KRETSLOPP AV DATA

MILJÖ, BEFOLKNING, FÖRVALTNING
OCH DEN TIDIGA DIGITALISERINGENS
KULTURTEKNIKER · JOHAN FREDRIKZON

Fabrikat A ej. nott

Hogerkant

Fabrikat A ej. nott

Mittparti

Fabrikat A nött 1 000 gånger i cleaner

Högerkam

Fabrikat A nött 1 000 gånger i cleaner

Mittparti

MEDIEHISTORISKT ARKIV publicerar antologier, monografier – inklusive avhandlingar – och källsamlingar på både svenska och engelska. För att säkerställa seriens vetenskapliga kvalitet underkastas insända manus som regel dubbelblind granskning av oberoende sakkunniga.

Redaktionskommittén består av Elisabet Björklund (Linnéuniversitetet), Marie Cronqvist (Lunds universitet), Anna Dahlgren (Stockholms universitet), Johan Jarlbrink (Umeå universitet), Åsa Jernudd (Örebro universitet), Solveig Jülich (Uppsala universitet), Charlie Järpval (Linnéuniversitetet), Mats Jönsson (Göteborgs universitet), Matts Lindström (Uppsala universitet), Patrik Lundell (Örebro universitet), Charlotte Nilsson (Lunds universitet), Sonya Petersson (Stockholms universitet) och Pelle Snickars (Umeå universitet).

Redaktör: Andreas Nyblom (Linköpings universitet)

I digital form är Mediehistoriskt arkiv en CC-licensierad bokserie – erkännande, icke-kommersiell, inga bearbetningar 3.0. Böckerna kan fritt laddas ned i pdf-format från www.mediehistorisktarkiv.se. Vi ser gärna att de används och sprids.

Fysiska böcker kan beställas via nätbokhandlare eller Lunds universitet: www.ht.lu.se/serie/mediehistorisktarkiv/

E-post: skriftserier@ht.lu.se

Denna bok har producerats och tryckts med stöd av Gunvor & Josef Anérs stiftelse, Helge Ax:son Johnsons stiftelse, Konung Gustaf VI Adolfs fond för svensk kultur, Stiftelsen Kungl. Patriotiska sällskapets understödsfond och Stiftelsen Längmanska kulturfonden.

Utgivare: Föreningen Mediehistoriskt arkiv, Lund

MEDIEHISTORISKT ARKIV NR 50

Grafisk form: Johan Laserna

Bildredigering: David Laserna

Tryck: Bulls Graphics, Halmstad 2021

ISSN 1654-6601

ISBN (tryck): 978-91-985800-0-6

ISBN (pdf): 978-91-985800-1-3

Innehåll

Inledning: Data som löfte och problem	11
Problemområde och syfte: Hanteringen av data	14
Analytiska utgångspunkter: Infrastruktur och kulturteknik	16
Infrastrukturstudier	16
Kulturtekniker	19
Vad var data?	23
Metod- och materialöverbåganden: Att skriva datahistoria genom att "följa data"	28
Material: Den offentliga sektorns grå litteratur	30
Empiriska och begreppsliga gränsdragningar:	
Den tidiga digitaliseringen	32
Tidigare forskning: Miljöhumaniora och digital humaniora	33
Disposition: Miljö, befolkning, förvaltning	38

DEL ETT: MILJÖ

<i>Inledning del 1</i>	43
1. Uppkomsten av en ömtålig planet	55
Earthwatch – en infrastruktur för datahantering	55
Mot ett permanent övervakningssystem: SCOPE	56
Fokus på föroreningar: SCEP	58
Från datalagring till modellering	59
Systemtänkandet – modelleringens epistemologiska alibi	62

Miljöarbetets cybernetik: Systemdynamiken vid MIT	64
Modellering som kulturteknik	69
Hur systemdynamiken förändrade modellering	72
Kulturtekniskt paradigmskifte: Två bilder av DDT	78
Globen visualiserad	82
Kritik av industriell teknik	84
Den ekologiska datatekniken	88
Data som miljöproblem	92
En övervakad glob	94
 2. Simuleringen av Sveriges natur	 95
”Storprojekten” – ekologi som ”big science”	96
Abisko: Databrist och dataspel	98
Paper: Ett medium för elementen	99
Modeller med databrist	101
Ekologiska dataspel	102
Askö: Data mellan ”originalsystem” och modell	105
Mellan verklighet och modell	108
Systemekologins framväxt och operationalisering	110
Makroskopi – utzoomandets princip	113
Jädraås: Infrastruktur för ”datafångst”	115
Den stora datainsamlingen på prärien	117
ECODAC – digitaliseringsfabrik i skogsbrynet	122
DYNAMO och systemtänkandets spridningsmekanismer	127
Kroppar och manuellt arbete i den tidiga digitaliseringen	130
Kretsloppsmaskiner	135
 3. ”Ekosystem Sverige”: Datateknisk miljöstyrning	 137
Mot en styrd miljö	137
Miljökontrollutredningen	139
Miljön – det styrda systemet	141
Bättre miljö med ADB	145
Data i styrningsmodellen	148
 <i>Avslutning del 1</i>	

DEL TVÅ: BEFOLKNING

<i>Inledning del 2</i>	165
4. Att samla in befolkningen: FoB 70	177
En datahistorisk fördjupning av integritetsdebatten	177
Folkbokföringen och det som hamnade utanför	180
Portvakter och brevbärare som spioner	183
Den automatiska databehandlingens manuella karaktär	188
Övervakningen av kodarna	191
Digitaliseringens infrastrukturer: Data via kroppar och blanketter	195
5. En filosofi för ADB-åldern: ARKSY	199
Att studera "samkörningens" principer	199
Datahanteringens kontexter	200
Vad innebar ett arkivstatistiskt system?	203
Infologi	205
Om behovet av "råa" data	206
Synbarheter: Från tabell till datarymd	210
Vad var en databas?	213
Länkandets kulturteknik	214
Data "föds" i relationer	217
Befolkningen som ett databasproblem	219
6. Integritet som datahantering: Kupongkampanjen	225
Data som hot	225
Vad var integritet?	228
Vem är hotad? Om dataskuggor, datakroppar och datasubjekt	230
Rätten att veta, rätten att bli bortglömd, rätten att radera	233
Självsanering och utplåning genom överflöd	236
Kupongkampanjen	238
Om motståndets relevans	246
Integritetens uppkomst	248
En befolkning av databasadministratörer	255

7. Den djupa kartan: Befolkningen visualiserad i miljön	261
Ett rutnät över landet	261
Datavisualisering som del av länkandets kulturteknik	264
Miljön – ett nytt statistikområde	267
”Saneringen” av fastighetsböckerna	268
Koordinatsättningen	270
Datamaskinkartografi i praktiken: Örebro-försöken	272
Tillplattning och länkning: Mot en djup karta	275
Rätten att raderas ur landskapet	284
Den djupa kartan – ett sätt att se på data	286
<i>Avslutning del 2</i>	289

DEL TRE: FÖRVALTNING

<i>Inledning del 3</i>	299
------------------------	-----

8. Mot ett ekologiskt kontor	315
Papper, skräp och data	315
Vad var ordbehandling?	322
Återvinning i välfärdsstaten	323
Återbruk av tecken: Försöken vid riksdagen 1975	330
Inmatandets problem	334
Förråd av tecken	341
Att lära sig spara och kasta i datamaskinen	344
Ordbehandlingens genealogi: Från krig till kretslopp	351

9. Det potentiella arkivet	355
Arkivintresset mot databehandlingsintresset	355
”Råa” data som bränsle i återbruket:	
Dataarkiveringskommittén 1969	361
Magnetbandet – att återanvända bäraren	367
Handlingarnas materialitetskris i kretsloppet av data	373
Istället för radering: Mjuk förstörelse	382
Databasen måste skyddas	388
<i>Avslutning del 3</i>	399

Avslutning	407
Den tidiga digitaliseringens kulturtekniker	410
Datahanteringens konsekvenser	414
Hur miljö blev data och data miljö	417
Förkortningar	419
Noter	421
Källor och litteratur	551
Summary	619
Efterord	627
Bildkällor	631
Register	637

INLEDNING

Jorden var helt steril under den
första tidsåldern av sin tillvaro.
Den hyste varken liv eller dator.¹

HANNES ALFVÉN

Data som löfte och problem

Stockholm, juni 1972. I sitt öppningstal vid världens första stora miljökonferens framförde statsminister Olof Palme att hans regering efterfrågade nya metoder för att övervaka miljön. Därför stödde den till fullo förslaget om att etablera Earthwatch, ett handlingsprogram för internationellt miljöarbete uppbyggt kring övervakningsaktiviteter – i praktiken insamling av globala miljödata.² På regeringskansliet, ett stenkast från öppningsceremonin vid Kungl. Operan, presenterades ett par veckor senare betänkandet *Data och integritet*. Den statligt tillsatta utredningen slog där fast att välfärdens krav på solidaritet och rationalitet måste begränsas så att ”övervakningen av den enskilde inte tillåtes bli fullständigt effektiv”.³ På samma plats och vid samma tidpunkt diskuterades således systematisk övervakning utifrån helt olika perspektiv. I ena fallet gällde frågan bejakandet av ett ambitiöst FN-program med syfte att överblicka planetens miljö, i andra fallet förhindrandet av insyn i medborgarnas angelägenheter. Vad dessa båda exempel illustrerar, vart och ett på sitt sätt, är framväxten av ”data” som ett angelägenhetsområde för staten, ett raster genom vilket problem kunde framträda och åtgärder presenteras.

Frågorna om miljöns skick och individers integritet hör till våra dagars mest diskuterade. Båda rör ytterst gränserna för mänskligt liv – på planeten och tillsammans med andra – och båda har en tydlig temporal utbredning: spår som inte går att radera, varken på jorden eller i molnet. Båda frågorna är också – betraktade som områden för kunskapsproduktion eller politiska åtgärder – alltså sammanvävda med begreppet data. Det senaste decenniet har hanteringen av data framställts som ett ”fjärde paradigm” inom naturvetenskaperna.⁴ Inhämtandet, kombinerandet och återbruket av data för att söka mönster har prioriterats framför att ställa upp hypoteser och pröva dem med deduktiva metoder.⁵ Datavetenskap (eng. ”data science”) är ett av de högst prioriterade investeringsområdena

för amerikanska universitet och dataprodukter (eng. "data products") anses vara ett av vetenskapens främsta resultat.⁶ I detta så kallat data-drivna arbete, överskrider hanteringen och modelleringen av data konventionella discipliner, fält och syften.⁷ Det talas om "Data Epistemic Cultures". Samtidigt påminner forskare om de resurskrävande ansträngningarna med att samla in, ordna och bearbeta data – i skarvarna mellan automatiken utförs ett osynligt arbete av händer och huvuden.⁸ Mängden uppgifter som hämtas in av stater, institutioner och företag beskrivs i organiska termer, som en störtflod eller översvämning: data hotar som en naturkatastrof och erbjuder, samtidigt, vägen till vetenskapliga genombrott.⁹ Bioinformatik, miljöinformatik och ekoinformatik är exempel på fält som speglar datahanterings relevans för forskningsresultat sedan slutet av 1990-talet.¹⁰ Även inom humaniora görs strukturella satsningar för att främja datadriven forskning.¹¹ Entusiasmen fick en skjuts omkring 2010 då oordnade databaser om en biljon ord visade sig mer givande att arbeta med än mer välstrukturerade, fast mindre, korpora. Dessa samlingar ansågs erbjuda, tack vare sin blotta storlek, ett värde genom att de omfattade "even very rare aspects of human behavior".¹² Men parallellt med de kolossala förhoppningarna om vad data i stora mängder ska kunna skänka vetandet om människan och hennes omgivning, finns en bred och etablerad diskussion om datahanterings avigsidor. Vidlyftig kontroll och övervakning framhålls som inbyggda egenskaper hos den digitala tekniken.¹³ Förutom att underlätta otillbörlig insyn i privata angelägenheter har sammankopplade databaser framhållits som benägna att förstärka fördomar, underminera demokratin och öka sociala skillnader.¹⁴ Sedan 2014 finns därför en EU-lag som ger medborgare "rätt att bli bortglömd och att radera", det vill säga begära utrensning av sina individuella spår från de globala datanätverken.¹⁵ Samtidigt beskrivs integritetsbegreppet som otillräckligt för att fånga upp effekterna av hur personliga uppgifter handhas i "big data"-samhället. Frågan har jämförts med klimatförändringarnas svårgripbara skala och abstraktionsnivå.¹⁶

I den digitala samtiden tycks data – som löfte eller som problem – närvarande i stort sett överallt. Denna nya allestädesnärvaro gör det angeläget att inte bara kritisera dess samtida uttryck – något som i dag trots allt sker inom en rad olika områden – utan också att historisera vårt nu. Denna avhandling vill bidra till utforskningen av den datadrivna världens förhistoria. Av det skälet tar den sin utgångspunkt i det tidiga 1970-talets motsägelsefulla blick på övervakningen. Det som gjorde 1970-talets övervakning på samma gång attraktiv och problematisk var nya metoder för hanteringen av data. I samband med såväl miljöarbete som integritets-

lagstiftning betonades den digitala teknikens förmågor att bidra till en mer total överblick av miljö respektive befolkning. Övervakningen, genomförd med digitala metoder – eller automatisk databehandling (ADB), som det oftare hette – genererade en typ av kunskap som i ena fallet tjänade skyddet av den globala miljön och, i andra fallet, urholkade individens rätt till en fredad sfär.¹⁷ I miljöfallet skulle digital datahantering användas för att komma tillrätta med de skador som industriell teknik åstadkommit i form av utsläpp och nedsmutsning av jordens naturmiljö, medan det på integritetsområdet ansågs vara just datorn som hade orsakat en situation där enskilda ur befolkningen inte lämnades ifred när deras uppgifter hamnade ”på data”.¹⁸ Det som övervakningstemat aktualiserade var den betydelse som började tillmätas data och hanteringen av dem under den period som jag benämner *den tidiga digitaliseringen*, cirka 1965–1985.

Det var en tid då det blev möjligt att förstå vitt skilda områden – ekologisk forskning, fastighetskartering, miljögiftlagstiftning, rapportskrivande, arkivvård – som ”dataprotein”. Det vill säga, uppfattningen att den här sortens verksamheter ytterst sett skulle lyckas eller misslyckas med sina åtaganden beroende på hur väl de förmådde att hantera data. Givetvis hade arbete med sakuppgifter, vare sig de benämndes information, upptagningar, registreringar eller någonting annat, alltid varit ett inslag och ibland i betydande grad, inom statligt anknutna verksamheter men nu blev det en angelägenhet på högsta nivå. Och en som skar genom hela den offentliga sektorn. Följden blev ett ständigt balanserade mellan, å ena sidan, en omätlig datahunger och, å andra sidan, besväret med att ta emot världens rikedom i ett flöde av diskreta uppgifter.¹⁹ Data uppträdde som stoffet i simuleringar, som kittet mellan marken och kartan. Data var det som skulle matas in och skickas ut. De var högt skattade råvaror och förorenande skräp. Vid samma tid pågick utredningar som i ena fallet hade i uppdrag att öka takten och detaljnivån vid datainsamling och som, i andra fallet, var belagd med uppgiften att begränsa och hålla tillbaka registerutbyggnaden. Data kunde försvinna spårlöst – och vara omöjliga att bli av med. De gick upp i rök eller dröjde sig kvar som en skugga. Här flödade de i ett maskinellt kretslopp, där släpades de runt av kodare och kördes i skåpbilar. Data erbjöd tidigare oanade visualiseringsmöjligheter men de gick inte att se med blotta ögat. De kunde kränka integriteten och binda samman det globala miljöarbetet men det var oklart exakt var någonstans på magnetbandet de fanns. Med andra ord blev data vid den här tiden, omkring 1970-talet, angelägenheter som antog motsägelsefulla positioner då de uppträdde i välfärdsstatens maskineri. En sak var dock säker: de behövde på ett eller annat sätt hanteras.

Med hänsyn till hur lång tid ett halvt sekel är i digitaliserings-sammanhang, är våra dagars diskurser angående datahanteringsens risker och löften anmärkningsvärt likartade de som tog form för femtio år sedan – trots att nära nog varje konkret aspekt av hanteringen i praktiskt hänseende har genomgått betydande förändringar. Förutom att knyta an till historieskrivningens allmänna lärdom att frågeställningar sällan är helt nya, söker den här undersökningen visa på några av de överväganden, principer och metoder som formade hur miljön och befolkningen blev föremål för datahantering vid en tid då datamaskiner var en ny företeelse inom statsförvaltningen. Att studera ekologins datahantering jämte kretsloppen av data i befolkningsregistren under den tidiga digitaliseringen är att bidra till en fördjupning av kunskapen om hur det har blivit så att vi idag ”borrar” genom ”dataskräp”, som i princip inte kan raderas, som lagras i ”moln” vilka marknadsförs som ”grön” teknik samtidigt som datacentren – kylda av vårt nordliga klimat – förbrukar alltmer energi.²⁰ Det senaste halvseklets arbete inom systemanalys, simulering och modellering, som Katherine Hayles för femton år sedan beskrev som underskattat och underteoretiserat av samhälls- och humanvetenskaperna, börjar så smått finna sina konturer.²¹ Den här avhandlingen avser att bidra till den historieskrivningen.

Problemområde och syfte:

Hanteringen av data

Undersökningen tar sig an en tidpunkt – den tidiga digitaliseringen – då personlig integritet och planetens bärkraft samtidigt blev frågor på högsta politiska nivå. Syftet är att studera hur hanteringen av data formade miljön och befolkningen som kunskapsobjekt samt vilka konsekvenser det fick för statsförvaltningen. Undersökningen visar därmed hur stora och komplexa områden som miljöarbete, befolkningsadministration och handlingsoffentlighet påverkades av de nya sätten att hantera data med hjälp av maskiner. I denna mening är avhandlingen en studie i digitaliseringens samhälleliga genombrott och konsekvenser. Arbetet ansluter sig till uppfattningen att studiet av de data- och medietekniska möjlighetsvillkoren för historiska skeenden med nödvändighet inbegriper kunskapens förutsättningar och därför kan benämnas historisk epistemologi.²²

Miljöns och befolkningens områden, som de här förstås, var platser där någonting upplevdes vara på väg att gå förlorat: ”realm[s] of lost purity and sanctity”.²³ Utan tvekan fanns det grundläggande samhälleliga förutsättningar som var gemensamma för frågor om miljöförstöring och de

som rörde rätten till en privat sfär. 1960-talets sociala rörelser med ett utbrett ifrågasättande av statlig auktoritet, demonstrationer mot krig, krav på kvinnors och minoriteters rättigheter et cetera var den politiska verklighet där såväl oron för en hotad miljö som en utsatt integritet fick gehör.²⁴ Inom ramen för den här avhandlingens perspektiv kan man formulera det som att det fanns en grogrund för att betrakta vissa aspekter av omvärlden – en frisk och levande naturmiljö, individens rätt att bli lämnad ifred – som hotade. Ändå vill jag föreslå att såväl utsatthet som skyddsvärdhet inte var några givna storheter utan tvärtom tog form och artikulerades genom de instrument som användes för att begripliggöra och strukturera miljö och befolkning som områden för vetenskap och politik. Jag argumenterar sålunda för att synen på individen och hennes omgivning vid den här tiden förändrades inte endast genom politiska reformer och folkrörelser utan även med hjälp av de metoder och tekniker som togs i bruk för att sammanställa och organisera uppgifter som hänförde sig till dessa områden. Med andra ord var detta en period med rika korrespondenser mellan miljö, befolkning och förvaltning, sammanbundna i hög grad av rutiner och metoder för att hantera data.

Den här undersökningen utför sitt arbete i gränsländer: mellan ekosystem och datorsystem, mellan befolkning och dataregister, mellan arkiv och offentlighet. I dessa kontaktzoner färdades data av olika slag och de sätt på vilka de hanterades bidrog till att ömsesidigt skapa storheter åt flera håll. Genom att så skilda områden som naturvetenskaplig forskning, fysisk riksplanering och statlig arkivvård blir belysta av samma analytiska apparat, blir det möjligt att säga någonting om synen på och arbetet med data under den här perioden utan att ta alltför stor hänsyn till verksamheternas inbördes olikheter och mål. Historiker producerar sina egna undersökningsobjekt och i det här fallet har området konstruerats genom att det mesta tillåtits falla bort från de historiska källorna, förutom den ofta nedvärderade och problematiska redovisningen av hur data behandlas.²⁵ Istället för att studera miljövärdens internationella genomslag eller integritetslagstiftningens historia ägnas föreliggande arbete dessa ämnens oansenliga baksidor: inhämtning och lagring av uppgifter, stansning, kodning, avläsning och omvandling men även kryptering, diktering, radering och registrering. Det rör sig om plastmallar, dokumenthållare och notationssystem, om diagram, tabeller och hålkort. När de disciplin- eller områdesspecifika aspekterna av varje verksamhet får träda tillbaka skapas i gengäld ett analytiskt utrymme för att ingående studera de materiella och operationella möjlighetsvillkoren för det som brukar kallas miljöproblem, övervakningsstat och informationsöverflöd. Det hör därför till

undersökningens angreppssätt att söka sig bortom dessa välbekanta diskurser för att ta reda på vilka förutsättningar som låg till grund för att jordens miljö kunde övervakas, landets miljö datastyras eller att uppgifter om befolkningen borde kombineras. Och vad var det som gjorde att integriteten behövde skyddas eller att offentliga uppgifter skulle bevaras i form av ”råa” data?

Däriigenom är det ett arbete som utmanar etablerade föreställningar om bland annat miljövårdens metoder, övervakningens bevekelsegrunder, kontorets datorisering och arkivets uppdrag. Hellre än att tänka sig att miljön var någonting som fanns där ute som ett föremål för vetenskapligt studium, att individens integritet var en ursprunglig egenskap hos människan eller att aktiviteterna att bevara respektive förstöra var mer eller mindre oföränderliga procedurer, söker avhandlingen visa hur dessa storheter uppträdde tillsammans med de metoder som anstälts för att inventera, värna, avgränsa och implementera dem.

Utifrån syftet som det formulerats ovan, vill undersökningen besvara följande frågeställningar: På vilka sätt bidrog digital teknik till förståelsen av miljön respektive befolkningen som angelägenheter för den svenska staten under 1970-talet? Hur hanterades data inom miljöarbete, befolkningsadministration och statsförvaltning och vilka kunskapsanspråk var den hanteringen uttryck för? Genom vilka metoder och mot vad skulle miljön, befolkningen och uppgifter om dem skyddas? På vilka sätt tog kretsloppets princip gestalt och vad säger det om korrespondenserna mellan digitalisering och ekologi?

Frågorna specificeras i respektive inledning till avhandlingens olika delar.

Analytiska utgångspunkter: Infrastruktur och kulturteknik

Infrastrukturstudier

Givet syftet och frågeställningarna har avhandlingen som taktik att söka sig till de mindre synliga eller inte fullt så högtidliga nivåerna av den tidiga digitaliseringen. Avsikten är att studera möjlighetsvillkoren för det som kunde äga rum på en mer utpräglad diskursiv nivå. Ett sätt att se på saken är att tänka sig att diskursiva praktiker alltid är beroende av ”stelnade och därmed materiella tillvägagångssätt eller former för framställning, vilka när de väl uppstått sällan blir föremål för reflexion [...] ett slags tyst och i vissa avseenden allestädes närvarande vetande”.²⁶ Det som villkorar hur vi förstår platsen vi befinner oss på tillika vårt manövreringsutrymme.

Denna analytiska inriktning kan sammanfattas som infrastrukturstudier.²⁷ Infrastruktur är ett begrepp hämtat från fysisk planering och storskaligt anläggningsarbete och betyder:

underbyggnad, det vill säga den struktur som ligger bakom och under den verksamhet vi ser. Ibland syns den, ibland är den nergrävd i gatan. Den bestämmer våra livsvillkor och är en förutsättning för att vår verksamhet ska fungera. Den är som nervtrådar och blodomlopp i samhället.²⁸

Genom att utgöra den fasta bakgrunden, bestämmer infrastrukturer ramarna för vad som kan göras. Eftersom det ofta finns flera lager "ovanför", tenderar infrastrukturer att vara relativt långvariga arrangemang. Det medför att de delvis styr hur aktiviteter utförs "högre upp", som i gengäld måste rätta sig efter rådande former. Det kan gälla tillsynes banala omständigheter som rutor på en blankett, accepterade filformat eller bredden på en spårväg men som i sista hand reglerar spelplanen och därmed tillåter respektive utesluter vissa operationer.

När Michel Foucault ägnar sig åt att studera hur historiens "oändligt små mekanismer" implementeras, används och "sätts i spel på de allra lägsta nivåerna" kan man argumentera för att han ägnar sig åt infrastrukturstudier.²⁹ Detsamma kan sägas om det som Siegfried Giedion arbetade med i slutet av 1940-talet: den "anonyma" historia som skapas genom grå rutiner och vardagliga sysslor.³⁰ Det betyder att intresset för spektakulära uppfinningar och deras förmodat revolutionerande eller triviala effekter liksom enskilda individers eventuella nyckelroller för historiens utveckling, i gynnsam eller ogünstig riktning, får stå tillbaka för att ge plats åt det som äger rum på en betydligt mindre iögonfallande nivå. Det infrastrukturella höjdläget betyder att det är de bärande fundamenten, dess ledningar, anslutningar och installationer men även standarder, protokoll och inställningar som beaktas. Att studera infrastrukturer är att intressera sig för komplexa konstruktioner avsedda att upprätthålla flöden. För att få syn på "hur saker görs" måste analysen därför utveckla en känslighet för det som opererar inte endast djupt integrerat i byråkratiska maskinerier utan dessutom i dess sämst upplysta skrymslen; det som tas för givet för att det "sitter i väggarna" (arkivets fysiska hyllplan) eller "i ryggmärgen" (rutiner för hur akter ordnas).

John Durham Peters tillhör dem som ser potential i det framväxande fältet kring studiet av infrastrukturer. Det är arbeten som ägnar sig åt det mest grundläggande, vilket ofta betyder det tråkiga och det vardagliga tillika det som kan vara svårt att få korn på. Tom McCarthy sammanfattar infrastrukturens på samma gång genomgripande och undflyende karaktär:

There's probably not a single area of your daily life that it hasn't, in some way or other, touched on, penetrated, changed [...] although you probably don't know this. Not that it was secret. Things like that don't need to be. They creep under the radar by being boring. And complex.³¹

Infrastruktur tenderar att dra sig undan, under jorden eller bakom ogenomträngliga protokoll och regler; glömskan är en del av dess funktionalitet varför arbetet ofta handlar om att föra bakgrunden ut i ljuset. För Peters innebär detta en återaktualisering av 1800-talets mediesyn som inkluderade de fyra elementen vatten, jord, eld och luft men han vidgar synfältet ytterligare för att låta det omfatta avloppssystem, ozonlager och istäcken vilka tjänstgör som grundvalar för själva existensen – villkor för mänskligt manöverutrymme. Ontologi, skriver han, är för det mesta inget annat än bortglömd infrastruktur.³² Forskning som närmat sig infrastrukturella spörsmål har lyckats visa hur det dolda, förgivettagna eller bortglömda förtjänar vår uppmärksamhet, till exempel genom att lyfta fram de logistiska medier som gör andra medier operationella: kartor, listor, servrar, ljus, radar, arkiv.³³

Lisa Parks och Nicole Starosielski föreslår *kritiska infrastrukturstudier* som beteckning för det tvärdisciplinära forskningsfält som inkluderar bland annat sociologi, informatik, mediehistoria, etnografi, organisations-teori och antropologi. Det är inte minst betoningen på de relationella aspekterna, det vill säga de sammankopplingar som råder mellan infrastrukturer, miljöer och användare inom detta breda fält som är användbart för den här undersökningen. Här delar man uppfattning med forskare inom Science and Technology Studies (STS) som framhåller att infrastrukturer är dynamiska sociotekniska formeringar och organisationsmetoder snarare än statiska maskinkomplex.³⁴ På liknande sätt har Susan Leigh Star och Geoffrey Bowker visat hur infrastrukturer omfattar såväl tekniska som sociala system, att de är införlivade i vardagliga praktiker samt att de ligger till grund för hur kunskap produceras och kategoriseras.³⁵ Infrastrukturstudier som analytiskt verktyg har i enlighet med ovanstående utvecklats till att inkludera mer än bara fysiska aspekter av tillvarons fundamenta och intresserat sig för exempelvis protokoll, standarder, regelverk och referenssamlingar som styr sådant som tidzoner, klimatdata, formatkonverteringar och liknande, det vill säga överenskomelser av ett slag som vetenskap, diplomati, myndighetsutövning och medborgare förhåller sig till och utgår ifrån: kunskapens infrastrukturer.³⁶

Utmärkande för infrastrukturer – vare sig det rör sig om avloppssystem eller blankettstandarder – är att deras existens beror av att de underhålls.³⁷

De lagas och justeras, de genomgår omvälvande förändringar eller lappas nödortföttigt och tillfälligt samman.³⁸ Det medför att den intention eller kontroll som ursprungligen hörde ihop med deras tillblivelse inte nödvändigtvis vidmakthålls över tid, vilket öppnar för lokalt anpassade och egensinnigt utformade segment.³⁹ Det i sin tur hör ihop med att infrastruktur som regel vilar på äldre infrastruktur och därför inte styr över sin egen härkomst: fiberoptiken följer gatunätet, datacentret flyttar in i skyddsrummet. De bygger vidare på det som finns, lägger sig utanpå och drar nytta av redan röjda gångar.⁴⁰

Den här undersökningen begagnar sig av det infrastrukturella perspektivet för att beskriva grundförutsättningarna för miljöövervakning, folk- och bostadsräkning, fastighetskartering, textbehandling och arkivering av ”råa” data. Bowker och Star har karaktäriserat den sortens analytiska arbete som en infrastrukturell omkastning (eng. ”infrastructural inversion”) eftersom det innebär att intresset vänds mot det som normalt sett smälter samman med omgivningarna och undandrar sig uppmärksamheten.⁴¹ I undersökningen som följer gäller det allt ifrån fysiska maskin-parker och kontorsutrymmen till lagar, forskarnätverk och magnetbandsbibliotek. Till mindre ”fasta” infrastruktur hör sådant som modelleringspråk, formatkonverteringar, blankettformat och släpvnagar. Dit kan även föras masonitskivor, brevbärarrutter och datasäkerhetsrutiner. Avhandlingen ägnas den period då miljöns globala utmaningar och individers rätt till privatliv på samma gång blev brett problematiserade frågor. Den utvecklingen belyses genom att de grundläggande förutsättningarna för datahantering undersöks. Arbetet bidrar därmed till fältet infrastrukturstudier med det historiserande perspektiv på ”vår egen tids digitaliseringsprocess” som efterfrågats av tidigare forskning.⁴²

Kulturtekniker

Det infrastrukturella intresset söker sig följaktligen till de grundläggande element som uppbär och villkorar fenomenens uppträdande. Det är väsentligt men otillräckligt, eftersom de processer som äger rum också måste beskrivas. Vad var det som pågick där? Vad innebar det att hantera data? För att kunna besvara de frågorna, måste ytterligare perspektiv föras till analysens utgångspunkter, perspektiv som beaktar den operativa nivån i det historiska skeendet. Här blir begreppet kulturteknik produktivt. Att studera kulturtekniker (ty. ”Kulturtechniken”, eng. ”cultural techniques”) är att fästa avseende vid hur saker görs. Det som uppmärksammas är de operativa kedjor, uppbyggda av relationer mellan subjekt, teknik och

föremål som, genom att skapa distinktioner (och ibland fööreningar) mellan fundamentala aspekter av tillvaron bidrar till att den kan begreppsliggöras. Kulturtekniker är saker vi gör som får epistemologiska effekter.

Till skillnad från kulturstudiernas intresse för "praktiker" finns här emellertid en större lyhördhet för de tekniska villkoren som villkorar vad som *kan* göras och *hur*. Att begränsa sig till praktiker är otillfredsställande eftersom detta i grunden etnologiska begrepp tenderar att undervärdera tekniker och strukturer som ett resultat av att separera dessa från sociala förhållanden – med följden att dikotomier mellan natur och kultur, form och innehåll, mening och struktur, teknik och samhälle med mera riskerar att upprätthållas i onödan. Inbyggt i kulturteknik-analysen finns en decentrering av mänskliga subjekt som ifrågasätter deras förmåga att kontrollera och styra sina omgivningar: "it is things that are invested with agency instead."⁴³ Och till skillnad från studiet av "medier" handlar kulturtekniker om operationer som föregår specifika medieformer, till och med begreppen: människor gjorde inskriptioner långt innan det fanns alfabet och skrift; räknandet föregick talsystemen.⁴⁴ Ur samma resonemang följer att tid som sådan inte existerar utanför färdigheten att mäta den lika lite som rummet existerar med mindre än att vi förfogar över metoder för att uppmäta och kontrollera det.⁴⁵ Det betyder att den distinktion som framträder mellan engelskans "technique" (färdigheter, vanor, metoder) och "technology" (artefakter, verktyg, don) är väsentlig: tyngdpunkten ligger här på färdigheter snarare än maskiner.⁴⁶ Men för att slippa göra den sortens avvägningar i analysen – som ju egentligen är ett slags falska motsättningar eftersom de hör ihop – riktas uppmärksamheten mot operationer – hur saker görs. Wolfgang Ernst uttrycker det som att "[t]echnical media are neither the apex nor the driving force of culture, but rather a constitutive element of its history. Consequently, the history of media must be written as a history of cultural techniques."⁴⁷

Kulturteknik-studier har inte sällan riktat intresset mot de processer som upprättar skillnader, till exempel mellan ute och inne genom dörren, mellan medborgare och främling genom registret, mellan land och hav genom skeppet.⁴⁸ Mer än mediehistoriens intresse för kommunikation, bekymrar sig studiet av kulturtekniker för hur den sortens distinktioner (människa/djur, tecken/ting, analog/digital) upprepas, artikuleras och operationaliseras.⁴⁹ Kulturtekniker överskrider därför medier och teorier om deras egenskaper.⁵⁰ Det som studeras är inte pennan eller skriften utan skrivandet, inte jorden utan brukandet av den, inte stadens kulturliv utan civilisationens gräns, inte lagen utan hanteringen av akter.⁵¹ Av den anledningen behöver kulturtekniker inte kartlägga ett visst mediums eller

en viss tekniks utveckling över tid för att kunna skriva historia. Sjöfart, kartritning och folkbokföring är verksamheter med långa historier och som fundamentalt ändrat karaktär upprepade gånger men som likafullt har behållit en kärna av grundläggande, igenkännbara operationer. Genom att studera dessa, kan kulturellt betydelsefulla aktiviteter undersökas historiskt utan att drabbas av vare sig teknikdeterminism eller kulturhistorisk lösryckthet. Det är genom ett ingående studium av det partikulära i processer som vidare och djupare mönster kan framträda. Med operationerna som stomme, kan samma kulturteknik uppträda i en kedja av historiskt specifika sammanhang och däri anta sinsemellan olika medietekniska skepnader. Här finns såväl brott som kontinuiteter. Därigenom går det att bidra med kunskap om långa skeenden utan att förlora respekten för det lokala och särpräglade.

Kulturtekniken – den tyska termen ”Kultur” härstammar ur latinets *colere* som bland annat betyder att odla – avsåg i slutet av 1800-talet just jordsbruksarbete: bevattning, dikning och dränering.⁵² Den tyska medieteoretiska inriktning som sedan 1990-talet intresserat sig för kulturtekniker, hämtar sina influenser från primärt tre håll. För det första är den ett korrektiv till det tekniktyngda mediastudium som Friedrich Kittler öppnade för i tysk akademi decenniet före och som då var en komplettering av det som Michel Foucault ständigt berörde när han diskuterade diskurser i historien som ”tekniker” och ”mekanismer”.⁵³ Kittlers ambition att visa diskursens möjlighetsvillkor som tekniskt betingade kunde, för det andra, balanseras av ett inflytande från Bruno Latours aktör-nätverksteori som distribuerar agensen mellan subjekt, föremål och teknik och fäster avseende vid deras inbördes förhållanden.⁵⁴ För det tredje finns det ett inflytande från fransk antropologi, framförallt Marcel Mauss undersökningar av kroppen som människans ”first and most natural technical object” med vilken hon kan gå, springa, dansa, sova, klättra, simma med mera – färdigheter som övas in, utförs i en serie steg och skiljer sig mellan kulturer i tid och rum men ändå uppvisar vissa gemensamma grunddrag.⁵⁵ Hit hör även André Leroi-Gourhans studier av mänsklig aktivitet ur evolutionärt hänseende som en uppsättning operationer (eng. ”operational sequence”, fr. ”chaîne opératoire”) jämte hans föreställning om människan som en alltid redan teknisk varelse.⁵⁶ Cornelia Vismann vänder på det när hon framför att ”the opposite of cultural techniques are not culture-less techniques. There is no such thing as barbarian techniques. Culture is already implicit in techné”.⁵⁷ Peters, i sin tur, bygger vidare på resonemanget när han påminner om att ”for the humanities there is nothing nontechnical to teach and research” och nämner poesi, musik och

dans som alla är beroende av olika sorters teknik och teknik-bunden färdighet för att kunna utövas.⁵⁸ Sammantaget ger nämnda influenser en förståelse av kulturtekniker som operationer med historisk kontinuitet men som tar specifik form i gränslandet mellan subjekt, tekniker och föremål. I föreliggande undersökning ägnas även betydande uppmärksamhet åt de överföringar och överlappningar som försiggick synkront mellan olika kulturtekniker och mellan samma kulturtekniks olika uttryck. Tekniker (eng. "technologies") spelar en roll såtillvida att de bidrar till infrastrukturen och reglerar därför handlingsutrymmet i någon mån. Subjekt, från portvakter till myndigheter, framträder inte minst i den "manuella databehandling", som var ständigt närvarande i det som en- träget kallades ADB-åldern.

Det rör sig med andra ord om procedurer där varken människa, maskin eller ting per automatik ges kausalt eller hermeneutiskt företräde men vilkas samspel genererar effekter bortom isolerade diskursiva, tekniska och tingliga tilldragelser.⁵⁹ Det som Latour kallar "immutable mobiles" – kartor, diagram, perspektivmålningar med mera – blir för Bernhard Siegert kulturtekniker: specifika sätt att skapa kunskap.⁶⁰ Den kulturtekniska analysen består i att identifiera och beskriva de operationer som givit upphov till den värld vi ser omkring oss, att reda ut (eng. "disentangle") de handlingar, serier, tekniker och färdigheter som ingår i dess produktion.⁶¹

Mellan 1955 och 1999 fanns vid Kungl. tekniska högskolan i Stockholm Institutionen för kulturteknik.⁶² Verksamheten sammanfattades vid mitten av 1970-talet som "konsten att överföra naturmark till kulturmark". Det var ett arbete som, liksom i det tyska fallet, historiskt sett inkluderat dikning, dränering och fastställandet av fastighetsgränser men även, under 1800-talet, åtgärder för att minska migrationen. Från mitten av 1960-talet kom kulturteknik i Sverige alltmer att handla om samhällsplanering utifrån ekologiska perspektiv, bland annat naturresursplanering och miljövard, inklusive avfalls- och avloppsteknik.⁶³ Även miljömodellering och återanvändning av mark (eng. "reuse/recycling of land") kom att höra till disciplinen.⁶⁴ Kulturteknikens längre historia i Sverige har således omfattat frågor som knyter an till betydande delar av föreliggande undersökning. Att studera arbete inom dessa områden som kulturtekniker ter sig därför inte endast analytiskt fruktbart utifrån det analytiska ramverk som vuxit fram ut tysk medieteorin – här finns även empiriska överlappningar vilket snarast förstärker och förankrar utgångspunkterna ytterligare.⁶⁵

Jag studerar den tidiga digitaliseringen som en epistemologisk brytningstid då förhållandet mellan insamlade uppgifter om världen och den kunskap de kunde ge höll på att omförhandlas. Ett sätt att formulera saken

vore att säga att breda, allmängiltiga frågor av typen: Hur ska vi föreställa oss planeten? Var går subjektets gränser mot omvärlden? berodde av oklarheter på materiella och operationella nivåer: Var börjar och slutar en myndighetshandling? Vad är en karta? Var finns texten på magnetbandet? Hur raderar man ett register? Svaren på den sortens frågor – i form av kulturtekniska operationer – bidrog till att åstadkomma förändringar på högre nivåer. I föreliggande sammanhang ägde det rum inte minst genom kulturteknikerna *modellering*, *länkning* och *återanvändning*. Att de förstås som kulturtekniker betyder att deras historier är betydligt längre än vad som omfattas av den period som här undersöks. Konstruktioner av modeller, sammanlänkning av faktaelement och återanvändning av såväl material som uppgifter har tagit sig varierande uttryck över tid och givit upphov till kunskapsordningar av skilda slag. I samband med förändringar i infrastrukturen under den tidiga digitaliseringen skedde emellertid omstöpnings beträffande hur dessa kulturtekniker tog form och sattes i verket. De blev i ökad utsträckning operationer som ägde rum på datahanteringsens område och måste därför studeras inom ramen för det fält som nedan presenteras som datahistoria. Nämnade kulturtekniker introduceras och behandlas i avhandlingens delar 1, 2 respektive 3 men övergångar och glidningar dem emellan kan observeras löpande.

Vad var data?

Data uppträder i många former.⁶⁶ Ett vanligt sätt att definiera data är som uppgifter eller fakta i alfanumerisk eller symbolisk form som förtecknar ett objekt, en idé, ett sakförhållande eller en situation.⁶⁷ Förhållandet mellan data, information och kunskap har ofta uttryckts som gradskillnader vad gäller intention, bearbetning och komplexitet så att information i högre utsträckning än data är avsiktligt ställd till någon, medvetet bearbetad och bärare av komplexitet medan kunskap härbärgeras av ett subjekt som förmår att bearbeta komplexa förhållanden utifrån vissa erfarenheter, avsikter och perspektiv.⁶⁸ I kedjan som här beskrivits kan data förefalla befinna sig lägst i hierarkin: "data is the first transformation of nature in the production chain that culminates in knowledge", men av samma anledning har data befunnits stå närmare källan eller ursprunget, en närhet som i gengäld kunnat skänka dem en ställning av neutralitet och objektivitet; tyngden av faktas ovedersäglighet. Vad som räknas som data har varierat historiskt. I vår egen tid, då varje forskare även måste vara databibliotekarie, är det angeläget att ställa frågan hur det kom sig att data började värderas så högt.⁶⁹

På senare år har data för det första kommit att ersätta information i många sammanhang och med ungefär samma innebörd men dessutom, och viktigare, har data som begrepp med kraft trätt in på kunskapens traditionella områden och där aktualiserat samhällskritiska frågor angående arbetsliv, demokrati och globalitet liksom även vetenskapens och (ut)bildningens former. Det finns därför goda skäl att undersöka vad data har varit samt hur de har hanterats historiskt och i synnerhet vid den tid då digitaliseringen började framträda som samhällskraft. Som data uppträder idag är de som regel kodade enligt ett teckensystem och formaterade enligt en standard eller praxis. I vetenskapliga sammanhang kan data avse såväl observationer erhållna genom mätningar och fältstudier, som det som genereras genom experiment eller framställs som resultat och omfattar därmed stora delar av vad som kan genereras och sammanställas av människa eller maskin.⁷⁰ Inom transport och kommunikation avser data ofta material, inskriptioner och symboler som befinner sig i rörelse. I de fallen innebär inhämtandet av data att tillfälligt göra dem statiska för att producera kunskap om världen.⁷¹ Genom att förflytta sig och transformeras, tillåta eller hindra vissa operationer, träda ut ur och in i kontexter, berättar data inte bara om världens beskaffenhet utan agerar i den. Data har, i den meningen, sina egna liv och kan inte helt kontrolleras.⁷² Data väger. De existerar i böcker och databaser. De finns inuti hårddiskar inuti servrar inuti hallar inuti berggrum. De vilar i flash-minnen i våra fickor. Även de artikulationspunkter som har till uppgift att få data att "tala" – grafer, språkråd, datorgrafik, skrivare, projektdokumenter et cetera – väger och tar utrymme i världen.⁷³ För att finnas där, måste de föras dit. Den operationen kräver ett arbete som ofta ignoreras eller underskattas – förutom av dem som behöver utföra det.

Ovanstående är en komprimerad orientering av vad data kan vara idag. Den här undersökningen intresserar sig för vad data *var*. Av den anledningen är det kontraproduktivt ur analytiskt hänseende att på förhand definiera termen. Tvärtom ligger det i framställningens intresse att efterhand problematisera dess historiska framväxt i samband med nya former för hantering. Vad källmaterialet beträffar kunde data avse exempelvis nedteckningar eller upptagningar som hänförde sig till ett förhållande av något slag: årsmedelvärdet på luftens temperatur i Abisko, säg, eller inkomsten för gifta kemilärare i Vetlanda. Den sortens sakförhållanden är i regel ovidkommande för den typ av analys som här ska bedrivas. Det är inte "innehållet" hos data som efterfrågas utan data som komponent i specifika operationer, framförallt de som rörde modellering, länkning och återanvändning. Det väsentliga är inte huruvida det som förtecknades

gällde globala utsläpp av kadmium, årstillväxten av död ved i Gävleborgstrakten eller antal hushåll med minst en bil i Örebro. Det väsentliga är vad som kunde göras och gjordes med den sortens uppgifter: hur de kunde samlas in, kombineras, tas bort, flyttas, omvandlas, lagras. De sätt på vilka de ingick i eller uteslöts ur modeller, hur de länkades ihop mellan myndigheter, kombinerades med kartor, skars ut från sina sammanhang och flyttades från blanketter till hålkort till kärnminne till magnetband och tillbaka igen. Framförallt: hur data, genom att utsättas för all denna mångskiftande och arbetsamma hantering, kom att utvecklas till ett slags råvara som kunde omtalas i generella termer, värderas som en resurs och behöva skyddas från omvärlden. Hur data, genom att anses äga den sortens förmågor, på samma gång blev avgörande för miljöarbetet och bekymrande för integriteten. Genom att studera detta bidrar undersökningen till historieskrivningen kring vad data har varit.

Med sin byråkratisatir och dator dystopi *Sagan om den stora datamaskinen* (1966) försökte Hannes Alfvén utan framgång lansera formerna *en data*, *flera dator*. Tre år senare bestämdes att maskinen där automatisk data-behandling utfördes – och som tidigare kallats datamaskin – istället skulle heta dator i singular och datorer i plural.⁷⁴ I engelskan, det språk som i någon mening blev digitaliseringens modersmål, fortsatte datorn tvärtom att vara en räknemaskin ("computer"), som den även varit på svenska under 1950-talet då den kallades matematikmaskin. Sedan 1970 har vi likafullt, till skillnad från i engelskan där man skiljer på "computer" och "data", i svenskan friskt sammanblandat *dator* med *data*. Datavetenskap, som på engelska heter "computer science", och kanske hellre borde hetat datamaskinvetenskap, eller dataregister som heter "computer file", är exempel på det. Om detta svenska språkbruk kan verka förvillande, tjänar det på samma gång som en påminnelse om att "datamaskiner" i betydelsen anordningar för att mekaniskt bearbeta information fanns långt före den elektroniska datorn, samt att denna, inte minst i föreliggande arbete, ofta uppträder som en "data machine", om neologismen ursäktas: en mekanism för maskinell hantering av stora mängder uppgifter.

I ett längre tidsperspektiv går det att urskilja termens betydelseförskjutningar. Under tidigmodern tid kunde data i vetenskapliga sammanhang avse flera saker: det som ingår i en beräkning, innehållet i en observation eller underlag för teori.⁷⁵ Den senare innebörden gällde allmänt omkring mitten av 1700-talet för att vid 1800-talets början beteckna det motsatta: resultat av genomförda experiment men även obearbetad information. Frammot mitten av 1900-talet syftade data allt oftare på "the stuff that computers work on".⁷⁶ Det som tog sin egentliga början under 1960-talet,

MAGNETIC INK CHARACTER RECOGNITION TYPE FONT

Fig. 31

▲ **1. DATA FÖR BÅDE MÄNNISKA OCH MASKIN.** I sammanhang där uppgifter behövde läsas i hög takt av maskiner, med minimal felmarginal, men samtidigt kunna avkodas av det mänskliga ögat användes från och med 1960-talet metoden Magnetic Ink Character Recognition (MICR). Tecknen trycktes med ett bläck som lämnade ett tunt lager magnetoxid, som ytan på ett magnetband, och när de behandlades maskinellt skickade de ut en puls i en visst mönster som kunde verifieras exakt som rätt siffra. Typsnittet, E13B, utökades efterhand med bokstäver och blev en visuell symbol för "data" och "digital" inom populärkulturella futuristiska framställningar. Även statsförvaltningen attraherades av stilen, se exempelvis Särbarhetskommitténs utredning från 1979 – bild 82.

att uppgifter, både offentliga och privata, verbala och visuella, började betraktas som "data", oaktat härkomst, hade en bakgrund i 1940-talets informations- och kommunikationsteorier och rörde en förflyttning av informationsproblemet – från semantik till överföring – som involverade en kvantifiering av data: det spelade ingen roll vad innehållet var, endast dess relation till andra data var av betydelse.⁷⁷

Med våra dagars ivriga diskurser angående datas centrala plats i samhällslivet, vars tidigaste uttryck hör till föremålet för den här undersökningen, kommer nya etiketter. "Datafiering" (eng. "datafication") avser drivkraften för massiv insamling och lagring av data med förmågan att visa samhällsmönster som annars vore dolda. "Dataism" låter förstå att ett sådant tillstånd, ofta grundat på så kallade "big data"-analyser, motsvarar en ideologi omkring den objektiva kvantifieringen och potentiella spårningen av alla typer av mänskligt och samhälleligt beteende.⁷⁸ Emellertid är det ett genomgående argument i föreliggande arbete att ansträngningarna för att bryta ut och lagra data som fristående element i stor mängd för att minimera inmatningsarbete samt maximera deras potential, föra in dem i nya kontexter, spela och leka med dem i strävan efter att upptäcka oväntade mönster och kunna ställa nya typer av frågor – att dessa aktiviteter föregick ideologiska och filosofiska konstruktioner.⁷⁹ Det var genom denna hantering som data kom att uppträda som ett slags neutral enhet eller materialkategori som kunde tillskrivas ett egenvärde och även jämföras med andra varuslag. Det var en praktik som gynnades av vad som benämndes "råa" data, vilket på ett problematiskt sätt antydde att det var fråga om uppgifter som huggits ur ett värderingsbefriat bestånd av fritt tillgängliga och objektiva uppgiftsdepåer – historielösa, oavhängiga och beräkningsbara – färdiga att omsättas var som helst. Att föreställningen om uppgifter som existerande i rått, obearbetat skick har tillbakavisats som essentialistisk, politiskt formad och vetenskapligt oriktig, hindrar dock inte att den äger historisk fakticitet och kan undersökas.⁸⁰ Fastmer är det väsentligt att studera möjlighetsvillkoren för uppkomsten av en rådatadiskurs under den tidiga digitaliseringen, allrahelst som våra dagars så kallade datadrivna forskning och "big data"-analyser, tycks hålla sig med en syn på data som är minst lika resurs-orienterad som 1970-talets.

Metod- och materialöverbväganden: Att skriva datahistoria genom att "följa data"

Vad var det som möjliggjorde att aspekter av miljön respektive befolkningen syntes hotade och hur kom det sig att hoten hade så olika karaktär och därför ansågs fordra så skilda åtgärder? För att svara på den sortens frågor söker sig undersökningen bortom miljöpolitikens och integritetsdebatternas diskursiva nivåer och mot de infrastrukturella förutsättningarna där kulturtekniska operationer – i synnerhet modellering, länkning och återanvändning – kunde äga rum. Det som eftersöks är de skikt och processer där berättelser, lagar och policy fann sin yttersta förankring. Man kan beskriva tillvägagångssättet som att först lokalisera en plats att leta på som ligger lägre än det som först ger sig tillkänna. Det är undersökningens *var?* fast då mindre geografiskt än "geologiskt" orienterat: mot de nedre lagren. Den andra urvalsprincipen för att utforska omständigheterna kring miljökonferens och integritetsdebatt har varit att ställa frågor om de sätt på vilka saker gjordes. Det innebär att på den lägre nivå där analysen bedrivs, fråga efter de rutiner och metoder som var vägledande. Det motsvarar undersökningens *hur?* Om frågan "var?" medvetet arbetar mot djupare strata, in till materielrummen, arkivdepåerna och serverhallarna är hur-frågan inriktad mot processernas detaljer. Det som efterfrågas här är specificitet i beskrivningar av tillvägagångssätten vilket inkluderar redogörelser för de materiella och tekniska omständigheter under vilkas regim vissa aktiviteter utfördes. Det medför en koncentration på regler, moment, ordning. Tillsammans bildar var- och hur-frågorna stommen i utforskandet av de för avhandlingen relevanta grundförutsättningarna omkring det som kan kallas aspekter av miljöns och befolkningens problem under, huvudsakligen, 1970-talet i Sverige. Den ökade kapaciteten för att samla in, lagra och bearbeta miljö- och befolkningsdata vid den här tiden medförde att den administrativa bördan inom statsförvaltningen tilltog. Begäret efter fler uppgifter fick till följd en form av "kontorisering" och "arkivering". Det som för staten varit miljö- och befolkningsproblem blev även akuta förvaltningsproblem.⁸¹ Här renodlades datahanteringen mot det som brukar kallas pappersarbete och blev mer volymbetonad: håll emot, mata in, rensa ut. De världens uppgifter som fångats in från "fältet" var på samma gång en skatt som kunde generera nya kunskapsmönster och en logistisk mardröm som vätte åt sopberget. Frågan *var?* hänför sig här snarast till delar av blanketten, område på skrivbordet eller sektor på magnetbandet medan frågan *hur?* angår exempelvis metoder för att spara dokument, återbruka primärdata samt tillämpa datasäkerhetsrutiner.

På vilket sätt var då dessa tre delar, som motsvarar avhandlingens disposition – miljö, befolkning och förvaltning – sammanbundna? Jag menar att det som motiverar, utöver vad som redan sagts, att de förts ihop inom samma avhandlings ramverk demonstreras av det tillvägagångssätt som kan benämnas ”att följa data”. Det kan förstås som ett sätt för undersökningen att färdas genom empirins avloppsledningar och ventilations-schakt, via dess rörpost och elektriska impulser, på ett sätt som kan verka respektlöst mot ideologier och deras företrädare, mot organisationer och deras aktörer men som i gengäld gör fynd vid andra hållplatser. Genom att följa data går det att lägga märke till hur de har samlats in, mätts, vägts, modellerats, raderats, överförts, länkats, lagrats, återanvänts och så vidare. Det hör till undersökningens utgångspunkter att den sortens operationer ger upphov till kunskapsordningar.⁸² Angreppssättet banar väg genom ett historiskt material genom att fästa mindre uppmärksamhet vid ståtliga anföranden, vid influenser mellan tänkare och innovatörer eller händelsers inbördes kausalitet. Det som istället intar hedersplatsen i den här sortens arbete är de omedelbara omgivningarna där data flödade. Det som då avses är ”tunnlarnas” och ”ledningarnas” materiella beskaffenhet samt de operationer och rutiner som ombesörjde deras underhåll, som möjliggjorde att modeller konstruerades, dataset sammanfördes och magnetband återanvändes. Det rör sig om sammanhang där idéer spreds via programkod och notationskonventioner. Som kommer att framgå, var det typiskt sett ett arbete som var rumsligt lokalt, tekniskt specifikt och påfallande manuellt.

Förfarandet har uppmärksamrats inom det växande intresset för *data-historia* (eng. ”data histories” eller ”history of data”).⁸³ Avsikten med att fokusera på data som undersökningsobjekt är att det tillåter sammanförandet av historiografier som hittills haft lite att säga varandra.⁸⁴ Därmed blir det möjligt att historisera arbete med data utan att fastna i disciplinära fack både vad gäller metoder och material. Datahistoria tar hänsyn till den materiella kulturen omkring data – verktygen och metoderna som använts för att hantera dem. I föreliggande arbete blir datahistoria det perspektiv som låter mig arbeta mot material som normalt sett ”hör hemma” i skilda forskningsfält: biologins och ekologins historia, statsförvaltningens historia, rättsinformatikens historia, kartografins historia, politisk historia, statistikhistoria, för att nämna de mest uppenbara. Som datahistorier betraktade kan underlag från dessa områden delvis lämna sitt vetenskapliga, institutionella och disciplinära gods bakom sig för att låta sig studeras utifrån hur de arbetade med det stoff som innehållsligt pekade åt olika håll men som behandlades med liknande metoder. Till skillnad från

datorhistoria är *datahistoria* mindre inriktad mot själva maskinen och mer på det den uträttar jämte dess omgivning.⁸⁵ Med data i centrum blir det möjligt att samla hela den operativa omgivningen utan att bli överdrivet fokuserad på en viss apparat, uppfinnare, organisation eller vetenskaplig disciplin. Datahistoria inkluderar även historien om hur data hanterades före digitaliseringen och har därför en längre tidslinje inbyggd i sin ansats. Sammanfattningsvis: att följa data betyder att undersökningen skriver datahistoria genom att röra sig mellan olika infrastrukturer för att beskriva de kulturtekniker som där är operativa.

Material: Den offentliga sektorns grå litteratur

Miljökonferensen och datalagen i början av 1970-talet var pionjärinsatser. Miljömötet var det första stora internationella i sitt slag och skulle komma att få flera efterföljare. Datalagen var världens första nationella lag om integritetsskydd mot dataregister.⁸⁶ Som initiativtagare till och värd för konferensen om den mänskliga miljön, å ena sidan, och med en ny typ av lagstiftning mot dataintrång i privatlivet, å den andra, hamnade Sverige i blickfånget när det gällde frågor om miljö och integritet i början av 1970-talet.⁸⁷ Det motiverar arbete med inhemska källor. Som datahantering i betydande skala vid den här tiden företrädesvis var en statlig angelägenhet, är det i dess domäner som händelserna finns dokumenterade. Här intar Statistiska centralbyrån (SCB) samt Statskontoret en särställning. Den förra var en högprofilerad myndighet med en väl utbyggd forskningsavdelning och ansevärda resurser och mandat för att utveckla metoder för datahantering. Här fanns en mycket lång tradition av att sköta stora volymer av data.⁸⁸ Statskontoret försåg välfärdssamhällets förvaltningsapparat med maskinell utrustning. Myndigheten upphandlade, installerade, underhöll och utbildade det byråkratiska maskineriets infrastruktur i en av världens mest utbyggda offentliga sektorer. Omkring 1970 var Statskontoret norra Europas största köpare av datorutrustning.⁸⁹ Som experten på frågor om att bevara och utplåna återkommer Riksarkivet i delar av arbetet, liksom även den amerikanska datortillverkaren IBM som hade en dominerande ställning på den svenska marknaden under den tidiga digitaliseringen. Gruppen som nu nämnts uppträder i undersökningen som det sena folkhemmets digitala arkitekter. Ekologikommittén hos Naturvetenskapliga forskningsrådet, som hade inflytande över den ekologiska forskningens inriktning och finansiering, spelar roll för avhandlingens del 1.

De tillvägagångssätt för arbetet som diskuterats ovan – att söka de fundamentala skikten, fokusera på hur saker görs samt ”följ data” – har

styrt vilka material som bedömts relevanta för att kunna svara på frågeställningarna. Den historiska aktivitet som här undersöks reflekteras delvis i materialets karaktär och kan med Bernhard Siegert sammanfattas som att: "while representational media produce histories, operational media produce data collections."⁹⁰ Avhandlingen har i alla händelser betjänats av avsättningen från det sena folkhemmets väl utbyggda kommittéväsen, i synnerhet i form av den offentliga utredningen och den tekniska rapporten. I flera fall rör det sig om förstudier till eller redovisningar av försöksverksamheter av olika slag – testprojekt och experiment för att demonstrera genomförbarheten inför en satsning. Eftersom upphovsmännen till källmaterialet i hög grad var statliga myndigheter, utgörs detta huvudsakligen av de materialtyper som förekom där: kommittéutlåtanden, betänkanden, utredningsrapporter. Dessa var inte sällan omfångsrika alster och det kan vara glest mellan användbart stoff. I sin tur rymmer de här materialen återgivningar och reproduktioner av systembeskrivningar, scheman, ritningar, kartor, blanketter, listor och tabeller. Det rör sig, sammanfattningsvis, om en typ av material som kan sorteras under genren "grå litteratur". Till den grå litteraturen hör sådant som projekt-, konferens- och årsrapporter, tekniska standarder, utredningsrapporter, uppsatser, patent, stadsplaner, fältanteckningar och policydokument av olika slag: en distinkt men disparat grupp av källor.⁹¹ Det är en sorts material som har karaktäriserats som en "motley assembly of documents that say very little but that format a great deal".⁹² Ett annat sätt att uttrycka saken vore att säga att detta är en sorts litteratur som är tillkommen inte för att tolkas utan för att "sättas i verket", en som används för att specificera villkor och ange intervall. I dessa framställningar saknas teorier om digital ontologi. Det som framställs är den operationella nivån: samla in miljödata på det här sättet, utforma ett informationssystem så här, fyll i blanketten enligt följande, genomsök databasen utifrån x,y och z, sätt parametrar till dessa värden, numrera filernas sekvensordning som så. De här anspråkslösa materialslagen bidrog likafullt till att sätta ramarna för vad miljön var och vilka vi själva kunde vara: ramarna för det som först senare blev politiska frågor om miljöförstöring och personlig integritet. Sammanfattningsvis är materialet disciplinärt heterogent, kontextuellt eklektiskt och genremässigt konformt. Utöver det som finns i svenska depåer har källmaterial inhämtats från person- och organisationsarkiv i USA. Mer ingående karaktäriseringar av materialets förekomst och egenskaper återfinns i respektive inledning till avhandlingens delar.

Empiriska och begreppsliga gränsdragningar: Den tidiga digitaliseringen

Termen *den tidiga digitaliseringen* är konstruerad från nutidens horisont utifrån epokala självförståelser som ”vår digitala samtid”, där informationens kodning blivit emblem för en tidsålder.⁹³ Förenklat gick datamaskinen under 1960-talet från att vara en beräkningsresurs för nationell säkerhet, forskningsinstitut och tung industri till att bli hjälpmedel vid effektiviseringen av administrativa sysslor.⁹⁴ Den generella maskinen skulle sättas i arbete inte bara i bunkern och laboratoriet utan även på kontoret. Dessa markeringar i form av politiska och ekonomiska visioner men även materiella förberedelser och satsningar inom både stat och näringsliv, vilka i sin tur lade grunden för vad som kan kallas för en rudimentär digital infrastruktur, gör det försvarbart att dra en bakre gräns för den tidiga digitaliseringen någonstans vid 1960-talets första hälft. Några år in på 1980-talet, där undersökningen lämnar digitaliseringens vidare utveckling, har användningen av datorn för forskning och administration – och arbete överhuvud – blivit så allmän att frågorna ändrat karaktär. När datorn blir ”personlig” och flyttar ut i hemmen, när det nya inte längre är nytt – eller nytt på andra sätt – avtar den epistemologiska blyxtbelysning som gjorde 1970-talets digitalisering så analytiskt produktiv. Miljömodellering, integritetsproblematik och informationsöverflöd är knappast företeelser som upphör att vara angelägenheter, men det första, omtumlande mötet mellan dessa områden och datamaskinen övergår i andra skeden.

Till inramningar som är besläktade med digitaliseringen hör exempelvis ”informationsåldern” eller ”dataåldern” som bägge tar fasta på information/data som grundplåten i arbetsliv, ekonomi, mediekultur och socialt liv. ”IT-eran” är en annan beteckning.⁹⁵ Under den period som studeras är själva termen *digital* varken särskilt framträdande i källorna i avsikt att beteckna en epok i samhällets historia eller för att beteckna ett lagrings- eller kommunikationsformat. Oftare förekommer ”ADB-samhället”. Vad angår kodning eller medieformat används som regel termen ”elektromagnetisk lagring” för det vi idag skulle benämna digital.⁹⁶ Termen *den tidiga digitaliseringen* har valts därför att det signalerar att perioden avgränsas på basis av informationsteknologiska företräden, till skillnad från exempelvis kalla kriget, rymdåldern eller hippie-eran, samt att det finns ett direkt släktskap till senare års diskurser om digitaliseringen som samhällsdefinierande och -omvandlande faktor.⁹⁷ Formen *digitalisering* i undersökningens periodbeteckning markerar att det rör sig om en utveckling som pågått, alltså pågår och som i egenskap av att vara historiskt

observerbar saknar förutbestämda mål och vars karaktär det är att befinna sig i förändring.

Empiriskt är den här undersökningen koncentrerad till 1970-talet med sporadiska besök i tidigare och senare decennier – från 1935 till 1985. Det smala tidsspännet är ett resultat av avhandlingens metodik att ”följa data” över ett större ”rum” som rymmer en mångfald av sammanhang. Istället för att skriva, säg, statskontorets historia, databasens historia eller miljövårdens historia med ett antal nedslag under en längre tidsrymd, har jag valt en relativt synkron utblick där intresset vänds mot ett antal olika områden och det arbete som där bedrivs mer eller mindre parallellt. Medan det tillvägagångssättet begränsar möjligheterna att beskriva utdragna förändringar inom en och samma organisation eller omkring en företeelse, öppnas i gengäld för en ordentlig koncentration på ett antal områden under en avgränsad period. Främst motiveras den temporala avgränsningen av det faktum att både miljön och datatekniken blev påtagliga angelägenheter för en bred allmänhet i skiftet mellan 1960- och 1970-talet. Omkring dessa ”problemområden” skapades febril aktivitet: långa forskningsprojekt, politiska jättekonferenser, nya lagar, internationellt samarbete, debatter i riksdag och dagspress, teknikutveckling, fysisk riksplanering med mera. Den fortsatte under hela decenniet men tog sig nya uttryck in på 1980-talet, vilket motiverar en gränsdragning i den riktningen. Naturligtvis hade undersökningens geografi kunnat utvidgas ytterligare för att omfatta fler delar av Europa. Här har det emellertid funnits en poäng att, av analytiska skäl, istället fördjupa förståelsen av den situation som gällde för ”pionjärlandet” Sverige genom att låta undersökningen omfatta flera områden. Dock finns utblickar mot konferenser i de nordiska grannländerna samt betydande kopplingar till förutsättningarna i USA. Det gäller främst påverkan från det systemdynamiska arbetet vid MIT på förarbetena inför Stockholmskonferensen 1972 samt de systemekologiska influenserna från ledande amerikanska projekt inom det Internationella biologiska programmet (IBP) på svenska motsvarigheter inom samma forskningsramverk.

Tidigare forskning:

Miljöhumaniora och digital humaniora

Den här avhandlingen insisterar på att framväxten av miljön och datorteknik som primära statliga angelägenheter bör förstås som en gemensam process.⁹⁸ Ur ett inomvetenskapligt perspektiv kan den därför sägas ta plats i skärningspunkten mellan miljöhumaniora och digital humaniora.

Miljöhumaniora är ett tvärvetenskapligt område som samlar ansatser att studera miljön med hjälp av perspektiv hämtade från humanistisk forskning. Metoder och kunskapsutsikter från exempelvis historiska, estetiska, kritiska och språkliga traditioner tillämpas med avsikten att vidga kunskapen om miljön utöver de kompetenser som traditionellt hör till naturvetenskaperna. Inom miljöhumaniora studeras sådant som lokala kunskapskulturer, djurens historia, kritisk kartografi, geografisk kolonialism, teknikhistoria, oljans estetik, kalla krigets infrastrukturer, klimatkrisens etik, för att nämna några inriktningar.⁹⁹ *Digital humaniora* är ett forskningsområde som arbetar i mötet mellan humanistiska kunskapsintressen och digital teknik.¹⁰⁰ Liksom i miljöhumaniora finns här en ansenlig bredd av inriktningar.¹⁰¹ Tre huvudfårar kan urskiljas: för det första utvecklingen och tillämpningen av digitala verktyg för att studera humanioras källmaterial, exempelvis statistiska analyser av litteratur, för det andra digitalt tillgängliggörande av element ur kulturarvet, till exempel 3D-modeller av gamla uppfinningar samt, för det tredje, forskning om digitaliseringen som samhällskraft – dess effekter på människan och hennes värld inklusive kritiska och historiska aspekter.¹⁰² Det är till denna tredje kategori som föreliggande arbete knyter an.¹⁰³ Ur föreningen av dessa forskningsinriktningar går det att identifiera tre specifika områden som avhandlingens bidrar till. Jag benämner dem *systemtänkandets miljöhistoria*, *folkhemmets digitalisering* samt *informationsöverflödets administration*.

Systemtänkandets miljöhistoria avser den historieskrivning som tar fasta på de omständigheter som medförde att miljön kunde framställas som ett ”problem” för samhällsdebatt, politik och vetenskap från tidigt 1960-tal och som förstår den utvecklingen som till stor del framsprungen ur systemanalytiska och -teoretiska perspektiv.¹⁰⁴ Det vill säga, en miljöhistoria som tillerkänner inflytandet från systemekologiska och systemdynamiska ansatser med inspiration från generella systemteorier och cybernetik.¹⁰⁵ Det är ett forskningsområde vars undersökningsföremål uppvisar en slagsida åt den senare halvan av 1900-talet med dess fjärranalys och klimatmodeller men med rötterna i 1930-talets formering av ekologin som fält.¹⁰⁶ Till de arbeten som är mest relevanta hör de som betonar digitaliseringens och miljöarbetets gemensamma framväxt.¹⁰⁷ Användbara observationer finns även i studier som visar hur den digitala tekniken fick begreppsligt och metaforiskt genomslag inom ekologi och miljörörelse och vice versa.¹⁰⁸

Medan tidigare forskning företrädesvis har studerat 1970-talets miljöforskning och -styrning som exempel på miljöarbetets internationalisering, globalisering och politisering liksom även uppmärksammat estetiska

och kulturella aspekter av miljö rörelsen, är mitt intresse för miljön som studieobjekt starkt inriktat mot datahanteringsens betydelse för miljöns uppkomst som en angelägenhet för välfärdsstaten. Det medför ett perspektivskifte där aktörer och medel byter plats. Fenomen som övervakning, forskning om och styrning av miljön, tillsammans med de ideologiska, persondrivna, ekonomiska och organisatoriska aspekterna av dessa aktiviteter, får stå tillbaka. Istället intar arbetet med att samla in, visualisera, kategorisera, koda, föra över, lagra och, inte minst, modellera data analysens mittpunkt. Skälet till detta är att 1970-talets miljöarbete i hög grad var orienterat kring hanteringen av data samt att det i sin tur öppnade för en successiv genomsläpplighet mellan ekologiska principer och digitala operationer.

Folkhemmets digitalisering är min term på utforskandet av det skeende som ibland varit känt som informationssamhällets framväxt eller IT-nationens gryning.¹⁰⁹ Det omfattar primärt undersökningar av förutsättningarna för välfärdsstatens begagnande av digital teknik vid förvaltandet av nationens offentliga sektor. Den forskning som tidigare bedrivits kan huvudsakligen sorteras under rubriken datorhistoria som ett slags mikroelektronikens underavdelning till teknik- och vetenskapshistoria.¹¹⁰ Hit hör även de projekt som rört sig från ett traditionellt maskin- och innovationsfokus till ambitionen att fånga digitaliseringen som samhällsomvandlande kraft.¹¹¹

Om datamaskinen på 1950-talet var en skrymmande matematik- och räkneapparat och på 1960-talet förkroppsligande drömmen om ett automatiserat arbetsliv, blev den på 1970-talet sinnebilden för maktens övervakningsinstrument.¹¹² Det är framförallt den digitala teknikens tillämpning i dessa sammanhang som här beaktas. Mötet mellan dataregistret och den personliga integriteten har tidigare främst undersökts från informations- och biblioteksvetenskapligt håll och då med en orientering mot offentlighets- och partipolitiska aspekter av frågan. Här finns en upptagenhet vid ideologiska positioneringar med hänsyn till datalagens framväxt.¹¹³ Dessa ansatser kan betraktas som ett slags socialhistorisk inriktning inom det fält som kallas övervakningsstudier (eng. "surveillance studies") och som endast i undantagsfall har historiska ambitioner.¹¹⁴ Medan nämnda arbeten ger en värdefull belysning av den så kallade integritetsdebattens politiska kontexter, fördjupar de inte kunskapen om de materiella och tekniska förutsättningarna för de elektroniska register som datalagen fick till uppgift att reglera i början av 1970-talet. Det motsatta kan sägas om de översikter som gjorts omkring databasens utveckling och implementering som ordnare av informationsmängder; dessa är tvärtom

att räkna till teknikhistoriens område – här värdefulla främst som referensmaterial.¹¹⁵ Då är databasens längre kultur- och mediehistoria mer givande genom att den påminner om att dess förmåga att isolera uppgifter och foga ihop dem till nya objekt har anor som är längre än datamaskinens.¹¹⁶ Till slut bör nämnas de senare årens intresse för hur data i enorm omfattning förändrar förutsättningarna för relationen mellan de som använder respektive de som erbjuder digitala tjänster. Här har datahanteringen diskuterats som nya former av kolonialism och kapitalism.¹¹⁷

I förhållande till ovan nämnda forskning skiljer sig föreliggande avhandling i flera avseenden. För det första ägnas här 1970-talets integritetsproblematik intresse varken från politisk eller rättslig vinkel utan från datahanterings perspektiv. Det betyder emellertid inte att datamaskinen får inta den analytiska hedersplatsen. Den vigs istället åt metoderna, operationerna, rutinerna och infrastrukturerna för den enorma apparat som krävdes för att ”samköra” register, som det ofta hette. En väsentlig anmärkning i det sammanhanget rör ambitionen att nyansera motsatspar som analog/digital, papper/magnetband, manuell/automatisk med avseende på den tidiga digitaliseringens arbetsprocesser; dessa var typiskt sett hoptrasslade av maskiner och människor, papper och elektronik på sätt som förtjänar att lyftas fram i all sin historiska rikedom. För det andra försöker föreliggande arbete undvika att ta storheter som ”övervakning”, ”databas” och ”integritet” för givna i meningen färdiga forskningsobjekt. Tvärtom finns det goda skäl att anta att dessa termer, aktiviteter och erfarenheter blev verksamma och verkningsfulla först på de materiella och operationella nivåer som undersökningen anstränger sig för att nå fram till. Blanketter, databaser, kuponger, rullband, koordinatsatta kartor – med hjälp av dessa ömsom banala, ömsom sofistikerade metoder för att lagra och kommunicera kunskap gick det att runda datalagen, producera integritet, radera uppgifter och skapa en befolkning av databasadministratörer. Den som skrapar bort den diskursiva fernissan hos våra inlärda föreställningar om dataövervakningens födelse i folkhemmet, ska märka att det fanns andra, kanske starkare, drivkrafter än kontroll som drev fram mot dagens situation. Genom att fokusera på data, snarare än datorn, på datahantering hellre än databaser samt på de faktiska operationerna och materiella arrangemangen omkring den berömda övervakningen – genom att studera det som gjordes och hur det gjordes istället för hur det omtalades och erfors – kan de här kritiska elementen i folkhemmets digitalisering genomlysas och problematiseras.

Informationsöverflödets administration benämner jag det forskningsområde som innefattar studier av de kanslitunga aspekterna inom stats-

förvaltning och vetenskapligt arbete. Det vill säga, de dimensioner av statsstyrning och vetandeproduktion som i regel varit förlagda till platser där så kallat pappersarbete utförts: kontor, expeditioner, arkiv, sekretariat.¹¹⁸ Det rör sig om de mindre framträdande sidorna av regerandets och kunskapens historia – den byråkratiska apparatens inre rum där dokument av olika slag har sin upprinnelse och slutpunkt. Sedan ett drygt decennium tillbaka har studiet av den sortens handlingar som färdas i ämbetsmannarummens korridorer, göms i deras byrålådor och finner sin slutliga vila i magasinerna, fått en betydande materiell anstrykning samtidigt som dess temporala sikt djup tilltagit.¹¹⁹ Som ett resultat av ett ständigt bredare mediebegrepp har även floran av tänkbara studieobjekt utökats.¹²⁰ En papperets historia har tagit form som belyser dokumentet som genre, arkformatet som standardiseringsinstrument, indexkortet som kunskapsordnare och som tangerar arbeten om mikrofotografen som vetandelogistiskt medium.¹²¹ Till den här forskningens vidare ramar hör arbeten som fördjupar vetenskapernas mediehistoria.¹²² Dit bör räknas även det starka intresset för litteraturens och konstens materiella villkor som förstärkts under 2000-talet, inklusive medicarkeologiska utgrävningar: berättelsen som artefakt, arkivet som konstverk.¹²³

Industrialiseringen av digital teknik uppges ha medfört en ”jordbävning eller en lavin av arkiv” som i grunden har skakat om det landskap där institutionen tidigare stod.¹²⁴ Inte endast bestånden, således, utan hela verksamhetsfältet som arkivet upptar har drabbats av omvälvande naturkatastrofer. Med beteckningen informationsöverflödets administration söker jag framhålla att medan kontorets och arkivets historia präglats av bekymmer omkring informationens överväldigande karaktär, kan denna besvärande ymnighet inte begränsas till det institutionaliserade kontorets domäner utan omfattar även de mindre eller tillfälliga ”kontor” eller förvaltningstekniska utväxter som hör till såväl naturvetenskaplig forskning som museiverksamhet; data har svämmat över och läckt ut på många platser.¹²⁵ Att det rör sig om administration betyder att intresset riktas mindre mot erfarenheten av överväldigande sinnesintryck eller kognitiv belastning och mer mot det praktiska arbete som utförts i syfte att bemästra tillflödet.

Medan föreliggande undersökning till viss del står på nämnda insatsers axlar, finns det betydande skillnader. En sådan är det primära studieobjektet som varken är medieteknik eller dokument utan data. Eftersom dessa måste vara förankrade i ett materiellt substrat, en fysisk bas av något slag, förekommer åtskilliga ”medier” även här, men det som förenar de empiriska exemplen är datas förmåga att lösgöra sig från sina bärare och

ta plats i nya sammanhang och bearbetningar. Det är precis hanteringen av denna kapacitet – eller olägenhet – som i det här fallet är föremål för forskningsintresset. Egenskapen eller tendensen till denna flykt från eller förlust av materiell hemort var inte okänd som fenomen eller drivkraft före digitaliseringen, men det var likafullt ett utmärkande drag som gav upphov till oro, entusiasm och åtgärder med avsevärda konsekvenser för bevarandets grundsatser, kontorsarbetets former och offentlighetens arenor. Ett särskiljande drag från tidigare forskning gäller situeringen av överflödet som här följs hela vägen från vetenskaplig forskning och policyarbete – där stora mängder uppgifter både efterfrågas och fruktas – till dessa verksamheters kanslifunktioner och vidare till central förvaltning. Men överflödet får även en spegling i det flöde som välfärdssamhället avsätter i form av materiella konsumtionsrester. Det är i den meningen en undersökning av kontoret som sopstation och arkivet som ”avstjälpningsplats” under en period då ekologin som princip och begrepp åtnöjt en avsevärd kulturell breddning.¹²⁶ Därmed blir det en historieskrivning om förvaltningens datahantering som knyter an till, i ena riktningen, miljöfrågor som nedskräpning och återvinning och, i den andra riktningen, kulturarvets bevarande samt integritetsskyddets krav på utrensning av besvärade data.¹²⁷

Disposition: Miljö, befolkning, förvaltning

Undersökningen är disponerad i tre delar: miljö, befolkning respektive förvaltning. Kapitel 1 börjar i miljökonferensen i Stockholm 1972 och följer, via de rapporter som ledde till att övervakning av jordens ekosystem skulle intensifieras, bakåt till den systemdynamiska forskning som pågått vid MIT sedan slutet av 1950-talet, och som hade kopplingar till de första datorerna och militär operationsanalys. Skiftet från miljörelsens första alarm i början av 1960-talet till 1970-talets övervakning och datainsamling förklaras som en förändring inom modelleringsarbetet. Därpå följer en diskussion av mötet mellan olika teknisyner omkring konferensen och början till en förståelse av digital teknik som ”grön”. Därefter, i kapitel 2, en undersökning av hur svensk ekologisk forskning arbetade med modellering av olika svenska vegetationstyper och den digitala teknikens roll där. Kapitel 3, delens sista, ägnas miljöårdens informationssystem och den svenska statens ambitioner att styra miljön med hjälp av ADB. Del 2 tar sig an befolkningen som problem ur integritetens perspektiv. I kapitel 4 fördjupas kunskapen omkring den insats som uppges ha startat integritetsdebatten 1970: Folk- och bostadsräkningen (FoB 70). Därefter,

i kapitel 5, undersöks det Arkivstatistiska systemet (ARKSY) som ett exempel på dåtidens mest sofistikerade metoder för att begripliggöra befolkningen för staten. Samkörning av register studeras här som ett historiskt exempel på kulturtekniken länkning. I kapitel 6 undersöks det jag kallar för kupongkampanjen: ett dagspressinitiativ för att medvetandegöra folket om dess integritetsrättigheter som här studeras som en prototyp för senare tiders subjektskonstitution genom datahantering och -radering. Föreställningen om subjektets naturgivna integritet sätts här i fråga. I kapitel 7, som är delens sista, förenas miljöns och befolkningens problem i ett försöksprojekt inom datamaskinkartografin med avsikt att kombinera befolkningsregister och nationella kartor. Avhandlingens sista del, 3, handlar om förvaltning. Här diskuteras hur alla insamlade data ledde till administrativa besvär. Utifrån återanvändning som operation görs jämförelser mellan det arbete som utfördes på kontoren och arkiven med sopsortering och avfallshantering i samhället. Genom en analys med kulturtekniken återanvändning i centrum studeras ordbehandling som datainmatning i kapitel 8. Här diskuteras även effekterna av det första mötet med datorn och dess förutsättningar för att behålla respektive radera arbete. I avhandlingens sista kapitel, 9, studeras Dataarkiveringskommitténs (DAK) arbete med att sätta upp riktlinjer för hur elektromagnetiskt lagrade uppgifter kunde ordnas och hanteras som allmänna handlingar, samt vilka effekter det digitala formatet hade för prioriteringen av vilka typer av uppgifter som ansågs värda att bevara över lång tid. Här undersöks även hur nya metoder för att radera data mindre destruktivt, ”mjuk förstörelse”, implementerades med hjälp av datasäkerhetens nya kunskapsområde. Till sist diskuteras hur skyddsvärdheten förflyttades från miljön och befolkningen till databasen.

1 MILJÖ

Det vore orimligt att tro att vi under ett enda århundrade sedan Darwin först formulerat utvecklingsläran skall ha hunnit tolka ens bråkdelen av den information som finns i naturen.¹

ANN-MARI JANSSON

Inledning del 1

Naturens algoritmer

Den digitala datorn, framhöll den kanadensiske ekologen Crawford Holling i mitten av 1960-talet, var som gjord för att göra ekologin begriplig. Dess beräkningshastighet, stora minneskapacitet och kraftfulla logik var perfekt anpassade att betvinga naturliga kretslopps inneboende komplexitet. Den uppsjö av händelser som äger rum i en vanlig skog kunde, föreslog Holling, med hjälp av en systemmodell i en dator reduceras till praktiskt taget en bokföringssyssla (eng. "bookkeeping chore"). Men dessa system verkade dessutom konstruerade utifrån samma principer. Exempelvis syntes programkodens sekventiella procedurer följa naturens egna tröskelvärden för hunger och energi. Den jagande rovfågeln och dess byte verkade agera i enlighet med datorns algoritmer: om villkoret x uppfylls, gå till steg y, annars z.² Djurens beteende i naturmiljön som speglingar av datorprogrammets flödesschema. Eller om det var tvärtom? Att det bitvis är svårt att avgöra när Holling talar om naturmiljön respektive datorns program är betecknande för det perspektiv han gav uttryck för. Det är som om örnen i sin jakt på sork "talar FORTRAN" (programmeringsspråket som ekologen använde) med sin omgivning.³ Huruvida datamaskinens logik var ekologisk till sin natur eller miljön algoritmiskt uppbyggd framgår inte med full tydlighet, men det råder ingen tvekan om att undersökningsobjekten och modelleringsverktygen här stod varandra nära – begreppsligt, funktionellt och kunskapsteoretiskt.⁴

Den här delen av undersökningen kommer visa att utsikter av det slag som redovisas ovan ingalunda var något randfenomen utan tvärtom typiska för det miljöarbete som tog form under den tidiga digitaliseringen. Datorns historia och biologins historia, påpekar Wendy Chun, är fulla av såväl medvetna som oförmodade överföringar av figurer och likheter:

▲ 2. ROVFÄGELNS JAKT som algoritm.

datalagring som "minne", gener som "omkopplare", evolutionen som "program". Den sortens observationer var ingångsvärden till kritisk teori redan i början av 1980-talet: "Biology is no longer the science of organisms, but of cybernetic technological devices, hybrids of information machines and biotic components", skriver Donna Haraway i ett tidigt utkast till sitt cyborgmanifest.⁵ Undersökningen nedan bygger vidare på dessa observationer men intresserar sig mindre för det som Chun med Lily Kay kallat för "informational discourse" – vilken är jämförbar med Paul Edwards term "cyber discourse" – det vill säga överföring av begrepp och metaforer mellan sfärer, och mer för hur modeller och deras förhållande till data tillät nya sätt att föreställa sig naturen samt, i gengäld, hur digital teknik kunde uppfattas som "grön".⁶ Sebastian Vehlken har karaktäriserat den sortens insatser som undersökandet av möjlighetsvillkoren för metaforiska överföringar. Han noterar även att de biologiska och de digitala domänerna, snarare än definitivt särskilda, nuförtiden ofta uppfattas som ömsesidigt inneslutna genom att det biologiska informerar det digitala medan det digitala gestaltar det biologiska.⁷ Den sortens korskopplingar får här en längre historia. Den här delen av avhandlingen handlar om hur det gick till när miljön blev ett dataproblem.

Avsikten är att skriva datahistoria, men snarare än att endast teckna systemtänkandets genomslag inom svenskt miljöarbete, är denna historia en undersökning av de operationer och infrastrukturer som gjorde samma genomslag möjligt. Analysen kommer av det skälet att fokuseras på hur *modellering* förändrades under den tidiga digitaliseringen och hur det i sin tur fick effekter på hur miljön kunde föreställas, förutsägas och styras.

Tjugo miljoner människor deltog när *Earth Day* firades första gången 1970.⁸ I sin bok om miljökonferensen i Stockholm 1972 skriver Wade Rowland att mentaliteten var sådan att ingen politiker kunde undvika att nämna ekologi i sitt tal ungefär som det tidigare varit otänkbart att inte nämnda Gud.⁹ Miljön var inte längre en perifer angelägenhet.¹⁰ Det är brukligt att lyfta fram att miljöfrågan vid den här tiden förstärkte globaliteten, blev mer vetenskapligt utforskad och starkt politiserad.¹¹ Det hör till den här undersökningens utgångspunkter att även digitaliseringen bidrog till dess framväxt. Likaså är det otillräckligt – eller rent av missvisande – att dela in miljöhistoria i materiella, intellektuella och politiska dimensioner.¹² Dessa måste, i alla händelser, kompletteras med mediehistoriska och kulturtekniska perspektiv, inte minst som miljö- och ekologiarbete från och med 1960-talet var parallella, eller hellre: sammanvävda, med digital teknik för att producera miljön som ett kunskapsobjekt och som hotad domän. Metoderna var inte helt nya – sedan 1950-talets

början hade djur studerats som informationsbehandlare och datorn använts som natursimulator.¹³ Att konferensen *ADB och biologiska inventeringsnormer* 1972 samlade tvåhundra forskare från de nordiska länderna bör förstås som betecknande för miljöarbetets pågående digitalisering. Det faktum att arrangören, Sveriges Naturvårdsverk, hade ett omfattande samarbete med IBM för att bedriva undersökningar av den svenska kusten liksom att det amerikanska datorföretaget vid sammankomsten ingående demonstrerade sina nya relationsdatabasers användbarhet vid miljöstyrning var inte en tillfällighet utan utmärkande för miljöfrågans institutionella kontext vid den här tiden.¹⁴

Empiriskt kan detta studeras som mötet mellan ett begynnande "informationssamhälle" och framväxten av ett miljöparadigm. Det första karaktäriseras ofta som en serie förändringar inom bland annat arbetsliv, kommunikation, industri och media medan det andra kännetecknas av starkare kopplingar mellan vetenskapen och allmänheten utifrån begrepp som "miljöproblem".¹⁵ Miljöproblem kan, förenklat, sägas vara effekterna av ett industriellt, teknologiskt samhälle men eftersom de som regel inte kan erfaras direkt med sinnena måste de förmedlas av experter och högt specialiserad teknik. Därför kan man "påstå att miljöproblemen inte skulle existera om denna grupp av forskare inte fanns".¹⁶ Uttryckt annorlunda: miljöproblem fordrar inte endast utsläpp utan även vetenskapliga artikulationer av samma utsläpp för att bli till för oss som samhällelig angelägenhet. Dessa artikulationer tog ofta formen av modeller som vid den här tiden började bli beroende av digital teknik. Den här delen av undersökningen ska därför argumentera för att uppkomsten av sådana miljöproblem bör sökas i de infrastrukturella förutsättningar och kulturtekniska operationer som gjorde kunskapsformer som systemdynamik och systemekologi verkningsfulla.

Analytiska utgångspunkter

Vid mitten av 1960-talet framhöll ledande ekologer att det största problemet i deras verksamhet var – data. De behövde fler data än vad som kunde hämtas med mänskliga metoder: den begärda volymen var för stor. Därför utvecklades ett stort intresse för automatiska insamlingsmetoder och relaterad utrustning. I vilt tillstånd kunde djur följas via radiosändare eller genom filminspelning. Inlåsta i hägn kunde en hel uppsättning instrument kontinuerligt samla in uppgifter om dem. Det väsentliga var att automatisera förloppet. Men vad skulle alla data användas till? Framförallt var de ämnade att ingå vid modelleringsarbete.¹⁷ Detta var någonting som

i ökande grad utfördes med hjälp av digital teknik. Intresset för datahantering var stort på flera håll.¹⁸ Vid hearings om fjärranalys (eng. "remote sensing") i den amerikanska senaten diskuterades nästan uteslutande problem angående hanteringen av data: hur de skulle tas emot, deras kvalitet, hur de skulle omvandlas.¹⁹ Inom svensk miljöförvaltning betonades att data måste lagras på "maskinläsbart medium" och då i så obearbetad form som möjligt det vill säga, informationen ska helst vara "rå", i betydelsen så nära den ursprungliga källan som möjligt.²⁰

I den undersökning som följer intar modeller flera positioner och funktioner. I fallet miljöövervakning svarade modeller mot behovet att göra en global miljö vetbar. Inom det systemdynamiska arbete som pågick inför och parallellt med miljökonferensen i Stockholm var den förutsägande dimensionen central. Likaså inom de systemekologiska projekten. I det första fallet gällde saken att simulera sambanden mellan flöden och bestånd tvärs över samhällets och miljöns gränser och, i andra fallet, att förutse hur näringsämnen, gifter, syre, kol, energi och så vidare rörde sig inom en specifik vegetationstyp. Vid det informationssystem som utvecklades för svensk miljövard var istället den styrande aspekten primär. Här var modellens uppgift att klargöra hur miljödata kunde göras till underlag för kontroll och styrning. Men även de infrastrukturella förutsättningarna för modellering ägnas uppmärksamhet. Earthwatch, ett resultat av 1972 års Stockholmskonferens, började som ett ramverk för datainsamling med avsikten att i senare skeenden modellera globala samband för miljöns övervakning.²¹ Och i barrskogsprojektet inom det Internationella biologiska programmet etablerades ett omfattande maskineri för att förse modellerna med färsk data från skogen. I samtliga dessa fall intresserar sig undersökningen för relationerna mellan "värld", data, modell och projekt. Givet 1970-talets upptagenhet av dataproblem, verkar det befogat att vrida det historiskt orienterade forskningsintresset från medier till data.²²

Vad beträffar modellers påstådda förmåga att "ersätta världen", vinnlägger sig föreliggande undersökning om att ta det senaste halvseklets diskurser om virtuella och fysiskt obundna konstruktioner på allvar såtillvida att de bör förstås som svar på konkreta praktiker vars karaktär kan utforskas.²³ 1970-talets modellkonstruktörer var väl medvetna om det här när de framhöll att om en modell är en abstraktion av ett verkligt system måste den abstraktionen trots allt existera i en form där den kan komma till uttryck.²⁴ Att de operationella möjlighetsvillkoren alltså är högst reella efter ett halvt sekel av modellerings- och simuleringsarbete kan, med klimatforskning som exempel, uttryckas som att "virtual atmospheres are creations of materialized models".²⁵ Och eftersom kulturtekniker är

"completely material" är det ett lämpligt analytiskt ramverk för att studera det som annars tenderar att göra sig flyktigt.²⁶ På samma sätt som fönster, brunnar och klockor formar sociala och kognitiva ordningar, förstås modeller här som "practices of technology that condition formations of knowledge".²⁷ För att förstå dess karaktär måste de tekniker, materialiteter, koder, visualiseringsstrategier, scheman, utbildningar et cetera som utgjort dess historiska förutsättningar undersökas.²⁸

I fallet miljön, som i bred mening är ämnet för den här delen, innebär det ett angreppssätt som varken tänker sig att den är någonting som redan finns "där ute" i någon transcendental mening eller att den finns i föreställningsvärldar genom människors idéer eller samtal, utan att miljön, hellre, produceras genom faktiska operationer, exempelvis modellering, där det mänskliga subjektet är en bland andra och där medier, verktyg och föremål intar betydande roller.²⁹ Härvidlag har perspektivet ett flertal historiska föregångare. Det finns ett släktskap med uppfattningar om människan som en formativ kraft i planetär utsträckning som hos Lucien Lefevre men även med Jacob von Uexkülls hållning att det levande skapar sin egen varseblivning och funktionella miljö.³⁰ Eftersom människan från början är en teknisk varelse, skapar hon sin "miljö" i samspel med dess mest grundläggande förutsättningar, sina verktyg och färdigheter.³¹ Därför kan, exempelvis, upptäckten av ett försvinnande eller hotat ekosystem aldrig vara en "ren" iakttagelse eller erfarenhet utan är med nödvändighet ett utfall av de verktyg och angreppssätt som tagits i bruk för att undersöka saken.³² Miljöövervakning, till exempel, avspeglar inte utan producerar miljöer, det vill säga: den artikulerar specifika möjligheter för att uppfatta verkligheten.³³ På samma sätt är åskådningsverktyg av olika slag inte endast återgivande utan äger "world-leveraging power".³⁴ Ovanstående ansatser angående hur teknik gör miljö har drag av Gilbert Simondons 1950-talsidéer om att tekniker är processer som "causes the birth of an environment rather than being the result of an already established environment". Miljö och teknik utvecklas tillsammans på ett sätt som är "discoverable neither in nature nor in technical objects" och ger upphov till en blandad miljö.³⁵ Hos Michel Foucault har miljön från början denna karaktär av att ha producerats. Redan innan begreppet var i ordentligt bruk, i början av 1700-talet, noterar Foucault att olika sorters tekniker "bearbetar, framställer, organiserar och arrangerar en miljö" som består av såväl naturliga som artificiella komponenter.³⁶ Undersökningen nedan följer Bernhard Siegert, Michel de Certeau och Susan Leigh Star i hållningen att såväl miljöer som infrastrukturer blir till genom användning: innan de äger realitet måste element genomkorsas och platser

”praktiseras”. Konstruktioner behöver brukas, misstolkas och förvrängas.³⁷ Och infrastrukturer, som John Durham Peters framhåller, kan vara både mjuka och hårda. De kan vara lätta och portabla som protokoll eller tunga och fixerade som motorvägar.³⁸

Inom miljöhistoria har vuxit fram perspektiv som *environing technology* för att betona att tekniken inte bara övervakar, mäter och avläser miljön utan även skapar den genom dessa aktiviteter.³⁹ Det handlar om ”the study of how all human activity demarcates and generates an ’environ-ment’”.⁴⁰ Angreppssättet delar Sara Pritchards syn på miljön som alltid redan förbunden med teknik – hon kallar det *envirotechnical systems* – men betonar särskilt processen.⁴¹ Dessa båda synsätt befinner sig i en relativ närhet till de som tillämpas i föreliggande del av undersökningen men saknar kulturteknikers disciplinära bredd, vilket gör dem otympliga som analytiska ramverk på områden som traditionellt sett hör till statsvetenskap, rättsinformatik, kontorshistoria och arkivteori, exempelvis, och som undersökningen tar sig an i kommande delar.⁴²

Tidigare forskning

Den här delen av undersökningen förhåller sig i första hand till två forskningsområden. Dels det som arbetat med framväxten av miljön som ett problem för politiska åtgärder utöver traditionellt naturskydd, då med koncentration på åren omkring 1970. Dels forskning som studerat hur miljön vid samma tid formerades som ett kunskapsobjekt för vetenskapen och då framförallt inom ekologin. Att som här förena nämnda områden inom samma analytiska ramverk är uttryck för en strävan att uppmärksamma överföringar dem emellan.

Miljöarbetets framväxt under det senaste halvsekle har beforskats främst som en fråga om globalisering och internationellt samarbete. Stockholmskonferensen 1972, vars förutsättningar undersöks i kapitel 1, har tidigare företrädesvis studerats som exempel på miljöarbetets internationalisering, dess organisationsformer samt dess positionering av miljöproblem som en allmänpolitisk angelägenhet.⁴³ Av intresse är framförallt de insatser som har betonat betydelsen av de verktyg och metoder som använts för att skapa kunskap om globalitet och om jorden som system. I förhållande till de arbeten som ligger närmast, har studieobjekten endast marginellt överlappat och metoderna varit andra.⁴⁴ Den studie som mest ingående ägnats Earthwatch-projektet är nästan lika inter-nalistiskt orienterad som FN:s egna arbeten i ämnet, dock värdefull som referens.⁴⁵ Mer givande är de vetenskapshistoriska ansatser som ägnats

miljöövervakning. Även dessa har dock koncentrerats mot persondrivna och organisatoriska förhållanden.⁴⁶ Tidigare forskning om modellering och simulering som forskningsmetoder har lyft fram att de rubbat distinktionen mellan teori och experiment men även ändrat hur vetenskaper klassificeras: från *vad* som undersöks till *hur* det undersöks.⁴⁷ Men trots att datorsimulering har betecknats som ett epistemiskt skifte inom vetenskaplig aktivitet överlag, saknas det i princip studier av simulering ur medie- eller vetenskapshistoriska perspektiv.⁴⁸ De teoretiskt mest betydande arbetena har fokuserats till perioder som antingen ligger tidigare eller senare.⁴⁹ Denna forskning har i alla händelser tjänat till att peka ut området som analytiskt fruktbart samt avsatt användbara begrepp. Det samma gäller ansatser för att förena miljöhistoria med teknik- och vetenskapsstudier.⁵⁰ Den forskning som ägnats förhållandet mellan cybernetik och motkulturer har bidragit till att nyansera tidigare historieskrivning men inte relaterat dessa kontexter till dåtida satsningar på datorteknik inom systemekologi och miljöövervakning.⁵¹

Vad gäller tidigare forskning om ekologins förändring som disciplin omkring 1970, som kapitel 2 tar sig an, är det framförallt den som intresserat sig för metodologiska och epistemologiska aspekter som undersökningen behöver förhålla sig till. Historisering av företrädesvis amerikansk och kanadensisk 1900-talsekologi bekräftar betydelsen av systemekologin, dynamiken mellan data och modell, samt hjälper till att situera det svenska materialet i en internationell kontext.⁵² Till det kommer studier som sökt ursprunget till ekosystem-paradigmet.⁵³ Här fördjupas den cybernetiska traditionen av denna historieskrivning varvid betonas datahanteringsens betydelse. Studier som redogör för nätverk mellan ekologer i amerikanskt 1970-tal, deras skolning, konferenser, finansiering et cetera, är värdefulla som orientering men fäster avseende vid sådant som i det här sammanhanget är av underordnad betydelse.⁵⁴ Av de historiska undersökningar som arbetat med det Internationella biologiska programmet är de mest relevanta som har ägnats de amerikanska grässlätterna från slutet av 1960-talet eftersom dessa fick särskilt stort metodologiskt genomslag, även internationellt. Dessa ansatser är forskningspolitiskt inriktade men visar förtjänstfullt betydelsen av att ekologin, med datorns hjälp, kunde bli "big science".⁵⁵ Av särskilt intresse är den forskning som diskuterar modellering som praktik samt förhållandet mellan datainsamling och modellbyggande.⁵⁶ Förutom att den studerat ett annat empiriskt material, har denna forskning dock ofta varit upptagen av betydelsen av innovatörer och portalfigurer.⁵⁷ Till relevanta forskningsinsatser hör även de som visat att systemekologin under 1970-talet i Sverige hade internationellt

sett en särställning, att det fanns en speciell relation till amerikansk forskning, att ekosystem-perspektiv här fick avsevärd politisk och strukturell betydelse samt att det förändrade bilden av naturen och miljön i vårt land.⁵⁸ Medan dessa är insatser som pekar ut området som angeläget att vidare utforska präglas de av perspektiv som rör ideologiska frågeställningar, retoriska verktyg, politisering av forskning samt disciplinhistoriska inblickar. Hellre än att studera området på aktörs- och institutionsnivå kommer framställningen i det följande fästa vikt vid hur det systemekologiska arbetet i praktiken bedrevs och mer specifikt i vilken mån och på vilket sätt modellering lade grunden för sätt att tänka sig både forskningsobjekt och forskningsprojekt före det att arbetet blev begreppsliagt på diskursiv nivå med retoriska och metaforiska effekter. Till den ämnesinterna eller mer internalistiska historieskrivningen med bäring på svenska förhållanden hör översikter av ekologins utveckling under 1900-talet. Här noteras en "anti-ekologisk" inställning på 1950-talet då miljöfrågor hade låg status hos forskare medan ekologin decenniet efteråt blev ett medel för att tackla miljöförstörelsens problem. Beträffande 1970-talet bekräftas här flera av resultat som nämndes ovan: systemtänkandet inom ekologin fick en framskjuten ställning och ekologi vann mark som en överordnad princip utanför vetenskapen.⁵⁹ Vad gäller kontroll av miljön som är ämnet för kapitel 3 är det framförallt forskning om ekologi och cybernetik som principer för styrningskonst som är intressant. Hit hör studier av systemekologi som miljövärds- och planeringsinstrument liksom även undersökningar av statsstyrningskonst på cybernetisk grund.⁶⁰ Även forskning angående förhållandet mellan miljöaktivism och statlig miljöpolitik ur ett historiskt perspektiv är intressant i den mån den relaterar till frågor om förvaltning och byråkrati.⁶¹ Inget av nämnda arbeten om miljöstyrning är primärt orienterat mot frågor om datahantering och modellering.

Där tidigare forskning har lyft fram ideologiska, disciplinära, sociala, retoriska, strategiska och filosofiska drivkrafter som instrumentella i att få till stånd förändring inom policy, vetenskap och kontroll med koppling till miljörelaterade frågor omkring 1970, betonas i föreliggande undersökning konkreta processer och faktiska operationer: hur saker gjordes och under vilka materiella förhållanden.⁶² Det är ur den synvinkeln närmast en analytisk fördel att områdena, ytligt sett, uppvisar stora skillnader sinsemellan vad gäller aktörskap, räckvidd och spelplan men även vad beträffar materialtyp och forskningshemvist: från internationellt policyarbete till vägning av gräs på tundran till datorsystem för fysisk riksplanering.

Material, disposition och frågeställningar

Som en konsekvens av undersökningens analytiska ramverk och dess metodologiska princip – att studera modellering som en kulturteknik jämte dess infrastrukturella förutsättningar genom att följa data – är materialet heterogent till sin karaktär. I sökandet efter de metodologiska influenserna bakom de rapporter som kom till inför miljökonferensen 1972, studeras det systemdynamiska fältets framväxt vid MIT. Här består materialet dels av monografier och artiklar som den verksamheten avsatte mellan slutet av 1950-talet och slutet av 1970-talet, dels av material från Jay W. Forresters arkiv angående systemdynamisk teoriutveckling och samarbetet med Romklubben samt relaterat material från det servomekaniska laboratoriets arkiv, bägge vid MIT. I Rachel Carsons arkiv vid Yale University har jag gått igenom materialet kring *Silent Spring* (1962) inklusive korrespondens med forskare och myndigheter samt urklipp, förlagskontakter med mera för få en uppfattning om hennes forskningsmetodik. För att teckna en bild av datorns ställning som teknik i samband med Stockholmskonferensen 1972 har begagnats debattskrifter och pamfletter från diverse icke-statliga organisationer och aktivistgrupperingar.

Huvudsakligen utgörs materialet i följande tre kapitel emellertid av vetenskapliga rapporter. De som producerades inför Stockholmskonferensen är relativt omfattande och specifika men samtidigt avsedda för en någorlunda bred läsekrets av beslutsfattare medan de som hör till ekologiska forskningsprojekt för tundra, östersjö och barrskog är mer tekniska och redogör för detaljer i projektens tillvägagångssätt och resultat inklusive sådant som rör redskap, teoriutveckling, lokaler, finansiering, utbildningar och liknande. Dessa gavs som regel ut ett par gånger årligen mellan 1970 och 1975 och var i flertalet fall knutna till den svenska IBP-kommitténs arbete i en serie som administrativt sorterade under Ekologiska forskningskommittén med säte i Wenner-Gren Center i Stockholm.⁶³ Underlaget från svenska ekologiprojekt har kompletterats av likartad projektdokumentation från amerikanska föregångare vilken rekvirerats i inskannad form. För att ge en fördjupad bild av systemekologins cybernetiska rötter har jag använt material från G. Evelyn Hutchinsons arkiv vid Yale University, företrädesvis korrespondens mellan denne och forskarkollegor. I delens sista kapitel, som ägnas miljöstyrning, hämtas materialet huvudsakligen från den så kallade Miljökontrollutredningen (1969–1973), dess betänkanden samt relaterade förstudier jämte civildepartementets rapport angående fysisk riksplanering (1971).

Undersökningen i den här delen är, som sagt, disponerad i tre kapitel. De tar sig an, i tur och ordning, den tidiga digitaliseringens miljöarbete

tematiskt som övervakning, forskning och styrning. Empiriskt är kapitlen orienterade som följer. *Kapitel 1* ägnas huvudsakligen FN-konferensen om miljö i Stockholm 1972 utifrån dess praktiska och teoretiska inflytanden från MIT. I *kapitel 2* undersöks systemekologiska forskningsprojekt cirka 1970–1975 samt, sist, i *kapitel 3*, planeringen av miljövårdens informations-system 1969–1973. Tyngdpunkten ligger på svenska förhållanden under första delen av 1970-talet men här finns även utblickar mot internationella förhållanden, i synnerhet amerikanska.

Mot bakgrund av den tidigare forskning jämte de analytiska utgångspunkter och empiriska områden som redogjorts för ovan, söker avhandlingen i den här delen av arbetet svar på följande frågor: Vilken roll spelade modellering som metod för skapandet av miljön som kunskapsobjekt? Vilken plats intog teknik i förhållande till miljöarbete och systemtänkande? På vilka sätt reglerades kopplingarna mellan verklighet och modell av kulturtekniska operationer och infrastrukturella förutsättningar?

Uppkomsten av en ömtålig planet

Den konferens om miljön i FN:s regi som hölls i Stockholm sommaren 1972 – formellt *The United Nations Conference on the Human Environment* – har kallats för den avgörande tilldragelsen i formandet av den globala miljön som vi känner den idag.¹ I avhandlingens öppningsscen beskrevs hur regeringen Palme under miljökonferensen i Stockholm i juni 1972 bejakade förslaget om Earthwatch, ett världsomspännande övervakningsprogram för miljön.² Genom att studera de förberedelser som gjordes från slutet av 1960-talet för att driva miljöarbetet i den riktningen, visar kapitlet hur det kom sig att miljön vid den här tiden inte endast blev ett problem av global angelägenhet utan ett dataproblem.

Kapitlet börjar med att undersöka de forskningsrapporter som skapades inför FN:s miljökonferens och följer därefter deras rekommendationer bakåt till systemdynamiska projekt vid MIT i USA. Här fördjupas kunskapen om systemdynamikens metodiker. De belyses av en jämförelse mellan olika sätt att uppskatta miljögifter. Slutligen undersöks frågan om datorn som teknik i relation till breda miljödiskurser och vetenskapligt miljöarbete.

Earthwatch – en infrastruktur för datahantering

Earthwatch – den del av det nybildade miljöprogrammet, UNEP, inom FN som skulle övervaka planetens miljö – hade inflytanden från tre primära källor.³ Den första var en kommitté, bildad i Varna i Bulgarien 1968 inom ramen för det Internationella biologiska programmet (IBP) och speciellt inriktad mot att etablera ett nätverk av mätstationer för miljödata över jorden. Den andra var en grupp, huvudsakligen amerikanska, naturvetenskapliga forskare som samlades i Bostontrakten sommaren 1970 för att diskutera miljöproblem som föroreningar och utsläpp. Den

▲ 3. FÖRSTADAGSBREV 5 JUNI 1972 med FN-konferensens officiella logotyp på inrikes frimärke.

tredje källan utgjordes av en samling av främst klimatologer, kemister, fysiker samt experter på atmosfären som träffades utanför Uppsala vid samma tid som Bostonmötet. Denna tredje grupp var i första hand orienterad mot hur klimatet påverkades av människan. Det fanns gott om personliga, organisatoriska och politiska band mellan dessa möten och deras deltagare men det som förenade dem var inte minst arbetets konkreta målsättning: att producera underlag till 1972 års miljökonferens i Stockholm.⁴ Som kommer att framgå var det i samtliga fall ett underlag som dels noterade de kompletterande förhållandena mellan datainsamling och modellbyggande, dels bidrog till att positionera miljöproblem som en fråga om datahantering. Dessa arbetsgruppers inriktning och konstitution presenteras i det följande.

Mot ett permanent övervakningssystem: SCOPE

Syftet med kommittén som bildades i Varna 1968 var att utreda förutsättningarna för miljöövervakning i global skala.⁵ Arbetet vidareutvecklades i Ekologiska forskningskommitténs regi.⁶ Det svenska ledarskapet var neutral mark mellan kalla krigets supermakter. Om människan ska överleva som art, föreslog gruppen, måste hon bevara, kontrollera och förbättra naturresurserna. Hur då? Genom att samla in, lagra och bearbeta data samt i samband med det utveckla nya forskningsmetoder.⁷

Praktiskt tänkte man sig att arbetet kunde delas upp i fyra typer av aktiviteter globalt: basstationer som samlade data från trakter där människans inflytande varit som minst, påverkansstationer som tvärtom mätte förhållanden i urbana och förorenade områden, fjärranalys som komplement till dessa för att fånga upp mönster samt specialsystem som mätte förekomster av giftiga ämnen.⁸ I gruppen diskuterades på vilket sätt ett globalt övervakningssystem skulle kunna backas upp av en ordentlig internationell organisation och huruvida det inte borde kunna presenteras som en idé vid FN-mötet i Stockholm 1972.⁹

Det internationella forskningsrådet, som medverkat vid en stor konferens i Paris 1968 om miljöskydd, beslutade samma år att etablera en särskild kommitté för att vetenskapligt studera de mest angelägna miljöproblemen. Den fick namnet Scientific Committee on the Problems of the Environment (SCOPE).¹⁰ För att inom denna kommitté leda det arbete som specifikt tog sig an övervakning av miljön, tillsattes Varna-gruppen, som nu hunnit skaffa sig erfarenhet på området. Det var denna "övervakningskommitté" som i december 1970 fick i uppdrag av generalsekreteraren för den kommande miljökonferensen i Stockholm att förbereda en rapport som rekommenderade "the design, the parameters and technical organization needed for a coherent global environmental monitoring system". Ett sekretariat i Stockholm inrättades och ett år senare kunde gruppen presentera sin rapport: *Global Environmental Monitoring*.¹¹

Ambitionerna var högt ställda. Det skulle krävas ett övervakningssystem som täckte samtliga aspekter av den mänskliga miljön och vars delar var fullt koordinerade. Den här insamlingsverksamheten gentemot miljön i dess bredaste mening kunde förstås, föreslog kommittén, som ett slags folkräkning (eng. "census") för miljön. Hur skulle allt det här fungera? Kärnan i verksamheten var datahantering: insamling, bearbetning, överföring och lagring. Kommittén föreställde sig en uppsättning världsdatacenter som tillsammans innehöll all information om tillståndet för planetens miljö, koordinerade av ett övervakningskontor (eng. "monitoring office") med ansvar för att utveckla standarder och samplingstekniker, sköta dataförmedling till mellanstatliga organisationer, utbilda tekniker med mera. Kontoret, som det var tänkt att fungera, skulle förses kontinuerligt med uppgifter från övervakningsstationer jämte databanker, miljöarkiv och fjärranalys.¹²

För att komma till rätta med planetens skenande miljöproblem omkring 1970, rekommenderade expertgruppen av ekologer en infrastruktur för datahantering. Mänsklighetens totala livsmiljö – från kvicksilver i sjöar och blodsjukdomar hos befolkningen till växters arvs massa och djurs

beteenden men även exemplarsamlingar hos arkiv och museer – allt skulle omvandlas till data som kunde hanteras med hjälp av den tidiga digitaliseringens verktyg för kunskapsproduktion. Avgörande för framtida miljöarbete, konstaterade SCOPE:s övervakningskommitté, var därför att FN vid Stockholmskonferensen kunde få stöd för ett ”permanent global environmental monitoring system.”¹³

Fokus på föroreningar: SCEP

När Stockholmskonferensens generalsekreterare Maurice Strong gav ”övervakningskommittén” hos SCOPE i uppgift att producera ett förslag om formerna för global miljöövervakning, hade han en kort tid dessförinnan tagit del av utkastet till en annan rapport som ägnats samma problematik. Den var resultatet av ett möte eller snarare månadslågt arbetspass, hållet i närheten av Boston, USA, i juli 1970. Projektet kallades Study of Critical Environmental Problems (SCEP) och ledare för arbetet var forskare knutna till Massachusetts Institute of Technology (MIT).¹⁴ Idén till arbetet hade vuxit fram i diskussioner mellan forskare och politiker i USA 1969 i samband med planeringen av att producera underlag till 1972 års miljökonferens i Stockholm.¹⁵ Sjuttioalet forskare och fyrtiofem observatörer fördelade över sju arbetsgrupper arbetade i en månads tid. Rekommendationerna var snarlika de som SCOPE-rapporten skulle komma att presentera: nya metoder för att hämta in data samt övervakningscentraler i ett samordnat globalt system.¹⁶

Emellertid fanns hos SCEP-gruppen ett tydligt fokus på föroreningar – i luften, haven och jorden. Gruppen ansåg att dessa skulle följas djupare, det vill säga, inte bara bilar utan fabriken som producerar dem, inte bara aluminiumburkarna i skogen utan ölbryggeriet, inte endast sjöarna utan reningsverken – kort sagt: rensa vid källan. För att förklara vad de menade med övervakning, använde forskarna den bekanta bilden av kanariefågeln i gruvan. Sedan den dött av den osynliga och luktlösa metangasen visste arbetarna att det var dags att lämna gångarna. Fågeln har då fullbordat sin tjänst som övervakare. Men – det räckte inte med varningssignaler längre. Forskarna måste veta vad som dödar, varifrån det kommer och hur det kan rensas bort.¹⁷

Men inhämtandet av data fordrade nya metoder. Användningen av fjärranalys med hjälp av satelliter och flygplan borde öka. Multispektrala skannrar gav resultat med högre upplösning av marken än den som klimatologer fick fram och dessa data kunde sedan matas in i digitala höghastighetsdatorer. Ännu i början av 1970-talet kunde de inte ersätta ”*in situ*

techniques” men ny utveckling inom radiometri, radar, spektroskopi och andra tekniker inom mikrovågs-, infraröda och elektromagnetiska spektra ansågs lovande, inte minst om de anslöts till digitala databehandlingssystem som tillät snabb bearbetning av stora dataflöden.¹⁸ Med andra ord skulle den analytiska blicken komma närmare, gå djupare – hela vägen till föroreningens urkälla – och, på samma gång, fjärma sig genom att gå utåt, uppåt, mot en överblick. Den prioriterade insatsen för att vända de destruktiva krafter som hotade jordens resurser och livsuppehållande betingelser var, enligt SCEP, att implementera en global infrastruktur för att samla in och behandla data med hjälp av tekniskt avancerad utrustning.¹⁹

Från datalagring till modellering

Genomgången ovan visar överensstämmelse med det som bland andra Soraya Boudia har betonat: det räckte inte med miljömedvetenhet för att få till stånd ett system för global miljöövervakning – det kalla krigets militära och strategiska övervakning utgjorde en nödvändig materiell bas. Och som Elena Aronova har visat började planerna för ett sådant system ta form redan i slutet av 1960-talet. Men där Boudia föreslår att denna äldre infrastruktur lade grunden för hela jorden som ett föremål för forskning, betonar föreliggande undersökning att den bidrog till att producera miljön som en leverantör av data. Och medan Aronova ser en utveckling där miljöövervakning som praktik gick från att vara en vetenskaplig angelägenhet till att bli ett område för internationella förhandlingar och regleringar, menar jag att det som i första hand hände var att miljön kom att betraktas som ett dataproblem.²⁰

Miljöövervakningens utsträckning, som den tog form hos SCOPE-gruppen, löpte inte endast i spatiala utan även temporala dimensioner. Liksom insamlade exemplar av jordmåner, vatten, växt- och djurvävnader, luftfilter med mera kunde utgöra ett miljöarkiv (eng. ”environmental archive”) för framtiden om de blev nedfrusna, var det motiverat att göra historiska mätningar för att undersöka kemisk sammansättning i lagerföljder, korallrev och trädets årsringar men även inventeringar av herbarier och museisamlingar.²¹ Detta var nödvändigt, menade kommittén, för att etablera grundmätpunkter (eng. ”baselines”) bakåt i tiden. De traditionella museerna måste kompletteras med nya bevarandetekniker som behövde utvecklas skyndsamt. Dessutom borde upprättas en internationell förteckning över befintliga arkiverade exemplar i samlingarna.²² I sin insamlingsiver expanderade miljöforskningen här det konventionella ”fältarbetet” till att omfatta det naturhistoriska arkivet. Aronova beskriver det

som att insamlingen gick från att övervaka naturen som rum till att övervaka miljöns förändringar över tid.²³ Det är en givande observation. I takt med att miljön framträdde som globalt problem blev dess historiska karaktär tydligare. Men det räcker inte som svar på vad alla insamlade data skulle användas till. Den temporala dimensionen hade även en annan, och kanske viktigare, riktning: framåt. Data behövdes inte minst för att förutsäga miljöns framtid. Det var där modelleringen kom in.

Inom SCEP-arbetet diskuterades behovet av simuleringar, bland annat av moln och andra väderfenomen. För att göra modellerna bättre behövdes både realtidsanalys och fler data.²⁴ SCOPE-arbetsgruppen, å sin sida, förutsatte att den befintliga infrastrukturen för datainsamling kunde bidra med underlag till matematiska simuleringar av interaktioner i miljön. Övervakningssystemet skulle börja med att söka upp och samla in data (fakta) men *efterhand utvecklas mer mot modellbygge* med målet att kunna förutsäga miljötrender.²⁵ Och det var inte enbart aspekter av naturmiljön, och då främst hotade ekosystem, som skulle kartläggas och simuleras utan även dynamiken mellan människors hälsa, populationers tillväxt och dödlighet, föroreningar i urbana respektive lantliga områden, tillgången på råvaror med mera. Detta synnerligen breda perspektiv gick under beteckningen "total human environmental problem".²⁶ Datainsamlingen, enligt SCOPE, var bara den första fasen. Att övervakning i form av datainsamling varken var ett självändamål eller den enda verksamheten för begripliggörandet av miljön vid den här tiden, belyses än tydligare av den klimatforskning som gjordes inför Stockholmskonferensen – en insats som varken Boudia eller Aronova nämner. Detta var det tredje primära förberedande arbetet inför det stora miljömötet i juni 1972 och det presenteras kort nedan.

Sommaren 1970 träffades ett trettiotal klimatforskare från fjorton olika länder i Vik utanför Uppsala – Svante Arrhenius födelseort – för att diskutera klimatfrågan ur ett globalt perspektiv.²⁷ Liksom det varit för SCOPE och SCEP var avsikten att förbereda ett underlag för den kommande FN-konferensen.²⁸ Och även det här arbetsmötet, som fick namnet Study of Man's Impact on Climate (SMIC), sponsrades av MIT.²⁹ Medan forskargruppen utanför Boston i första hand koncentrerade sig på föroreningar och utsläpp, stod jordens klimat i fokus för arbetsgruppen i Vik. Här lades stor vikt vid realtidsanalys och simulering.³⁰ Nyckeln till en bättre förståelse för klimatets dynamik, framhöll gruppen, låg i att reda ut hur återkopplingsmekanismerna (eng. "feedback mechanisms") hos jordens stora system – strålningstemperatur, vattenavdunstning, polaris, molnförekomst – sinsemellan påverkar varandra. Endast med hjälp av datorkraft, framhöll gruppen, gick det att producera den sortens kunskap.

Problemet var att de data som krävdes var så omfattande att simuleringarna inte sällan tog alltför lång tid att genomföra.³¹ Särskilt svårt var det att få fram en högupplöst modell där atmosfär och hav var integrerade så att deras återkopplande rörelser blev tydliga. Beräkningstiden var för lång. För att inte tala om en integrerad generell klimatmodell – en sådan torde sluka oöverskådlig datortid, spekulerade experterna.³² Datorns prestanda var således avgörande för att visa miljöns skick. För att ge en överskådlig bild av förhållandet mellan historiskt väder och framtidens klimat fordrade maskinen en beräkningstid som var alltför lång med hänsyn till problemets brådskande karaktär; i väntan på en högupplöst simulering riskerade det simulerade objektet att ha förändrats i sådan utsträckning att modellen inte längre var tjänlig. Kartan hann, så att säga, inte med landskapet. Förhållandet mellan väder och tid – bägge *temps* på franska – villkorades sålunda av processorns kapacitet. Den i sin tur arbetade, menar Wolfgang Ernst, i en tidsdimension skild från den som råder utanför: "Eigenzeit".³³ I det här fallet: oerhört snabbt men inte tillräckligt.

Bristen på beräkningsresurser vid väderanalys har en lång historia och datamaskinens historia kan delvis skrivas som strävan att hinna ikapp väderleken. När Lewis Fry Richardson 1922 tog sig an vädrets problem med numeriska verktyg räknade han med att det skulle krävas 64 000 "computers", det vill säga räknebiträden, för att hänga med vädret (eng. "keep pace with the weather") i tretimmars-intervall. För att möta vindars och molns oberäknelighet, fantiserade Richardson om en prognosfabrik (eng. "forecast factory"), ett slags enorm sfärisk hall (eng. "computing theatre") med världskartan uppritad på insidan och utspridda avdelningar med räknare, alltså individer, dedikerade till att lösa ekvationer för olika geografiska regioner. I mitten av hallen, eller globen, skulle finnas ett torn varifrån ledningen dirigerade teaterns "computers", med ljusstrålar så att de arbetade synkroniserat. Så snart en prognos var klar skickades den med rörpost till ett rum för att kodas och sändas vidare med radiosignal. Till lagerrummet i källaren bars ner högar av använda blanketter.³⁴ Istället för att snurra på jordgloben i kartrummet hade människorna här flyttat in i den och därinne etablerat ett slags kontor i fabriksformat med sig själva som processorer. Richardsons modell av numerisk väderprognos från mellankrigstiden är en fullständig sammansmältning av människa och maskin, miljö och kontor för att, bokstavligen, tävla med vindarnas fart. Denna kamp fördes, som vi såg, alltjämt omkring Stockholmskonferensen.

Det som ovanstående nedslag i forskarrapporterna visar är de starka influenserna av systemanalytiska metoder som fanns i förarbetena inför

Stockholmskonferensen. Det var, inte minst, som underlag för modeller och simuleringar av det som kallades ett "total human environmental problem" som infrastrukturen för datahantering skulle tjäna. Till det kom initiativ som under pågående konferens förespråkade systemtänkandets fördelar, exempelvis i form av artiklar författade av MIT-forskare som spreds till delegaterna i Stockholm.³⁵ Det genomgående argumentet var att en systemdynamisk metodik gjorde det möjligt att börja modellera och därmed prognosticera de globala miljöproblemen trots att det saknades data på många håll. Beslutsfattare skulle inte bekymra sig om dataluckor utan fokusera på att begripa strukturer och deras inbördes relationer.³⁶

Systemtänkandet – modelleringens epistemologiska alibi

Apropå det inledande exemplet där örnens jakt jämfördes med algoritmens struktur, går det att urskilja en motsvarande epistemologisk oro inom systemtänkandets historia som Clifford Siskin formulerar sålunda: skapar vi system för att lära känna världen eller är världen i sig ett system som vi lär oss att urskilja?³⁷ I den här delens historiska empiri framträder två metodiska angreppssätt eller discipliner – systemdynamik respektive systemekologi – som särskilt inflytelserika.³⁸ Inom bägge intog modellering en central roll. Om det går att identifiera ett förenande paradigm, en samling övergripande utgångspunkter som var underförstådda inom var och en av dem, måste det vara *systemtänkandet*.³⁹ Det tjänstgjorde i praktiken som modelleringens epistemologiska alibi vilket betyder att när den kulturtekniken tog sig delvis nya uttryck under den tidiga digitaliseringen, kunde den i systemtänkandet åberopa en grund, en hemvist, för sina anspråk på att generera relevant kunskap.

Från naturvetenskap till psykoanalys, organisationsteori och stadsplanering: överallt talades det om *system* från mitten av 1960-talet.⁴⁰ En av dåtidens ledande ekologer definierade system som "a group of physical components connected or related in such a manner as to form and/or act as an entire unit."⁴¹ Det som då lagts till från en vanlig ordboksdefinition var ordet "act" och det var inte utan betydelse eftersom frågan huruvida någonting var en enhet ansågs ha mer att göra med beteende än med form; mer med process än essens. Frågan var inte: vad är ett system utan vad *gör* ett system? Det perspektivet medförde att den väsentliga skillnaden inte låg mellan, säg, maskiner och organismer utan i relationerna mellan de delar som utgjorde helheten samt i dynamiken mellan denna och omgivningen. Att tänka i system var ingen 1900-talsinnovation i sig men

beredvilligheten att göra det tilltog markant under förra seklets första decennier vilket framförallt medförde att skillnaden mellan det levande och det artificiella, mellan naturen och kulturen eller mellan det växande och det tillverkade kunde om inte överbryggas så i varje fall strategiskt bortses ifrån.⁴²

De två mest grundläggande utgångspunkterna i systemtänkandet var dels föreställningen att alla fenomen består av ett antal relationer mellan delar, dels uppfattningen att system av olika slag uppvisar gemensamma mönster beträffande struktur och operation.⁴³ Att förstå aspekter av verkligheten – en skog, en djurkropp men även en stad, en databas, till och med en hel nation – att förstå dessa som olika system gjorde att till synes väldigt olika föremål och processer kunde beskrivas, studeras och analyseras utifrån principiellt likartade utgångspunkter.⁴⁴ Näringsämnen i en skog och trafiken i en stad, kunde, olika som de var, studeras som flöden vilka rörde sig mellan komponenter vars relationer ägde vissa egenskaper. Inte minst kunde dessa systems inbördes sammankoppling studeras för att reda ut deras respektive förhållanden till varandra och omvärlden. Och som verktygen för att reda ut och åskådliggöra dessa komplexa systems karaktärer behövde bli allt mer sofistikerade, blev det omsider möjligt att tänka sig datamaskiner och uppbyggnader för datahantering som egna system, som ett slags ”miljöer”. Systemtänkandets genomslag inom miljöarbete – vetenskapligt, politiskt, fysiskt – från och med slutet av 1960-talet, gör att miljörörelsens mest framgångsrika delar kan förstås som avledningar av någonting större vilket kunde benämnas ”systemrörelsen”.

Förutom tidig inspiration från anatomi och zoologi, influerades systemtänkandet av informationsteori, termodynamik, teori om fysisk jämvikt samt, inte minst, av cybernetiken – läran om självreglerande och återkopplande system, såväl organiska som maskinella. Cybernetiken var en tvärvetenskaplig domän i stark expansion i USA på 1940- och 50-talen. Den fick visst genomslag även i Storbritannien och Frankrike samt under 1960-talet även i Tyskland.⁴⁵ Till de nordiska länderna och Sverige utgjorde de cybernetiska influenserna huvudsakligen en teoretisk bas för datamaskinernas funktionalitet och fick spridning framförallt inom utbildningen av så kallade systemmän och programmerare men även inom försvarsarbete, företagsstyrning och sjukhusplanering.⁴⁶ Ingenstans fanns större erfarenhet av vad som kan kallas praktiskt eller omsatt systemtänkande, med påtagligt cybernetiskt arv, än inom den systemdynamiska forskning som bedrevs vid MIT – varifrån ledningen för SCEP- och SMIC-grupperna hämtats.

Miljöarbetets cybernetik: Systemdynamiken vid MIT

I juli 1970, samma månad som Carroll Wilson höll sitt arbetsmöte med SCEP-forskarna och bara drygt tio mil därifrån i Cambridge, Massachusetts, presenterade hans kollega från MIT, Jay Forrester, en datormodell som beräknade och visualiserade hela världens flöden av kapital, befolkning, föroreningar, naturresurser och jordbruksinvesteringar. Åhörarna var representanter från den så kallade Romklubben, vars senare publikation *The Limits to Growth* (1972) skulle komma att få stort genomslag och inverkan på allmänhetens inställning till miljö- och befolkningsfrågor under 1970-talet. Romklubben bestod en samling internationella företagsledare, diplomater och forskare förenade i uppfattningen att världens stora problem inte kunde lösas om de betraktades isolerat utan borde förstås utifrån sina inbördes relationer. Deras rapport visade att tron på en ständig ekonomisk tillväxt i kombination med kortsiktiga lösningar på lokala problem på sikt skulle leda till utarmade naturresurser, överbefolkning och oacceptabla föroreningar som drev på varandra mot minskad livskvalitet för jordens invånare.⁴⁷ Wilson, som hade introducerat Forrester för Romklubben, var själv engagerad i dess verksamhet samtidigt som han arbetade med SCEP- och SMIC-rapporterna.⁴⁸ Forrester hade inför mötet på kort tid tillverkat en någorlunda körbar modell för att förutsäga samspelet mellan de krafter som Romklubben bekymrade sig för, det vill säga en som kunde omvandlas till programkod och prestera ett simulerat skeende i en dator.

Under tio dagar erhöll Romklubbens medlemmar undervisning i läran om återkopplingskedjor, ekvilibristiska tillstånd, relationen mellan data och modell samt simulering över tid varvat med föreläsningar om det som identifierats som världens centrala krafter.

Utifrån det fick gruppen sedan experimentera med att bygga sin egen "World Model" i datorn. Kursledningen underströk att metodologin hade "wide support" hos FN. Istället för att på konventionellt sätt framlägga problemen i deras fulla vidd och därefter diskutera tänkbara lösningar för- och nackdelar, lät kursen problemområdena växa fram i samspel med modellens inre dynamik – ett område var relevant om det svarade på ett betydelsefullt sätt mot övriga, om det gav intressanta utslag.⁴⁹

Här fanns således två parallella ansatser beträffande jordens tillstånd. Å ena sidan forskargrupperna inom SCEP/SMIC-projekten som arbetade fram ett underlag för Stockholmskonferensen, å andra sidan Romklubben som ägnade sig åt frågan om hur globala krafter, exempelvis industriell produktion och föroreningar, samverkade mot olika framtider.

Och även den som inte håller med Joshua Howe om att SCEP-arbetet var en tentativ, miljöspecifik förhandsvisning (eng. "preview") av *Limits to Growth*-rapporten får konstatera att bägge ansatserna hade sin upprinnelse i samma metoder som tagit form vid MIT.⁵⁰ Det var där inriktningen mot att lösa världsproblem med hjälp av datormodeller hade utvecklats.

Vid det berömda tekniska universitetet hade en ny disciplin vuxit fram i mötet mellan cybernetikens lära om återkoppling (feedback-loopar), beteendevetenskap, experimentellt modellerande och digitala verktyg.⁵¹ Den kallades för *systemdynamik* (eng. "system dynamics") och var frukten av ett tänkande som, enligt dess egna utövare, på ett par decennier gått från att konstruera automatiska luftvärnssystem till "a single framework for understanding the behavior of all electronic, chemical, biological and social systems whose elements interact over time to produce system changes."⁵² Däremellan hade systemdynamiken tagit sig an först industrins problem, exempelvis marknadsföring och lagerhållning och därefter urbaniseringens problem med arbetslöshet och trångboddhet.⁵³

Den tillförsikt som systemdynamiken ställde till kvantifierad problemlösning, motsvarades av dess skepsis inför verklighetsbilder av annan natur. Till skillnad från mentala modeller och naturligt språk, vars oklarheter och ofullständigheter hämmade kollektivt beslutsfattande, betraktades datormodellen som ett universellt giltigt och kognitivt otvetydigt verktyg till vilket världens alla förhållanden och fakta kunde översättas.⁵⁴ Inte endast företag, utan även städer behandlades som självreglerande, återkopplande organisationer. De fungerade som termostater: snarare än

► ► **4. GRAFEN.** Den första matrissskrivar-utskriften av *World1*-modellen, 5 juli, 1970. I en anteckning som finns bevarad i hans arkiv, beskriver Forrester tillkomsten av den första "världsmodellen": *World1*. På väg hem från ett möte med Romklubben i Bern, gjorde han på flygplanet från Paris till Boston en första skiss, "general flow diagram", den 1 juli 1970. Den visade människor som föds och dör, kapital som skapas och försvinner, naturresurser som förbrukas, föreningar som släpps ut och sugas upp, jordbruk som producerar livsmedel. Tre dagar senare fortsatte arbetet. Flödesdiagrammet kompletterades och en uppsättning ekvationer blev klara. En halvtimme före midnatt på självständighetsdagen 4 juli 1970 kunde den första simuleringen köras i datorn. Från pennskiss på flyget till fungerande datorsimulering på ett par dagar, om vi ska tro vittnesmålet (det finns inga starka skäl att ifrågasätta det, såvitt kan bedömas – Forrester hade sysslat med andra, enklare simuleringar i ett drygt decennium). Det som kom ut ur datorn från den första körningen var samma dystra prognos över världens framtid som *Limits to Growth* skulle göra världsberömd – ingen vidare "bed time story" enligt upphovsmannen som i sina anteckningar förmedlar statistiken i ett dystopiskt narrativ: "The world is dipping heavily...crowding becomes a threat...". Dagen efter gjordes ett totalt ytterligare körningar för att känna in världsmodellens "sensitivity and behavior". Det är från denna dag som matrisutskriften härstammar. Forrester har förtydligat kurvorna med färgkrita.

P=P, NR=N, CI=C, POL=*, CIAF=A, HCL=M, MSL=M, FR=F, POLR=2, CR=R

3 20

att ändras i linje med välmenande politiska insatser, anpassade de sig till "temperaturväxlingar" i omgivningen.⁵⁵ Men egentligen kunde modeller av det här slaget användas inom vilket område som helst: från fysisk apparatur till medicin, psykologi och vidare till sociala och ekologiska system.⁵⁶ Orsaken var, hävdade systemdynamiken, att feedback-loopar – återkopplande signaler som underlag för framtida beteende – styrde allt: från den biologiska evolutionen till uppskjutandet av rymdraketer.⁵⁷

Tillämpad systemanalys kan beskrivas som en ingenjörsorienterad samhällsvetenskap på cybernetisk grund. Utmärkande för cybernetiskt influerade tankesystem var uppfattningen att självständiga, återkopplande mekanismer inte behövde styras på traditionellt sätt utan reagerade istället på omgivningens signaler (negativ feedback) i ett sökande efter måluppfyllelse. Med det synsättet – att återkoppling, snarare än intention styrde agerandet – syntes uppdelningen mellan organism och maskin överdriven eller missvisande. Cybernetiken sökte från mitten av 1940-talet etablera sig som en ny, universell vetenskap genom att kombinera landvinningar inom logisk kalkyl, informationsteori och beteendevetenskap. Flera av teorierna som uppkom i anslutning därtill rör uppdelningen mellan analoga respektive digitala processer.⁵⁸ Vid sidan av de mer spekulativa och vidlyftiga vägar som cybernetiken delvis tog från 1960-talet och framåt företrädde systemdynamiken – sina enorma analytiska anspråk till trots – en pragmatisk och lösningsinriktad hållning.⁵⁹ Övertygad om att den kunde ersätta övriga discipliner när det gällde att studera och förutsäga beteendet hos komplexa system – naturliga, samhälleliga, artificiella – visade systemdynamiken föga intresse för metafysik eller ontologi.⁶⁰ Därför är det betecknande att varken Peter Galison eller Orit Halpern, som bägge studerat förhållandet mellan cybernetikens epistemologi och det arbete som utfördes vid MIT vid mitten av 1900-talet, ens nämner det systemdynamiska arbetet där.⁶¹

Samtidigt som MIT-forskarna arbetat fram datormodeller för hur de amerikanska städernas segregations-, vålds- och fattigdomsproblem skulle lösas mot slutet av 1960-talet, hade det politiska läget förändrats. Miljörörelsen, som uppmärksammat sambanden mellan kapitalism, föroreningar, överbefolkning och hälsa, hade fått ökat genomslag under det gångna decenniet. Systemdynamikens svar på dessa, som det oftare ansågs, nationsöverskridande utmaningar var *World Dynamics* (1971). Det huvudsakliga problemet var nu att tillväxten, till skillnad från hur 1900-talet hade uppfostrat sina liberala ekonomier, inte kunde fortsätta för evigt.⁶² Men det var inte maten som skulle ta slut, som Malthus förutspått i slutet av 1700-talet, utan föroreningarna i kombination med överbefolkning

som skulle göra livsbetingelserna omöjliga att upprätthålla.⁶³ Under miljörörelsens födelsedecennium hade sålunda systemdynamiken, som nu organiserat sig som *World Dynamics Group*, gått från att optimera industriell logistik till att göra modeller av sjöars övergödning och kvicksilverförgiftning.⁶⁴ Gruppen var angelägen om att sprida sina metoder – hela källkoden för *World3*-modellen, som den nu kallades, publicerades i en separat teknisk utgåva, i en form som idag skulle gå under benämningen *open source*, en öppenhet som var praxis fram till mitten av 1970-talet, inte minst inom forskning.⁶⁵

Strävan efter att ersätta beprövad ekonomisk analys och politiskt beslutfattande med datorsimuleringar för att komma tillrätta med globala problem som föroreningar mötte en hel del kritik i början av 1970-talet. Grundlinjen i kritiken rörde datahantering.⁶⁶ Ekonomer anklagade systemdynamiken för att i princip ignorera empiri.⁶⁷ Sociologer varnade för modelleringens metodologiska fartblindhet och föreslog i en McLuhansk parafras att "the model is the message".⁶⁸ Forrester själv sammanfattade hållningen vid ett arbetsmöte med Romklubben sommaren 1970:

We are essentially saying that social science data-oriented techniques are invalid for structure analysis. Not proven theoretically, but we should be prepared for the possibility that we are right.⁶⁹

Genom SCEP- och SMIC-arbetena fick systemdynamiska metoder ett betydande genomslag – "stor betydelse i förberedelsearbetet" – inför Stockholmskonferensen 1972.⁷⁰ Generaldirektören för miljömötet hänvisade till "the result of the computer model developed at the Massachusetts Institute of Technology".⁷¹

Modellering som kulturteknik

Modelleringens ställning inom geo- och klimatvetenskaperna är idag så stark att det talas om ett paradigm (eng. "the modeling paradigm").⁷² Men modeller har använts under lång tid och för olika ändamål, från mentala till fysiska konstruktioner. Ett relativt vanligt, om än reduktivt, sätt att dela in modeller är i kategorierna skalmodell, analog modell, matematisk modell och teoretisk modell. Den första imiterar delar av något genom att förändra skalan, den andra reproducerar strukturen med hjälp av ett annat medium, den tredje abstraherar för att kunna manipulera, testa och pröva teori medan den fjärde inte behöver byggas alls utan kan existera som ren metafor.⁷³ Bara inom vetenskapen är spännvidden stor med

arkitektoniska, anatomiska, mekaniska, matematiska och ytterligare former. Inom området flygteknik, exempelvis, kan en modell avse en skalmodell i trä, en testmiljö för utbildning av piloter, en tredimensionell konstruktionsmodell i en dator eller en matematisk beräkning av aerodynamiska egenskaper.⁷⁴ En modell är en förenklad version av någonting. Vår kunskap om detta någonting struktureras av modellen och resten, det som ligger utanför, reduceras till för sammanhanget ovidkommande element. Modeller kan ha många syften, till exempel att representera, gestalta, förklara, förutsäga eller kommunicera.⁷⁵ Istället för att fråga vad en modell är kan man fråga vad den *gör*. Snarare än att presentera en sanning, har modeller förmågan att demonstrera vissa förhållanden, att visa på möjligheter och konsekvenser av olika val. Av det skälet har modeller använts som epistemiska instrument och historiskt sett alltid varit bärare av kunskap.⁷⁶

Vad som har tagits för och gällt som modell har varierat historiskt. Till de första exemplen på modeller hör den romerska arkitekten och ingenjören Vitruvius användning av människokroppens proportioner för tempelkonstruktion. Cesarianos och Da Vincis arbeten omkring sekelskiftet 1500 är vidareutvecklingar av detta.⁷⁷ Även materiella modeller, sådana som tagit fysisk form bortom den plana ytan, har en lång historia. I Sverige fanns från mitten av 1700-talet den Kungliga modellkammaren. Med en föregångare i Polhems mekaniska laboratorier från 1600-talets slut tjänade den som pedagogisk läroanstalt men även som en tidig publik utställningsform. De modeller som då var höjden av ingenjörskonst blev efterhand en värdefull samling för att senare bli kulturarv. Men modeller var inte antingen vetenskap eller underhållning, inte antingen pedagogik eller leksak utan ofta flera saker samtidigt: *både* förutsäggande och förklarande. Till denna brokiga grupp hörde till exempel gipsmodeller av byggnader, miniatyrlandskap, funktionsdetaljer av vattenhjul, vaxdockor och fortifikationsmodeller. Dessa fysiska modeller är en del av datormodellens förhistoria.⁷⁸ Här finns med andra ord en bred kulturteknisk tradition.

Inom de ekonomiska vetenskaperna har modellarbetet också en lång historia. Francois Quesnays 1700-talstablåer, tidiga föregångare till mer renodlade ekonomiska modeller, befann sig någonstans mellan teori och data men var samtidigt någonting mer, ”a construction of its own”.⁷⁹ Och i Lord Kelvins experiment med eter på 1800-talet fungerade den mekaniska modellen både som instrument för att utföra experimentet och som experimentets själva föremål.⁸⁰ Detta har varit sant även för senare modeller och inte bara ekonomiska: de kan varken reduceras till enbart teori eller enbart data eftersom de innehåller fler saker, en blandning av olika

element. Ett exempel på denna sammankomst av flera ting i en och samma process är Phillips-Newlyn-modellen i slutet av 1940-talet.⁸¹ Den var konstruerad i form av en riktig hydraulisk maskin som pumpade runt rödfärgat vatten i sammankopplade rör och behållare för att visa tillgångar och flöden i den brittiska nationalekonomin.⁸² Under den senare delen av 1970-talet förändrades modellens funktion inom samhällsvetenskaperna. Från att ha varit en samling utsagor om, exempelvis, den verkliga ekonomins beteende, blev modellen nu en instruktion för att bygga ett parallellt system, en mekanisk imitation. Det var inte längre teorin som skulle fås att passa ihop med världen, utan modellen, genom att imitera aspekter av data.⁸³

Förtroendet för modeller har varierat över tid och mellan discipliner. Av 1960-talets cybernetiker framhölls de som mycket mer än endast ekvationer och hypoteser: "something that opens up a virtually new way of doing science".⁸⁴ Modellerna skulle närma sig världen. Denna senare hållning har varit stark inom de fält som arbetat med simuleringar, vars egentliga historia börjar med prototyper till flygsimulatorer i slutet av 1920-talet och som från och med 1960-talet förknippats med datamaskiner.⁸⁵ Det är en typ av modeller som i regel haft en tydligt utforskande roll genom att de kan sägas operera mellan data och teori, mellan studieobjekt och analytiska perspektiv.⁸⁶ Simulering kan förstås som en underkategori till eller ett specialfall av modellering med möjligheten att urskilja förändring över tid, ofta med avsikten att förutsäga framtida utveckling.⁸⁷

Såväl materiell som begreppslig modellering har betraktats som en kulturteknik.⁸⁸ Det är den senare typen, den begreppsliga, och förhållandet mellan de element som ingår däri – notation, diagram, matematiska ekvationer, programkod, visualisering, för att nämna de viktigaste, som föreliggande del av avhandlingen intresserar sig för. En utgångspunkt är att modellering bör ses som en operation med kunskapsmässiga effekter. Det betyder att konstruktionen och användningen av modeller påverkar inte bara hur, vetenskapligt och annat, arbete går till utan även resultaten, inklusive verksamhetens metodologiska självförståelse.⁸⁹ Med hänsyn till det som sagts ovan angående de många – och samtidiga – funktioner och roller som modeller har haft historiskt, är det inte befogat att definiera vad en modell var eller är. Mer givande är då att fråga hur modellering har gått till. I princip saknas generella regler för hur man går tillväga för att bygga modeller. Det har diskuterats som ett arbete med uppenbara praktiska men även kreativa, till och med konstnärliga dimensioner.⁹⁰

Eftersom modellering ofta inneburit att integrera flera och ibland disparata element i samma konstruktion har det karaktäriserats som

tillagningen av nya recept (eng. "cooking new recipes") i meningen att flera saker tillåts komma samman på ett sätt som givit upphov till en ny, delvis autonom, skapelse som kan användas för att säga någonting om världen.⁹¹ Modeller är inte passiva instrument. De uträttar arbete, de sätts i verket, både när de konstrueras och när de används.⁹² Det som bland annat gjort modellen användbar som kulturteknik är att den varken hör hemma helt i teorin eller verkligheten utan fungerar som ett slags membran mellan dessa.⁹³ I den meningen är modellering en typisk kulturteknik – en operation som ger upphov till distinktioner eller föreningar mellan storheter som natur och kultur, ute och inne, hav och land.⁹⁴

Hur systemdynamiken förändrade modellering

Det som kritikerna lyfte fram som brist på data samt överdriven tilltro till datormodellen speglade medvetna vetenskapliga strategier och designmål för den systemdynamiska arbetsgruppen vid MIT.⁹⁵ Det väsentliga, ur det här kapitlets perspektiv, är att lägga märke till hur modellering förändrades under den tidiga digitaliseringen. Systemdynamiken var det område där det tydligast kom till uttryck. Modellering i det sammanhanget inbegrep flera separata moment. För det första var det en konvention för att rita diagram, det vill säga en implementering av en uppsättning symboler som användes för att beteckna objekt och relationer inom det område som undersökningen befattade sig med, från utsläppsnivåer i ett vattendrag till globala kedjor av industriell produktion och föroreningar: en överenskommelse för hur detta illustreras på ett systematiskt sätt; en standard för att rita upp schemat av komponenter och relationer dem emellan.⁹⁶ För det andra behövde ett sådant diagram, för att bli exekverbart som en simulering i datorn, konverteras till programkod. Det behövde i praktiken omvandlas till ekvationer som kunde beräknas enligt ett givet schema, algoritmiskt, med verkliga eller uppskattade värden knutna till ett antal variabler. Denna formaliserade konfiguration – själva koden – var i allmänhet vad forskarna avsåg med "modell". För det tredje kunde utfallet, resultatet av att programmet kördes, presenteras som en visualisering. Det innebar typiskt sett en graf där de aktuella komponenternas rörelser i höjdled visades i ett förbestämt tidsintervall.⁹⁷ Denna typ av grafer har kallats för "phantasmagrams" för att antyda deras förmåga att få eget liv och uppträda i ständigt nya kontexter.⁹⁸

För det fjärde ingick i modellering det som här kommer att benämnas "dataspel". Med det avses en serie återkopplande rörelser mellan de tre övriga momenten. Det kunde exempelvis innebära att en intetsägande

eller orimlig visualisering korrigerades genom att justera värdena i programkoden. Eller att helt fiktiva eller medvetet överdrivna, kanske felaktiga värden infördes som ett experiment, för att provocera fram effekter. Det kunde också innebära att det ursprungliga diagrammet fick göras om eftersom programkörningen gav oönskade eller oanvändbara resultat: tillbaka till skissblocket. I de fall som en lek med data vid parametersättningen gav upphov till intresseväckande visualiseringar, behövde istället ett nytt diagram konstrueras för att på logisk-begreppslig nivå reflektera det oförutsedda och oplanerade utfallet, det vill säga: ritningen fick (åter) konstrueras med ledning av det färdiga huset. Eftersom angreppssättet, som namnet gör klart, frågade efter den inneboende dynamiken mellan systemets delar, var dataspelandet en metod för att förmå modellen att lämna ifrån sig indikationer på intressanta samband. Modeller över nya områden behövde som regel trimmas in eller kalibreras, nästan "stämmas" som musikinstrument, innan de avgav meningsfulla visualiseringar.⁹⁹ Diagrammet, programkoden och grafen kunde var och en benämnas "modell", men det var kombinationen av dem som medförde den analytiska styrkan. Med dataspelandet antog själva modelleringen en dynamisk karaktär i sig, i spelandet mellan de olika momenten.

Det var hela assemblaget av cybernetisk teori, diagrammatisk notation, programkod samt visualisering av resultaten som gjorde systemdynamiken framgångsrik och som bidrog till dess genomslag inom flera områden, inte minst miljöarbete.¹⁰⁰ Det finns anledning att här dröja vid hur de olika delarna eller momenten i modelleringen samspelade.

Centralt för systemdynamiken var upprättandet av modeller som abstraherade bort oväsentligheter vid förutsägelsen av hur system förändras över tid. Inom läran hade, som noterats, utvecklats en egen visuell konvention för att rita modeller vilka kunde omvandlas till ekvationer, köras i en simulator och generera grafer.¹⁰¹ Det var uppenbart att det rörde sig om mer än enbart teori; detta var ett nytt sätt att tänka – och se. Det var knappast innehållet, det vill säga faktauppgifterna om populationer, råvaror och kapitaltillgångar, i *Limits to Growth* eller *World Dynamics* som orsakat uppmärksamheten. Nästan ingenting av detta var nytt i sig, medgav den systemdynamiska arbetsgruppen. Det som skapade genomslaget hos akademi, press, allmänhet och regering var, snarare, "the new communication medium that lies at the foundation of the books", det vill säga systemdynamikens datormodeller, som tillförde "clarity, precision and completeness".¹⁰² Med andra ord: dessa publicerade verk var i första hand tryckta visualiseringar av datormodeller; frysta simuleringar eller grafisk dokumentation av ett antal körningar av programmet. Om man

vill: "skärmdumpar" på papper. Sätillvida *var* modelleringen budskapet, som kritikerna hävdade, även då datorn som medium, för ovanlighetens skull, här remedierats mellan bokens pärmar istället för tvärtom.¹⁰³

I sin studie av hur cybernetiska influenser förändrade å ena sidan human- och samhällsvetenskaper och å andra sidan stadsplanering, konst och design vid mitten av 1900-talet, föreslår Orit Halpern att det ytterst rörde sig om nya sätt att producera sanning. Med begreppet *kommunikativ objektivitet* vill hon fånga en ny sorts rationalitet som inte endast var mätbar utan även moraliskt och estetiskt orienterad – data blev "vackra" föremål. Hans-Jörg Rheinberger har i samma anda observerat att "spår" blir begripliga och får mening som data först när de kommer samman i ett epistemiskt ting, ett tänkbart faktum eller sakförhållande, som i sig kan användas för att skapa datamönster: kurvor, scheman, kartor.¹⁰⁴ Inte minst torde detta vara fallet då "tinget" i fråga är mjukvara, det vill säga programkod vilken för Wendy Chun är "visibly invisible" och som Michael Mahoney kallat "elusively intangible".¹⁰⁵ Från det perspektivet, är visualiseringen av data själva kunskapen.¹⁰⁶ Resonemanget är analogt med vad Bruno Latour har sagt om vetenskapshistorien: att den är de visuella uppfinningarnas historia.¹⁰⁷

Visualiseringen av data rörande planetens oroande tillstånd var förvisso avgörande för att nå publikt erkännande av modellering som arbetsmetod under den tidiga digitaliseringen. Här var den tryckta boken oundgänglig. Men för systemdynamiken var visualiseringen främst ett slags ögonblicksbilder av den modell som utgjorde det analytiska navet: programkoden.

Genom att modellen var konstruerad så att justeringen av variabler på ett ställe direkt påverkade värdet hos andra variabler, uppförde sig helheten i enlighet med ett slags pseudo-fysisk "nödvändighet"; delarna var, genom programkoden, hopbundna med ett slags osynliga linor som medförde att resultaten av simuleringarna antog ett drag av tvingande logik. När förutsättningarna ändrades i någon del av modellen, justerades kurvorna automatiskt i enlighet därmed och utfallet kunde studeras i grafen: mänsklighetens framtid mellan x- och y-axel.

Om modellen var robust till sin konstruktion, producerade den därför utfall med tillsynes ovedersägliga drag. Det fanns med andra ord – bakom graferna – ett slags kodad kausalitet eller, om man vill, *programmerad objektivitet* i angreppssättet. Om denna utgjorde lärans epistemologiska effekt, erhöll den sin metodologiska verkan från programkoden, det vill säga från de instruktioner som gör att maskiner kan utföra uppgifter varmed de åtnjuter ett slags självständighet eller autonomi – inte minst i en tid då datamaskiner var någonting som få hade sett i verkligheten.¹⁰⁸

Den programmerade objektiviteten följde med ut i datavisualiseringarna. Den uppträdde där i form av grafer med exakta skalor och intervall inom vilka det såg ut som att datorn – inte människan – placerat ut punkter och dragit upp kurvor. Mary Poovey har visat hur praktiken med dubbel bokföring vid ekonomiska transaktioner medförde att precision blev likställt med riktighet, en operation hon benämner ”the effect of accuracy”. Det här arrangemanget lade, enligt Poovey, grunden för problemet med hur vi har föreställt oss förhållandet mellan partikulära detaljer och generella teorier i våra kunskapssystem.¹⁰⁹ En liknande ”riktighetseffekt” kan observeras i modelleringens programmerade objektivitet. Justeringen av ett värde någonstans gav ett omedelbart utslag i en annan del. Grafens kurvor var exakt sammanlänkade på ett sätt som kunde härledas tillbaka till programkoden och vidare till variablerna och diagrammets logik. Den maskinella precisionen och den redovisade metodiken bidrog bägge till effekten. Systemdynamiska publikationer var noga med att i detalj redovisa exakt hur diagrammen fungerade, hur koden därför borde skrivas samt vilka grafer som blev resultatet. Därvidlag fanns ett släktskap till 1800-talets objektivitetssträvanden: processen gör det den ska, eller till och med ”måste”; kunskapen bor i operationen.¹¹⁰ Om modellen i någon mening stod utanför objektivitetens domäner genom att befinna sig mellan teori och experiment, mellan vetenskap och ingenjörskonst, kunde den ändå – tack vare kedjan av moment: diagram, kod, graf – prestera en sammanhållen metodik som, genom att referera inbördes, uppträdde intakt och koherent. Detta sätt på vilket kod kan väva samman flera tidigare distinkta roller har Timothy Webmoor kallat för ”codework”.¹¹¹

De anslående resultaten från modelleringsarbetet presenterades som ”computer output”. Den som hade invändningar hänvisades till att granska koden.¹¹² Genom att vara fritt tillgänglig kunde källkoden tjänstgöra som ett slags fotnots-system, någonstans mellan ett kopplingsschema och en akademisk källförteckning där var och en med kunskap och tålamod kunde härleda datorns instruktioner. Men givet den dåtida exklusiviteten hos den kompetens – för att inte tala om utrustning för experimentella syften – som fordrades för att granska modellens algoritmiska kärna, var transparensen delvis skenbar. ”Code is a medium in the full sense of the word”, slår Wendy Chun fast. ”As a medium, it channels the ghost that we imagine runs the machine.”¹¹³

Det som av kritiker sågs som tillkortakommanden beträffande nyanseering, känslighet inför gråzoner samt okvantifierbarheten hos ”mjuka värden” blev, omvänt, epistemologiska styrkor från modellbyggandets perspektiv. Forskarna som arbetade med modellerna var, som noterats,

▲ **5. DIAGRAMMET.** Den första pennskissen till World1-modellen som Forrester ritade 1 juli 1970. Den här sortens diagram var vägledande för hur koden skulle utformas.

```

*      WORLD DYNAMICS W5
1      L      P.K=P.J+(DT)(BR.JK-DR.JK)
1.1    N      P=P
1.2    C      PI=1.65E9
2      R      BR,KL=(P.K)(CLIP(BRN,BRN1,SWT1,TIME,K))(BRFM,K)(BRMM,K)(BRCM,K)(BR
X      PM,K)
2.2    C      BRN=.04
2.3    C      BRN1=.04
2.4    C      SWT1=1970
3      A      BRMM,K=TABLE(BRMMT,MSL,K,0,5,1)
3.1    T      BRMMT=1.2/1/.85/.75/.7/.7
4      A      MSL,K=ECIR,K/(ECIRN)
4.1    C      ECIRN=1
5      A      ECIR,K=(CIR,K)(1-CIAF,K)(NREM,K)/(1-CIAFN)
6      A      NREM,K=TABLE(NREMT,NRFR,K,0,1,.25)
6.1    T      NREMT=0/.15/.5/.85/1
7      A      NRFR,K=NR,K/NRI
8      L      NR,K=NR.J+(DT)(-NRUR,JK)
8.1    N      NR=NRI
8.2    C      NRI=900E9
9      R      NRUR,KL=(P.K)(CLIP(NRUN,NRUN1,SWT2,TIME,K))(NRMM,K)
9.1    C      NRUN=1
9.2    C      NRUN1=1
9.3    C      SWT2=1970
NOTE   EQUATION 42 CONNECTS HERE FROM EQ. 4 TO EQ. 9
10     R      DR,KL=(P.K)(CLIP(DRN,DRN1,SWT3,TIME,K))(DRMM,K)(DRPM,K)(DRFM,K)(DR
X      CM,K)
10.2   C      DRN=.028
10.3   C      DRN1=.028
10.4   C      SWT3=1970
11     A      DRMM,K=TABLE(DRMMT,MSL,K,0,5,.5)
11.1   T      DRMMT=3/1.8/1/.8/.7/.6/.53/.5/.5/.5

```

▲ **6. KODEN.** Ekvationerna som kördes i DYNAMO-kompilatorn och resulterade i den typ av graf som visades ovan på matrisutskriften.

inte i första hand inriktade på att få fram ”bättre data”. Men de sökte inte heller en övergripande teori som en gång för alla gjorde klart vilka förhållanden som rådde mellan jordbruk, kapital, befolkning, föroreningar och naturresurser. Det dessa experter strävade efter var att förbättra modellen – här förstådd som helheten av de moment som nämndes ovan.¹¹⁴ Om fler data hade någon uppgift så var det att berika modellen. Det analytiska verktyget var därför både utgångspunkt, metodik och slutmål. Lite tillspetsat kan sägas att om modellen kunde ge ett bättre underlag för att begripa världens komplexitet, var det världens uppgift – naturresurserna, befolkningen et cetera – att slipa till modellen: göra den starkare, jämnare, smidigare. För det fall det saknades illusioner om att en perfekt modell till slut skulle kunna förutsäga världens flöden i deras intrikata sammanflätning, kunde det ändå gå att få fram en modell som i sin ovedersägliga simuleringskraft ägde ett slags formell estetik. I så fall var det mindre en fråga om skönheten hos data, som Halpern föreslagit, och mer en fråga om modellers attraktivitet. Som Maurice Black visat har programmering länge diskuterats i estetiska termer med beskrivningar av kod som elegant, uttrycksfull och poetisk, en *”well-crafted product that is at once entirely usable and wholly beautiful to contemplate”*. Det rör sig om en konstform född ur materiella begränsningar: brist på lagringsyta och beräkningskraft drev fram en *”complex, creative art”* som kunde upplevas som *”flowing soft curves, molding itself around the concepts with a marvelous economy”*. Om kod brukar beskrivas som människofrånvärd och oläslig, visar Black att datorkulturen sedan länge drivits av estetiska övertygelser där programmeringen är en konst och närläsning av densamma (eng. *”close reading”*) en dygd.¹¹⁵ Om datavisualiseringarna var eleganta, fanns den verkliga skönheten hos koden.

Således var det motorn bakom grafen – modellen som kod – hellre än relationsdiagram och visualiserade data som utgjorde tyngdpunkten i de nya uttrycken för modellering. Därmed inte sagt dessa åskådningstekniker saknade betydelse. Tvärtom utvecklades notationssystemet till en hel metodologi för att gestalta relationer i system och de karaktäristiska kurvorna blev välkända framtidsvyer långt utanför universiteten. Men de opererade alltid med datorprogrammet i mitten; snarare än principskiss var diagrammet en instruktion som sedan översattes i ekvationer och hellre än grafisk presentation var kurvorna som skrevs ut en generering av resultat från en programkörning.

I Orit Halperns värdefulla studie hävdar hon att den nya objektiviteten föregicks av radikala attitydskiften inom vetenskaps- och kunskapsteori. I den här undersökningen gäller snarast det omvända. Det vill säga, experi-

menterandet med modeller och dataspelandet vid simuleringsarbete *föregick* teorierna om vad som kunde sägas om världens beskaffenhet och framtid; först kom metoderna och först därefter formulerades deras epistemologiska konsekvenser. Att utbilda framtidens ledare i att, som Halpern uttrycker det, göra världen synlig och vetbar, var sålunda någonting som, i den empiri som här studeras – exempelvis vid arbetsmötet i juli 1970 – ägde rum framför datamaskinerna i MIT:s laboratorier. Där fick deltagarna själva experimentera och leka med datormodellen över världens tillstånd fram till år 2100 – det var en egen punkt i schemat, företrädesvis på eftermiddagarna. Detta var sättet på vilket de blev verserade, hemmastadda i, modelleringens infrastruktur och operationer.¹¹⁶ Om det för Halperns arkitekter, formgivare och konstnärer var omformuleringen av begrepp som perception och kognition som givit upphov till nya tekniker för beräkning, mätning och administration, måste ordningen kastas om i fallet systemdynamik: först kom modelleringen – därefter visioner om hur världen hängde samman.¹¹⁷

Systemdynamikens modeller kombinerade flera egenskaper. Det tvingande draget som kom av det som ovan kallades de ”osynliga linorna” mellan komponenter balanserades av den flexibilitet som kom av uppmuntran att ”spela med data”. Att livsmedelsproduktion, befolkningstillväxt och föroreningar, exempelvis, hängde ihop öppnade sålunda för både en tvingande och en flexibel karaktär. Därutöver var metodiken både formell – formulerad som ekvationer och algoritmer – och visuell: presenterad som överskådlig grafik. Med hänsyn till det som i föregående avsnitt sagts om kulturteknikens särdrag, ska i det följande exemplifieras hur den kunde användas i praktiken jämfört med tidigare metoder inom miljöarbetets områden.

Kulturtekniskt paradigmskifte:

Två bilder av DDT

Betydelsen av Romklubbens *Limits to Growth* (1972) för debattklimatet omkring miljöproblem har jämförts med Rachel Carsons *Silent Spring* (1962).¹¹⁸ Men det intressanta, ur föreliggande undersöknings perspektiv, snarare än antal sålda exemplar eller citeringar i artiklar, är förskjutningen inom datahanteringsens praktiker under det dryga decennium som skiljer rapporterna.¹¹⁹ Skillnaden kan exemplifieras av de ”hearings” eller vittnesmål som dessa verks respektive upphovsmän inbjöds att medverka vid i den amerikanska senaten.

I en hearing i senaten den 4 juni 1963 framhöll Carson att hon inte

talade som biolog eller jurist utan som människa. Att få känna sig trygg i sitt eget hem från gifter borde vara en mänsklig rättighet: vi måste förbjuda staten och näringslivet från att manipulera den ekologiska jämvikten.¹²⁰ Men hon betonade att kunskapen om interaktionerna mellan de stora cyklerna var låg. De var "little understood", "only understood in context" samt "only vaguely known and some effects cannot yet even be surmised".¹²¹ Det som behövdes, enligt Carson, var därför försiktighet i hur bekämpningsmedel användes, nya utbildningar i toxicitet och ytterligare undersökningar av gifternas förekomst. Två dagar senare framträdde Carson igen inför senaten och uttryckte sitt stöd för två lagförslag om att skydda djurliv och fiskbestånd men efterfrågade även att en fristående kommission – utan medlemmar från myndigheter och kemisk industri – måste tillsättas.¹²² För Carson skulle miljöproblemen lösas med politisk vilja framförd ur allmän opinion. Carson hade i sin bok visat hur gifter spreds genom näringskedjor så att ambitionen att skydda skogar och skördar med kemiska bekämpningsmedel resulterade i massiv insektsdöd vilket påverkade exempelvis fåglar och fiskar men även lämnade kvar föroreningar i vattendrag och jordar. Här har man använt DDT i en viss kvantitet och där har man funnit rester i tonfisk och hälleflundra. För sin analys, hade hon tagit del av och jämfört uppgifter från forskare, myndigheter och industri. Hennes arkiv är fullt av tabeller: avskrifter, kopior och utdrag från siffersammanställningar i olika former. Hon läser, antecknar och jämför. Arkivet som omfattar bokens tillkomstprocess bågner av urklippa artiklar, tabeller och sifferkorrespondens. *Silent Spring* växte fram ur en manuellt intensiv och massiv datainsamling från ett stort antal tryckta källor.

Knappt tio år senare, 3 maj 1971, var Dennis Meadows inbjuden till senaten för att ge sin bild av problemen med föroreningar i vatten och luft. Meadows var medlem i den systemdynamiska forskargruppen vid MIT (vilken leddes av Jay Forrester) tillika chef för det som då kallades för "Project on the Predicament of Mankind", senare känt som *Limits to Growth*. Meadows var kritisk till hur miljöproblem diskuterades. Det går inte att komma tillrätta med problemen, fastslog han, genom att bara samla data, justera lagstiftningen något och sätta in fler övervakningsstationer.¹²³ För det första var det nödvändigt att se bortom ont och gott i fenomenet, vilket kan förstås som en kommentar till Carsons mer affektiva diskurs i början av 1960-talet. Istället för att drömma om ett samhälle fritt från föroreningar, måste miljöarbete börja ta hänsyn till de verkligt pådrivande krafterna globalt sett: industrialisering, befolkningsökning, jordbruksproduktion, naturresurser och kapitalflöden.¹²⁴ Problemet var att verktygen för att göra det dittills saknats. Men inte längre.

För att understryka sitt metodologiska argument presenterade Meadows för senatens underutskott en serie visualiseringar som visade de system-dynamiska effekterna av just DDT över lång tid.¹²⁵ Men gifter var bara ett exempel, lungcancer och klimatförändringar borde studeras på samma sätt – utifrån återkopplingskedjor i miljön (eng. "environmental feedback"). Det som krävdes från systemanalytiskt perspektiv var framförallt tekniska verktyg – modeller och simuleringar i datorer – som kunde understödja ett nytt vetenskapligt paradig. Hellre än att fördjupa detaljerade kunskaper i skilda discipliner, som Carson föreslagit, framhölls nu att forskare borde utbildas i att tänka systemanalytiskt genom att lära sig konstruera och experimentera med modeller av ekosystem. Presentationen avslutades med en kritik av den stundande Stockholmskonferensens inriktning såsom kortsiktig i sin konventionellt politiska utformning.¹²⁶ För att demonstrera sina rekommendationer använde systemexperten från MIT samma modellerings- och visualiseringsverktyg som Forrester och hans medarbetare utvecklat sedan slutet av 1950-talet och som även Romklubben baserade sina analyser på. Förutom vissa grundantaganden om världens cybernetiska karaktär, var det därför modelleringsspråk, kodning av ekvationer, grafisk presentation av resultat och så vidare – det vill säga: modelleringens kulturteknik – som var den centrala skillnaden jämfört med Carsons redogörelse 1963. Om hennes, miljökampens, budskap var att politiker skulle beakta hennes sammanställning av fakta-uppgifter och genomdriva lagförändringar därefter, var MIT-representantens uppmaning att respektera relationernas komplexitet och lära sig att bygga bättre modeller. Visst fanns det kunskapsluckor i hur gifter fortplantades, men tillgängliga data var tillräckliga för att få fram preliminära resultat. Detta var mer värdefullt att ägna sig åt än att slipa vidare på tabellverken. Med stöd av diagram, kod och graf argumenterade Meadows för att DDT-problemets vidare dynamik kunde framträda först med datorsimulering. Endast på den vägen kunde helheten och långsiktigheten framträda i sina rätta dimensioner. Hellre än höjt emotionellt tonläge parat med nitisk datainsamling, skulle världens verkliga drivkrafter – där miljögifter bara utgjorde en liten del – föras in i ett komplext diagram som omvandlades till en serie ekvationer som datorn fick bearbeta. Därifrån kunde sedan kurvorna presenteras i överskådliga visualiseringar. Det går att se dessa presentationsformer som kritiska för att etablera vetenskaplig legitimitet genom att kommunicera med inflytelserika publikationer. I den

meningen var systemdynamikens visuella modellering 1970-talets motsvarighet till det sena 1800-talets ”statistiska attraktioner”, exempelvis stereogrammet som visade relationen mellan faktorer i tre dimensioner. Även då betonade upphovsmännen själva att det inte rörde sig om okända fakta utan nya sätt att åskådliggöra dem.¹²⁷ Det är sant att även Carson i hög grad gjorde bruk av ekosystem-tänkande i meningen att allt påverkar allting annat, som Sharon Kingsland uttrycker saken, samt att människan själv är del av miljön.¹²⁸ Och med en hastig blick kan både hennes och Meadows perspektiv sorteras in under etiketten ”ekosystem-analys av DDT-problemet” men då förloras skillnaden i deras hantering av data vilken var fundamental för systemtänkandets genomslag inom miljöarbetet och som illustreras effektivt av senatens förhör rörande samma miljöproblem, separerade i tid av ett knappt decennium.

Globen visualiserad

Två av de mest livskraftiga retoriska instrumenten för att gestalta miljö-krisen omkring 1970 var metaforen om jorden som ett rymdskepp respektive fotografiet av jorden från månen.¹²⁹ Bill Anders bild *Earthrise* från Apollo 8-uppdraget julen 1968 har ofta omtalats för sin förmåga att emotionellt förmedla människans belägenhet i ett ogästvänligt universum; en levande liten planet mot universums eviga, tomma natt.¹³⁰ Anders fotografi föregicks emellertid av Adlai Stevensons mentala bild av ”Spaceship Earth” med innebörden att resurserna var begränsade, utrymmet litet och omgivningarna ogästvänliga.¹³¹ Här fanns således två ”blickar” på planeten, bägge från ett utomjordiskt perspektiv och vanligtvis tolkade inom ömtålighetens och ändlighetens tematiker.¹³² Samtidigt vore det fullt tänkbart att bedöma dessa ur andra synvinklar. För var inte *Earthrise*-fotografiet den mest tekniskt invecklade bild man kunnat föreställa sig 1968?¹³³ En som, om dess tillkomsthistoria beaktas, mer än någonting annat visar upp en mänsklighet som lyckats konstruera farkoster som gör det möjligt att lämna den egna biosfären för att på avstånd betrakta och med tekniska instrument dokumentera hela sin värld – bokstavligt – utifrån? Att förmågan att skapa ”realistiska” effekter redan på 1800-talet grundades på abstraktioner och rekonstruktioner av människans förmåga att uppfatta sin omvärld, har Jonathan Crary övertygande visat. Den sortens insikter uppmanar till omvärdering av ”realism” som begrepp.¹³⁴

Frågan blir då inte primärt: hurdan är jorden varifrån vi kommer utan hurdana är vi, som tagit oss hitut – till rymden? Och kan inte ”rymdskeppet Jorden” förstås som en syn på den egna himlakroppen som en teknisk

► 8. SCEP-RAPPORTEN med
3D-klotet på framsidan

artefakt – en tillverkad farkost som kan övervakas, kontrolleras och styras som vilken apparat som helst? Kunde inte detta lika gärna vara två berättelser om en tekniskt orienterad varelse i en tekno-kulturellt genomstungen natur?¹³⁵ Redan titlarna från några av tidens inflytelserika röster antydde att miljöarbetet var i behov av en servicemanual: *Operating Manual for Spaceship Earth* (1969) samt *Only One Earth: The Care and Maintenance of a Small Planet* (1972).¹³⁶

I det rika utbudet av visuella presentationstekniker, pedagogiska verktyg och retoriska analogier vid kommunikationen av en planet i behov av skydd omkring 1970, finns det en som sticker ut. Det är omslaget till SCEP-rapporten, utgiven 1970. Forskningsrapporten, vars inflytande på Stockholmskonferensen redan diskuterats och som även var en av de första i världen att på ett ingående sätt presentera klimatet som ett betydande miljöproblem, hade en intressant utsida.¹³⁷ Det är en monokrom, rastrerad, datorproducerad grafik som föreställer ett klot, fritt svävande mot en abstrakt fond.¹³⁸ Denna svartvita sfäriska form, en rent geometrisk visualisering byggd på inmatade värden i ett datorprogram kan få illustrera två förhållanden med avseende på den tidiga digitaliseringens arbete med att göra miljöns utsatthet gripbar. För det första, att även andra, samtidiga och historiska, gestaltningar av planeten – inte minst de som

involverade rymdfärd och telefotografi – var tekniska prestationer. För det andra, att metoderna för miljökunskapsproduktion höll på att förändras på ett sätt där just datorns kapacitet för att gestalta planetära villkor ansågs kritisk.¹³⁹ Så sedd, avser *Man's Impact on the Global Environment*, som titeln lyder, inte endast den artutrotning, försurning, nedsmutsning och förorenande verksamhet som rapporten diskuterar utan lika mycket de metoder som den, mänskligheten, anlidade för att producera vetande därom, exempelvis satelliter, datormodeller och databaser.

Och även om det inte fick ett lika brett genomslag som fotografierna av jorden från rymden eller metaforerna om jorden som rymdskepp, bidrog det systemdynamiska perspektivet till nya föreställningar – inte endast hos forskare och politiker. I Europarådets utvärdering i januari 1973 framhölls att MIT-studiens panoramiska ut- och överblick (eng. "panoramic overview") hade förändrat synen på världen: "Even ordinary citizens feel that for the first time they have been given the possibility of seeing for themselves the continuously interlocking, tremendous world problems that threaten all peoples and nations".¹⁴⁰ Detta sätt att med matematikens hjälp "se" det globala knyter an till en lång serie av praktiker genom historien och som sedan 1970-talet omgivits av det som Paul Edwards kallat kunskapens infrastrukturer (eng. "knowledge infrastructures") vilka gjort det möjligt att producera visuella manifestationer ur stora mängder data.¹⁴¹

Kritik av industriell teknik

Ett bärande tema vid Stockholmskonferensen var uppgörelsen med det som Bruno Latour skulle kalla för ett "modernt" synsätt där kultur och natur var bekvämt åtskilda.¹⁴² Devisen *Only One Earth* avsåg inte endast en ambition om att föra samman regioner och folk över kulturella, ekonomiska, religiösa och geografiska gränser utan även att lämna idén om en natur med växter och djur och vildmark skild från människans sfärer och habitat. SCOPE-rapporten kännetecknade ett miljöproblem som en förändring i kvalitativa eller kvantitativa miljöfaktorer som påverkar hälsan eller välmåendet hos människan.¹⁴³ Synsättet speglade en successiv förstärkning av en då snart hundraårig kunskapsbildning angående den mänskliga kulturens långsiktiga inverkan på sin omgivning, en insikt som gjorde en strikt uppdelning dem emellan alltmer ohållbar.¹⁴⁴ Om undersökningen av förarbetena inför Stockholmskonferensen jämte det systemdynamiska inflytandet så här långt har sökt visa hur datahantering och modellering bidrog till att göra den globala miljön gripbar, argumenteras

i följande avsnitt för att effekten av det – sammanförandet av natur och kultur till ”miljö” – orsakade en splittring av teknik i olika typer. Det var en splittring som lade grunden till placeringen av industriell teknik på den miljöfarliga och digital teknik på den miljövänliga sidan av mänskliga förhållanden, en ordning som först på senare år börjat ifrågasättas i vidare utsträckning.

Om det går att urskilja två, för det här sammanhanget intressanta, civilisationskritiska diskurser i början av det svenska 1970-talet – de kan tentativt kallas ”miljöns utplåning” respektive ”datorerna anfaller” – så var de tydligt åtskilda. Bland de miljöorienterade kan nämnas debattskrifter som Rolf Edbergs *Spillran av ett moln* (1966), Hans Palmstiernas *Plundring, svält, förgiftning* (1967), Nils-Erik Landells *Fågeldöd, fiskhot, kvicksilver* (1968) och Bengt Hubendicks *Civilisation till döds? Kring människan som del av sin biologiska miljö* (1970).¹⁴⁵ Till de datorkritiska hör exempelvis Hannes Alfvéns satir (under pseudonymen Olof Johannesson), *Sagan om den stora datamaskinen* (1966), och Kerstin Anérns *Datamakt* (1975). Men även om jorden gick under som ett resultat av datorsammanbrott hos Palmstierna och Alfvén, var datorn aldrig positionerad som miljöhot per se; datamaskinen må ha ansetts farlig för den personliga integriteten eller samhällets organisation, men den gjorde sällan några utfall mot miljön. Den rollen var förbehållen industriell teknik.

1970-talets svenska socialdemokrati tog avstånd från uttryckligen teknikkritiska miljödiskurser.¹⁴⁶ Och vid Oak Ridge-laboratoriet i Tennessee, USA – känt för Manhattanprojektet men även biologisk forskning – argumenterade chefen på ett liknande sätt: ekologin fick gärna vara subversiv och tillväxtkritisk så länge den accepterade tekniska lösningar på miljöproblem.¹⁴⁷ Sådana markeringar kan ses som ett svar på det faktum att många ekologer från mitten av 1960-talet upplevde en konflikt mellan att å ena sidan förespråka en teknikutveckling som blev mer effektiv och därför mindre skadlig och, å andra sidan, att argumentera för att tillväxt i varje form måste begränsas med hänsyn till planetens finita resurser.¹⁴⁸ Det fanns grupper engagerade i naturskyddsfrågor i svenskt 1970-tal som såg med oblidla ögon på en alltmer teknokratisk miljövard, ett arbete som enligt dem bedrevs utifrån visioner om att förbättra miljön snarare än av kärlek till naturen; professionella naturvetare och rationella politiker som tillsammans försökte ordna omvärlden efter samhällets behov utan att beakta estetiska värden.¹⁴⁹ I utbyggnader av Aldo Leopolds *Land Ethic*-filosofi diskuterades hur naturens ”självintegritet” stod på spel om den behandlades ur ett strikt användbarhetsperspektiv.¹⁵⁰ Man kunde tänka sig att miljöövervakning eller datorsimulering hörde till de kategorier av

verksamheter som dessa grupper var avogt inställda till men det var ingenting som tematiserades specifikt vid den här tiden. Återigen – invändningar mot brukssynen på miljön gällde inte data-utvinning utan industriella hållningar; problemet med den moderna människans förhållande till skogen gällde varken teknisk övervakning eller reduktiv simulering utan dess status som blivande pappersmassa.¹⁵¹

En liknande koncentration på den industriella teknikens avigsidor kunde märkas i samband med FN-konferensen i den svenska huvudstaden 1972. Vänstergrupperingen Powwow, som anklagade arrangörerna för hyckleri visavi hanteringen av jordens miljöproblem, lånade ut cyklar till delegaterna och höll reda på hur mycket skräp konferensen producerade i form av papper.¹⁵² Till etablissemangets miljöpolitik ville Powwow erbjuda alternativ. På Moderna Museet anordnades utställningen *För en teknik i folkets tjänst*. Här demonstrerades alternativa tekniker för matproduktion, klädtillverkning, energiförsörjning med mera.¹⁵³ Det fanns inrättningar för återvinning av sopor och avföring till kompost, naturfiber för kläder och traditionella byggmaterial. Det som eftersträvades var en produktion som nyttjade återanvändbara energikällor och inte förstörde miljön.¹⁵⁴ Även här var motståndaren industriell, storskalig teknik. Det var ett synsätt med äldre traditioner. Redan vid mitten av 1930-talet hade Lewis Mumford talat om sin samtid som en på väg att röra sig från en mekanisk till en organisk era kännetecknad av begrepp som "form, mönster, gestalt, organism, historiskt släktskap, ekologisk frändskap" vilka borde bli vägledande i arbetet att "påverka maskinens egen natur och skapa ett nytt slags maskiner, mer effektivt anpassade till miljön".¹⁵⁵ På vägen därifrån till Stockholmskonferensen hade det varit ett världskrig, ett konsumtionsexpansivt 1950-tal och en period av kallt krig innan det mot slutet av 1960-talet blev åter aktuellt att fråga efter en ny sorts teknik vars organiska karaktär nu kunde hängas upp på delvis andra strukturer. Även övervakningsprogrammet Earthwatch blev föremål för kritik från både externt och internt håll. Men ifrågasättandet att det bara var en utbyggnad för datahantering som, under förevändningen att den kontrollerade föroreningar i praktiken legitimerade fortsatta utsläpp genom att passivt samla in och sammanställa data, den anmärkningen var inte riktad mot projektets tekniska struktur utan mot dess politiska slapphet – frånvaron av utsläppsförbud, högre produktionsskatter, jämnare fördelning av rikedom och bördor.¹⁵⁶

impact

Vol. XXIII No. 4

October-December 1973

Unesco

Appropriate
technology

Den ekologiska datatekniken

Sedan SCOPE-kommittén inledningsvis slagit fast att de grundläggande miljöproblemen berodde på skadliga sidoeffekter av teknisk utveckling och oklokt utnyttjande av naturresurser, konstaterade den att det som saknades för att göra någonting åt sakernas tillstånd var en infrastruktur för datahantering.¹⁵⁷ Att teknikkritiken i anslutning till Stockholmskonferensen företrädesvis rörde industriella utsläpp och föroreningar öppnade för grupper som, utöver de MIT-understödda forskarna, bejakade en ny sorts teknik – datamaskinen – som instrument för bemyndigande, frihet – till och med miljöbefrämjande. *Life Forum*, ledd av motkulturprofilen och cyberpionjären Stewart Brand, upprättade på Skarpnäcks flygfält sitt ”Hog Farm”-koncept vilket inbegrep diskussioner, happenings, framträdanden och hippie-influerade umgängesformer med droger, dans, andningsövningar med mera.¹⁵⁸ Fred Turner har karaktäriserat grupperna omkring Stewart Brand och hans *Whole Earth Catalog* som frihetsdrivna experimenterande kulturer i de amerikanska 1960- och 70-talen som inte såg några motsättningar mellan vare sig ekologiska grundprinciper och cybernetiska teorier eller mellan avancerad teknik i form av rymdfart och sökandet efter ett enklare liv utanför etablissemangen.¹⁵⁹ En enmans-motståndsrörelse, med en växande skara anhängare, utgjordes av hyper-text-innovatören Ted Nelson som med sin egenutgivna *Computer Lib/Dream Machines* (1974) bidrog till formeringen av en tidig hacker-kultur och en gör-det-själv-attityd som alternativ till maktkoncentration, etiklöshet och användarfrånvändhet från de etablerade aktörerna (främst IBM). Här fanns ett slags motstånd som, istället för att demonisera datamaskinen som statlig inkräktare, krigsmaskin eller kapitalist-instrument, höll fram den som kreativ plattform, till och med frigörelseverktyg.¹⁶⁰

En publik röst, vid sidan av forskare och samhällsplanerare, som vid den här tiden explicit diskuterade datortekniken i relation till miljöarbete var Hazel Henderson, skapare av *Citizens for Clean Air* i New York City 1964 tillika aktivist vid *Earth Day* 1970.¹⁶¹ Henderson framhöll att datorn var missuppfattad. Genom att diskutera den som förtryckare av individens integritet riskerade både allmänhet och politiker att underminera det främsta verktyget som fanns att tillgå för att öka kunskapen om industriella utsläpp. Endast datorn kunde övervaka och simulera effekterna av tveksamma nya tekniker. Den var, därför, ett överlevnadsverktyg (eng. ”tool of survival”). Dessutom hade en systemisk medvetenhet, framdriven av datorn, bidragit till ekologi-explosionen (eng. ”the ecology boom”).¹⁶² Uppfattningen delades, som vi såg ovan, inte av alla ekologer men av allt fler av dem med inflytande:

If it is a time when man's arsenal of power is reaching frightening proportions, it is, fortunately, also a time when a tool has been developed that is ideally suited to handle the conceptual problems faced in ecosystem analysis. This tool is the digital computer.¹⁶³

Från och med 1970-talet fick ingenjören och ekologen sålunda lov att samarbeta mot ökad hållbarhet – och frågan är om inte den digitala tekniken under rådande förhållanden var optimalt positionerad för att bli det "gröna verktyget" par excellence: i USA tack vare den starka system-analytiska teoribildningen i kombination med tidig datortillverkning, i Sverige med stöd från en hög tilltro till ingenjörslösningar på samhällsproblem men framförallt tack vare en väl utbyggd infrastruktur ombesörjd av en ADB-frälst statsförvaltning samt en etablerad systemekologisk forskning.

Som vi har sett, saknade digital teknik inte vedersakare. Emellertid fanns det ingenting i kritiken mot de digitala verktygen vid den här tiden som motsvarade den som ofta riktades mot industriell teknik och som bland annat rörde det påstådda förtingligandet av omvärlden och, den mer empiriskt belagda, föroreningen av naturmiljön. Det går att förstå de här tankeströmningarna – det vill säga frånvaron av den sortens traditionella angrepp till förmån för betoningen av digitala instrument som kreativa, frigörande, till och med överlevnadskritiska visavi miljöproblemen – som födelseplatsen för diskursen om digital teknik som "grön".¹⁶⁴ Med det avses här idén om ett analytiskt instrument som för det första ansågs vara oskyldigt till industriell nedsmutsning och, för det andra, framstod som centralt för att komma tillrätta med de miljöproblem som denna "andra teknik" i hög grad hade orsakat. Den här hållningen gentemot datamaskinen som miljöbefrämjande växte, intressant nog, fram samtidigt med farhågorna om samma maskins integritetskränkande potential gentemot befolkningen och – under samma rubrik: övervakning.

Det var en hållning vars ursprung, hellre än hos någon essentiell egenskap utmärkande för digital teknik eller en post-industriell myt om allmän dematerialisering, bör sökas i dess tillämpning inom datahantering och modellering. Eftersom endast datamaskinen ansågs mäktig att ta emot, bearbeta och presentera miljödata på ett övertygande sätt och simulera komplexa system som väder och klimat, blev den i växande grad oundgänglig för ekologer, riksplanerare, klimatexperter, meteorologer och andra för att producera vetande. Och då allt fler aspekter av miljöarbete fordrade maskinell hantering av uppgifter, förvandlades miljön i praktiken till ett område för dataarbete. Och det var till följd av det som datorn, i

sin tur – genom att vara motorn i själva hanteringen – kunde figurera som en allierad i arbetet för att begripliggöra och, i förlängningen, värna eller förbättra miljön.

Det som mötet mellan miljöproblem och datateknik aktualiserade, i samband med ambitionen att ogiltigförklara natur-kultur-dikotomin, var någonting som kan kallas problemet med två sorters teknik. Förenklat sett fanns det industriell teknik – typiskt sett tung produktion i fabriker där naturresurser förädlades till konsumtionsvaror med miljöförstöring som negativ bieffekt och, skild från denna destruktiva form: digital teknik som med hjälp av snabb beräkning och effektiv lagring möjliggjorde övervakning av konsekvenserna av nämnda industriproduktion. Med andra ord verkade det finnas en typ av teknik som förstörde respektive en som skyddade miljön, eller åtminstone ansågs vara första steget dithän.¹⁶⁵

Till saken hör, även detta efter typiskt mönster, att endast den ena sorten – den industriella och destruktiva – alls betraktades som ”teknik”.¹⁶⁶ Övervakningsinstrumenten, hela arrangemanget av mätstationer, satelliter, telekommunikation, databaser och så vidare, detta invecklade assemblage av apparatur som idag skulle gå under benämningen informations-teknologi och som omkring 1970 blev digital i ökande takt, uppfattades i det undersökta materialet inte eller omnämndes i varje fall sällan som ”teknik” utan förstods oftare som någon form av vetenskapsmetodologisk utsträckning eller administrativt mellansteg; analytiska verktyg: ”tools”.¹⁶⁷ Teknik i form av observationsinstrument.¹⁶⁸ Det möjliggjorde att miljö-vårdande initiativ av olika slag kunde fortsätta att skylla på baksidorna med ”teknisk utveckling” som en av de främsta orsakerna till planetens oroande tillstånd samtidigt som de kunde förespråka och inrätta en imponerande bas av övervakningsinstrument och datacentraler utan att det uppfattades som motsägelsefullt.¹⁶⁹

Här fanns således, å ena sidan, ett pragmatiskt synsätt: datorn hjälper oss att förstå miljöns problem eller bidrar åtminstone inte till att förvärra dem och, å andra sidan, ett mer teoretiskt drivet bejakande av digital teknik genom dess ömsom antydde, ömsom explicita anknytning till den systemanalys och cybernetik som fått genomslag inom motkulturer, permakulturer och, i mindre grad, alternativ teknik-rörelser. Denna senare inställning kan analytiskt struktureras med hjälp av Peter Sloterdijks begrepp *allotechnology* respektive *homeotechnology*.¹⁷⁰ Allotechnology är en traditionell form av teknik – ”modeled on simple tools and classical machines” – som orsakar våldsamma och ”motnaturliga” (eng. ”counter-natural”) omstruktureringar av tillvaron medan homeotechnology är en tekniktyp som respekterar materialens egen motsträvighet och inte vill

▲ **10. DATORN SOM "GRÖN" TEKNIK.** En levande natur på skärmen och en industriell katastrof utanför fönstret – framtidens digitala grönska respektive den industriella teknikens sotiga infrastruktur. Illustratören Robert Tinney visar även lagringsmediers parallella existens. Programkod tryckt i bok, nedskrivet på protokoll, lagrad på flexskiva, inuti datorns primärminne samt på hållremsa. Numret gavs ut på tröskeln till den tid då datamaskinen skulle ta plats i hemmet och bli personlig. Ledaren spår att datorn blir ett hushållsredskap (eng. "appliance computer") snarare än en leksak för hobbyister. Entusiasmen svalnar med en recension av Joseph Weizenbaums bok *Computer Power and Human Reason* (1976) som varnar för en övertro på artificiell intelligens.

härska.¹⁷¹ Denna senare har information som sin grundstruktur och söker samarbete i dialog med naturen – som den försöker efterlikna.¹⁷²

Men varför bör vi fästa uppmärksamhet vid hur teknik positionerades historiskt? Eftersom gårdagens infrastrukturer utgör villkoren för dagens diskurser. Datacentret, föreslår Tung-Hui Hu, tillhör de minst undersökta områdena inom digital kultur eftersom hela idén om att alla data finns i molnet skapar ett abstraktionslager som döljer den fysiska basen.¹⁷³ Nathan Ensmenger utvidgar resonemanget när han hävdar att föreställningen att materiella begränsningar och hänsyn även fortsättningsvis är relevanta står i motsatsställning till den digitala erans tidsanda. Medan andra tekniska landvinningar har uppvisat baksidor som krig, sjukdomar och föroreningar samt olika sorters oavsiktliga eller oönskade följder har digital teknik inte sällan verkat ”clean, safe, and of relatively low impact on the environment.”¹⁷⁴ Om det finns en fortsättning på berättelsen om digital teknik som latent ”miljövänlig” eller ”grön” på olika sätt – från att underlätta distansarbete och därmed minska transportbehov till att uppfattas som ”virtuell”, en i grunden simulerad, icke-existerande verklighet och vidare till osynliga ”moln” av data, förment tyngdlösa lagringsutrymmen för ofattbara datamängder – då kan datamaskinen som operativ inom övervaknings- och modelleringsarbete i samband med 1970-talets miljöproblem ses som en början på den berättelsen.¹⁷⁵

Till att detta har varit och alltjämt är en stark diskurs vittnar senare års kritik av tendensen att undanta digital apparatur från undersökningar och kategoriseringar av miljöfarlig teknik. Exempelvis har Jennifer Garbrys uppmärksammat det globala el-avfallets mångskiftande och motsägelsefulla former medan Jussi Parikka har visat hur medier, samtidigt som de fysiskt består av jordens material i form av mineraler och bearbetade råvaror, även förmedlar till oss bilden av jorden och därför måste utforskas med hjälp av en mediegeologisk ansats.¹⁷⁶ Om splittringen av teknikbegreppet omkring 1970 inte var strategisk och sällan explicit rymde den likväl en diskursivt förberedande funktion såtillvida att den underlättade senare föreställningar om viss teknik som inherent ”miljöfarlig” och annan som förmodat ”miljövänlig”.

Data som miljöproblem

Med FN:s nya miljöprogram, UNEP, som Stockholmskonferensens främsta organisatoriska utfall blev Earthwatch dess operativa kärna.¹⁷⁷ Den forskning som mest ingående studerat saken ur ett historiskt perspektiv framhåller att ”Earthwatch was one of the key codewords and

concepts launched at the Stockholm Conference”.¹⁷⁸ Det rörde sig om ett synnerligen ambitiöst övervakningsprogram för jordens miljö. Men varför behövdes ett sådant? I de tjugosex principer som ramade in konferensens resultat handlade det inte minst om skyddsvärdhet. Människan hade ett ansvar att skydda luftens, vattnets och jordens naturresurser inklusive växter och djur samt skydda vilda djur och deras habitat. Det föll på henne att förhindra uttömmandet av icke-förnybara råvaror samt frigöra resurser för att bevara miljön.¹⁷⁹ Att denna skyddsvärda ställning skulle vara ett givet faktum bör emellertid ifrågasättas. Med hänsyn till det inflytande som modelleringens nya former utövade på konferensens agenda och utfall för att göra miljöns problem föreställningsbara och gripbara, måste de anses ha bidragit till formandet av dess skyddsvärdhet.

Att miljöproblem bedömdes kräva ett systemperspektiv återspeglades i organisationen: bara genom att bli ett ”system” skulle Earthwatch kunna höja sig över disciplinära, sektoriella och institutionella sprickor.¹⁸⁰ Vid det första dedikerade mötet angående Earthwatch:s inriktning var delegaterna överens om att börja med att upprätta ett centralt dataregister.¹⁸¹ Inte utan entusiasm diskuterades hur kombinationen av satelliter, telekom och datacenter – bland annat med stöd hos befintliga ordningar såsom World Data Centers samt World Weather Watch (WWW) – kunde skapa en ”nearly continuous high-resolution viewing”.¹⁸² De övervakningsdata som samlades skulle vidare till datacentralen i Genève där programmerare konstruerade söksystem till maskineriets minnesbanker.¹⁸³ Ur denna enorma insamlingsstruktur skulle framställas prognoser, varningar, trendanalyser och undersökningar.¹⁸⁴ Med andra ord: om jorden var ett system – och det var utgångspunkten i de forskningsrapporter som legat till grund för Stockholmskonferensen – skulle den bara låta sig övervakas av ett annat system – Earthwatch – vilket i sin tur försåg modellerna med uppgifter varmed jordens systemiska egenskaper kunde bekräftas.

Eftersom man förutsåg enorma volymer av data, skapades samma år som Stockholmskonferensen ett slags ”FN-internet” i form av en sammankoppling av nationella och internationella informationssystem.¹⁸⁵ Mot slutet av decenniet hade den överstatliga organisationen anslutit sig till diskursen om informationssamhället så att UNESCO 1979 högst upp i en programförklaring kunde slå fast att information hade blivit den väsentliga grunden för civilisationers och samhällens framsteg.¹⁸⁶ Samtidigt började höras kritiska röster om baksidorna av dataflödet. Det fanns, meddelade de, för många data av för låg kvalitet och med för kort livslängd. Databaserna hade blivit ett slags digitala papperskorgar för uppgifter som det inte fanns resurser att hantera. Så omfattande var problemet

att det kunde kallas för ett *informationsföroreningsfenomen* (eng. "information pollution phenomenon"). Med uppgifter i oöverskådliga mängder gick det inte ens att upprätta regler för gallring.¹⁸⁷ Den infrastruktur för hanteringen av miljödata som var det primära resultatet av världens första stora miljökonferens hade således inom loppet av några år kommit att producera nya typer av "miljöproblem" – nu i form av informationsföroreningar och dataskräp.¹⁸⁸

En övervakad glob

Med systemdynamiken förändrades modelleringen. Mellan diagramskiss och graf fick den en programmerbar kärna som på samma gång tillät ett flexibelt dataspelande och erbjöd en tvingande logik. De överväldigande fakta som tänt gnistan i miljöfrågan omkring 1960 kunde ett decennium senare luta sig mot datavisualiseringen av bekämpningsmedels verkan. Men medan det ytligt sett kan verka som att Earthwatch-ramverket och systemdynamiken arbetade utifrån väsensskilda epistemiska övertygelser, massiv datainsamling respektive data-skepsis, var det i praktiken två angreppssätt som kompletterade varandra och främst en fråga om i vilken ände man föredrog att börja. Det var ett arrangemang som, under den tidiga digitaliseringen, kombinerade två vetenskapliga aspirationer: empirisk tillförlitlighet och prognostisk styrka. Vare sig miljöproblemens utforskande hindrades av en brist på eller ett överflöd av underrättelser rörande jordens tillstånd, kunde dessa belägenheter förenas i ståndpunkten att miljöarbete var ett område för datahantering och miljön därmed i praktiken ett dataproblem. Detta, synes det mig, är av mer fundamental betydelse än insikten att övervakningsarbetet bidrog till att miljöfrågan internationaliserades eller att det byggde vidare på kalla krigets befintliga strukturer, vilket tidigare forskning betonat. Genom att datorn i de här sammanhangen – av ekologer och klimatforskare, av politiskt etablissemang, till och med av motkulturer – togs i bruk och därför positionerades som en bundsförvant i arbetet för att öka kunskapen om den industriella teknikens skadeverkningar, blev den redan under den tidiga digitaliseringen ett verktyg i kampen för ett hållbarare sätt att leva. Härmed lades grunden till en berättelse om digital teknik som "grön". I nästföljande kapitel undersöks hur modelleringen av miljön under den här tiden expanderade och fördjupades till den grad att gränsen mellan natur och modell, mellan fält och laboratorium, på samma gång blev oklar och problematisk.

Simuleringen av Sveriges natur

Den 19 juni 1972, tre dagar efter att FN-konferensen i Stockholm hade avslutats, samlades svenska ekologer tio mil längre norrut, vid Sveriges lantbruksuniversitetet i Uppsala, för ett fyra dagar långt symposium. Ekologiska perspektiv, framhöll ordföranden, var så viktiga för det moderna samhället att det var "forskares skyldighet" att bidra till bättre politiska beslut om mark- och resursanvändning.¹ Flera av de inbjudna var knutna till projekt inom det *Internationella biologiska programmet* (IBP), det vill säga den organisation från vilken "lånats in" övervakningskommittén som skrivit SCOPE-rapporten som diskuterades i föregående kapitel.² Om betydelsen av datahantering och modellering för det globala miljöarbetet var det som studerades i föregående kapitel, kommer det här kapitlet att koncentreras mot ekologisk forskning med avsikten att mer specifikt ta reda på hur kunskap om miljön blev till under den tidiga digitaliseringen. I centrum för undersökningen står de arbetsmetoder som etablerades inom systemekologisk forskning i Sverige under 1970-talet, varav flera bedrevs inom ramen för IBP.

I ljuset av de nya metoder och perspektiv som blev tillgängliga för ekologisk forskning från och med 1960-talet, aktualiserades gamla spörsmål som rörde korrespondenserna mellan modell, data och verklighet. I flera fall kom arbetet att omgärdas av olika sorters gränsproblematiker som väckte metodologiska men även epistemologiska frågor angående vad som kunde undersökas, vad som egentligen undersöktes, vad arbetets mål syftade till, vilka resultat det gav samt hur systemekologin förstod inte bara sin egen verksamhet utan även samspelet mellan studieföremålet och de operationer och infrastrukturer som aktualiserades för att producera ny kunskap därom. Det är ingen överdrift att hävda att föreliggande studie i allt väsentligt saknar intresse för den ekologiska grundforskningens specifika resultat vid den här tiden. Det som här eftersöks är de yttre

ramarna för hur forskningen var beskaffad – de metoder som tillämpades: mätrutiner, insamlingsanordningar, datamaskiner, simuleringsverktyg, programspråk, lagringsmedia, databaser och, inte minst, modellering. Mitt angreppssätt härvidlag liknar de som Bruno Latour tillämpat för att, som han uttryckte det, följa transformationen av råttor till papper, det vill säga hur det går till när levande undersökningsobjekt förvandlas till primärmaterial, analyser och rapporter.³

Det här kapitlet är disponerat i tre tematiska områden: brist på data, data mellan verklighet och modell samt inhämtande av data. De motsvarar, i tur och ordning, geografiska områden där ekologiska projekt bedrevs under första hälften av 1970-talet – Abisko, Askö och Jädraås – representerande varsin vegetationstyp: tundra, innanhav respektive barrskog. Undersökningen av dessa tematiska områden föregås av att de placeras i ett större sammanhang och följs av en diskussion av digitaliseringsens materiella och manuella aspekter.

”Storprojekten” – ekologi som ”big science”

Det Internationella biologiska programmet, IBP, har beskrivits som ”the single most important event in the promotion of systems ecology”, även kallad ”cybernetic ecology”.⁴ Om ekosystemstudier delas in i tre historiska faser: en begreppslig fas där idéerna som fördes fram byggde på tidigare observationer och som sträckte sig från slutet på 1800-talet till omkring 1940, en experimentell fas fram till början av 1960-talet samt en ”big ecology”-fas från mitten av 1960-talet, utgör IBP en tydlig markör för denna senare fas i ekologins historia.⁵ Med detta forskningsprogram fick systemekologin sitt genombrott i Sverige.⁶ Det som kallats för ”big science”, typiskt sett omfattande initiativ inom de ”hårda” naturvetenskaperna kemi och fysik med ingenjörsvetenskapliga tillämpningar, finansierade av staten och inte sällan med militära kopplingar, fick med detta program en ekologisk motsvarighet.⁷ IBP har följaktligen kallats för ”big ecology” i en jämförelse med dessa andra storskaliga forskningsprojekt som under och efter andra världskriget utmärktes av sin ökade omfattning jämfört med tidigare vetenskapliga initiativ beträffande exempelvis antalet forskare, budgetens storlek, tillgången på laboratorieutrustning och samarbeten med andra samhällssektorer.⁸ I Sverige märktes ekologins expansion genom de så kallade ”storprojekt” som påbörjades under 1970-talets första hälft.⁹

Det var framförallt den så kallade systemekologiska inriktningen av ekologisk forskning som antog dimensioner som motiverade termen.

Medan ekologer från och med tidig efterkrigstid inte längre ville vara fågelskådare och insektssamlare utan hellre ägna sig åt exakta mätningar och prövandet av hypoteser, betraktade allt fler ekologer från och med 1960-talet naturen som en uppsättning *ekosystem*: stora som hela biosfären eller små som minsta vattensamling inom vilka energi och näringsämnen utväxlades, konsumerades och transformerades och som hölls i balans av återkopplande kedjor.¹⁰ Utvecklingen tycks till stor del ha varit en effekt av metodologiska förändringar. Från mitten av 1960-talet började ekologer ägna sig åt nya saker. De byggde modeller, skapade differentialekvationer, programmerade, tillämpade matematik och ingenjörskonst för att lösa optimeringsproblem och tog i bruk en ny typ av utrustning: telemetri, filmskannrar, automatiska aktivitetsmonitorer, minidatorer, analoga till digitala konverterare med mera.¹¹ I samband med uppbyggnaden av systemekologiska projekt utbildades yngre forskare i den nya forskningens perspektiv och angreppssätt. Så här kunde systemekologins karaktär presenteras 1973:

Utvecklingen inom den tillämpade matematiken och datortekniken under senare år har medfört att det i dag finns goda metoder att studera komplexa system. Detta sker bl. a. inom ämnet reglerteknik eller systemteknik. Denna teknik har nu börjat tillämpas på ekologiska system, främst i USA. För ekologin innebär tillgången till detta arbetsinstrument vissa framsteg genom att i dator en tänkt miljö-situation simuleras och effekten av ett visst handlande eller mark-utnyttjande därmed kan förutsägas.¹²

Ett tillämpat systemtänkande med prognostiska egenskaper. Det rörde sig om ett sätt att vetenskapligt närma sig naturen där datamaskinen intog en central roll. Med draghjälp av det strålkastarljus som FN-konferensen riktat mot miljöproblemen, ökade även det politiska intresset för att arbeta fram totalmodeller av den svenska naturmiljön. De föreslagna satsningarna – årsbudgetar i storleken femtio miljoner kronor; utan tvekan av "big ecology"-snitt – motiverades av den matematiska kompetens jämte den datorkraft som ansågs erforderlig för att åstadkomma resultat.¹³ Och det var bråttom, vissa biotoper var hotade eller på väg att helt försvinna och skulle snart inte längre vara tillgängliga som studieobjekt.¹⁴

Kulturpersonligheter och välkända politiker förenades därför med naturvetenskapliga forskare omkring ekologins stora uppdrag inför 1970-talet.¹⁵ Den ekologiska kunskapsproduktionen skulle bidra till en bredare samhällsanalys och förresten liknade den nationalekonomin:

bägg förstod sina objekt som system.¹⁶ Men den saknade fördenskull inte subversiv potential utan borde uppträda kritiskt och obekvämt.¹⁷ Det som i sista hand förenade dessa perspektiv var – datorn. Bara den kunde ”integrera ekologin”.¹⁸ Det var sålunda – och i motsats till en mer traditionell uppfattning – inget fel på teknik i sig, försåvitt den vilade på en ”ekologiskt rationell grund”. Den gamla, förorenande tekniken borde, menade dessa röster, beskattas för att finansiera investeringar i en ny sorts infrastruktur.¹⁹ Inspirationen till hur digital teknik kunde öppna för ekologins nya självförtroende kom framförallt från IBP-projektet för studier av grässlätterna i Colorado i USA. Kunde Sverige nå lika långt? Undersökningar av tundran, Östersjön och barrskogen var redan på väg att försöka.

Abisko: Databrist och dataspel

Det första projektet inom det Internationella biologiska programmet i Sverige rörde tundrans biom.²⁰ Det var förlagt till Abisko i Lappland, tjugofem mil från polcirkeln. Förutom två nationalparker i regionen och en relativ närhet till järnvägen, fanns här även, sedan sextio år, en forskningsstation.²¹ Arbetet var inriktat mot att förstå cirkulation av energi, näring och materia mellan växter, djur och nedbrytande organismer men det var i första hand nedbrytningsprocesserna som intresserade tundragruppen som kallade sig International Decomposition Working Group in Abisko. Målet var att kunna beskriva dynamiken hos olika jordsystem: naturmiljöns egen skräphantering och återvinning.²² Systemekologerna kom till ett undersökningsområde som var relativt opåverkat av samhällsliv men inte obekant för vetenskapen. Emellertid hade ingen försökt att göra datorsimuleringar av den långsamma förmultningen i nordisk tundra förut.

Det fanns kopplingar mellan IBP och Statistiska centralbyrån (SCB) på projektnivå. SCB hade pekat ut miljön som ett nytt och angeläget område för den nationella statistiken och var även engagerad i den pågående Miljökontrollutredningen tillsammans med Statskontoret. Ekologerna och statistikerna tog sig tillsammans an tundrans problem.²³ Den befintliga forskningsstationen var knappast någon högteknologisk anläggning i sig. Först i februari 1972 byggdes den om så att elektricitet kunde dras in och i samband med det förvärvades ny utrustning för att registrera och samla in miljödata: sensorer och mätare.²⁴ Eftersom stationen var enkelt utrustad var kontakten med universitetsinstitutioner, främst i Uppsala, avgörande – det var där datorerna fanns, det var där databearbetningen ägde rum, den som möjliggjorde modellering.²⁵

Projektets målsättning var att kunna presentera en ”ekosystematisk totalsyn” av relationen mellan biotiska (levande) och abiotiska (icke-levande) komponenter samt effekten av föroreningar. Förenklat uttryckt: vad händer när djur och växter dör på tundran och hur påverkar nedbrytningen resten av kedjan? Målet var att med hjälp av matematiska modeller förutsäga den sortens processer. Dessa prognostiska ambitioner och kvantitativa metoder betonades särskilt. För att lyckas, behövde modeller som efterliknade verkligheten konstrueras, vilken därmed kunde simuleras i en dator på basis av empiriska eller hypotetiska data.²⁶

Papper: Ett medium för elementen

Men först behövdes färsk data från fältet. För att samla in och mata modellerna, prövades olika metoder. Här fick papper en framträdande roll. Eftersom det hade likheter med växternas egen cellulosa, kunde papper användas för att demonstrera nedbrytningen över tid. Pappersark lades i så kallade skräppåsar som placerades ut i träsket. Efter veckor eller månader undersöktes innehållet.²⁷ Ekologerna blev snart experter på papperskvaliteter från svenska bruk och deras skiftande förmågor att förfalla materiellt.²⁸ Givet att det rör sig om en period då papper började få en allt mer uppmärksam roll i miljödebatten, dels genom de enorma utsläpp som massafabrikerna stod för, dels i relation till den avverkning av den svenska skogen som gjordes för att producera och exportera cellulosa, blir det här ”pappersbruket” intressant. Därtill kan läggas de dåtida satsningarna på återanvändning och återvinning av papper inom hushåll och kontor som börjat få en prominent roll i början av 1970-talet då papper i olika former stod för en betydande del av det sammanlagda nationella avfallet.²⁹ Samtidigt hade papperet i vissa sammanhang börjat få konkurrens som bärare och presentatör av information genom att magnetband, ordbehandlare och, efter några år, bildskärmar fick genomslag.

Medan papperets vara problematiserades på andra håll i samhället – inte minst dess dubbla roll som antyddes ovan: förorenare respektive informationsbärare – var systemekologerna i färd med att placera ut svensktillverkade pappersark på de lappländska myrarna där de långsamt fick förmultna i orörd vildmark för att sedan vägas och bli data i modeller. För att göra arbetsgruppens erfarenheter, exempelvis deras syn på papperskvaliteter, tillgängliga för internationella forskare inom IBP upprättades dessutom en databas över det som kallades ”media”, det vill säga preparat som man kunde göra bruk av för att få fram vissa effekter vid analysen av växter och djur som samlats in. Papper var här ”medium” inte

◀ 11. PAPPER som fått förmultna i träsket.

◀ 12. **MEDIEKOLOGI** ur naturvetenskaplig synvinkel. När de så kallade medievetenskaperna började utvidga mediebegreppet till mer än bara radio, tv och press vid mitten av 1960-talet och senare, i början av 1970-talet, tänkte sig summan av dessa som en ekologi, hade naturvetenskapen sedan länge betraktat elementen som medier i ett kretslopp.

i avseendet bärare av information utan materiellt substrat för kemisk analys. Databasen betraktades följaktligen som en kokbok för medier (eng. "media cook book"); det var en databas som lagrade medier.³⁰ Om John Durham Peters har bidragit till att låta naturvetenskapens mediebegrepp ta plats inom den mediehistoriska forskningen genom att diskutera vatten, väder, vindar, moln, luft, eld med mera som *elemental media*, kan pappersarket i den lappländska myren i början av 1970-talet förstås som ett "medium för elementen".³¹ Det uppträdde där på samma gång som kemiskt-organiskt mätinstrument, ekologiskt studieobjekt, industriprodukt, förorening, lagringsyta och arkivhandling.³²

▲ 13. DEN FÖRSTA ABISKO-MODELLEN byggde bland annat på data från papper som förmultnat i "skräppåsar" på myren.

Modeller med databrist

Innan matematiska modeller kunde byggas som underlag för datorsimuleringar – där bland annat påsarna med förmultnande pappersark skulle ingå – behövde områdets allmänna geologiska, biologiska och meteorologiska förutsättningar inventeras. Utifrån det kunde etableras en så kallad ordmodell (eng. "word model") som helt enkelt var en ingående beskrivning av platsen: klimat, nederbörd, temperatur, berg, sjöar, djur, mikroflora, svamp med mera.³³ En översikt. Att den kallades för ordmodell hade i systemanalytiska sammanhang en närmast pejorativ klang; ord, alltså inte data – inte körbar. Modellerings-expertisen på tundran framhöll, liksom Forrester gjort beträffande sina *World*-modeller, värdet av den formella, matematiska, formen eftersom man slapp språkets oklarheter.³⁴ Från universitetet i Vancouver i Kanada hämtades en erfaren konstruktör, Fred Bunnell, och med dennes stöd drogs 1972 upp linjerna för det som blev ABISKO, en modell avsedd att simulera kolflödets väg genom nedbrytningskedjan.³⁵ Samma år, ett par månader efter mötet vid SLU i Uppsala, hade ett par av Abisko-projektets deltagare besökt det högprofilerade IBP-arbetet vid Fort Collins i Colorado, USA för att lära sig modellera ekologiska processer i dator.³⁶

Första tillämpningen för ekologisk modellering av den svenska tundran blev att simulera förmultningen av hjortron (*Rubus chamaemorus*). Men modellen krävde åtskillig beräkningskraft. Som forskarna saknade tillgång till en stordator – det fanns ingen klient vid forskningsstationen i Abisko som kunde kommunicera med tidsdelningssystemet i Uppsala och överföringshastigheten var för låg – tvingades man utveckla ett grovhugget simuleringsprogram för en HP 2100 minidator. Dessutom saknades en del uppgifter om förmultningsprocessen. Det hade att göra med den långsamma nedbrytningen. För att studera nedbrytningsprocesser i det nordliga klimatet tvingades forskningsprojektet att anpassa sig till studieobjektets tröga processer: på ett år hade innehållet i skräppåsarna bara förlorat 0,1 procent av sin ursprungliga vikt.³⁷

Ekologiska dataspel

Att dataflödet i modellen var trögt berodde således dels på infrastrukturen – långsamma teleförbindelser till datacentralen i Uppsala – dels på den nedkylda naturmiljöns långsamma dataproduktion i form av utfall från nedbrytningsprocesser. Av den anledningen var det särskilt lämpligt att iaktta en flexibel hållning beträffande relationen mellan data och modell. Modellen behövde kunna uträtta analytiskt arbete även då data inte fanns att tillgå. Flera ledande teoretiker inom systemanalys, inte endast inom ekologin, uppmuntrade till lek eller spel med modellerna, delvis som ett sätt att kompensera för databrist. ABISKO-modellen var framtagen utifrån det perspektivet. Redan vid Uppsalakonferensen sommaren 1972 hade dess konstruktörer framhållit att en nyckel till att framgångsrikt konstruera en modell av naturmiljön i datorn var att leka med den (eng. ”game’ or play with it”). Under konferensens sista dag kördes modellen på datorn så att workshopens deltagare kunde leka och spela med den. I den nya systemekologin var datorn ett kladdblock (eng. ”doodling pad”) mellan laboratorium och fält.³⁸ Den öppnade för spel:

The process of interaction with a model is more often termed ’gaming’ than ’doodling’, but both seem equally appropriate.³⁹

Och det fanns analytiska fördelar med ”dataspelandet”: det blev enklare att gissa sig fram till användbara värden som kunde föras in liksom att se vad som saknades eller borde tas bort. Spelandet med data kunde även peka ut områden som var svåra att förstås sig på och behövde utforskas mer.⁴⁰ Här var modellbyggandet tydligt en heuristisk verksamhet: ”syn-

► **14. SPELANDET** illustrerat av Fred Bunnell som skapade Abisko-modellen tillsammans med de svenska ekologerna.

thetic experimentation”.⁴¹ En bra modell var en som var ”fel” i förhållande till tillgängliga data eftersom den då uppmuntrade till nya undersökningar. Utifrån det synsättet kunde modellering definieras som ”the development of imperfect abstractions”. Och det ansågs avgjort bättre än att planlöst samla data. ABISKO-modellen hade konstruerats utifrån en påtaglig dataskepsis som utgick ifrån att data var det bakgrundsbrus som forskaren måste tänka *mot*; data var inte oanvändbara men alltför knutna till specifika tid och rum – och därför triviala – för att ge underlag för generaliseringar. Öppenheten för dataspelande i ABISKO-modellen kan förstås som ett uttryck för en ekologi som, i sin strävan efter att bli en ”hårdare” vetenskap med generella teorier och förutsägandets förmågor, försökte lämna samlandets traditioner och ägna sig åt relationerna mellan begrepp.⁴²

Arbetet med modellen fortsatte. 1975 hade den uppgraderats till ABISKO II. Namngivningskonventionen, typisk i dessa sammanhang, antydde ett slags progression, ett löfte om en ny och förbättrad upplaga av den föregående; en ny värld, ett nytt Abisko – bortom språk, utan tvetydigheter. Men projektet tyngdes alltjämt av databrist: eftersom man saknade kunskap om djurens biomassa gick det inte att fastställa återkopplingen mellan föda och betestakt. Och om de åt olika mycket beroende på årstid, behövde man veta mer om det för att kunna beräkna vad som föll till marken eftersom det påverkade nedbrytningen.⁴³ Med hjälp av dataspelande (eng. ”gaming”) kunde forskarna emellertid leka fram och tillbaka med variabler och parametrar i modellen för att se hur den betedde sig i olika situationer, även då data var ofullständiga. Kunde djurens biomassa uppskattas eller behovet av att känna till den minimeras? Efterhand kunde modellen så byggas om för att parera dataluckorna och ändå

generera användbara scenarion.⁴⁴ Att spela med data som det här diskuterats var inte unikt för IBP-projektet i Abisko och bara en aspekt av arbetet där. Det som metoden illustrerar är det komplexa förhållande mellan data och modell som var ständigt närvarande vid modelleringsarbete. Genom att modeller, när de kördes i datamaskiner som simuleringar, erhöll en viss självständighet och inre dynamik – en förmåga att generera ”resultat” eller åtminstone utfall av något slag, även då dataläget var besvärande – hamnade beräkningsbränslet, data, i nytt ljus.⁴⁵ Arbetet med modellering förde därför med sig nya förhållningssätt till data och deras roll i forskningsprojektet.

Praktiken med dataspelande var inte helt ny. Den hade förordats av ekologer redan vid mitten av 1960-talet, då med inflytanden från den militär-strategiska tankesmedjan RAND Corporation i USA.⁴⁶ Metoden ansågs kunna få enorma konsekvenser för ekologisk metod och teori. Hellre än att se dataspelandet som slutledet i ett forskningsprogram borde det, menade 1960-talets pionjärer, bli ett integrerat moment i den återkopplingskedja (eng. ”feedback loop”) som även inkluderade datainsamlingen.⁴⁷ Med dataspelandets metodik luckrades gränserna mellan modell och verklighet upp. Data, från fältet eller testvärden, ingick tillsammans med parametrar och ekvationer i spelandet till dess att någonting intressant föll ut, vilket blev styrande för den vidare undersökningen. Datorkraft tillämpades inte endast för att reda ut hur naturmiljön var beskaffad – den beräknande maskinen som sådan kom att ingå i experimentellt kretslopp tillsammans med naturfenomenen själva. Dataspelandet diskuterades följaktligen som en utbyggnad av simuleringens idé (eng. ”extensions of the idea of simulation”).⁴⁸ ”Spelandet” som metod förespråkades, som noterats i kapitel 1, även av den systemdynamiska arbetsgruppen vid MIT.⁴⁹ Påståendet att dess forskare ignorerade empiri var nog en överdrift, men en väsentlig aspekt av den systemdynamiska arbetsprocessen var förvisso att inte ödsla energi på att säkra ett optimalt underlag utan hellre mata in tillräckligt giltiga uppgifter i simulatorn för att därefter studera utfallet och även spela med variablerna till dess att intressanta dynamiker uppstod dem emellan.⁵⁰

Claus Pias menar i sin historik över datorspelet som kulturteknik att vi bör skilja på ”play” och ”game” med hänsyn till spels processer och regler.⁵¹ Men givet den tidiga digitaliseringens ekologiska dataspelande som diskuterats ovan synes det även finnas behov av att göra en distinktion mellan ”datorspel” och ”dataspel”. Den förra avser ett spel (”game”) som spelas (”play”) på en dator medan den senare avser ett ”spelande med data” (”data gaming”) det vill säga, en lek med inmatade uppgifter,

exempelvis miljödata av olika slag i avsikt att trimma in en modell, undvika datainsamling, formulera nya forskningsfrågor, introducera ett mått av godtycke i simuleringen eller av andra syften. Ett dataspel kräver inte en dator för att genomföras, men synes allmänt mer givande i den kontexten. Som komponent vid datahantering är forskares lek med data ("data gaming") sannolikt äldre än datorn som spelplattform ("computer game") men då modelleringen förändrades under den tidiga digitaliseringen sammanfördes dessa så att dataspelandet kom att äga rum i datamaskinen.⁵² Om datorspelet (eng. "the videogame") mellan 1951 och 1971 förvandlades från att ha varit ett pedagogiskt verktyg inom militären till att bli en allmän form av underhållning, behöver även dataspelandets historia skrivas – inte minst med avseende på dess former inom vetenskap och styrningskonst.⁵³

Askö: Data mellan "originalsystem" och modell

I början av 1970-talet pågick en ambitiös ekologisk utredning av Östersjöns ekologi. Arbetet var lokaliserat till Askö-laboratoriet i Stockholms södra skärgård under ledning av forskare från Stockholms universitet.⁵⁴ Efter en kortare studie med stöd från Naturvårdsverket, bedrevs arbetet där under större delen av 1970-talet inom storprojektet "Dynamik och energiflöde i Östersjöns ekosystem", finansierat av Naturvetenskapliga forskningsrådet.⁵⁵ Askö-verksamheten var inte formellt en del av IBP men hade utbyte med forskare knutna dit.⁵⁶

Projektets uttryckliga mål var att upprätta en totalmodell av Östersjön. Den totala modellen skulle översättas till en elektrisk motsvarighet (eng. "electrical analog") så att hela Östersjön kunde simuleras på en dator med den fördel som simuleringar ger: att variabler kan justeras i ett förlopp där tidens hastighet, av praktiska skäl, ökats.⁵⁷ Men modellbyggandet kunde inte vänta tills data fångats in. Tvärtom var det fördelaktigt att konstruera modellen först eftersom den indikerade energiflöden, visade vilka parametrar som var centrala, var det saknades data, och, inte minst, satte ljuset på "misstänkta relationer". Snarare än att vara en passiv form i vilken data hölldes, uppfattades här modellen som basen i vad som kallades för den ekologiska ingenjörskonsten (eng. "ecological engineering") och som utgjorde stommen vid samarbeten med andra forskargrupper.⁵⁸ Den cybernetiska terminologin och de systemanalytiska perspektiven var påtagliga hos arbetsgruppen ute vid Askö. Enligt projektets utgångspunkter hade Östersjön från början varit ett självdesignat system där förslitna komponenter (eng. "worn-out parts") i form av döda växter

▲ 15. EKOSYSTEMET som kopplingsschema.

och djur kunnat återvinnas i systemet för att upprätthålla ekvilibrium med synkroniserade in- och utflöden – ett system som nu, på grund av utsläpp, råkat ur balans.⁵⁹ Innanhavet var ett slags maskin som förlorat förmågan att laga sina trasiga delar.

Inspiration till att begreppsliggöra innanhavsmiljön som ett slags ”naturmaskin” liksom verktygen och metoderna för det arbetet, kom från den amerikanske ekologen Howard T. Odum och hans *energispråk*. För Howard Odum var ekosystem komplicerade maskiner vars grundläggande processer inte skiljde sig principiellt från vattenhjul, ångmaskiner och elektriska kretsar.⁶⁰ Redan i slutet av 1950-talet hade den nya systemekologin insisterat på att samma lagar styrde relationerna mellan delarna i en elektrisk motor och de mellan djur och växter.⁶¹ Vid 1970-talets början var Odum inte främmande för att likna summan av världens arter vid en låda elektroniska komponenter med rör, transistorer, resistorer och omkopplare. Och liksom egenskaperna för dessa komponenter fanns tydligt angivna i ingenjörshandböcker borde vi även ha tabeller för arters prestanda: deras lagringsförmåga, energikrav, rotationshastigheter och antal ingångsportar.⁶² Om detta perspektiv låter extremt, var det ordentligt förankrat i cybernetiska tankegångar sedan mitten av 1940-talet.

Samtidigt som systemekologerna var i full färd med att simulera Östersjön som ett totalsystem, skrev Tomas Tranströmer sin långdikt Östersjöar (1974). De mest inflytelserika läsningarna av verket är eniga om att det som där tematiseras är en kommunikativ problematik som rör gränser, främst mellan naturmiljön och människan och de verktyg hon använder för att göra sin omvärld begriplig. Dessa gränser är flytande: compound-maskinen i ångfartygets maskinrum slår som ett människohjärta, signalspaningen är på samma gång vetenskaplig och militär. Allting välkänt från cybernetikens historia. Men medan naturens element i dikten framhålls som oöversättliga – de blir då till ”skimrande slem” eller ”död gelé” – insisterar dessa litteraturvetare på att dikten är en metod för just detta och frågar: ”Vad händer när verkligheten ’översätts’ till dikt?”⁶³ Här finns, hos litteraturvetenskapen, först en tillskrivning av Östersjöar som kritik mot en ”aggressiv utforskning av det kommande” med hjälp av en ”computer” och därefter en utnämning av dikten – trots medgivandet att den inte är ”en ’modell’ av verkligheten” – till den operation som ”tvingar det svåröverskådliga flimmer av data vi kallar verkligheten till mönster”.⁶⁴ Men är det inte precis detta som ”computern” gör? Formuleringen om flimret av data som tvingas till mönster hade nästan kunnat stå som programförklaring till Askö-gruppens modelleringsarbete omkring den tid då Tranströmer var verksam i samma havsband. Det som dessa läsningar försöker göra till kulturkritik: lyrik mot maskin, verkar förvisso mindre angeläget för diktaren själv som snarare tycks ägna sig åt vad Bernhard Siegert skulle kalla för analyser av sjöfartens kulturtekniker – utredningar av hur kommunikation till sjöss har skapat våra föreställningar om land och hav.⁶⁵

Mellan Odum och Askö-laboratoriet etablerades nära kontakter. 1972 var Askö-laboratoriets föreståndare Ann-Mari Jansson och Bengt-Owe Jansson gästforskare hos Odum i Florida för att lära sig att modellera system ”från polar till hela Östersjön” och Fredrik Wulff tillbringade sommaren 1970 i Chapel Hill, Maryland, med att lära sig simuleringsteknik.⁶⁶ Dessförinnan, i maj 1970, hade Odum besökt Askö. Händelsen var formerande för forskningsmiljön och gruppens fortsatta arbete. I förlängningen fick den betydelse för systemekologins genomslag i Sverige. Ekosystem-perspektivet gick från att vara ett heuristiskt utbildningsverktyg till att bli ett forskningsområde i egen rätt. Och med energispråket fick gruppen ett enhetligt begreppsligt verktyg. Om Askö-gruppen kritiserades för att vara ”frälsta” av dessa delvis radikala perspektiv bidrog ryktet om ett ekologiskt avant-garde i skärgården till attraktionskraften. Det gjorde även den öppet aktivistiska inriktningen vid forskningsstationen vilken

gjorde klart redan från slutet av 1960-talet att det övergripande målet var att påverka samhället att minska föroreningen av Östersjön.⁶⁷

Mellan verklighet och modell

I arbetet vid Askö betonades systemanalysen som vetenskap, simuleringen som metod och datorn som kritiskt verktyg. Deltagarna var övertygade om värdet av energispråket och undervisade om symbolernas betydelse samt i hur de användes för att rita modeller.⁶⁸ Symbolspråket – hur symbolerna ritades, vad de representerade, hur diagrammen tog sig ut – var av stor betydelse för den här typen av systemekologi. Vid mitten av 1970-talet började användas vad som kallades för en ”ny teknologi” i arbetet. Det var ett slags mallar i grön plast av det slag som ingenjörer och arkitekter gör bruk av för att producera elektriska kopplingsscheman eller byggnadsritningar. Hundratals mallar skänktes till studenter, kollegor och konferensdeltagare världen över.⁶⁹ Med hjälp av dessa mallar kunde Askö-ekologerna bidra till att systemekologisk metod, inklusive visuell gestaltning och vidhängande nomenklatur, kunde få bred spridning i forskarnätverken.

Från de gröna mallarna till totalsimuleringar i datorn – det väsentliga var att ge akt på reciprociteten mellan naturmiljöns egenskaper och undersökningens metodik:

Den moderna ekologin måste därför arbeta med fältstudier och experiment i det verkliga systemet samt med modellbyggande och simulering i ett kretslopp som upprepas gång på gång tills man nått önskad överensstämmelse mellan verklighet och modell.⁷⁰

Ekosystem, påminner Annette Voigt, är begreppsliga konstruktioner, dess helheter är inte sinnligt förnimbara entiteter utan vetenskapliga produkter.⁷¹ Men vad krävdes då för att kretsloppet skulle finnas ”där ute”, i det ”verkliga systemet”, som var den term man använde för att beteckna Östersjön? Om innanhavet utgjorde ett kretslopp av salter, organiskt material et cetera, blev det föreställningsbart först i form av ett annat kretslopp, energi, i datormodellen. Men för att denna korrespondens skulle vara möjlig fordrades det tredje ”kretslopp” som Askö-ekologerna beskrev i citatet ovan. Vad de därmed underförstod var den infrastruktur som gjorde det möjligt att som arbetets mål ställa fram en ”önskad överensstämmelse mellan verklighet och modell”.⁷² Vari bestod denna infrastruktur? Den bestod av symbolspråk, mätmetoder, sensorer, databaser, simule-

▲ 16. DET PÅGICK ETT UTBILDNINGSPROJEKT med att föra ut energispråkets symboler och diagram-konventioner. Forskare och allmänhet behövde lära sig att se och tänka naturmiljön mindre som i den vänstra illustrationen och mer som i det högra diagrammet.

ringsprogram, inmatningsapparat och så vidare. Och det som flödade i den var varken salter eller energi utan – data.

Genom att arbeta i en tradition där funktionella och strukturella skillnader mellan organism och maskin, biologi och teknik, tonades ner eller aktivt utmanades, var Askö-projektet teoretiskt förberett för en operation som innebar att gränserna mellan fält och laboratorium inte endast i praktisk utan även i epistemologisk mening upplöstes. Föreställningar om naturen som en maskin respektive datormodellen som en ekologi erhöll genom kretsloppet av data – upprepat ”gång på gång” – sin metodologiska underbyggnad. Det var därigenom relationerna mellan verklighet och simulering, mellan det ”verkliga systemet” och dess modellering, reglerades: med stöd av en arbetsstruktur som rymde både plastmallar och algoritmer. Den här sortens arrangemang förstås här som en början till det som Sebastian Vehlken karaktäriserar som hybrider bestående av biologiska och datortekniska kunskapselement, programmeringsmetoder och visualiseringar.⁷³ Det är ordningar som orsakar att traditionella separationer mellan induktion och deduktion liksom mellan epistemiska och tekniska ting blir obsoleta. Men det var ingenting som rann av egen kraft. Snarare kan kretsloppet av data förstås som en kaskad av omvandlingar (eng. ”cascade of transformations”), Bruno Latours beskrivning av den kedja av förflyttningar i båda riktningar som äger rum mellan vetenskapen och dess föremål.⁷⁴

För Odum var det givet att man kunde betrakta ett ekosystem som ett digitalt program, att såväl mänskliga som naturliga system var datorer i sig själva (eng. ”special-purpose computers”), att det ”verkliga system” som de svenska forskarna talade om var den mest realistiska kalkylatorn

av alla men alltför långsam, dyrbar och krånglig att programmera samt att människans hjärna, även den en dator, varken begrep hur den själv var uppbyggd eller hur den skulle göra sig fri från fördomar och felslut. I brist på operativ tillgång till dessa verklighetens datamaskiner, fanns lyckligtvis artefakten, den digitala motsvarigheten, med sina modeller och simuleringsmöjligheter.⁷⁵ Det som i början av 1970-talet kallades för det ”verkliga systemet” benämns nuförtiden ofta *system under investigation* (SUI).⁷⁶ Att det idag finns en särskild terminologi avsedd att särskilja forskningsmetod och studieobjekt – eftersom synsättet att allt är system lever kvar – visar på de begreppsliga svårigheter tillika perspektivgenererande glidningar som efterhand uppstod vid modelleringsarbete.

Systemekologins framväxt och operationalisering

Howard T. Odum hörde, tillsammans med sin bror Eugene Odum, till 1900-talets mest tongivande ekologer. De var bägge verksamma vid Oak Ridge-laboratoriet på 1950-talet. H.T. Odum hade med sin studie av ett flodsystem i Florida varit den förste att beskriva ett helt ekosystems flöde av material och energi.⁷⁷ Han var uppenbart influerad av elektro-ingenjörsvetenskapen, vars symbolspråk inspirerade till att studera naturmiljön som ett kopplingsdiagram.⁷⁸ För Odum kunde ekosystemet förstås som en maskin styrd av återkopplingsmekanismer.⁷⁹ Men varifrån kom de cybernetiska influenserna? Innan han kom till Oak Ridge-laboratoriet hade Odum varit doktorand vid Yale University med G. Evelyn Hutchinson som handledare.⁸⁰ Hutchinson deltog i de berömda Macy-konferenserna om cybernetik som ägde rum i New York City mellan 1946 och 1953 och samlade representanter från discipliner som informationsteori, psykiatri, sociologi, antropologi, biologi och matematik.⁸¹ Enligt Claus Pias, som har redigerat sammankomsterna från Macy-konferenserna, bestod dess fundament av tre delar: Walter Pitts och Warren McCullochs logiska kalkyl, Claude Shannons informationsteori samt Norbert Wiener, Julian Bigelows och Arturo Rosenbleuths beteende-teori. Tillsammans bildade dessa en universell teori om digitala maskiner, en stokastisk teori om det symboliska och en icke-deterministisk men teleologisk teori om återkoppling vilka kombinerades vid Macy-konferenserna till en enda teori som skulle vara giltig för levande organismer och för maskiner, för ekonomiska likaväl som psykologiska processer, och för sociologiska liksom estetiska fenomen. I slutänden handlade hela serien av möten om digitalitet (eng. ”digitality”); det var endast under detta villkor som människan och maskinen kunde förenas i en gemensam epistemologi.⁸²

Genom att fokusera på feedback och självreglering inom ekologiska system, förberedde Hutchinson och den så kallade Yale-skolan för informationsteoretiska och termodynamiska perspektiv på naturmiljöer.⁸³ Det väsentliga därvidlag var att den traditionella separationen mellan levande organismer och icke-levande materia blev mindre rigid och öppnade för en ny ekologisk grundsyn.⁸⁴ Denna syn kan, utöver sina vetenskapshistoriska betydelser, förstås som ett tidigt teoretiskt fundament för det som under 2000-talet utvecklats mot nymaterialistiska, neocybernetiska och posthumanistiska utsikter inom samhällsvetenskap och humaniora. Vad 1900-talsekologins metoder beträffar har den här rörelsen betecknats som en "från data till dynamik".⁸⁵ Men med hänsyn till vad som framkommit ovan om dels Earthwatch-programmet i samband med Stockholmskonferensen, dels den massiva och tekniskt invecklade datainsamling som ägde rum inom IBP-programmen, finns det anledning att nyansera karaktäriseringen. Snarare än att bli irrelevanta fick data andra roller. Insamlingen specialiserades både vad gällde verktyg och personal men framförallt förändrades destinationen för data: mot modell, simulering och, senare, databas; den eftersträvaransvärda dynamiken var som regel inte istället för data utan data skulle nu tjäna dynamisk analys genom att ta plats i modeller.

När de svenska systemekologerna på Askö ritade upp och kodade en totalmodell över Östersjön med hjälp av energispråket arbetade de således i en tradition som i tre decennier varit upptagen av att tona ner skillnaderna mellan levande organismer och annan materia samt använt matematiska modeller för att beskriva ekologiska förlopp. Det var en insats som bidrog till att naturen blev "mindre organism och mer maskin".⁸⁶ Det var ett arbete som operationaliserade teorier om energins rörelsecykler i naturmiljöer som etablerats inom ekologisk forskning från 1940-talet.⁸⁷ Sättet det gjordes på var genom modellering.

Det var även en ansats som i ökande grad krävde digital beräkningskraft för att bli operativ i praktiska tillämpningar. Av den anledningen samarbetade Askö-ekologerna med Avdelningen för automatisk kontroll vid Kungl. tekniska högskolan som även var knuten till projektet.⁸⁸ 1972, efter bara ett års verksamhet, hade projektet vid Askö-laboratoriet lyckats bygga upp en första modell av innanhavet och påbörjat simuleringar i dator.⁸⁹ För att utföra krävande beräkningar ute på forskningsstationen skaffades även en så kallad bordsdator, en Wang 600 – "Wangen" kallad – som i princip var en avancerad räkneapparat i kompakt design för att tåla laboratiemiljö. Den kunde programmeras, genom att sättas i läget "LEARN", samt lagra uträkningar på kassettband. Från den inbyggda

▲ 17. TJUGO ÅR FÖRE MACY-KONFERENSERNA om cybernetik, använde Alfred J. Lotka, en av den moderna ekologins förgrundsgestalter, i sin bok *Elements of Physical Biology* (1925) en leksak designad av Adolph Weigel 1911 för att illustrera sina resonemang om återkoppling och kontroll hos organismer och maskiner. Leksaken är en mekanisk skalbagge som drivs av en fjäder. När den närmar sig kanten på det bord där den rör sig, sänks känselspröten varvid ett mindre hjul kommer i kontakt med ytan och vrider baggen bort från fallet så att den kan fortsätta i en annan riktning. Lotka betraktade evolutionen av den sociala organismen genom teknisk expansion som del av en naturlig process vilken bidrog till individens grundläggande förening med naturen. Hollings arbeten, som nämndes inledningsvis, angående rovdjurs och bytens inbördes dynamiska förhållanden var utbyggnader av Lotkas ekvationer. Även Hutchinson och Odum tog intryck av denne. För en kort historik av Lotkas gärning, se Sharon E. Kingsland, *Modeling Nature: Episodes in the History of Population Ecology* (1995 [1985]), 26–46.

▲ 18. "WANGEN". En bordsdator av typen Wang 600 som användes av ekologerna på Askö.

skrivaren matade forskarna ut långa remsor med resultat som tejpades upp i laboratoriets snedtak för att ge överblick vid modelleringen.⁹⁰

Fördelen med att utgå ifrån energi som grundbulten i allt – snarare än talade eller andra systematiska språk – var att alla sorters egenskaper kunde införlivas i samma modell: kemiska substanser, organisk materia, mekaniska flöden, driftskostnader i pengar, beteenden hos aktörer och så vidare.⁹¹ Och angreppssättet gav upphov till fler satsningar. Det så kallade Gotland-projektet, ett pionjärprojekt på området ekonomisk ekologi som bedrevs 1976–1984, var en energisystemstudie helt utifrån Askö-versionen av systemekologisk praktik.⁹²

Makroskopi – utzoomandets princip

Jämte modelleringen som prioriterad metod vid systemekologiskt arbete växte fram teoretiska perspektiv om överblick. Sätt att avlägsna sig, höja sig över, backa ifrån världens detaljrikedom för att bättre skapa kategorier, förenkla begrepp och försöka få syn på större mönster. Ledande ekologer talade om makro-metoder: *makroskopi* (eng. "macroscopy").⁹³ Istället för att på traditionellt vis åstadkomma en upphöjd vy med flygplan, kartor och luftballonger kunde den nu åstadkommas med hjälp av modellering. Förutom att analyserna på makronivå ansågs böra utökas till att omfatta

▲ 19. VIETNAM-KRIGET MODELLERAT I ENERGISPRÅKET. (Jfr figuren ovan av grönalgsbälte i Östersjön).

även matproduktion, befolkningsökning och klimatförändringar, till och med ekonomiska och kulturella begrepp, fanns behovet av att kunna röra sig mellan olika förstörings- eller närhetsgrader ("zoom capacity").⁹⁴ Ambitionsnivå liksom metodik känns igen från systemdynamiska forskningsgruppen vid MIT.

Robert H. MacArthur, inflytelserik populationsekolog vid Princeton-universitetet på 1960-talet, summerade makro-perspektivet som epistemologisk strategi när han slog fast att för mycket kunskap, alltför närgången inblick, begränsade föreställningsförmågan. Den som ansåg att naturen var outtömlig eller oöverskådligt komplex, saknade bara fallenhet för att urskilja styrande mönster.⁹⁵ Den makro-orienterade forskaren, däremot, liknade Herbert Simons "administrative man" – en som är tillfreds med modellen eftersom myllret av fakta bara står i vägen för beslut.⁹⁶ Makro-inställningen kan förstås som en komponent i det som vid Askö kallades *ekologisk ingenjörskonst*.⁹⁷

Som goda systemanalytiker var 1960- och 1970-talens främsta ekologer, AI-forskare och ingenjörer överens: det var ur kunskapsgenerativt hänseende kontraproduktivt att lägga för stor vikt vid enstaka uppgifter. Det som ägde betydelse var dynamiken hos relationer och strukturen hos mönster. Detta synsätt, med drag av det som Matthias Heymann har karaktäriserat som en rörelse från kulten av teori till en kult av modeller och simuleringar, kan betraktas som effekten av flera nya arbetssätt för att producera ungefär samma sak: generellt tillämplig kunskap.⁹⁸ Fram-

förallt kan de metoder som implementerades vid Askö-laboratoriet under den tidiga digitaliseringen förstås som en del av den historia som Paul Edwards hävdar började vid slutet av 1960-talet eller ännu tidigare och som bidrog till att rucka på traditionella uppfattningar av vad som var data respektive modell.⁹⁹ Som en konsekvens därav blev det omsider svårt – eller hellre: onödigt – att markera gränserna för var modellen slutade och verkligheten, det vill säga: datafyndigheten eller ”det verkliga systemet”, började. Det blev, med Hans-Jörg Rheinbergers termer, oklart vad som var tekniska respektive epistemiska föremål, vilka som var fråge- respektive svarsmaskiner i arbetet.¹⁰⁰ Det var en ordning som underbyggdes av energi som universalspråk men som även indikerade en syn på data som resurs, tillika en som kunde flöda mellan studieobjekt och analytiska instrument i ett kretslopp av data eller en dataekologi.

Jädraås: Infrastruktur för ”datafångst”

Detta sista avsnitt som berör modellering och hantering av data inom svensk systemekologi under 1970-talets första hälft, ägnas det så kallade barrskogsprojektet. Det var ett omfattande program som engagerade över sjuttio forskare från tjugofyra institutioner tillhörande samtliga universitet i landet plus ett par tekniska institutioner. Inom projektet, som från 1973 lokaliserade sin primära fältstation till den lilla orten Jädraås i Gävleborgs län, etablerades en mycket ambitiös arkitektur för datahantering med inspiration från amerikanska föregångare. Och de metoder som utvecklades blev underlag för utbildningen av en ny generation ekologer i Sverige. Om tundra-projektet i Abisko blev en plats där funktionerna för papper och data problematiserades och Östersjö-projektet vid Askö öppnade gränserna mellan modell och verklighet, var barrskogsprojektet i Jädraås en övning i massiv datahantering. För att klara uppgiftsflödet från skogen räckte det inte med en bordsdator som tryckte ut pappersremсор – nu blev systemekologin en fråga om administrativ databehandling.

Efter att ha planerats i två år drog projektet igång på allvar 1972. Enthusiasmen var stor. I takt med att de prognosticerande aspekterna av ekologi blivit viktigare, hade området fått en prominent position i forskarsamhället. Målet var att åstadkomma totalmodeller av barrskogen som ekosystem inklusive luft, vatten, jord och levande varelser.¹⁰¹ Men till skillnad från Askö-exemplet var intresset för omfattande datainsamling här mer uttalat. Till exempel var forskarna intresserade av att uppskatta vikten på död ved inuti träd och dess ökning under ett år.¹⁰² För att få fram resultat, behövde grenar som dött men fallit till marken samlas in i ett

slags fällor för att vägas. Dessa behövde anpassas efter grenars storlek för vidare kategorisering.¹⁰³ Datainsamlingens vedermödor var ofta närvarande i IBP-projekten med ständigt nya förslag på hur den manuella hanteringen vid överförandet av naturmiljö till datormodellen kunde minimeras. Ibland räckte det med att sätta upp en termometer någonstans men inte sällan behövde naturfenomenen skrapas upp, skäras av eller snärjas i en fälla innan de blev beräkningsbara – ”datafångst” var en träffande term. Insamlandet av data är alltid svårt, påpekade en forskare som studerade skogsmarken, eftersom jord (eng. ”soil”), enligt denne, var ett heterogent medium i tid och rum.¹⁰⁴ Vad hände med objektet jord när det fördes in i datormodellen – var det fortfarande en meningsfull analytisk helhet eller kunde den endast ingå som ett slags mörk säck av relationer? Och den döda ved som fallit till marken – vart hörde den, till träden eller jorden? Liksom i fallet tundran, intresserade sig barrskogsprojektet för den här sortens distinktioner mot bakgrund av utplåningens allra minsta mekanismer. Nylonpåsar för växtavfall, dessa textila soptunnor, kom till användning även här.¹⁰⁵ De och fällorna för grenar var fältarbetets sonder; de kritiska men ständigt klandrade – eftersom de var materiellt krävande – operationerna vid hanteringen av data under den tidiga digitaliseringen.

Om det inte fanns något skräp i naturen, vilket var en ekologisk maxim, dröjde terminologin sig ändå kvar i talet om försvinnande, sönderfall och soptunnor. Om ”waste” var förbjudet, gick det ändå att tala om ”litter”, men då inte som en slutpunkt i en linjär produktionsordning, från värde till värdelöst, utan som en fas i ett cirkulärt schema där skräpets utplåning i slutändan var ett mått på mikroorganismer i arbete, i färd med att befria nylonpåsar från dödvikt.¹⁰⁶ Om barrskogen skulle skyddas från utplåning, var det nödvändigt att datormodellerna fylldes med uppgifter om naturmiljöns egna nedbrytningsförlopp. Och den sofistikerade återvinning av avfall som den främste hushållaren av alla, naturen själv, var syster till kunde endast förklaras genom att med hjälp av utplacerade soptunnor övervaka varje steg mot utplåning, digitalisera uppgifterna och simulera alltsammans i en datormodell.

Barrskogsprojektet delade flera utgångspunkter med de projekt som diskuterats ovan, Abisko och Östersjön. Även här fanns intresse av att ägna sig åt ”dataspelande”.¹⁰⁷ Även här rådde uppfattningen att det verkliga systemet (eng. ”actual system”) kunde reproduceras (eng. ”is reproduced”) i modellform.¹⁰⁸ Men det fanns, som antydde tidigare, en skillnad. För att modellen skulle kunna bli användbar, måste den kunna återge eller imitera detta verkliga system, ”originalsystemet” kallat, i tillräckligt hög upplösning, det vill säga, med en godtagbar grad av detaljrikedom.¹⁰⁹

Det betydde i praktiken att insamling, konvertering, kategorisering, lagring et cetera av data här fick betydligt högre prioritet. Förutom att varje medarbetare skulle utbildas till presumtiv modellbyggare genom att gå kurser i systemvetenskap, matematik och statistik, behövdes ny utrustning: en fullständig uppsättning av biometerologiska instrument samt avancerad utrustning för registrering, lagring och bearbetning av data. Kostnaden för den tekniska apparaturen uppgick till hälften av de totala utgifterna för femtio anställda.¹¹⁰

Ekologiska projekt av den storlek som här tog form hade Sverige ringa erfarenhet av. Därför anordnades 14–21 maj 1973 en stor konferens i Jädraås i Ockelbo kommun, där projektet nu hade sin bas. Bland de cirka sjuttio deltagarna märktes George Van Dyne, ledare för det högt profilerade IBP-projektet vid Colorados delstatsuniversitetet i Fort Collins, USA. Dag tre var helt vigd åt dennes presentation av de synnerligen omfattande modeller som konstruerats av mellanvästerns grässlätter. Så intressant uppfattades arbetet i Colorado att två svenska ekologer på Ekologikommitténs bekostnad reste dit i slutet av 1975 för att delta i en veckolång konferens samt besöka laboratoriet i Fort Collins och fältstationen Pawnee.¹¹¹ Men vad var det som pågick vid IBP:s biomstudier av de amerikanska grässlätterna som fick svenska forskare att bjuda in ledningen som huvudattraktion vid en konferens i regi av Statens naturvetenskapliga forskningsråd och sedan själva fara dit i studiesyfte? För att svara på frågan ges nedan en inblick i modelleringsarbetet vid 1970-talets mest inflytelserika systemekologiska undersökning.¹¹²

Den stora datainsamlingen på prärien

Den amerikanska delen av IBP hade sitt första möte i oktober 1966 i Williamstown, Massachusetts.¹¹³ Ett år senare nominerades George Van Dyne till chef för samtliga grässlätts-studier inom IBP.¹¹⁴ Tillsammans med kollegor från Oak Ridge National Laboratory höll han den första kursen i matematisk systemekologi i USA, vid universitetet i Knoxville, Tennessee.¹¹⁵ Oak Ridge, som varit en del av Manhattan-projektet på 1940-talet, blev från och med 1960-talet drivande vid formeringen av systemekologin.¹¹⁶ Kursledningen menade att det inte var någon väsentlig skillnad mellan att modellera och simulera å ena sidan den mänskliga kroppen och, å andra sidan, ett kärnkraftverk; bägge drevs av ett slags analog dator vars uppgift det var att hålla balansen mellan olika komponenter.¹¹⁷

Arbetet vid Pawnee, en forskningsstation på slättlandet några mil öster om delstatsuniversitetet i Colorado vid Fort Collins, tog fart 1968. När

projektet slutade 1974 hade över etthundra doktorander skrivit avhandlingar kopplade till IBP:s biomstudier där. Det var en plats där de invecklade relationerna mellan data från fältet och modellerna i laboratoriets maskiner drogs till sin spets; inga medel skyddes vare sig för att samla in fler uppgifter eller att låta modellerna expandera.

I början av Grasslands-projektet gjordes stora satsningar för att samla in meteorologiska och hydrologiska uppgifter med hjälp av sofistikerade tekniska instrument. Sådan teknik, menade projektets ledning, klarar att producera enorma mängder data. Men medan totalkostnaden är relativt hög, resonerade den, blir kostnaden "per informationsbit" genom dessa metoder betydligt lägre än i vissa discipliner där mer arbetsamma metoder fordras.¹¹⁸ Arbetsledningen var med andra ord inte främmande för att tänka på insamlade uppgifter i "lösvikt". Den världens rikedom som med hjälp av automatisk databehandling gjort sig insamlingsbar i tidigare oanad omfattning blev så ett flöde av bearbetningsbar potential vars kvantitativa värden man inte ville gå miste om men som i gengäld hade ett pris. Genom att mäta "per bit", kunde ansatsen ändå motiveras. Om synen på växterna som "producenter" hörde till ekologins standardmodell, uppträdde här naturmiljön, ur IBP-projektets forskningsmetodologiska perspektiv, tydligt som *dataproducent*.

Här genomfördes även en imponerande mängd tekniskt innovationsarbete för fältet i syfte att öka effektiviteten – om man vill: överförings-hastigheten, mellan miljön och datorn. Ett exempel var en specialbyggd vakuumsug för att samla in växtavfall.¹¹⁹ Här hade arbetsgruppen kopplat samman en 3hk bensindriven motor med ett kraftfullt fläktsystem till vilket de anslutit ett brett munstycke på slang. Genom att montera assemblaget på en tvåhjulig kärra erhöles ett slags prärie-dammsugare som kunde rullas runt mellan platser och finkamma marken på organiskt skräp.¹²⁰ Bokstavlig dammsugning av slätten är på många sätt en träffande illustration av det som flera av tidens systemekologiska projekt var inriktade mot. Allt som fanns därute skulle bli data. Den här sortens egentillverkade datadammsugare bör, jämte fjärranalysens invecklade tekniker för att studera väder, klimat och andra svårfångade företeelser, räknas till den uppsättning komponenter med vilka världen "blir till", som Paul Edwards har argumenterat för.¹²¹

Uppsagningsmetodens invertering vad perspektiv beträffar kan sägas vara den kartläggning av vegetationen som genomfördes med hjälp av flygplan. I samarbete med Michigan-universitetet monterades en optisk-mekanisk multispektral avsökare i ett C-47-flygplan med förmåga att avläsa markens ljushet i 10 lågfrekventa våglängder. Strålningsenergin

▲ 20. PRÄRIE-DAMMSUGAREN. Utvecklad av ekologerna i Colorado.

lagrades med hjälp av en analog bandspelare ombord och digitaliserades efteråt för bearbetning i dator.¹²² Förhoppningen var att den här metoden skulle kunna komplettera framtida fjärranalys för att i global skala bestämma kvantitet, typ och skick hos vegetationen.¹²³ Avsikten var sålunda inte att bedriva kartering utan att kvantifiera växtligheten som strålningsenergi.

Mellan dammsugaren och flygplanet stod djuren och betade. Här, på denna mellannivå, kunde varken uppskopandets eller översiktens tekniker tjäna insamlandet av miljödata. Men i sökandet efter totalbilden av slättternas dynamik lät sig forskarna inte hindras av praktiska utmaningar då det gällde att följa gräsens väg in, genom och ut ur djurens kroppar. I september 1969 anlände därför tolv stycken tre månader gamla bisonoxar till IBP-projektet i Colorado. Ytterligare nio enmånaderskalvar anlände i juni 1970. Djuren fistulerades i matstrupe respektive våm (förmage hos idisslare) vilket innebär att dessa områden öppnas kirurgiskt varefter en permanent passage etableras mellan yttervärlden och matsmältningsorganen; ett slags lucka som kan öppnas och stängas med lock och som erbjuder direktåtkomst till djurens inre. Forskarna kunde nu sticka handen rakt in i magen på bisonoxarna och plocka ut innehållet medan det fort-

farande bearbetades i magsäcken.¹²⁴ Härigenom kunde varje typ av foderväxt under kontrollerade former, så att säga, ”bearbetas i bisonmaskinen”, resultatet hämtas ut genom hålet i sidan, sammanställas på blankett, föras över på hålkort och tillföras datormodellen.

Den tidsödande och kostsamma datainsamlingsprocessen var föremål för ständig förfining och angreppssättet skilde sig beroende på ”dataproducentens” särdrag. För slättens gaffelantiloper tillämpades snarare en övervakningsmetod. Med början i december 1970 kördes tama ungdjur, en grupp på morgonen och en annan på kvällen, ut till undersökningsområdet där de observerades medan de betade. Det gick till så att varje forskare på nära håll följde ett djur för att se vilken typ av växt det åt av samt hur mycket. Detta rapporterades så detaljerat som möjligt – art och mängd för varje tugga (eng. ”bite count”) – via diktafon till ett magnetband vars innehåll sedan fick transkriberas till blankett NREL-70 som i sin tur var förberedd för stansning till hålkort. Två forskare arbetade parallellt med att spana på fyra djur vardera under en tvåtimmarsperiod medan de till sina diktafoner rapporterade vartenda strå som hamnade i antilopernas munnar. Försöken pågick till januari 1972.¹²⁵ Forskarna var även intresserade av vikten av det gräs som föll utanför djurets mun – liksom deras svenska kollegor varit i fallet döda grenar – men det var svårt att korrekt uppfatta mängden och, inte minst, att hinna rapportera in den i diktafonen. Datahanteringen omfattade här en kedja som kunde tecknas: gräs–antilop–diktafon–magnetband–transkribering–hålkort–databas. Om en ADB-rutin någonsin involverade kroppar på datas väg från fält till laboratorium så var det här. Det arbete som utfördes kan även karaktäriseras som ett där föremål-som-data (antilop) transformerades till data-som-föremål (hålkort). Den sortens operationer hör till de mer grundläggande inom vetenskapshistorien.¹²⁶

Just antilopers ställning visavi definitionen av informationstyper åtnjuter en kanonisk ställning inom mediehistorisk forskning. För att etablera vad ett dokument är för någonting, föreslog bibliotekarien och dokumentalisten Suzanne Briet i manifestet *Qu'est-ce que la documentation?* (1951) att en vild antilop som springer på Afrikas slätter inte kan sägas vara ett dokument medan den, om den tillfångatogs, placerades på zoo och blev föremål för studium hade kvalificerat sig för att bli betraktad som ett sådant.¹²⁷ Tanken var att antilopen i det skicket utgjorde ett *fysiskt bevis* för dem som studerade den, alldenstund deras forskningsartiklar blev sekundära dokument medan den själv förblev ett primärt.¹²⁸ Skillnaden beträffande dokumentstatus gällde, för Briet, bevisförmågan. Det hon ville åstadkomma var en rörelse där dokumentet, och i förlängningen doku-

Table 2. Animal observation sequence for dietary studies with pronghorn, 20-28 March 1971.

Time	Day		
	1	2	3
First A.M.	1-Fredrica ^{a/} 2-Smoke	1-Kim 2-Kay	1-Kim 2-Smoke
Second A.M.	1-Kay 2-Kim	1-Smoke 2-Fredrica	1-Kay 2-Fredrica
First P.M.	1-Smoke 2-Fredrica	1-Kay 2-Kim	1-Smoke 2-Kim
Second P.M.	1-Kim 2-Kay	1-Fredrica 2-Smoke	1-Fredrica 2-Kay

^{a/} Number represents observer, followed by the animal's name.

▲ 21. ANTILOPER och deras övervakare.

mentationen som profession och verksamhet, inte sysslade med text utan med bevis. För att en antilop skulle få chansen att bli dokument krävdes sålunda att den togs ut ur "det vilda" och studerades systematiskt. Det som Van Dyne och hans doktorander i Grasslands-projektet gjorde hade närmast karaktären av ett slags gestaltning eller performance av Briets tankegång. Här blev djuret till och med "intervjuat" men kunde endast ges röst via forskarens rapport, det vill säga då dess fysiska utsaga – dess dokumentstatus – färdats genom kedjan av upptagnings- och konverteringsdon. Emellertid, eftersom dokumentationen av djurens metaboliska förmåga var destinerad till en digital databas för att ingå i och återanvändas till olika simuleringar, behöver vi justera Briets förslag om antilopen. Den var inte längre dokument – den hade blivit data. Det vill säga, inte längre ett bevis för artens utmärkande egenskaper utan en leverantör av uppgifter. Data, inte i form av en tabell över idisslare utan som råvara vid simuleringen av slätterna som totalt ekologiskt system.

I Colorado användes programmet SIMCOMP (Simulation Compiler) för att simulera slätterna.¹²⁹ Konstruktörerna gjorde klart att man måste vara beredd att tänka sig naturmiljön som ett antal ekvationer där variablernas värden hela tiden förändras genom att en "lösning" inom en parentes ger effekter i andra delar. Tillståndet inom ett område uttrycktes i deras modell som den algebraiska summan av flöden till och från den delen.¹³⁰ Den enorma modell, ELM (Ecosystem Level Model) kallad, som dammsugarpåsar, bisonmagarna och antilop-banden matade med miljödata hade tagit flera år att bygga ut. Den var måttstocken för dåtidens systemekologiska ambitionsnivå.¹³¹ ELM har kallats för en "sofistikerad

version av ett cybernetiskt system, en servomekanism” vars omfattning implicerade en tro på kontroll över varenda tänkbar del av ekosystemet och med ekologen som dess systemingenjör.¹³² Men det motsatta har även framhållits, att det våldsamma datainsamlandet, snarare än modellbyggandet, är fältets egentliga kärna och att det tidiga 1970-talets excesser var direkta arvtagare till biologins och geologins datahunger från mitten av 1800-talet; att datainsamlingen var målet, slutprodukten.¹³³ Men frågan är om inte den här sortens projekt kan förstås som resultatet av en blandning av två ekologiska paradigm utan att något av dem tilläts ge vika. Även om det fanns konflikter i tillvägagångssätt, kom de i praktiken att understödja varandra. Ett ivrigt insamlande och klassificerande, och här fanns som sagt långa traditioner, kunde höja sig över knappologiska beskyllningar om teorilös ackumulation genom att tjänstgöra som dataleverantör till avancerad modellering. Omvänt kunde de svällande modellerna legitimera sin ständiga expansion med hänvisning till att fler data gav högre upplösning och därför fyllde ett analytiskt syfte. Det hindrar inte att det går att skönja metodologiska positioneringar längs skalan data-modell under den tidiga digitaliseringen: medan *World*-modellerna från MIT fått kritik som empirisvaga började FN:s Earthwatch med en global, fullskalig datainsamling. Medan Askö-metodologin sågs som vidlyftig modellering, blev Jädraås en veritabel datacentral.

ECODAC – digitaliseringsfabrik i skogsbrynet

Med erfarenheter av hur man samlar in data och modellerar ekosystem i stor skala återvände de svenska ekologerna från Colorados grässlätter till den svenska barrskogen. Där blev arbetet allt mer tekniskt-administrativt orienterat. Dokumentation av tallens transpiration, flödet mellan fotosyntes, vattenflöde och värmebalans, blev i praktiken en omfattande datahantering: fastställandet av simuleringsprogrammets parametrar, flödesmodeller för uppgifter i kretslopp, konvertering mellan format, algoritmer för simuleringen.¹³⁴ Och de befintliga verktygen räckte inte längre till.

Från Stanford-universitetet engagerades därför en teknisk doktor för att åstadkomma en arkitektur för datahantering. Denne slog fast att ”the problem is to design a data bank in which to store all data gathered by the project.”¹³⁵ Två metoder för datainsamling krävdes. Dels hundratals transduktorer (energiomvandlare) och sensorer som placerades ut i fält och löpande matade in förändringar till datorn. Dels data som forskare registrerade i fält eller i laboratorium och som fördes över till hålkort eller hålremsa och in i datorn. Både automatiska och manuella procedurer. Men

för att detta flöde av data, via mätare repektive människa, skulle fungera behövdes procedurer för filhantering, konvertering mellan format, metoder för att hantera lagringsintervall, upprättandet av ett magnetbandsbibliotek med därtill hörande rutiner med mera. Dessutom behövde programkod skrivas för att läsa av, flytta, omvandla och lagra alla data som samlades in: motsvarande 740 000 ord i veckan vilka beräknades uppta knappt 3000 meter magnetband årligen. Men innan den åtrådda databasen kunde börja fyllas på, måste en dator placeras inom räckhåll för studieobjektet – tallskogen. Dessutom behövde en hel uppsättning programmerare engageras.¹³⁶ Med andra ord: för att ta hand om anstormningen av data som skogen lämnade ifrån sig fordrades en hel infrastruktur för inte endast analytisk utan även administrativ databehandling. Därför driftsattes våren 1975 Ecological Data Collection System (ECODAC) i Jädraås. Baserad på designen från Stanford var det en för tiden synnerligen ambitiös anordning för ekologisk datahantering. Inte minst visualisering blev ett angeläget område. Grafiska bildskärmar gav direktåtkomst till mätdata och via skrivmaskinsterminal kunde kurvor från det senaste dygnets mätningar presenteras.¹³⁷ En del uppgifter kunde bearbetas vid minidatorn lokalt i Jädraås medan modelleringsarbetet gjordes i Uppsala. För tyngre beräkningar upprättades förbindelse via telenätet till stordatorn hos Uppsala datacentral (UDAC).¹³⁸

Statskontoret, som engagerats för att upphandla och planera utrustning och tjänster, konstaterade att sättet på vilket forskning bedrevs hade förändrats. Sedan den digitala tekniken hade blivit en "helt integrerad del av forskningsmetodiken" var forskning någonting som "sker via datorn".¹³⁹ En konsekvens var att mängden data var på väg att bli en kritisk faktor för analytiskt arbete. Med ECODAC, som bedömdes vara det första systemet för att hantera data i sitt slag i Europa, skulle det bli möjligt att "krossa den annars så oöverkomliga datavallen".¹⁴⁰ Snarare än en variant av de inskrivningsapparater (eng. "inscription device") som Bruno Latour och Steve Woolgar fann att vetenskapen använder sig av för att förvandla fysiska ting till diagram, var ECODAC ett slags systemekologisk digitaliseringsfabrik som omvandlade barrskogen till data.¹⁴¹ En del av dessa blev omsider underlag för diagram i rapporter helt visst, men den här gävleborgska motsvarigheten till dammsugningen av de amerikanska slätterna avsatte miljödata i en omfattning som var inriktad mot lager; mot arkiv.

Inte heller gick det en rak linje till Jädraås från den 1700-talsskog som under preussiskt styre formades till en geometrisk storhet där varje träd (ty. "Normalbaum") motsvarade endast en viss volym timmer.¹⁴² Medan

ECODAC - ECOlogical

INTRODUKTION

Inom projektet "Barrskogslandskapets ekologi" har redan tidigare en stor mängd automatiskt insamlade data erhållits. Detta gäller främst inom disciplinerna meteorologi, hydrologi och växtfysiologi. De planerade mätningarna var mer komplicerade och ökade dessutom i antal. Detta skapade ett behov av ett större datorstyrt datainsamlingsystem. Detta system skulle även ge förbättrad service åt forskare genom en snabb åtkomst av data och goda presentationsmedel såsom t.ex. grafisk bildskärm. ECODAC (Ecological Data Collection system) är sedan våren 1975 i drift på det forskningsområde som "Barrskogslandskapets ekologi" förfojar över i Jädrås. Detta datainsamlings-system ingår som en del av ett integrerat databehandlings-system för ekologisk forskning.

HUR BEARBETAS DATA SEDAN?

Data kommer att långtidslagras i Uppsala vid projektets datorcentral. Där disponeras en POP 11/45 med 64 Kord kärnminne och med ytterligare kringutrustning. Ett system för lagring och återvinning av data i Uppsala är under utveckling. Det kommer i sin utbyggda form att, förutom de automatiskt insamlade data från Jädrås, även kunna lagra andra typer av data, såsom manuellt insamlade data och litteratordata.

I Uppsala pågår arbete med utveckling av ekosystemmodeller t.ex. trädlevnadsmodell, näringsamnesmodell, vattenmodell och energimodell. De insamlade data kommer att användas vid utvecklingen av dessa modeller.

Data Collection system

▲ 22. **MINIDATORN** som användes för ECODAC-systemet i Barrskogsprojektet i Jädraås.

◀ ◀ 23. **ECODAC-SYSTEMET** i Jädraås.

den berättelsen rymmer en längre historia om miljön som någonting producerat, som görs och blir till, kan ECODAC-maskineriet, hellre än ytterligare ett exempel på överrationalisering av jorden, betraktas som en omorientering av miljön till en datafyndighet vars värde realiserades genom att dess delar digitaliserades.

Barrskogs-projektet blev ett mönsterprojekt för systemtänkandets utbredning i Sverige.¹⁴³ Försvarets forskningsanstalt (FOA), som var investerad i arbetet med teknisk personal på plats i Jädraås, använde ECODAC som fallstudie i systemlära: forskningens objekt, dess metodik, organisation och tekniska uppbyggnad – allt var system. Det digitala flödet blev

beviset för att allt hängde samman. Ur denna praktiska implementering av systemanalytiska perspektiv, växte behovet av en ”ny typ av forskare”. En sådan skulle kunna rita flödesscheman, skriva programkod, följa riktlinjer för datasäkerhet, köra simuleringsprogram och administrera databaser.¹⁴⁴ Ekologen som kodare. Medan systemekologin redan på 1950-talet fick en fastare teoretisk form och sedan mitten av 1960-talet haft datorn som medelpunkt vid studiet av miljön, fordrade modelleringsarbetet mot mitten av 1970-talet en expanderande administrativ del. Forskningsstationen hade fått ett kontor.

DYNAMO och systemtänkandets spridningsmekanismer

Samtidigt som projektet för Barrskogslandskapets ekologi befann sig i en expansiv utbyggnadsfas, bedrevs magisterkurser i ekologi vid Ekonomiska institutionen vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) i Uppsala på hösten 1975. Stommen i kursmaterialet var de projektstyrningsverktyg som användes vid Jädraås och utifrån dessa fick studenterna en grundläggande utbildning i systemanalytisk metodologi eller ”systemism”, som det kallades. Inte endast naturmiljön, lärde kursen, bestod av självstyrande, lärande, målsökande och återkopplande system utan även forskningsorganisationen i sig, med sina förstudier, anslag, administrativa processer, analytiska resultat, uppdragsgivare, redovisning med mera. Från det perspektiv som här förespråkades fanns inga betydande skillnader mellan systemet forskningsprojekt och systemet barrskog.¹⁴⁵ Denna förmodade korrespondens mellan det som studeras och hur det studeras känns igen från perspektiven i Östersjö-projektet på Askö. Om den klassiska ekologin dessutom hade ett förflutet som ”hushållningslära”, ett slags naturens inneboende ekonomi, fanns även där ett släktskap mellan naturens och samhällets tillvaratagande av resurser, en nödvändighetens resurssnålhet vare sig det gällde pengar eller energi.¹⁴⁶

Men eftersom de system som studerades (naturmiljön), liksom de som tog form genom samma studium (forskningsprojektet), växte i komplexitet behövdes ett slags språk som kunde återge systemets tillstånd och förändringar på ett användbart sätt. Här var de grafiska språken – blockdiagram och flödesscheman – att föredra. Bland dem fanns ett som var särskilt tilltalande eftersom det ansågs internationellt gångbart, lätt att lära sig, generellt tillämpligt och enkelt att omsätta i programkod. Till detta återkom kursen vid upprepade tillfällen och instruerade eleverna i hur det var uppbyggt och fungerade. Det kallades för ”Forresters Dynamospråk” eller ”Dynamoschemor” och ansågs överlägset alternativen inte

minst som det föreföll ”motsvara väl såväl människans som datorns krav” vilket medfört att det var ”den förhärskande schematypen bl.a. inom modärn [sic!] ekologi”.¹⁴⁷ Med dess hjälp kunde ges en ”stiliserad bild av verkligheten” vilket passade människan eftersom hon, meddelade kursen, i huvudsak var en visuellt orienterad varelse.¹⁴⁸

Dessa konventioner eller regler för hur modeller ritades upp grafiskt – symbolspråket, det vill säga diagrammen – hade utvecklats inom den systemdynamiska forskningen vid MIT. De var förbundna med programkoden som där användes för att göra simuleringar, DYNAMO.¹⁴⁹ Tillsammans med de grafer som var simuleringens visuella utfall bildade diagram och kod en helhet för att bedriva modelleringsarbete, som redan diskuterats i kapitlet om systemdynamik. Det var en lära och ett datorprogram som symbiotiskt vuxit fram sedan slutet på 1950-talet och som bör förstås som två aspekter av samma rörelse. I praktiken hade det blivit ett sätt att, utöver diagramritandet, tala om och tänka kring den sortens övningar vilket indikeras av termer som ”Dynamoschemor”. Denna helhet – som kan sammanfattas: rita, koda, visa – var utmärkande för hur modellering som kulturteknik tog form under den tidiga digitaliseringen och innefattade flera moment inom ramen för samma praktik: vilka relationer råder mellan objekt? Hur ska ekvationerna skrivas? I vilka intervall kan resultaten visualiseras?

Angreppssättet fick inflytande vid modelleringsarbete på flera håll.¹⁵⁰ De högprofilerade laboratorierna vid Oak Ridge och Fort Collins, bägge inom ramen för IBP, var, som vi har sett, omkring 1970 i färd med att bygga totala ekosystemmodeller, modeller som sedan blev formerande för internationella ansatser, inte minst i Sverige. Dessa var baserade på DYNAMO.¹⁵¹ Vid den tiden användes programmet redan vid flera amerikanska universitet för att utbilda forskare i systemdynamiska angreppssätt inom olika discipliner – från och med 1972 framförallt inom ekologi. Burroughs Corporation, en ledande tillverkare av datorutrustning, beslutade att anpassa sina skrivmaskiner och skrivare till programmet eftersom det var så vida använt.¹⁵² Samtidigt var böcker om systemdynamisk metod – ett slags demonstrationer av hur DYNAMO-metodiken kunde omsättas i praktiken – kurslitteratur vid åtminstone trettioalet ledande lärosäten i USA.¹⁵³ Trots att det var en MIT-intern skapelse, väckte DYNAMO ”betydande nationellt intresse” i jämförelse med samtida simuleringsprogram.¹⁵⁴

Det var även, som noterats, ett intresse som tog sig ända till Barrskogsprojektet i Sverige och, inte minst, till utbildningen av nya ekologer vid SLU. Medan Thomas Söderqvist hävdade att det han kallar för ”ekologiseringen” av Sverige utmärktes av retoriska och diskursiva ompositione-

ringar med företrädesvis sociala och politiska effekter, vill det här kapitlet fästa uppmärksamhet på betydelsen av de infrastrukturer som etablerades för att hantera miljödata i storprojekten samt de verktyg för operativ systemanalys som utgjorde basen för utbildningen av det som i flera sammanhang benämndes som en ”ny typ av forskare.” Om systemtänkandet, som Söderqvist övertygande visar, fick djupt och brett genomslag ända in till statsförvaltningen, var det, menar jag, en utveckling som tagit sin början i de konkreta arbetsverktygen för att bedriva, planera och utbilda inom systemekologi.¹⁵⁵

När SLU-kursens och även det svenska IBP-projektets forskningsmetodik insisterade på att vetenskap måste lämna språkliga beskrivningar bakom sig, att världen består av återkopplande system som är målorienterade men går att styra, att datorer är enda sättet att göra det i praktiken samt att analytiskt arbete kräver grafisk visualisering för att bli begriplig, ingick de i en tanketradition som nästan ordagrant går att spåra till systemdynamikens framväxt. Och om datorprogram, hellre än neutrala och generiska hjälpmedel, kan förstås som operationaliseringar av en uppsättning erfarenheter eller försanthållanden – ett slags körbara problemlösningssmanifest – då kan man argumentera för att de lägger grunden till mycket av det som tar form som kurser, handledningar, riktlinjer och liknande. Att blivande ekologer i Uppsala 1975 fick stifta bekantskap med systemanalytiska grundbegrepp och utgångspunkter inom ramen för programspråket DYNAMO var därför inte utan betydelse. Tvärtom blev det styrande för hur de lärde sig att rita egna scheman av ekosystem, en typ av scheman som, vidare, återkom i kurslitteraturens exempel och som redan var etablerade hos deras blivande arbetsgivare.

Det här var med andra ord ett inflytande som ägde rum på kulturteknik-nivå, en överföring av rutiner och regler för hur någonting *görs*. Det finns fog för hållningen att systemekologin i Sverige under den tidiga digitaliseringen i hög grad formerades på den nivån. Därför var plastmallarna från Odum ingen obskyr detalj utan kritiska för att sprida systemtänkandet bland ekologer. Därför var ”Dynamoschemor” inte vilka symboler som helst utan inträdesporten till en hel metodik. Först kom verktygen, sedan filosofin.¹⁵⁶

Så blev det som från början varit ett affärsstyrningsprogram från MIT riktningsgivande för att simulera svenska barrskogar, utbilda framtidens ekologer och i förlängningen utöva inflytande över hur forskare och beslutsfattare föreställde sig miljön och dess problem. Att så skedde, var för övrigt kongruent med systemanalytiska kunskapsperspektiv vilka uttryckligen strävade efter att bedriva vetenskap och åstadkomma förändring

utanför diskursiva och retoriska domäner och vars intellektuella bakgrund kännetecknades av skepsis inför språkliga beskrivningar och politiska lösningar till förmån för matematiska och ingenjörsorienterade angreppssätt.

Kroppar och manuellt arbete i den tidiga digitaliseringen

I sin studie av den ekologiska kartläggningen av Vindelälven i början av 1970-talet, har Christer Nordlund framhållit den centrala roll som datorprogrammet RUBIN (Rutiner för Biologiska InventeringsNormer) hade.¹⁵⁷ Medan Nordlund förtjänstfullt noterar att naturen studerades i funktionellt avseende som ett slags dator samtidigt som den, bildligt talat, skulle föras in i datorn, förstår han metodiken som ”vetenskapsteoretiskt” problematisk: blanketterna styrde vad som studerades, forskarna blev robotar i fält. Mot det kan invändas att deras insats utmärktes just av att de *inte* var robotar, det vill säga genom att röra sig fritt i landskapet, observera förändringar, göra anteckningar, tolka och flytta uppgifter med mera, utförde de precis det arbete som regler-, process- och datorteknik var oförmögen.¹⁵⁸ Den tidiga digitaliseringen karaktäriserades, snarare, av det invecklade samspelet mellan digitala och analoga angreppssätt, mellan automatiska och manuella bearbetningar.¹⁵⁹ Ett samspel där, som Gilbert Simondon föreslagit, varken operatör eller teknik kunde sägas vara i fullständig kontroll eller slutgiltigt styrande för respektive parts utveckling och potential.¹⁶⁰

I den anordning som etablerats med ECODAC för att hantera dataproduktionen från den svenska tallskogen, var inmatningen av uppgifter ett påtagligt manuellt arbete. Lufttemperatur uppmättes genom en bimetalltermometer, relativ fuktighet med hårhygrometer, vindhastighet med en skålkorsanemometer. Nederbörd mättes i ett kärl med flottör. I samtliga dessa anordningar – samma som SMHI använde – registrerades data genom att en penna, fäst vid utslagsgivaren, ritade en kurva på ett diagrampapper. Värderna för strålning, snödjup och tjäle avlästes direkt med ögat. Dessa mätresultat noterades i normala fall dagligen, ibland varje hel timme, varvid uppgifter överfördes manuellt till särskilda observationsblanketter. Alla diagram utvärderades manuellt. Dessutom behövde pappersbyte hos och kalibrering av instrumenten ske regelbundet. Först när observationsblanketten var ifylld kunde en viss typ av mätdata stansas på hålkort för vidare bearbetning med dator.¹⁶¹ Detta slags ”skrivande”, som ligger närmare bokföring och programmering än narrativ och semantik, är av

central betydelse för kulturteknisk analys och ett exempel på det som Jussi Parikka kallar för en rörelse från textualitet till materialitet.¹⁶²

I praktiken var behandlingen av data sällan så automatisk som termen ADB antydde. Det hörde bland annat ihop med att den digitala datorn inte var helt digital. Att så var fallet, undgick inte den elektroniska digitala datamaskinens arkitekt John von Neumann som påminde om att datorsystemet som avfyrrar en missil får en analog signal, ordern, och ger en analog effekt, raketten – en process som han benämnde ”trans-kontinuerlig alternering”.¹⁶³

Men det faktum att operationer har manuella moment samt att data väger och att de kräver utrymme, omsorg och resurser för att existera har ofta tonats ned.¹⁶⁴ Att de vardagliga rutinerna på detaljnivå var fulla av apparater och administratörer i samspel hindrade inte att de senares insatser gärna utelämnades vid systembeskrivningar. Digitaliseringens historia rymmer därvidlag fortsättningen på en längre tradition av att i kapitalismens, rationalitetens, objektivitetens, estetikens och åter andras tjänst försöka utesluta eller ignorera människan som en kostnad, en källa till fel, som en opålitlig aktör. Norbert Wiener, cybernetikens grundare, framhöll redan på 1940-talet att den ideala datamaskinen var den som lyckades

remove the human element from any elaborate chain of computation, and only to introduce it where it is absolutely unavoidable, at the very beginning and the very end.¹⁶⁵

Och den tidiga digitaliseringen var helt visst ständigt upptagen av att eliminera manuella, fysiska insatser vid de moment då, till exempel, observationer angående miljö och befolkning skulle omvandlas till data. Etablerandet av en struktur för inmatning och överföring som så lite och så sällan som möjligt involverade människan – hennes ögon, händer och hjärna – var en uttalad strategi. För Katherine Hayles var det cybernetiken som bidrog till att upprätta en, enligt henne falsk och olycklig, distinktion mellan materialitet och information, mellan förkroppsligande och virtualitet.¹⁶⁶ Enligt Claus Pias var det först då cybernetiken vid mitten av 1970-talet blev informatik, i dess rörelse från experiment till instrument, från hypotetiska maskiner till effektiv hårdvara, från spekulationer till tvärsäkerhet, som det systematiska och strategiska förhållandet av materialitet och kroppslighet blev framträdande.¹⁶⁷ Ur ett kulturtekniskt perspektiv, där de teoretiska positioneringar som Hayles och Pias uppehåller sig vid är underordnade faktiska operationer, går det, utifrån de fall som

här studeras, att göra två primära observationer med avseende på den tidiga digitaliseringen. För det första att datahantering alltid involverade kroppsliga och manuella insatser.¹⁶⁸ För det andra att automatik var eftersträvaransvärt. Det fick till följd att människan ofta upplevdes som ett praktiskt hinder för att få till stånd ett kretslopp av data mellan naturmiljö och modell eller mellan befolkning och databas. Och medan hennes närvaro och medverkan i själva verket var kritisk, kom den istället att se ut som ett undantag för vars skull behövde göras arrangemang som var dyrbara och omständliga. I entusiasmen för digitalitet och automatik tonades ned de delar av ett systemflöde eller -arkitektur som var personintensiva. Om tilltaget kunde försvaras med argumentet att de var underförstådda och inte behövde pekas ut, blev de likafullt i praktiken osynliga. Medan flödesdiagrammen för data i en av världens första digitala datamaskiner, *Whirlwind*-datorn vid MIT i slutet av 1940-talet, visade streckgubbar som rusade mellan apparaterna med magnetband, filmrullar och blanketter i händerna – ett slags bärare av bärare av data – hade de ett kvarts sekel senare ersatts av pilar mellan lådorna.

Det var inuti dessa pilar, kan vi tänka oss, som en hel del arbete utfördes av det slag som typiskt sett är svårt att formalisera och därför automatisera vilket ur ett projektperspektiv brukar betecknas som kostsamt och besvärande. Felicity Scott har föreslagit att de ”moln” eller ”puffar” som fanns i *World3*-modellen som *Limits to Growth* byggde på – tomma bubblor där ingenting såg ut att hända – och som upphovsmännen menade var ointressanta eftersom de inte påverkade modellens beteende, att det i själva verket var där de sociala, kulturella och politiska krafterna fanns.¹⁶⁹ På likartat sätt kan man föreställa sig att pilarna i den tidiga digitaliseringens scheman och diagram över datoriserad datahantering, exempelvis ECODAC, dolde avsevärda insatser som utmärktes av att de *inte* var automatiska. Om det låg i modellens och simuleringens natur, vilket ofta nog påpekades av deras förespråkare, att abstrahera bort oväsentligheter av såväl analytiska som praktiska orsaker, osynliggjordes även manuella moment i den administrativa processen. Delvis byggde berättelsen om alltings automatiserbarhet på en selektivitet visavi vad som redovisades respektive ”pilades” bort eller ”molnades” över i principskissen. Även i det avseendet var modelleringen en metod som inte återgav utan producerade verklighet. Att hävda att så var fallet är i mindre grad resultatet av en moralisk hållning eller etisk princip, fastmer effekten av vad ett infrastrukturellt och kulturtekniskt perspektiv förmår lyfta fram ur det undersökta materialet: den ständiga, problematiska och omistliga närvaron av manuella och kroppsliga prestationer.¹⁷⁰

▲ 24. BÄRARE AV BÄRARE. Inom *Whirlwind*-projektet prövades kodad celluloid-film som centralt datalagringsmedium vilket fordrade specialmaskiner för att exponera, framkalla och läsa kod på film. För att understödja informationens väg via våt kemi och hålslogna pappersremsor in och ut ur läsande och skrivande apparatur – till och från datamaskinen – var människan oundgänglig. Illustrationen visar att de avancerade maskinerna fordrade händer och fötter som förflyttade uppgifter mellan dem. Från ett datahanteringsperspektiv, kan man här betrakta datamaskinen som en sofistikerad beräkningsinstans mellan två skrivmaskiner: en som tar in "data" och en som lämnar ut "resultat". Däremellan rusar åtta personer – bärare av bärare av data – kors och tvärs med olika medier i händerna.

Ortnamn (kol. 1-20)	Utvärderarens namn (kol. 21-25)	Mät- pl. nr	Lufttemperatur eller luftfuktighet (kol. 26- 32)	Godtycklig information (kol. 33-39)
Datum KL 00 KL 01 KL 02 KL 03 KL 04 KL 05 KL 06 KL 07 KL 08 KL 09 KL 10 KL 11 KL 12 KL 13 KL 14 KL 15 KL 16 KL 17				
Datum KL 18 KL 19 KL 20 KL 21 KL 22 KL 23 MAX KL MIN KL				
Datum KL 00 KL 01 KL 02 KL 03 KL 04 KL 05 KL 06 KL 07 KL 08 KL 09 KL 10 KL 11 KL 12 KL 13 KL 14 KL 15 KL 16 KL 17				
Datum KL 18 KL 19 KL 20 KL 21 KL 22 KL 23 MAX KL MIN KL				
Datum KL 00 KL 01 KL 02 KL 03 KL 04 KL 05 KL 06 KL 07 KL 08 KL 09 KL 10 KL 11 KL 12 KL 13 KL 14 KL 15 KL 16 KL 17				
Datum KL 18 KL 19 KL 20 KL 21 KL 22 KL 23 MAX KL MIN KL				
Datum KL 00 KL 01 KL 02 KL 03 KL 04 KL 05 KL 06 KL 07 KL 08 KL 09 KL 10 KL 11 KL 12 KL 13 KL 14 KL 15 KL 16 KL 17				
Datum KL 18 KL 19 KL 20 KL 21 KL 22 KL 23 MAX KL MIN KL				

INSTRUKTION

STYRKORT 0 (ävs 0 i kol. 80): Fyll i ortnamn, utvärderarens namn, mätplatsens nummer (ur observationsblanketten) samt antingen lufttemperatur eller luftfuktighet, beroende på vilket som utvärderas. Kol. 53-79 reserveras för godtycklig information.

STYRKORT 1 (ävs 1 i kol. 80): Fyll i datum (år, mån, dag) samt mätvärdet för KL 00, KL 01, o s v till och med KL 17.

STYRKORT 2 (ävs 2 i kol. 80): Fyll i datum (år, mån, dag) samt mätvärdet för KL 18 till och med KL 23. Leta därefter Sitta dygns maximal- respektive minimaltemperaturer på kurvan samt ange den likaså deras tidpunkter i kol. 34-35 respektive 36-37 på stykort 2. Därefter ifylla de vid observationen anslästa värdena, som ges ur observationsblanketten. Om ingen observation har gjorts detta åsyn, lämnas kol. 34-37 blanka.

▲ 25. MANUELL HÄLKORTSINMATNING.

▲ 26. AVBROTT I MÄTKURVAN.

Även om det vid de svenska ekologiska storprojekten i början av 1970-talet fanns en dimension av att miljön, så att säga, skrev sina egna rapporter genom att instrumentens utslag orsakade pennorna att raspa mot diagrapapperet – ”naturens blyertspennor” för att tala med Henry Fox Talbot – krävdes i sista hand ett mänskligt öga som läste av och en skrivande hand som transkriberade värdet till format som datamaskinen kunde acceptera.¹⁷¹ Och även om skiv- och bandminne hade fått ökad betydelse som lagringsmedier var det fortfarande vid mitten av 1970-talet hålkortet och hålremsan som dominerade inmatningsförfarandet. Digitaliseringen var i den meningen avhängig kroppar som arbetade och papper som lagrade data. Och på samma sätt som papperet fyllde många roller i datahanteringen, intog trädet flera positioner i landskapet. Förutom att utgöra råvara till pappersbruken, som i sin tur försåg projektet med blanketter och hålkort men även svarade för miljöföreningar, var det en producent av miljödata som bidrog till simuleringar i datorn explicit avsedda att förutsäga de framtida konsekvenserna av utsläpp. Här fanns med andra ord ett invecklat samspel av organismer, industriprodukter, avfall, lagringsmedier, datorer och människor vilka uppträdde sida vid sida i svårdestillerade assemblage.

Kretsloppsmaskiner

1976, två år efter att IBP formellt avslutats, presenterade Naturvetenskapliga forskningsrådet sin rapport om matematiska modeller inom biologin. Den entusiasm för systemekologi och tron på dess breda tillämpbarhet som Chunglin Kwa har föreslagit svalnade vid mitten av 1970-talet, tycks inte ha gällt för svenska förhållanden.¹⁷² Rapporten meddelade att

den systemanalytiska metodiken (the systems approach), som successivt vuxit fram under de senaste tre decennierna utgör tillsammans med den moderna datatekniken en kraftfull, generell och formell vetenskaplig metodik, användbar inom såväl tekniska, ekonomiska, biologiska, samhällsvetenskapliga som andra områden.¹⁷³

I sin hänvisning trettio år bakåt i tiden gav forskningsrådet eko till det som några av den tidens ledande cybernetiker slagit fast angående modeller i vetenskaplig praktik, nämligen att de var oundgängliga, allrahelst i formellt utförande samt att de endast behövde göra halt då de stod på tröskeln till att bli identiska med ”originalsystemet” eftersom de i den stunden blev överflödiga som abstraktionsinstrument.¹⁷⁴

Avhandlingens andra kapitel har ägnats de metodologiska och administrativa förutsättningarna för ekologisk forskning i Sverige vid början och mitten av 1970-talet. Med empirisk utgångspunkt i tre systemekologiska storprojekt avseende tundran, innanhavet respektive barrskogen har modelleringens och datahanteringens arbete inom vart och ett av dessa kunnat belysas. I den första fallstudien framhölls papperets mångskiftande roller och dataspel som kompensation för brist på data.¹⁷⁵ I den andra fallstudien blev gränserna mellan studieobjekt ("originalsystem") och undersökningsverktyg (modell) uppluckrade genom en förenande ekologi dem emellan – ett kretslopp av data. I den tredje fallstudien expanderade detta genom en administrativ utbyggnad med uppgift att ta hand om den omfattande dataproduktion som naturelementen genererade: forskningsprojektet fick ett kontor.

Modellering bidrog således till att förändra synen på vad data var. De var inte enbart eller ens främst empiriskt underlag från arbete i fält eller laboratorium utan ett slags resurs för att sätta modeller i spel. Dessutom blev modellering ett tillvägagångssätt för att arbeta med naturmiljön som ett kopplingsschema och, omvänt, ett sätt att föreställa sig själva forskningsprojektet som del av samma kretslopp som studieföremålet. Vidare blev modellering ett arbetssätt som kunde motivera massiv datainsamling och även legitimera en administrativ utbyggnad för att hantera ackumulationen av uppgifter. Om kulturtekniker ofta ansetts föregripa uppdelningen mellan natur och kultur – linjen som i landskapet markerar ut det odlade området, tillagningen som separerar det råa från det kokta, porten som avskiljer staden från de omgivande skogarna – då menar jag att modelleringen i de fall som här diskuterats, tvärtom bidrog till att föra samman det som varit natur med det som varit kultur till en gemensam enhet.¹⁷⁶ Den tjänade i det avseendet till att göra gränserna otydliga (eng. "the blurring of distinctions") som Bernhard Siegert menar att kulturtekniker i vissa fall kan åstadkomma.¹⁷⁷ Det var ett arbete som aktivt och medvetet strävade efter att minska avståndet mellan det som fanns därute och det som ägde rum därinne. I samtliga fall var data det stoff som skulle förbinda verklighet och modell. Frenetisk datainsamling och vidlyftig abstraktion var inte ömsesidigt uteslutande utan inbördes legitimerande aktiviteter.¹⁷⁸ Till sist underströks att allt detta arbete hade framträdande manuella, fysiska och materiella inslag. I det kapitel som nu följer ska modellering undersökas i ytterligare en funktion – den som rör styrning av miljön.

”Ekosystem Sverige”: Datateknisk miljöstyrning

Mot en styrd miljö

Det sista kapitlet i den här delen handlar om kontroll och styrning av miljön. Inom ramen för den inventering och kategorisering av uppgifter om Sveriges miljö som genomfördes i början av 1970-talet planerades ett slags kontrollsystem där miljön föreställdes som ”det styrda systemet”. Om modellering i fallet Earthwatch och *World*-modellerna tjänade till att etablera den globala miljön som skyddsvärd och i fallet ekologi-projekten gjorde naturmiljön föreställningsbar som ett elsystem samt förberedde för ett kretslopp av data, gäller modelleringen i det här fallet utformningen av ett styrsystem. Således avser här modellen varken dynamiken mellan föreningar, naturresurser, jordbruk et cetera på planetär nivå som i kapitel 1, ej heller en specifik vegetationstyp som i kapitel 2 utan förhållandet mellan statsförvaltningen och miljön. Uppfattningar om att industriell teknik orsakat ”onaturliga ekosystem” och ”störda rytmer” motiverade åtgärder att med hjälp av digital teknik söka styra miljön på rätt väg; göra den naturlig igen. Den utsuddning av gränser mellan miljön och de metoder som användes för att studera den fortsätter här men gör inte halt vid att samla in data om jordens klimat eller simulera biom – nu skulle en styrmekanism konstrueras, en som hade ”ekosystem Sverige” som sitt objekt.

Frånsett ambitionen att etablera svensk ekologi i den internationella forskningens framkant, fanns det hos staten vid den här tiden intresse av den systemanalytiska ansatsen som hade att göra med dess påstådda kapacitet att kunna reglera, vägleda, styra och kontrollera.¹ Även inom forskningen expanderade undersökningen av naturen som självreglerande system till strävan om aktiv kontroll – det vill säga, styrning i mer konven-

tionell politisk-ekonomisk mening: en avsiktlig kursmanövrering utifrån givna mål. Ledande systemekologer blev efterhand, beträffande såväl begreppsanvändning och metoder som forskningsorganisation, alltmer inriktade mot att inte endast studera utan även konstruera system för människan och naturen. Denna ambition, som Peter Taylor har kallat *teknokratisk optimism* stod, enligt densamme, i direkt överensstämmelse med cybernetikern Warren McCullochs tal om en ny samhällsvetenskap.²

Om detta var det teoretiska fundamentet för en ny sorts samhällelig ingenjörskonst där teknokrater, vid sidan av konventionella politiska processer, kunde formge livsmiljön i bred mening efter sina mätningar och resultat var det inte utan betydelse att förändringens objekt förstods som *system*, vilka kunde konstrueras och därför kontrolleras – snarare än organismer.³ I grunden för den här tron fanns en övertygelse om att samhället och naturmiljön utgjorde system vilka kunde uppnå stabil, optimal drift genom rationell expertanalys och styrning; komplexa problem – i såväl naturmiljö som samhälle – kunde lösas med systemanalytiska tillvägagångssätt. Att cykliska förlopp av energi och materia var ”naturliga” hindrade inte att de kunde påverkas och styras.⁴

Men var det verkligen lämpligt att medvetet försöka styra ekosystem? Eftersom valet att lämna ekosystem opåverkade av mänsklig aktivitet inte längre fanns, löd argumentet, kunde graden av inflytande lika gärna ökas.⁵ Men att utöka arbetet till att även omfatta samhället, ett verksamhetsområde som ibland benämndes sociocybernetik var knappast trivialt.⁶ Norbert Wiener, som var övertygad om att samhället liksom individen var en organisation som hölls ihop av återkopplande kommunikation, hade i slutet av 1940-talet ändå förhållit sig skeptisk till cybernetikens utsikter inom samhälls- och humanvetenskaperna. Problemet var datahanteringen: hur skulle man kunna få in långa serier av data under kontrollerade förhållanden? När Margaret Mead och Gregory Bateson framhöll vikten av att använda den nya läran för att rå på dåtidens enorma sociologiska och ekonomiska utmaningar, menade Wiener att förutsättningarna saknades. Det var, enligt denne, ”a field in which my expectations of cybernetics are definitely tempered by an understanding of the limitations of the data which we may hope to obtain.”⁷

Ett par decennier senare var situationen delvis förändrad. Arrangemang för massiv insamling och digitalisering av mätdata hade börjat ta form. Earthwatch och IBP-projekten var exempel på det. Och i *World*-modellernas anda genomfördes i början av 1970-talet en tvåårig studie för att modellera hela delstaten Kalifornien i ett antal komponenter såsom sjukvård, ekonomi, lagstiftning, ekologi och anläggningar, var och en

specificerad som en uppsättning moduler som kunde omvandlas till programkod.⁸ Projektet blev snart absurt invecklat och fick läggas ned. Från mitten av 1970-talet gjordes flera försök att expandera ekosystem-begreppet till att omfatta mer än naturmiljön. För att motverka den biologiska snedvridningen hos begreppet "ekosystem" och som en spegling av ett konstant växelspel mellan kultur, biologi och miljö föreslogs att termen drogs ut till *ecological system*.⁹ Lika lite som det ansågs meningsfullt att separera modell och "originalsystem", fanns det, ansåg förespråkarna, anledning att upprätthålla analytiska gränser mellan det som ägde rum på tundran eller i barrskogen visavi samhällets angelägenheter.

Och som de ekologiska projekten blev alltmer ADB-tunga, öppnades för nya möjligheter. Bland annat tänkte man sig ett slags kunskapsstationer för beslutsfattare, direkt kopplade till en central databas och med grafiskt gränssnitt, där dessa kunde ta del av hur effekter i en del av ekosystemet – denna term nu förstådd i sin vidaste mening – fick konsekvenser i en annan del när vissa variabler justerades. Samhällets planeringsorgan skulle ges möjlighet att utforska vad systemtänkandets experter kallade den "attitydförändrande kraften hos interaktiva modeller".¹⁰ Upplägget hade beröringspunkter med dataspelandet som metod och med utbildandet av Romklubbens medlemmar i systemdynamikens grunder i MIT:s regi.

Påminnelserna om att modellen bara var en grov abstraktion, att återkoppling inte var detsamma som centralstyrning samt att naturvetenskapen inte kunde lösa kulturens problem syntes här långt borta. Det var en vision av det perfekta informationsunderlaget jämte en omedelbar och överskådlig presentation av olika handlingsalternativs konsekvenser samt reglage för nödvändig kurskorrigering. Ekologen hade blivit dataingenjör – utvecklare av generella beslutsstödsystem.¹¹

Miljökontrollutredningen

1969 tillsattes den så kallade Miljökontrollutredningen (MKU) vid Jordbruksdepartementet. Utredningen anlät experter från naturvårdshåll samt ekologiska forskare men även statistiker och representanter för socialförvaltningen.¹² Miljökontrollutredningen är intressant inte minst för dess breda utblick mot sin samtid på temat miljö och ADB. I någon mening var förslaget om ett miljövårdens informationssystem med ett "landsomfattande basdatabsystem" en svensk motsvarighet till det internationella Earthwatch som behandlades ovan, men här var styrkomponenten mer uttalad. Genom att studera utredningens ramar erhålls en inblick i

hur mötet mellan den digitala tekniken och miljöproblemen kunde formuleras som ett styrningsproblem under den tidiga digitaliseringen.¹³

Men vad menades med ett informationssystem för miljö? Enligt utredningen var det ett "ADB-baserat system för insamling, lagring, bearbetning och tillhandahållande av miljödata" med syftet att erbjuda en "effektiv kontroll av miljön och en likaledes effektiv styrning." Det skulle komma till stånd genom registrering av miljöinformation, samkörning av databaser samt försök att genom datormodeller hitta samband mellan miljöeffekter. Med termen "miljöinformation" avsågs inte endast uppgifter av floristisk, faunistisk, skogsvetenskaplig, vattenkemisk eller luft- och nederbördschemisk art utan även vatten- och avloppsförhållanden, strandskydd, grustäkter och sophantering. Till och med byggnadsminnesmärken och fornlämningar omfattades.¹⁴

För inspiration sneglade utredningen mot SMHI. Bland de andra ADB-intensiva myndigheter som utredningen studerat, exempelvis bil- och körkortsregistrens integration samt pågående projekt hos arbetsmarknadsstyrelsen, intog väderinstitutet en särställning. I dess regi hade analytisk och prognostisk verksamhet med datorstöd bedrivits sedan 1950-talet med ett omfattande system av databehandlingsprogram liksom erfarenhet av "datorstyrd registrering av observationer från automatiska stationer", det vill säga kunskap om just de områden som MKU ansåg centrala. Till och med överföring av data till de egna arkiven lyckades SMHI genomföra "utan något manuellt mellanled". Ovanpå denna imponerande ADB-mognad väntades myndigheten under 1973 ta ett "helt datorstyrt system" i drift med åtkomst av realtidsinformation via lokala telexapparater.¹⁵

Men de praktiska utmaningarna var betydande. Medan det fanns såväl legala ramar och politisk vilja som praktisk vana av att samla in miljödata i stora volymer, behövde insamlingen automatiseras och databaserna samordnas.¹⁶ Vägen från naturens element till databasens objekt, från mätning på fältet till digitala data, var som vanligt ett problem. Två år in i kommittéarbetet, 1971, fick Statskontoret i uppdrag att bistå utredningen tekniskt genom att planera ett datorbaserat dokumentationssystem för miljödata samt göra en förstudie till hur ett informationssystem för miljövärd kunde se ut. Förutom Statskontoret fick även Statistiska centralbyrån av utredningen extra resurser för att utveckla system med miljöanknytning.¹⁷ Inom ramen för statskontorets förstudie genomfördes en månads-lång studieresa till USA i slutet av året. Arbetsgruppen träffade bland andra ekologerna Howard T. Odum, som ju varit på Askö året innan och Barry Commoner samt tog del av erfarenheter från Environmental

Protection Agency (EPA).¹⁸ Här fanns således de tyngsta representanterna från miljövardshåll och statlig databehandling representerade sida vid sida, metodologiskt uppdaterade av världens främsta systemekologer.

Miljön – det styrda systemet

Samma år som Miljökontrollutredningen fått sitt uppdrag, hade Civildepartementet påbörjat en egen utredning som 1971 resulterade i rapporten *Hushållning med mark och vatten*.¹⁹ Dess område, landets fysiska samhällsplanering, var även det ett problem som skulle angripas med hjälp av "den moderna datatekniken" vilken medgav att "mycket omfattande data-mängder" användes för att ta sig an "samhällsekologiska problem på systemanalytisk väg".²⁰ För att den fysiska planeringen skulle kunna göra sitt jobb krävdes, anförde experterna, att miljövardens informationssystem kunde erbjuda ingenting mindre än en

helhetsmodell av ett 'ekosystem Sverige' [som] grundad på ett sådant informationssystem skulle medge att miljöeffekter i olika planalternativ kunde prognoseras till stor del på datateknisk väg. Härvid skulle betydligt fler fakta och relationer kunna beaktas än med ett manuellt förfaringssätt.²¹

Den här visionen om hela landet som ett ekosystem styrt av datateknik tog konkret form i Statskontorets förstudie. Den började med att slå fast att omfattande kunskaper om de grundläggande sambanden i naturen var en förutsättning för att styra och kontrollera miljön.²² I Statskontorets lösning fanns två huvudsakliga komponenter: "det styrande systemet" (förvaltningen) samt "det styrda systemet" (miljön) där det förra delades upp i två delar, ett för information och ett för beslut. I modellen fanns två återkopplande kedjor. Från "det styrda systemet" fördes data tillbaka till styrsystemet och inom styrsystemet fördes data från beslutssystemet tillbaka till informationssystemet.²³

Här modellerades en cybernetisk totalmaskin vars återkopplande mekanismer oupphörligen försåg styrenheten med data från omgivningen; mätdata från naturmiljön omvandlade till "beslutsunderlag" och vidare till "styrimpulser".²⁴ Konstruktionen var samstämmig med det som har karaktäriserats som ekologins attraktionskraft vid den här tiden: kombinationen av en föreställning om människans kontroll över naturen, entusiasm för cybernetik samt en allmänt välvillig inställning till ekologiska figurer. Här fanns utsikter om att inte bara förklara utan förutsäga

▲ 27. MILJÖN – "DET STYRDA SYSTEMET"

ekosystemens funktionalitet som i gengäld erbjöd en grund för rationell resurshantering.²⁵

Inom IBP hade liknande ansatser utvecklats. Det vid tiden expanderande miljöbegreppet ökade anspråken hos vegetationsexperterna. De begärde nu in uppgifter från sociologin, ekonomin, statsvetenskapen till och med psykologin för att få fram en "complete understanding of the system". Seminarier ordnades med samhälls- och humanvetenskaper. Denna kunskapsbas behövde emellertid formaliseras i matematiska modeller eftersom komplexiteten annars inte gick att få grepp om. På så sätt kunde ett styrsystem för "ecosystem management" ta form. Genom en "grid display device", skulle simuleringar av detta totala system kunna återges grafiskt så att beslutsfattare enkelt kunde bedöma olika utfall. Inte endast djurs utan även människors förflyttningar i landskapet skulle kunna följas.²⁶ Angreppssättet karaktäriserades som en systemingenjörsanalys. Dess resultat, styrverktyget, kallades "The Management Game".²⁷

Den här sortens anslag fann sin kristallisering i Stafford Beers berömda *Project Cybersyn* (Cybernetics synergy) som började implementeras i Allendes Chile 1972. Ramarna för denna statsstyrningsmaskin hade presenterats två år tidigare, vid en konferens för det amerikanska cybernetiska sällskapet på temat miljö 1970. Här höll Beer ett föredrag om "frihetsmaskinen" (eng. "The Liberty Machine") som var ett försök att på cybernetisk grund rubba statsförvaltningens fundament. Uppfattningen att ett system-perspektiv var detsamma som överauktoritärt styre var felaktigt, framhöll Beer, eftersom "metacontrol is not incompatible with liberty once we see that it is information and not legislation that changes us". Problemet, som denne såg saken i kontexten miljöproblem under den tidiga digitaliseringen, var att information alltför sällan kunde omsättas

som handling. Men det skulle avhjälpas med vad han omtalade som ett mycket kraftfullt verktyg:

There ought to be a set of operations rooms, strategically placed in relation to the spread of the system concerned. These rooms would receive real-time data from the systems which they monitor, and they would distil the information content. (Note I do not say: 'process the data'). Using this input to drive models, the people inside the rooms – who I must repeat would be responsible officials answerable to constitutional masters – would formulate hypotheses, undertake simulations, and make predictions about world trajectories. The metacontrol is of course constituted by the linkage of these rooms across the sub-systems - using colour television, and a network of fastacting real-time computer terminals.²⁸

För implementeringen av systemet i Chile använde Beer för övrigt den DYNAMO-kompilator som utvecklats vid MIT och som användes inom svensk systemekologi.²⁹ Visionen om ett futuristiskt kontrollrum varifrån nationen kunde styras var ett extravagant svar på hur socialismen skulle ta steget in i dataåldern. I projektet upprättades kontinuerliga dataflöden från fabriker och befolkning som angav produktionens behov och medborgarnas inställning till genomförda reformer.³⁰ Det var precis den här sortens statsmaskiner som Hannes Alfvén behandlat i sin satir *Sagan om den stora datamaskinen* (1966) några år tidigare: en långt driven automatisering möjliggjord av rika flöden av digitala uppgifter i ett landsomfattande cybernetiskt komplex på väg mot en dataregim som på samma gång blev allt mindre transparent och allt mer autonom.³¹

Om Stafford Beers *Cybersyn*-projekt tillhör de mer iögonfallande ursprungen till staten som "big data"-aktör, med en systemekologisk efterföljare i IBP:s "management game" fanns, i mindre skala, hos svensk statsförvaltning projekt vars upplägg följde liknande tankegångar.

Kritisk för funktionaliteten i det svenska upplägget var återanvändning av data från andra informationssystem. Det skulle lösas genom en databank som gjorde det möjligt att "utan tidskrävande och omständliga administrativa procedurer" utnyttja andra organs information genom sammankoppling och återanvändning av redan inmatade uppgifter för ständigt nya ändamål.³² Onödig "datafångst" skulle så långt som möjligt undvikas genom återbruk över myndighetsgränser.³³ Exempel på uppgifter var sådana som rörde personer, varor, ämnen, anläggningar och vattenområden.³⁴ Det här kretsloppet av data mellan olika delar av det datoriserade "ekosystemet Sverige" var, ur utredningens perspektiv, fundamentalt.

Den sorts styrningsprojekt på ekologisk grund som det här var fråga om har kritiserats för sin teknokratiska reformism. Under beteckningar som "sustainable yield", "ecosystem management", "conservation biology", "biodiversity exploration" presenterades mellan 1960- och 1990-talet ett antal tekno-vetenskapliga ansatser som ekologiskt orienterade lösningar på miljöproblem.³⁵ Sverige har framhållits som ett land med bättre förutsättningar än andra för att ta emot den teknokratiska och ingenjörsmässiga nya ekologi som, ur en blandning av huvudsakligen engelskt och tyskt inflytande, formerats i USA under mitten av 1900-talet. I USA och även i Sverige blev denna forskning integrerad med miljö-rörelsen så att systemekologi dels tog form som holistiskt perspektiv inom politiken, dels blev ett verktyg för att styra miljön, Den sociala ingenjörskonsten i Sverige med dess inriktning mot central planering och reform var, i dessa avseenden en gynnsam jordmån för en överföring av perspektiv från amerikansk systemekologi.³⁶ Men på vilka grunder vilade denna sociala ingenjörskonst? Det som bör lyftas fram i sammanhanget är den början till digital infrastruktur som var under anmärkningsvärt stark uppbyggnad i landet i början av 1970-talet och som planerats och upphandlats av Statskontoret under flera år liksom även de kraftigt utbyggda databassystem som Statistiska centralbyrån byggt upp för att åstadkomma länkning av data mellan myndigheter. Det var ingen tillfällighet att dessa båda var engagerade och hade framskjutna roller i miljökontrollutredningen.

Redan vid mitten av 1960-talet avfärdade vissa ekologer de traditionella formerna av sin vetenskap som gammaldags nu när den levande världen visat sig vara en manifestation av riktade energiomvandlingar och informationskopiering; mekanismer av lagring, överföring och åtkomst. Sharon Kingsland har noterat det som ironiskt att ekologi vid den här tiden, en vetenskap som syftade till att förstå naturen, skulle komma att ses som framåtskridande när den framställde det "naturliga" som om det vore artificiellt, genom att tvinga naturen, i all dess mångfald, osäkerhet och historiska möjligheter, in i en form som var ett tillverkat objekt.³⁷ Parallellt med den riktningen går det emellertid att observera hur hela den struktur som tagit form för att studera ekosystem i gengäld började förstås i organiska termer, som ett kretslopp av data, på vilket visioner som "nationen som ekosystem" berodde. Med andra ord, om naturen blev "artificiell", blev det artificiella på samma gång "naturligt".

Situationens komplexitet återspeglades på organisatorisk nivå. Som David Sills gjorde klart redan i mitten av 1970-talet fanns det inte en utan *många* miljörelser. Tydligast tog det sig uttryck i avståndet mellan de

som engagerade sig i frivilligorganisationer för naturskydd och de som sysslade med markplanering: "The 'environmentalists' represented by the space planners and urban dreamers are the exact opposite of the 'environmentalists' represented by the Sierra Club."³⁸ Den förra gruppen, vars medlemmar ansåg att naturmiljön borde användas smart, övervakas noga och återbrukas på rätt sätt har kallats för utilitarister. De var som regel knutna till organisationer som representerade ett slags "institutionell miljörelse" (eng. "institutional movement organizations").³⁹ Gruppen fick stöd av tekniska utopister bland landskapsarkitekter och stadsplanerare som arbetade med markutveckling på samma utilitarist-ekologiska grund, exempelvis Ian McHarg och dennes *Design with Nature* (1969). Representerarna för Statistiska centralbyrån, Statskontoret, kommuner, planverk med flera som ingick i Miljökontrollutredningen kan sägas ha hört till denna samling av "space planners and urban dreamers".

Den "ekologisering" av Sverige som Söderqvist diskuterar bör i hög grad ha varit beroende av att dessa inflytelserika aktörer fick tillgång till ett epistemologiskt ramverk i form av systemanalysen med dess löften om att kunna tillämpa samma verktyg för styrning av miljön som av samhället.⁴⁰ Det som i sista hand skulle demonstrera huruvida synsättet ägde giltighet var implementeringen av de nya perspektiven, exempelvis som informationssystem för miljön. Sammanfattningsvis kan sägas att den sociala ingenjörskonsten omkring 1970 i ökande grad kom att baseras på en digital infrastruktur, att denna successivt kom att förstås med ekologiska termer samt att det rörde sig om en miljöaktivism för statsförvaltare.

Bättre miljö med ADB

Medan den digitala tekniken ansågs rymma en möjlighet att på ett genomgripande sätt komma tillrätta med svårartade miljöproblem var den i sig skör och behövde skyddas.⁴¹ Här återkom frågan om "två sorters teknik": en industriell respektive en informationsorienterad där den förra associerades med miljöförstöring i form av föroreningar, utrotningar och resursförstörelse medan den senare framställdes som själva lösningen på den bedrägliga situation som dessa destruktiva krafter givit upphov till. Så kunde utredningen notera att det var tekniska framsteg som möjliggjort de mänskliga ingrepp som rubbade en rådande "labil jämvikt" genom att "störa och ändra krafter och rytmer i naturen" och på samma gång konstatera att det första som krävdes för att styra om utvecklingen var ett "ADB-system för insamling, lagring och bearbetning av miljödata".⁴² Mindre än en logisk motsättning eller ett paradoxalt förhållande

kan detta kallas en oproblematiserad distinktion mellan industri- och informationsteknik under en period då samhällets mest genomgripande strukturomvandlingar inte sällan hänfördes till ett fundamentalt brott mellan två epoker som var orienterade omkring respektive "teknikslag". Dessa föreställningskomplex – att tillverkning skulle minska i betydelse till förmån för kommunikation, att produktionen av varor skulle bli mindre viktig än tillhandahållandet av tjänster, att bearbetningen av naturresurser skulle sysselsätta färre och generera lägre värde än behandlingen av information – reflekterades med imponerande bredd i miljöproblemens rikedom av diskurser, men som regel utan att teoretiseras i termer av tekniktyper.⁴³ Arbetena omkring ett informationssystem för miljön rymmer illustrativa exempel.

Det var ett problem, menade Civildepartementet i sin rapport om den fysiska riksplaneringen, "att tekniken inte utvecklas med hänsyn till ekosystemens krav utan i stället framtvingar *onaturliga ekosystem* med den risk det innebär för ogynnsamma svängningar". Det var därför av kritisk vikt att samhället skaffade sig ett "bättre grepp om ekosystemens funktion och känslighet och anpassar tekniken härtill." Anläggandet av industrier och planering av markanvändning borde prövas, föreslog samma källa, i "ekologiska 'totalmodeller'" men innan det kunde ske måste ekosystemens uppbyggnad och funktioner bli kända.⁴⁴ Och metoden för att åstadkomma denna avgörande kunskap var förbunden med insamlandet och bearbetningen av "omfattande information", det vill säga med kärnan i miljövårdens informationssystem: digitala databaser. Den industriella tekniken hade således medfört "onaturliga ekosystem" medan de naturliga ekosystemens känslighet endast gick att kartlägga med hjälp av digital teknik. Resonemanget känns igen från Earthwatch-etableringen.

Den oartikulerade eller oreflekterade men alltså närvarande uppdelningen mellan en för miljön hotfull respektive värnande teknik kanske bäst illustreras av det faktum att Statskontorets förstudie om hur automatisk databehandling skulle bidra till en renare värld inleddes med ett citat från Rolf Edbergs upprörda skrift *Spillran av ett moln* (1966): "Vi har arbetat mot naturen, ej med. Det har varit en lättsinnig hantering, som kan få ödesdigra följder". Citatet står mot en undergångsmättad bild där siluetterna av en kvinna och två barn korsar ett svart landskap under en iskall måne.⁴⁵ Konsekvenserna av den hänsynslösa exploateringen av planetens resurser, den industriella teknikens baksidor, ville Statskontoret mildra med hjälp av den senaste datatekniken som, det är underförstått, verkar inte mot utan "med" naturen – precis som i McHargs tekno-uto-piska manifest: "with Nature".

▲ 28. "VI HAR ARBETAT MOT NATUREN, ej med."

Inom ramen för miljöns informationssystem skulle konstrueras två databaser, en för "systematiserad information" vilket avsåg mät- och analysvärden (oftast i numerisk form) och en för "dokumentarisk information" som betydde referenser i form av rapporter och sammanställningar.⁴⁶ Utöver frågan om "två sorters teknik" verkar det inom ramarna för miljökontrollutredningen ha funnits två sorters digitaliseringar där den ena handlade om att få fenomen i naturmiljön – djur, växter, sjöar, luft – att representeras som digitala uppgifter i databaserna där de kunde fortsätta sin kretsgång, fast som data, och där den andra rörde den befint-

liga kunskapsmassan, det vill säga det tillgängliga informationsunderlaget i miljöfrågor. Om den första sortens digitalisering var upptagen med att omvandla djurkroppar, skogar, vattendrag och vindar till elektromagnetiska signaler på lagringsmedier, var den andra sorten sysselsatt med att förvandla tryckta uppgifter till digitala motsvarigheter. Det går att se arrangemanget som att digitaliseringsarbetet här hämtade sitt underlag från två analoga arkiv: naturens (eller jordens) respektive kulturens (eller samhällets). Målet var att såväl den ”direkta” representationen av naturmiljön i form av olika slags mätdata som dokumentationen av befintligt kunskapsläge om detta studieobjekt, att dessa bägge kunde befrias från sina ”bärare” – kroppar respektive pappersark – och därmed bli fria att ingå i nya konstellationer. Utredningen var entusiastisk inför de möjligheter som dessa system gav genom att erbjuda sökning och återvinning av data.⁴⁷

Och som i flera andra fall fanns här en pågående begreppsöverföring mellan naturens och samhällets ”arkiv”.⁴⁸ Exempelvis betraktades miljön, redan innan den tagit plats i databaserna, som ett slags informationsunderlag. ”Kulturminnena och kulturlandskapet”, framhöll utredarna, ”utgör ett källmaterial, som inte kan ersättas” men som sedan andra världskriget riskerade en ”total uttradering”. För att de skulle kunna bevaras från industriell och annan exploatering, måste omfattande inventering och dokumentation utföras.⁴⁹ Ett exempel på bevarandet av ett sådant ”källmaterial” var Abisko-området som tack vare sin unika naturtyp föreslagits ingå som referensområde i ett globalt miljöövervakningssystem: Earthwatch. Eventuellt går det att här skönja tidiga uttryck för det som Shoshana Zuboff apropå digitala karteringsprojekt diskuterar som att varje aspekt av omgivningarna måste stängas in och omvandlas till råmaterial för datahantering.⁵⁰ Men till skillnad från i fallet med Briets antilop, som blev ett ”dokument” först när den fångats in, var landskapet här ett ”källmaterial” redan innan det tagit plats i databaserna. Från det digitala styrsystemets perspektiv var miljön i första hand en producent av data som underlag för beslut.

Data i styrningsmodellen

I kapitel 3 var miljön inte längre någonting som skulle kartläggas och studeras utan styras. Modellering avsåg nu att konstruera en förvaltningsmaskin för miljöområdet. Den begreppsliggjordes i Statskontorets förslag som en kedja av data och styrimpulser där miljöförvaltningsarbete utgick från en kommandobrygga eller kontrollstation – ”styrsystemet” – varifrån

styrimpulser skickades ut till miljön – "det styrda systemet" – som i sin tur producerade och levererade data. Det som forskarna själva benämnt "ekologisk ingenjörskonst" fick med miljövårdens informationssystem sin principiella arkitektur i administrativt hänseende.⁵¹ Och medan det ekologiska kunskapsbegreppet utvidgats till att omfatta inte endast naturmiljön utan hela nationen, "ekosystem Sverige", var det ett ekosystem där flödet mellan komponenterna bestod av data; ett ekosystem som skulle regleras på "datateknisk väg". För att miljöns problem skulle bli hanterliga fordrades således att de omvandlades till data som kunde föda förvaltningens styrsystem.

Förhållandet mellan statsförvaltningen och miljön modellerades i precis överensstämmelse med cybernetikens scheman från 1940-talet. Men vid tiden då miljön växte fram som administrativt område omkring 1970 hade datorn hunnit bli ett tekniskt grundelement i praktiska implementationer av det systemtänkande som under ett par decennier funnit sina former inom bland annat systemdynamik och systemekologi. Tillhanda för forskare som blev aktivister och politiker som arbetade utifrån ekologiska grundsyner, fanns nu den nya tekniken som först kunde visa hur sambanden i naturmiljön fungerade och sedan kunde tjäna som ett slags "managementsystem" för miljöstyrning.⁵² Så fick datorn en kritisk roll inte bara vid insamling av data och modellering av ekosystem utan även som motor i det styrsystem vars uppgift det var att återställa den naturliga balans som rubbats av industriell teknik. Den teknokratiska miljövård som betecknade sitt objekt "det styrda systemet", bidrog därför till en förståelse av digital teknik som "grön".

Avslutning del 1

De historiska skeenden som studerats i den här delen ingår i eller tangerar sådana som tidigare har beskrivits som berättelser om hur världen blev ett system, om produktionen av det planetära och om hur naturen kom att betraktas som en uppsättning dynamiska relationer.¹

Avsikten har varit att demonstrera hur den sortens föreställningar var förankrade i datahantering och modellering samt att de tog sig olika uttryck i den här delens tre kapitel: i övervakningsprogrammen i samband med Stockholmskonferensen, i de ekologiska storprojekten samt i arbetet med att ta fram ett styrsystem för miljön.

Från undersökningen så här långt går det att formulera tre primära observationer: *modelleringen förändrades, planeten blev en datafyndighet* samt *miljön blev ett dataproblem*. Hur ska dessa förstås? Att *modelleringen förändrades* avser att den formella, matematiska delen i modeller blev programmerbar. Därmed kunde den algoritmiskt styra en simulering, det vill säga låta en dator lösa ett antal ekvationer för att se hur variabler påverkar varandra över tid givet vissa förinställda villkor. Modellering som verksamhet erhöll därmed ett slags programmerad objektivitet, experimentellt flexibel och logiskt tvingande på samma gång. Till denna kärna av programkod knöts konventioner för att rita flödesscheman och blockdiagram – symboler, notation, figurer – samt moduler för att producera datavisualiseringar av utfallet: grafer på papper.

Genom modelleringen i datorn, vars rigorositet inte behövde ifrågasättas, blev det möjligt att kombinera en driven empirism med en holistisk metaforik.² Datainsamlingen legitimerade modellbyggandet som praktik – hur abstrakt den än blev fanns det i modellen alltid en bas av data. Snarare än att positionera dessa kunskapsprinciper som motstridiga, bör de förstås som komplementära. När det fanns modeller behövde de fyllas med data vilket motiverade insamling. Och omvänt, när det fanns data behövde de

ta plats i modeller för att bli begripliga.³ En expansiv datainsamling har i praktiken stärkt modellbyggandet.⁴ Det knyter an till samspelet mellan enskilda fakta och generella kunskapsscheman i tidigare vetenskapliga traditioner.⁵ Därför är modelleringsarbete alltid en datahistoria.

Att *planeten blev en datafyndighet* betyder att den uppträdde som en utgrävningsplats för uppgifter om sig själv och sitt eget tillstånd, som en källa för uppgifter om sitt skick. Miljöorienteringen från 1960-talet inom den svenska socialdemokratin har karaktäriserats som att naturerövrarperspektivet kompletterades med ett miljöreparationsperspektiv.⁶ En beteckning som bättre svarar mot det som här framkommit hade varit "miljöproduktionsperspektiv", där tyngdpunkten varken låg på att erövra naturen eller reparera miljön utan, snarare, på att hämta in och lagra data för att bättre kunna föreställa sig människans relation till sin omgivning med hjälp av modellering. Det är en praktik som Geoffrey Bowker har karaktäriserat som "databasing the world" och den bidrog till att motivera systemutbyggnad för vad som betydligt senare kunde diskuteras som "planetary-scale computing".⁷ Om naturen alltid bidragit med resurser till organiskt liv i form av föda, konstruktionsmaterial och elementära livsuppehållande processer, blev den nu inte minst en förmedlare av data. Den värld som, enligt Bruno Latour, för att bli vetbar måste bli ett laboratorium, uppträdde här snarast som ett slags organiskt arkiv eller råvarulager av fakta vars uppgift det var att löpande förse databaser och modeller med nya uppgifter.⁸ Om den inte varit underförstådd, hade tjänsten "dataleverans" kunnat läggas till de ekosystemtjänster som naturmiljön ansågs bidra med.⁹

Till saken hör att idén om ekosystemtjänster växte fram under arbetet med SCEP-rapporten vid MIT, där den första gången diskuterades.¹⁰ Perspektivet att naturen i grunden var ett slags leverantör av olika "tjänster" till människans välgång fick även draghjälp av de omfattande insatser som gjorts för att kvantifiera jordens produktiva kapacitet, inte minst via systemekologiska storprojekt.¹¹ Begreppet hållbarhet (eng. "sustainability"), vidare, är delvis en utveckling av cybernetikern Stafford Beers så kallade Viable System Model vilken byggde på ett systems förmåga att överleva i en föränderlig omvärld. Denna modell, en metod för att styra företag eller stater, var en del av Beers "management cybernetics" som han utvecklade i början av 1970-talet och som diskuterades i samband med miljövårdens informationssystem ovan.¹² Ett annat begrepp som fått betydande genomslag på senare år, resiliens (eng. "resilience"), har vuxit fram ur Crawford Hollings abstrakta förståelse av relationen mellan byte och rovdjur som presenterades inledningsvis.¹³ Inflytandet av den tidiga

digitaliseringens systemanalytiska perspektiv – omsatta i modellering och implementerade som datorsimuleringar – inom miljöarbetets mest framträdande diskurser, kan knappast överskattas.¹⁴

För det tredje, att *miljön blev ett dataproblem*, betyder att de ansträngningar som gjordes för att beskriva, begripa och bevara miljön var orienterade kring frågor om data. Om naturen ”försvann” genom att bli ekologi varmed den begreppsliggjordes i biogeokemiska snarare än rumsliga termer blev den samtidigt, givet de ekologiska metoderna, data.¹⁵ Det här var tydligt inför Stockholmskonferensen, vid de ekologiska storprojekten liksom vid styrningen av ”ekosystem Sverige” – inom samtliga intog vad som kunde benämnas digitaliseringen av naturmiljön en central plats. Det var så den kunde göras till föremål för vetande. När Jennifer Gabrys i sina studier av 2010-talets miljöövervakning konstaterar att ”environments and environmental change become informational problems” beskriver hon därför en utveckling som har en betydligt längre historia.¹⁶

Om miljöns skyddsvärda status ytterst kunde försvaras med hänvisning till de uppgifter om föroreningar, ekosystemrubbningar, artutrotningar, försurningar och liknande oroande tillstånd som hämtats in, var det rimligt att planetens roll som producent och leverantör av data omfattades av samma skyddsvärdhet, att dess förmåga att även fortsättningsvis kunna fungera som uppgiftslämnare kunde bevaras. IBP-direktiven uppmanade till att bevara och skydda känsliga miljöer men även att studera ”rena” ekologier.¹⁷ Abisko var ett exempel: vattnet var rent, gruvdriften nedlagd, trädfällningen obetydlig. Marken rymde en tiondel av de tungmetaller som fanns i Sydsverige. Det enda som kontaminerade denna skyddsvärda plats var – utforskandet av den. Spåren av forskarna och deras analytiska och logistiska instrument kvar sedan de åkt hem. Den kvardröjande närvaron riskerade att påverka hur växter och arter spred ut sig framöver.¹⁸ På så sätt blev forskningsprojektet ofrånkomligen en del av den ekologi som studerades; insatsen resulterade inte endast i vetenskapliga rapporter, den lämnade dessutom inristningar i studieobjektet.

Vissa undersökningsområden som inom IBP nyttjats upprepade gånger blev själva föremål för bevarandeinsatser eftersom de därigenom fått status som jämförelseobjekt. ”Domesticated wilderness” benämner David Lowenthal praktiken att med betydande insatser behålla vad som upplevs som vilda eller ursprungliga drag men samtidigt noga dölja spåren av åtgärderna.¹⁹ Forskarvärldens motsvarighet, att bevara en miljö ämnad för studium, kunde kallas ”research wilderness”. Med hänsyn till den sortens platsernas auktoritativa och legitimerande strukturer har Eben Kirksey karakteriserat dem som ”government-sponsored utopia”.²⁰ Sålunda: först

ett slags "vetenskaplig miljöförstöring" och därefter ett restaureringsprogram för att säkerställa experimentell reliabilitet. Det som ytterst skyddades här var studieobjektets förmåga att förse forskningen med data, det vill säga: miljön i dess roll som pålitlig dataleverantör.

Om miljön som kunskapsobjekt är någonting som produceras genom de instrument och metoder vi tar i bruk för att göra den gripbar, torde det omfatta även de föreställningar vi förmår att göra oss om dess skyddsvärdhet. När planeten, förutom att tillhandahålla ändliga reserver av råvaror av traditionellt slag även kom att fungera som en datafyndighet varur uppgifter kunde flöda in till de expanderande kunskapsfabrikerna, blev det angeläget att värna miljön även i denna egenskap. Inte minst som de administrativa delarna av miljöarbetet svällde, vare sig det gällde forskning eller styrning.²¹ Det har framhållits att Stockholmskonferensen innebar en vändpunkt i synen på miljön, från 1960-talets emotionellt orienterade och ibland naiva "New Environmentalism" till 1970-talets mer rationella, politiska och globala perspektiv.²² Sett till mötets organisatörer, deras agendor och det digra förberedelsearbetet ligger det något i detta, men det går även att se miljöarbetet omkring och efter konferensen som en kombination av dessa bägge attityder där målsättningen att "skydda naturen" låg kvar men avsåg andra områden samt ombesörjdes med hjälp av nya verktyg. Vid sidan av vegetationstyper, vilda djur, färskvattenkällor och odlingsjordar skulle nu biosfärens själva "informations-innehåll" skyddas. Förutom banker av växtfröer borde, ansågs det, upprättas levande samlingar (eng. "living collections") av sädeslag och boskap för att säkerställa deras genetiska variationsbredd.²³ Framförallt var det angeläget att representativa typer skulle hysas i stora datacenter där information lagrades och återanvändes i ett världsomspännande övervakningsnät för luft, jord, vatten och levande organismer.²⁴ Genom att med hjälp av avancerad teknik skydda och bevara ett urval av oförstörda exemplar – från fröer till hela ekosystem – erhöll forskningen ett intakt jämförelsematerial att ställa bredvid de företrädesvis "artificiella ekosystem" som miljön utanför de på vetenskaplig grund resta skyddsvallarna erbjöd.²⁵

Inflytandet från amerikanskt systemtänkande på svensk miljöpolicy och -forskning under 1970-talet var påtaglig. Det kan kallas för en speciell form av cybernetik: praktisk, verksamhetsanknuten och instrumentell; en som utmärktes av de sätt på vilka den "gjordes". Med det menas att den var inriktad på att lösa faktiska problem i den vetenskapliga och planeringsdrivna vardagen, till skillnad från det som kännetecknade en hel del övriga cybernetiska utflykter vid mitten av 1900-talet som tvärtom var spekulativa, gränsöverskridande, disciplinärt hala och ontologiskt

orienterade.²⁶ Med energispråket utvecklades en begreppslik och visuell apparat för att gestalta naturmiljöers dynamik – epistemologiskt anspråksfull men alltid förankrad i konkret metodologi.²⁷ Och det systemtänkande från MIT som fick stort inflytande vid Stockholmskonferensen och senare via DYNAMO-anknutna angreppssätt inom svensk ekologi, bar ingenjörsvetenskapens kännetecken för pragmatik och nytta. I denna ”verkstadsnära” form, vilken jag vill karaktärisera som *grå cybernetik*, var tillvägagångssätten och deras ramverk kritiska.²⁸ Ett komplett symbolspråk med plastmallar som rithjälpmedel. Ett färdigt programpaket med kurser i ”dataspel”. Däri låg dess styrka. Den blev framgångsrik just för att den svarade mot forskningens specifika behov och, i andra fall, tydliga industriella behov utan att insistera på att vända upp och ner på befintliga paradigm och strukturer i sökandet efter en universell vetenskap eller en generell teori.²⁹ Den bekymrade sig mindre om vetenskapliga principer och mer om metodologiska val – vilket inte hindrade att dessa fick epistemologiska effekter. Det rör sig om en cybernetik som kom att bli så inflytelserik att den kan vara svår att få syn på, en som efterhand smält samman med digitalisering, informationsteknik och artificiell intelligens.³⁰ Som del av en bredare ”cybernetiseringsprocess”, kom den grå cybernetik som här studerats att tas upp i ett sammanhang som präglades en svensk efterkrigstids sociala ingenjörskonst.³¹

Systemekologins genomslag har ofta diskuterats utifrån förändringar inom vetenskapliga paradigm och institutionella positioneringar liksom samhällspolitiska förutsättningar.³² Till det kan nu läggas betydelsen av de kunskapens infrastrukturer som ofta bestod av tillsynes oansenliga element såsom notationskonventioner, programspråk, systemarkitekturer och liknande men som blev verkningsfulla när de distribuerades i forskarnätverk och tog plats på kurser, i läromedel, på forskningsstationer. Till sammans med konkret metodologi – hur data samlas in och omvandlas till rätt format, hur databrister kan kompenseras i modeller, hur flödesdiagram ritas upp, det vill säga: kulturtekniska procedurer – erhöll dessa kedjor av operationer betydande, om än ej alltid artikulerad, slagkraft.

Att systemdynamikens och systemekologins modeller förblev åtskilda, som hävdats, stämmer inte i det svenska exemplet.³³ Tvärtom visar det material som här studeras en påtaglig sammanflätning. Förutom att de hade cybernetiska ursprung samt överförde principer från ekonomi och militär teknologi till samhälle och kultur, fick bägge genomslag i miljösammanhang. Mer än så: DYNAMO-ramverket användes flitigt inom systemekologiska program. Perspektiven förenades även genom att inget av dem såg några egentliga gränser för modellers tillämpbarhet – under

Energese

Dynamics

Source

kN

Sinks

Multiplier

Stock
(state variable)
and
Linear Outflow

Self Maintenance
Module

förutsättning att symbolerna och notationen följdes konsekvent. Framförallt delade dessa systemläraren en enorm tilltro till ett slags ”kretsloppets sanning”, uppfattningen att världen var ett samspel av krafter som kunde abstraheras till dess att utfallet av deras möten blev möjliga att avgöra med hjälp av ekvationer.

Men för att kunna skriva denna datahistoria, har dåtidens infrastrukturer för kunskapsproduktion behövt undersökas. Genom att studera, exempelvis, hur ett verktyg som DYNAMO användes av en spirande systemdynamik för att beräkna marknadsföringsinsatser i slutet av 1950-talet, senare av Romklubben för att argumentera mot tillväxt omkring 1970 samt vid utbildningen av svenska ekologer 1975, blir det uppenbart att det som ofta går under beteckningar som idéinflytanden mellan tanke-kollektiv här tog form som ”the transmission of cultural techniques via algorithms and software libraries” och det långt före våra dagars informationsnätverk.³⁴ Den ”ekologisering” av Sverige som Thomas Söderqvist beskrivit, ägde inte rum endast genom publiceringen av rapporter, till-sättningen av professurer och vunna anslag utan även med hjälp av programspråk, modellerings-konventioner och visualiseringstekniker som under den tidiga digitaliseringen befann sig i en ständig förhandling mellan den automatiska beräkningen och den manuella hanteringen; mellan minidatorn och den gröna plastmallen.³⁵

Till Sverige kom influenserna från systemdynamik och systemekologi via både forskning och statsförvaltning.³⁶ Den ”teknokratiska optimism” som beledsagade den grå cybernetikens implementering passade väl in i den svenska välfärdsstaten med dess tilltro till statlig styrning, centralisering och, inte minst – en gryende digitalisering. Inom socialdemokratien fanns en grundmurad positiv inställning till teknik som samhällelig förändringskraft och socialt utjämningsverktyg.³⁷ Trots dess, som det ibland ansågs, skrämmande exakthet och omänskliga prestationsförmåga fanns ingen tvekan om att datamaskinen, med lagstiftning och upplysning, skulle komma att bli ett progressivt verktyg.³⁸ Med hjälp av den ekologiska ingenjörskonsten kunde, för att parafrasera Yvonne Hirdman, även livet i naturmiljön läggas tillräta.³⁹

Den här delen av avhandlingen inleddes med en jämförelse mellan djurs beteende i naturen och programkodens struktur i datorn. Upphovsmanen till denna liknelse, ekologen Crawford Holling, var inte ensam i sin entusiasm inför de digitala verktygen.⁴⁰ Hollings algoritmiska ekologi var

snarast en ovanligt explicit variant av någonting som har kunnat observeras på flera håll i materialet, i utbyten mellan "originalsystem" och modell, mellan naturmiljö och administrativ datahantering. Den utvecklingen kan förstås som ett tidigt uttryck för det som Luciana Parisi har kallat för "naturalization of computation", det vill säga föreställningen att de grundläggande operationerna i den biofysiska världen och de inuti beräkningsmaskiner är väsentligen desamma.⁴¹ Sebastian Vehlken, som har studerat svärmar i gränslandet mellan biologiska fenomen och artificiell intelligens, noterar ett liknande utbyte av färdigheter och egenskaper mellan det som påträffas i naturmiljön (fågelflockar och fiskstim) och metoderna (algoritmer och modeller) som används för att studera dem. För att förstå hur den sortens korrespondenser utvecklats historiskt måste de infrastrukturella möjlighetsvillkoren och de kulturtekniska operationerna för dess uppkomst rekonstrueras.⁴²

Medan modellering kan förstås som en metod för att åstadkomma en konkret distinktion mellan verklighet och föreställningsvärld så att man, med modellen som utgångspunkt, kan peka åt "båda hållen" och säga någonting om deras respektive egenskaper, tycks modellering i de fall som här studeras oftare ha bidragit till att osäkra gränserna mellan studieobjekt och forskningsprojekt, mellan planeringsområde och styrningsmodul.⁴³ När gränserna mellan modell och verklighet blev otydliga, när ekosystemet sträckte sig in i forskningsprojektet och vice versa var det ett uttryck för flera saker. Dels var det en metodologisk manöver för att understödja en iterativ process i sökandet efter vad som benämndes en överensstämmelse mellan "originalsystemet" och modellen, dels var det en effekt av en långtgående expansion av modellen, försörjd av en massiv datainsamling, ut i ständigt finare förgreningar. Om modellen därvid förlorade abstraktionens fördelar, kunde den i gengäld uppfattas som närmare eller mer lik sitt studieobjekt. Om den tidiga digitaliseringen var en period då miljö blev data, var det även en då data blev miljö. Medan naturen kunde ritas upp som ett kopplingsschema, modelleras som en servomekanism och dammsugas på data kunde, omvänt, digital teknik – dess lagringsutrymmen och programbibliotek – inbegripas i ett större kretslopp av data. Den här sortens närmanden och utbyten fann analytiskt stöd i generella teorier om att allt är system vilka i sin tur byggde vidare på perspektiv som sökte tona ner skillnader mellan maskin och organism. Om digital teknik inte räknades till det destruktiva industriella slaget kan det ha bidragit. Tillsammans kan de här perspektiven räknas som förhistorien till de diskurser om "digital ekologi" som blivit tämligen mångröstade sedan millennieskiftet.⁴⁴ Som en effekt av denna ökade

”bandbredd” mellan naturmiljö och forskningsprojekt i början av 1970-talet växte de administrativa aspekterna av arbetet: för att hålla igång ”kretsloppet” krävdes allt större insatser av förvaltningskaraktär.

Att en av de stora utmaningarna under den period som här benämns den tidiga digitaliseringen var insamlingen av data och i synnerhet inmatningen till datorn i ett bearbetningsbart format, har framgått tydligt.⁴⁵ Resultatet av insamlingen ansågs som regel antingen för magert eller för rikligt och ofta både och på samma gång, beroende på vilken del av processen som beaktades. Exakta uppgifter om vad en antilop äter, exempelvis, kan sägas ha varit på samma gång detaljerad och ofullständig; aggressiv i sin närgångna övervakning men i sista hand fåfång i sina datafångstfantasier. Både reduktiv *och* alltför omfattande. Dammsugarna som svepte över slätterna, kvistkorgarna i barrskogen och dataloggerstationerna vid ECODAC – alla var de alltför trubbiga *samtidigt* som de orsakade överflödsproblem på lagringsidan. Stora ansträngningar gjordes för att automatisera insamlingen trots att man redan hade svårt att hantera de data som genererades genom manuell inhämtning.

Redan omkring 1970 erfors ett ständigt tryck av nya uppgifter som behövde tas om hand av vad som kan kallas för kontors- eller kanslidelen av miljöarbete. Det gällde för Earthwatch som mot mitten av decenniet utvecklats till en enorm databas, centralstyrd från datacentralerna i Genève. Och det gällde för miljövärdens informationssystem som redan från början var en styranordning på administrativ grund; en maskin som, utifrån cybernetiska principer, omvandlade miljödata till effektiv planering av ”ekosystem Sverige”. Och i de svällande biom-projekten expanderade inte minst den administrativa delen för att för att hantera alla data som strömmade in. Inom IBP i USA byggdes släpvagnar om till portabla laboratorium utrustade med ett komplett ”digital data acquisition system” som omfattade hålkortsmaskiner, analoga/digitala-omkopplare och fjärrskrivmaskiner (teletype). Avläsningar, exempelvis från en teleskopiskt styrd spektrometer, projicerades inuti trailern och tolkades med hjälp av en minidator. Men det räckte inte. Efter en försöksperiod byggdes arrangementet ut med en renodlad ”office trailer”, ett tio meter långt släp med värme och luftkonditionering. Den skulle tjänstgöra som rullande skrivarstuga för programmerare som arbetade med modellering och även rymma ett ambulerande arkiv för fältresultat.⁴⁶

Detta kontinuerligt växande släpvnäskontor är en träffande illustration av den ökade administrativa börda som belastade systemekologin vid den här tiden som ett resultat av förändringar inom hur data hanterades och modellering utfördes. Vare sig modelleringsarbetet resulterade i bättre

▲ 30. DATAFLÖDET in i släpvcagnen.

förståelse för ekosystemets dynamik eller ej, gav det i alla händelser upphov till ett cykliskt flöde av data vars infrastruktur expanderade ut i det allt tyngre släp av "digitalt pappersarbete" som forskningen drog bakom sig. ECODAC och liknande ansatser var ett direkt svar på det behovet. Fältstationen, oaktat om den hade hjul eller ej, blev nu mer och mer ett förvaltningskontor. Förutom databaser och algoritmer krävdes ordbehandlingsrutiner för rapportskrivning, bibliotek för programkod, arkivsystem för blanketter. Standardiserade stilguider för vetenskapliga

artiklar utvecklades. Handledningar för guidernas användning.⁴⁷ Till detta kretslopps alltmer utpräglade förvaltningskaraktär återvänder avhandlingen i del 3. Dessförinnan ska undersökas, i nästföljande del 2, hur det gick till när befolkningen blev ett databasproblem under den tidiga digitaliseringen.

2 BEFOLKNING

You are the sum total of your data.
No man escapes it.¹

DON DELILLO

Inledning del 2

Svenskarna ”på data”

I föregående del redogjordes för hur modelleringens kulturteknik förändrade miljön som område för vetenskap och administration till att bli ett dataproblem. Inom flera av de projekt som där studerades fanns även befolkningen med som ett område för insamling och kartläggning. SCOPE-rapporten, som upprättats inför Stockholmskonferensen, rymde exempelvis förslag på att närma sig även mänskliga populationer med ett ekologiskt synsätt för att undersöka kroppar i födans nätverk, jämföra gifthalter mellan inre organ och yttre omgivningar samt mäta livslängd, åldersstruktur med mera.² Inom IBP fanns avdelningar som studerade ursprungsbefolkningar som en sista chans att på ett strukturerat sätt dokumentera de jägar-samlarsamhällen och enkla jordbruk som fortfarande fanns kvar på jorden.³ Men befolkningen som administrativt område, vad FN-konferensen angick, avsåg i första hand dess roll i förhållande till den globala miljöns bekymrande tillstånd. Medan miljöproblem i form av växthuseffekt och globala föroreningar var relativt nya som område för statens angelägenheter omkring mitten av 1900-talet kan detsamma inte sägas om befolkningen.⁴ När Paul Ehrlich och Barry Commoner jämte Romklubben i samband med Stockholmskonferensen 1972 bidrog till att miljöfrågorna förstods med befolkningens problem som fond, arbetade de i en tradition vars härkomst kan sökas till resässansen om inte längre ändå men som fick sin första utförliga artikulation med Thomas Malthus i slutet av 1700-talet.⁵ När miljöeffekterna av en växande befolkning diskuterades under konferensen fanns dock hos värdlandet Sverige minnet av det motsatta problemet i relativ närtid – det befolkningsunderskott som makarna Myrdal fört till den politiska dagordningen med sin *Kris i befolkningsfrågan* (1934).⁶

Emellertid är det varken befolkningens omfattning, dess relativa välstånd eller bidrag till föroreningar som den här delen av undersökningen ägnas. Och även om befolkningar traditionellt sett har kontrollerats utifrån aspekter som nativitet och hälsa samt optimerats i fråga om militär styrka, är det inte heller befolkningen som bärare av vissa egenskaper eller företräden, vilka anses behöva förstärkas eller hållas tillbaka, som frågan i det följande gäller. Vidare kunde nämnas problemen med minoriteters rättigheter, gruppers frigörelse, social mobilitet, ungdomsarbetslöshet, och överlag växande motsättningar i urbana miljöer – alla exempel på utmaningar som kunde falla under rubriken Befolkning vid den här tiden. Men inte heller dessa, i och för sig angelägna forskningsområden, får här något utrymme. Det som saken gäller, snarare, är övervakningens själva karaktär. Mer specifikt: övervakningen av befolkningen som ett administrativt problem under den tidiga digitaliseringen. Det är inte säkert att ”övervakning” är den term som bäst fångar vad det handlar om här, men av pragmatiska skäl används den tills vidare. Om befolkningen som politiskt bekymmer har en månghundraårig historia, så blev själva hanteringen av uppgifter om densamma ”föremål för offentlig diskussion först när förvaltningarna började övergå till elektronisk databehandling.”⁷ Och det som under miljökonferensen diskuterades som ”population control”, och då avsåg att minska världens barnafödande, hade föga att göra med det som den samtida utredningen inför *Datalagen* (SFS 1973:289) hade för ögonen: inkräktandet på svenskarnas privatliv genom insamlandet och sammanställningen av alltför många och närgående uppgifter om dem.⁸ Som påpekades i avhandlingens inledning framställdes både miljö och befolkning som föremål för övervakning vid den här tiden men utifrån olika perspektiv. Att hämta in globala miljödata och lagra i datacenter i Genève var helt visst inte detsamma som att koordinera taxeringsuppgifter med fastighetsregistret. Ännu svagare synes beröringspunkterna vara mellan folkbokföring och kartläggningen av nedbrytningsprocesser hos döda löv i lappländsk myrmark. Det som ändå förenade dessa verksamheter var ambitionerna att – på samma gång, helst i samma vy – få fram en detaljrik återgivning och en total överblick av studieobjektet.

I Sverige var det Statistiska centralbyrån (SCB) som kom att bli ledande i hanteringen av befolkningen som administrativt område under den tidiga digitaliseringen. Medan FN:s klimatkonferens pågick i Stockholm i juni 1972, kunde SCB lägga sista handen vid bearbetningen av materialet från Folk- och bostadsräkningen 1970 (FoB 70). Samma månad lämnade Offentlighets- och sekretesslagstiftningskommittén (OSK) sitt be-

tänkande som skulle komma att bli fundamentet för världens första datalag.⁹ I den svenska huvudstaden enades således delegater från över etthundra länder om att upprätta ett övervakningssystem för jordens klimatförändringar och naturtillgångar – Earthwatch – alltmellan hundra-tusentals blanketter med uppgifter om landets medborgare höll på att omvandlas till datoriserade register. Och samtidigt var just den sortens storskaliga register på väg att begränsas i den personliga integritetens namn med en ny ramlagstiftning. Ståendes i denna historiska och geografiska koncentration av den tidiga digitaliseringens utmaningar, vrids nu undersökningens analytiska ljus från miljön till befolkningen.

Vi lever i integritets-nihilismens värld, konstaterade Ian Bogost 2018. Problemet, enligt denne, är att vi först nu fått upp ögonen för hur våra data sprids för vinden medan insamlingen i själva verket har pågått i decennier. Faran är osynlig, fienden kan inte bekämpas, makten vet allt och ingen kan fly. Så går resonemanget. Att Bogost själv bidrar till den anmärkningsvärt livskraftiga diskursen om integritetens död, vilken gör gällande att det är för sent att freda privatlivet mot datainsamling, samt att hans formuleringar därom nästan ordagrant svarar mot de som användes ett halvt sekel tidigare, både motsäger och bekräftar hans ärende. Att insamlingen har pågått länge stämmer men det har även diskussionerna – redan för femtio år sedan var det ”för sent” att rädda integriteten. Framförallt är det en indikation för att omständigheterna omkring födelserna av vad han träffande benämner som ”the relational-database industrial complex” behöver utredas grundligare än vad som hittills gjorts.¹⁰

För Benjamin Bratton har den här utvecklingen av nya ”sätt att se” med hjälp av plattformar av hård- och mjukvara, förändrat själva statens karaktär: från Webers ”staten som maskin” via Althussers ”statsapparat” och Foucaults styrningstekniker till *maskinen som stat*. Det som den i det skicket intresserar sig för, hävdar Bratton, är varken kroppar eller diskurser utan världen *som* information.¹¹ Och även om det skulle dröja innan situationen teoretiserades på det här sättet, kommer framställningen i det följande att visa hur de första kulturtekniska och infrastrukturella spadtagen till den sortens byråkratiska ordningar togs redan i slutet på 1960-talet.

Det senaste decenniet har frågor om datas roll i samhället intagit en central position. Mellan, å ena sidan, entusiasmen för ”big data” och maskininlärning och, å andra sidan, oron för datadriven politik och kommersiella inkräktningar på privatlivet finns samtalet om så kallade ”öppna data”. Sättet på vilket de omtalas – de bör vara tillgängliga och återanvändbara samt föremål för ett slags fördelningspolitik som tillser

att de sprids ut jämnare över befolkningen – visar tydligt att föreställningarna om data som ett slags samhällelig råvara och kapital fått stort genomslag.¹² Integritetens död, världen som information och data som kapital – den här delen bidrar till historiseringen av dessa föreställningar.

Analytiska utgångspunkter

Lika lite som miljön i del 1 förstods som en ursprunglig, orörd och mer eller mindre oföränderlig skapelse, så betraktas subjektets element i befolkningen som en färdig och avskild storhet som på egen hand upprättade gränserna för sin utsträckning och autonomi. Tvärtom hör det till undersökningens utgångspunkter att miljön jämte befolkningen måste förstås utifrån de kunskapsgenererande processer som gjort dem tillgängliga för beskrivning och analys. Till sådana hör bland annat vetenskaplig utredning, rättslig verifikation, filosofisk definition, geografisk bestämning och terminologisk klassificering. I samband därmed har de tagit plats i olika scheman för kategorisering och ordning.¹³ I undersökningen uppträder dessa exempelvis i form av ekologiska modeller, personnummer, koordinatpunkter och filformat.

Integritetsfrågan under den tidiga digitaliseringen var företrädesvis förknippad med register – systematiska förteckningar som rörde befolkningens förhållanden ur olika aspekter: bostad, arbete, hälsa, familj med mera. Anledningen till att data i register är värda vår uppmärksamhet har att göra med att det som finns där delvis villkorar individens relativa rörelsefrihet i samhällskroppen. Från statens perspektiv spelade det mindre roll vad dessa ansåg sig själva vara kapabla till eller ha erfarenhet av – det enda den kunde ha som grund för administration var det som fanns nedtecknat. Andra, rikare och mer nyanserade, former av subjekt-förståelse föll med nödvändighet utanför angelägenhetsområdet. Frågan om subjektsskonstitution, vad den här undersökningen beträffar, gäller därför inte huruvida det hos var och en fanns en egen upplevelse av att vara en person i världen baserad på en levd erfarenhet. Människor som jämför sina minnen med det som står skrivet om dem i rullorna kommer alltid att slås av oklarheter, ofullständigheter och lakuner. Det gäller även dem som varit underkastade den mest ingående bevakning. Det intressanta, givet avhandlingens perspektiv, är hur det, trots detta, har kommit att upprättas så starka förbindelser mellan förvaltningens påvra nedteckningar och de liv som befolkningen i sista hand består av. Det är ett arbete som utförts gemensamt av myndigheter och de registrerade. När Stasiarkiven öppnades i Östtyskland bidrog demonstranterna, genom att

förutsätta att "min akt" eller "våra akter" existerade och undanhölls dem till förutsättningarna för att dessa faktiskt kunde bli egna akter i juridisk mening; genom att insistera på att de felaktigt och bristfälligt återgav det levda livet uppvärderade de övervakningen till en status som den inte på egen hand var mäktig.¹⁴ Med hänsyn till officiella registers reglerande kraft, deras funktion som underlag för myndighetsutövning, har deras beståndsdelar med nödvändighet blivit någonting som envar behövt förhålla sig till. Med andra ord har subjekt formats inte oberoende av utan i samspel med det som funnits nedskrivet eller upptaget om dem.¹⁵ Det samma torde gälla integriteten i den mån den får anses höra samman med subjekt: inte heller den kan existera separat från hur kunskap om subjektet blir till. Det är av den anledningen som integritetsproblematiken omkring 1970 i hög grad uppkom till följd av förändringar av hur data hämtades, lagrades och, inte minst, länkades. Därför kan varken subjektformering eller integritetssupplevelser frikopplas från registerföringens långa traditioner. Snarare måste historiska former för kunskapsproduktion om människan – hellre än någon transcendent, icke-materiell och ursprunglig mänsklig erfarenhet – förstås som möjlighetsvillkoren för hur subjekt har kunnat ta form. Den här undersökningen intresserar sig sålunda för "akternas delaktighet i utvecklingen av sanningsformer, statsbegrepp och subjektöföreställningar".¹⁶ Att samtalet vid tiden för datalagens tillkomst inte sällan vände sig till tidigare, pappersbaserade, registerformer för att betona deras ur integritetssynpunkt harmlösa processer, visar på de nära banden mellan de tekniskt-materiella förutsättningarna för befolkningsadministration och uppfattningen av vad som ansågs rimligt för staten att veta under en specifik period. Således är subjektformer och integritetsgränser historiskt föränderliga storheter, vilka bland annat beror av de praktiker och materiella förutsättningar som omger den process varmed de kunnat bli föremål för administrativa åtgärder.

I sin historiska undersökning av statlig datoranvändning gör Jon Agar två analytiska drag som är användbara här. Dels studerar han staten som i första hand en instans för hantering av data, snarare än att betrakta detta arbete som ett slags stödfunktion. Dels betonar han att när en stat samlar in uppgifter utöver det som krävs bör det ses som ett tecken på att metoderna för regerandet håller på att förändras och föreslår att: "we should look for changes in technique that accompany any such change".¹⁷ Denna teknik är förvisso någonting mer än apparater och medier och pekar snarast mot procedurer och manövrar. Om Agar därvidlag föreslår att ett tjänstemannakontor kan studeras som en anordning för informationsbearbetning, har Bruno Latour och Steve Woolgar framhållit att en

hel avdelning på ett statistiskt institut kan fungera som ett sammanhållet instrument för vetande. Det som Latour och Woolgar menar borde iakttas vid studier av vetenskaplig verksamhet – att bortse från exceptiionella och utmärkande förmågor hos enskilda aktörer och istället lägga märke till hur vetenskap görs i praktiken – det perspektivet kan här tillämpas i en politisk-administrativ kontext. Det betyder att konventionella förklaringsmodeller som ideologi, politisk positionering och särintressen får träda tillbaka under det att en mer operativ nivå beaktas. Det angreppssätt som nämnda författare förespråkar: att undersöka hur rörelser och rutiner utförs i tid och rum, hur det som tecknats ned kombineras, hur sammankopplingar expanderar – den metodiken delar flera angreppspunkter med en kulturteknisk analys.¹⁸ Medan modellering var den kulturteknik som intog en särställning i avhandlingens förra del, är det *länkning* som här står i centrum.¹⁹ Innan hyperlänken presenterades som bokens dräpare och litteraturens frälsare i slutet av 1980-talet och, något senare, som webbens informationsklister, förändrade sammanlänkandet av poster i dataregister sättet på vilket uppgifter kunde relateras och kombineras. Det var i början av 1970-talet. Länkningens historia sträcker sig dock längre tillbaka än så, vilket snart ska framgå. Genom att tillåta att kunskap kunnat föras samman utan att nödvändigtvis rubba dess materiella förankring eller förflytta den i sin helhet, har länkning – medelst olika tekniker för att knyta samman och adressera åtskilda uppgifter – gjort det möjligt att få till stånd nya helheter utifrån det som varit utspritt på olika platser och hänfört sig till skilda perioder. Det är en kulturteknik som, i likhet med de som John Durham Peters kallar logistiska medier, har utövat ett betydande inflytande på organisationen av tiden och rummet.²⁰

Tidigare forskning

Om staten var angelägen om att använda datamaskinen på miljöområdet, var iveren än större och mer utvecklad inom de områden som angick administration av befolkningen. Från tidigt 1960-tal, då datorn gick från att ha varit en räknemaskin för vetenskapliga, inte minst meteorologiska, samt militära ändamål till att bli ett verktyg för mer förvaltningstekniska uppgifter var registerhållning en av de tillämpningar som den ansågs särskilt lämpad att sköta. Vid hanteringen av tabeller för taxering, bostäder och fordon men även för sociala frågor, sjukvård och utbildning fanns effektivitetsvinster att göra. Tidigt stod det klart att när register lades ”på data” innebar det mer än en rationalisering. Former av bearbetningar som tidigare varit för omständliga blev nu möjliga att genomföra. Ställda inför

dess utsikter, erfor såväl stat som näringsliv hur hela fält av vetande och frågande syntes expandera.²¹ Den allmänhet och offentlighet som under slutet av 1960-talet i ökande grad bemyndigat sig som självständig politisk kraft i kampen för utökade rättigheter inom sfärer som rörde medborgarskap och minoritetsfrågor, som kämpat för kvinnors och sexuell frigörelse, som hade ifrågasatt kärnfamiljen och västvärldens drömmar, den allmänheten blev omkring 1970 varse den statliga förvaltningens entusiasm inför möjligheten att – med hjälp av datamaskinen – informera sig om dess förhållanden och vanor.

Det är ingen tillfällighet att tidigare forskning om mötet mellan en dataintresserad stat och en rättighetsorienterad befolkning främst riktat in sig på den så kallade integritetsdebatten samt datalagens framväxt ur parti- och aktörspolitiska perspektiv. Ur materialhänseende har dessa studier koncentrerats till positioneringar i riksdags- och pressdebatter samt hos remissinstanser, expertråd och intresseorganisationer. I sin avhandling *Offentlighetens nya rum: Teknik och politik i Sverige 1969–1999* (2002) finner Lars Ilshammar att tekniskt orienterade instanser fick omotiverat stort inflytande i datalagens utformning vilket medförde expertstyre och demokratiskt underskott. Åsa Söderlind, å sin sida, finner tvärtom att utredningen om den nya lagen tog stort intryck av den fria debatten i media vilken hon redogör för i avhandlingen *Personlig integritet som informationspolitik: Debatt och diskussion i samband med tillkomsten av Datalag 1973*:289 (2009). Tillsammans visar de här studierna att informationsteknik vid den här tiden blev en fråga med betydande politiskt genomslag samt en faktor vid formerandet av nya offentliga arenor.²² Men medan Ilshammar pekar ut SCB som en inflytelserik aktör, fördjupas inte kunskapen om myndighetens dåtida arbete och satsningar. Och där Söderlind noterar att datalagen i praktiken kunde få en legitimerande, hellre än begränsande, funktion för dataregister förblir det oklart hur den processen i realiteten såg ut. Bägge dessa förhållanden kommer att undersökas ingående i det följande.

Det av Vetenskapsrådet finansierade projektet *Privatlivet – den undanskymda aspekten i svensk demokrati* (2015–2017) understryker områdets angelägenhet ur ett digitaliseringsperspektiv samt vikten av att studera arkivens roll i relation till integritet, men har nästan uteslutande avsatt forskningsresultat angående perioder från mitten av 1980-talet och framåt.²³ Detsamma gäller den del av det datorhistoriska forskningsprojektet *Från matematikmaskin till IT* (2004–2009) som behandlar integritetsfrågor.²⁴ Även den del av det Vinnova-finansierade projektet *Användarna och datorerna – en historik 1960–1985* (2009) som ägnas frågor om datoröver-

vakning och personlig integritet sysslar med material av senare datum än föreliggande undersökning.²⁵ Eftersom integritetsfrågan som den kom att ta sig uttryck i hög grad angick lagrandet, ordnandet och avlägsnandet av uppgifter måste operationer som rör arkivering beaktas i högre grad än vad som hittills varit fallet. Arkivgallring som praktik under senare delen av 1900-talet diskuteras ingående av Samuel Edquist i *Att spara eller inte spara: De svenska arkiven och kulturarvet 1970–2010* (2019).²⁶ Edquist har även studerat gallring ur etiska, snarare än logistiskt-ekonomiska, perspektiv men mer orienterat mot specifika arkivs unika förutsättningar, i synnerhet socialtjänstens.²⁷ Emellertid kan denna forskning delvis tjänstgöra som en teoretisk och empirisk fond till det som här undersöks som radering av data. Vad gäller ADB-erans utpräglad materiella och inte sällan manuella datahantering är Charlie Järpvals forskning om blankettens roll som medium användbar.²⁸ Thomas Haighs arbeten om databasen är klargörande angående vissa teknikskiften men har ändå en begränsad relevans givet att länkning som kulturteknik här får analytiskt företräde framför databasen som historisk medieteknik.²⁹ Beträffande utvecklingen av datahantering för administrativa ändamål finns Paul Ceruzzis *A History of Modern Computing* (1998) som ger en historisk orientering till 1960- och 70-talens stordatorer.³⁰ Gustav Sjöblom har visat att begreppet kontroll har tagit många uttryck i samband med datoriseringen.³¹ Om de återkopplande kedjor som systemdynamiken och systemekologin arbetade med kan förstås som ett slags kontroll som hörde ihop med styrning i organism och maskin, skulle föreliggande empiriska material kunna analyseras som kontroll av, å ena sidan, statlig organisation och, å andra sidan, befolkning. Emellertid riskerar den sortens paraplybegrepp att skymma de kulturtekniska operationer och infrastrukturella förutsättningar som först måste beskrivas innan teorier om dominans och makt kan formuleras. Den internationella forskning som rör områden som föreliggande kapitel tar sig an, exempelvis folkräkningens och databasens historia, rättsinformatik samt karteringsteori diskuteras löpande i de sammanhang där den blir relevant.

Föreliggande undersökning har flera invändningar mot tidigare forskning inom området.³² Framförallt gäller det följande hållningar: att digitaliseringen av befolkningsregister bör förstås som en intressekonflikt mellan parter, att personlig integritet existerade som befintlig egenskap hos individen, att datalagen skyddade denna, att ämnet i första hand gällde politiska och juridiska frågor samt att perioden främst bör studeras som den tid då grunden lades för information som ett område för politiska och massmediala angelägenheter. Dessa kan sammanfattas som att forsk-

ningen överlag har accepterat vad som kan kallas de intuitiva grundstråken i berättelsens konstitution. Det har fått framförallt två konsekvenser. För *det första* har de tekniska och materiella premisserna för debatter, lagstiftning, remissförfaranden et cetera inte undersökts närmare utan i stort accepterats som de sammanfattats av de historiska deltagarna i sådana aktiviteter. Att redan dessa hade underlåtit att fördjupa sin förståelse av de nya metoderna för att hantera data noterade Alan Westin i sin inflytelserika undersökning *Databanks in a Free Society* (1972): "Our research showed that there was considerable misunderstanding on the part of many experts, the press, legislators, and the general public about what computers were actually being used to accomplish."³³ Och trots att vi idag har en mer förankrad erfarenhet av datorers kapacitet och tillkortakommanden, tillämpar många ansatser inom så kallade övervakningsstudier (eng. "surveillance studies") abstrakta teorier om oundviklig makt som utövas över passiva subjekt utan att ta hänsyn till historisk och teknisk specificitet.³⁴ Valentin Groebner karaktäriserar problemet i sin historiska undersökning av identitetsproduktion när han framhåller att "fantastiska och melankoliska varianter av det allseende och registrerande ögats topos har inte mycket med verklighetens identifikationstekniker att skaffa."³⁵ Liksom i fallet med övervakning av miljön måste därför frågas: vad var det de talade om när de talade om övervakning?³⁶ För *det andra*, och som en följd av den första punkten, har problemområdet under 1970-talet huvudsakligen ansetts gälla förhandlingar mellan intressen baserat på värderingar – teman som bland annat studerats med hjälp av tolkningsverktyg hämtade från retorikens och statsvetenskapens fält. Den främsta svagheten i sådana ansatser består inte att de i hög grad bekräftar vad som kunde förmodats angående politiska lojaliteter, intressepositioneringar, partilinjer, ideologiska traditionsmönster och liknande utan att de utgår ifrån att frågan om dataregister, övervakning och integritet var redan på förhand givna storheter vars mer precisa utformning framförallt var ett arbete som utfördes på den allmänna debattens arenor. Det vill säga, att hur problemet karaktäriserades diskursivt var den primära eller enda faktorn för dess utveckling och styrning. Det finns därför anledning att fördjupa de operationella aspekterna av problemkomplexet, inte minst för att få syn på hur olika förfaranden – tillvägagångssätt vid hanteringen av data – lade grunden för vad som sedan kunde omtalas i värderande ordalag i riksdag och på ledarsidor.

Material, disposition och frågeställningar

För att inte reproducera det som kan anses problematiskt med befintliga forskningsinsatser, söker föreliggande arbete undvika att ta de tidigare grundsatserna för givna. Det medför i praktiken att den finner det nödvändigt att fråga sig hur det gick till att genomföra en folk- och bostadsräkning, vad som krävdes för att "samköra" register, hur personlig integritet uppstod och vidmakthölls i en dynamik mellan "våra papper", raderingsoperationer och "mina data" samt vari det automatiska i ADB egentligen bestod. Det blir även angeläget att veta hur data värderades samt vilka sorters vyer som blev tillgängliga genom att register hamnade "på data". Det får till följd att undersökningen ibland kommer att befinna sig inom rättshistoriens, ibland inom arkivvetenskapens och andra gånger inom kartografiteorins och åter andra domäner. Att så sker, är ett utfall av avhandlingens kunskapsintressen. Eftersom kulturtekniker skär genom traditionella ämnesområden måste även studiet av dem göra det samma. Därvidlag tillämpar undersökningen samma angreppssätt som Colin Koopman när han skriver datahistoria (eng. "the pasts of data") om framväxten av massregistrens former under mellankrigstiden: personnumret, födelsebeviset samt intelligens- och personlighetstestet. Liksom Orit Halpern vid studiet av cybernetikens kunskapsformer, för Koopman samman vanligtvis åtskilda verksamheter för att se hur hanteringen av data bidrog till subjektsformeringar i olika sammanhang.³⁷ "How to ascertain", konstaterar Ned Rossiter, "a relation between data, materiality, and subjectivity is a problem little addressed by either digital humanities or software studies".³⁸ Den här undersökningen ämnar göra en ansträngning i den riktningen. Som en effekt av angreppssättet utmanas ett antal övervakningsschabloner, integritetsdiskurser och automatiseringstroper.

Omkring integritetsdebatten verkar det alltid finnas någonting underförstått, ett villkor som inte redogjorts för. Vi kan kalla det "data i maskinerna". Men hur kom de dit och vad gjorde de där? Genom att studera de processer som rörde insamling, lagring, länkning och visualisering av data, går det att slå en bro mellan, å ena sidan, en allmän integritetsoro och, å andra sidan, myndigheternas ambitioner att göra sig en bild av befolkningens karaktär. Källorna till den kunskapen måste sökas på annat håll än enbart i riksdags- och pressdebatter.

Dessa är användbara såtillvida att de pekar ut vissa angelägenhetsområden för berörda parter men en välgrundad bild av de förhållanden som givit upphov till problemområdets existens kan inte nås med mindre än att metaforernas och retorikens fält får stå tillbaka till förmån för de platser där statens ansträngningar att "lägga befolkningen på data" var så

betydande att de med tiden ansågs tvinga fram en datalag. Vad Statistiska centralbyråns samordnande ambitioner angår, har målsättningen varit att inte endast ta hänsyn till det som har framkommit i den vägen via sekundära utsagor utan hellre tagit del av byråns egna utredningar och projekt. Här har jag, liksom i miljöfallet, inte i första hand varit intresserad av verksamheten per se (statistik) utan av dess metoder och principer för databehandling.

Materialet som undersöks är till övervägande del myndighetsprodukter av olika slag. Folk- och bostadsräkningen 1970 studeras primärt med hjälp av Statistiska centralbyråns egen redovisning av utgångspunkter, direktiv, metoder, resultat och erfarenheter av insatsen. Materialet finns utgivet inom ramen för *Sveriges Officiella Statistik* (SOS), 1972–1975, inalles 14 band inklusive komplett blankettmaterial samt tabeller. Därutöver används *Statistisk årsbok* 1970–75 samt FN-organet ECOSOC:s rekommendationer för nationella folkräkningar inför 1970. Projektet för det så kallade Arkivstatistiska systemet (ARKSY) som planerades och utreddes mellan 1966 och 1974 finns dokumenterat i SCB:s egna arkiv, ordnat i fem boxar, inklusive en omfattande internrapport i fem delar från 1974. Från början av den så kallade integritetsdebatten som tog fart 1970 har gått igenom cirka fyrahundra artiklar från de fyra största dagstidningarna ur den rikstäckande pressen: *Dagens Nyheter*, *Expressen*, *Aftonbladet* och *Svenska Dagbladet*. Det är ett större urval än tidigare forskning befattat sig med och det spänner över en längre tidsperiod – fram till 1984. Eftersom undersökningen överlag saknar intresse för partipolitiska, ideologiska och moraliska spörsmål inom subjektsskapandets problematiker begagnas pressmaterialet i första hand till att skriva historien om en tio år lång kampanj som fördes i pressen för att uppmana svenskarna att göra bruk av sina datarättigheter. Det undersökningsmaterial som hör till arbetet att kombinera folkbokföringen med fastighetskartor består huvudsakligen av publicerade rapporter från samarbeten mellan SCB och Centralnämnden för fastighetsdata (CFD). Till det kommer artiklar och monografier avsatta i relation till datamaskinkartografins framväxt samt tidsgeografins område som det kom att utvecklas inom den så kallade Lundaskolan. Utöver nu nämnda materialkategorier används löpande offentliga utredningar med anknytning till datalagstiftning och koordinatsättning.

Denna avhandlingens del 2 är disponerad i fyra kapitel. *Kapitel 4* behandlar insamlingen och hanteringen av uppgifter i samband med Folk- och bostadsräkningen 1970. I *kapitel 5* undersöks det ambitiösa Arkivstatistiska systemet (ARKSY) som var ett prioriterat arbete inom SCB från senare delen av 1960-talet; ett spetsprojekt för databasdesign med ohejdad en-

tusiasm för länkning. *Kapitel 6* tar sig an integritetsfrågans grundvillkor under den tidiga digitaliseringen utifrån en kampanj i pressen som exempel på befolkningens förändrade roll visavi registren. I *kapitel 7*, det sista i den här delen, förenas områdena miljö och befolkning under datavisualiseringens former. Här studeras försöksprojekt inom den så kallade data-maskinkartografins område vid mitten av 1970-talet.

Under arbetet med dessa fyra kapitel söker undersökningen svar på följande frågor: Hur såg infrastrukturen för datahantering ut bakom det som diskuterades som övervakning under den så kallade integritetsdebatten? Vilka roller tilldelades folket i förhållande till datalagen och dataregistren? På vilka sätt möjliggjorde länkandet av uppgifter nya sätt att visualisera befolkningen?

Att samla in befolkningen: FoB 70

En datahistorisk fördjupning av integritetsdebatten

”En septembermorgon 1980 när K ännu befann sig vid frukostbordet, sändes hans personnummer på vandring genom riksdatorsystemet.” Det är inledningen till en Kafka-inspirerad artikel som publicerades i september 1970 med avsikt att visa hur vanliga medborgare skulle komma att missgynnas i en närstående framtid om den okontrollerade datoriseringen av personregister fick fortgå. Beslutsfattare skulle med några knapptryckningar få tillgång till uppgifter lika närgångna som ”grannens intima dagbok” men som ofta var ogrundade och felaktiga.¹

Den bild som här gavs av dataregistrens vanställande förmågor var möjligen mer kreativ till sin utformning men i övrigt snarast representativ för diskursen kring statliga databaser omkring 1970, ofta kallad *integritetsdebatten*.² När det blev dags för hushållen att fylla i blanketterna till Folk- och bostadsräkningen på hösten det året påmindes de om att ”man vill samla allt om dig på ett kort” i syfte att skapa ett komplett ”porträtt” av en person genom att kombinera statliga register med varandra.³ ”Storebror vet allt om dig” varnade en annan artikel som visade hur ett planerat Centralt Personregister bredde ut sig som en bläckfisk över befolkningen med tentakler till ämbetsverkens, länsstyrelsernas, bankernas, försäkringsbolagens och sjukhusens databaser. Dessutom meddelades läsaren att staten säljer våra adresser för 18 öre stycket. En reporter hade fått ett ”databrev” på posten från Tretorn Data Center AB som berättade att hans fru fyllde år och vad hon förmodligen önskade sig.⁴

Eftersom datorerna, enligt en senare artikel, hade skapat möjlighet till ”total överblick och en ögonblicklig åtkomlighet” blev personregister en

▲ 31. DEBATTENS DISKURS.

handelsvara. Sverige, en "nation på hålkort och magnetband", hade i praktiken sålts till amerikanska ITT när företaget betalat 60 000 kr för länsstyrelsens magnetband.⁵ Denna datakommers får författaren att längta åter till "vårt omutliga ämbetsmannaland, fyllt av gamla gnisslande plåtskåp och spretiga diarienummer och hederliga hängmappar" som nu hade "ockuperats av datorerna." Artikeln illustreras med ett fotografi av en liten flicka som med nallebjörn i hand står ensam i en avskalad kontorslokal framför en lång rad av IBM 2401 magnetbandstationer.⁶ Emellertid verkade det utsiktslöst att återvända till "den gamla manuella och mänskliga datahanteringens epok" – en tid som var "lugnande genom själva sin ofullkomlighet".⁷ Här frammanas ett slags förvaltningsnostalgi med sikte på manuella (och därför mänskliga), bristfälliga (och därför bättre), gnisslande (och därför tryggare) administrativa verktyg.

Utsagorna kan förstås med hjälp av det som Craig Willse har noterat angående datorteknik. Han menar att den ofta uppges som indikativ för att vissa operationer blir alltmer tekniskt orienterade även då den i själva verket främst tydliggör verksamheters redan tidigare tekniska karaktär. Bredvid datorn framstår denna äldre teknik gärna som mindre teknisk och mer mänsklig.⁸ Retoriken är typisk för den diskurs som kännetecknade inte minst kvällspress i integritetsfrågan där ömsom myndigheter,

ömsom näringsliv fick klä skott för individens kringskurna privata sfär och där datamaskinerna fick förkroppsliga det diffusa hot som ADB-register ansågs utgöra. Frågans ökade angelägenhet reflekterades av att antalet datapolitiska initiativ i riksdagen ökade markant från 1968.⁹

Folk- och bostadsräkningen 1970 betraktas ofta som startskottet för decenniets integritetsdebatt, vilken antas ta slut omkring mitten av samma decennium för att göra ett kort återspel tio år senare.¹⁰ Emellertid tycks integritetsdebatten ha tagit sin början, även i pressen, redan i slutet av 1960-talet för att återkomma i vågor men utan att helt försvinna under hela 1970-talet och vidare in i 1980-talet, vilket framgår av den kupongkampanj som studeras i kapitel 6.¹¹

Ännu vid mitten av 1960-talet var det tänkbart att på redaktionell plats i en kvällstidning diskutera dataregister i positiva, närmast hurrande termer – som när *Aftonbladets* Raoul Nyberg skriver att ”Datamaskinen har blivit polisens nya vapen” och visar upp hyggliga konstaplar som haffar stygga skurkar med hjälp av omfattande register i spännande maskiner.¹² Den vidräkning med såväl aningslöst teknikjubel som byråkratisk ineffektivitet som *Sagan om den stora datamaskinen* bidragit med 1966 gällde främst automatisering och i mindre grad dataregistrering. Mot slutet av decenniet blev emellertid registret och datorn var för sig och i synnerhet tillsammans röda skynken i den allmänna debatten om gränsområdet mellan privat och offentligt liv.¹³

De grundläggande medietekniska villkoren omkring digitaliseringen av statsapparaten var beaktansvärt frånvarande i de annars fylliga, hundratals sidor tjocka utredningar som ägnades integritetsfrågorna omkring datalagens tillkomst och även senare justeringar av densamma.¹⁴ Detta gällde i än högre grad den allmänna debatten däromkring. Med undantag för ett par bland cirka fyrahundra dagspressartiklar som gåtts igenom, var det snart sagt ingen som diskuterade vad som fundamentalt skiljde den på samma gång eftertraktade och livsfarliga ”datan” från konventionella motsvarigheter i form av register och handlingar på papper. Samma svaga intresse för materiella möjlighetsvillkor – vilket är anmärkningsvärt eftersom just dessa på samma gång lyfts fram som konstitutiva för själva skeendet – får, som redan anförts, sägas gälla den befintliga forskning som ägnats områdets svenska förhållanden. Ovanstående hastiga belysning av integritetsdebattens huvudsakliga karaktär i rikspress, ska därför i det följande kontrasteras med hur Folk- och bostadsräkningen genomfördes i praktiken, vilket inte minst avser hur den hanterade data.

Folkbokföringen och det som hamnade utanför

”Folk- och bostadsräkningen”, gav enligt SCB, ”en samlad och allmän översikt över befolkningen och dess struktur liksom över bostäder och boendeförhållanden.”¹⁵ För att staten skulle kunna planera för framtiden krävdes, enligt samma källa, ett vederhäftigt underlag i form av siffror. Sverige följde FN:s rekommendationer för folkräkningar där aktiviteten beskrevs som en total process av insamling, sammanställning och utvärdering av data rörande en nations invånare vid en bestämd tidpunkt.¹⁶ Landet hade särskilt lång vana av att bedriva dylik verksamhet. Med svenska kyrkans husförhör vars dokumentation sträcker sig till 1600-talet är Sverige känt som upprättare av världens äldsta systematiska och ingående uppgiftsinsamling angående befolkningens sammansättning och kompetens ner på individnivå.¹⁷ När Kungl. Statistiska centralbyrån inrättats 1858 var just befolkningen det första område den tog sig an.¹⁸ Byrån kom att etablera metoder för en långt mer omfattande insamling än tidigare, ett ”tungt maskineri”, som var beroende av befolkningens samarbete om att lämna ifrån sig uppgifter. Dessa samlades i ”nakna siffer-tabeller” – i någon utsträckning dåtidens motsvarighet till 1970-talets ”råa” data, vilka diskuteras nedan – men blev efterhand presenterade i överskådliga diagramformer av olika slag.¹⁹

Att folkräkning fordrade ett tungt maskineri medförde att området från början blivit experimentfält för informationsteknik. Decennierna efter den nya statistikbyråns födelse i Sverige arbetade Herman Hollerith, vid tiden anställd vid den amerikanska motsvarigheten till Byrån för folk- och bostadsräkning, The United States Census Bureau, med att öka kapaciteten för att sortera uppgifter om hushållen. Metoden byggde på perforerade blanketter i bestämda mönster vilka korresponderade mot alfanumeriska tecken och som kunde läsas i hög hastighet av maskiner.²⁰ Perforerat papper hade använts ända sedan början av 1700-talet för att styra vävstolar, räkna samt spela musik men Hollerith var först med att använda hålslagna pappersark som lagringsmedium vid maskinell datahantering.²¹

Om hålkortsmaskinen – den spelade fortfarande en roll vid 1970-års räkning – var en av datorns föregångare, hade den i sin tur baserats på ännu äldre teknik. James Beniger har, med stöd hos Geoffrey Austrian, visat att hålkortsmaskinen (eng. ”tabulator machine”) stod i skuld till järnvägens mäktiga infrastruktur. Dels var dess hantering av uppgifter i form av ett flöde en adaption från signalsystemen utmed rälsarna, dels var

H. HOLLERITH.

ART OF COMPILING STATISTICS.

No. 395,782.

Patented Jan. 8, 1889.

Fig. 3

Fig. 4.

Fig. 6.

Fig. 5.

Witnesses.

Chas. R. Burt.

A. J. Stewart.

Inventor

Herman Hollerith
By Church & Church
His Attorneys.

hålkortet som medium en utveckling av de stansade biljetterna. Kring slutet av 1800-talet bar dessa i USA kodade signalement som identifierade ägaren – ögonfärg, hårfärg, kön, hudfärg, etnicitet med mera – för att förhindra att de stals.²² Och när hålkortstekniken först testades, inom sjukvården, användes en vanlig konduktörsstans för att perforera korten. Men även hålkortens färd genom sorteringsmaskinen hade järnvägen som förebild. Med utgångspunkt i rörelsen hos avgränsade föremål – tågagnar – skapades en modell för flödet av diskreta data – hålkort – som på sikt blev den teknik som styrde samma vagnars avgångar och ankomster i järnvägsnätet.²³ Hålkorts- eller Hollerithmaskinens genombrott var, väl att märka, den amerikanska folkräkningen 1890. För att ge en bild av kapaciteten jämförde dess upphovsman med monumentet i Washington D.C. och hävdade att en lika hög stapel med tunna kort varje dag kunde hanteras med den nya tekniken.

Hålkortstekniken togs i bruk vid folkräkning i andra länder redan året efter, bland annat i Norge och Kanada, och snart därefter av näringslivet.²⁴ 1924 blev Holleriths gamla företag en av grundbultarna i det nya företaget International Business Machines (IBM) som från och med 1928 påbörjade en egen tillverkning av hålkortsmaskiner inklusive stansapparater, sorteringsanordningar, tabulatorer och annan kringutrustning som blev deras främsta produkttyp i flera decennier.²⁵ Hålkort fortsatte att vara i bruk parallellt med magnetiska och optiska lagringsmedia, till exempel mikrofilm, under många år.

Att överföra verklighetens rörliga förhållanden till databasernas ordnade kategorier via blanketternas avgränsade rutor innebar flera utmaningar. Om den rasistiska registreringen av svarta i 1800-talets Amerika verkar avlägsen 1970-talets svenska folkräkning, är det anmärkningsvärt hur utmaningarna på det tekniska planet – rörande hur blanketter fylldes i och tolkades – i vissa avseenden var identiska: varken 1850-talets Census Bureau eller 1960-talets Förenta Nationerna lyckades få bukt med hur man för in barns ålder om den understiger ett år, vare sig de var slavar eller ej, på ett korrekt sätt. FN ansträngde sig, vidare, för att försöka reda ut hur objektet familj förhöll sig till objektet hushåll. Det fanns ju, konstaterade organisationen, familjemedlemmar utanför kärnfamiljen men som ändå kan bo med denna, till exempel en änka som bor med sin son och hans familj eller en faster som bor med en ogift brorsdotter men även två ogifta bröder som bor ihop. Vissa grupper förekomst, vidare, måste uppskattas och i de fall dessa saknas helt bör rutan markeras ”noll”. Det kunde gälla nomader, boende i avlägsna trakter, militär och diplomatkår samt sjömän och fiskare. Om målet var att kartlägga hela befolkningen,

fick inga individer eller grupper hamna utanför. Det måste finnas en anvisad och korrekt plats för var och en, för varje objektstyp, på blanketten och i databasen.²⁶ Ian Hacking, som har studerat det statistiska tänkandets historia, skriver om folkräkningens kategorier:

New slots were created in which to fit and enumerate people. Even national and provincial censuses amazingly show that the categories into which people fall change every ten years. Social change creates new categories of people, but the counting is no mere report of developments. It elaborately, often philanthropically, creates new ways for people to be. People spontaneously come to fit the categories.²⁷

Folkräkning är en försåtlig term inte endast som den inbegriper långt mer än aritmetik utan också, och kanske främst, ger upphov till sätt att vara genom att erbjuda en uppsättning alternativ att välja mellan. Som restprodukt skapas vad Susan Leigh Star har kallat *det överblivnas kategorier* (eng. "residual categories"), det vill säga, det som inte formellt kan härbergas i ett givet klassifikationssystem och som därför ger upphov till "tystnader" vilka i gengäld kan belysa det andra som tagits för givet, det axiomatiska.²⁸ Folkräkningar framstår, för Star liksom för Geoffrey Bowker, som det paradigmatiske exemplet på systematisk produktion av tänkbara existensmöjligheter hos en befolkning.²⁹ Ofta rör det sig, som i familjeexemplen ovan, om formulärdrivna inläsningar: lagringsmediet eller presentationsformen tillåter bara vissa format.³⁰ Genom sina medietekniska utformningar är folkräkningar performativa såtillvida att de inte endast mäter världen utan skapar den, formar den; gör den möjlig att styra.

Portvakter och brevbärare som spioner

För att ta reda på, och indirekt legitimera datainsamlingen vid FoB 70, kontaktade SCB landets "konsumenter" av statistik, som de kallades. Sammanlagt 150 departement, ämbetsverk, länsstyrelser, universitetsinstitutioner, regionplanekontor, kommunstyrelser, bostadsbyggföretag, forskare med flera ombads inkomma med synpunkter på värdet av insatsen som helhet, vilka variabler som ansågs centrala att undersöka, hur dessa skulle prioriteras samt hur resultaten borde redovisas. "Behovet", konstaterade statistikbyrån, "av FoB-data var stort både hos statliga, kommunala och andra konsumenter". Vad var det då man ville ha reda på? Till listan från 1965 års räkning såväl till- som avfördes variabler. Följande gällde 1965: kön, ålder, civilstånd, vigselår, sysselsättning, näringsgren, yrkeställning, yrke, arbetsplatsens belägenhet, hushållens sammansättning,

trångboddhet, fastighetsägare, fastighetstyp, hustyp, byggnadsår, lägenhetens storlek (antal rum, förekomst av kök), lägenhetens utrustning (vattenled. avlopp, wc, bad, centralvärme, el- eller gasspis, kylskåp), lägenhetens upplåtelseform. Följande nya variabler föreslogs tillkomma 1970: nationalitet, födelseland, familjernas sammansättning, inkomst (på totalnivå), innehav av fryssbox eller frysskåp, innehav av tvättmaskin, hyra, senaste inflyttningsår till Sverige, bilinnehav, förvärvsarbete enligt timredovisning, anställningens art, färdstätt till och från arbetet, tätortspendling, utbildning: allmän skolutbildning och skolmässig yrkesutbildning. Vissa uppgifter utgick med motiveringen att det var svårt att få kvalitet i mätningarna, till exempel säsongsarbete, biyrke och finskspråkighet medan andra fick utgå av kostnadsskäl till exempel ”variabler hänförliga till fruktsamhetsbegreppet”.³¹ Förenklat kan sägas att SCB å sina ”konsumenters” vägnar sökte nå kunskap om vad folk gjorde på dagarna, hur de bodde, vilken utbildning de hade samt hur de rörde sig i det offentliga rummet. Det går att notera ett ökat intresse för sådant som rör invandrade och deras förhållanden jämfört med situationen fem år tidigare. Att den svenska välfärdsstaten omkring 1970 hade utvecklat en raffinerad efterfrågan beträffande precisionen i sitt statistiska underlag kan följande exempel illustrera. Det rör definitioner av köksinredning.

Som elektrisk spis med ugn resp. gasspis med ugn (även gasolspis med ugn) räknades endast sådana kokanordningar där ugn ingår, däremot inte exempelvis enbart fristående kokplattor eller enbart fristående ugn. Som kylskåp betraktas inte isskåp, jordkällare och andra anordningar som inte drivs med elektricitet eller gas. Som fryssbox eller frysskåp betraktas inte frysfack i kylskåp eller andel i gemensam frysanläggning.³²

Samtliga dessa uppgifter skulle fyllas i på de blanketter som i oktober 1970 tillsändes de så kallade ”uppgiftsskyldiga”, det vill säga medborgare som enligt lag var förpliktade att upplysa myndigheterna om det som begärdes. Vikten av att ifyllandet av blanketter skulle vara enkelt och otvetydigt betonades och för ändamålet utförde SCB ett antal pilotstudier för blankettutformning.³³ För att hantera logistiken kring blankettanteringen ansvarade särskilda Granskningsorgan (GO) för samordningen av insamlingsarbetet tillsammans med Pastorsämbetet. De hade att följa särskilt framställda instruktioner vilka föreskrev hur de skulle distribuera, samla

► 33. EN DEL AV BLANKETTEN som hushållen skulle fylla i.

Den som flyttat under 1970 skall fylla i nedanstående uppgifter
(gäller även flyttning inom församling)

Forsamling och lan före inflyttningen	
Fastighet före flyttningen (kvarter och tomtnr, herrenamn osv)	
Den flyttandes namn (om flyttningen ej avser alla i avd 4)	Flyttningsdatum

fylla av myndighet	
Person nr	Utflyttad / Överförd till län
Församling	
Fästighet	
Person nr	Utflyttad / Överförd till län
Församling	
Fästighet	

Kol 6-9 äyllis för samtliga personer

5	6	7	8	9	Personbil			
Personbil Skriv antal ägda bilar den 4 oktober 1970 enl anvisn	Sysselsättning under veckan 4-10 oktober 1970				Föräsamling			
	Förvärvsarbete Allt utfört förvärvsarbete under veckan (även av medhjälpare familjemedlemmar i jordbruk och andra näringar) redovisas i kol 6 och 7. Frånvaro från arbetet på grund av tillfälligt uppehåll som varat högst 4 månader redovisas i kol 8. Se även anvisningarna				Ej förvärvsarbete (tillfällig frånvaro från arbetet redovisas i kol 8)			
Förvärvsarbete under veckan		Tillfällig frånvaro under veckan på grund av tex sjukdom eller rep-övning		Skriv orsaken, tex hushållsgöromål, stud, vpl, pension				
minst 35 tim		1 - 34 timmar						
Skriv Ja		Ange antal timmar		T F K O				
	timmar	timmar						
	timmar	timmar						
	timmar	timmar						
	timmar	timmar						
	timmar	timmar						
	timmar	timmar						
1	Ja	16 timmar 30 timmar	24 timmar	Hushållsgöromål				
	Ja							

Se även anvisningarna i

[illegible]

Vänd till sist sidan

in och handleda ”uppgiftsskyldiga”. Granskningsorganen hade att sortera i kameral ordning, kräva att uppgifter kom in i tid, stämma av blanketter mot personförteckning, innehållsgranska blankettmaterial, införa tätortsmarkering av arbetsplatsen, sortera hushållsuppgifter, avstämma husuppgift mot fastighetsuppgift, utföra hus -och lägenhetsnumrering, avstämma mot mantalslängd, införa fastighetsnummer, insända visst material till länsplanerare samt, slutligen, insända FoB-blanketter till SCB/FoB. Sammanlagt engagerades omkring fyra tusen personer i lokalt granskningsarbete.

Charlie Järpvalld har framhållit blankettens centrala roll i svensk förvaltning vid mitten av 1900-talet: ett ”medium mellan människa och maskin”.³⁴ En statsapparat som mot slutet av 1940-talet höll sig med trettiotusen olika sorters blanketter orsakade inte endast ”blanketteraseri” hos befolkningen utan rymde även nya yrkeskategorier som ”blankettmannen”.³⁵ Om rasandet mot blanketter var del i en längre historia av byråkratiseringskritik, tog det sig nya uttryck under 1970-talet då blanketternas innehåll blev ”data” och register blev databaser. Men metoden för att förse databaser med data förblev i hög grad blankett driven även om blankettmannen nu oftare fick heta ”systemman”.³⁶

Statistiska centralbyrån var en kritisk aktör i Sveriges tidiga digitalisering. Behovet av statistiskt underlag inom förvaltning på statlig, regional och kommunal nivå var större än någonsin tidigare och eftersom SCB var experten framför andra när det gällde informationshantering i stora volymer, förväntades byrån ta en ledande roll i ADB-frågan som påverkade snart sagt alla delar av myndighetssverige. Vid sidan av de alltmer omfattande folk- och bostadsräkningarna var delar av verksamheten inblandad i flera olika projekt och försök tillsammans med aktörer inom såväl den offentliga som privata sektorn, exempelvis utformandet av det informationssystem för miljövärden som redan diskuterats samt uppbyggnaden av ett centralt kartsystem för fastigheter med stöd av FoB-register som inleddes 1972 och behandlas i kapitel 7.³⁷ SCB får betraktas som en ledande kraft i vad som kan kallas dåtidens ”big data”-arbete – byrån höll sig med en egen datamaskincentral redan på 1950-talet. Mot slutet av 1960-talet flyttades delar av arbetet från Stockholm till ”produktionsfilialen” i Örebro där 190 av totalt 350 anställda var sysselsatta med manuell data-behandling, bland annat stansning av hålkort.³⁸

Det var, intressant nog med hänsyn till den starka diskursen om maskinhotet, den mänskliga inblandningen i blankettshanteringens tidiga faser av folk- och bostadsräkningen som vållade obehag under integritetsdebattens första våg hösten 1970. För att öka täckning och kvalitet gjordes

försök med att använda "brevbärare [...] som datainsamlare".³⁹ Även fastighetsägare och portvakter fungerade som "insamlingscentraler" med möjlighet att ta del av känsliga personuppgifter.⁴⁰ Därmed intog vissa yrkesgrupper nyckelpositioner i förmedlandet av uppgifter från individ till databas.⁴¹ De blev ett slags privilegierade noder i den utpräglad analoga informationskedja som gjorde anspråk på att förbinda den fysiska personen med uppgifter om henne lagrade på magnetband. I sin okodade form färdades persondata blankettledes framför ögonen på individer vars befattningar erbjöd tillfällen att informera sig om andras förhållanden trots att sådan inblick inte hörde deras ämbeten till.⁴² Justitieombudsmannen (JO) fick ta emot ett stort antal klagomål som kunde hänföras till just inlämningsförfarandet. Ställföreträdande JO samlade upp synpunkterna i ett PM till riksdagen och visade stor lyhördhet inför det känsliga maktförhållande som rådde mellan boende och fastighetsägare i flerfamiljshus på grundval av blankettdata. SCB uppmanades se över sina metoder samt att tydligare göra klart för uppgiftsskyldiga att svar kunde lämnas i slutet kuvert. Dessutom erinrades SCB om att inte skriva på blanketterna att samtliga uppgifter behövde fyllas i enligt lag, eftersom det inte gällde formellt. JO ställde sig även tveksam till huruvida Statistiska centralbyrån verkligen behövde veta orsaken till att någon saknade arbete för tillfället samt vareda detalj kring människors fullständiga utbildning.⁴³

Eftersom Folk- och bostadsräkningen 1970 kom att bli en utlösande faktor i inledningsskedet av integritetsdebatten, föll politikerns och journalisternas och därmed allmänhetens blickar på Statistiska centralbyrån i en omfattning som måste ha varit överraskande. Myndigheten intog en försiktig hållning och menade att debatten, som man benämnde "intensiv" men "väsentlig" och där man själv tog "aktiv del", handlade om "individens integritet vid inträdet i dataåldern", och antydde därmed att frågan rörde större samhällsrörelser än den egna verksamheten.⁴⁴ För att utvärdera den allmänna opinionen visavi sin egen verksamhet, riktade byrån analysinstrumenten mot integritetsdebattens diskursvågor. Ur den graf som togs fram konstaterades att det i dagstidningar skrivits "minst 22 300 spaltmeter med anknytning till folk- och bostadsräkningen" från slutet av september och början av oktober 1970 med frekvenstopp 6 oktober och långsam utplaning efter den 16 samma månad. Utöver att kvantifiera integritetsdebatten genomförde myndigheten en egen undersökning för att ta reda på allmänhetens erfarenheter vid sidan av det som framkommit i media. Enligt denna upplevde hälften av de tillfrågade att folk- och bostadsräkningar tjänade ett syfte. Lika många ansåg att Statistiska centralbyrån blivit föremål för ifrågasättande i samband med den

senaste räkningen. SCB kom fram till att kritiken huvudsakligen härrörde från yngre, akademiker eller stockholmare samt att dessa sannolikt inte nåtts av den omfattande informationskampanjen i massmedia och därför blandat ihop folkräkningen med den större debatt som rörde planerade offentliga databanker.⁴⁵ Därmed hade man gjort det statistiskt sannolikt att debatten snabbt mattades av, att det fanns ett betydande stöd för byråns arbete samt att kritiken var starkt koncentrerad till vissa geografiska, demografiska och kulturella områden.

Den automatiska databehandlingens manuella karaktär

Den centrala bearbetningen av det insamlade materialet hos SCB innebar i princip att uppgifter på inkomna blanketter överfördes till magnetband som sedan kombinerades med andra magnetband vilka innehöll kompletterande uppgifter. Information från framförallt tre källor fördes samman på detta sätt: Länsstyrelsernas "personband" med demografiska fakta, SCB:s egna "inkomstband" med taxeringsuppgifter samt hushållens inskickade blanketter om lägenhetsstandard, utbildning, yrke med mera.⁴⁶ För att genomföra konverteringen från blanketter till magnetband nyttjades OCR-teknik (Optical Character Recognition), varmed de för hand ifyllda uppgifterna omvandlades till maskinläsbar kod som kunde registreras magnetiskt. På det här sättet skapades "personrecordbestånd" och "hushållsrecordbestånd".⁴⁷ Ordformerna speglar mötet mellan svensk folkbokföringstradition och amerikansk datateknik.⁴⁸

På avstånd kan SCB:s digitaliseringsfabrik, som den kan kallas, se ut som en helautomatisk anordning där papperslappar från Sveriges befolkning flöt in på ena sidan och sökbara databaser presenterades i andra änden. Närmare besedd visar sig den bilden stämma dåligt med verkligheten.⁴⁹ Hellre bör vi förstå den avdelning som var ansvarig för räkningen som ett "blanketternas huvudkontor" eftersom det, trots ADB-emfasen i diskursen kring räkningen, ur materiellt hänseende hade fler likheter med det "paper slip headquarter" som Markus Krajewski finner i de universalistiska projekten för kunskapssamordning omkring sekelskiftet 1900.⁵⁰

För att folk- och bostadsräkningen skulle bli användbar fordrades, utöver de redan nämnda fyra tusen granskarna och deras mångtaliga arbetsmoment, en arbetsstyrka centralt om drygt 160 personer som ansvarade för den så kallade bostadskodningen, det vill säga kontrollen av riktigheten hos all information som tillsänts myndigheten från allmänheten. Bostadskodarna, som fick genomgå en särskild utbildning, arbetade i grupper om

tio där en hade rollen som *gruppkodare*, en annan agerade *ställföreträdare* med ansvar för materialflödet medan övriga åtta var *primärkodare*. En ”kodare” var i det här sammanhanget inte någon som skrev programkod utan den som jämförde uppgifter från olika källor. Dessa arbetslag om tio engagerades i kontrollering och korrigering av lämnade uppgifter men de var även själva föremål för omfattande kontroll. Först sedan en kodare uppnått tillräckligt låg felfrekvens var han eller hon betrodd att fortskrida utan övervakning. En box med minst 200 blanketter fick efter genomgång innehålla högst 2% felaktigheter.⁵¹ SCB utvecklade flödesmodeller eller algoritmiska scheman för hanteringen av det omfattande blankettmaterialet. Dessa reglerade stegen i kodernas databehandling: vilka moment som krävdes samt hur de skulle utföras. Korrekt respektive felaktig hantering resulterade i omedelbar återkoppling med följderna att aktuell box accepterades eller refuserades varmed kodarens autonomi antingen utökades eller kringkars till dess att vederbörande genom ökad skärpa kvalificerat sig för en lägre grad av överinsyn. Hela detta arrangemang benämnde Statistiska centralbyrån *Manuell databehandling* (MDB). Övervaknings- och kontrollfunktionerna tilläts bli omfattande vilket följande passage ger en antydning om:

Om det visade sig att primärkodaren under urvalskontrollen uppvisade otillräcklig kvalitet så skedde en återgång till allkontroll. Denna återgång skedde i enlighet med följande regler. Efter var fjärde box kodad av en viss primärkodare avgjordes om eventuell återgång. Då summerades totala antalet felaktiga hushållsblanketter bland de utvalda i de fyra boxarna. Om fler än sju felaktiga blanketter påträffades blev primärkodaren i fortsättningen kontrollerad med hjälp av allkontroll. Denna fortsatte tills kodaren återigen kvalificerade sig till urvalskontroll i enlighet med de ovan nämnda reglerna.⁵²

Det går att förstå granskningsarbetet som ett exempel på övervakningens mikrogeografier – Anja Kanngiesers begrepp för den typ av anordningar som är precis anpassade efter kroppars rörelser och rytm.⁵³ Med det menas en övervakning som gör det möjligt att på nära håll följa och utvärdera utförandet av en arbetsuppgift genom de föremål som hanteras.

Att folk- och bostadsräkningen inte var vidare automatisk hindrar inte att den uppvisade övervakningstaktiker – för sorterarna. Överhuvud är det hög tid att bända isär begrepp som automatik, övervakning och digitalisering. En ansats åt det hållet gör Lisa Parks som menar att automatiserings- och digitaliseringsdiskurser under senare delen av 1900-talet ofta har överdrivit de principiella olikheterna mellan traditionella och

nyare arbetssätt. Ett kulturtekniskt perspektiv, menar Parks, gör det möjligt att undvika ensidig upptagenhet vid skillnaden mellan gamla och nya medier och istället lägga märke till de mer grundläggande operationer som kan se olika ut men i själva verket uppvisar hög överensstämmelse i scheman och rutiner. Ett av hennes exempel är sortering av post där hon finner anmärkningsvärda likheter mellan hur det sköttes av mänskliga sorterare omkring 1900 och hur e-postprogram arbetar. Ingen av dessa är antingen helt maskinella eller manuella utan arrangerade i kedjor av människor, apparater och föremål med olika grad av mekanisk förfining.⁵⁴ Det som i integritetsdebatten upplevdes som hotfullt på grund av sin automatik, men som i praktiken till stora delar var en fråga om manuell databehandling, är ett tydligt exempel på det som Parks diskuterar.⁵⁵

Då stansning av hålkort utfördes med hjälp av en magnetbandsinskrivare (ett slags apparatur som perforerar kodkorten varefter dessa omvandlas till magnetiskt laddade fält på ett bandmedium) tillämpades ånyo samma strikta kontrollrutiner som beskrivits ovan. Den här sortens utstuderade flödesscheman som arbetsgrupperna underkastades påminner onekligen om de processflöden som ADB-styrda rutiner var satta att följa i samband med att myndigheter och förvaltningsgrenar digitaliserades vid samma tid. Begreppet manuell databehandling, vidare, vore knappast tänkbart om det inte funnits en automatisk motsvarighet att förhålla sig till; det som utmärkte MDB-enheterna var framförallt deras brist på automatik – att de byggde på mänsklig, snarare än maskinell, kompetens. Samtidigt var deras arbetsinsats inrättad på ett sätt som tycks stencilerad från en algoritmisk princip i ett datorprogram med tydliga återkopplingsloopar, kontrollinstanser, villkorsspärrar, acceptansnivåer och sekvensregler. Förståelsen av arbetsplatsens ordning som exekverbar programkod bär även likheter med hur, som diskuterades i föregående del, vissa systemekologer föreställde sig naturmiljön: beteendet hos rov- och bytesdjur enligt fastställda tröskelvärden i FORTRAN. Här fanns således specialutbildad arbetskraft som, arrangerad i tydliga hierarkier, var satt att arbeta efter mönster med förväntan på synnerlig regelefterlevnad samt skärpt kontroll vid eventuella avvikelser.

Som Paul Ceruzzi har poängterat var det först omkring 1945 som namnet "computer" på engelska började användas om maskiner. Dessförinnan avsågs en person som löste ekvationer. Och före 1955 sköttes administrativt arbete – all taxering, alla bokningar och alla betalningar – utan datorns hjälp. Istället användes skrivmaskiner, karbonpapper, dokumentskåp och hålkortsapparater.⁵⁶ Ändå blev datamaskinen från mitten av 1900-talet, vare sig den bejakades eller fruktades, del av en

berättelse där människan och hennes ”analog” och manuella verktyg alltmer får stå tillbaka till förmån för automatiska, självreglerande, till och med autonoma apparater eller system.⁵⁷ Folk- och bostadsräkningen 1970 är ett exempel på det. Den positionerades av såväl ett dåtida debattklimat som av senare uttolkare som en händelse då svenskarna hamnade ”på data” genom en helautomatisering av hanteringen av fakta om landets befolkning. En totalövervakning med en enkel knapptryckning från datoriserade kontrollpaneler. Den som närmare studerar den berömda räkningens infrastruktur, blir emellertid varse en betydligt mindre automatisk inrättning. En som visar att människan, även sedan hon lämnat ekvationslösandet till maskinen och begåvats med såväl magnetband som stordator, intog en helt central roll vid datahanteringen – för att det skulle finnas någonting för datorerna att alls behandla. Man kunde därför argumentera för att en ”computer” omkring 1970 till betydande delar var ett slags assemblage av maskiner och människor som hanterade blanketter. Det mest ”automatiska” i arrangemanget var de hårt reglerade arbetsrutiner som SCB:s kodare underkastades vid sorteringen. Det systematiska döljandet av mänskligt arbete i våra dagars datacenter som Tung-Hui Hu hävdar att föreställningar om datalagring och arbete i virtuella ”moln” ger upphov till, har en motsvarighet i den tidiga digitaliseringens diskurser om automatisering. Diskurser som var särskilt starka omkring FoB 70.⁵⁸

Övervakningen av kodarna

Den manuella databehandlingens metodik hos SCB inbegrep arbetsdelning, tidmätning och standardisering av moment som för tankarna till tayloristiska förlagor: tidsstudiemän och atomisering av uppgifter.⁵⁹ Mynligheten uppgav själv att den lånat ”upplärnings- och beskrivningsmetodiker” från industrin. I det som benämndes *programmering av manuella arbeten* delades arbetet in i en sak- respektive bearbetningssida där den första bestämde vad som skulle göras och den andra hur. Därefter sönderdelades den senare i ett antal ”bearbetningsstationer” med betoning på att alla inte behövde ha kunskaper om vad arbetet gick ut på, särskilt inte inom det som benämndes ”rutinflöde”. Det var här de flesta tillfälligt anställda arbetade, exempelvis under den ökade belastningen vid folk- och bostadsräkningar.⁶⁰ Arbetet var i hög grad regelstyrt och hierarkiskt:

Blanketter, på vilka uppgiftslämnaren har kompletterat eller rättat svarsuppgifterna på grund av förfrågan från SCB går till ”Förfrågningsstationen” för vidare befordran till station 4 eller produktions-

ledaren. Nytt material som skall bearbetas går i transportboxarna till station 1.⁶¹

Här placerade sig Statistiska centralbyrån i en lång tradition av demotiverande arbetsformer som artikulerats med olika företräden ända från Marx alienationsbegrepp hos arbetaren visavi tillverkningsförhållanden och slutprodukt till den kritik som framfördes då ordbehandlingsapparat förändrade villkoren för de amerikanska sekreterarna vid 1980-talets början.⁶² Problemet, om vi vidhåller att det fanns ett sådant, var i fallet SCB:s bearbetningsstationer inte att maskinen tog bort människans arbete eller gjorde hennes kompetens överflödig utan tvärtom att den mänskliga insatsen – oundgänglig i processen – nu definierades som den automatiska databehandlingens negativ, som allt det maskiner inte kunde: flytta papper, öppna lådor, läsa slarvig handskrift. Typiskt mänskliga företräden utnyttjades precis i de moment där ADB-tekniken traditionellt sett har mött sina största tillkortakommanden: mönsterigenkänning och datainmatning, det vill säga arbetet med att föra över uppgifter av olika slag till ett maskinläsbart format – med ett ord: digitalisering. Människan, med sina förmågor och brister, arbetade här sida vid sida med det optiska läsarögat för att sortera blanketter i en kolossal omfattning. Papper, boxar, handskrift, hålslagning och klämmor samsades med datamaskiner och magnetband i vad som svårligen kan beskrivas som en helautomatisk eller datorstyrd process. Men det var ett arbete i hög grad anpassat efter hur maskinerna arbetade: regelstyrt, initiativbefriat, förutsägbart. Enligt JoAnne Yates blev detta en explicit strävan inom det vetenskapliga studiet av kontorsarbete (eng. "scientific office management") under mellankrigstiden. Rapporter skulle utformas efter strikta regler så att de som sedan kom att arbeta med dem skulle anta enhetliga och eftersträvangsvärda arbets- och tankevanor.⁶³ Efterhand som bearbetningsarbetet intensifierades på Statistiska centralbyrån i början av 1970-talet fick de bostadskodare vars arbete diskuterats ovan sällskap av ytterligare fyrahundra *personkodare*, vilkas uppgift det blev att utföra kodning av persondata – det vill säga kontroll och korrigering av blanketter som rörde personers, snarare än bostäders förhållanden – under lika tvingande former.

Trots den stränga övervakningen blev det många fel. För att möjliggöra rättningar användes en så kallad ändringsrad (eller sekunddärrad) på blanketten. En kodare var ålagd att "flagga" genom att placera en speciell sorts klämma om de blanketter på vilka han eller hon ej lyckats koda en eller flera variabler. Vidare fanns rutiner för *felband*, *fellistor*, *rättelsetyper*, *rättelseblanketter* samt *avgång av sviter av record* (ett slags massradering).

▲ 34. FLÖDESSCHEMAT FÖR OPTISK LÄSNING av FoB-blanketterna.

Felhantering och korrigeringar genomfördes i en omfattning som fordrade upprättandet av särskilda ”felregister” respektive ”rättregister” och då rättningsarbetet blev särskilt omfattande fördelades det på flera län.⁶⁴ Arbetet med att korrigera och ta bort felaktigheter vid inmatning är en mediehistoria i egen rätt, där olika nedskrivningssystem kännetecknats just utifrån deras metoder inte för att mata in utan ta bort inskriptioner.⁶⁵ Det skulle även visa sig att raderingen av data kom att spela en framskjuten roll för regleringen av området dataregister visavi personlig integritet under 1970-talet och framåt. Men vilken var orsaken till mängden fel i det här fallet? Enligt SCB inträffade de vid varje steg i hanteringen. Vid ifyllandet av blanketterna ute i hushållen, vid kodningen, vid stansningen samt vid OCR-inläsningen.⁶⁶ Det var i lika delar de ”uppgiftsskyldiga”,

de mänskliga ”kodarna” och de hålslagande och optiska maskinerna som gjorde fel. Och på grund av det stora antalet uppgifter, riskerade redan en relativt låg felfrekvens att få betydande konsekvenser.⁶⁷ Arbetet med att upptäcka, radera och ändra fel i början av den automatiska databehandlingens era är värt att notera.⁶⁸ Datoriserad eller digital bearbetning av tabeller, manuskript, listor, förteckningar och liknande infördes inte sällan från omkring 1960 med den explicita motiveringen att man därmed kunde komma tillrätta med onödiga eller otillfredsställande arbetsrutiner som tidigare behövts. Likafullt tillkom nya typer av felbeskrivningar, andra sorters misstag vid inmatningen som i sin tur krävde ytterligare andra metoder för att radera och korrigera. Problemen vid OCR-läsning berodde bland annat på icke-regelmässigt skrivna siffror, nedsmutsningar, dåliga raderingar och prickar i papperet. Följden blev att en viss post betraktades som ”felpost” och fördes till off-line-korrigerings, det vill säga skrevs ut på en fellista som manuellt fick gås igenom. Målet, som i flera andra fall i det material som föreliggande avhandling undersöker, var att digitalisera, som det hette, nära källan. Med det menades ofta att på sikt kunna utnyttja optisk läsning vid ”själva datafångsten”. Då skulle det gå att kunna undvika överföringen från ett grunddokument till så kallade OCR-blanketter genom att ”källdata utan omvandlingsmedia går direkt in i datorn”.⁶⁹

Att behandlingen av data i praktiken sällan var så automatisk som termen ADB antydde hörde bland annat ihop med att den digitala datorn inte var helt digital. Att så var fallet, undgick inte den elektroniska digitala datamaskinens arkitekt John von Neumann som påminde om att datorsystemet som avfyrar en missil får en analog signal, ordern, och ger en analog effekt, raketten – en process som han benämnde ”trans-kontinuerlig alternering”.⁷⁰ Det var en sofistikerad term för vad som i realiteten betydde mänskligt arbete. SCB:s utmaningar var i det avseendet typiska för den tidiga digitaliseringens organisationer. De gällde inte minst problemet med inmatning av data, det som på engelska brukar heta ”data entry”. Hur skulle världens rikedom och nyanser kunna fångas upp utan onödiga mellanled av konverteringar, manuell intervention och översättningar som alltid var dyrbara, tidskrävande och, inte minst, källor till svårupptäckbara felaktigheter? Vägen från befolkningen till databasen var irriterande omständlig. De verktyg och metoder som kommer till användning vid våra dagars alltmer prioriterade digitaliseringsinsatser vad gäller bland annat det så kallade kulturarvet, som utgör medelpunkten i den ”medietransfer” som äger rum, kunde kategoriseras med hjälp av det tidiga 1970-talets terminologi: *omvandlingsmedia*.⁷¹

”[D]ata demand and build the human, organizational, and infrastructural worlds around them”, vidhåller David Ribes och Steven J. Jackson som undersökt hur olika datainsamlingstekniker används vid studier av bland annat ekosystem. Men den omsorg och det arbete det innebär att hantera data, framhåller de, tenderar att försvinna bakom framtidsdrömmar om oändlig lagringskapacitet. Detta trots att märkning, överföring, etikettering, transport och så vidare – en ”cascade of rituals” – i själva verket är avgörande vid det som, i deras exempel, benämns som transformeringen av naturmiljö till data. Det vill säga, den serie av operationer som tillåter att en flod omvandlas till ”bits of river”. För Ribes och Jackson är databasen främst den publika utsidan av ett mer komplicerat *rådataarkiv* (eng. ”archive of raw data”) vars förgreningar går djupare och når längre och som består av såväl analoga som digitala lagringsformer av olika slag: vävnadstyper, anteckningsböcker, vätskeprover, hårddiskar. Därför finns det ingen motsättning mellan lokala datainsamlingspraktiker och globala kunskapsordningar, mellan att, å ena sidan, samla in data från fältet med enkel utrustning och att, å den andra, upprätta gigantiska databaser i luftkonditionerade datahallar. Dessa praktiker – olika sidor av datahantering – är delar av samma kunskapsgenerering. Manuellt ifyllda blanketter är i de sammanhangen inte relikter utan själva basen i produktionen av vetande.⁷² Att detta förhållande ägde giltighet även för ett halvt sekel sedan illustreras av datahanteringen vid FoB 70. Men denna den sammansatta infrastrukturens realiteter fick litet utrymme vid sidan av, å ena sidan, dåtidens teknokratiska framtidsdrömmar och, å andra sidan, abstrakta datorhot. Annorlunda uttryckt: databaserna var inte så kyligt och omänskligt effektiva som vare sig myndigheterna önskade eller debattörerna fruktade. Samtidigt bör poängteras att beredvilligheten att som Ribes och Jackson diskutera data som ett slags fristående entiteter i ett rådataarkiv, visserligen förankrade i materiella lagringsformer men alltid på väg, i rörelse mot nya sammanhang – föremål för länkning och återanvändning – att den beredvilligheten i sig är en konsekvens av datahantering så som den kom att etableras under den tidiga digitaliseringen.

Digitaliseringens infrastrukturer:

Data via kroppar och blanketter

Om Folk- och bostadsräkningen blev startskottet för integritetsdebatten hösten 1970 varmed SCB hamnade i blåsväder, var detta projekt knappast unikt i sitt slag. Inom myndigheten hade påbörjats ett arbete med att bygga ett Register över totalbefolkningen (RTB) baserat på ”nummer-

banden” ute i länen som skulle sammanföras till ett för hela riket totalregister med personnumret som sorteringsbegrepp. RTB var ett av de projekt som det upprörda offentliga samtalet kretsade kring – nu kunde en fördjudad vy över vem som helst i hela landets befolkning åstadkommas genom en knapptryckning. I realiteten var processerna, i likhet med bearbetningen av FoB-blanketterna, inte fullt så automatiska som den nya ADB-åldern tycktes utlova. Uppdateringen – ”aktualiseringen” – av systemet skedde en gång var fjärde eller femte vecka genom att femton magnetband sändes med post till produktionsfilialen i Örebro där de jämfördes med de gamla banden med hjälp av en IBM stordator av typen 360/50.⁷³ Att sända så omfattande datamängder över telenätet var otänkbart trots att fasta telelinjer för dataändamål existerade mellan landets huvudorter. Den traditionella postgången var i själva verket nära integrerad med de dyrbara och toppmoderna amerikanska och inhemska stordatorsystemen under hela 1970-talet; programmering och beräkningar skedde i allmänhet lokalt medan dataöverföringar skickades satsvis med paket i lastbil.

Den tryckta produktionen av siffror hade knappast avtagit heller som en följd av datorernas intåg. SCB fyllde 1969 på sina arkiv med 933 hyllmeter av uppgifter och gallrade 620. Hela 5711 magnetband ”friställdes”, det vill säga raderades och tömdes på sitt innehåll för att återanvändas och ta emot nya data. Men trots att det gallrades friskt svämmade arkiven över så att primärmaterial måste portioneras ut i olika källarlokaler runt om i Stockholms innerstad. Totalt fanns vid årets slut 10 330 hyllmeter statistiskt material som ämbetsverket spred ut på nio olika adresser.⁷⁴ Samtidigt var centralbyrån tveklöst en verksamhet i digitaliseringens framkant vid den här tiden.⁷⁵ Det året, 1969, förvärvades ny maskinutrustning från IBM: ett skivminneskluster, ett slags tidig hårddisk, av typen IBM 2314, ny telekom-utrustning inklusive ett trettiofem terminaler för Arbetsmarknadsstyrelsens (AMS) räkning samt fördubbling av minnet hos stordatorn. Och den OCR-maskin som användes vid FoB 70, en så kallad IBM 1287, var världens första optiska läsare med kapacitet att tolka handskriven text, utvecklad vid Rochester-laboratoriet i Minnesota, USA.⁷⁶ I allt detta följde myndigheten ett typiskt mönster: fler och mer effektiva datamaskiner skapar inte färre utan fler pappersark i form av blanketter, listor, utskrifter och kvittenser som måste arkiveras.⁷⁷ Ökad ADB-hantering kräver mer, inte mindre, nyttjande av Postverkets tjänster.⁷⁸ Relationen mellan automatisk och manuell databehandling liknar den mellan så kallade nya och gamla medier som bland annat medicarkeologiska ansatser strävat efter att problematisera. Genom åtskilliga fallstudier har kunnat demon-

streras hur ”nya” medier i princip alltid haft äldre föregångare samt att även ”gamla” medier en gång varit nya, eller åtminstone betraktats som sådana med allt vad det medfört i form av överdrifter, teleologiska missbedömningar och kreativa missförstånd.⁷⁹ Insynen i folkräkningsapparaten visar att diskursen om automatik kan behöva nyanseras – vilket inte minskar dess förmåga att påvisa den dåtida attraktionskraften hos allting automatiskt. Som begrepps-dynamisk företeelse var paret automatisk-manuell i sig en föregångare till våra dagars digital-analog – bägge paren kroniskt omgivna av dimmiga gränsområden.⁸⁰

Om Beniger kunde visa hur hålkortstekniken föddes ur järnvägens signalsystem och biljettklippning, kunde Agar demonstrera hur dessa tabulatorer och sorterare blev centrala för framväxten av datorn som administrativt verktyg. Men även den infrastrukturella samverkan mellan olika tekniker för att hantera data som kunnat noteras i fallet FoB 70 har en lång historia. Exempelvis har JoAnne Yates redogjort för hur det faktum att telegraflinjer av praktiska skäl byggdes längs med järnvägarna i USA medförde att telegrafen kom att utvecklas till ett verktyg för att kontrollera tågens avgångar i ett system av telegrafisk övervakning. Det lade grunden för en omfattande styrning av arbete och, senare, affärsanalys baserat på datahantering.⁸¹ Dessa järnvägar och telegrafförbindelser har i sin tur, långt senare, utgjort basen för fiberoptisk utbyggnad som i regel byggts ut längs samma farleder, farleder vars ålder överträffar till och med järnvägens och som i sig själva är långsamma medier vilka har tagit form under lång tid och som tar ännu längre att brytas ned, allrahelst som de ständigt får nya ”lager”. Nästan all internettrafik i USA, exempelvis, rör sig längs sträckningar och färdvägar i landskapet som etablerades på 1800-talet.⁸² I norra Sverige och Finland placerar dagens datajättar sina serverhallar inuti gamla järnmalmgruvor. Nedlagda pappersbruk byggs om till datacenter. Samma tunnelsystem som hindrade pappersmaskinerna från överhettning kyler nu servrar.⁸³ Påbyggnad av det här slaget har av Jonathan Crary diskuterats som en ympning (eng. ”graft”) av ny teknik ovanpå befintlig medan Ingo Braun kallar den sorts ordning som uppträder genom omkopplandet av existerande arrangemang för ”second-order infrastructures”.⁸⁴

Historiskt sett var datahanteringen vid insamlingen av befolkningsdata i samband med FoB70 därför snarast regel: hålkort lagrade i arkivlokaler, data på magnetband förmedlade med lastbil, maskinläsbara formulär hämtade av brevbärare, kodare som sorterade blanketter, databaser tryckta i bokform.⁸⁵ Integritetsdebatten, vars huvudsakliga tema var databasen och datamaskinen som hot mot den privata sfären och vars debatter

återkom i skov under hela 1970-talet och halvvägs in på 1980-talet, den debatten tog, som synes, avstamp i traditionella pappersblanketter, ett "datanätverk" bestående av portvaktmästare och brevbärare och, inte minst, tusentals "kodare" och granskare som manuellt bläddrade igenom låda efter låda med papperslappar ifyllda för hand under en period av nästan två år under det att de – det vill säga Statistiska centralbyråns egna medarbetare – var synnerligen nära övervakade. Om det fanns någon "allkontroll" så var det av dem som satt och bläddrade i blankettunderlaget som befolkningen lämnat in.

Det var bostadskodningens fullbordan, ett arbete som då förlöpt oavbrutet under nästan ett år, som markerade avslutningen på den så kallade centrala bearbetningen av folk- och bostadsräkningen. Kalendern visade juni 1972 och miljökonferensen hade just avslutats i Stockholm. Då, när allt var klart, skulle tabellerna sammanställas för att senare redigeras och publiceras i tryckt, inbunden form på förlag.⁸⁶ När dessa "databöcker", om de får kallas så, till slut nådde sina målgrupper, var förberedelserna för nästa folk- och bostadsräkning i full gång.⁸⁷ Man hade då, eventuellt i ett hörsammande av kritiken från FoB 70 angående smygtittande brevbärare och portvakter, beslutat att distribuera förtryckta blanketter i slutna kuvert till befolkningen.⁸⁸

I sin strävan att öka kunskapen om grundförutsättningarna för det vardagliga arbetet inom exempelvis vetenskap och statsförvaltning har infrastrukturstudier visat att organisationer, delvis, är informationsbehandlare: "People, routines, forms, and classification systems are as integral to information handling as computers, ethernet cables, and web protocols." Vidare, att gränsen mellan tekniska och organisatoriska metoder för att bearbeta data är både diffus och rörlig.⁸⁹ Framställningen ovan ger ytterligare tyngd till dessa tidigare forskningsresultat samtidigt som den fördjupar kunskapsläget om och därmed nyanserar bilden av den apparat, FoB 70, som blev startskottet till integritetsdebatten.

En filosofi för ADB-åldern: ARKSY

Att studera ”samkörningens” principer

Föreliggande kapitels studieobjekt går att härleda ur den beskrivning av automatisk databehandling, ADB, som står att finna i *Data och integritet* (SOU 1972:47) – det betänkande som ledde fram till världens första nationella datalag. Behovet av en datalag framställs där mot bakgrund av nya sätt att samla in och föra samman uppgifter men det gäller även förändringar för hur redan insamlade uppgifter kan bevaras över tid – utan att det blir successivt svårare att hitta dem. En ny sorts överblickbarhet blir möjlig. Utredningen betonar även själva omfattningen. Det rör sig om ”mycket stora kvantiteter”, ”ett mycket stort antal individer” samt ”ett mycket stort antal uppgifter”. Slutligen, det faktum att behandlingen sker automatiskt och inte manuellt, uppges förändra situationen helt.

Summan av dessa färdigheter ansågs äventyra den personliga integriteten.¹

Det som den så kallade integritetsdebatten med början omkring 1970 definitivt gav upphov till var en aldrig tidigare skådad uppmärksamhet kring register och registrerande av personer överhuvudtaget. I ett land som Sverige med några av världens längsta folkräkningstraditioner – där kyrkoböcker, husförhållningsprotokoll och mantalslängder sträckte sig hundratals år tillbaka i tiden – blev registerföring vid 1970-talets början inte desto mindre en synnerligen infekterad fråga.² Sammanställningar av uppgifter som tidigare bedömts som ofarliga eller triviala förknippades nu med förmynderi och övervakning. Vad hade hänt? De statliga utredningar som under decenniens lopp sattes att bringa klarhet i frågan ur olika perspektiv var överens: det var den nya ADB-teknikens införande för registerhantering.³ Mer specifikt: den så kallade ”samkörningen”. Med

det avsågs kombinationen av uppgifter från skilda källor utifrån en eller flera gemensamma identifikationspunkter, exempelvis personnummer. Denna metod – att sätta samman information som tidigare varit åtskild – var, lika lite som register som sådana, någonting nytt. Det som var nytt, och därför på samma gång attraktivt och oroande, menade utredningarna, var att dessa operationer med datamaskiners hjälp blivit avsevärt snabbare och enklare att utföra. I de offentliga diskussionerna om effekterna av att befolkningen hamnat ”på data” förekom inte sällan hänvisningar till omfattande register med namn som Register för totalbefolkningen, Centralt personregister och Samordnat person- och adressregister.⁴

Flera av dessa centrallager för befolkningsuppgifter var baserade på principer som formulerats inom det så kallade *Arkivstatistiska systemet* (ARKSY). Eftersom detta var ett ramverk för nya sätt att arbeta med statistik snarare än ett faktiskt dataregister, och därför mer abstrakt, blev det mindre uppmärksammat i debatten men framhölls av såväl Datainspektionen som utredningskommittéer och Statistiska centralbyrån själv som ett ”idésystem” eller en ”filosofi” för ADB-åldern.⁵ Och även om projektet inte genomfördes som det var planerat, fick arbetet stort genomslag i SCB:s utveckling under 1970-talet och framåt.⁶ Men den historiska betydelsen av ARKSY är avsevärt större än så. Genom att följa dess utveckling från mitten av 1960-talet och tio år framåt framträder en sammanhållen vision, manifesterad som en uppsättning praktiker för datahantering med relevans långt utöver statistikens område. Som undersökningsobjekt erbjuder ARKSY en oöverträffad ingång till att bättre förstå de tekniska möjlighetsvillkoren för de diskursiva och epistemologiska uttryck som kan avläsas i dåtidens debattklimat och växande krav på lagstiftning. I det följande visar undersökningen hur insikten om vad som kunde göras med elektromagnetiskt lagrade uppgifter ledde till riktlinjer för hur data skulle sammanföras, lagras och återanvändas vilket påverkade synen på befolkningen och dess element, den egna organisationen och till slut bilden av riket som helhet. Dessa metoder och synsätt utvecklades i samspel med andra länders myndigheter, laboratorier för teknikutveckling och nya akademiska discipliner. I det här kapitlet beskrivs hur mötet mellan välfärdsstaten och relationsdatabasen kan förstås som en kritisk fas i länkandets kulturteknik.

Datahanteringens kontexter

1973, det år som datalagen trädde i kraft, fanns totalt 1750 datorer i Sverige. Av dessa ägde staten en fjärdedel. De hade i genomsnitt kostat 1,8 miljoner

i anskaffningspris. Av landets förvärvsarbetande styrka var cirka 50 000 sysselsatta i datayrken såsom systemmän, programmerare och stanspersonal. Det fanns en växande inhemsk datorindustri som sysselsatte 17 000 personer.⁷ Det kan låta blygsamt från dagens perspektiv men dataindustrins tillväxt var dubbelt så hög som andra industrisektors och närmare 80 000 arbeten väntades försvinna under 1970-talet till följd av datorisering. Det talades om en samhällsomvandling i vardande. I Dataindustriutredningens lägesrapport var slutsatsen att ”datatekniken under 1970- och 1980-talen kommer att vara det viktigaste tekniska hjälpmedlet för samhällsutvecklingen” vilket även var den analys som FN gjorde vid samma tid.⁸

Vid den här tiden uppgick antalet dataregister till cirka 3 500, varav en tiondel var statliga, stora system.⁹ Den Datasamordningskommitté (DASK) som tillsattes 1971 fick som huvuduppgift att undersöka möjligheterna till samordning i databehandlingen mellan olika myndigheter och verksamhetsområden. Kommittén noterade att databaser, eller databanker som de där kallades, planerades utifrån en medveten databanksfilosofi i avsikt att skapa ”ett nät av integrerbara informationssystem”.¹⁰ För att påskynda det arbetet gav kommittén i sin tur Statskontoret i uppdrag att driva projekten Samordnad datainsamling (SAMDATA) samt Normering av data (NORMDATA) vilka integrerades med regeringens inrättande av en dokumentationscentral för statliga informationssystem. Utöver detta fick Statskontoret i uppdrag att utreda förutsättningarna för ett centralt uppdateringsregister över fysiska personer.¹¹ DASK gav även åt SCB huvudansvaret för ett projekt som syftade till att integrera informationssystem för samhällsplaneringens behov. Statskonsult AB, vidare, fick i uppdrag att undersöka effekterna av ADB-system i statsförvaltningen.¹² Dessa är bara några exempel på den synnerligen omfattande utredningsverksamhet som bedrevs på området statlig datahantering under 1970-talets första hälft.

Vid det laget var ambitionerna emellertid mer än ett decennium gamla. Redan 1956 års statistikkommitté hade betonat att möjligheter måste skapas till ”statistiska kombinationer” och i början av 1960-talet rådde ingen tvekan visavi potentialen i ”integrationsmöjligheterna”, även om det som bekymrade mest vid den tidpunkten inte var inkräktandet i individers privatliv utan ett smidigt överlämnande av magnetband eller hålkort.¹³ Vid samma tid stod det klart att folkbokföringsnumret (senare personnumret), i ADB-systemet skulle få ”stor betydelse som hjälpmedel vid den maskinella bearbetningen.”¹⁴ 1973 föreslog Statskontoret att även juridiska personer borde få ett ”enhetligt identitetsbegrepp” för att underlätta samordningen av statliga ADB-register.¹⁵

Trots flerårig integritetsdebatt, datalag och datainspektion fanns ännu in i decenniets andra hälft en fortsatt oro för databasernas omfattning. I slutet av 1976 publicerade *Svenska Dagbladet* artikelserien "Datalandet" och konstaterade då att antalet register uppgick till 20 000 samt att SCB förfogade över 100 olika uppgifter om varje svensk.¹⁶ Sedan datalagen trätt i kraft ett och ett halvt år tidigare hade över 30 000 personer begärt ut sina uppgifter.¹⁷ Sverige var, skrev tidningen, "det mest datoriserade landet i världen".¹⁸ Ett år senare krävde *Expressens* ledare att statistikbyråns anspråk dämpades, den hade blivit för mäktig – trots att den redan förfogade över världens största databank fortsatte insamlingen och samkörningen.¹⁹ SCB var väl medvetet om sitt bestånd. Deras material, framhöll byrån redan vid slutet av 1960-talet, var "synnerligen rikhaltigt och så vittomspännande att det, rätt utnyttjat, kan avspegla snart sagt hela det svenska samhällslivet ur vilken aspekt man än önskar betrakta det."²⁰

Att det fanns stora förväntningar på vad samordning av datacentraler och databaser kunde leda till i form av effektivitetsvinster och nya sorters insikter, har redan påpekats. Medan ett antal kommittéer satt och funderade på hur ADB-samhället kunde medföra inskränkningar i den personliga integriteten, medan politiker, jurister, sociologer och journalister bekymrade sig för upprätthållandet av offentlighetsprincipen och gränserna för den privata sfären i databasernas tid, satt andra kommittéer, minst lika resursstarka och prioriterade, så att säga i andra änden av utredningssverige och gjorde sitt bästa för att underlätta uppbyggnaden av fler och större register, ökad samkörning, utvidgade uppgiftsinsamlingar, satsningar på ny infrastruktur, samarbeten med näringslivet inom data-säkerhet med mera. Det rör sig totalt sett om flera dussin utredningar under 1960-, 1970- och 1980-talen. Vid sidan av utredningsarbetet om hur statsförvaltningen skulle träda in i dataåldern på ett effektivt sätt utan att privatlivet blev lidande, skapades marknader kring registerhantering. Det publicerades till och med böcker med avsikten att underlätta för myndigheter, forskare och marknadsförare som ville orientera sig kring möjligheterna att samköra register på olika sätt.²¹ I praktiken var det ofta betydligt krångligare och långsammare än hur både 1970-talets entusiaster och kritiker föreställde sig datamaskinens förändrande kraft. Magnetband var skrymmande fysiska objekt som inte av sig själva flög mellan myndigheter, formatstandarder var långtifrån utarbetade överallt och även enklare utsökningar eller jämförelser inom, för att inte tala om mellan register, krävde i allmänhet att särskilda program skrevs från grunden.

1970-talet var ett decennium då datateknik i allmänhet och dataregister i synnerhet belystes ur alla tänkbara vinklar. När Sårbarhetskommittén

(SÅRK) lade fram sitt slutbetänkande 1979, diskuterades dock under rubriken ”Stora datamängder” riskerna med SCB:s verksamhet på ett nytt sätt. Samordning av data var nu någonting som rörde rikets säkerhet och befolkningens trygghet. I det sammanhanget, på tröskeln till 1980-talet, omnämndes ARKSY – trots att projektet lagts ned i sin ursprungliga form redan 1971 – som ett ramverk för att utveckla olika typer av databaser (ordet register användes nu mer sällan) som rörde folk- och bostadsräkningar, totalbefolkningen, företag, allmänheten och regioner. Vad var det med ARKSY-projektet som gjorde att det fick sådant genomslag som idé och angreppssätt att det fortsatte att inspirera och skrämma lång tid efter att det, åtminstone formellt, avvecklats?

Vad innebar ett arkivstatistiskt system?

SCB:s generaldirektör tillsatte 1966 en ambitiös utredning kring något som benämndes Arkivstatistiskt system. Tanken med ett sådant var att lagra uppgifter i stora arkiv för att underlätta ”sammanknytningsmöjligheter” mellan olika områden, både inom byrån och med externa register. Det skulle inte finnas någon begränsning för vilka typer av uppgifter som kunde sparas. Oavsett varifrån de kom, om de var härledda eller ursprungsdata, skulle de lagras på ett sätt som gjorde dem tillgängliga för nya kombinationer.²² Så här formulerar sig arbetsgruppen två år efter att projektet påbörjats:

Den långsiktiga ”visionära” bilden av ARKSY visar ett system med kontinuerlig datatillförsel från enskilda uppgiftslämnare och administrativa organ till ett stort datalager – databanken – varifrån både horisontellt och vertikalt integrerade uttag görs vid behov.²³

Fem år senare var inriktningen oförändrad.²⁴ Genom att ”kombinera data som insamlats i olika sammanhang” blev det möjligt att ”återutnyttja tidigare statistiskt material”. Det som då framkom var inte minst ”relationerna på mikronivå”.²⁵ De här formuleringarna ger en uppfattning om vad man var ute efter. Dels skulle det inte spela någon roll i vilket sammanhang eller för vilket ändamål en uppgift samlats in, dels skulle befintliga uppgifter som redan fanns lagrade kunna användas på nytt. Med andra ord skulle varken rumsliga eller tidsliga egenskaper styra relevanssammanhanget för en viss uppgift utan den skulle tvärtom vara fri att röra sig i såväl spatiala som temporala led dithän den tillförde analytiskt värde. Det väsentliga var inte en viss uppgifts faktiska innehåll utan de relationer

som framträdde då den sammanfördes med andra. Här fanns således praktiska förslag angående hur uppgifter skulle sparas och göras tillgängliga jämte en kritik av hur statistik brukade samlas in och bearbetas samt ett nytt kunskapsideal som utgick ifrån relationen som begrepp.

Utredningen fick omedelbart en hög profil och kom att bestå av både deltagare från SCB och kompetens utifrån. I praktiken leddes arbetet av unga, drivna dataexperter som arbetade fram förslag och prototyper tillsammans med ledare från akademi och offentlig sektor. Flera av dessa dataexperter var samtidigt forskarstuderande vilka hos SCB fann den maskinpark och organisatoriska uppbackning som krävdes för att realisera sina visioner. En större avstämning inom ARKSY-projektet kunde, förutom sammankallande projektledning som även var doktorander i datavetenskap, samla verkets generaldirektör, biträdande generaldirektör, två professorer i informatik och en nummeranalytiker från försvarets forskningsinstitut.²⁶

Hellre än forskare, statistiker och enhetschefer förstås här denna samling individer som i första hand *systemmän* (eng. "systems men") i Thomas Haighs mening. Med det avser denne en grupp som med utgångspunkt från 1950- och 60-talens nya elektroniska verktyg sökte omdefiniera arbetssätten inom organisationer utifrån ett rent funktionellt perspektiv utan att ta hänsyn till befintliga avdelningar och hierarkier.²⁷ Om integrerad databehandling tidigare inneburit att kontorsmaskiner kunde utbyta information så att den inte behövde matas in flera gånger, var nu målet att summan och, inte minst, kombinationerna av inmatade data skulle generera ny kunskap. Ur systemmännens perspektiv borde denna kunskapsgenerering medelst datahantering blir styrande för hela verksamhetens utformning. De beteckningar som Haigh lyfter fram som kännetecknande för det som systemmännen i hans undersökningar ville åstadkomma – "total system", "totally integrated system" – var även frekventa i ARKSY-projektet. Och arbetet spände över många områden. Av ett tiotal delprojekt ägnades vissa åt ren begreppsutredning medan andra sysslade med specifika problem för regional statistikplanering och åter andra med databasutveckling av teoretisk eller praktisk natur. ARKSY var vad SCB kallade för ett "stort projekt" och kan vad omfång och ambitionsnivå beträffar jämföras med de ekologiska "storprojekt" som diskuterades i tidigare avsnitt, det vill säga de svenska motsvarigheterna till den "big ecology" vilken utvecklades vid samma tid och i en anda som i sin tur liknade de så kallade hårda naturvetenskapernas "big science"-satsningar under och efter andra världskriget.²⁸ Med hänsyn till ovanstående får ARKSY betecknas som ett av de mest ambitiösa systemutvecklingsinitia-

tiven i Sverige under den tidiga digitaliseringen. Det bedrevs i gränslandet mellan en av dåtidens mest sofistikerade platser för databehandling – Statistiska centralbyrån i Sverige – och den gryende disciplinen datavetenskap.²⁹

Infologi

En grundläggande princip i ARKSY-filosofin var relationen som uppstod mellan uppgifter då de kombinerades, oaktat var och när de hämtats in. Den sortens relationer, ansågs det, borde definieras på ett sätt som är meningsfullt mot bakgrund av vad man vill nå kunskap om. Det vill säga, det som organisationen behövde åstadkomma skulle styra hur data kom till användning. Det kan tyckas självklart men tidigare hade dataregister som regel i hög grad varit teknikstyrda. SCB hade därför att lösa hur två begreppsapparater kunde mötas: den ena meningsfull för byråns konsumenter, det vill säga myndigheter och andra, den andra giltig för systemmännen då de utformade verktygen för datahantering. Den första funktionell-organisatorisk, den andra datalogisk. Lösningen blev att skjuta in en ”infologisk modell” som ett membran mellan dessa. Den tjänstgjorde som ett logiskt skikt där en del av verkligheten, ”objektsystemet” som SCB föredrog att kalla den, kunde formuleras som en modell över objekt och relationer dem emellan.³⁰ Denna kunde sedan översättas till programkod men styrdes utifrån vad som ansågs rimligt och användbart på funktionell nivå, exempelvis underrättelser angående relationer mellan personer, markområden, fastigheter och företag utifrån egenskaper såsom ålder, värde, kommun, omsättning et cetera.

Infologi var namnet på det teoretiska ramverk som Börje Langefors, landets förste professor i informationsbehandling, formulerat i början av 1970-talet samtidigt som han var engagerad i handledningen av doktorander som deltog i ARKSY-projektet. Det var därför ingen tillfällighet att dessa perspektiv kom att omsättas i SCB:s systemutveckling. I korthet bestod kärnan i det infologiska angreppssättet i att skapa övergångar mellan maskiners och människors världar, mellan det formella och exakta respektive det meningssökande och tolkningsorienterade.³¹ Utgångspunkterna kom att bli mycket inflytelserika i den skandinaviska skolan för systemutveckling under senare delen av 1900-talet och kan delvis beskrivas som den förvaltningsinriktade motsvarigheten till den ”grå cybernetik” som genom sin instrumentella och praktiska orientering mot data-maskinens nytta för organisation och samhälle vann terräng under den tidiga digitaliseringen av välfärdsstaten.

Det mellanliggande skikt mellan data och användare (eller beställare) som infologin teoretiserat och ARKSY strävat efter att implementera låg nära de principer som den amerikanske dataingenjören E.F. Codd presenterat ett par år tidigare i sin banbrytande artikel om relationsdatabaser.³² Anställda vid SCB under 1960- och 70-talen har i efterhand vittnat om att Codds arbete hade ett ”fullkomligt ofantligt” genomslag på konferenser vid den här tiden.³³ Inom ramen för den internationella organisationen för informationsbehandling, IFIP, hölls välbesökta sammankomster i Norden omkring 1970 där metoder för att organisera stora mängder data enligt begripliga mönster fick stort utrymme. Vilken relation råder mellan medlemmarna i en familj? Hör arbetstagaren till företaget eller tvärtom? Ska vi tala om klasser, entiteter, objekt eller set? Aktörer som MIT, General Electric, IBM, RCA liksom svenska SAS och brittiska försäkringskassan – alla hade de egna svar på dessa frågor. Men framförallt diskuterades problemen med hur den tekniska och den funktionella delen av ett datorsystem skulle samverka: hur ser modellen ut som binder samman värld och data; hur ska alla dessa uppgifter som vi samlar på oss bli användbara?³⁴ Att det fanns en skillnad ansågs värt att påminna om: ”Det är från begreppsmässig ståndpunkt viktigt att skilja på verkligheten som sådan och modeller som avbildar verkligheten”, framhöll projektledningen nyktert.³⁵ Uttalandet känns igen från systemekologerna som vid samma tid var ivrigt sysselsatta med att modellera och simulera naturmiljön. Men även i fallet ARKSY skulle den sortens proklamationer komma på skam i takt med att datahanteringens möjligheter öppnade dörrar mot nya kunskapshorisonter.

Om behovet av ”råa” data

En viktig aspekt av kombinerandet av data från olika ursprung var återanvändbarheten, det vill säga att en gång insamlade uppgifter kunde överföras till nya bearbetningssituationer än de som ursprungligen avsetts. Det kunde gälla att jämföra siffror med dem från en senare tidpunkt inom samma område, till exempel två skilda förseelser inom brottsregistret, eller ett helt annat område, till exempel mellan fordons- och taxeringsregister. Att så kunde ske, öppnade för hoplänkningar av register mellan avdelningar, ämbetsverk, myndigheter till och med mellan näringsliv och offentlig sektor. I förlängningen bidrog det till nya sätt att tänka kring och ställa frågor till bland annat statistiska material.

Målet var att gå från ett konventionellt insamlande utifrån specifika önskemål och istället upprätta ett bestånd som hellre kunde betraktas som

ett lager av data. Samla in en gång, lagra centralt, återanvänd vid behov. Den enskilda uppgiften skulle kunna frigöras från sitt ursprung så att dess potential att berika nya sammanställningar inte kringskars. Den skulle vara oberoende av såväl ursprung som lagringskontext.³⁶ Motsatsen till den här datalager-principen var, menade ARKSY-företrädarna, "intervjuer av flera timmars längd", någonting som borde uteslutas eftersom "uppgiftslämnarbördan" inte fick ansträngas; SCB fruktade alltid en situation där medborgarna vägrade lämna ifrån sig uppgifter.³⁷ Det var ett metodproblem som föreföll "särskilt angeläget att lösa".³⁸

För att kunna återanvända data i nya kombinationer behövde man dock veta vad som fanns lagrat. Nu blev det av vikt att upprätta variabelkataloger där inte endast innehåll utan även lagringsformat framgick. SCB skilde mellan "obearbetade rådata" (blanketter, formulär och dylikt), "på ADB-medium lagrat preparerat material" (mikro- och makrodata) samt "färdiga produkter" (publicerat material, tabeller och dylikt).³⁹ I någon mening framstod pappersbaserade uppgiftssamlingar som särskilt "råa" genom att befinna sig utanför den digitala databasen på samma sätt som traditionellt analysarbete kunde uppfattas som anmärkningsvärt "manuellt" vid sidan av den automatiska databehandlingen.

Det förmodat obearbetade skicket på "råa" data antyder ett släktskap med råvaror och naturresurser såsom olja, skog och järnmalm.⁴⁰ Vid mitten av 1980-talet, då diskussionen om informationssamhällets karaktär var ordentligt etablerad, ansågs uppvärderingen av data och information till "en resurs, likvärdig med energi och råvaror" höra till ett sådant samhälles djupare avtryck.⁴¹ I officiella uttalanden kunde information gälla som en mer central "produktionsfaktor än jord, kapital och arbete".⁴² I linje härmed och som ett tecken på ett halvt sekel av intresse för "råa" data, talar vi idag om "data mining", det vill säga en aktivitet som metaforiskt knyter an till gruvdrift och därmed explicit föreställer sig data som ett slags naturligt förekommande resurs som behöver grävas fram och bearbetas innan den blir verkningsfull.⁴³ Analytikern som borrar sig genom berg av uppgifter på jakt efter en givande informationsåder.

Men föreställningen om "råa" data är äldre. I sin undersökning av kunskapsbegreppet i det tidiga 1800-talets Storbritannien visar Mary Poovey hur moderna faktauppgifter kunde uppträda inte endast som delar av systematisk kunskap utan även som enskildheter. En uppgift kunde existera för sig, skild från andra och ändå giltig och användbar.⁴⁴ Här finns likheter med hur data skulle fungera i 1970-talets välfärdsstat enligt ARKSY-projektet. Det var angeläget att de hölls åtskilda – det var som enskilda uppgifter de ansågs värda att bevara – samtidigt som de erhöll

sin styrka genom att ta plats i massbearbetningar och länkningsar. De skulle, å ena sidan, lagras som "råa" data i stora silos eller datalager där de var exakt lokalisierbara och, å andra sidan, länkas samman med andra diskreta data. Genom att isoleras var de alltid öppna för nya sammankomster. Där Poovey frågar hur det kom sig att den kvantitativa beskrivningen av ett förhållande kunde uppfattas som skild från tolkning, intresserar sig det här kapitlet för hur hanteringen av data kom att prioriteras framför innehållet. Det vill säga, vad som krävdes för att data skulle bli en resurs, inte för tolkning utan som bränsle vid visualiseringar, länkningsar och återbruk.

Det fanns i 1970-talets sökande efter "råa" data även ett släktskap med den tyska 1800-talshistorismens kult av den ur händelser "spontant" framsprungna källan – det icke-producerade vittnesmålet; orört av mänsklig hand, befriat från aktörers intentioner och därför bärare av trovärdig, oförfalskad och, i någon mening, "rå" historia. Det som ryms i den sortens material är spåren av händelser som ryckts ur det förflutnas skeende, bevarade av en tillfällighet. I det avseendet kan man även förstå intresset för "råa" data som en vändning från det färdiga dokumentet och mot arkivakten genom att ärendets tillkomst, dess process, skattades högre än det slutgiltiga beslutsprotokollet. Sven Spieker hävdar att akter, enligt det synsättet, inte hörde till kulturen utan betraktades som ett slags rena upptagningar av tilldragelser som de själva hörde samman med.⁴⁵ Genom att vara ofullständiga och lösryckta delar av en helhet – fragment – förstärktes utsagens autenticitet.⁴⁶ Dessa data bar spåren av en föreställd ren dokumentation som, tack vare att den inte tyngdes av tidigare tolkningar, stod fri från historisk last och redo för framtida bearbetning. Synen på uppgifter som ett slags råvara har därför beröringspunkter med såväl råvaruindustrin som viktorsansk statistik och tysk historism.

Man kan, med Lisa Gitelman, argumentera för att själva begreppet "råa" data är en strategisk metod för att markera objektivitet eller neutralitet hos vissa typer av uppgifter eller för att dölja de konventioner alternativt nedvärdera det arbete som alltid förelegat för att data ska kunna existera i världen.⁴⁷ Cybernetikern Gregory Bateson var akut medveten om det här redan 1972. Samtidigt som personalen på SCB var febrilt sysselsatt med att föra in befolkningsuppgifter i sina system skriver han att "data" varken är händelser eller föremål utan alltid uppteckningar, beskrivningar eller minnen av sådana. Mellan forskaren och hennes undersökningsföremål finns en omvandling, en omkodning, av den "råa" händelsen (eng. "raw event"). Dessutom sker ett urval. Därför är inga data verkligt "råa" enligt Bateson; varje upptagning har alltid redan redigerats eller omvandlats av människan eller av hennes instrument.⁴⁸

Våra dagars diskurser om information som ”en tredje kvantitet” – varken material eller energi, på samma gång konkret och abstrakt, fysisk och logisk, både verklig och ideell – har i själva verket en halvsekellång historia.⁴⁹ Vid mitten av 1970-talet var John McHale en av de första att diskutera data som en råvara inom ramen för vad han förstod som ett tilltagande ömsesidigt beroende mellan maskin och människa, ett beroende som ”begins to resemble his other relations with the natural environs”.⁵⁰ Några år senare fastslog Naturresurs- och miljökommittén att energi, materia och *information* utgjorde basen för naturresurserna – ”all samhällelig aktivitet förutsätter således tillgång till [dessa] i naturen förekommande fysiska resurser.”⁵¹ Hållningen reflekteras i det empiriska material som här studeras. Att skriva datahistoria innebär att uppmärksamma att data väger – att de inte heller tidigare svävade fritt i molnen utan fanns upptagna som korn på mikrofilmens celluloidbas och utspridda som järnoxid på magnetbandets plastsikt.⁵² Det är att lägga märke till hur data och deras bärare hade konkreta kopplingar till den miljö varifrån deras materialitet härstammar.⁵³ Men det är även att studera hur det kom sig att de började betraktas som en råvara. Med andra ord är varken diskursen om ”råa” data eller påpekandet att den är missvisande ny. Emellertid kan även missriktade eller förhastade diskurser äga historisk verklighet. Det väsentliga, synes det mig, består i att undersöka de omständigheter som låg till grund för att den sortens hållningar kunde vinna terräng. I fallet ARKSY tycks attraktionen hos ”råa” data ha betingats av de förändringar som digitala format medförde för återbruket och länkandet av uppgifter. Det vill säga, att hantera data som ”råa” tjänade målet att bevara dem i stora lager för att kunna återanvända uppgifter avskurna från sina kontexter och länka samman till nya helheter.

Även utomlands noterades i början av 1970-talet ett ökat behov av data som var detaljerade och av en distinkt *ad hoc*-karaktär, det vill säga inte planerade för något särskilt men tillgängliga för frågor och behov som kunde tänkas uppstå; insamlade och lagrade utan ett givet syfte.⁵⁴ Eventuellt kan denna hantering av data betraktas som en återgång till den praktik som Ian Hacking har noterat ägde rum i svenska församlingar förr i tiden: en massiv insamling för dess egen skull, ett ständigt utfrågande av befolkningen utan någon egentlig avsikt med hur nedteckningar skulle användas.⁵⁵ Under den tidiga digitaliseringen verkar det ha utvecklats till ett starkare ideal än någonsin.

Synbarheter: Från tabell till datarymd

Om infologin som perspektiv i likhet med de nya sätten att konstruera databaser tog fasta på relationer mellan objekt som vägen till kunskap, grundades dess implementering på hanteringen av data som en råvara. Men genom att data hanterades som separata enheter i ett lager, tillgängliga för nya kombinationer, förändrades föreställningarna om hur detta lager var beskaffat. I och med att insamlade uppgifter allt oftare sparades i ett format som medgav ADB-behandling, vanligtvis magnetband men även hålkort, gick de att återanvända över tid. Det var ju i sista hand detta som ledet *arkiv* i Arkivstatistiskt system avsåg. Det innebar att det data-lager som stod till buds för att generera ny kunskap genom att kombinera rådata fick en temporal dimension. Givetvis hade statistiken sedan länge ägnat sig åt jämförelser mellan olika tidpunkter men då med andra verktyg och därför andra utgångspunkter.

1967, tre år före Codds inflytelserika artikel om relationsdatabasen, diskuterade Svein Nordbotten statistiska uppgifter på ett nytt sätt. Om det till en person i befolkningen hörde vissa egenskaper eller karaktäristika, exempelvis inkomst av tjänst, hade nu denna inkomst givits en tidslig utsträckning. Det gick därmed att föreställa sig det datalager där dessa uppgifter befann sig som en låda i tre dimensioner. Om tabellen där statistiken av tradition förtecknades bredde ut sig i en x- och y-axel, hade den nu expanderat i djupled. Nordbotten benämnde detta i tid utvidgade rum för "data-box".⁵⁶

Fakta om befolkningen visualiserades nu geometriskt, som en rymd av data varifrån enskilda uppgifter kunde hämtas och kombineras. Detta blev det tredimensionella mediet av rådata som statistikern hade att genomkorsa för att upptäcka vilka relationer som förmådde skapa ny kunskap. Data kunde nu definieras med hjälp av variablerna i, k, t och x vilka i tur och ordning representerade identifikationsbegrepp, egenskap, tid samt värde.⁵⁷ Detta värde var det som fanns inskrivet i ett av de små rum (eng. "small rooms") av vilka datarymden var uppbyggd och som kunde bestämmas med formeln $d = (i, k, t, x)$. Den enskilda uppgiften som en geometrisk punkt i ett rum av data.

Med hjälp av datarymden som visuell metafor, blev det meningsfullt att tänka sig beståndet i sin helhet som ett datakapital:

Data capital is the preserved stock of collected and computed data and plays a central role in a statistical file system similar to that of the production capital of an industry.⁵⁸

A slice across the axis of characteristics will represent a certain aspect of development, while a slice across the axis of units will tell the registered life story of a unit which may be denoted by

$$S_2 = k'((i_1, t_1, x_1) \dots (i_n, t_n, x_n))$$

and

$$S_3 = i'((k_1, t_1, x_1) \dots (k_n, t_n, x_n))$$

The data-box organization requires therefore that we have a system of permanent unit identifiers, standard codes for all characteristics and time specifications.

FIGURE 1. The Data Box and the Storage of Income X for person A in 1966

▲ 35. "THE DATA BOX".

Värdet av data som kapital var avhängigt hur det ordnades och hanterades. Kapitalet kunde ökas genom investering i nytt datakapital. Det kunde ske genom förvärv, det vill säga insamling av nya uppgifter, eller genom bearbetning, det vill säga nya kombinationer. För att det här arrangemanget av vad som kan benämnas datakapitalism under den tidiga digitaliseringen skulle fungera var det väsentligt att alla register byggde på samma identifikationsprinciper (typiskt sett personnummer) samt att dessa var oföränderliga, liksom att det till varje objekt skulle samlas in så mycket som möjligt men att insamlingen skulle ske kontinuerligt istället för som tidigare, stötvis, exempelvis vid folk- och bostadsräkningar.⁵⁹ Dessa historiska utsagor omkring data, dels som ett råvarulager i tre dimensioner, dels som ett ackumulerat kapital får anses höra till de första i sitt slag.

Nordbotten, då verksam vid Norges Statistiska centralbyrå, var en betydande förebild för ARKSY-projektets medlemmar, deltog vid flera av dess avstämningar och hade ett avsevärt inflytande på det arbete som från flera håll omtalades som en filosofi för ADB-åldern.⁶⁰

Att datalagret, beståndet av data som kapital, blev föreställningsbart på ett nytt sätt genom att illustreras som en tredimensionell låda, gjorde det förvisso inte mer konkret i konventionell mening; det var få som kunde peka ut de reella plåtlådor som hyste alla dessa data och inte ens då skulle uppgifterna och deras arrangemang bli gripbara och synliga. Detta var inte heller nödvändigt. Datacentrets essens, underströk den officiella rapporten om ett nationellt datacenter som beställts av den federala regeringen i USA 1965, var inte att skapa en fysisk koncentration av data utan att möjliggöra kombinationen av dem.⁶¹ Redan vid mitten av 1960-talet då uppgifter, i bästa fall, fanns upptagna på magnetband och fordrade bil eller tåg för att flyttas, betonades således datacentrets immateriella värden. Och trots att våra dagars datamoln, enligt Jennifer Holt och Patrick Vonderau, grundar sin föreställda rymd (eng. "imaginary space") på datacentrets fysiska närvaro är även den i praktisk mening osynlig. Dessa centra, som producerar de abstrakta molnen, är själva infrastrukturer som döljs i öppen dag.⁶² Lisa Parks, som bedrivit ett slags medieetnografi vid utforskandet av postsortering, utplacering av telefonstolpar och nedtagning av parabolantennor, menar att kombinationer av platser, föremål och diskurser kan begripliggöras med hjälp av en infrastrukturell föreställningsförmåga (eng. "infrastructural imaginaries") som frågar sig vad infrastrukturer är, var de finns, vem som styr dem samt vad de gör. Även Parks betonar att de, trots att de bland annat består av vatten, sol, kemikalier, jord, plast och ljus, ofta är osynliga, i synnerhet det manuella och materiellt påtagliga arbete som är deras förutsättning.⁶³ Med ARKSY och liknande konstruktioner framträdde så, för drygt ett femtiotal år sedan, konturerna till våra dagars molndiskurser om ständigt växande lager av uppgifter som insisterar på att kunna färdas obehindrat i tid och rum och vars förtöjningar i mänskligt arbete, reell materialförbrukning och fysisk geografi är strategiskt abstraherade.

Med stöd hos John Rajchman skiljer Orit Halpern på synbarheter (eng. "visibilities") och synlighet (eng. "visuality") och menar att det som blir möjligt att "få syn på" – det som är synbart – inte nödvändigtvis är synligt i optiskt hänseende utan framträder genom olika taktiker. Hennes exempel är hur rummet organiseras och hur statistik används.⁶⁴ Det som åstadkoms med "data-boxen" kan förstås som en gestaltning av ytterligare dimensioner hos befolkningen: genom att länkandet av uppgifter kunde

ske i tidsled blev den ”synbar” på nya sätt. Denna synbarhet var inte visuell i sig utan fick effekt i vilka typer av objekt som kunde framställas ur databasen, men att statistiklagren kunde visualiseras som en tredimensionell datalåda bidrog ändå till att utvidga repertoaren av frågor som kunde ställas till bestånden: sättet på vilket befolkningen kunde göras synbar, blev synligt. Därigenom öppnades för andra sätt att föreställa sig dels arkivet, dels befolkningen eftersom det rum där den gjordes gripbar erhöll en annan karaktär.

Vad var en databas?

Det vore bekvämt att så här långt kunna säga att databasen omvandlade pappersregistret till en rymd av råa data. Men det finns många bud på vad en databas är. Flera av dem utgår ifrån vad den *inte* är. För Lev Manovich, till exempel, är den inte litteratur eftersom den vägrar att ordna sin lista av saker medan den för Sven Spieker inte är ett arkiv på grund av att den inte respekterar en ursprunglig, historisk ordning.⁶⁵ Inte heller för Wolfgang Ernst är databasen ett riktigt arkiv, men möjligen ett dynamiskt sådant. Lisa Gitelman å sin sida slår fast att den inte är en samling lådor med etiketter på.⁶⁶ Hellre än att fråga vad en databas är eller inte är, kunde vi fråga vad en databas *var*. JoAnne Yates framhåller hängmappen (eng. ”vertical file storage”) från det förra sekelskiftet som en tidig ”databas” genom att den tillät flexibel gruppering av dokument och fick stort inflytande över hur dåtidens kontor ordnade information.⁶⁷ Även Marcus Krajewski tar fasta på flyttbarheten när han föreslår att kortkatalogen, till skillnad från boken, bör förstås som en föregångare till databasen.⁶⁸ Eugene Thacker gör ett bredare svep och nämner ordböcker, statistiska översikter, anatomiska atlasar, kartor och encyklopedier som databaslika.⁶⁹ Apropos den ännu manuellt präglade hanteringen av befolkningsuppgifter omkring 1970, kunde man, som Christine von Oertzen, bestämma den moderna databehandlingens födelse till 1860-talets Preussiska folkräkningsbyrå som opererade med hjälp av avancerad pappershantering och en arbetsstyrka av mestadels kvinnor som jobbade hemifrån med att sortera, räkna, ordna och förflytta data.⁷⁰ Thomas Haigh, å sin sida, finner att begreppet databas har sitt ursprung i kalla krigets militära datamaskinutveckling, förmodligen först realiserad i samband med SAGE-projektet vid det amerikanska flygvapnet. Fram till omkring 1968 var, enligt Haigh, databasen mer ett samtalsämne än implementerad i verkligheten och förknippad med en rad olika idéer och ambitioner såsom flexibla datastrukturer, interaktiva dataformat och realtidsåtkomst.⁷¹

Att just SCB uppträdde som föregångare inom databasområdet var ingen tillfällighet. Exempelvis placerar även Kevin Driscoll databasens begynnelse i folkräkningskontexten, då med Hollerith-maskinen i slutet av 1800-talet.⁷² Han noterar samtidigt att tekniken knappt förändrades mellan 1890 och 1960 medan Lisa Gitelman påpekar att dagens allestädes närvarande verktyg för att bearbeta data är relationsdatabasen.⁷³ Sammantaget skulle det betyda att det först inte skedde någon utveckling av betydelse beträffande databasen som teknik på sjuttio år – det vill säga fram till den tidiga digitalisering som här studeras – och sedan dess ej heller någon förändring som kan mäta sig med relationsdatabasens introduktion omkring 1970. Även om det påståendet skulle vara en överdrift, antyds vikten av att undersöka denna period där så mycket verkar ha förändrats på kort tid.

Länkandets kulturteknik

Medan ovanstående genomgång belyser värdet av ett längre historiskt perspektiv på det som allmänt hälsades som en ömsom löftesrik, ömsom hotfull teknisk innovation i början av 1970-talet, går det att även situera ARKSY-projektet och dess datahantering från ett kulturtekniskt perspektiv. Det är ett försök att bland annat öppna upp databasen som ”svart låda” och ta bort något av det begreppsliga bagage som ackumulerats där.⁷⁴ Cornelia Vismann har beskrivit en databasens förhistoria som sträcker sig ändå till 1400- och 1500-talens statsregister där hon finner att de från att ha varit ”ett oundgängligt nedskrivningssystem” kom att bli en ”ren hänvisningsfunktion” som arbetade med ett slags pekare till olika adresser där data befann sig.⁷⁵ I hennes undersökning fungerar även 1700-talets tabellariska format enligt samma grundprinciper som moderna databaser då de anlitas i produktionen av statens vetande om ett lands resurser genom att peka ut och förena. ”Arbetet med akterna”, skriver Vismann, ”överföringen, lagringen, insamlingen och registreringen, räckte inte till för att följa det imperativ som fordrade bearbetningen av alla data. Det krävdes ytterligare steg. Data började jämföras och beräknas mot varandra”.⁷⁶ Matthew Hull har noterat att i det brittiska kolonialstyret genomfördes databas-liknande operationer då man gick från unika seriemärkta anteckningsblad till memoranda, vilket han benämner som ”loosening of the connection between documents and particular localized bits of matter”.⁷⁷ Här tecknas med andra ord en längre historia av att frigöra och föra samman data till ny kunskap. Snarare än att som Driscoll, von Oertzen och Agar ha som utgångspunkt vad databaser användes till,

har Vismann sökt efter en förenande bearbetningsprincip hos olika typer av medieteknik under skilda historiska perioder. Jag menar att det här går att se början på vad som kan benämnas länkandets kulturteknik. Med det begreppet avses den datahanteringsprincip som för samman åtskilda uppgifter på basis av en gemensam identifikationskategori och därvidlag ger upphov till ett objekt som inte tidigare existerade. Det är en karaktärisering som omfattar men inte begränsas till databasen som medieteknik.⁷⁸

Markus Krajewski har visat betydelsen av olika former av indexkort och kortkataloger för att ordna och sammanställa vetenskaplig produktion från tidigmodern tid fram till mellankrigstiden.⁷⁹ Ann Blair, som liksom Krajewski studerar vad som kan kallas tidigmodern och medeltida informationshantering i lärda kontexter, framhåller betydelsen av anteckningslappar som nedskrivningspraktik för att tillåta nya kombinationer av text. Redan vid mitten av 1500-talet användes ett slags tillfälligt lim för att kunna flytta delar i alfabetiska index och hundra år senare fanns idéer om att den enskilda anteckningen, hellre än att vänta på att slutgiltigt tas upp i ett färdigt verk, kunde anses ha det flyttbara skicket som sin permanenta form.⁸⁰ Bakom dessa metoder fanns principer för kombinatorik och referentialitet i syfte att sammanställa och generera nya kunskapsobjekt som, oaktat deras skilda omständigheter, kan betraktas som besläktade med såväl dokumentalismens "vetandelogistiska drömmar" i början av 1900-talet som de hierarkiska databaser som utvecklades mot mitten av samma sekel.⁸¹ Förmågan hos dessa "pappersmaskiner", som Krajewski kallar dem, att kombinera texter samt erbjuda potentiella och oväntade kopplingar mellan uppgifter som åtskilda synes insignifikanta, motiverar att de bör förstås som en huvudfåra i en längre historia av länkande.

Med termen *record linkage* (ung. sammankoppling av akter) introducerade den amerikanske folkhälsoexperten Halbert Dunn vid mitten av 1940-talet en innebörd av länkande som någorlunda motsvarar beskrivningen ovan. Med utgångspunkt i journalregistrators uppgift sökte han en metod för att förena bladen i varje medborgares livsbok (eng. "Book of life") som var utspridda över hyllorna. Detta behövde inte ske fysiskt; det räckte med att peka på tillhörande uppgifter. Då skulle man samtidigt bli av med alla döda akter (eng. "dead records") – hörande till individer som avlidit – eftersom ingenting längre pekade dithän. Personnumret skulle fungera som limmet i livets bok.⁸² Dunns artikel är samtida med Vannevar Bushs berömda vision om framtidens metod för att organisera vetenskap som även den lyfter fram betydelsen av länkar: "This is the essential feature of the memex. The process of tying two items together is the important thing."⁸³ Mot slutet av 1960-talet skulle, förutom Nord-

botten, Ivan Fellegi och Alan Sunter redogöra för de matematiska principerna för att åstadkomma det som Dunn och Bush diskuterat i teorin.⁸⁴

Sammanlänkandet av uppgifter ur exempelvis fordonsregistret, belastningsregistret, taxeringsregistret, diverse försäkringsregister och åter andra uppenbarade en de datorstödda kombinationernas kunskapstyp som man frestas säga hade existerat i ett slumrande tillstånd i de manuellt förda registren: underlaget fanns där men det var sällan mödan värt att lokalisera det. Med databasen som verktyg blev det motsatta tänkbart: helheter som analytiskt sett verkat föga produktiva kunde uppträda i experimentella gestalter med oväntat rikt utfall. Det låg då nära tillhands att definiera information som just ”ny kunskap” vilken på det här sättet kunde framträda i ett slags infologisk korsbefruktnings av dataobjekt.⁸⁵

SCB hade noterat de stora mängder individorienterade data som ”föds i den administrativa processen” och såg detta som positivt. Tidigare hade sådana hållits åtskilda mellan statistikgrenar.⁸⁶ Det var inte längre effektivt. En ny typ av efterfrågan på prognostisk kraft för forskning och samhällsplanering krävde ”sambandsmodeller”. Det gällde nu att integrera material från olika områden i samma bearbetning. Först då kunde samband och förändringar på mikronivå studeras.⁸⁷ Denna praktik – i integritetsdebatten kallad ”samkörning” – hette i ARKSY-projektet *integration*.⁸⁸

Integration – kombinerad bearbetning av uppgifter på mikronivå – var, som konstaterats, i sig ingenting nytt. Det nya var att den kunde ske ”horisontellt”, det vill säga att den kombinerade data som hörde till olika områden av statens angelägenheter. (Att den även kunde ske ”vertikalt”, det vill säga i djupled tack vare återanvändningen av tidigare insamlade data hörande till samma objekt, har redan diskuterats ovan). Det väsentliga var inte den fysiska integrationen, som att lagra data på samma svit av magnetband, utan att kombinera dem på logisk nivå. Det var det som förde bort från den konventionella och hän mot den arkivstatistiska modellen.⁸⁹ Frågan gällde inte huruvida uppgifter fanns lagrade på samma medium utan om de var ”integrerbara”.⁹⁰ Det fordrade standarder. För filformat, för identitetsbegrepp, för objektsdefinitioner.⁹¹ I en artikel för en internationell konferens presenterar generaldirektören för Statistiska centralbyrån sin vision för datalänkandets framtid: att kunna kombinera bilregistret med trafikolycksstatistiken och att kunna följa hur individer presterar genom hela utbildningssystemet.⁹² Den sortens dataautopier, jämte en hel del av de utsagor som finns nedtecknade i det efterlämnade ARKSY-arkivet motsvarar nästan ordagrant de farhågor som uttalades under integritetsdebatten.

Data "föds" i relationer

Den verkliga nyttan av SCB:s verksamhet, kunde ARKSY-ledningen konstatera, var när relationer mellan objekt kunde etableras. I det enklaste utförandet kunde då klargöras exempelvis att en person var anställd i ett företag och bodde på en viss adress.⁹³ Men det var inte alltid självklart vad som var ett objekt. En trafikolycka, till exempel, var ett objekt i egen rätt om det var den som statistiken primärt gällde, medan samma olycka hellre borde betraktas som egenskap för det fall den "hörde till" en person som drabbats av densamma.⁹⁴ Med andra ord blev det uppenbart hur varje uppgift inte var någonting på förhand givet utan fick sin innebörd först i relation till sin omgivning. Som en konsekvens därav behövde regler för sekretess och säkerhet skrivas utifrån ett relationsperspektiv på uppgifter; såväl värdet som faran låg i sammanförandet av uppgifter.⁹⁵ Detta uppmärksammades även av datalagen som föreskrev att då länkning gav upphov till nya objekt behövde vart och ett av dem förhålla sig till den nya lagen för vad som var tillåtet att registrera. Följaktligen var det *relationerna*, inte objekten själva, som avgjorde databasens potential som kunskapsgenerator.⁹⁶ De atomära objekten "person" och "bil" kunde, under vissa villkor, ge upphov till det sammansatta objektet "trafikolycka", som då "föddes" i den relationen. Tidpunkt, skador, försäkringskrav, polisanmälan och andra relevanta egenskaper måste då knytas till det sammansatta objektet – olyckan – för att bli meningsfulla.⁹⁷ Men det var inte alltid givet hur relationerna skulle etableras. Försöket med att utveckla ett program, en så kallad databashanterare, inom ramarna för ARKSY, ger en bild av svårigheterna. Materialet, som kom från en rad olika källor både inom och utan SCB, fanns lagrat på omväxlingsvis magnetband, papper och hållkort och innebar i praktiken ett enormt arbete att sätta samman; här – i ett av de främsta pilotprojekteten – var länkningen allt annat än automatisk. Därutöver erfor statistikbyrån en "gruppbildningsproblematik" vid reglerna för tillsynes okomplicerade kategorier som familjen. Det var varken tillfredsställande att definiera den som ett statistiskt objekt, eller enkelt att avgöra när den uppkom respektive upphörde. Och hur borde man göra med dem som var ogifta men samboende? Även familjer med barn över 18 år vacklade mellan klassificeringar.⁹⁸ Var började och slutade en familj, egentligen? Frågorna kändes igen från FN:s direktiv för folkräkning. Trots att familjen i vanliga fall inte vållade några besvär, väckte den nya registrertekniken frågan om dess sammansättning och gränser.

Man kan säga att databasen på 1970-talet utvecklades till det främsta infrastrukturella fundamentet för länkning under den specifika historiska

perioden.⁹⁹ Det ”nya” med databasen som den kom att implementeras vid den här tiden var inte, som vi har sett, sammanförandet av uppgifter i sig – det var tvärtom fundamentet i en flerhundraårig kulturteknik – utan den direkta generationen av nya kunskapsobjekt. Det var detta som i ARKSY-projektet omtalades som att data ”föds”. Och apropå just ARKSY:s egenheter skriver Datainspektionens generaldirektör vid mitten av 1970-talet om statistikuppgifter som ”fortplantas”.¹⁰⁰ Det rörde sig om en operation som gick utöver aktiviteter som att länka samman, peka mot eller associera med. Här gällde frågan att upprätta någonting som inte funnits förut. Födelsen av objektet ”trafikolycka” i SCB:s eget exempel ovan kan synas obetydligt, men den sortens kunskapsgeneration i mötet mellan tidigare åtskilda data skulle visa sig öppna för nya sätt att föreställa sig värdet hos ett ackumulerat lager av uppgifter. Idealet om ”råa” data, insamlade uppgifter som ett bestånd, relationen som central informationsbärare, datarymdens temporala dimension – alla var de förutsättningar för att åstadkomma denna särskilda form av produktivitet.

Det är intressant att lägga märke till hur betoningen på *relationer* var drivande såväl hos statsförvaltningens ”databasfilosofer” som inom ekologin vid samma tid. Djupekologi, skriver Arne Naess i sin berömda introduktion av begreppet 1973, är ”rejection of the man-in-environment image in favour of the relational, total-field image.”¹⁰¹ Och liksom Miljökontrollutredningen arbetade med ”totalmodeller” för ”ekosystemet Sverige” fanns inom ARKSY ambitioner med samma överväldigande inklusivitet. Denna ”fullständighetsdiskurs” om den så får kallas, med avseende på dataregisters räckvidd och precision tycks rymma, förutom en allmän centraliseringsiver, en önskan om att ingenting skulle lämnas oregistrerat på ett sätt som för tankarna till samlarens sinnesförfattning, men som kanske hellre bör ses som uttryck för en ny kunskapssökare: länkaren. Uppfattningen att det var sambanden, relationerna, mellan världens aktörer och ting i en totalvy som behövde lyftas fram och begrundas var en central insikt vare sig frågan gällde att ge akt på naturmiljöns dynamik eller få fram en fylligare bild av en befolkning. Att definiera vilka händelser som styrde uppkomst respektive utplåning av objekt var centralt inom den infologiska tankebyggnaden på ett sätt som påminner om datormodellerna av ekosystem som höll reda på kretsloppens rörelselära.¹⁰² Liksom datormodellerna inom systemekologin ibland försågs med egenskaper som normalt sett förknippades med organismer, diskuterades ARKSY:s flexibilitet som ”systemets förmåga att anpassa sig till förändringar i omgivningen”.¹⁰³ Här framställdes ARKSY som en statistikens naturkraft eller en cybernetisk maskin, närmast självreglerande.

Det fanns även likheter mellan hur systemekologin från mitten av 1960-talet och framåt såg på den enskilda växten eller djuret i förhållande till populationen och hur statistiken tänkte sig individen visavi befolkningen. För bägge var den förra – det unika exemplaret – ointressant som sådant: det var relationerna och mönstren samt dynamiken dem emellan som var betydelsebärande.¹⁰⁴ För klassisk ekologi och ur gängse naturskyddsdiskurser var det provocerande. De framhöll att varje individ måste värnas. I än högre grad integritetsdebattörerna: individens rätt att vara ifred fick inte kränkas. För SCB, däremot, dominerade det perspektiv som liknade systemekologernas: vi bryr oss bara om dynamik – individer är svarta lådor.

Befolkningen som ett databasproblem

Redan tidigt i SCB:s högprofilerade satsning noterades att "ARKSY är ett mycket stort informationssystem" samt att omfattningen i sig hade ett egenvärde: det gällde att öka "statistiklagrets storlek". Jämte denna volymambition, innebar sammankopplingen av data i horisontella och vertikala led mer än en teknisk möjlighet eller praktisk operation. Länkandet fick *epistemologiska effekter*. Ingen kunde veta, eller ens ana, vilka kunskapsbehov som skulle uppstå på lång sikt, underströk arbetsgruppen. Samtidigt kunde den märka hur frågeställningarna som ledde fram till ny kunskap syntes växa fram ur själva datalagren.¹⁰⁵ Därför var det angeläget att främja en kreativ inställning vid mötet med bestånden. "The user should be able to play around", ansåg den arbetsgrupp som ansvarade för att utveckla en ny databashanterare. Fri från format, standarder, koder och andra störande inslag (eng. "nuisance").¹⁰⁶ Tankesättet uppvisar likheter med de metodologiska erfarenheter som modellutvecklarna inom systemekologin gav uttryck för: en växelverkan mellan modell och verklighet, mellan simulering och "originalsystem", där variabellikarna – dataspelet – pekade ut nya empiriska frågeställningar. En kunskapstörst sprungen ur kombinatorikens utfall. Inom ARKSY-projektet var man övertygad om att de principer man etablerat skulle leda till nya databegär, det vill säga att återanvändandet och länkandet av uppgifter om befolkningen i sig skulle ge upphov till ett slags bearbetningskreativitet som i sin tur skulle föra fram nya sätt att ställa frågor, ja nya föreställningar om vad man kunde få veta eller inte ens visste att man ville ha reda på.¹⁰⁷ Därför borde SCB som rikets främsta datakoordinator nu hellre tänka i termer av variabler än tabeller, hellre i "frågeställningar" än färdiga listor – personalen borde arbeta utifrån analysmodeller snarare än statistikgrenar.¹⁰⁸ Om varje

administrativt system med ambitionen att föreställa en samhällsgrupp alltid endast kunnat göra det genom en heroisk insats på abstraktionens och förenklandets områden, som James Scott förslagit, pekade länkandet ut ett analytiskt område som, genom att bli mer abstrakt än någonsin, lovade att frambringa en ständigt fullständigare representation av den enskilde.¹⁰⁹

Vad som artikulerades här var analytiska perspektiv för att hantera datamängder som är för stora och komplexa för konventionell databehandling. Sådana ansamlingar av data omtalas inte sällan som "ekosystem".¹¹⁰ Att dåtidens datalager inte på flera decennier skulle nå upp till de volymer som idag kvalificerar och motiverar dylika angreppssätt är av mindre betydelse – de epistemologiska visioner som datahantering gav upphov till inom ramarna för ARKSY-arbetet delar grundstråken i data-driven kunskapsproduktion. Det kan betraktas som början på en transformation av statistikbyrån som en apparat för blanketthantering till ett kretslopp av data. Samtidigt fruktade SCB databeståndens expansion som, till följd av sin storlek, skulle komma att i än högre grad utgöra en "successivt växande börda", i synnerhet om inmatningsförfarandet förenklades.¹¹¹

Det går även att notera vissa förskjutningar i *värdebegreppet* under åren med ARKSY-projektet. Datamaskiner var fortfarande våldsamt dyr utrustning, men den infrastruktur som själva "ADB-instrumenten" – apparaterna – representerade skymdes alltmer av det "datakapital" som ansamlats. Det som förut betraktats som uttjänta tabeller – statistiskt skräp – kunde, förutsatt att de lagrats på magnetband, återanvändas och jämföras med nyare data. Det som tidigare behandlats inom ett avgränsat område kunde sättas i spel med erfarenheter på annat håll. Men för att den här "filosofin" – gränslös vertikal och horisontell integration, implementerad genom länkande – skulle sättas i verket måste datalagret fyllas på och vårdas. Rutiner formulerades för ett omfattande skydd av och "vårdarbete" omkring detta växande kapital.¹¹² Men det hände även någonting med synen på själva kapitalet. Genom att kombineras fritt i tid och rum försköts värdet av en enskild upptagning från historiskt faktum rörande ett specifikt område till framtida potential. Värdet av datakapitalet kom mer och mer att knytas till den "datapotential" – det var arbetsgruppens term – som det förmodades rymma.¹¹³ Med hänsyn till att de oöverskådliga kombinationsmöjligheter som relationerna mellan separata data i de väldiga bestånden utlovade, med tanke på alla nya objekt som kunde "födas" genom länkning, kunde ARKSY-arbetsgruppen vid mitten av 1970-talet tala om "potentiella databaser"; tänkbara framtida bestånd

som resultatet av kommande datafödslar.¹¹⁴ Rita Raley har karaktäriserat den här praktiken som *data speculation* – ackumulationen av data för att kunna producera eventuellt fruktbara mönster snarare än att samla in data för att stödja en viss analys. För Raley är arbetssättet utmärkande för vår tid, dataarenässansen ("data renaissance"), där "råa" data betraktas som kapital eller valuta.¹¹⁵ Leif Weatherby använder termen datakapitalism (eng. "data capitalism") om ett synsätt vars ursprung han söker hos ekonomiska och cybernetiska teorier vid mitten av 1900-talet, med influenser av tysk idealism.¹¹⁶

Som ett resultat av dessa omvälvande erfarenheter av vad som kunde göras med data började synen på befolkningen att förändras. Det var inte nog att ARKSY sades omsluta "hela skalan av aktiviteter som bedrivs vid SCB".¹¹⁷ Det stod snart klart att det skulle krävas stora investeringar på hårdvarusidan liksom ordentliga omställningar inom organisationen. Till att börja med fordrades anställda med en annan kompetens.¹¹⁸ Effekten var att hela den tidiga organisationen behövde omstruktureras. Men ARKSY var större än SCB. Dess ledning ansåg att ramverket borde få en central roll vid hanteringen av hela samhällets informationssystem.¹¹⁹ Därifrån var det inte långt till att föreslå att byrån borde ta "databasansvaret" för hela riket.¹²⁰ Förresten fanns det en risk, menade gruppens företrädare, att kvaliteten blev lidande om många olika aktörer skulle samla in data från befolkningen med hjälp av ADB. Detta "informationskaos", som det benämndes, jämte frestandet av medborgarnas uppgiftslämnarvilja undveks genom att låta SCB sköta arbetet.¹²¹ Så gick resonemanget. ARKSY-gruppen menade vidare att byrån skulle ta hand om historiskt material från andra källor, främst myndigheters egna arkiv, och att detta, innan det gick in i "långtidsarkivering", först skulle inlemmas i de "aktiva" arkiven.¹²² Detta var i praktiken förslag på ett slags massdigitalisering av historiskt material som kunde förenas med det som löpande lades till datalagret. ARKSY som "det centrala dataverket" i landet.

Låt dessutom ARKSY-principerna, menade arbetsgruppen, expandera till hela statsförvaltningen så att den kunde börja hantera informationen omkring statens angelägenheter som ett råmaterial (eng. "raw material") för databearbetning.¹²³ Det finns goda analytiska skäl, framhåller Geoffrey Bowker, att jämföra konstruktionsprinciperna för organisationer och maskiner under 1900-talet. Till och med stater kan studeras som informationssystem.¹²⁴ Men inom ARKSY-projektet var det inte fråga om att använda metaforer för att begreppsligöra förvaltningens arbete – staten *var* en bearbetningsmaskin för "råa" data. Med den hållningen – vilken roll gavs befolkningen? Arbetsgruppens ledning hade redan tidigare

▲ 36. "ARKSY som 'det centrala dataverket'"

diskuterat summan av alla data i hela Sverige som "samhällets databas", men frågan är om det inte från och med omkring 1975 rörde sig om en syn på samhället som databas; en utsikt som ytterst sett framställde befolkningen som en dataproducent och förvaltningsområdet som ett databasproblem.¹²⁵

ARKSY var ett pilotprojekt och en experimentverkstad. Utgångspunkten kan förstås som en reaktion mot den apparat som det innebar att hämta in och sammanställa uppgifter vid folk- och bostadsräkningar. Den aktivitet som i pressen utlöste en integritetsdebatt på grund av sin förmodade automatiska övervakningskaraktär var för SCB en omständlig, manuell databehandling med ett otal omvandlingar i olika led. Men om gamla uppgifter istället kunde återbrukas vore en del vunnet. Och som en del uppgifter fanns redan på annat håll, hos andra myndigheter, kunde de hämtas där hellre än att begäras in på blankett en gång till. Med andra ord, om bara data kunde röra sig fritt i tid och rum utan att hindras av sina ursprung och kontexter, om de kunde länkas in dels från ett statisti-

kens arkiv, dels mellan förvaltningsområden, skulle blankettmaskineriet kunna bantas. Ur en sådan pragmatisk, verksamhetsanknuten önskan växte nya sätt att hantera och förhålla sig till data. Om rörligheten och autonomin hos enstaka uppgifter ökade kunde den plats där de förvarades betraktas som ett lager av ”råa” data. Ett sådant datalager kunde begreppliggöras som en tredimensionell ”data-box”, en med hjälp av algoritmer navigerbar rymd av celler med olika värden. Till en sådan gick det att ställa nya typer av frågor. Uppgifter som länkades samman gav upphov till nya objekt, ny kunskap. Det var deras relationer som var det mest intressanta. Länkning som kulturteknik i fallet ARKSY var därför någonting mer att låta databaser ersätta tabeller. Det som började som en vision om en statistikvardag där mindre arbete gick åt till omvandlingsoperationer och inmatning av data, växte till en epistemologisk revolution som inte bara utmanade hela organisationen utan även förändrade synen på befolkningen. Den var nu i första hand inte en samling av uppgiftsskyldiga som anmodades delge sina förhållanden i återkommande intervall utan en dataproducerande mängd som kontinuerligt bidrog till nationens kapital av ”råa” data. Att betrakta den utvecklingen enbart eller ens främst utifrån teman som ”övervakning” och ”integritetskränkning” synes onödigt reduktivt.

Integritet som datahantering: Kupongkampanjen

Data som hot

ARKSY utformades för att understödja sammanlänkningen av data i tid och rum med avsikten att generera ny kunskap om befolkningen. Den metodiken framhölls i andra sammanhang som problematisk och blev föremål för såväl allmän debatt som juridiska åtgärder. I det följande ska datalagen som lösning för den av databaser hotade integriteten undersökas genom att grunderna för integritetsbegreppet problematiseras. Undersökningen genomförs med hjälp av en fallstudie av en kampanj med kuponger i dagspress. Det var en kampanj som under 1970-talet uppmånade svenskarna att utnyttja de rättigheter som datalagen erbjöd. Analysen utgår ifrån perspektivet att integritet, liksom det subjekt den tillhör, konstitueras genom en uppsättning operationer samt att formerna för dessa är historiskt föränderliga. Som alternativ till en förenklande dynamik där datalagen framställs som en skyddande kraft mot databaser som hotade individers integritet, studeras integriteten här som en funktion av lagen, tekniken och subjektet. Det betyder att dess karaktär och gränser, snarare än att vara på förhand givna och autonomt fastslagna, formades genom ett samspel mellan vad tekniken gjorde möjligt, vad lagen ansågs böra reglera och de sätt på vilka subjektet aktivt kunde medverka.

”Ingen lag skyddar vårt privatliv”, ”Skydda oss mot datamaskinerna”, ”Datorer skulle ha gett nazisterna världsvälde”, ”Samkörning ger en otrolig makt”, ”Dataterminaltyranni” – utropen från integritetsdebatten känns igen från tidigare kapitel.¹ Temat höll i sig hela decenniet. *Aldrig har så få vetat så mycket om så många*, diktade Stig Sjödin apropå datapolitiken i programmet till Socialdemokraternas kongress 1978.² Ett par år senare ökade aktiviteten igen. Inför 1984 blev dataregistren tematiserade utifrån

▲ 37. Data i förhållande till familjemedlemmars ålder och längd – integritet mätt i antal centimetrar.

► 38. Datamonstret. Befolkningen fångad i statens nät av stansade hålremсор.

orwellska horisonter. De mest upprörda debatterna rörde *Fobalt*-systemet, som skulle ersätta FoB-blanketterna. Samtalet var anmärkningsvärt likt det som fördes tio år tidigare med olika positioneringar kring forskningens respektive samhällsplaneringens behov visavi individens privatliv och offentlig insyn.³ Ett annat konfliktområde gällde *Metropolit*, ett forskningsarbete i Sociologiska institutionens regi vid Stockholms universitet.⁴ Redan 1975 hade projektet av riksdagspolitiker lyfts fram som ett "ytterst tveksamt projekt" eftersom det i detalj dokumenterade svenscars liv över tid med avsikten att upprätta tidslinjer så att levnadsbanor och livsmönster blev möjliga att skönja.⁵ Ingen skulle därefter nämna projektet i rikspress förrän *Dagens Nyheter* i början av 1986 avslöjade att projektet hade skärskådat 15 000 personer i Stockholms län födda 1953 i över tre decennier. Skandalen var ett faktum.⁶

Viktigare än att placera frågan om dataregister i en partipolitisk höger- och vänsterskala där det i det ena fallet var staten och i det andra närings-

HJÄLPA ELLER STJÄLPA MED DATA ?

livet som inkräktade på medborgarnas privatliv genom att samköra databaser, är konstaterandet om hur likartade rädslorna var hos dessa röster, oberoende av politisk hemvist.⁷ Problemet var länkning. Tidigare kapitel har visat att Folk- och bostadsräkningen 1970 inte var tillnärmelsevis så automatisk och effektiv som dåtidens röster och senare forskning velat framhålla. Samtidigt var länkning, eller horisontell och vertikal integration med SCB:s termer, en kritisk operation – inte minst för att skära ner på folkräkningsblanketter, men även för att öka förvaltningens datamog-nad på andra håll i myndighetssverige. Frågorna rörande dataregisters övervakningspotential kan därför sägas ha varit på samma gång överdriv-na och motiverade. Men det räcker inte. Om undersökningen så här långt har beskrivit hur det föreställda hotet mot integriteten var beskaffat – hur blanketterna hanterades, hur dataregistren var konstruerade – måste nu frågas: varifrån kom integriteten? För att kunna svara på den frågan måste förhållandet mellan befolkningen och dess data belysas.

Vad var integritet?

Samma år som Hollerith- eller hålkortsmaskinen prydde omslaget till tidskriften *Scientific American* med texten ”The new census of the United States – The electrical enumerating mechanism”, publicerade Samuel D. Warren och Louis D. Brandeis artikeln ”The Right to Privacy” i *Harvard Law Review*.⁸ Artikeln, som brukar betraktas en grund- eller urtext för frågor angående mötet mellan informationsteknik och privatlivets helgd, uppehöll sig främst vid hur den växande bildjournalistiken bidrog till att inkräkta på den privata sfärens inre angelägenheter genom att upphöja enskilt skvaller till tryckt allmängods. Emellertid väcktes i artikeln spörs-mål med större räckvidd än oron för en skvallerpress beväpnad med lätt-are kameror. Författarna lyfte fram rätten att bli lämnad ifred som ett nytt område i behov av att värnas.⁹ Än fanns ingen koppling till den nya appa-raten – hålkortsmaskinen hos folkräkningsbyrån – som visats upp ett halv-år tidigare. Med tiden skulle emellertid dynamiken dem emellan bli explicit och från omkring 1970 betecknande för konfliktområdet som sådant. Redan då, på 1970-talet, framhölls att integritet, även i Warren och Brandeis ursprungliga begreppsliggörande, var en produkt av ny tek-nik: en uppfinning (eng. ”invention”). Hellre än någonting på förhand existerande hos befolkningens element som kunde utsättas för fara av en yttre omständighet, karaktäriserades personlig integritet som en effekt av samma tekniska utveckling som sades hota den.¹⁰

Det svenska samtalet om rättslig reglering av dataområdet tog intryck

av diskussionerna som förts i USA från mitten av 1960-talet. Där drog en integritetsdebatt igång redan 1965 i samband med förslaget om ett nationellt datacenter.¹¹ Flera rapporter höll med folkräkningsbyrån om att ett sådant behövdes men kongressen sa nej.¹² Med Freedom of Information Act (FOIA) året efter ökade tillgängligheten till myndighetshandlingar.¹³ Den bildade – tillsammans med rörelser för medborgarrätt och miljö, anti-krigsdemonstrationer, protester mot kapitalism samt motkulturella uttryck av olika slag – en fond av myndighetskritik som kanaliserades mot övervakningsfrågor i samband med Watergate-skandalen 1972.¹⁴ Två år senare fick USA, som i likhet med många andra nationer nära följt Sveriges förberedelser, en datalag: Privacy Act. Utvecklingen fick retoriskt ackompanjemang av bland annat Alan Westins *Privacy and Freedom* (1967) och Arthur Millers *The Assault on Privacy* (1971).¹⁵ Bägge titlarna fick utrymme i den svenska debatten vid samma tid. När Miller deltog i senatens utfrågning med anledning av 1970 års folkräkningar, framhöll han att medborgarna tvingades svara på onödiga och besvärande frågor från vad han ansåg vara en administrativt degenererad folkräkningbyrå.¹⁶ Men samtidigt var det svårt att komma överens om vad integritet (eng. "privacy") egentligen bestod i.¹⁷ Till de mer uppmärksammade försöken att skärpa definitionen hörde förslaget att integritet var någonting som inblandade parter kom överens om, ett slags ömsesidigt kontrakt.¹⁸ I så fall kanske individer borde kräva kontroll över sina uppgifter eftersom de kunde betraktas som "uthyrda" till olika myndigheter och företag.¹⁹ Om staten höll sig med data om folket, borde det då inte från medborgarhåll finnas instrument för kontroll med avseende på de egna uppgifterna?²⁰ Ett steg i den riktningen var utvecklingen av metoder för radering av data.²¹ Detta var teman som i hög utsträckning reflekterades i den svenska kontexten, i såväl debatt som lagstiftning.

Från och med våren 1969 utredde den av justitiedepartementet tillsatta och redan nämnda Offentlighetslagstiftnings- och sekretesskommittén (OSK) de rättsliga konsekvenserna av mötet mellan den nya datortekniken och offentlighetsprincipen. Dess betänkande *Data och integritet* (SOU 1972:47) blev det huvudsakliga förarbetet till datalagen. Syftet med den nya lagen var att "förhindra att upplysningar om personer samlas, sammanställs och framställs med automatisk databehandling på sådant sätt att otillbörligt intrång i vederbörandes personliga integritet uppkommer."²² Lagen föreskrev att den som hade för avsikt att upprätta ett register med personuppgifter var ålagd att söka tillstånd. Dock ej sådana som riksdag och regering beslutat om och ej heller de som tagits emot av arkivmyndighet.²³ Datainspektionen, den nya kontrollmyndigheten, prövade

rimligheten i ansökan och väjde därvid nytta mot eventuell skada i form av integritetskränkning.

Vem är hotad? Om dataskuggor, datakroppar och datasubjekt

Det går att identifiera två huvudsakliga typer av oro som dataregister uppgavs orsaka. Den första – som kan benämnas ”att spridas ut” – innebar en känsla av att ens identitetsuppgifter separerades från varandra för att godtyckligt eller systematiskt fördelas över ett stort antal register där de ingick i nya sammanhang vars historia eller riktning inte kunde följas eller fastställas. En upplevelse av att uppgifter om en själv lösgjorde sig från bekanta kontexter och lagrades och bearbetades som fakta, som utfyllnad eller underlag utan att någon kunde redogöra för omfattningen eller ändamålet. Den andra – som kan kallas ”att fogas ihop” – var omvänt förnimmelsen av att identitetsanknutna uppgifter hämtades in från åtskilda källor och olikartade sammanhang för att kombineras i en helhet till vilken ständigt fler data fördes i syfte att komplettera bilden eller mönstret. Genom samma teknik och samma praxis sprang således å ena sidan rädslan för att fragmenteras till oigenkännlighet och å andra sidan oron för att framträda alltför tydligt. Ett annat sätt att uttrycka det vore att säga att i 1970-talets dataregister upplevde medborgare att de skrevs fram på ett sätt som var *både* alltför ytligt och alltför djupt. Liam Cole Young påminner om att mekanismen har en längre historia när han framhåller att med statistik

people are simultaneously drawn together—whether as a ’population’, ’income group’, or otherwise—and discretized into entries that can be shuffled.²⁴

Diskursen var inte exklusiv för Sverige. I samband med förslagen om ett nationellt datacenter i USA var just hopfogandet av informationsbitar som befolkningen förväntade sig existerade på olika platser det som väckte oro.²⁵ En medlem ur representanthuset framhöll att det var den fragmentariska naturen hos information överlag som utgjorde integritetsskyddets stomme, det faktum att den var utspridd i småbitar över livets alla år och geografier gjorde att den var omöjlig eller opraktisk att få fatt i och sammanställa och därmed harmlös.²⁶ Med andra ord var integriteten här återigen tekniskt villkorad: den uppbars av lagrings- och kommunikationsformer som *försvårade* sammanlänkning. Så länge medborgarnas data fanns åtskilda vidmakthölls deras personliga integritet.

Enligt Kevin Haggerty och Richard Ericson, inflytelserika teoretiker på området informationsövervakning, är detta utspridande och hopfogande alltså kärnan i dagens övervakningsteknik. Människor delas upp i informationsflöden, flyttas runt och sätts ihop igen.²⁷ Resultatet, menar de, är formerandet av en ny sorts kropp, en som överskrider människans och reducerar hennes kött till ren information. Ur övervakningsassemblagens tentakler, som de formulerar saken, frambringas vår datadubbelgångare (eng. "data double").²⁸ Även detta perspektiv går att finna i 1970-talet. Men det gäller någonting mer än spindelns åtta ben respektive bläckfiskens lika många armar. Med termen "dataskugga" avsåg Kerstin Anér "den tvådimensionella bilden av individen som manas fram genom ett eller flera dataregister" eller "den serie kryss i olika rutor som en levande människa förvandlas till i dataregistren och som tenderar av maktbarnarna att behandlas som mer verklig och intressant än den levande människan själv."²⁹ Apropå det som redan sagts om ADB-ålderns manuella databehandling, kan noteras att 1975 var blankettens rutor och kryss fortfarande den självklara referensen till hur befolkningsdata hanterades. Men hellre än att som Haggerty och Ericson, eller Anér långt före dem, tänka oss människan som mer levande i tidigare datahanteringsparadigm bör vi förmoda att hon där alltid varit en "dataskugga" eller "data double"; det är – och var – kryssen som efterfrågas, inte "den levande människan själv." Snarare än en flyktig referent eller blek, kanske falsk, kopia kan därför knippt av uppgifter förstås som någonting som ger upphov till saker i världen, som en producent av verklighet.³⁰ Att termen "data subject" används i den nya europeiska datalagen, GDPR, för att beteckna individen som omfattas av lagstiftningen kan förstås som en civilrättslig konkretisering av det som förut fick nöja sig med att vara skugga.³¹

Men hur ska den förändring som Anér och andra identifierar i början av 1970-talet förstås? Hur kan diskursen om dataskuggor situeras historiskt? Tre omständigheter kan föras fram. För det första blev det allt tydligare att "människan själv" främst var intressant i rollen som "ikryssare" – befolkningens uppgift som dataproducent fick ökad emfas. För det andra blev kopplingen mellan en människa och hennes så kallade dataskugga sekundär i relation till vad som med hjälp av länkning kunde genereras ur lagren av "råa" data. Rita Raley, som använder termen "data body", argumenterar för att detta är en separation som alltså pågår. Data, menar hon, behöver inte längre stabiliseras i ett subjekt. Det viktiga är att de fungerar i en viss bearbetningskontext: "if it works it is good"; varje fast koppling till en specifik individ går förlorad i detta hav av data.³² Man kan kritisera, vilket hon gör, en dylik syn på uppgifter som trots allt

DEL BETÄNKANDE
AV
DATA-
LAGSTIFTNINGS-
KOMMITTÉN

1978:54

PERSONREGISTER - DATORER - INTEGRITET

översyn av datalagen

härör från verkliga personer. Icke desto mindre har praktiken länge varit en uttalad strategi för aktörer som hanterar stora datamängder, vilket ARKSY-exemplet tydligt illustrerade. För det tredje skapades under den här perioden nya former för datahantering genom vilka integriteten kunde regleras utan att leveransen av data hindrades. Sammanfattningsvis: skuggan, gödd av sin bärare, blev primär och det var till den som integriteten alltmer knöts. För att förstå hur det gick till måste någonting sägas om hur datalagen fungerade ur ett kulturtekniskt perspektiv samt vilka operationer den reglerade.

Rätten att veta, rätten att bli bortglömd, rätten att radera

”I dag kan du få reda på allt som finns om dig i dataregistren.”³³ Rubriken är från 1 juli 1974, samma dag som datalagen trädde i kraft. Och detta – *rätten att veta* – menar jag var en central aspekt av lagens verkningssområde. Den långa traditionen att staten tagit sig rätten att veta saker om sin befolkning, vändes nu i motsatt riktning. Så här skriver OSK i sin utredning apropå ett registersystem som ansågs känsligt ur integritetssynpunkt:

Systemet planeras medge att varje stockholmare när som helst under kontorstid skall kunna gå till närmaste socialvårdsbyrå och efter legitimering genom bildterminal eller utskrift få del av allt som registrerats om honom.³⁴

Eftersom akten var en förvaltningsrealitet styrde den i någon utsträckning det som den förtecknade. Om den skulle ges lov att göra det i högre grad än tidigare, tillerkände lagen att den som saken gällde fick verifiera processen. Det väsentliga, för föreliggande undersöknings ändamål, är inte i vilken mån registret erbjöd en torftig representation av stockholmarens mångbottnade liv utan att detta liv – genom att ställas bredvid registeruttaget – fick anledning att förhålla sig till samma uttag, ett liv som, nota bene, dittills förhållit sig till tidigare registerformer. Viktigare än enskilda uppgifter var de kategorier som gjorts tillgängliga för data eftersom de bidrog till det spektrum av möjliga klassificeringar som erbjöds subjektet och därmed utgjorde fundamentet för det som Ian Hacking kallat ”making up people”.³⁵ Över tid tenderar sådana klassificeringar att stabiliseras i

◀ 39. PÅ VÅGEN. Den nya lagen skulle skapa jämvikt mellan datamaskin och befolkning.

former av det slag som Bowker & Star benämner ”working infrastructures” – givna ramverk för exempelvis vad ett subjekt måste förhålla sig till samt var gränserna för hennes integritet borde gå. Uttryckt annorlunda: register ger upphov till kunskapseffekter inte främst genom vad som står i dem utan vad som *kan* stå i dem, baserat på vilka kategorier som finns tillgängliga.

Denna insyn i sig själv eller, med GDPR:s terminologi, sitt ”data subject”, etablerades som en praktisk rättighet i relation till dataregistren och har sedan fått flera informationspolitiska efterföljare: rätten till en egen dator, rätten till snabb uppkoppling et cetera.³⁶ Rätten att syna den som hade skaffat sig ett vetande skänkte, samtidigt, indirekt detta vetandes karaktär och omfattning en legitimitet. Så länge data kunde begäras fram erkändes att den fortlöpande samlades in; när allting är öppet är ingenting hemligt: ”Om datorn bevakar oss, ska vi kunna bevaka datorn”.³⁷ Genom rätten att veta giltigförklarades i någon mening dataregister som annars kunde beskyllts för att vara felaktiga, alltför fylliga eller hemliga. Den som var nyfiken behövde endast bege sig till socialvårdsbyrån på lunchen för att ta reda på vad myndigheten hade tagit reda på.

Att få veta var emellertid inte tillräckligt. Vad händer med uppgifter som med tiden blir inaktuella och därför missvisande? Finns det inte en risk att ungdomens förseelser släpar med i ett dataregister hela livet? Detta var frågor som aktualiserades i samband med datalagen och kunde tematiseras som *rätten till glömska*.³⁸ På grund av sin lagringskapacitet hade samhället, menade kritiker, förlorat sin godartade förmåga till glömska.³⁹ Förr eller senare riskerade alla att dömas av ett förflutet som vägrat försvinna.⁴⁰ Länkning av ”råa” data – stommen i ARKSY-filosofin – problematiserades nu som ett kretslopp av uppgifter med oklart ursprung och som det inte gick att bli av med.

Det som här artikulerades kan förstås som de första erfarenheterna av vad som kan kallas ett utvidgat arkiv, i betydelsen att lagringsplatsen för det kollektiva minnet syntes smälta samman med den vardagliga hanteringen av medborgarnas angelägenheter. Även om farhågorna för att information aldrig skulle försvinna kan upplevas som prematura från dagens perspektiv – med tanke på att de kom till uttryck ett par decennier före internets publika genomslag – var diskursen anmärkningsvärt lik den som förts på 2010-talet sett både till debatt och juridik. Hans Ulrich Gumbrecht, exempelvis, har föreslagit att vi idag lever i en tid då det förflutna är ständigt tillgängligt (eng. ”ever-available past”) vilket medför att vi i praktiken lämnat ett historicistiskt synsätt där vi tydligt skilde på det som varit och det som är.⁴¹ Samma tankegång finns hos Ivan Szekely som i sin

studie av 2014 års EU-datalag, mer känd som ”rätten att bli bortglömd”, hävdar att själva andemeningen hos lagen strider mot arkivet som institution vars uppdrag traditionellt har varit att ge stadga åt minnet genom att bevara ostört det lagrade.⁴²

De för integriteten påstått menliga följderna av horisontellt och vertikalt integrerade register av ARKSY:s slag kan förstås som att rätten till den enskilda sfären i början av 1970-talet fick en tydligare temporal dimension än tidigare. Dessa frågeställningar markerar därför början till glömskans problem som ett eget forskningsfält.⁴³ Det är ett kunskapsområde som tagit form i direkt relation till ett paradigm för informationslagring som är utformat för att inte tillåta att data blir inaktuell, oåtkomlig eller osynlig.⁴⁴ Som en reaktion mot det har glömska kommit att omhuldas som någonting värt att bejaka.⁴⁵ Mekanismer för att på teknisk väg åstadkomma ”glömska” har utvecklats: lagringsformat som utplånar sig själva efter en viss tid, minnen som ”rostar” och metoder för att försämrå upptäckbarheten hos data.⁴⁶ Förhistorien till denna uppvärdering av glömska kan tydligt observeras under den tidiga digitaliseringen.

Om rätten att bli bortglömd var kulturens fordran på oroväckande effektiva minnesdepåer, var *rätten att radera* dess operationella motsvarighet. Datalagen gav ett rättsligt stöd för medborgare att uteslutas från register.⁴⁷ Det som alltid varit en integrerad del av arkivvården – gallring – blev nu implementerad som praktik visavi många typer av register, försåvitt de innehöll personuppgifter.⁴⁸ Från vissa håll har den lagfästa raderingsmöjligheten omtalats som ”etisk förstörelse” i betydelsen att uppgifter kunde avföras från register, men inte som brukligt på grund av deras skrymmande karaktär eller obetydliga innehåll, utan på grund av risken för integritetshot gentemot enskilda.⁴⁹ Medan detta är en användbar iakttagelse, bör framhållas, först, att raderingen som aktivitet i de sammanhang som studeras i föreliggande arbete medvetet utformades som just *mindre* destruktiv till sin karaktär. Men framförallt ska understrykas att raderingen i ADB-åldern – snarare än som ett undantag i arkivgallringens historia – bör förstås som beståndsdel i en större och mer betydande förändring vad angår förhållandet mellan stat och befolkning under en period då begäret till dataregister var stort och frågan om individens gränser akut. Det som med övertygelse kan sägas är att frågan om radering som aktivitet, liksom glömska som fenomen, under sådana omständigheter kom att inta en mer framskjuten roll från och med digitaliseringen av befolkningsregistren samtidigt som definitionen och, framförallt, den tekniska implementeringen av densamma omvandlades i grunden.⁵⁰ Med andra ord: samtidigt som radering blev en angelägenhet för allt fler genomgick praktiken en

substantiell förändring. Att raderingen varit mer fundamental än skrivandet vid upprättandet av den västerländska rättsstaten, har Cornelia Vismann visat. Kansliet, som för övrigt fått sitt namn av de galler (lat. "cancelli") bakom vilka utplåningen av lagtextens förlaga tog plats, har enligt Vismann historiskt sett haft raderingen som sin främsta uppgift. Man kunde därför argumentera för att raderingen som praktik, efter en lång period av nedskrivningshegemoni under moderniteten, med 1970-talets datalagar återfick sin status som kritisk operation.⁵¹ Men då inte för att ge lagens sista formulering rättslig auktoritet genom att utplåna dess så kallade för-skrifter, vilket är samma sak som dess tillkomsthistoria, utan som ett led i konstitutionen av subjektet varmed dess "gamla upplagor" rensas ut: dessa data skall inte höra till mig. Och liksom Vismann förstår rättens historia som en berättelse om hanteringen av akter – lagen som ett konkret arbete med handlingar på arkiv och kontor – insisterar föreliggande undersökning på att vi inte kan göra oss en riktig bild av den tidiga digitaliseringens subjeks- och integritetformering med mindre än att vi studerar hanteringen av data och hur den kom till uttryck i mötet mellan arkivet och databasen som distinkta lagringsformer och kunskapsordningar: "What we want to get rid of also *makes* us who we are."⁵² Först betydligt senare skulle revideringar av datalagen explicit formulera sitt verkningssområde som "rätten att bli bortglömd" respektive "rätten att radera", såväl i Sverige som utomlands, men redan på 1970-talet påbörjades den konfigurerings av datahantering som på sikt skulle få dessa diskurser att framstå som självklara.

Självsanering och utplåning genom överflöd

Radering av information i datalagens tappning var någonting som företrädesvis skedde, så att säga, i förväg genom att neka register att hysa vissa typer av data redan innan de togs i bruk. Det går att se på datalagens raderingsattityd som en form av uppmuntran till självcensur; registren skulle fås att tåga, de skulle disciplinera sin utsaga kring befolkningen innan den fick anledning att invända (och då var det ofta för sent). Datainspektionens förste generaldirektör Jan Freese talade om lagens "självsanerande effekt" samt om att det skedde en "tvättning" av personregister där organisationen fick hjälp att rensa ut det värsta, det mest uppenbart integritetsproblematiske, innan tillståndsprövningen avslutats istället för att tvingas stänga ner och kasta bort register.⁵³ Det går att se praktiken som ett slags registerskrubbning där smutsiga data avlägsnades så att registret blev juridiskt rent.

Särskilt känsliga ur integritetshänseende i ADB-åldern ansågs uppgifter som rörde förhållanden relaterade till människors sociala situation och medicinska historia.⁵⁴ I sitt slutbetänkande fann Journalutredningen det nödvändigt att skilja på *gallring* och *förstöring* där den förra åtgärden utfördes som ett av flera moment inom arkivvården och den senare med hänsyn till individens integritet. Medan gallring föll under tryckfrihetsförordningen var förstöring någonting som beslutades av Socialstyrelsen och endast på initiativ av den som uppgifterna avsåg.⁵⁵ Under 1980-talets första hälft togs där emot totalt 331 ansökningar om förstöring, varav 100 bifölls.⁵⁶ Detta, menade utredningen, var en försumbar förlust för forskningen. Inte minst mot bakgrund av att uppskattningsvis 150 000 av de omkring 3 miljoner nya journaler som årligen upprättades "helt enkelt försvinner i mängden och sällan återfinns".⁵⁷ Datainspektionen var bekant med fenomenet då den hävdade att information som byttes mellan myndigheter i det gamla "papperssamhället" inte innebar några stora integritetsrisker eftersom "papperen med känslig information drunknade ofta i våra arkiv".⁵⁸ Medan konventionella handlingar inte medgav databearbetningens effektivitet, hade de i gengäld fördelen att, så att säga, per automatik oskadliggöra känsliga uppgifter genom sin benägenhet att sjunka allt djupare ner till skikt där materialet var, om inte förstört, så i praktisk mening oåtkomligt i vad som kunde benämnas det pappersbase-rade informationsöverflödets inbyggda raderingsmekanismer: var hade jag nu lagt den där pärmen? Medicinalansvarskommitténs betänkande (SOU 1978:26) som rekommenderade "total förstöring" av medicinska journaler på patientens begäran hade således mynnat ut i inte fler än 100 konkreta fall på över fyra år samtidigt som uppskattningsvis mer än en halv miljon (!) journaler under samma period försvunnit utan att någon kunde redogöra för hur och varför.⁵⁹ Den verkliga informationsraderingen, sålunda, såg ut att äga rum utom lagens rāmärken såtillvida att den reglerades, inte av legislaturen, utan av datahanteringens allmänna praktiker – inte sällan beskrivna som rena naturkrafter – och kunde därmed föras till samma domäner som informationsöverflödets nyckfulla materialitet, fast då som dess ofta förbisedda motsats. Informationsöverflödet liknade på det sättet de "naturligt" bristfälliga äldre register som i amerikanska datacenter-hearings hyllats för sina fragmentariska egenskaper och var omöjliga att foga ihop till en total människa. Här behövdes inga innovationer som på teknisk väg åstadkom ett "rostande" minne eller försvårad upptäckbarhet. Ingen oroade sig för buntar med papper i en bokhylla; de försvann av sig själva bara man lät dem vara ifred.

Att datalagen krävde "tvättning" av register innebar att de inte behövde

förstöras helt och hållet. Ej heller den radering som bedrevs via postorder (kupongerna, se avsnittet nedan) kunde förväntas lyckas rensa bort annat än registerfragment. Men för såväl SCB som för vissa samhällsforskare var även denna varsamma utplåning egentligen onödig. Argumentet var datalagrets storlek. Det som inom sjukvården uppfattades som bekymmersamt – att journalerna försvann av egen kraft – kunde för SCB upphöjas till statistisk logik: tillräckligt många data gör varje datum försumbart. Jag menar att SCB med viss envishet förordade en form av *funktionell radering* av samma slag som informationsöverflöd ibland antas åstadkomma, det vill säga oöverblickbarhetens förintande av enskildheter; inte genom att ”tappas bort” utan genom att ”försvinna i myllret”. Genom datamängdernas själva omfattning tillsammans med aggregerandets avståndsskapande effekter, skulle var och ens uppgifter i all praktisk mening utplånas såtillvida att de varken efterfrågades eller synliggjordes i analysen. Om SCB fick bestämma behövdes, med något undantag, ingen ytterligare integritetsstärkande åtgärd. Det som sedan länge varit ett problem för kunskapsarbetare i allmänhet – för mycket information – hade i den statistiska databasen, enligt dess upphovsmän, förvandlats till ingenting mindre än ett integritetsverktyg. Enligt det resonemanget kunde man argumentera för att ju mer data som samlades in om medborgarna, desto mindre risk att någon av dem skulle framstå som beaktansvärd och sticka ut enligt principen att stora mängder data funktionellt sett raderar innehåll. Att försäkra medborgarna om att de som datanålar i en infologisk höstack inte hade någonting att frukta visade sig likafullt vara svårt, vilket integritetsdebatternas vindlingar demonstrerar.

Datalagen var inriktad på att garantera de rättigheter som diskuterades ovan: veta och radera. I praktiken fick dessa rättigheter gestalt genom datahantering – det var den som verkställde den omvittnade ”naturliga” eller till och med ”automatiska” glömska som tidigare legat latent i den icke-digitala, icke-sammanfogade infrastrukturen. När befolkningsregistren hamnade ”på data” blev glömska någonting som aktivt måste ombesörjas och radering den metod varmed subjektet, i den mån det behövde avgränsas från sin omgivning för att vinna integritet, konstituerades.⁶⁰

Kupongkampanjen

Dagen före det att världens första nationella datalag, Sveriges, vann laga kraft – vilket var den 1 juli 1974 – publicerades i pressen ett slags kuponger avsedda att klippas ut och skickas till myndigheter med begäran om redovisning av huruvida deras register innehöll uppgifter om den underteck-

nade. Expressen – som ägnade hela ledarsidan åt frågan – var först ut men under de följande tio åren skulle de övriga stora rikstidningarna göra egna motsvarigheter. Det rörde sig om förtryckta kuponger riktade till de största registerägarna i landet som läsaren uppmanades klippa ut, förse med namn, adress och personnummer och sända till adressater som Statistiska centralbyrån, Riksskatteverket, Riksförsäkringsverket men även till privata aktörer som Datema vilka handlade med register som varor. Meddelandet på kupongerna kunde lyda: ”Med hänvisning till 10 paragrafen Datalagen ber jag er härmed snarast sända mig ett utdrag ur befintliga dataregister över de uppgifter som gäller mig personligen.”⁶¹ Redan i den första kupongpubliceringen talades det om den principiella vikten av att göra bruk av sin rättighet att ta reda på vad registren innehåller: sin rätt att veta.

Ingen skulle heller acceptera ”mystiska och oläsbara kodbeteckningar” i retur eftersom lagen sade ”mycket klart att uppgifterna ska lämnas i en sådan form att de kan läsas och förstås av den registrerade”⁶². Här uppträdde frågan om läsbarhet visavi nya medier i en konkret offentlighetsprincipiell kontext. Vidare uppmanades läsarna att fundera på vilka ytterligare register, utöver de på kupongerna angivna, som de kunde tänkas förekomma i: ”det finns tusentals andra”, och för ändamålet hade en kupong lämnats tom.⁶³ Den som stötte på patrull ombads vända sig till Datainspektionen.⁶⁴ En dryg vecka senare fanns nya kuponger i tidningen som även visste berätta att Arbetsmarknadsstyrelsen (AMS) fått sätta in extra arbetskraft för att klara anstormningen av registerfrågor. Statistiska centralbyrån sade sig ha fått in närmare tusen förfrågningar från allmänheten. Den som inte var tillfreds med uppgifterna hade rätt att få ansöka om korrigering.⁶⁵

De redaktionella kupongkampanjerna uppmärksammade omedelbart flera problem med datalagen. Dels visste enskilda inte vilka register de fanns med i, dels kunde de inte hindra organisationer, företag och myndigheter från att registrera. Medborgare kunde således inte ta reda på var de fanns upptagna och inte heller under hur lång tid. Det de kunde göra var att skicka in kupongen till åtminstone några myndigheter: Riksförsäkringsverket, Arbetsmarknadsverket, Statistiska centralbyrån och Landstinget.⁶⁶

Den sök- och samkörningsfunktion som registerägarna erhållit med datorns hjälp saknades med andra ord för den som figurerade i databaserna. Det enda vederbörande kunde göra var att ringa till Datainspektionen och be om tips på vilka som hörde till de vanligaste och största registren. Att denna möjlighet erbjöds berättade den nya myndigheten själv om våren 1974 då man annonserade sin existens i dagspress med rubriken ”Nu finns

Av ERIK MÅNSSON

■ Det dröjer upp till en månad innan du får svar från myndigheterna om vad som står om dig i dataregistret. Det säger de flesta myndigheter och företag med databaser, som Expressen konstatat.

Förra måndagen trädde den nya datalagen i kraft. Det innebär att du har rätt att få veta vad som står om dig i de olika dataregister som finns hos företag och myndigheter.

För en vecka sedan hade Expressen kuponger med exempel på hur man kan begära datautdrag. Det är tydligt att många ännu använt sig av dem.

Men på vissa håll var man tydligen inte beredd på att folk verkligen skulle utnyttja sin rätt att få reda på det här. Anslutningsen inte att det skulle bli så många som skrev och begärde datautdrag om sig själv.

■ På arbetsmarknadsstyrelsen hade man i fredags fått in sjuhundra 700 ansökningar.

— Vi har varit tvungna att anställa extra arbetskraft för att klara av den här rushen, säger arbetsinspektör Björn Olsson.

— Vi är förberedda på det här, säger Edmund Rappaport på Statistiska centralbyrån. Där har man fått in nära 1 000 förfrågningar. Vi hoppas kunna klara av att skicka de begärda uppgifterna inom en månad, som datainspektionen satt som "måstid". Men då får det inte bli alltför kraftig anhopning.

■ AMSR och riksdokumentverket (RDV) vill inte ha i förfrågningarna centralt. RDV vill i stället att man skriver till länsstyrelsen i det län man är bosatt. AMSR menar sig behöva vissa kompletterande uppgifter för att kunna sika igenom alla sina dataregister. De ges lättast ut arbetsförmedlingarna.

■ Vill du skriva till någon myndighet eller något företag för att få reda på vad som står om dig i deras dataregister, så kan du använda dig av kupongen här bredvid. Du kan naturligtvis också skriva ner din ansökan på ett vanligt papper.

■ När du sedan fått kopien på uppgifterna hemskickad, så kontrollera att det som står om dig är rätt. Om det inte är det, så klaga. Enligt Datalagen är den som har dataregister skyldig att rätta felaktiga uppgifter.

■ Alla svenskar finns med i åtminstone några av de tusentals databaser som finns i Sverige i dag. Det är för många olika ändamål: man uppträtt, register, Därför är det viktigt att veta vad som är registrerat om en. Alla de här har databaser av olika storlek.

Förskräckningsbolagen, banker, vissa sjukhus, myndigheter skolor, invandrarverket, statistiska centralbyrån, länsstyrelserna, arbetsmarknadsverket, riksförädlingsverket osv. Men också privata dataföretag som Datama. Många ideella föreningar har också medlemsregister på data. Alla dessa kan du nu kräva på uppgifter. Däremot är tex. försvarets olika register, socialregistret och vissa rättsregister hemliga.

Här är adresser till några av de största databaserna:

- Statistiska centralbyrån, Fack, 102 39 Stockholm 17
- Statens invandrarverk, Box 2068, 103 12 Stockholm 2
- Riksförädlingsverket, Tekniska byrån, Fack, 851 01 Sundsvall 1
- Datama AB, Box 1656, 171 21 Solna
- Arbetsmarknadsverket, Fack, 102 39 Stockholm 12

För du berör med att få fram uppgifter om vad som står om dig i dataregistren, så vänd dig till Datainspektionen, Fack, 103 60 Stockholm. Tel. 08/22 79 80. Den hjälper dig kostnadsfritt.

Vad vet datorn om dig?
KRÄV BESKED!

* Med hänvisning till 10 paragrafen Datalagen ber jag er härmast snarast sända mig ett utdrag ur befintliga dataregister över de uppgifter som gäller mig personligen.

* Namn

* Adress

* Postadress

* Personnummer

▲ 40. KUPONG MED TALONG att klippa ut och skicka in.

en datalog som skyddar ditt privatliv.” Annonsern inledde med att slå fast att samhället inte skulle fungera utan datamaskiner men att utvecklingen även förde med sig ”ökade risker för intrång i vårt privatliv”. Den nya myndigheten betydade att ”mycket noggranna regler” gällde på området, att man fungerade som en ”Dataombudsman” samt att det fanns en broschyr att hämta på Posten.⁶⁷ Liksom i kupongkampanjerna påmindes läsare om sin rätt att ”ta del av alla uppgifter som finns om dig i olika dataregister”.⁶⁸ Annonserna återkom i dagspress med jämna mellanrum under året och Datainspektionens egen reklamkampanj löpte således parallellt med pressens egna kupongkampanjer. Tonläget mellan dessa skiljde sig men uppmaningen var väsentligen densamma: att allmänheten skulle göra bruk av sin nyvunna rätt att veta. Staten och företagen vet saker om dig som de sparar i register. Nu kan du få veta vad de vet. Men – för att skaffa sig den kunskapen var den enskilde hänvisad till samma teknologi som staten försökt lämna bakom sig när den förde registervården från papper, pärm, kort och liggare till magnetband och databaser – papper och penna.

För att få veta tvingades den enskilde att med sax klippa ut en tryckt kupong ur en tidning, fylla i ”sina uppgifter”, sätta på frimärke, lämna i en brevlåda och invänta svar brevlades. Man kan se denna procedur som

en i tid och rum utdragen sökfråga, som ett manuellt förled till den sökning som gjordes i datamaskinen centralt. Det är ett förfarande som påminner om de skriftliga instruktioner som sedan datamaskinernas tidigaste barndom författades av en dataingenjör och sedan lämnades till kodare för att översättas till programspråk i ett eller flera steg. Medborgaren formulerade sin fråga med hjälp av papper, sax, penna och frimärke vilken myndigheten översatte till kod, sände till datorn, fick svar på och översatte tillbaka till människospråk. Staten verkade som relä mellan dessa båda läsbarhetsförutsättningar eller, om man vill, läsordningar.

Till Värnpliktsverket uppmanades läsare höra av sig och begära ut sin "psykologiska profil" ur deras datacentral i Solna: "Använd kupongen här intill". Tydligt hade verket tidigare klagat på besväret med att "konstruera ett program, där information för en enskild kan framtagas".⁶⁹ Detta extra arbete vid konverteringen mellan maskinell- och visuell läsning hade förutsetts av OSK som bekymrat sig för de resurser som lagen om allmänna handlingar skulle innebära i ADB-åldern.⁷⁰ Att omvandlingar var tids- och arbetskrävande operationer framgick i avsnittet om FoB 70-räkningen. Genom kupongkampanjen aktualiserades en mediemateriell asymmetri mellan två nedskrivningssystem, papperskupongen och stordatorn, vilka representerade allmänhet respektive teknokrati men som rent medietekniskt var närmare än det kan verka med hänsyn till att papper fortfarande var ett populärt lagringsmedium för datorkod liksom att maskinerna då fortfarande delvis arbetade på uppdrag via exekveringsordrar, om man vill: ett slags kuponger, som lämnades in över disk till en receptionist för att bearbetas i tur och ordning efter schema.

"Skicka in din datakupong!" löd en rubrik specialgjord för ettårsjubileet av datalagen.⁷¹ Nu talades således om "datakupong" som ett begrepp och uppmaningen i pressens kampanj var nu inte olik den uppfordrande ton som myndigheter själva använde (jfr: "Lämna in Eder deklaration"). Under de följande åren dök kupongerna upp i pressen, ofta i anslutning till reportage som handlade om samkörning, övervakning och integritet med budskap som "Vi hjälper dig!" och "Kräv din rätt!". Det var kuponger riktade till bland andra Riksförsäkringsverket, Försäkringskassan, Datema och Statistiska centralbyrån.⁷² Mot slutet av decenniet blev tonen i kupongerna ibland sarkastisk, delvis som en respons till den undermåliga läsbarheten hos de svar som myndigheterna skickat åter till befolkningen: "Jag vill veta vad som står om mig i skatteverkets dator. Så mycket bekymmer som verket haft med sina datasystem är det nog bäst att kontrollera den saken [...] Så krångligt som det kan vara att läsa dataspråk är jag glad att det står i lagen att ni måste skicka mig utdragen i klarskrift".⁷³

Nu finns en datalag som skyddar ditt privatliv.

Nästan överallt i samhället har datamaskinerna så stor betydelse att det idag skulle vara otänkbart att vara utan dem. Men datateknikens utveckling för också med sig ökade risker för intrång i vårt privatliv.

För att skydda den enskilde på det här området har Riksdagen beslutat om en datalag och en kreditupplysningslag. Dessutom har man inrättat en ny statlig myndighet som kallas Datainspektionen.

Alla personregister på data övervakas av Datainspektionen.

Som huvudregel gäller att det krävs särskilt tillstånd för att överhuvudtaget få registrera personuppgifter på data. Datainspektionen ställer också upp mycket noggranna regler och föreskrifter från fall till fall: Vilka uppgifter som får registreras. Hur de får användas. Och till vem de får lämnas ut.

Datainspektionens övervakning gäller alla statliga och kommunala myndigheter likaväl som enskilda företag och organisationer.

Du kan själv kontrollera vad som står om dig.

Från den 1 juli 1974 har du laglig rätt att själv ta del av alla uppgifter som finns om dig i olika dataregister. (Hos

t.ex. myndigheter, banker, försäkringsbolag, arbetsgivare och föreningar.) Undantag gäller för särskilt hemliga register som kriminalregistret.

Den som ansvarar för ett dataregister är enligt lag skyldig att rätta felaktiga eller ofullständiga uppgifter.

Du kan vända dig till Datainspektionen för hjälp.

Datainspektionen övervakar genom egna inspektioner att alla bestämmelser följs. Men på samma sätt som Konsumentombudsmannen (KO) fungerar DI dessutom som "Dataombudsman". Denna service till allmänheten är helt kostnadsfri.

Du kan läsa mer i en broschyr på posten.

Fram till den 12 maj i år finns en informationsbroshyr på alla landets postanstalter. Där kan du läsa mera i detalj om personregister, privatliv och den nya Datalagen.

Datainspektionen, DI

Tegnérsgatan 23. Fack, 103 60 Stockholm.

▲ 41. En av Datainspektionens annonser.

▼ 42. Ett år senare. "Datakupong" är ett begrepp.

Skicka in din datakupong!

Hundratusentals människor har redan utnyttjat möjligheten att begära utdrag ur datalagrade personregister. Detta under det första år som datalagen funnits till.

Det är i 10:e paragrafen i datalagen som rätten till att kolla databankerna finns. Enligt lagen kan man alltså en gång per år kostnadsfritt begära att myndigheter, företag, försäkringsbolag osv redovisar vilka uppgifter de har lagrade om den enskilda personen.

Statistiska centralbyrån har fått flest förfrågningar — men så är det också de

som har flest register. 150 000 registerutdrag har SCB skickat ut hitintills. Riksföräkningsverket har fått 8 000 förfrågningar, arbetsmarknadsverket (AMS) 6 500, värnpliktsverket 4 000, det privata dataföretaget Datema 3 500, länsstyrelserna omkring 20 000.

Men det gäller att hålla databyråkraterna i gång. Använd därför kupongen här nedan — eller skriv av den på ett vanligt papper — och skicka in till myndigheterna. Då får du reda på vad myndigheterna vet om dig.

Här är adresser till några av datajättarna:

- Statistiska Centralbyrån, Fack, 102 50 Stockholm 27.
- Riksföräkningsverket, Tekniska byrån, Fack, 851 01 Sundsvall 1.
- Datema, Box 1656, 171 21 Solna.
- Arbetsmarknadsverket, (AMS), Fack 102 20, Stockholm 12.
- Värnpliktsverket, Fack, 171 20, Solna 1.

Med hänvisning till 10:e paragrafen i datalagen ber jag er härmed att sända mig ett utdrag ur samtliga era dataregister över de uppgifter som gäller mig personligen.

Namn:

Adress:

Postadress:

Personnummer:

Inför nedräkningen till år 1984 gjordes flera artikelserier på temat övervakning med hänvisning till Orwells övervakningsdystopi. Med 300 dagar kvar till årsskiftet kunde kuponger tryckas över ett helt uppslag med rubriken "Klipp till storebror!" och ingressen: "Storebror kontrollerar dig. Men du har faktiskt också rätt att kontrollera storebror." Samtidigt påmindes om att antalet register i landet uppskattades till omkring 50 000.⁷⁴

Kupongkampanjerna pågick under tio år. Från datalagens ikraftträdande 1974 till det symboliskt laddade årsskiftet 1984. Samtidigt verkade det finnas en inbyggd desperation eller uppgivenhet i kupongerna i vetskapen att de, med viss möda, endast kunde skickas till några enstaka register av tusentals. Därför tycks kupongarbetet ha varit lika mycket inriktat på att, som det stod, "hålla databyråkraterna igång" som att skänka den enskilde medborgaren visshet.⁷⁵ Utöver att vara en metod ämnad att låta var och en få kännedom om och ändra i databaserna – veta och radera – liknar det ett slags gemensam överbelastningsattack riktad mot de centrala datacentralerna från tusentals manuellt opererande noder (hushåll), koordinerade via dagspressens infrastruktur.⁷⁶ Lika mödosamt som det var för staten att i praktiken samla in och kombinera uppgifter om enskilda med hjälp av ADB, lika svårt tycktes det vara för individen att i praktisk mening få insyn i saken genom att klippa ut och posta kuponger. Konsekvensen blev att de rättigheter som datalagen medförde i lika hög grad kunde utnyttjas till att begrava registerägarna i kuponger som de enligt den nya lagen var skyldiga att svara på. Informationsöverflödets berömda pappersflöde vänt i motsatt riktning. Situationen blev inte mindre komplicerad av att den enskilde var tvungen att uppe namn, adress och personnummer på kupongerna. Det personnummer som var en hörnpelare i den automatiska databehandlingens administrativa tillämpning inom statsförvaltningen och följaktligen alltmer ifrågasatt som unik identifikationsnyckel under 1970-talet, var i sista hand nödvändigt för att kunna lokalisera individen i systemet, oavsett vem som frågade och varför. Därtill skulle uppgiften skickas öppet på en papperslapp via vanlig postförsändelse: som ett vykort.

Vid mitten av 1970-talet skulle det dessutom visa sig att myndigheterna såg till att registrera i ett särskilt register de som efterfrågade utdrag ur register. Statistiska centralbyrån kallade det för ett "förfrågningsregister".⁷⁷ Det var helt enkelt ett register som förtecknade registerbegäran, ett register över dem som oroade sig för att vara registrerade, de som ville få veta och radera. SCB ville utsträcka gallringstiden för detta särskilda register till tolv månader, förmodligen eftersom rätten att få ut uppgifter bara fick utnyttjas en gång per år. Registret med den närmast ironiska karaktären blev föremål för kritik från flera håll.⁷⁸ Andra gånger var det

en konflikt mellan olika lagar som gjorde att uppgifter inte gick att radera. När ett enskilt fall undersöktes av Datainspektionen 1983 där en skatteskuld inte gick att ta bort på grund av bokföringslagen med oförskyllt låg kreditvärdighet som följd, visade det sig att JO fått in flera anmärkningar av liknande slag och konstaterade att "lagarna går inte i takt helt enkelt".⁷⁹

Det var med andra ord ingen enkel operation att med stöd i datalagen få insyn i och bli bortförd ur ett register. Det som ytligt sett kunde uppfattas som ett slags lagligt sanktionerad informationsutplåning på avstånd – *radering per postorder* – var dessutom en gestaltning av mötet mellan två nedskrivnings- och söksystem. Denna obalans blev omsider uppenbar och som det tidigt skapats marknader för att köpa och sälja register, uppstod nu tjänster kring registeruttag. Ett företag som tagit det myndighets klingande namnet Dataupplysningen meddelade i annons att de "har adressuppgifter till 100-tals ADB-register" samt förband sig att för 15 kr sända hem utdrag ur dessa till den som så begärde. "Vi gör det bekvämt för Dig i ett angeläget ärende", lovade den Kalmarbaserade firman.⁸⁰ JJ Produkter i Skövde lovade samma sak med den inte helt lyckade formuleringen: "Skicka oss namn, adress och personnummer + 25:- kontant, så skickar vi Ditt namn till 100 av de största dataregistren."⁸¹ Någon samkörning i ordets egentliga mening var det inte, men väl en rationalisering av sökförfarandet jämfört med kupongklippandet. En kommersiell söktjänst till (och mot!) databaser riktad till privatpersoner.

Kupongerna i pressen gav effekt. SCB översvämmades av brev från folk som ville veta vad det stod om dem i registren: 10 000 på några dagar. Vi är inte själva intresserade av hur enskilda individer har det, meddelade myndigheten, utan bara av persondata som byggstenar för en bättre statistisk samhällsinformation.⁸² Ändå hade en byrådirektör i verkets egna organ ett par år tidigare framhållit att just individinformation var av "utomordentligt stort intresse".⁸³ Vidare fanns det internt en medvetenhet om att medborgarna upplevde verksamheten som riktad *mot* dem och att man behövde vara försiktig.⁸⁴ Medan SCB gärna påminde om det förnuftiga och nödvändiga i att samla in befolkningsuppgifter, går det att se hur statistikbyrån anpassade sin framtoning under första hälften av 1970-talet.⁸⁵ På våren 1970 framhölls, inte utan stolthet, att en lång rad intressenter begärde data om individer: banker, försäkringsbolag, Riksförsäkringsverket, Prognosinstitutet, Arbetsmarknadsstyrelsen men även marknadsföringsföretag och tidningar hörde till kunderna som använde Registret över totalbefolkningen (RTB) inom ARKSY-ramverket.⁸⁶ Tre år senare var det entusiastiska tonläget nedskruvat. Nu uttrycktes medvetenhet om att "stora datamängder" kan äventyra den personliga integ-

- 43. Tjänst för att bli raderad ur register.

riteten men utifrån exemplet Registret över femtondefödda (RFF), ett av de mest kritiserade i SCB:s historia, betonade myndigheten ändå att oron var överdriven: individerna som sådana var ointressanta.⁸⁷ Ytterligare ett år senare var positionen tydligt defensiv. Nu föreslogs att tjänstemän skulle förses med ett slags PR-manual som vägledning i samarbetet med externa aktörer. För att stärka byråns *good-will* var det angeläget att uppgiftslämnare inte irriterades. Framförallt fick anställda inte "utåt ge intryck av att SCB använder integritetshotande data". Nu skulle det tvärtom "löna sig" att samarbeta med myndigheten.⁸⁸

Ledande statistiker på andra sidan Atlanten hade liknande bekymmer. Ivan Fellegi, en av Kanadas ledande statistiker, anmärkte att statistiken försöker åstadkomma det motsatta som integritetsoron gjorde gällande: bort från individen och mot befolkningen. I det arbetet var den förra "simply a production tool."⁸⁹ Och som Whitfield Diffie och Susan Landau visat har statistiken både anklagats och responderat längs samma linjer åtminstone sedan 1840-talet.⁹⁰

Sett till den massiva kritik som framförts mot SCB och dess bundsförvanter i debatterna om integriteten från och med 1970-talet och framåt samt konsekvensen i de svar som förmedlats, inklusive den snart 200-åriga traditionen av likartade friktioner, kan det finnas anledning att i sökandet efter en djupare förståelse ta dem på orden. Från det perspektivet går det att göra två omedelbara observationer. Dels att människan alltid redan var ett "data subject" ur statistisk synvinkel, dels att statistiska myndigheter var föregångare i att betrakta befolkningen som i första hand en dataproducent – ett synsätt som först på senare år blivit utbrett inom andra fält, statliga som privata. Att ta SCB och deras likar på orden är inte detsamma som att frikänna dylika verksamheter, lika lite som några andra, från operationer, historiska eller nutida, som det kan finnas skäl att ifrågasätta. Däremot kan det befrämja analysen av förhistorien till det som idag

går under benämningen ”big data” jämte dess löpande överläggningar med datalagstiftning och offentlighet.⁹¹

Om den personliga integriteten ansågs kränkt genom horisontell och vertikal integrering av data ur statens bestånd av befolkningsuppgifter, bör vi då förstå uppmaningarna att få veta och radera som ett motstånd mot den ordningen? Var kupongerna aktivism i ett försvar för integriteten och mot databaserna?

Om motståndets relevans

Om vi tänker oss kupongkampanjen som den fria pressens aktivering av ett växande databasmotstånd, som uttrycket för en folkvilja att freda den personliga sfären i ADB-eran, fanns det andra förebilder. I den amerikanska kongressens utfrågningar apropå statliga databaser framförde aktivistgruppen Computer People for Peace (CPP) att det var deras skyldighet som experter att engagera allmänheten i kampen mot missbruk av datorer. De föreslog att särskilda ”Data Disarmament Teams”, ett slags frivilliga destruktionstrupper, skulle säkerställa den vederbörliga raderingen av kränkande uppgifter i databaserna.⁹² Gruppen, som delvis uppstått som en kritik av ingenjörers underlåtenhet att ta ställning mot krig och etablissemang och för medborgerliga rättigheter mot slutet av 1960-talet, gav ut nyhetsbrevet *Interrupt* och anordnade demonstrationer där de kritiserade kapitalism, byråkrati, övervakning, spionage och liknande – utifrån datorers roll i samhället.⁹³ Liknande grupperingar var exempelvis Tie Line, People’s Computer Center och Resource One, samtliga i Kalifornien i början av 1970-talet. En amerikansk journalist i London bildade så tidigt som 1963 sällskapet International Society for the Fight Against Data Processing Machines (ISFADPM). I dess utgivning rekommenderades ett slags gerillakrigföringsmetoder för att störa och belasta data-maskiner.⁹⁴

När det gäller kupongkampanjen specifikt kan den betraktas som ett exempel på en attack mot ett system som översköljs av aktivitet och därmed blir funktionellt nedbrutet men även som ett uttryck för att göra maximalt bruk av tillgängliga rättsliga medel med inslag av det som kallas ”neutralisering” där aktörer mellan sig upprättar ett slags social dans av åtgärder och motåtgärder.⁹⁵ Den kan även förstås som ett taktiskt svar på en maktstrategi, hemmahörande i en familj av tillvägagångssätt (eng. ”ways of operating”) som inkluderar list, manövrar, upptäckter och tricks och som ofta omfattar approprieringar och återbruk av etablerade ting för nya ändamål.⁹⁶

▲ 44. Demonstrationer mot datorer i Central Park, NYC.

Ett mer traditionellt sätt att bevara, eller åtminstone försvara, handlingsutrymmet för en registrerad individ har formulerats av Benedict Anderson som menar att (i hans exempel den koloniala) staten, i sin iver att klassificera invånarna genom sina folkräkningspraktiker skapade identiteter som inte erkändes som sådana av dem som blev räknade och dokumenterade.⁹⁷ De var redan från början illegitima och ifrågasatta. Frågan blir vilket faktiskt manöverutrymme som därigenom kan vinnas; utanförskapet är ingen given bas för formandet av alternativa kategorier. Apropå den globala dokumentationen av arter för att bevara den biologiska mångfalden (eng. "global biodiversity census"), vilken Rafi Youatt ser som ett slags "folkräkning" för växt- och djurarter, anses även icke-mänskliga aktörer förmögna att kränga sig ur de fastställda rutmönstren för vetenskapliga förutsägelser genom att som grupper och individer svara mot ekologisk förändring och exempelvis byta migrationsmönster eller habitat. Om kontrollsamhället är ett hybridsamhälle måste samtliga arter övervakas. Men dessa strävanden kommer efterhand, enligt Youatt, i gengäld att ta intryck och omformas av de aktörskap som "räknandet" inte förmår att till fullo omsluta eftersom de håller sig med egna strategier för intervention.⁹⁸

Omkring den här dynamiken mellan de som ser och de som blir sedda har utvecklats teorier angående mot-övervakning (eng. "countersurveil-

lance”, ibland ”sousveillance”), men frågan är om den inte riskerar att stelnas i en paranoians duplicerande logik, det vill säga i berättelsen om kampen mellan två parter som opererar utifrån ett antagande om dolda sanningar och reproducerar varandras metoder för att överlista den andra. Hur skulle det vara, frågar Tung-Hui Hu, om vi förflyttade oss från idén om en makt kontra en motmakt och istället erkände användarens deltagande i – och begär av – övervakningens mekanismer?⁹⁹

Integritetens uppkomst

En ansenlig mängd analyser av övervakningens former och dess inverkan på människors integritet och friheter har inspirerats av Michel Foucaults arbeten på 1970-talet och Gilles Deleuzes försök till vidareutveckling i början av 1990-talet.¹⁰⁰ Medan den senare är alltför rapsodisk för att ges utrymme här, finns det anledning att återvända till Foucaults karaktärisering av övergången från en huvudsakligen disciplinär till en biopolitisk ordning för styrning. ”Regerandet av befolkningarna”, påpekar Foucault i sin föreläsningsserie 1977–78, ”tror jag är någonting helt annat än utövandet av suveränitet över de allra minsta detaljerna av individernas beteenden.” Det var inte längre fråga om övervakning av var och en utan om att ”aktivera relationen mellan kollektiv och individ”.¹⁰¹ Detta var förstadiet till det statistiska tänkandet inom statsapparaten.¹⁰² Befolkningen var inte längre en samling rättssubjekt utan en ”grupp av element” för vilka det var angeläget att bestämma varaktighet och regelbundenhet. Det vill säga: det spelar ingen roll vilka personerna är och vad de gör, så länge det går att fastställa deras rörelser som grupp, som mönster. Människan var nu ”ingenting annat än en figur hos befolkningen”.¹⁰³

Dessa föreställningar om övergångar i styrningskonsten under 1700- och 1800-talen formulerade Foucault samtidigt som integritetsdebatter rasat i Europa och USA i nästan ett decennium som en reaktion på att inte minst statistiska vetenskaper i statlig regi uppträtt i nya dispositiv, för att använda hans term, inuti vilka befolkningen kunde administreras.

Det var, enligt Foucault, framförallt nya taktiker och tekniker som omkring sekelskiftet 1700 hade inlett ”regerandekomplexets tidsålder”. I denna epok levde vi fortfarande. Men principerna gick att spåra än längre tillbaka. För att förklara vad han menade med dessa tekniker för befolkningsstyrning vände sig Foucault bland annat till antikens Grekland och ”metaforen om rodret, om rorsmannen, om piloten, om den som håller fartygets rorkult”.¹⁰⁴ Den som styr ett skepp kan inte bry sig om sjömännen, den som styr en stad kan inte ta hänsyn till varje invånare. De är bara

element, segment eller instrument inuti styrningens verkliga föremål: helheten. Vad Foucault här, vid mitten av 1970-talet, diskuterade – utan att nämna begreppet – var *kybernétēs*, det vill säga cybernetiken.¹⁰⁵ Genom denna styrningskonsts längre historia i ljuset av ”befolkningens specifika problem”, blir det möjligt att se hur såväl modernitetens statistiska vetenskaper som efterkrigstidens cybernetiska ansatser grep efter modeller med vars hjälp de kunde använda kunskap om delarna för att styra helheten.¹⁰⁶ Vikten av relationer mellan elementen, den ständiga återkopplingen som underlag för justering av kursen. Det som Foucault, med sin betoning på tekniker och metoder, drar upp de historiska möjlighetsvillkoren för kan därför förstås som ett slags ”statscybernetik”. Han gör det efter ett par decennier av intensivt systemtänkande inom såväl natur- som samhällsvetenskaper och i en samtid då Europas byråkratier var strängt sysselsatta med att kombinera olika element ur sina respektive befolkningar som underlag för styrandets riktning. Det vill säga, genom länkning som den operationaliserades i databasernas infrastrukturer. Ett element i befolkningen kunde nu studeras inte endast i sin levnads bana utan även i sina engagemang i rummet, i miljön. När SCB lade ned åtskillig möda på att få fram och länka samman detaljer om invånarna och på samma gång försäkrade att individen var ointressant, kan vi således förstå det som ett uttryck för den styrningskonst vars historiska former Foucault var i färd med att klarlägga men även för de regleringsmekanismer som cybernetiken studerat sedan mitten av 1940-talet. Ur det perspektivet blev befolkningsregistret i databasens form en cybernetisk implementering av statistikens gamla dröm om att styra skeppet efter den antika rorsmannens grundsatser.

Problemet, utifrån den situationen, med att tänka sig dataskuggan och liknande utspridda eller hopfogade skepnader som fiktiva eller falska avarter till en autentisk individ är att den funktion som tidigare registertekniker haft för att avgränsa subjektets konturer förbises: ”för västvärldens förvaltande”, påminner Cornelia Vismann, ”är ett liv utan akter, utan nedskrivning, *off the record*, helt enkelt otänkbart”.¹⁰⁷ Det innebär att subjektet och hennes integritet är historiskt specifika samt att de metoder varmed de tagit form i akter och förteckningar har bidragit till att reglera deras uppkomst och utsträckning. Det betyder inte att integriteten var en obefogad eller missriktad fråga under 1970-talet, bara att den bör förstås som en produkt av, bland annat, den tidens registerhållning på samma sätt som 1890-talets integritetsbekymmer angående sensationsjournalistik måste förstås som framsprungen ur den tidens förutsättningar för att skaffa sig underrättelser om enskildas förhållanden. Det är det ena. Det andra rör förståelsen för regeringens princip. Om analyserna av integri-

tetsdebatternas årtionde ensidigt inriktas mot att lyfta fram hur makten med hjälp av datamaskinen kränkte autentiska subjekt, försvåras observationer av de faktiska mekanismerna för hur data samlades in, tog plats i och länkades mellan register eftersom deras funktion tagits för given på förhand: att övervaka och därmed inkräkta. Ifrågasättandet av att övervakning var det primära målet samt av att subjektet och hennes integritet var så ursprungliga som ofta hävdats hindrar förvisso inte att individer kunde uppleva sig övervakade eller att datalagar kunde ta form. Vad ett sådant synsätt bidrar med, emellertid, är att bejaka komplexiteten hos de processer som ägde rum. Den väldiga manuella process som krävdes för att behandla FoB 70-blanketterna, inriktningen mot data i lager som råvara och kapital, kupongmetoden för att ställa frågor till databaserna – detta är exempel på en nyansering och fördjupning av förenklande narrativ av typen: automatisk datamaskin kränker subjekt som skyddas av datalag. En sådan nyansering syftar inte till att förringa subjektiva upplevelser. Den är avsedd att problematisera det vi trodde att vi visste om förändringar inom administrationen av befolkningen under den tidiga digitaliseringen.

När Joseph Dawson Bookman påminner om att det går en linje från Frederick Taylors "scientific management" till Charles Babbages logikmaskiner genom att bägge i sista hand strävade efter att minimera effektivitetsförluster och öka produktiviteten, inkluderar han även Jeremy Bentham i samma tradition.¹⁰⁸ Bentham, som för många är känd främst för sitt idealfängelse Panoptikon tack vare Foucaults expansion av dess betydelse från arkitektur till samhällsidé, kan därför läsas på andra sätt.¹⁰⁹ Snarare än konstruktören av övervakningssystem för kontroll av individer, har Jacques-Alain Miller framhållit Bentham som upphovsmannen till en värld där allting används – och återanvänds:

Everything must be usable *several times*. [---] Each Benthamic element represents the meeting point of several networks. [---] he always brought out unexpected uses by engaging in a definitive resection of relationships. [---] Bentham has conceived a world without waste, a world in which everything left over is immediately reused, a superusable world.¹¹⁰

Detta skrev Miller 1973, två år före det att Foucault publicerade sin kanoniserade analys av Benthams Panoptikon i *Övervakning och straff*. Här finns så en alternativ läsning av det inom övervakningsdiskurser närmast utnötta Panoptikon-begreppet. En läsning som inte fokuserar på spionerandet och disciplinerandet av kroppar på distans från en dold vakt i ett

kontrolltorn utan på att göra befolkningen produktiv genom att återanvända dess resurser i ständigt nya kombinationer. Men om befolkningen på Benthams och Babbages tid, omkring sekelskiftet 1800, skulle göras användbar i en pågående industrialisering, skulle den under den tidiga digitaliseringen, då Miller och Foucault var verksamma, i ökande grad göras produktiv i genererandet av ”råa” data till statsförvaltningen, som producent av data. Det möjliggjordes, som vi har sett i tidigare avsnitt, inte minst genom länkning av lagrade uppgifter. Även de element i befolkningen som var ”onyttiga” i traditionell mening kunde därför – i rollen som dataproducenter – bidra med användbart råmaterial till statistikfabriken som nu oftare benämndes datacenter. I en värld där data var kapital och databaserna värderades utifrån sin potential att ”föda” fram nya objekt, kunde allt och alla som bidrog med uppgifter anses produktiva. Övervakning och kontroll framträder ur det perspektivet som perifera aktiviteter eller i varje fall som sekundära mål. Det rör sig inte primärt om arrangemang för att spionera utan för att producera, ge upphov till nya objekt.¹¹¹ De är inte övervakningssystem – de är, liksom simulatorerna inom systemekologin, verklighetsmaskiner.

Men om det var befolkningen och inte individen som staten intresserade sig för och då inte för att övervaka utan för att göra den produktiv – hur bör vi då tänka kring integritetens problem? Om Foucaults övervakningsanalys av Bentham här fått stå tillbaka är hans anmärkningar om subjektets konstituering ändå användbara. Att makten inte är repressiv, hämmande, döljande eller uteslutande utan produktiv är en central observation hos Foucault. Produktiv i meningen att den ger upphov till verkligheter: ämnesområden, sanningar – och individer.¹¹² Liksom det inte fanns någon ren galenskap, inget tinget-i-sig, finns det heller inget ”rent subjekt”. Den person, den agent som är ”jag” och ”mig” har uppkommit ur en väv av historiska händelser.¹¹³ Perspektivet artikuleras tydligt i en föreläsning från mitten av 1970-talet:

Man bör alltså inte, tror jag, förstå individen som ett slags grundläggande kärna, en primitiv atom eller ett mångformigt och trögt ämne som makten appliceras på eller slår mot, som någonting för makten att lägga under sig och krossa. I själva verket är en av maktens första effekter just det som får en kropp eller olika gester, diskurser och begär att identifieras och konstitueras som individer. Vilket innebär att individen inte är maktens motpol; tvärtom tror jag att den är en av dess första effekter. Individen är en makteffekt och på samma gång, i den mån den är dess effekt, reläet: makten passerar genom den individ som den själv har skapat.¹¹⁴

Individen skapades genom vetenskapen om henne och den vetenskapen var i sin tur beroende av "alla dessa smärre tekniska hjälpmedel för notering, registrering, upprättandet av dossiéer, uppställningar i kolumner och tabeller".¹¹⁵ Som synes är den diskursanalys som Foucault begagnar för att redogöra för hur den här subjektsproduktionen gått till historiskt mer praktiskt-tekniskt orienterad än vad den brukar få erkännande för. Det rör sig bland annat om "apparater", "dispositiv", "instrumentaliteter", "tekniker", "mekanismer" och "maskinerier". Oklarheten hos dessa ord som "dansar omkring" anser Michel de Certeau vara betydelsefull i sig och nämner vidare "generella regler", "funktionsvillkor", "procedurer", distinkta "operationer", "principer" samt "element" som utgör "maktens mikrofysik".¹¹⁶ Om man skulle söka en förenande beteckning på vad som avses med dessa termer kunde det vara just tillvägagångssätt (eng. "ways of operating") som diskuterades tidigare, vilket ligger nära det som brukar förstås som kulturtekniker: de operationer som manifesteras genom en färdighet och vars beståndsdelar utgörs av subjekt, teknik och föremål.

I sin undersökning av arbetet med identitetspapper, psykologisk profilering och kreditprövning under 1900-talets första decennier fördjupar Colin Koopman det empiriska forskningsläget kring hur subjekt och identitet har skapats med hjälp av det som jag kallar datahantering. Våra data, menar Koopman, pekar inte mot dem vi redan var innan det fanns informationssystem:

Our forms of informational selfhood are often criticized as abstract, reductive, artificial, and unrelated to who we truly are. But these objections rely on the conceit that there is something fundamental about who we are that is not itself always already the product of social and technological artifice. They rely, in other words, on the idea that there is an essential human nature, a real ontology of human being itself, that is somehow beyond the grasp of our informational dossier and yet within the reach of something else, perhaps a philosophical metaphysics.¹¹⁷

Eftersom vi lever och agerar genom dem, bör vi inte fråga oss vilka vi är utan eller bortom våra data. Istället för att oroa oss för datadubletter, uppmanar Koopman, bör vi fråga oss hur det gick till när vi, som han uttrycker det, blev våra data.

Att subjektsproduktionens historia är längre ändå visar Bernard Siegerts undersökning av spansk emigration till Västindien på 1500-talet. Här undersöks hur de resande blev subjekt genom registratures liggare samt hur denna nedskrivningspraktik upprättade skillnader mellan olika typer:

handelsman eller tiggare, medborgare eller vagabond et cetera. Det väsentliga var att hela systemet av stämplat, signaturer, sigill och certifikat kunde styrka varandras utsagor.¹¹⁸ De operationer som Siegert beskriver som verksamma i Casa del la Contratación i 1500-talets Sevilla har en tematisk och analytisk parallell hos Cornelia Vismann som framhåller att det som bör studeras är ”de statliga akternas delaktighet i utvecklingen av sanningsformer, statskoncept och subjektföreställningar” samt att förändringar i metoderna för att samla in, skriva ner och lagra har stor betydelse därvidlag.¹¹⁹ Vad Siegert, och i än högre grad Vismann, gör är att teckna de historiska dragen för hanteringen av individer och produktionen av subjekt med hjälp av register, akter samt de operationer som dessa föremål och medier tillåter vid varje given historisk tidpunkt.¹²⁰ Det kulturtekniska perspektivet gör dem uppmärksamma på hur skillnader upprättas genom nämnda operationer: mellan äkta man och landstrykare, mellan original och kopia, mellan lag och skräp.

Craig Robertson, som studerat identitetsproduktion utifrån personbevis och tjänstearkiv under samma period som Koopman – tidigt amerikanskt 1900-tal – använder ett begrepp som kunde omfatta även Vismanns och Siegerts arbeten: ”paperization of identity”. Robertson argumenterar för att de sätt som personrelaterade dokument hanterades medförde att synen på information förändrades – genom papperet blev identiteten någonting konkret, ett ting, ett informationsföremål som gjorde anspråk på att vara objektivt och autentiskt. Robertson visar att identitet vid den här tiden blev någonting som fordrade systematisk hantering av information utspridd på papper i pärmar, i journaler, i skåp. Följaktligen behövde människor lära sig att detta var den form, den substans, i vilken identitet blev till och bars fram.¹²¹

Om länkandet av uppgifter inom och mellan databaser under 1970-talet ansågs vara ett hot mot integriteten kan den reaktionen nu förstås inte endast som ett uttryck för en essentialism eller ontologi utan även för en materiell oro. När de konkreta identitetshandlingar som 1900-talets människor lärt sig att lita på tog plats i elektromagnetiska lagringsmedier – när ”våra papper” blev ”mina data” – var det därför en fråga som rörde mer än kränkande insyn. Det föremål, papperet, som tidigare garanterat identiteten såg nu, omkring 1970, ut att vara på väg att ersättas av en form som i mindre grad upplevdes kunna skänka stabilitet åt densamma. Snarare än i förlusten av ett autentiskt jag kan erfarenheten förstås som avsaknad av den trygghet som mer bekanta lagringsformer gav.¹²² För att parafrasera Robertsons ”paperization of identity” kan processen, med stöd av Viktor Mayer-Schönberger och Kenneth Cukier, kallas för de

Telefonförfrågningar

Skriftliga förfrågningar

▲ 45. VÄGAR MOT DATABASEN.

första stegen mot en ”datafiering av identiteten”.¹²³ Även detta, skulle det visa sig, var en sfär som befolkningen behövde involveras i och skaffa sig färdigheter inom.

Utifrån det som nu sagts om framställningen av individen kan resonemanget utvecklas: på samma sätt som det, exempelvis, inte fanns homosexualitet före det att kategorin manifesterats som sexuell läggning genom olika vetenskaper på 1800-talet, måste vi betvivla huruvida det är relevant att tala om personlig integritet som en realitet förrän den uppträdde som objekt i behov av skyddsåtgärder.¹²⁴ Frågan blir nu: hur förändrades det området under den tidiga digitaliseringen med hänsyn till det material som här studeras? Uttryckt annorlunda: hur gick det till när integriteten

producerades som en angelägenhet för å ena sidan befolkningen och, å andra sidan, staten?

En befolkning av databasadministratörer

För Mark Poster innebär databasen en eskalering av övervaknings- och kontrollsamhället som nu bör förstås som ett "Superpanoptikon" där självet splittras i nya former – karikatyrer – som den verkliga individen inte kan veta någonting om eller styra. Mot denna förvridna ordning – och här är han i grunden, liksom Deleuze för sin del, samstämmig med de diskurser som uppträdde i samband med integritetsdebatten – vänder sig Poster på tröskeln till 1990-talet intressant nog till Lyotards konklusion om det postmoderna tillståndet och uppmanar: låt allmänheten få tillgång till databankerna.¹²⁵ Men var inte det vad som i princip redan hänt, femton år tidigare, genom datalagens försorg? Hade inte den tillförsäkrat befolkningen rättsligt stöd för att veta och radera? Den, datalagen, hade uppmuntrat – till och med genom annonsering i dagspress – till kompetens inom och interaktion med de dataregister som konstruerats med stöd av länkning – och just inom det område som rörde subjektets och integritetens gränser.

Hellre än att förstå skeendet som att individers integritet skyddades tack vare en ny lag – en hållning som implicit accepterar traditionella föreställningar om makt, motstånd, autentiska subjekt och lagars tillkomst – bör vi förstå situationen som att befolkningen beretts tillträde till ett *nytt område för datahantering*. Istället för att ta subjektets färdiga existens som sin utgångspunkt, visar genomgången ovan hur länkning under databasens infrastruktur syntes fordra en ny datalag vars område det blev att reglera graden av kränkning – ett arbete som i praktiken ålades befolkningen genom att den gavs tillgång till verktyg för att hantera sin integritet i form av data. Med Cornelia Vismann kan det uttryckas som att rätten till de egna personuppgifterna hade tagit formen av rätt till "informations-tekniskt självbestämmande".¹²⁶ Att en dylik expansion av gruppen databasanvändare skulle ha medfört en omorientering av den diskursiva ordning som databaser enligt Poster gav upphov till och vars fundament han var ute efter att kritisera, kan emellertid ifrågasättas. Tvärtom finns det anledning att se hur den tjänade till att legitimera och befästa en datahantering som nu inte var förbehållen myndigheterna utan även, successivt, inkluderade befolkningen genom att dess medlemmar lärde sig hantera verktyg med vars hjälp de kunde dra upp gränserna för sin personliga integritet. Att få till stånd en sådan kompetensökning, menade

vissa av dåtidens svenska politiker, fordrade en ny professionell kategori – ”datavårdyrken” – ett slags supportpersonal eller ”filter” som kunde stödja de ovana datoranvändarna till dess de skaffat sig egna färdigheter i ADB-tillvaron. Inte minst skulle ”datavårdaren” behövas i början för att ”hjälpa medborgare att ta fram de kunskaper de har rätt till ur officiella databanker.”¹²⁷ Medan dagstidningarna vid en första anblick kan uppfattas som att de genom kupongkampanjen mobiliserade ett folkligt motstånd mot dataregistren, är det mer givande att förstå deras roll som ett slags prototypiska ”datavårdare” som – i samförstånd med snarare än i opposition mot datainspektionen – utbildade befolkningen till att bli en samling bevandrade administratörer av ”sina data”.

I en summerande rapport daterad 1975 angående riktlinjerna för ARKSY:s datahantering – ”råa” data i datalager, länkning i tid och rum, återanvändning av uppgifter i nya sammanhang – presenterades en ny roll som kritisk för hela upplägget: *databasadministratören*. När databasen ansågs böra upphöjas till styrningsprincip för organisationer, var det kanhända inte förvånande att dess administratör fick en nyckelroll i kunskapsproduktionen.¹²⁸ Enligt Paul Ohm är en databasadministratör den som innehar information om individer och använder olika sorters tekniker (eng. ”techniques”) för att skydda deras integritet.¹²⁹ Om ARKSY och liknande initiativ förväntades expandera långt utanför Statistiska centralbyråns hägn, var det rimligt att föreställa sig att databasadministratören följde med. Med databasernas växande antal, datalagens ramverk och kupongerna som kommunikationsmedium fanns därför förutsättningarna på plats för envar att bli databasadministratör i denna utvidgade förståelse. Det är förhistorien till den situation som Ivan Szekely fyra decennier senare, 2015, karaktäriserar som att var och en kan bli sin egen arkivarie.¹³⁰ Utvecklingen kan även jämföras med det som Hu observerat i samband med frågan om ett nationellt datacenter i USA vid mitten av 1960-talet och som han beskriver som användarens födelse (eng. ”birth of the user”) med innebörden att användaren som begrepp inte längre avsåg endast en programmerare i ett datorlaboratorium utan en del av befolkningen: nu kunde alla bli ”användare” (av datamaskiner).¹³¹ Rita Raley är ute efter någonting liknande när hon apropå datateknik och motståndsaktioner slår fast att lösningen finns i tillägnandet av en viss omsorg eller omvårdnad visavi hanteringen (eng. ”a certain care in the management”) av ens egna data.¹³² Raley är kritisk mot att rama in debatten om rätten till sina egna uppgifter som en fråga om ägarskap, men det fanns tankar redan i början av 1970-talet om att integriteten skulle underordnas individens totala kontroll medan myndigheter kunde få hyra (eng.

”rent”) ens uppgifter. Skulle man inte, frågades det, hellre än statliga instrument kunna betrakta personakter som en förlängning av individen?¹³³

Mer central än ägandefrågan tycks dock frågan om omsorgen, om hanteringen av data, vara. Här finns stöd hos Benjamin Peters och John Nicholas som visar hur integriteten, ända sedan den först började diskuteras, alltid har varit döende, på väg att urholkas och försvinna. För att komma förbi diskursen om eviga slut (eng. ”endism”) föreslår de en syn som, numera även anammat av forskningen om äganderätt, hellre än ett ting eller ett begrepp betraktar integritet som en uppsättning praktiker.¹³⁴ I ett annat upprop för nytänkande på området föreslår Haggerty och Ericson att vi bör sluta tala om integritet i spatiala-militära termer: om invasioner, kränkningar och överträdelser eftersom det oftare handlar om att etablera kontexter där användare upplever att deras data har ett bytesvärde; en plattform där hanteringen av data äger rum.¹³⁵ Denna realitet har, som vi har sett, en längre historia. Statistiska centralbyrån var av erfarenhet medveten om skörheten i mötet med ”uppgiftsskyldiga” och uttryckte i samband med såväl FoB 70-insamlingen som ARKSY-projektet en angelägenhet om att inte förarga den dataproducerande befolkningen.

En befolkning av databasadministratörer, användare som ombesörjer hanteringen av ”sina data”, integritet som en praktik. Hellre än att hålla kvar vid den traditionella föreställningen om att det kom en lag som värnade befolkningen från hotet av databasen, att det fanns ett ömtåligt subjekt som riskerade att brytas ned av ny teknik om inte en lag skyndat till dess undsättning, måste vi tänka oss att denna dynamiska aktörsgrupp tillsammans skapade det som blev deras gemensamma angelägenhetsområde – integriteten. Som användare medverkade de vid ordnandet av sin egen säkerhet.¹³⁶ Den sortens samproduktion är vad Craig Willse kallar informationshanteringsmiljö (eng. ”information management milieu”).¹³⁷

Denna miljö kan även förstås som en infrastruktur för datahantering. För Brian Larkin är infrastruktur inte endast det som möjliggör för andra saker att äga rum och förflyttas medan dess egna konturer förblir dolda utan de bör ses som *kategoriskapande händelser* (eng. ”categorizing moment”).¹³⁸ Med stöd i Antina von Schnitzlers forskning argumenterar Larkin för att tillsynes rudimentär infrastruktur har visat sig förmögen att producera en ny typ av människa.¹³⁹ Det som kupongkampanjen demonstrerar var de första stegen mot upprättandet av den infrastruktur där datahanteringsens nya former gjordes tillgängliga för befolkningen varmed den lärde sig att administrera ”sina data” vilket i praktiken var den operation genom vilken integriteten producerades. Kupongerna kan därför betraktas som förhistorien till fenomen som ”mina data” eller ”mina

sidor”, halvstandardiserade gränssnitt där vi vant oss vid att reglera vår personliga integritet visavi databaser genom att öppna och stänga flödet i det ymniga länkandet av uppgifter.¹⁴⁰ Om den horisontella och vertikala integrationen i ARKSY-projektet medförde en hantering av data som råvaror i ett lager som behövde fyllas på av en befolkning av dataproducenter, blev samma befolkning med kupongerna även en samling databasadministratörer som i praktiken övervakade och vårdade de data som deras egen existens och beteende genererat. Om det fanns en dataskugga borde därför frågan om dess specificitet mindre gälla huruvida den sammanföll med eller avvek från ett autentiskt och ursprungligt subjekt och mer handla om i vilken utsträckning den kan betraktas som resultatet av ett ständigt dubbelarbete som vi själva utför – producerandet och administrerandet av ”våra data”.¹⁴¹

För att sammanfatta. Debatten, databaserna och datalagen, det vill säga diskursen, tekniken och rätten, legitimerade inbördes varandras existens genom att de gemensamt bekräftade integriteten som ett transcendent objekt, som någonting som fanns före talet om den, före kränkandet, före skyddandet. Därför skulle den diskuteras, den skulle pareras och den skulle regleras. Men i själva verket var det dessa aktörer jämte den teknik och de färdigheter de satte i spel som tillsammans bidrog till att aktualisera och underhålla integriteten som föremål för engagemang. Snarare än att tänka sig att det vid ett givet historiskt tillfälle uppträder en teknik som inkräktar på en naturlig och befintlig personlig integritet som därför måste skyddas genom rättsliga åtgärder, går det att se hur tekniken bidrog till att ge upphov till inte endast det upplevda hotet utan även den specifika form av integritet som den sades ha förmåga att hota, exempelvis en som riskerade att ”spridas ut” och ”fogas ihop” eller en som led av att behängas med en ”dataskugga”.

Det som hände med kupongkampanjen var att befolkningen själv erbjöds en plats i denna omfattande och mångfacetterade integritetsproduktion. Det skedde genom att en ny infrastruktur tog form, en där datahantering togs i bruk – radering, inte minst – för att ombesörja ”egna data”. Om diskursanalysen för Friedrich Kittler utmärks av att den, tvärtemot filosofin, ”förutsätter glömskan och försvinnandet, sönderfallet och erosionen” och därigenom förmår synliggöra de tekniker och institutioner som alstrar närvaro och hågkomst, visar ovanstående analys av den tidiga digitaliseringens datahantering att frågan om arkivet som konstituerande för subjektet inte längre gällde eftersom minnet och hågkomsten nu var det som togs för givet. Sanningen om individen, hennes innersta kärna, upprättades därför inte längre genom skrivandet och flödet av tal

▲ **46. VEM BEHÖVER DATABASER?** När E. F. Codd, känd som relationsdatabasens upphovsman, i samband med en konferens i Stockholm 1974 gav sin bild av dess framtid de kommande decennierna räknade han med att programmeraren (2) skulle byta plats med den vanliga användaren (5) i fråga om vilken grupp som skulle komma att göra bruk av databaser. Från mitten av 1970-talet bidrog integritetsdebatter, kupongkampanjer, datalagar, folk- och bostadsräkningar och andra databas-relaterade händelser till att underlätta det skiftet genom att utbilda och förbereda befolkningen i databasfärdigheter så att det omsider blev enklare att finna sig i rollen som kompetent databasadministratör visavi sina egna data.

– produktionen av diskurs – utan genom radering.¹⁴² Flödet av data var alltså starkt men subjektet kunde träda fram först då hon av egen kraft skurit sig ut ur datablocket i en form som passade hennes integritetsanspråk och i förhållande till lagen och registret. Villkoret för att insamlandet och länkandet skulle få fortgå och avsätta fler och större register – även om dessa operationers föremål inte längre var utsagor utan ”råa” data – var att subjektet själv fick delta i reglerandet av den egna produktionen genom att utbildas i datahanteringskonster och förses med

radergummi. I samstämmighet med denna medskapande karaktär står det kulturtekniska perspektiv som inte accepterar teknikdeterminismens föreställning om hur en fristående, iskalit registrerande övervakningsapparat gör subjektet redundant utan hellre studerar de operationer som ger upphov till men även förändrar villkoren för vad som kan göras.¹⁴³ Det ligger i sakens natur att integritetsproblemet inte kunde "lösas" med mindre än att hela det assemblage som samverkade till dess existens föll samman. Men även om det skulle hända, finnes inget ursprungligt subjekt med intakt integritet att återvända till eftersom begreppet då förlorat sin innebörd. Det här kapitlet har ämnat visa hur länkandets kulturteknik tillsammans med den nya datalagen bidrog till att skapa förutsättningar för en kupongkampanj som kan betraktas som en tidig plattform för individen för att hantera sin egen integritet genom, inte minst, radering som operation. Frågan om raderingens förändrade skepnad och villkor fördjupas i del 3. Dessförinnan ska vi se hur befolkningen med hjälp av datavisualisering kunde ta plats i miljön.

Den djupa kartan: Befolkningen visualiserad i miljön

Ett rutnät över landet

En av de första artiklarna i svensk press som innehöll ordet "dataregister" var där tidningen *Expressen* 1962 kunde berätta om hur "ett nytt system kallat dataregister enligt koordinatmetoden" infördes i Sverige, som enligt artikeln redan hade "världsrekordet" när det gällde befolkningskunskap.¹ Det saken gällde var att Torsten Hägerstrands koordinatmetod kombinerad med datamaskinlagrade uppgifter lanserades i "stor men tyst stil" i Gävleborgs län.² I framtiden, tänkte sig artikelförfattaren, skulle det gå sekundsnavt att ta reda på vem som bor i vilket trapphus. Nästan ett decennium före integritetsdebatten väcktes här frågan om datorer och befolkning med anledning av konstruktionen av ett landstäckande koordinatsystem. Riktningen syntes utstakad: "Samtliga svenskar skall så småningom slussas in i datamaskinerna i sällskap med alla tänkbara uppgifter om dem".³ Man ska "skyffla in uppgifter på de centralt utplacerade datamaskinerna" så att till och med alla träd, korvstånd och TV-apparater kan lokaliseras på tiotalet meter när, via X- och Y-axlar.⁴

I Sverige pågick under 1970-talet, som vi har sett, omfattande insamlingar och sammanställningar av uppgifter som rörde såväl miljö som befolkning. Metoderna var många och varierande, från satellitbilder av miljöförstöring och spektrografi av vegetationstyper till blanketter om hushållens familjeförhållanden och vägning av död ved. Dessa data blev underlag för modeller och simuleringar, de länkades och återanvändes, de lagrades och de spelades med. Med hjälp av ett miljövårdens informationssystem ville den fysiska riksplaneringen – det såg vi också – åstadkomma vad man kallade en "helhetsmodell av ett 'ekosystem Sverige'" med vars hjälp miljön skulle kunna styras: från skogsbruk till sophantering.⁵ Sam-

▲ 47. KOORDINATARBETETS FRAMSKRIDANDE cirka 1975.

tidigt bedrevs inom ramarna för ARKSY och liknande satsningar ett arbete för att länka ihop administrativa och statistiska uppgifter utifrån en arbetsmodell av samhället som en gigantisk databas. Med andra ord: förvaltningsområdena miljö och befolkning förstods som dataproblem och deras element som producenter av data.

Genom att förvandla bilden av en blå planet till en sök- och zoombar databas i form av en virtuell glob, menar Ursula Heise att Google Earth har förändrat vårt sätt att tänka det globala. Med Lev Manovichs term menar hon att det rör sig om en databas-estetik (eng. "database aesthetic") där ständigt nya dataset görs tillgängliga för länkning. För Heise kan sådana verktyg understödja det skifte i perspektiv som hon menar att en eko-kosmopolitisk miljörelse behöver genomgå: från idén om att en autentisk relation till den lokala platsen är någonting som uppstår naturligt till ett synsätt som medger att sådana kopplingar alltid är artificiella

och lika gärna kan göras i riktning mot planetära gemenskaper – ”a sense of planet”.⁶ Mellan artikeln om korvstånd och träd längs X- och Y-axlar och Heises bejakande av en virtuell glob för ett stärkande av planetkänslan finns, historiskt sett, den tidiga digitaliseringens försök att förena databaser med kartor. Det är om dessa experiment föreliggande kapitel handlar.

I gränslandet, låt säga, mellan miljö och befolkning som de fått träda fram i undersökningen så här långt stod den byggda miljön – fastigheten. Den nyttjades och underhölls av individer och organisationer men var på samma gång, genom sin geografiska placering, en del av landskapet; i någon mening förbunden med såväl kroppar som markyta och del av den komplicerade infrastruktur där människa och natur sammanfördes. Genom att studera den process varmed landets fastigheter framställdes på karta, går det därför att nå kunskap om hur miljö och befolkning tillsammans kunde visualiseras under den tidiga digitaliseringen samt vilka konsekvenser det fick för statens bild av dem som administrativa områden. I det här kapitlet problematiseras drivkrafterna bakom den så kallade datamaskinkartografins framväxt som kunskapsområde i Sverige. Att studera kartering från kulturtekniskt perspektiv innebär att kartan inte i första hand förstås som representationen av en plats utan, snarare, som *en plats där representationer kan äga rum*. Mindre än representerade platserns historicitet gäller frågan historiciteten hos representationen som plats. Hellre än att tolka kartor som effekter av upphovsmäns intentioner och världsbilder, förstås de här som element i processer som ger upphov till synsätt som inte tidigare stått till buds. Deras – kartornas – symboler och tecken är därför i mindre grad uttryck för enskildas auktoritet och mer en åter spegling av de kunskapsordningar där de ingår.⁷ Genom att studera försöksverksamhet för att producera kartor med hjälp av databaser och koordinatsystem vid mitten av 1970-talet demonstreras i det följande hur länkandet var kritiskt vid den grafiska presentationen av miljö och befolkning. Det var på det sättet som en *djup karta* kunde framträda.

Om föreställandet av landskap alltid inkluderat ett konstruktivt element, har avbildning ovanifrån, menar Charles Waldheim, mer än andra former kommit att sammanblanda analysen av det rådande med projiceringen av möjliga framtider. Tydligast märks det, enligt denne, när folkräkning med hjälp av sådana instrument blir befolkningskontroll.⁸ Eftersom det är just kartering baserad på befolkningsregister som är studieobjektet för det här kapitlet, finns det anledning att beakta Waldheims utsaga. Emellertid bestod den analytiska och prognosticerande kraften i 1970-talets experimentella data-kartor inte i en vy som från ovan riktats

ned mot landet utan i länkandet av uppgifter mellan databaser. Ett perspektiv eller, med James Scotts term: en privilegierad utsiktspunkt, inte i första hand från luftens och satellitens medier utan från integreringen av personnummer och koordinatpunkter på magnetbanden.⁹

Datavisualisering som del av länkandets kulturteknik

Redan i slutet av 1950-talet, när formerna och villkoren för automatiserad kartografi började undersökas närmare, hände det saker med kartan som föremål och begrepp. Ur ett datahanteringsperspektiv kunde den nu framstå som föga mer än ett medium för att lagra uppgifter (eng. "a data-storage element"); en lagringsplats för grafisk information (eng. "a graphic storehouse").¹⁰ Att denna lagringsform för data även kunde tjäna som en visualiseringsmetod – och ytligt sett se ut som vilken karta som helst – var givet, men det var en egenskap som fick träda tillbaka till förmån för ett synsätt där hanteringen av data stod i centrum och där kartan var ett sätt bland flera för att lagra och tillgängliggöra uppgifter.

För att undvika begreppsliga fejder – för att slippa bråk om vad som krävdes för att få kallas karta – prövades nya termer för visualiseringen av data. En sådan var *kartogram* (eng. "cartogram").¹¹ Det väsentliga var inte att fastställa huruvida dessa kunde anses vara kartor i traditionell mening utan konstaterandet att det behövdes andra kunskaper än de som gick att få från lantmäteriet och geodesin för att studera det samhälleliga beteendet i ett rumsligt sammanhang. Avstånd, exempelvis, var mer relevant att mäta i termer av tid och pengar än kilometer. Ledande amerikanska geografer vände sig nu till svensk kulturgeografi för att söka svaret på vad en karta kunde vara för någonting i ADB-åldern. I kartan samlades stora frågor om tid och rum. Medier, inte minst transportmedel, kunde betraktas som förändrare av avstånd. Att ett "kartogram" som visualiserade den insikten kunde se ut som en märklig karta berodde, enligt dataålderns oortodoxa kartografer, på att konventionella kartor av tradition kommit att tas för realistiska och korrekta.¹²

Det fält som under benämningen datamaskinkartografi tog form under 1970-talet i Sverige var en del av dessa förändringar och hör egentligen mer till datavisualiseringens än till kartografins historia.¹³ En förtjänstfull definition av datavisualisering kommer från förordet till samlingen av W.E.B. Du Bois pionjärinsats för att grafiskt gestalta den svarta befolkningen i Förenta staterna till världsutställningen i Paris 1900: "the rendering of information in visual format to help communicate data while also

FIG. 3—The map as a storage element in a data-processing system.

▲ 48. KARTAN SOM DATALAGRING.

generating new patterns and knowledge through the act of visualization itself.”¹⁴ Dess samhällseliga vikt har ökat enormt de senaste decennierna men praktiken har en lång historia.¹⁵ De datavisualiseringar som här undersöks kan sägas höra till det område som Johanna Drucker benämner *visuell epistemologi*, det vill säga en typ av bilder avsedda att tjänstgöra som uttryck för kunskap. Inom detta fält kan visualiseringar förstås som *kunskapsgeneratorer*.¹⁶ Med det menar Drucker grafiska former som stödjer kombinatorisk beräkning. Utsagan kunde ha stått som en sammanfattning av 1970-talets datamaskinkartografiska motiv: de nya dataobjekt som ”föddes” genom länkande inom och mellan databaser – som blev kombinatoriskt beräknade – kunde nu bli grafiskt synliggjorda. Därigenom öppnades för ytterligare föreningar, nya former av kunskap.

Att den representativa kraften hos dylika framställningsformer är be-
dräglig hör ihop med att de uppträder som ”bilder” av ”data” i meningen
oförvanskade uppgifter; de tar sig gärna ut som ”råa” fakta i ett neutralt
åskådliggörande av objektiva förhållanden.¹⁷ ”A single map”, påminner
Mark Monmonier i sin uppmaning till kritisk kartläsning, ”is but one of
an indefinitely large number of maps that might be produced for the same
situation or from the same data”.¹⁸ Men samma utsaga kunde ha gällt som
uppmuntran till 1970-talets datamaskinkartografer att på ständigt nya
sätt länka samman uppgifter ur databaser för att få fram suggestiva data-
visualiseringar. Det som alltid varit sant beträffande kartan och som det
senaste kvartssekle tagits upp av kritiska kartografistudier – att den är en
tolkning baserad på komplexa omständigheter; alltid redan en ståndpunkt
– var för de projekt som här studeras snarast en princip vid hanteringen
av datavisualiseringens råmaterial: se om det går att länka på andra sätt,

utforska den inneboende potentialen.¹⁹ 1970-talets entusiaster och 2000-talets kritiker betonade samma förmågor – fast från olika perspektiv och med olika syften.

Vi har redan sett hur det inom ARKSY-projektet var en medveten strategi att hantera data såsom ”råa”. Inom datavisualiseringen, som tog ordentlig fart på 1970-talet efter att ha utvecklats ganska blygsamt ända sedan det sena 1800-talets statistiska atlaser, uppmuntrades samma hållning.²⁰ I takt med att mängden data att hantera växte avsevärt – inte minst som ett resultat av deras ställning som råmaterial och kapital bärandes inneboende potential – förändrades sätten på vilka dessa arbetades med visuellt. En metod som fick stort inflytande var den explorativa dataanalysen (eng. ”Exploratory Data Analysis”, EDA) som tog sig an arbetet med stora datamängder som ett slags detektivarbete där analytikerns uppgift var att lära sig att lyssna in uppgifterna: ”One thing the data analyst has to learn is to expose himself to what his data are willing – or even anxious – to tell him”. För det krävdes särskilda ”techniques for handling and looking” – först då gick det att få en känsla för hur de data som hanterades egentligen var beskaffade (eng. ”feel what the data are like”).²¹ Sådana tekniker var i hög utsträckning visuella. Här fanns således en attityd som gjorde gällande att uppgifterna själva bar på en sanning, nästan en vilja, som de kunde avlockas – med rätt tekniker. Sätten på vilka data skulle, så att säga, förmås att avslöja sina analytiska rikedomar hade likheter med det ”dataspelande” som ägde rum inom den samtida systemekologiska forskningen. Tara Zepel sammanfattar effekterna av dessa metoder som:

The belief that computation could be combined with graphics to ”let the data speak for itself” became ingrained in information practices and culture.²²

Med andra ord, visualiseringen av ”råa” data som en uppgifternas egen diskurs; deras frisläppta performativitet. Vad som kan se ut som en simpel ADB-utvidgning av det traditionella strävandet efter geografisk överblick bör därför hellre förstås som en expansion av länkning som praktik. Fastighetsregisterutredningens definition av koordinatmetoden som ”den systematiska avläsningen och redovisningen av objekts lägen i ett enhetligt koordinatsystem samt utnyttjande av koordinaterna för sammanställning av data inom valfritt avgränsade områden”, beskrev operationen på liknande sätt.²³ Det var en metod för att knyta fastigheter till landskapet på ett vis som tillät matematisk precision för lägesangivelse. Att länka vidare

till "koordinatbandet", det vill säga det magnetband där koordinatuppgifter fanns upptagna, öppnade för nya artikulationsformer för data. Att sammanföra befolknings- och fastighetsregister – sedan det senare försetts med koordinater – kan då tänkas som ett sätt att släppa ut befolkningen ur registret och låta den ta plats i miljön. Där kunde relationerna mellan dataobjekt framträda med andra företräden. Geografin, gestaltad som koordinatpunkter, blev en projektduk för länkade befolkningsdatabaser.

Miljön – ett nytt statistikområde

Även miljöaspekter skulle hamna i ny analytisk belysning om de kunde visualiseras kartografiskt på nya sätt. "Landskapets störningskänslighet" kunde enklare bedömas om förhållandet mellan industri och friluftsliv gick att visa på kartan. SCB, som tillsammans med statskontoret ingick i Miljödatanämnden för att bygga upp Miljövårdens informationssystem, diskuterade entusiastiskt från mitten av 1970-talet miljön som "ett nytt statistikområde" men framhöll att begreppet miljö förmodligen snart skulle komma att omfatta såväl naturmiljö som byggd miljö i linje med det synsätt som börjat etableras i vidare cirklar efter den stora FN-konferensen om miljön 1972.²⁴ Förutom den pågående uppbyggnaden av ett informationssystem för miljön, hade genomförts vissa försök i Västernorrlands län med "naturinventeringar på ADB-medium".²⁵ Även fasta fornlämningar skulle kunna registreras på liknande sätt.²⁶ Naturvårdsverket, länsstyrelser, forskningsorgan, allmänheten och kommunala myndigheter – alla ansågs de vara i behov av kartor som visualiserade relationerna mellan människan och hennes omgivning ur olika perspektiv.²⁷ Problemet med miljödata, framhöll SCB, var att när insamlingen gick direkt från källan in i datorn via "kontinuerligt registrerande instrument" – det vill säga: förutan de "omvandlingsmedia" som diskuterades i samband med FoB 70 – då blev datavolymer så stora att det behövdes särskilda verktyg för *datareduktion* för att lagringsmedierna inte skulle kollapsa.²⁸ Det som varit en avlägsen dröm vid räkningen av befolkningen – att löpande kunna ta emot detaljerade uppgifter från hushållen med så lite inblandning av konverteringsapparat och projektanställd personal som möjligt – emotsågs nu som ett hotande informationsöverflöd i fallet miljön. Befolkningen och miljön var bägge dataproducenter, men deras förutsättningar skilde sig. Återigen sattes hoppet till nya metoder för radering – inte för att skydda integriteten utan för att strypa flödet.

”Saneringen” av fastighetsböckerna

Det som tidigt drev på koordinat-arbetet var fastighetsböckernas dåliga skick. Den utredning som 1966 lade fram sitt betänkande om ett nytt fastighetsregister konstaterade att detta gick att dela upp i ”tre olika mediatyper: skrivet register, registerkarta, datamaskin”. Den fann även, något beklagande, att huvudexemplaret alltså framöver behövde vara ”läsbar[t] med mänskligt öga” eftersom lagen så krävde.²⁹ Men arbets-exemplaren, de som faktiskt konsulterades dagligdags, ropade på en annan form. Som ett resultat av att allt fler uppgifter om medborgarnas före-havanden visavi markanvändning enligt lag skulle registreras – ”en avse-värd ökning” – hade registerböckerna blivit alltmer ”fullskrivna, nötta och svårlästa”. När så länsstyrelser och kommuner begärde utdrag, fick dessa skrivas av från böckerna för hand eller med skrivmaskin. I regel gick det inte att fotokopiera eftersom böckerna var ”tunga, otympliga och oöverskådliga”.³⁰ Eftersom de var fullskrivna låg det i själva ”böckernas konstruktion” praktiska begränsningar för att fylla på med det innehåll som enligt lag skulle finnas. Saken framställdes som att man hade att välja mellan två vägar: kostsamma manuella åtgärder eller – utnyttjande av ADB.³¹ Den centrala insamlingsiver som givit integritetsdebatten dess första bränsle hade uppenbarligen skapat oreda och bekymmer hos mot-tagarna av uppgifterna – de ansvariga myndigheterna – vars lagrings-medier kollapsat under tyngden och såväl logiskt som materiellt börjat falla isär. Statens böcker kunde inte längre fysiskt rymma befolkningens detaljrikedom; värdefulla data hindrades av boksidans begränsande om-fång.³² Frånsett nämnda kanslimödor var problemet framförallt att upp-gifterna inte gick att återanvända på ett enkelt sätt utan fick matas in på nytt hela tiden.³³

Men omläggningen, det vill säga digitaliseringen av registren, var krånglig och kostsam. Vid ett försök i Kopparbergs län kostade bara ”sane- ringen” av det bedrövliga underlaget närmare 20 miljoner kronor. Digi- taliseringen gick till så att böckerna skickades till en särskild överförings- central utrustad med så kallad ”key-to-disc”-utrustning (tangentbord till lagringsskiva), ett slags kluster av datainmatningsstationer i form av mindre terminaler vid vilka personal för hand skrev in uppgifter från källan. Resultatet sparades i en central databas.³⁴ För att slippa transpor- tera de ömtåliga originalböckerna och minska bördan av att mata in uppgifterna för hand undersökte CFD en metod för att mikrofilma innehållet och låta filmen läsas in direkt i datorn.³⁵

Digitaliseringen av fastighetsregistren i Sverige framställdes här som en räddningsaktion i sista stund med goda effekter för såväl medborgarnas

► 49. DEN SVENSKTILLVERKADE STORDATORN D23. Svenska DATASAB konkurrerade med amerikanska IBM för att möta statsförvaltningens behov, bland annat angående maskinkontrakten för CFD.

rättssäkerhet som myndigheternas anställda. Operationen var visserligen omständlig och dyrbar men om ingenting gjordes skulle böckerna som förtecknade landets mark och byggnader snart vara obrukbara, knappt läsbara. Så presenterades läget av Fastighetsdatakommittén (FADAK) vid mitten av 1970-talet.³⁶ Oktat huruvida det fanns substans i framställningen av inskrivningsväsendet som ett kansli av nednötta liggare, stärkte dramatiseringen av bokens förfall en rationell uppmaning till utökad och påskyndad digitalisering.³⁷

Koordinatsättningen

1968 hade Centralnämnden för fastighetsdata (CFD) bildats med uppgift att genomföra en registerreform vilken i huvudsak innebar en överföring av uppgifterna i jord- och stadsregister till maskinellt läsbart medium.³⁸ Men utredningsarbetet drog ut på tiden. När FADAK tillsattes sex år senare, 1974, var läget akut. Frånsett att hela registret bokstavligen höll på att falla isär var fastighetsregistrets uppgifter, genom att de så att säga satt fast i böckerna, tekniskt avskurna från andra förvaltningsgrenar. Detta samtidigt som samhällsplaneringen, exempelvis folkbokföringen samt miljö- och naturvården, hade allt större behov av data om fastigheter. Dessutom ökade kraven på att kunna visa upp ”stora mängder av rumsligt fördelade data i överskådlig och lättläst form.”³⁹ Just sammanlänkandet av data var ju drivkraften i ARKSY-projektet, som löpte parallellt. Från dess perspektiv kunde landets statistik ordnas i tre delvis överlappande cirklar: personer, organisationer samt naturen. Fastigheter – ”till naturen fast knutna objekt” – hörde till den tredje.⁴⁰ Att det här fanns stor optimism kring dataflödet mellan personer (hushåll/familj), organisationer (företag/arbetsgivare) och fastigheter (mark/natur) har redan framgått. SCB, som hade lång erfarenhet av att presentera omfattande siffermaterial i tabellform, hade dessutom börjat snegla mot andra sätt att visa upp sitt material. Det behövs, menade ARKSY-projektets ledning, en systematiskt uppbyggd, pedagogisk och informativ presentationsform.⁴¹ Byrån var därför ”klart positiv” till framställning av kartor med hjälp av ADB-metoder.⁴²

Utsikterna att kombinera befolkningsregister med geografisk lokalitet skapade även nya databegär hos myndigheterna. Att nöja sig med bostaden som koordinatpunkt var otillräckligt med tanke på att befolkningen faktiskt pendlade mellan den, arbetsplatsen och sina ”fritidsändamål”.⁴³ Kunde dessa platser geografiskt specificeras och knytas till uppgifter om ”när varje anställd slutar sitt arbete” och kompletteras med uppgifter om den fysiska infrastrukturen, kunde exempelvis resandet optimeras. En datamaskin kunde, med hjälp av ”önskeresekartprogrammet”, visa hur olika trafikreglerande åtgärder eller ett nytt industriområde skulle påverka trafikens flöden. Villkoret för att åstadkomma den sortens visualiseringar av tänkbara scenarion var att kunna ”konnekta data”. Grunden i modern kartproduktion var nu länkning.⁴⁴ Här fanns, med andra ord, register i bokform som höll på att falla sönder, imperativ kring sammanlänkning av data och drivkrafter mot nya former för visualisering.

Men det räckte inte att göra fastighetsböckerna maskinellt läsbara genom att lagra dem på magnetband. Problemet hade att göra med hur

FIGUR 1 Systemflöde över samkörningen mellan FoB 70 och av CFD koordinatsatt nyckelband m m

► 50. LÄNKNING

AV DATA: Koordinater, fastigheter, befolkning.

de var inskrivna i landskapet. Gamla sätt att beteckna (Solbacken 1:25) var inte matematiskt bearbetningsbara.⁴⁵ Först då de ”koordinatsatts” det vill säga tilldelats koordinater i ett rutsystem, kunde deras lägesangivning ingå i beräkningar för att visa rumsliga fördelningar, rita upp områdesavgränsningar och framställa avståndsanalyser.⁴⁶ Skapandet av rumslig ordning genom indelandet av landskapet i rutsystem var förvisso en gammal praktik och redan på 1500-talet kunde en stadskarta fungera som kombinerad stadsplan, register och fastighetskarta.⁴⁷ Med koordinatmetoden integrerad i länkandets och datavisualiseringens metoder blev det emellertid möjligt att kartografiskt visualisera registrens rikedom av historiska uppgifter; inte endast rum utan även tid fick plats i kartan.

Det var ett sådant koordinatsystem som kulturgeografer och andra hade arbetat med sedan 1950-talet och som CFD från slutet av 1960-talet konkretiserat i olika projekt genom att bygga upp ett koordinatregister där varje fastighet kunde unikt identifieras i ett på geografien upphängt rutnät för hela landet.⁴⁸ Med utgångspunkt från det hade omkring 1970

påbörjats arbete med att framställa olika typer av befolkningskartor.⁴⁹ För att kartorna skulle bli användbara behövde uppgifter från folkbokföringen, beskattningen, fastighetsregistret och basregister för företag kombineras.⁵⁰ Men för att personer skulle kunna representeras geografiskt fordrades även gemensamma identifikationsbegrepp – personnummer, fastighetsbeteckningar – ibland benämnda integrationsnycklar.⁵¹ Uppgifter i databaserna fanns lagrade på magnetband. För att producera en karta, länkades koordinatregistret för riket samman med fastighetsbandet så att varje fastighet gick att bestämma exakt i ett rutnät. Det man då erhöll benämndes nyckelband. Detta band kunde i sin tur kombineras med befolkningsregister, till exempel för taxering eller brott, beroende på vilken typ av uppgifter som eftersöktes. Resultatet från en sådan kombination kunde slutligen, tack vare koordinatsättningen, framställas visuellt på en karta.⁵²

Datamaskinkartografi i praktiken: Örebro-försöken

Under 1970-talets första hälft hölls flera internationella konferenser på temat automatiserad eller datorstödd kartografi.⁵³ Sverige låg långt framme. Centralt var det nära samarbete som utvecklats mellan CFD och Geografiska institutionen vid Lunds universitet och som bildat konturerna till ett nytt forskningsområde – *datamaskinkartografi*.⁵⁴ Kurser som *Koordinatdata inom samhällsplanering* var frukten av ett arbete som vuxit fram under mer än ett decennium i nära relation till projekt inom offentlig sektor.⁵⁵ Med Siffermaskinen i Lund (SMIL), en av landets första datorer byggd 1956, fanns tidigt en experimentell infrastruktur som i hög grad användes av en ny generation geografer.⁵⁶ I ett avhandlingsprojekt som bedrivits i samarbete med CFD och låg färdigt 1972 förenades så det teoretiska ramverket från kulturgeografin och tidsgeografin med verktyg för databashantering.⁵⁷ Resultatet var NORMAP – en metodologi för att producera kartor genom att länka samman dataregister.⁵⁸ Metoden kom att bli riktningsgivande för de försök till befolkningskartering som SCB och CFD tillsammans genomförde i bland annat Örebro.⁵⁹

Befolkningens element hade under lång tid, i allmänhet för taxeringsändamål, varit spatialt förbundna med en geografisk ort, en bit mark. Sedan 250 år tillbaka gick det relativt lätt att, exempelvis, ta reda på vem som bebodde en viss egendom. I teorin kunde även detaljerade populationskartor framställas. Men för det krävdes betydande arbetsinsatser.⁶⁰ NORMAP hade till syfte att automatisera proceduren – från kombinationen av registren till produktion av färdig karta.⁶¹

► **51. ÖREBRO.** Sveriges mest inrutade stad cirka 1970.

Från och med våren 1974 bedrev SCB och CFD en gemensam försöksverksamhet för att kombinera fastighetsdata med uppgifter från Folk- och bostadsräkningen 1970 och presentera i kartform. De hade då varit för sig arbetat med koordinatmetoder i ett par år och kunde nu tillsammans verka för att NORMAP blev omsatt i praktiken.⁶² Försöksort var Örebro. Det var ett test för att se hur de uppgifter som fanns om hushåll – ålder, inkomst, sysselsättning, familjeförhållanden et cetera – ”såg ut” när de presenterades grafiskt på en karta. Under rubriker som ”Är drömmen om total styrning möjlig?” tematiserades projektet i samtida debattlitteratur som den gamla åstundan att samtidigt kunna rikta teleskopet och mikroskopet mot befolkningen. Men den faktiska nyttan av ”denna ytterst förfinade leksak” för beslutsfattare i kommunal tjänst ifrågasattes, inte minst med tanke på de hårresande investeringar som en fullskalig implementering torde medföra.⁶³ Projektet var förvisso högprofilerat och involverade inte färre än åtta byrådirektörer från SCB och CFD.⁶⁴ Örebro hade varit försöksort i tidigare projekt. Till exempel hade Statens råd för

▲ 52. BEFOLKNING, KOORDINATER OCH TRE FÄRGER blandas i datorn innan de hamnar på band som informerar plottern.

byggnadsforskning tagit fram en befolkningsprognosmodell, en ADB-simulering av befolkningens utveckling över tid baserad på koordinatsatta grunddata, som redovisades 1970. Projektet fann att det krävdes större databanker, fler data, mer detaljer och därför omfattande investeringar i ADB-infrastruktur. Framförallt måste länkandet mot andra databaser möjliggöras.⁶⁵ 1974 såg dessa önskningar ut att ha infriats. Samma stad – då sedan några år platsen för SCB:s huvudkontor – var även objektet för tidsgeografiska studier av hur befolkningen förflyttade sig mellan arbete, bostad och olika typer av aktiviteter.⁶⁶

I teorin var datamaskinkartografi enkelt: kombinera register och konvertera statistiska tabeller till punkter på en karta där de kan återges grafiskt i form av symboler eller färgskalor. Beroende på vilket område som efterfrågades – sysselsättning, invandring, förmögenhet, hälsa, röstbeteende, för att nämna några – används olika register. Men liksom vid

blankettmaskineriet i samband med FoB-70 var processen för att framställa befolkningen på karta i praktiken ingen helautomatiserad historia.⁶⁷ Det som erhöles när magnetbanden från olika dataregister länkats samman vid testprojektet i Örebro var – ritinstruktioner. Styrkoder avsedda att tillställas en skrivare. Instruktionerna, lagrade på magnetband, skickades från CFD via Datamaskincentralen för administrativ databehandling (DAFA) i Gävle med vanlig post till datacentralen i Lund för uppritning.⁶⁸ Väl i Lund användes en bordsplotter vid Lunds datacentral som skrev ut i formatet 100 × 100 centimeter i en hastighet av 6 meter per minut.⁶⁹ En karta över Örebro län tog en timme. Den första kartan som skapades vid en ny körning var som regel ”direkt olämplig från kartografisk synpunkt”, dess bild ”otolkbar”. Här experimenterade sig projektgruppen fram på sätt som för tankarna till det ”dataspelande” eller ”variabelskrivande” som ägde rum inom systemekologin för att uppbåda verkningsfulla relationer i modellvärlden.⁷⁰ Den infrastruktur som förde samman dessa på samma gång åtrådda och misstänkliggjorda data i ADB-erans glansdagar var således i sista hand Postverket. Och de digitala databaserna som mödosamt byggts upp av ett, ofta manuellt, inmatnings- och omvandlingsarbete i stor skala jämte registerlänkningen som med hjälp av specialskrivna kod genomfördes med stordatorer – resultatet av alltsammans hade alltså som sin slutdestination papperet.⁷¹

Tillplattning och länkning: Mot en djup karta

När Torsten Hägerstrand intervjuades i *Expressen* 1962 hade koordinatproblemet varit en angelägenhet i något decennium. Att kartläggningen av Sverige var ”enastående i världen”, hade han slagit fast i *Svensk Geografisk Årsbok* 1955 i vad som får räknas till de första ansatserna att analytiskt knyta samman statistik, kartor och datorer. Fotokartan i skala 1:10 000 där varje byggnad, och nästan varje träd kunde iakttas var enligt författaren en ”händelse av samma vetenskapliga vikt som den svenska befolkningsstatistikens födelse i mitten av 1700-talet”. Med hjälp av ”data processing’-maskinerna” kunde en brygga slås mellan kartan och statistiken. Att samla in statistik och att producera kartor ansågs böra höra till samma operation.⁷² Automatisk kartläggning skymtade som en möjlighet.

Kartan som blev resultatet var kanske inte vacker, framhöll Hägerstrand, men analytiskt effektiv.⁷³ Uttalandet görs på tröskeln till en period då just ”analytiskt effektiv” i tilltagande grad skulle komma att betraktas som en estetisk kvalitet – visualiserade data som ”vackra”. De vetenskapliga

ansträngningar som gjordes inom de fält som studeras i det här kapitlet bidrog i högsta grad till den utvecklingen.⁷⁴ Det var, enligt 1955 års artikel, möjligt att krympa skådefältet till celler blott tio kvadratmeter stora och få fram varje enskilt hus. Eller röra sig utåt och få en omedelbar översikt av opinioner och ”kulturelement”. Här presenterades den koordinatsatta kartan i en tydlig vertikal dimension, som om den var monterad i en maskin med vilken det gick att röra sig i höjdlid; träda ner och in i dess föreställda landskap i jämnhöjd med träd och gårdar respektive färdas uppåt, högt över landskapet och blicka ner på statistiken. Tillsammans med smidiga kategoriväljare för befolkningselement: kön, ålder, inkomst, framstår dessa navigationsfantasier som kongruenta med vår egen tid av pekskärmar och snabba klick. Vi glömmer då att de framfördes i en tid då det fanns ett tiotal datorer i hela landet. Fortfarande ett par decennier senare var papperet den presentationsform kartorna hade när de var färdiga att användas. Men potentialen syntes enorm. Kartor kunde nu tas fram särskilt för kvinnor eller män, utifrån ålderskategorier, yrkes- och inkomstgrupper. I vad som ser ut som en uppmaning till senare utredningskommittéers direktiv föreslog femtiotalensartikeln att ”identifieringskoordinater borde vara ett obligatoriskt bihang till fastighetsbeteckningarna på samma sätt som födelsenumret är det till personnamnen.”⁷⁵ Frågan om den datorstödda karteringen skulle fortsätta att engagera kulturgeografen. Myndigheterna med ansvar för fastighetsregister och statistikframställning, CFD och SCB, erkände det akademiska fältets aktiva kunskapsbidrag när de framhöll att geografisk databehandling ”växer fram i gränsbältet mellan statistik, ADB-teknik och kulturgeografi”.⁷⁶

Förbunden med fältets analytiska potential var även arkiveringen av uppgifter om befolkningen – samma fråga som grundligt sysselsatt ARKSY-projektet. Mot slutet av 1960-talet betonades vikten av att bevara data över tid så detaljerat som möjligt. Först då blev beståndet av uppgifter tillräckligt finkornigt för att stödja att den enskilda personen eller fastigheten kunde observeras i ett tidsdjup. Den kvantitativt inriktade samhällsforskningen var beroende av, för sitt arbete med kartor som analytiskt verktyg, att primärdata – exempelvis den från folk- och bostadsräkningar – arkiverades i sin helhet.⁷⁷ ”Råa” data i arkiven befodrade djupa kartor över befolkningen.

Forskarna arbetade med modeller som behandlade befolkningen i miljön som en grupp aktörer på ett spelbräde manövrerandes efter en uppsättning regler. Dessa regler, som styrde ”beteendets geometri”, gav upphov till data som beskrev interaktion i rummet: *händelser*. Det kunde

röra sig om gods, verktyg, meddelanden, utsläpp et cetera. Det gällde nu att kunna observera, dokumentera och presentera händelser i detalj. Det var dessa kartan behövde kunna visa.⁷⁸ Inom kulturgeografin utvecklades under 1970-talet tidsgeografin, som var ett slags tankemodell för att analysera tidsanvändning med rummet som bas.⁷⁹ Faktum är att tidsgeografin som disciplin och forskningsområde växte fram som en konsekvens av att datamaskinkartografin försett kartan med en tidslig dimension.⁸⁰ Och det är slående hur likartade perspektiven inom de statistiska arkivsystemen hos SCB var de som tog form inom tidsgeografin. Även där diskuterades vertikala och horisontella länkar, då med avseende på hur aktörer rörde sig i tid och rum samt samhällets generella orientering beträffande hur aktiviteter utförs.⁸¹ Även där fanns en kritik mot att begränsa länkandet av data.⁸² Tidsgeografins syn på tillvaron som en tredimensionell rymd där händelser kan bestämmas till en punkt i tid och rum var heller inte olik den som arkivstatistiken höll sig med när den gestaltade sitt lager av befolkningsuppgifter som en "data-box".⁸³

Vid en jämförelse framstår ARKSY-filosofin närmast som en databas-modell byggd för att motsvara tidsgeografins utgångspunkter angående hur aktiviteter äger rum i världen. Med datamaskinkartografin blev det möjligt att först länka samman förvaltningsområden – exempelvis: bostad, arbete, brott – och därefter placera ut dessa i landskapet. Och eftersom befolkningsregistrens uppgifter var datummärka förde de, så att säga, med sig tiden in i kartan. Proceduren kan förstås som att fastighetsregistret skänkte befolkningsregistret en geografi och fick i gengäld tid, då bägge sammanföll i kartans koordinater. De "händelser", vidare, som kultur- och tidsgeografin intresserade sig för låg nära det som arkivstatistiken omtalade som att data "föds" i mötet mellan två element. I bägge fallen var man på jakt efter den produktiva interaktionen, den betydelsemättade punkt där någonting inträffar som ger upphov till "data" vilkas lokalitet i tid och rum kan fastställas enligt en vedertagen notation. Summan av ett antal sådana händelser kunde bli underlag för det som kallades "beteendets geometri"; en serie besläktade aktiviteter mellan vilka linjer kunde dras i sökandet efter analytiskt givande mönster.

Med kartor som berikats med befolkningsdata gick det att nå längre i visualiseringen av beteenden. Liksom ARKSY-projektet använde tidsgeografin trafikolyckan som exempel.⁸⁴ Utöver att låta den "födas" som ett eget dataobjekt till vilket kunde knytas egenskaper som förenade uppgifter från olika register, sökte nu tidsgeografin att från olyckan dra linjerna, så att säga, utåt i tid och rum så att dess specifika orsaker blev kända. Då efterfrågades inte hastighet hos fordon och sikthinder i kors-

▲ 53. "INDIVIDBANORNAS UPPKOPPLING".

ningen utan de länge bakåt liggande förutsättningarna: arbetsplatsers placering i staden, tidsschemans upplägg i skolor. Målet var att kunna beskriva "den programmerade bakgrunden till situationen". Med det avsågs i trafikexemplet "rums- och tidsplaceringen av de verksamheter som *med nödvändighet* medför ett möte mellan cyklisten och bilisten i olyckspunkten". Om det som inom arkivstatistiken behandlades som "datafödslar" och som för tidsgeografin var "händelser" eller "situationer" gick att bestämma till punkter i tid och rum, kunde de bredare orsakssambanden efterhand klarläggas genom att alltfler element inkluderades. Börja i punkten och dra linjerna utåt. Det som då framträdde, tänkte man sig, var samhällets strukturella programmering, det vill säga det sätt på vilket användning av tiden och rummet var organiserad och som oundvikligen lett fram till olyckan i exemplet. En viss konfiguration gav vissa banor. Genom att skaffa sig maximalt underlag – inhämtade och lagrade data – beträffande de tidsrumsliga element som gav upphov till specifika beteenden, skulle förutsägelseerna bli riktigare. Och på samma sätt som ARKSY-filosofin gick ut på att länka samman uppgifter från olika register

▲ 54. INDIVIDBANA I TIDRUM.

i horisontella och vertikala led, ansågs situationerna som tidsgeografin studerade vara "kedjade vid varandra i en komplicerad väv".⁸⁵ Föreina uppgifter i tid och rum, kartlägga spår och strömmar – typiskt sett individers "livsbanor" – utifrån händelser. På så sätt skulle struktur och process gå att avbilda på samma gång. Insikt i tillvarons totala programmering hägrade:

Om det verkligen ginge att göra en fullständig grafisk avbildning skulle vi ha framför oss en representation av samma art som ett not-partitur är en representation av både stämmorna och totalstrukturen hos ett orkesterstycke. Vi kan kalla denna tänkta form av avbildning för det *tidsgeografiska samhällspartituret*.⁸⁶

Tidsgeografins ambitioner karaktäriserades följdriktigt som "working towards a general theory of socio-technical ecology". Meningen var att rumtid-ramverket skulle fungera som ett gemensamt språk med vars hjälp många olika sorters fenomen kunde kombineras. Människor, växter, djur,

byggnader – eftersom alla hade spatio-temporal utsträckning kunde de beskrivas som händelser uppdelade i diskreta enheter (eng. "discrete units") vilka sattes ihop till banor.⁸⁷ Det fanns, föga förvånande, hos tidsgeografin en mycket stor efterfrågan på detaljerade uppgifter angående människan i sin miljö. Först då var och ens biografi kunde tillföras populationen som helhet blev det möjligt för det som kallades den totala miljön att framträda. Hur det skulle gå till presenterades som en "web-model". Utgångspunkten var att det för envars räkning upprättades en fullständig akt som i sekventiell ordning dokumenterade samtliga kontaktpunkter mot andra individer, maskiner, naturresurser och domäner så att alla rörelser eller färdvägar i tid och rum blev klarlagda. Människor skulle komma att utgöra delar av varandras "set", de skulle "höra till" verktyg och platser och vice versa. Tillsammans skulle de bilda ett nät av banor (eng. "web of trajectories") som förtecknade hur händelser i hela befolkningen hängde samman samt hur de framträdde i olika mönster över längre tidsförlopp.⁸⁸ Målet var en förståelse för människans värld från hemmet till det globala, från den enskilda dagen till livets hela längd. Det går att förstå tidsgeografins glupande kartläggningsiver som en kombination av den dammsugning av naturmiljön som förekom inom IBP och de levnadsjournaler som 1940-talets folkhälsoexperter sökte åstadkomma genom att förena bladen i varje medborgares livsbok, men nu sammanförda i en "web-model".⁸⁹ Den materiella förutsättningen för arrangementet var länkning i en omfattning som vida överskred till och med ARKSY:s ambitioner. Men skulle inte detta kräva "supplies of data of an almost unthinkable extent and intrusiveness"? Här hade tidsgeografin samma svar som SCB: individer är intressanta eftersom de producerar data vilka, sammanlänkade, ger upphov till mönster eller helheter. Men individen som individ, som människa, låg utanför verksamhetens angelägenhetsområde.⁹⁰

Tidsgeografin framträder här som den samhällsvetenskapligt mest ambitiösa – eller analytiskt vidlyftiga – tillämpningen av de datalager som arkivstatistiken hade för avsikt att bygga upp. Datamaskinkartografin erbjöd, å sin sida, en experimentell infrastruktur där "beteendets geometri" i teorin kunde skönjas genom att befolkningen fick ta plats i miljön. Detta var ingen isolerad strävan. Ting, subjekt, grupper och miljöer var vid den här tiden föremål för det som Jeannie Moser och Christina Vagt kallar "beteendedesign" (ty. "Verhaltendesign") vilket omfattade såväl estetiska som generativa kvaliteter vid bestämmandet av möjlighetsrum för händelser. Genom diagram, kartor, rapporter men även fiktion, komposition och simulering skulle beteenden förutsägas. Enligt Moser och

Vagt rörde det sig om ett samarbete mellan sinsemellan helt olika kulturtekniker.⁹¹ Dessa utsikter, som fick gestalt i samband med etableringen av datamaskinkartograferingen i Sverige, kan ses som de första stegen i riktning mot det som Shoshana Zuboff kallar beteendeöverskott (eng. "behavior surplus"). Med det menar hon de data som människor genererar genom sina vardagsaktiviteter och som sedan blir ingångsvärden till förutsägelser vilka i sin tur ligger till grund för exempelvis investeringar och marknadsföring.⁹²

Internationellt sett blev tidsgeografin från början inriktad mot arbete inom transport och kommunikation. Hur kan händelser i tid och rum – exempelvis vid långväga frakt – exakt dokumenteras och studeras för att beräkna kostnader, förutsäga leveranstider och liknande? Här lades en del av den teoretiska grunden för dagens infrastruktur av vad Ned Rossiter kallar logistiska medier och som är utformade för att ständigt spåra och följa gods och arbetare genom att knyta dem till platser i tid och rum.⁹³ Det framfördes förvisso kritik under 1970-talet som gjorde gällande att dåtida svensk tidsgeografi – "existensens koreografi" – satt i knät på statens byråkrater och i praktiken fungerade som ett verktyg för den fysiska planeringen.⁹⁴ Att ett fåtal privata datajättar med global räckvidd och en fjärdedel av jordens befolkning i sina kundregister skulle komma att basera hela sin intäktsmodell på samma principer om att följa individers beteende, kunde dock ingen föreställa sig i en tidig digitalisering där den socialdemokratiska välfärdsstaten var den främsta aktören på datorfronten och samkörning av databaser som regel innebar att magnetband flyttades med bil från en plats till en annan. Men hanteringen av data höll på att förändras. Och med den, datadrömmarna.

Sybille Krämer, som har studerat de epistemologiska effekterna av den historiska användningen av tabeller, diagram, grafer och kartor betonar, liksom Orit Halpern, att dessa måste förstås som mer än bara medel för att illustrera kunskap; de är verkliga komponenter vid upptäckten, analysen och legitimeringen av kunskap. Hit räknas även koordinatsystemet, vilket enligt Krämer främst är ett översättningsverktyg – ett medium – mellan dimensioner eftersom det tillåter att algebraiska formler uttrycks visuellt.⁹⁵ För Krämer hör alla dessa till tillplattandets kulturteknik (eng. "the cultural technique of flattening out") varmed tre dimensioner görs till två, en operation som har avsatt åtskilliga uttryck – silhuetten, soluret – inom det historiska arbete hon benämner uppfinnandet av ytan (eng. "the invention of the surface").⁹⁶ På liknande sätt föreställde sig tidsgeografin "det geografiska rummet sammanpressat till ett plan".⁹⁷ Men – i den överblivna höjdaxeln placerades tiden. Även det som låg stilla i

Källa: Lantbruksregistret 1973. För-
samlingsgränserna koordi-
natsatta vid CFD.

Kartan är framställd med hjälp av
CFD- och COLOR-program och
uppritad med färgbildskrivare.

TECKENFÖRKLARING

Sektorens visar andelen
jordbrukare i olika ålders-
klasser vid företag med
mer än 10 hektar åker

Församlingarnas bak-
grundsfärg visar andelen
företag med mindre än 10
hektar åker

Cirkelytan är proportionell
mot antalet jordbrukare
vid företag med mer än 10
hektar åker

rummet, exempelvis en fastighet, fick därmed utsträckning – temporalt. Oftast illustrerades det med ett tredimensionellt diagram – ”akvarium”, kallat – men med hjälp av olika symboler, koder och färger kunde samma sak visualiseras med datamaskinkartografin.

Rummet hade plattats till men samtidigt hade kartan fått ett djup. Omständigheterna påminner om det som Katherine Hayles diskuterar i samband med hypertextens förhållande till den tryckta boken, vilket hon sammanfattar som att tryck är platt, kod är djup (eng. ”print is flat, code is deep”).⁹⁸ Det hon kallar kod – det vill säga, det som ligger bakom ytan; strukturen under presentationslagret – motsvarar i fallet datamaskinkartografin de sammanlänkade databasernas temporala utsträckning. Därmed blev kartan ett nytt sätt att visualisera det som lagrats i bestånden av råa data; ”data-boxen” kunde, så att säga, hållas ut i landskapet och uppgifterna, märkta med datum, fördela sig som punkter och staplar i datavisualiseringens geografi. Den operation som först genom tillplattandet omvandlade rummet till en plan yta och därefter, med hjälp av länkandet, lät det expandera igen fast då med tiden som vertikal axel, den operationen utgjorde datamaskinkartografins analytiska potential. Datavisualiseringen i de försök som här studeras hade helt visst det platta pappersarket som sin destination men genom att baseras på hoplänkandet av landskapets koordinater (via fastigheten) med befolkningsregistren, erhöll kartan ändå ett temporalt djup. Det var således fråga om ett samarbete mellan olika kulturtekniker av det slag som Moser och Vagt diskuterar.

Det går att förstå den djupa kartan som en återgång eller aktualisering av kartan som narrativ. Medan medeltida kartor fungerade som ett slags berättelser om resor, blev kartan från tidigmodern tid en spatial representation av jordens yta.⁹⁹ Efterhand bröts berättelsens kurva i det föreställda landskapet helt genom att landmätningar användes för markera platser och dra linjer mellan dem, det vill säga: föra samman punkter. Kartan blev en kognitiv artefakt.¹⁰⁰ Datamaskinkartografin kan förstås som en sammansmältning av dessa tidigare praktiker. Genom att länka samman geografisk plats med historiska data kunde narrativet återuppstå, men nu för att tjäna planeringen av det som kunde hända snarare än att återge det som hänt.

Det är troligt att de experiment som genomfördes inom detta fält, inte minst vid Lunds universitet med stöd av SMIL-datorn från och med mitten av 1950-talet, i hög grad kom att påverka den teoretiska utvecklingen av tidsgeografin under samma period. Det var ingen tillfällighet att en framväxande samhällsvetenskap som sökte beskriva ”livsbanor” i

tid och rum betonade angelägenheten om att bevara detaljuppgifter om befolkningen över lång tid. Ej heller att den intresserade sig för detaljåtergivningen hos flygfotografier. Det var ju med hjälp av rika databaser och högupplösta kartor som den kunde experimentera med sitt undersökningsobjekt och utveckla sina teoretiska ramverk.

Rätten att raderas ur landskapet

Vid mitten av 1970-talet, efter integritetsdebattens första vågor, fanns en hög medvetenhet hos karteringsprojekten om datalagstiftningens syn på verksamheten. Datamaskinkartografin åstadkom en lägesbestämning av den bofasta befolkningen, konstaterade Datainspektionens ledning som menade att uppgifterna belyste ”ganska utförligt medborgarnas sociala situation”. Vad som var nyttan med ett sådant ”gigantiskt datasystem” kunde myndigheten inte se, men det erbjöd nya, eventuellt tveksamma, siktlinjer gentemot befolkningen.¹⁰¹ Det var därför inte tillåtet att bryta ner data ”så långt att det uppstår risk att enskildas förhållanden kan utläsas (s k röjanden)”. De enskilda kartorna granskades systematiskt för att klarlägga att det inte gick att få fram en alltför närgången bild.¹⁰² Ändå fanns det tillämpningar som inte omedelbart identifierades som problematiska. För Sandvikens kommun tillverkades en karta som prickade ut alla över 70 år som bodde enskilt ute på landsbygden. Den blev känd som ”rånarkarta” och föremål för diskussioner.¹⁰³ En metod för att undvika röjanden var att ”maskinellt sammanslå prickar eller rutor” så att upplösningen blev lägre.¹⁰⁴ Det fungerade som en teknisk integritetsspärr i gränssnittet vid kartproduktionen, en kartografisk motsvarighet till avidentifiering och datareducering i register.¹⁰⁵ Man kan argumentera för att det som raderades vid kartexperimentet, liksom vid datalagens tillämpning i allmänhet, var det mest intressanta eller uppseendeväckande. Det som kunde ge effekt och få konsekvenser, om än oönskade. Detta i motsats till traditionell arkivgallring eller registeruttunning där det omvänt var det redundanta, innehållsfattiga och överhuvudtaget minst värdefulla ur historisk eller analytisk synpunkt som gick till förmalningskvarnarna. Denna form av optisk radering – ett slags visuell datasäkerhet – har ett släktskap med slöjan och persiennen men även med senare tekniker för censur såsom pixelisering (eng. ”pixelization”). Med datalagen kom så ett nytt flöde till pappersåtervinningen: det unika, det distinkt

► **56. DET SKULLE INTE** gå att sluta sig till vem som bodde i en omodern lägenhet.

30. ANTAL OMODERNA LÄGENHETER

KARTAN ÄR MANUELLT FRAMSTÄLLD FRÅN EN SIFFERKARTA. MED OMODERNA LÄGENHETER AVSES KVALITETS-GRUPPerna 4-8 ENLIGT FÖB-70, NÄMLIGEN LÄGENHETER SOM SAKNAR MINST ETTdera AV FÖLJANDE: VATTEN, AVLOPP, WC ELLER CENTRALVÄRME.

DATAKÄLLOR: FOLK- OCH BOSTÄNSRÄKNINGEN 1970 OCH CFDs KOORDINATREGISTER.

TEKNIK OCH KOMMENTARER SE "IARTYP 9", BILAGA 2.

SKALA 1:400 000

utpekande. Om man vill: ”brännbart” stoff. I sin bok om försvinnandets konst visar Kristina Kuhn och Wolfgang Struck att den här sortens exkludering, skapandet av vita fläckar och geografiska lakuner, har en lång historia inom kartografisk praktik.¹⁰⁶ Samtidigt bör understrykas att det som förstördes i kartprojektet varken var ”byggstenarna” till kartorna i form av registrerade uppgifter på magnetband eller styrkoderna för att kombinera dem – bara utskrifterna.

Den djupa kartan – ett sätt att se på data

”En god kännedom om befolkningens rumsliga fördelning är av stor vikt för samhällsplaneringen”, slog CFD fast när nämnden presenterade sina tankar om befolkningskartering vid mitten av 1970-talet.¹⁰⁷ Därvidlag fanns en hög grad av samsyn inom statsförvaltningens olika grenar. Medan överföringen av nednötta böcker till magnetband angavs som den primära motiveringen till digitalisering av registren, blev den verkliga effekten att rikets fastigheter kunde inordnas i ett koordinatsystem och kombineras med befolknings- och miljödata. Samtidigt som starka politiska intressen och rationaliseringsmotiv drev fram reformarbete på förvaltningssidan, växte det fram nya forskningsfält som drog nytta av, å ena sidan, landets långa registertraditioner och, å andra sidan, den relativt sett goda tillgången på datoriserad beräkningskraft.¹⁰⁸ Digitaliseringen av fastighetsregistret och i synnerhet kopplingen till befolkningsregistret och vidare till kartproduktion skulle dock visa sig bli ett utdraget projekt. Det som tagit fart 1968 men egentligen börjat tidigare sades alltjämt vara ”under utveckling” tio år senare.¹⁰⁹ SCB skulle senare hänvisa till fastighetsdatareformen som ”ett gigantiskt företag som tog cirka 25 år att genomföra.”¹¹⁰ Det ska inte förstås som att entusiasmen var någonting annat än enorm. I sammanfattningen av 1970-talets försöksprojekt framhöll statistikbyrån att koordinatsättning borde prövas inom många fler områden än fastigheter. Datalagen fick inte hindra arbetet utan var någonting som måste gå att lösa. Det primära var att en ”officiell digitaliserad kartbild för Sverige” kunde tas fram.¹¹¹

Fördelarna med det ”pappersarbete” (eng. ”paper-work”) som Bruno Latour har hävdad var orsaken till att vetenskapshistoriens jättar (Brahe, Boyle, Pasteur, Guillemin) föredrog att arbeta på tvådimensionella ytor snarare än med stjärnhimlen, luften, hälsan respektive hjärnan var för handen även vid karteringsexperimenten i den svenska statsförvaltningen på 1970-talet.¹¹² Genom datamaskinkartografin kunde två organisationsformer – databasen och kartan – förenas i en gemensam visualisering. Den

förras potential att ur djupa lager av ”råa” data föda fram nya kunskapsobjekt kunde kombineras med den senares platta och fixerade karaktär. Flexibilitet och auktoritet på samma gång. Upplägget kan förstås som den tidiga digitaliseringens motsvarighet till det förra sekelskiftets ”statistiska maskineri” med förmåga att på samma gång demonstrera vederhäftighet och skänka inspiration.¹¹³

Det var ingen tillfällighet att tidsgeografins föreställningar om individers ”livsbanor”, händers ”nödvändighet” och studieobjektet som ett ”samhällspartitur” utvecklades under samma period som ARKSY-projektet och karteringsförsöken. Orit Halpern har visat att ett likartat disciplinärt samkväm var för handen när konstnärer, stadsplanerare och cybernetiker genomförde projekt i anslutning till MIT på 1960- och 1970-talen. Med tillsynes outtömlig datatillgång blev arbetet där inriktat mot att maximera mönster och potential genom att kasta om etablerade kombinationer.¹¹⁴

Om kartografisk teori efter 1970-talet mycket summariskt kan förstås som åttiotalets maktkritik mot kartan som ”instrument för kontroll”, nittioalets idéer om att kartan föregår landskapet samt nollnoll-talets förslag om att kartan hela tiden skapas i ett dynamiskt samspel mellan kartografer, användare, kartor och värld kan förmodligen samtliga bidra till förståelsen av de karteringsexperiment som här studeras.¹¹⁵ Kartan var inte en avbild av verkligheten lika mycket som den var ett sätt att se på den, varmed den, verkligheten, förändrades. Redan det tidiga 1800-talets ballongfarare erfor hur ting plötsligen blev till genom nya skådefält:

the whole adjacent surface of the earth lies stretched beneath him, affording an heterogenous display of matters at once interesting and incongruous [...] localities which he never beheld or expected to behold at one and the same view, standing side by side in friendly juxtaposition [...] appear before him as if suddenly called into existence by the magic virtues of some great enchanter's hand.¹¹⁶

Likaledes var databasen ingen passiv lagringsplats för uppgifter om människor, föremål, djur eller växter utan en ordnare och uppvisare av värld. Det som tydligt framkommer vid undersökningen av 1970-talets datamaskinkartografi är hur landskapet – den mark som fastigheterna knutits till genom koordinater – i första hand tjänstgjorde som en projiceringsyta för analysen av data. Det var relationerna, spelet och dynamiken, mellan händelser i tid och rum som gav produktiva utfall. Den kartografiska fantasi som här var satt i verket gjorde världen synlig som en väv av händelser. För att skapa kunskap omkring ett beteende behöver man egentligen inte

veta "vem" som orsakar det, bara att det avsätter vissa spår som går att analysera.¹¹⁷ Kanske kan situationen förstås som en datadriven variant av det som James Scott kallar statens förenklingsmetoder (eng. "state simplifications").¹¹⁸ När länkandet som kulturteknik, som omkring 1975 börjat finna sina former i de statliga databaserna, kunde utökas till att omfatta koordinatsatta fastigheter och avsätta djupa kartor, blev det möjligt att genom en och samma operation producera miljö och befolkning som ett sammansatt objekt för kunskapsgeneration – det var ytterst en fråga om vilka databaser som länkandet skulle omfatta. Den karta som figurerade i försöken kan därför, hellre än en konventionell sådan, betraktas som en visualiseringsmetod, som "ett sätt att se på data". Att den skulle motsvara ett faktiskt landskap verkar, intressant nog eftersom det rör sig om en karta, sekundärt. Ändå, eller just därför, bidrog den till att göra synligt en annan sorts landskap – av data.

Avslutning del 2

När svenska Utrikesdepartementet inför Stockholmskonferensen rapporterade till FN om miljöarbetet i landet och om de insatser man ansåg nödvändiga framöver betonades bland annat vikten av att samla in data, skapa register, genomföra mätningar, utbyta information, upprätta övervakningssystem, implementera utvärderingssystem et cetera. Det var – frånsett att ”innehållet” i det fallet gällde uppgifter om miljön – en beskrivning som lika gärna hade kunnat avse den verksamhet som Statistiska centralbyrån tillsammans med de förvaltande organen ägnade sig åt vid Folk- och bostadsräkningen 1970, det vill säga: datahantering.¹

Om det går att tala om statens förhållande till miljö och befolkning under den tidiga digitaliseringen som ett övervakningsimperativ (eng. ”surveillance imperative”), en kartläggningsimpuls (eng. ”mapping impulse”) eller som överblickandets vanetänkande (eng. ”survey habit of mind”), har det varit avhandlingens metodologiska ambition att undersöka de kulturtekniska och infrastrukturella förutsättningarna för den sortens sinnesförfattningar.² För att kunna säga någonting om övervakningen, har det därför varit nödvändigt att reda ut dess materiella och metod-tekniska sidor. Innan databaser kunde framställas som ett hot mot personers integritet, innan individer upplevde att deras liv spreds ut i registren, innan datalagen föreställde rätten att radera som en lösning på integritetskränkning – innan allt detta hade ett antal förändringar skett beträffande hanteringen av data.

Så här långt har miljö och befolkning undersökts som statliga angelägenhetsområden där frågor om bevarande och utplåning förhandlades: någonting riskerade att gå förlorat – planetens självläkande förmågor respektive dess invånares personliga integritet – och behövde därför värnas. I ena fallet var människan förövaren som försämrade villkoren för organiskt liv – en process som skulle vändas med övervakningens

hjälp – medan hon i andra fallet själv var existentiellt hotad just på grund av övervakning. Miljön skulle, förenklat uttryckt, ”räddas” *med hjälp av* databaser medan befolkningen skulle räddas *undan* databaser. Datorn som ”naturbevarandemaskin” respektive ”integritetsförgörare” – i bägge fall omgiven av föreställningar om den digitala teknikens omvälvande förmågor. Det som övervakningen åstadkom – oaktat de diskursiva skillnaderna i hur den omtalades inom respektive område – var i sista hand att bidra till konstitutionen av miljö och befolkning som *skyddsvärda objekt*.

Det vill säga, de aktualiserades som områden där någonting väsentligt var på väg att gå förlorat. Datahantering spelade en betydande roll för de sätt på vilka de kom att betraktas som värda att skydda samt hur de i praktiken skulle värnas från faror. Om miljön – hotad av utplåning – skulle skyddas genom att data om dess tillstånd samlades in, skulle befolkningen tvärtom skyddas genom att uppgifter om enskilda raderades från dataregistren.³

Datormodellerna inom systemekologin var inte en avbild av verkligheten utan ett sätt att se på den, varmed föreställningarna om den förändrades. Likaledes var databasens länkade ordning ingen passiv depå för uppgifter om personer och deras förhållanden utan ett sätt att generera ny kunskap om befolkningen, varmed den delvis blev någonting annat. Dessa komplexa föremål för statligt intresse blev tillgängliga för vetande och intervention först med hjälp av de verktyg som användes för att peka ut, samla in, ordna, sammanföra, flytta och jämföra dem. Med det perspektivet fanns det ingen autentisk individ vars ursprungliga och obeebläckade integritet plötsligt kränktes av sammanlänkade register i datamaskiner lika lite som det fanns på förhand givna miljöhot som väntade på att samlas in, kategoriseras och simuleras i datormodeller. Hellre än att se övervakning som ett fenomen splittrat i separata diskurser om miljövard respektive integritetsintrång, har dess operativa nivåer undersökts. De kulturtekniker som där befunnits verksamma, främst modellering och länkning, förstås här med John Durham Peters som ”crafters of existence”.⁴ Med det menas att de, snarare än tillämpas på en färdig verklighet som skyddas eller skadas i hanteringen, bidrar till att forma den, till exempel genom att identifiera vissa aspekter av miljön eller befolkningen som dataproblem, som skyddsvärda och som råmaterial. Som vi såg, har Ian Hacking, Geoffrey Bowker och Susan Leigh Star noterat samma verklighetsproducerande effekter av folkräkningar och blankettarbete i allmänhet: det som ska kategoriseras tenderar att anpassas, och anpassa sig, för att passa kategorierna.

Så sedd, var övervakning ett resurskrävande arbete som utfördes i samarbete mellan bland annat maskiner, blanketter, människor, standarder, fordon och föreskrifter. Med hjälp av präriedamsugare, pappersskräppåsar och bisonmaskiner. Jämte gruppkodare, rättelseblanketter, och smygläsande brevbärare. Den iskalla och anonyma datamaskin som blev symbolen för statens nya titthål in i medborgarnas privata skrymslen var i realiteten beroende av en armé av mänskliga granskare, kontrollanter och korrigeringare som flyttade papper. Det manuella och praktiska arbete som krävdes vid datamaskinkartografin kan jämföras med vad som behövs för Google Maps: "geographical information systems, geolocation satellites and transponders, human-driven automobiles, roof-mounted panoramic optical recording systems, international recording and privacy law, physical- and data-network routing systems, and web/mobile presentational apparatuses."⁵ Algoritmisk kultur, långt innan begreppet fanns, var alltid minst lika mycket kultur som algoritm. I de fall som här studerats, var det aldrig långt mellan "survey" i betydelsen enkätundersökning eller lantmäteri och "surveillance" som i övervakning. Det hindrade inte att grunden till synen på data som "råa" och databestånd som ett potentiellt kapital lades här. Det som Yanni Alexander Loukissas kritiserar som "the myth of digital universalism" och "ideology of big data" har således i det föregående fått en historisk belysning.⁶ Innan de blev myter och ideologier, växte dessa fram som uppmuntrade förhållningssätt vid hanteringen av uppgifter. Det vill säga, de fungerade som riktlinjer och målsättningar vid praktiskt arbete under den tidiga digitaliseringen.

Caren Kaplan argumenterar för att vi måste ifrågasätta "a powerful set of commonsense attitudes" som omger perspektivet från ovan: att upphöjdhet ger klarsyn, att överblick ger makt, att vyn ovanifrån är ett resultat av mänsklig uppfinningsförmåga och teknisk framgång, ofta realiserad genom föreningen av passiva flygmaskiner och mekanisk bildreproduktion. Likaledes vill hon göra upp med dess binära motsats: föreställningen om ett mobilt nätverk av ostyriga kroppar som skapar mening kring minnen, traditioner och platser. Fjärranalys, menar Kaplan, är mer än estetiserat våld i abstraktionens och imperialismens makt. Luftballongen var inte förutbestämd att leda till krigets tillämpningar.⁷ Medan detta är värdefulla nyanseringar av en räkka kanoniska övervakningsstereotyper, förblir det oklart vilka alternativa perspektiv som kan framträda istället. Emellertid nämner Kaplan den demokratiska kraften i rätten att se (eng. "right to look"), vilken, enligt henne, borde utvidgas och göras tillgänglig för fler aktörer.⁸ Men var inte detta den lösning på övervakningsproblemet som genomfördes i och med datalagen 1973? Ge

befolkningen en lagstadgad "rätt att se" sina data. Låt den få tillgång till verktyg och plattformar där den kan hantera dem och utbilda den i färdigheter som rör datahantering. Var inte detta datalagens verkliga effekt? Om Folk- och bostadsräkningen ställde blanketter till en befolkning av "uppgiftsskyldiga", gav ARKSY åt befolkningen rollen som dataproducent. Samma befolkning blev med datalagen legitim datahanterare. Det första momentet i utbildningen till kompetent databasadministratör blev så kupongkampanjen – föregångaren till senare plattformar för hantering av "mina data".⁹ Och om "vyn från ovan" – datavisualiseringen, i de fall som här studeras – ansågs kränkande, kunde den regleras genom radering av uppgifter i register. Kamouflagearbetet – lägre upplösning genom färre länkar – genomfördes inte i fält utan i databaserna, inte med naturfärgade material utan med algoritmer.¹⁰ För staten var det primära att den kunde göra sig en uppfattning av de händelser som tillsammans utgjorde "samhällspartituret".

Om datavisualiseringen av befolkningen i miljön kan förstås som en utbyggnad av den fysiska riksplaneringens infrastruktur för att göra dess förvaltningsområden föreställningsbara, kan kupongerna betraktas som en konkretisering av de angelägenheter som integritetsdebatterna bidrog till att aktualisera som informationspolitik och offentliga arenor. Men istället för att fatta detta skeende som allmänhetens krav på att bli lämnad i fred av datamaskiner vilket bifölls med en ny lag och upprätthölls av en ny myndighet, har jag studerat dynamiken mellan befolkningen och staten under den tidiga digitaliseringen som effekter av kulturteknisk operationalitet. Genom länkandet av uppgifter mellan olika register blev befolkningen realiserad som en producent av data. Samma befolkning kunde, i gengäld, genom att radera vissa data reglera sig själv i rollen som datasubjekt. Det väsentliga, ur ett sådant perspektiv, är inte konstaterandet att datorer och information växte fram som ett dagspolitiskt diskussionsämne eller att den personliga integriteten fick ett eget rättsligt område. Det väsentliga är att förstå hur kulturtekniker för att länka samman respektive ta bort data förändrade de möjliga sätt på vilka befolkningen gjordes produktiv för staten respektive hur den kunde konstituera sig själv. Dessa kulturtekniker kan sägas operera inom infrastrukturer genom vilka allmänheter uppstod (eng. "the way publics were 'called into being'") i linje med nya läsningar av den amerikanska filosofen John Dewey, men då inte som ett föremål för taxering och reproduktion eller som kollektiv mobiliserade kring ett politiskt spörsmål utan som generatorer respektive hanterare av beteendedata.¹¹

Att överlämna sig som data (eng. "offering oneself as data") har i

våra dagar kommit att dels legitimeras som samhällelig plikt, som en insats för kollektivet – vilket varit brukligt även vid folkräkningar historiskt – dels motiveras genom att erbjuda tillgång till visualiseringsverktyg där enskilda kan se hur just *deras* data bidragit till kunskap om befolkningen som helhet. Arbetet karaktäriseras ibland som aktivism: genom att ”ta tillbaka” sina data från företagen och istället skänka dem till staden, stärks den kollektiva gemenskapen.¹² Den här utvecklingen, med uppenbar förhistoria i fallstudierna ovan, kan förstås som att skärningspunkten mellan individen och det civila samhället, mellan individualitet och demokrati, har blivit en fråga om datahantering. Genom att hålla tillbaka respektive dela ut ”sina data” förhandlar den enskilda sitt deltagande i det gemensamma. Enligt Foucault var det alltid en fråga om teknik:

Maybe the problem of the self is not to discover what it is in its positivity, maybe the problem is not to discover a positive self or the positive foundation of the self. Maybe our problem is now to discover that the self is nothing else than the historical correlation of the technology built in our history.¹³

Med hänsyn till den historieskrivning som Foucault genomför beträffande subjektets konstitution visavi maktens mekanismer, går det att förstå konflikten mellan övervakningen och integriteten som biopolitiskt orienterad. Flera av de program som uppmärksammats så här långt i avhandlingen – Earthwatch, Miljövårdens informationssystem, FoB 70 och ARKSY – planerades i samstämmighet med det som Foucault anför angående statens nya angelägenheter i samband med ett skifte i styrningens karaktär från och med slutet av 1700-talet. Det rör sig inte längre, enligt denne, om att skilja ut individuella kroppar och disciplinera dem efter sina önskningar utan snarare om ett intresse för nativitet och morbiditet, för hur grupper sparar och är försäkrade men även för människors omgivningar: geografi och klimat. En typ av styrning, med andra ord, som identifierar befolkningen och naturen som problem. Även metoderna för att gripa sig an dessa bekymmer skiljer sig från tidigare. Det som ska regleras är inte det enskilda utan helheten och för det arbetet krävs statistiska förutsägelser, uppskattningar och helhetsmått; det behövs teknologier för sannolikhet, för bestämningar av mönster och jämförelser.¹⁴ Är inte detta precis den karaktärisering av sitt arbete som SCB anförde till försvar för befolkningsstatistiken – dels vid folkräkningen, dels i samband uppbyggnaden av det arkivstatistiska systemet – nämligen: att individen var ointressant som analytiskt element men oundgänglig som dataproducent? Är inte det vad CFD hoppades på med datamaskinkartografin och vad tidsgeografin

ville åstadkomma genom att kombinera "livsbanor"? Det vill säga, breda, övergripande åskådliggöranden på basis av ett myller av insamlade och korrelerade data. Samtidigt som Foucault höll sina föreläsningar om biopolitikens födelse i Paris, var statens digitaliseringspionjärer i Stockholm sysselsatta med problem som liknande dem han sett växa fram två sekel tidigare.

Rätten att få vara ifred, som Samuel Warren och Louis Brandeis formulerade saken i sin berömda artikel 1890 – samma år som hållkortsmaskinen för första gången användes i folkräkningssammanhang – blev på 1970-talet en fråga om datahantering: en uppsättning verktyg som individen själv i ökande grad förväntades göra bruk av i skyddet av sin personliga integritet. Det sätt på vilket Paul Edwards beskriver saken: att diskurser skapar subjektpositioner som är beboeliga för individer, kunde utifrån det här materialet bättre karaktäriseras som att operationen radering producerade subjektet som databasadministratör.¹⁵ Denna "raderingsrättighet" har behållit sin roll som bottenplatta i individens kontrollverktyg sedan den tidiga digitaliseringen till våra dagar, tydligast uttryckt i datajättarnas avdelningar för "mina sidor" eller "mina data" där användare på egen hand reglerar sin integritet – datamarknadens konkreta spegling av EU:s senaste lagstiftning på området, GDPR.¹⁶ I samband med denna lagstiftnings verkställande, publicerade myndigheter och organisationer annonser där de aviserade sin hantering av befolkningens data. Vykort med samma budskap spreds till medborgarnas brevlådor. Amnesty International talade om personlig integritet som en mänsklig rättighet samtidigt som de redovisade sin egen policy kring handhavandet av bidragsgivarnas personuppgifter. "Vi skyddar dina personuppgifter" lovade Stockholm Vatten och Avfall mot fonden av en stilla skärgårdsvik. Dessa det sena 2010-talets "kupongkampanjer" som uppmanar befolkningen att ta sitt kulturtekniska ansvar som en grupp databasadministratörer, kan nu förstås som en snart halvsekelång trend i integritetsproduktionens kulturhistoria. Som operation betraktad har raderingen därmed fått en lika central roll som Cornelia Vismann argumenterat för att den hade i romersk rätt där utstrykningen av obsoleta eller felaktiga uppgifter i särskilda *cancelleri* var villkoret för lagens ikraftträdande.¹⁷ Det går att förstå raderingens betydelse för idén om integriteten som produktionen av frånvaro, som en invertering av det som Hans Ulrich Gumbrecht kallat för produktionen av närvaro (eng. "production of presence"), det vill säga att inte endast det som ska träda fram fordrar konkreta åtgärder för att bli till utan även det som ska försvinna.¹⁸ Samtidigt som dess relevans ökade, genomgick raderingen under den tidiga digitaliseringen en

förändring vilken avspeglades i kontorets och arkivets ekologisering. Avhandlingens sista del handlar om detta: återanvändningens kulturteknik och dess konsekvenser.

3 FÖRVALTNING

Ah! these bureaucrats, how hated they are – these people who only deal with pieces of paper, files and forms, who know nothing of the real world.¹

BRUNO LATOUR

Inledning del 3

Byråkratin återbruk

I novellen *Makulatorn* (1957) presenterar Heinrich Böll en av sina udda litterära figurer: den nitiske raderaren.² Varje morgon tar han spårvagnen till staden där han slinker ner i källaren på försäkringsbolaget Ubia för att ta itu med sitt ”förstörelseverk” – makuleringen av inflödande post – före tjänstemännens ankomst halv nio. Bölls novell brukar läsas som en satir om det blinda förnufts fallgropar, som en humoristisk varning för det ensidigt nyttomaximerande perspektivet på samhällelig ordning i samma tradition som Jonathan Swifts klassiker *Ett anspråkslöst förslag* från 1729.³ Den typen av symboliska läsningar har sin lockelse men istället borde berättelsen om makulatorn läsas bokstavligt, som emblemet för en epok som gick mot sitt slut: raderingens.

Den omfattande inventering och simulering som bidrog till att miljö och befolkning förvandlades till dataproblem var beroende av och avsatte stora mängder uppgifter. Genom datamaskinkartografin och arbetet med totalmodeller för "ekosystemet Sverige" förenades dessa områden i förvaltningsteknik. Kunskapen om människorna och deras omgivningar knöts till modellering och länkning – data sögs upp från marken, data omvandlades till maskinläsbart format av kodare. Data flödade i kretslopp mellan "originalsystem" och forskningsprojekt, data "föddes" när dataregister sammanfördes och data raderades i integritetens namn. All denna hantering framtvingade en administrativ expansion. Till och med ute på forskningsstationerna för ekologi-projekten hade det blivit nödvändigt att anställda bibliotekarier och redaktörer. En betydande del av arbetet bestod i att mata in uppgifter från blanketter till databaser. Så stor var databelastningen att en ny typ av utrustning för datainmatning krävdes. IBM marknadsförde dem som "ordbehandlare" och de bemannades i dag- och natt-

skift av kanslipersonalen.⁴ Fördelen med dessa maskiner var att de skrev direkt mot magnetbandet istället för papperet – data kunde då återanvändas.

Den här delen av undersökningen följer strömmen av data från föregående kapitel in i de rent förvaltningsorienterade delarna av statsapparaten. Sverige hade med BESK 1957 en av världens snabbaste datorer.⁵ Och även om den inhemska datortillverkningen fortsatte, framförallt med DATASAAB och senare Ericsson, blev svenska staten framförallt en internationellt sett betydande upphandlare av datorsystem. 1963 fanns 25 statliga datorer som tillsammans kostat 75 miljoner i anskaffning. Tio år senare hade antalet fyrdubblats och investeringarna ökat till en halv miljard. Men det väsentliga här är den roll som datorer fick inom central förvaltning. Redan 1960 föreslogs i tidskriften *Kontorsvärlden* att kontorens uppgift var att hantera data.⁶ Innan decenniet var slut hade datamaskinens närvaro ökat lika mycket som hålkortsapparatens minskat. Data hanterades nu i allt högre utsträckning av datorer.⁷ Samtidigt gick användningen av datorer inom offentlig sektor från att vara vetenskapligt-tekniskt orienterad till att bli administrativ – 1973 ägnades mer än åttio procent av allt datorbruk administrativa göromål.⁸ Fem år senare, vid årsskiftet 1978–79, räknades en tredjedel av landets totala arbetsstyrka som ”slutanvändare” av datorer. Termen slutanvändare, som betecknade en ny typ av kontorsarbetare, behövdes sedan ”datapersonal” (mindre än en procent av förvärvsarbetande) inte längre hade ensamrätt på kontakten med de räknande maskinerna.⁹

I sin historieskrivning om landets första informationstekniska satsningar vid mitten av 1900-talet, har Hans de Geer visat hur databehandlingstekniken tidigt blev en *strukturskapande faktor*. Att effekterna av statlig pionjäranda inom datoranvändning blev betydande, inser den som betänker att det rörde sig om ett land med synnerligen långa folkbokförings-traditioner, inklusive det unika folkbokföringsnumret som införts 1947, en utbyggd offentlighetsprincip och förmodligen världens just då mest expansiva offentliga sektor. Att hålla register och föra bok över allt detta var ett massivt administrativt åtagande och det var i den kontexten som den digitala datorn fick en framskjuten roll.¹⁰ Som Magnus Johansson har framhållit kom datorn från 1960-talet att betraktas som del av en kontors-teknisk utveckling och när det offentliga Sverige i ökande grad digitaliserades årtiondet efter var målet inte i första hand att genomföra besparingar utan att utvidga det statliga förvaltningsmaskineriet: kontoret skulle automatiseras och socialsektorns administration blev dess drivkraft.¹¹ Som en konsekvens av det blev nya tekniker som databaser och ordbehandlare kritiska verktyg för välfärdsstatens förvaltning.

Att datorutbyggnaden i Sverige redan före 1970-talet blev en strukturskapande faktor samt att det var välfärdens förvaltning som i hög grad drev på digitaliseringen, som de Geer och Johansson visat, får tjänstgöra som ingångsvärden till följande undersöknings uppbyggnad. Men där deras och liknande studier intresserat sig för industripolitik, användarinflytande och informationssamhällets utopier, ska uppmärksamheten här riktas mot datahantering, i synnerhet de operationer som avgjorde vad som skulle lagras respektive raderas, arkiveras respektive gallras. De observationer som där kan göras innebär, i gengäld, att digitaliseringen inte nödvändigtvis måste förstås som ett fenomen endast eller i första hand hemmahörande inom teknik- och datorhistoria utan även kan och behöver studeras ur de perspektiv som miljöhumaniora tillför.

Under de här åren diskuterades passionerat i Sveriges Riksdag det nödvändiga i att vidga kretsloppets princip – hämtad från ekologins område – till att omfatta bland annat utbildningsväsendet, den fysiska riksplaneringen samt statens ekonomi, vilka hädanefter borde arbeta ”miljöriktigt.” Det kanske tydligaste uttrycket för välfärdsstatens ekologiska självförståelse var upptagenheten av *kretsloppstänkande*. Kretsloppet som process, om än ej alltid under det namnet, återkommer ständigt i avhandlingens empiri. Samhället hade för sin organisation att lära av naturen som bildade ett ”invecklat, självreglerande, självgående system” med vilket tekniken inte stod i någon konflikt försåvitt den riktades mot ”ekologiskt sunda metoder”. Formuleringarna känns igen från arbetet med Miljövårdens informationssystem. Med ledning av att ”begreppet avfall” ansågs sakna relevans i naturen, borde renhållningslagen inriktas mot återvinning. Men det räckte inte – själva lagstiftningen som sådan måste bygga på en ”ekologisk grundsyn”.¹² Miljövården skulle vara ”en av utgångspunkterna för *all* samhällsplanering.”¹³

I början av 1970-talet diskuterades således på landets högsta politiska nivå hur samhällets kritiska infrastruktur skulle byggas utifrån ekologiska principer.¹⁴ Mer än ”innehållet” i dessa flöden av material, data och signaler gällde frågan kretsloppet som rörelse, som princip. Dess dynamik var förknippad med frågor om bevarande och förstörelse, om resursers successiva utplåning, om återanvändandets gränser; om försvinnanden, förluster och raderingar. Det var långt ifrån endast en fråga för hanteringen av avfall – även om kretsloppets figur haft längre tid att mogna där – utan en hållning som ansågs böra gälla ända från planeringen av rikets mark, in i skolan, vidare till Riksbanken och hela vägen in till statsförvaltningens kanslier och arkivdepåer. Det vill säga, de platser där digitaliseringen hunnit längst.

▲ 57. APROPÅ DE VISUALISERINGAR AV JORDEN som diskuterades i Del 1, visade omslaget av Wade Rowlands bok om Stockholmskonferensen hela planeten kastad i en papperskorg tillsammans med annat skräp.

Den utplånare som i Heinrich Bölls novell från slutet av 1950-talet byter sin dubbelknäppta kostym mot en grå skyddsrock och passionerat ger sig i kast med att förstöra berget av obeställda försändelser var därför inte, som Harald Weinrich föreslagit, en pionjär för vår tids kamp mot överflödet utan snarare den siste raderaren.¹⁵ Istället för de "särskilda skolor för folk som vill lära sig att makulera" som Bölls hemlighetsfulle destruktör fantiserade om, skulle staten i realiteten i början av 1970-talet ivrigt ta itu med att lära, såväl tjänstemän som den befolkning de var satta att tjäna, att återbruka.¹⁶ Raderingens traditionella instanser – förbränningsugnen, pappersförstöraren och förmalningskvarnen – fick så träda tillbaka till förmån för återbrukets instrument, exempelvis ordbehandlaren, magnetbandet och krypteringsalgoritmen. Det betyder inte att raderingen försvann, bara att den ändrade skepnad och fick en mer performativ karaktär. Inom integritetens område, till exempel, försvann inte det som raderades i konventionell mening medan aktiviteten att radera snarast gavs en ökad vikt genom att bli en praktik som envar förväntades behärska och ansvara för. Att återanvändning njöt en starkare ställning inom förvaltningen, betyder inte att det var ett nytt fenomen men att återbruket gavs framträdande plats inte endast som populariserad figur inom miljörörelsen eller som statligt påbud gentemot industri och hushåll utan även inom de nya former för datahantering som etablerades vid kontoren och i arkiven under den tidiga digitaliseringen.

Kombinationen av ett kolossalt flöde av uppgifter till statsförvaltningen, kretsloppet som imperativ samt digitaliseringens strukturella verkan erbjöd en gynnsam jordmån för återanvändningens kulturteknik vid hanteringen av data. För att undersöka dess genomslag, vänder sig följande två kapitel till *kontoret* respektive *arkivet*.¹⁷ Förenklat kan sägas att medan kontorets bekymmer främst rörde inmatning av data – tillförseln av nya uppgifter till en allt rikare kretsgång av uppgifter – uppehöll sig arkivet i den andra änden: omkring utplånandets problem. Framförallt medförde återanvändningen att elementära procedurer, exempelvis "spara" på kontoret eller "kasta" i arkivet, förändrades och måste konfigureras om. När statens ärenden lagrades som data under återanvändningens diktat aktualiserades frågor som: Vad är ett dokument? Vad gör man när man läser? Var någonstans finns arkivet? Med andra ord kom återanvändning, inom de områden som här studeras: kontoret och arkivet, att transformera sätten som uppgifter både lagrades och förstördes på. Det var en utveckling som åtföljdes inte endast av kretsloppets politisering utan av en serie återvinningsexperiment hos industrin och hushållen.

Analytiska utgångspunkter

Om det var modellering som drev arbetet i del 1 och länkning i del 2 är det nu *återanvändning* som kulturteknik som utgör den analytiska inriktningen. Och denna var, i början och mitten av 1970-talet, en kulturteknik som fick enormt uppsving inte endast inom miljörelserna eller som statligt sanktionerad praktik ute i hushållen och inom industrin – den blev även ett imperativ vid hanteringen av data. En av den här delens utgångspunkter är att vi, hur olika områdena än verkar, kan studera omhändertagandet av skräp i samhället och datoriseringen av central förvaltning som aspekter av samma historiska skeende. Återanvändning, givet dess långa historia, breda samhällsliga tillämpning och specifika färdighetsrepertoar, kan förstås på ett sätt som liknar Brian Larkins utsaga om urban livsföring, att den är ”a series of cultural techniques by which people learn to live in a world constituted by ambient infrastructures.”¹⁸ Bruno Strasser och Paul Edwards har framhållit att en betydande drivkraft för ackumulationen av data i en omfattning som resulterat i ”big data”-analyser och datadrivet arbete har varit tron att de data vi lagrar kan återanvändas – senare, på andra sätt.¹⁹ Detta var ett synsätt som i högsta grad utmärkte den datahantering som här studeras närmare och som därför har en historia som är betydligt äldre än de praktiker som Strasser och Edwards diskuterar.

Återanvändning bildar ett analytiskt ramverk för att fånga upp breda förändringar i hur uppgifter och material bevarades respektive förstördes under den period som undersökningen befattar sig med. Det är ett tillvägagångssätt för att dels tydliggöra förbindelser mellan områden som vanligtvis synes varandra avlägsna – till exempel arkivgallring, ordbehandling och avfallshantering – dels visa på dynamiken mellan krafter som ekologisering och digitalisering hos empiriska undersökningsobjekt inom kontorets och arkivets sfärer. Återanvändning är en operation som fordrar vissa materiella och tekniska grundförutsättningar men som även är en färdighet, någonting man lär sig att behärska, det lärs in och blir bekant till dess att vanor och rutiner uppstår, varmed det som tidigare varit nytt sjunker in i bakgrunden, blir osynligt, tas för givet – exempelvis kunskapen om hur man går tillväga för att sortera sopor eller spara ett dokument i datorn.²⁰

Med hjälp av det analytiska perspektiv som kulturteknikbegreppet medger blir det möjligt att se hur samhällsvisioner om ett renare land och ett effektivare kontor inte kan reduceras till ideologiska strömningar om ekologisk harmoni och rationell produktivitet utan även tog form i konkreta operationer på den nivå som är sopkärlets, papperskvarnens och

raderingsknappens samt de procedurer de aktualiserar. Liksom i fallen modellering och länkning ägde återanvändning rum nära vardagliga eller ”grå” metoder såsom textredigerare, dokumenthållare och krypterings-algoritmer. Det som Gay Hawkins säger om att ta ut soporna är särskilt relevant med tanke på föreliggande kapitelns studieobjekt men kunde gälla generellt som en utsaga angående den typ av uppmärksamhet som krävs för att synliggöra väsentliga mönster även i det till synes oväsentliga:

As much as putting out the garbage may feel like one of the most ordinary and tedious aspects of everyday life, it is a cultural performance, an organized sequence of material practices that deploy certain technologies, bodily techniques, and assumptions.²¹

I sin studie om datahantering som kunskapsgrundande operation under 1900-talets andra hälft inom bland annat fysisk planering understryker Orit Halpern att innan data kunde bli föremål för kunskap, värderingar, till och med estetisk uppskattning och därmed få politiska och kognitiva effekter, behövde dess användare och organisatörer tränas.²² På liknande sätt var det inom de områden som här studeras nödvändigt att lära människor – från hushållen till statsförvaltningens kanslier – konsten att återvinna och återanvända. Manifestandet av sådana distinktioner, mellan det som bevaras, värdesätts och skyddas respektive det som föses undan, stängs ute eller förstörs, mellan det som är symboliskt och ordnat respektive det som drar mot det kategorilösa och obeskrivbara, är utmärkande för kulturtekniska operationer överlag.²³

I sin historiska studie av ekologiskt vetande i Sverige har Thomas Söderqvist visat hur ekologibegreppet i början av 1970-talet expanderade från vetenskapliga sammanhang till inte endast breda samhällsrörelser utan även till den vardagliga praktiken hos myndigheter. Förutom att ekologi etablerades som generell holistisk vetenskap, genomsyrades det svenska samhället av ekologiska synsätt vilka, enligt Söderqvist, via miljöorganisationer tog sig till social och fysisk planering och vidare ända in till den centrala förvaltningen. Den holistiska ekologi som kom att bli djupt förankrad i 1970-talets samhällsrörelser sammanföll, enligt samma källa, med den expanderade välfärdsstaten och dess investeringar i offentlig sektor.²⁴ Den ”formativa influens” som ekologi utövade gentemot svensk politik och svenskt samhällsliv vid den här tiden – *ekologisering* i Söderqvists terminologi – beskrivs som ett vetenskapliggörande (eng. ”scientification”) som tillsammans med elektrifiering, datorisering och matematisering omvandlade den intellektuella strukturen, det ekonomiska systemet och livet självt.²⁵ För följande del i avhandlingen är Söderqvists

observationer användbara, inte minst vad beträffar de extensiva korrespondenserna mellan forskning, samhällsrörelser och statlig administration i början av 1970-talet. Emellertid finns det anledning att fråga sig om inte *ekologiseringen*, för att använda hans term, gick djupare än de diskursiva eller retoriska lager som hans studie uppmärksammar. Under de språkliga metaforer och analogier som höll samman Söderqvists svenska 70-tal i ekologisk totalitet fanns infrastrukturella möjlighetsvillkor som understödde en ekologisering på kulturteknisk nivå ända in till den statliga administrationens kontor och arkiv. Ekologiseringens genomslag bör därför belysas även utifrån det faktum att förvaltningens själva pappers-exercis och datahantering blev föremål för återanvändningens operationer.

Föreliggande undersökning är i det avseendet ett exempel på det intresse som Sara Pritchard och Carl Zimring föreslår att en sammanslagen teknik- och miljöhistoria borde rikta mot *discards* – de komplexa processer som avgör vad som anses ha värde, vad som betraktas som skräp samt hur distinktionen mellan dem förändras över tid på olika sätt och med oförutsägbara effekter.²⁶ Begreppet, som kunde översättas med ”det bortkastade” är medvetet konstruerat för att rymma skräp, smuts, orenheter, avfall och sopor genom att ta fasta på mindre vad sådana kategorier konnoterar eller representerar och mer det som sammanfattningsvis har gjorts med dem: de har kastats bort; snarare än på det emotionella ligger betoningen på det operationella.²⁷ Det betyder inte att frågan är oproblematisk. Eftersom alla kretslopp ”läcker” energi såtillvida att arbete förloras i kedjan och i sista hand yttrar sig som värmeförluster, kan kretsloppets imperativ studeras som sökandet efter en evigt djup sänka varifrån oönskad återförsel av föroreningar inte äger rum.²⁸ Sänkor har därför i praktiken utgjorts av elementen: vatten, luft och jord men även djurs och människors kroppar.²⁹ Givet alla kretslopps imperfekta karaktär har Jennifer Gabrys föreslagit att undersökningar tillämpar en sänkornas teori (eng. ”theory of sinks”). Genom att inkludera smuts (eng. ”dirt”) i vår empiri, blir det, enligt Gabrys, möjligt att tänka om beträffande det som annars gärna uppfattas som ogenomträngliga gränser mellan natur, kultur och teknik.³⁰ Därmed, föreslår hon, kan åstadkommas en samlad analytisk förståelse av de hybrider av avfall, teknik och ekologi där skräpets rörelse utgör en central punkt. Tanken är inte ny: hanteringen av smuts och avfall spelade stor roll för flera av 1700- och 1800-talets främsta samhällstänkare.³¹ Hos Ned Rossiter finns en likartad rörelse när han i Harold Innis efterföljd uppmanar till ”dirt research” genom att låta sig vägledas av en känslighet för de mest oansenliga aspekterna av extraktion, transport, förädling och distribution. I Innis fall handlade det om stapelvaror

i handelsekonomier men perspektivet kan idag föras till infrastrukturstudiernas kategori för utforskandet av kollisionerna mellan avfall och data.³² Perspektivet är kompatibelt med en syn på miljön som nära sammanbunden med teknik: "sink theory" och "dirt research" är försök att tänka sig den föreningen utifrån orenheter och skakiga, genomsläppliga, konstellationer.³³ Längs samma linje har Samantha MacBride visat hur den starka politiseringen och ideologiseringen av återbruk har skapat en rörelse, som hon benämner "The Recycling Movement", som sedan 1970-talet underlättat formeringen av en stor industri och ett enormt engagemang men samtidigt maskerat de verkliga svårigheterna omkring föreningar.³⁴ En likartad problematik kan iakttas inom återbruket av data. "Could we envision a media-ecological twist to cultural techniques?", frågar sig Jussi Parikka. En som, med hänsyn till kulturteknikers miljörelaterade ursprung inom jordbrukets konst, tar sig an skräpets, utsläppens och kretsloppens problem.³⁵ Den här delens två kapitel kan betraktas som exempel på en sådan ansats, men med tyngdpunkten på data snarare än medier.³⁶

Tidigare forskning

I det följande kommer undersökningen att förhålla sig till två huvudsakliga forskningsområden: *mediehistorisk kontors- och arkivforskning* respektive *informationsöverflödets kulturhistoria*. Vad gäller det första området kan konstateras att det administrativa kontoret med sina apparater, papper, möbler och rutiner fått stärkt uppmärksamhet från mediehistoriskt håll på senare år. JoAnnes Yates inflytelserika arbete om hur det sena 1800-talets informationsteknik – telegrafer och järnvägar men framförallt blanketter, rapporter, karbonpapper, pärmar, dokumentskåp med mera – bidrog till nya styrningsprinciper för affärslivet lade grunden till ett nytt forskningsfält.³⁷ I Yates efterföljd har 1800- och 1900-talens kanslier, expeditioner och arbetsrum vänts upp och ned i en kollektiv forskningsinsats som tjänat till att, som Ben Kafka har uttryckt det, sätta *byrån* tillbaka i byråkratin: "rather than treating bureaucracy as an ideal type or stereotype, they have set out to investigate the pens, papers, and other raw materials of power."³⁸ Inte bara skrivmaskinen och kopieringsapparaten utan även kortkatalogen, mikrofilmen och A4-arket har fått sina historier kartlagda, de två senare genom aktuella avhandlingar med avseende på framförallt svenska förhållanden och med särskilt intresse för papperet som medium.³⁹ Dessa studier har inte ryggat för det angreppssätt som förespråkas av David M. Levy när han föreslår att vi, för att förstå

vad dokument är, oförmedlat måste ägna oss åt dem i deras mest mångtaliga och vardagliga skepnader; deras lägsta och mest oattraktiva former.⁴⁰

Den arkivforskning som undersökningen förhåller sig till kan grovt delas in i två områden. Dels arbeten som ägnats de tekniska, metodologiska och institutionella utmaningar som arkivarisk verksamhet ställts inför i samband med att bestånden digitaliserats, dels sådana som diskuterat arkivets relevans och ställning i samhället givet ökningen av databaser och uppgiftsdepåer av alla tänkbara slag.⁴¹ Den första typen har företrädesvis en mer arkivvetenskaplig prägel med utgångspunkt från arkivet som institution och dess interna utmaningar för att fullgöra sina samhällseliga plikter medan den andra typen av undersökningar gjorts utifrån sociologiska, historiska, psykologiska, litteratur- och konstvetenskapliga, pedagogiska och ytterligare andra perspektiv och där frågorna ofta gällt arkivet som fenomen – ett forskningsintresse sprunget ur en medieteknisk realitet där, kan det tyckas, allt eller inget kan vara ett arkiv. Kapitel 9 kommer att visa hur förändringar inom datahantering redan mot slutet av 1960-talet drev fram nya föreställningar om vad ett arkiv ska ägna sig åt och, i förlängningen, från vad och på vilket sätt de värdefulla bestånden ska skyddas.

Rumsligen hör den här undersökningen åtminstone delvis hemma i samma lokaler som denna tidigare forskning men den utspelar sig empiriskt i en tid som infaller *senare* än merparten av nämnda ansatser vad gäller kontorets historieskrivning – som brukat göra halt inför det myller av förändringar som digitaliseringen innebar – och *tidigare* än flertalet av de arbeten som bekymrat sig för arkivets framtid, vilka sällan gått längre tillbaka än till en tidpunkt då elektroniskt lagrade handlingar redan varit en realitet i något eller ett par ett decennier. Den tidiga digitalisering som här koncentreras till 1970-talet blir sålunda en period vars genomlysning i samma rörelse för historieskrivningen om digitaliseringen av kontoret framåt i tid och skjuter den om arkivet bakåt.

Viktigare ändå än periodiseringen, är att 1970-talets kontor och arkiv i det här kapitlet uppfattas som på samma gång ansatta av pappersbesvär och inriktade mot digitalisering. Samt att det, vidare, var ett kontor och ett arkiv som arbetade mot en samhällselig fond där kretsloppet som figur fått ordentligt genomslag tack vare miljörelse och ekologisk forskning vilka i sin tur drivit fram en ny avfallsregim med återvinning som grundprincip.⁴² För undersökningens genomförande är det väsentligt att uppmärksamma hur olika kretslopp tog form och förhöll sig till varandra vid den här tiden: inom miljövärden, på kontoret, vid sophantering, i data-

registren. Om standardisering, automatisering och rationalisering varit nyckelord för att karaktärisera kontorets och arkivets transformationer under 1900-talets förra hälft, ska här närmare synas hur ekologisering och digitalisering samverkade till att konfigurera om dessa verksamheter i grunden under seklets senare hälft.⁴³

Det andra forskningsområde som den här delen förhåller sig till är den som arbetar med informationsöverflödets kulturhistoria. Den statsapparat vars uppgift det var att förvalta den ström av uppgifter som modellering och länkning givit upphov till i samband med kartläggningen av miljö och befolkning hade att tillämpa verktyg och rutiner som förhindrade att anstormningen blev ohanterlig. Trycket blev inte mindre av välfärdsstatens utredningsentusiasm och de statliga upplysningskampanjerna. Våldsamt produktion har historiskt sett frestat distinktionerna mellan det som är av värde och det som är förutan. Mediehistorisk forskning har i ökande grad intresserat sig för brytpunkterna mellan information och skräp.⁴⁴ Diskursen omkring information som flödar över präglas emellertid av imponerande historisk kontinuitet. Exempelvis har tillväxten av myndigheters handlingar ofta beskrivits som naturfenomen; de växer till berg och väller fram som floder, de läses inte – de hanteras.⁴⁵ Det arkiv som till slut får ta emot den mångfald av svårbestämda handlingstyper som staten lämnar efter sig har beskrivits som ”lika måttlöst och översvallande som springfloder, snöskred och översvämningar”.⁴⁶ Diskursen är inte ny. I 1940-talets stora arkivgallringsutredning för statliga arkiv i Sverige talades det om kolossala anhopningar, oerhörda ansvällningar och våldsamt framväxande arkivaliemassor i förut okänd utsträckning. Blanketter, formulär, handlingar, koncept, skrivelser och liknande blev – sedan de ökat i omfattning – någonting stort och hotfullt som närmade sig. Här förmedlades känslan av en organisk, levande kraft som till varje pris måste övervinnas.⁴⁷ Om inte förr, så tenderar information att bli materiell i samma stund som den uppfattas som onödig.

En central dynamik från informationsöverflödets historia rör gränsen mellan intellektuell smuts i form av överbelastade sinnesintryck och fysiskt skräp som anstränger tillgängliga förvaringsutrymmen. Ann Blair har visat att informationsöverflödet eller snarare idén om information som flödar över har funnits åtminstone sedan renässansen men att upplevelsen vid varje epok tenderar att uppfattas som unik eller åtminstone som att problemet är värre än någonsin. Informationsöverflöd, menar Blair, handlar främst om hur informationens kvalitet förändras i förhållande till människors förväntningar samt *de verktyg som finns för att hantera den*.⁴⁸ Detta är viktigt eftersom just datahanteringen befann sig i en för-

ändringsfas under den period som här studeras. Problemen med avfall och restprodukter, den ständiga tillväxten av skräp, var centrala för det sena 1960-talets debatter om jordens miljö: hur ska vi hantera industrisamhällets baksidor?⁴⁹ I takt med att detta allt oftare benämndes "informations-samhälle", gällde problemet inte längre endast industrins utsläpp och hushållens sopor utan i ökande grad även de platser där information var arbetets kärna och slutprodukt vilket i svenskt 1970-tal inte minst inkluderade offentlig förvaltning. Även dessa administrativa miljöer tyngdes av "föroreningar" – rapporter, skrivelser, korrespondens, direktiv, blanketter, utredningar – och vars materiella aspekter knöt dem till soptippar och pappersbruk.

Michel Serres skiljer mellan hårda och mjuka föroreningar: det som väller ut ur fabriker respektive det som flödar fram som tecken. För honom hör de ihop genom att de emanerar från samma vilja att appropriera och erövra.⁵⁰ Ur ett kulturtekniskt perspektiv är de snarare materiellt och operationellt förbundna. Materiellt genom att administrationen av data kom att anta fabriksliknande dimensioner; försöken att tämja papperet orsakade en storm av andra lagringsformer, minst lika ostyriga och oroande. Operationellt genom att metoderna för att spara och kasta i de hårda respektive mjuka domänerna följde gemensamma grundmönster, bland annat när de vände sig till återanvändningen som universallösning på överflödets och bristens problematiker.

Material, disposition och frågeställningar

Del 3 är disponerad i två kapitel som ägnas kontoret respektive arkivet. Delens första kapitel, 8, är empiriskt sett koncentrerat till Statskontorets försöksprojekt med ordbehandling vid riksdagen omkring 1975. Ordbehandling blev en kritisk praktik inom ramen för återanvändningen av data. Och eftersom ordbehandling var ett av de användningsområden där administrativ personal först kom i kontakt med digital teknik, blev det även skådeplats för nya termer och kunskapsutsikter. Grundläggande färdigheter som att läsa och skriva utvärderades i ljuset av digitala motsvarigheter första gången i skenet från ordbehandlingens gröna bokstäver. Mötet mellan nya och gamla sätt att arbeta med text gav upphov till forskningsprogram inom didaktik och lingvistik.⁵¹ Det nya datorskrivandet aktualiserade även teknikkritiska diskurser.⁵² Sammantaget innebär denna historia att digitala humaniora delvis har sin vagga i ordbehandling.⁵³ Men snarare än att diskutera ordbehandling ur teknik- och näringslivshistoriskt eller litterärt perspektiv är det dess förhållande till lagringsformer som

magnetband och organisationsprinciper som databaser liksom dess intima och invecklade relation till kontorspapperet som gör den relevant att undersöka här.⁵⁴ Hellre än ett nytt sätt att skriva – till gagn eller förtret för kontorspersonal – eller ett nytt sätt att tänka – till främjande av eller förlust för västerländsk filosofi – kommer ordbehandling i det följande primärt att undersökas som metod för datainmatning inom återanvändningens område och även som utbildningsplattform för datahanterings nya kulturtekniker.⁵⁵

Statskontoret, som vid mitten av 1970-talet var en av de aktörer som sökte ”bemästra den årligen växande datamängden”, har redan haft en framträdande roll i flera av de material som avhandlingen tagit sig an så här långt.⁵⁶ Som ansvarigt organ för statens förvaltningspraktik medverkade Statskontoret, som vi sett, vid etablerandet av miljödatacentralen ECODAC, vid modellering av ”ekosystem Sverige” samt vid planeringen av befolkningsregister. I början av 1970-talet var svenska Statskontoret den största förvärvaren av datorutrustning i norra Europa.⁵⁷ Myndigheten ansvarade för den centrala upphandlingen av utrustning som departement och myndigheter sedan fick hyra och hade vid tiden en årlig budget på närmast ofattbara en miljard kronor. De så kallade statliga landsomfattande terminalsystemen vilka möjliggjorde samkörning av register inom och mellan myndigheter över hela riket upphandlades och planerades av Statskontoret. Dess uppdrag var sådant att det fick inflytande inom snart sagt varje område av Förvaltningssverige under den tidiga digitaliseringen, från upphandlingen av universitetens datacentraler till utformandet av det svenska tangentbordet med tecken för å, ä och ö.⁵⁸ I sin koordinerande roll visavi digitaliseringsfrågor för världens vid tiden kanske mest utvecklade statsförvaltning, hade Statskontoret – jämte SCB – en nyckelroll vid omsättningen av den svenska välfärdsstatens visioner om miljö och befolkning i konkreta förvaltningsrutiner.⁵⁹ Därför var det en självklarhet att samma myndighet vars uppdrag det var att formulera strategier för och implementering av ordbehandling i administrationen, även var djupt införstådd i frågor som exempelvis rörde landets satsningar på ”att utveckla en helhetssyn på avfallsproblemen [. . .] inklusive dess återcirkulation.”⁶⁰ Genom sina utvärderingar av administrationens mest konkreta uppgifter, dess operationer och dess verktyg, fick Statskontoret i praktiken ett stort inflytande över hur datahantering utvecklades under den tidiga digitaliseringen inom svensk statsförvaltning. Förutom att ansvara för ordbehandlingsförsöken vid riksdagen intog Statskontoret även en aktiv roll vid bedömningen av arkiveringstekniker för ADB samt vid utformandet av riktlinjer för datasäkerhet. Materialet utgörs primärt av en rapport-

serie från ett antal försök med digitala verktyg för texthantering vid Sveriges Riksdag och en handfull övriga myndigheter vid mitten av 1970-talet. Det kompletteras av material omkring organisationen av kontoret som rum och skrivbordet som arbetsplats. För att söka ordbehandlingens rötter som datainmatningsmaskin studeras internrapporter från 1950-talsprojekt inom amerikansk försvarsverksamhet där striden inte minst riktades mot pappersarken. Därutöver begagnas ett varierat pedagogiskt material avsett att bekanta svenskarna med datorskrivandets villkor.

Den här delens andra kapitel, 9, handlar om arkivet och ägnas huvudsakligen Dataarkiveringskommitténs (DAK) arbete (1967–1976) vars uppdrag det var att utreda förutsättningarna för lagring av arkivmaterial som inte var pappersbaserat. Till skillnad från studier som intresserat sig för kommitténs roll vid upprättandet av ljud- och bildarkiv för etermedier, är det DAK:s pionjärsats beträffande konsekvenserna av digitala lagringsformat för statens arkiv som här står i centrum.⁶¹ Primärt material utgörs av DAK:s arkiv som finns deponerat hos Riksarkivet jämte de betänkanden som kommittén lämnade. Detta kapitel ägnar sig även åt frågan om datasäkerhet. Huvudsakligt material utgörs av den så kallade *FAK-rapporten*, som finns hos SCB:s arkiv, angående riktlinjer för icke-förstörande datahantering. Till materialet hör även rapporter från konferenser om datasäkerhet samt en rapportserie från ett samarbete mellan svenska Statskontoret och den amerikanska datorjätten IBM – *Datasäkerhetsprojektet* – för att utbilda svenskarna i datasäkerhetens metodik och tänkesätt.

Kapitlen i den här delen är disponerade enligt följande. *Kapitel 8* inleds med att förhållandet mellan skräp och data diskuteras i spänningsfältet avfallshantering och kontorsarbete. Därefter får ordbehandling en historisk belysning som apparat och praktik. Avsnittet som följer belyser återbrukets bredare samhälleliga kontexter med hjälp av dåtida återvinnings-experiment ute hos hushållen, inom industrin samt vid kontoren, där rörande papperets problematiker. Kapitlets empiriska centralpunkt är textbehandlingsförsöken vid Riksdag och ämbetsverk vid mitten av 1970-talet. Därefter berörs de nya färdigheterna som krävdes för att spara och kasta med digital teknik liksom även samexistensen mellan papper och data på kontor. Slutligen tecknas en ny genealogi för ordbehandlingen som praktik. *Kapitel 9* inleds med en presentation av förutsättningarna för DAK:s arbete, inklusive arkivläggningstraditioner i Sverige. Därefter diskuteras prioriteringen av ”råa” data som föremålet för bevarandeinsatser. Eftersom inte enbart data utan också bäraren, magnetbandet, kunde

återbrukas utreds även avvägningarna däromkring. Svårigheterna att få såväl data som magnetband att på ett intuitivt sätt motsvara offentliga handlingars semantiska och fysiska gränser gav upphov till det som därefter diskuteras som en materialitetskris. Efter det följer en av kapitlets tyngdpunkter som rör raderingens förändrade karaktär i återbrukets regim. Här fördjupas kunskapen om den ”mjuka förstörelse” som skulle hindra utplåning av data. Sista avsnittet sätter dessa metoder i kontexten datasäkerhetens framväxt.

Med hjälp av de avsnitt som nu överskådligt presenterats för kapitel 8 respektive 9 söker undersökningen svar på följande frågor: Hur förändrade återanvändningens kulturteknik kontorets och arkivets operationer? Vilka konsekvenser fick prioriteringen av ”råa” data för pappersarbetet? Vilken roll spelade radering för kretsloppet av data?

Mot ett ekologiskt kontor

Papper, skräp och data

1967 producerades en fyra och en halv minuter lång reklamfilm med titeln *The Paperwork Explosion*. Med hjälp av regissören Jim Henson tog sig filmens avsändare IBM an frågan om administrationens roll i arbetslivet: hanteringen av papper – pappersarbete – stjälar resurser från kärnverksamheten.¹ Det kan verka logiskt att placera filmen som en i raden av alla de rationaliseringspåbud omkring arbetets natur som upptog så stor del av 1900-talets diskurser om effektivisering.² Men det går även att se filmen som markör för en övergång från detta paradigm in i någonting annat. Detta andra har inte sällan sammanfattats i visionen om *det papperslösa kontoret* och då förstått som en utveckling av den föregående effektivitetssträvan.³ Bakom den sortens seglivade diskurser fanns emellertid operationer som var betydligt mindre anslående, vilket inte hindrade att effekterna blev betydande – även om det ständigt misskrediterade papperet fanns kvar.

I IBM:s film väller kontorspapperet – ”det maskinskrivna ordets medium” – fram ur kopiatorer, postfack och inkorgar.⁴ Det flyter fram över möbler och sprutar ut ur sorteringsmaskiner. Det växer i högar och drivor på skrivborden. Det ser ut att ha eget liv, detta papper. Att beskriva oregerliga administrativa processer som organiska fenomen är en lång tradition som det finns anledning att återkomma till, men det är uppenbart att papper i det här fallet var någonting mer än besvärande ansamlingar av produktivitetshämmande handlingar. Snarare invaderar de kontoren som ett slags ohyra – de ostyriga arken slutar aldrig att forsa ut över arbetsytorna. Det är otvetydigt så, att papper i IBM:s film, uppträder som skräp. Attester, kvitton, petitioner, memoranda, cirkulär, rekvisitioner, korres-

◀
**58. HOTET MOT
KONTORET.**

◀
59. IBM MT/ST. Den första kommersiella ordbehandlaren bestod av en av de populära *Selectric*-skrivmaskinerna som förbundits med en bandspelare med en inbyggd kontrollstation för redigering och eftersökning av lagrade tecken.

pondenser – detta är verksamhetens avfall, dess byråkratiska avtråde. Problemet är inte att dessa utsläpp äger rum – det verkar ofrånkomligt – utan den bristfälliga hanteringen av dem. Genom att låta dessa floder och berg av papper bokstavligen explodera, låter filmen oss förstå att problemet här nått sin kulmen; detonationen illustrerar kontorets ansträngda situation.⁵

En konsekvens av att följa data i det material som här studeras är mötena med skräp, förfall och utplåning. En del har redan kunnat observeras: informationsföroreningar i FN:s databaser, nedbrytningen av papper på myren, fastighetsböckernas sönderfall men även datasmutsen i befolkningsregistren och, inte minst, raderingens roll för integriteten. Det har med andra ord rört såväl önskade volymer, materiellt förfall och problematiska underrättelser som bortskaffandets metoder. I det följande skärps

tematiken genom att dynamiken mellan data och skräp intensifieras. De empiriskt motsägelsefulla men analytiskt produktiva kategoriväxlingarna mellan det som är värdefullt respektive värdelöst visavi data och skräp framträder här ännu tydligare. Om informationsöverflödets organiska katastrofer och arkivutrensningens materialitet hör till en central förvaltnings gamla bekymmer, införde data och hanteringen av dem nya spänningar gentemot papperet som material och bärare men även människan som medborgare, inmatare och läsare. Att studera datahistorier under dessa betingelser är att återkommande korsa skräpets farvägar. Om återanvändning som kulturteknik medförde någonting under den tidiga digitaliseringen så var det att bidra till en omförhandling av hur data sparades över tid respektive kastades bort.

Vilken var då befriaren av papperskontamineringen på kontoren? Det var *ordbehandlaren*. IBM:s maskin, MT/ST (Magnetic Tape/Selectric Typewriter), vilken räknas som den första i sitt slag var, som namnet antyder, en sammanslagning av en bandspelare och en skrivmaskin. Faktiskt hade den introducerats redan ett par år före Hensons film fast då i mindre skala under annonsrubriker som: "The \$10.000 Typewriter."⁶ Den tekniska innovationen – och anledningen till att bolaget ansåg sig kunna betrakta papper som avfall i marknadsföringen – gällde lagringsmediet. Bokstäverna hamnade nu på ett magnetband varifrån de kunde återbrukas vid behov.⁷

Att den verkliga innovationen inte gällde maskinen utan lagringsformen framgår av terminologin där skrivakten definierades utifrån bäraren – "magnetic-tape typing".⁸ I kursmaterialet för det nya sättet att skriva frångås snart "typing" och aktiviteten benämns istället som "recording". Att hämta redan inmatade tecken kallas "playback".⁹ Termerna är uppenbarligen inlånade från ljudinspelningsområdet. Den som skrev var följaktligen inte längre en sekreterare eller skribent utan en "recording operator".¹⁰ Att ordbehandla blev en operation som i första hand gick ut på att spela in och spela upp, att sätta in och ta ut. Att detta var ett nytt sätt att förhålla sig till tecken och deras plats i rummet och tanken insåg tillverkaren snart. Istället för att tänka på pappersarkets dimensioner i förhållande till det som skulle få plats där, exempelvis ett brev, uppmanades inspelningsoperatören att föreställa sig ett band med 24 000 små fack där vart och ett kunde hysa ett tecken eller en kod.¹¹ Utmaningen kan förstås som bestående i att förändra sin mentala bild visavi det kontinuerliga och diskreta det vill säga, det analoga och det digitala. Maskinskrivare var vana vid att uppfatta ark som diskreta föremål och rader av tecken som kontinuerliga. När maskinskrivning blev en operation av

Think Tape

Typists are accustomed to thinking in terms of lines of typing. But now, as you go into revision typing, stop thinking about what you see on the printed page. Start thinking about what is recorded on the tape.

As you study the tape logic involved in revision typing, it will be easier to understand what is happening if you learn to visualize the tape. Any time you wonder why the machine acted as it did, or you wonder what will happen when you depress a particular button, visualize the characters on the tape!

At times you should diagram a recording yourself (like the tape illustrations in this manual) to help "picture" the tape and answer your own questions. Sounds simple, but it works. Do it whenever you question why the machine responded as it did.

Think of continuous tape, not printed lines.

Write out what is on the tape. Any time you are in doubt about some machine action, come to the blank tape diagrams on the opposite page and fill in what is recorded on the tape. Compare that with what should be recorded on the tape for proper playback.

▲ **60. DEN UNIVERSELLA MASKINEN.** Illustration av Alan M. Turings idé om en universell maskin som kunde beräkna allt som går att beräkna.

◀ **61. TÄNK BAND!**

inmatning och uppspelning var istället bandet kontinuerligt och varje tecken diskret. Arket blev, strängt taget, bara en av flera (teoretiskt) tänkbara presentationsytor för ”uppspelning” av tecken; radbrytningar kunde införas varsomhelst genom ett styrtecken. Därför var nu det inspelade bandet, ”recorded tape”, snarare än ett prydligt pappersark, arbetets primära resultat: ”If your paper looks strange, don’t worry. Your tape will be correct.”¹² Och det faktum att tecken var magnetiskt upptagna medförde att innehållet kunde delas upp i konstanter och variabler, beroende på vad som skulle ändras respektive behållas vid ”playback”.¹³

I *Paperwork Explosion*-filmen var budskapet – förutom att papper var skräp – att människor skulle tänka och maskiner arbeta. Vad detta tänkande innebar i praktiken kunde operatörshandboken ge besked om. Där uppmanades användaren att ”tänka band!” (eng. ”think tape!”) – att visualisera lagringsmediets princip.¹⁴

Varje nedslag var diskret och fyllde en enda ruta, varken mer eller mindre. Det var fråga om en övning i att föreställa sig tecknen som distinkta enheter på en remsa: det vill säga – tänka digitalt. Det fanns till och med en övningssida med tomma rektangulära rutor där den som matade in skulle tränas i att lära sig tänka i diskreta, digitala termer genom att fylla i ett tecken i varje ruta; ett slags ”välsskrivning” för ADB-åldern.¹⁵

IBM:s pedagogik är en konkret gestaltning av det som Friedrich Kittler framfört angående skrivmaskinens digitala princip: ”I motsats till handskriftens flöde placeras diskreta element, åtskilda av blanksteg, bredvid varandra.”¹⁶ Det som gjorde det möjligt för Kittler att skriva skrivmaskinens historia på basis av datorns operationalitet var Alan Turings insats vid mitten av 1930-talet som lagt grunden till idén om en universell maskin. I sin artikel, en fixstjärna i den matematiska logikens kanon, illustrerar Turing principen med en oändligt lång remsa som fylls med tecken, ett i varje ruta, med hjälp av ett skriv- och läshuvud.¹⁷ Två övningar, således, för att tänka band, för att tänka digitalt.

▲ 62. **"LISTEN FOR THE NOISE".** Trots att MT/ST gjorde det möjligt att återanvända diskreta tecken som matats in, var det svårt att hitta det man sökte på bandet. Användaren var tvungen att lyssna till bandspelarens ljud för att bedöma om den väntade på ett kommando eller om den letade på bandet.

Men för att inmatningen i IBM:s maskin skulle bli korrekt, behövdes styrkoder. Före varje "inspelning" behövde en referenskod anges och när man var färdig slogs först två vagnreturer, därefter en prefix-tangent, sedan bokstaven "s" följt av ett kommatecken och ytterligare en vagnretur.¹⁸ Koden var nu integrerad med innehållet – logiken med "meningen" – och färdig att spelas upp vid behov. Papperet däremot, fyllt av märkliga teckenkombinationer – nu ett kladdpapper i förhållande till bandoriginalet – måste ha förfärat ordbehandlingens pionjärer. De var helt enkelt tvungna att förändra sin inställning till skrift. Det värdefulla var inte det som kom ut utan det som matades in – eftersom det kunde återanvändas.

Lisa Gitelman har visat hur Thomas Edisons fonograf vid slutet av 1870-talet i första hand uppfattades som ett nytt sätt att skriva (på aluminiumfolie). Först från och med 1890 började fonografen få genomslag som ljudåtergivande apparat. Med ordbehandlaren var det tvärtom ljudets medium, magnetbandet, som blev skriftens lagringsplats. Huruvida ett medium ansågs höra till ljudets eller textens domän avgjordes i bägge fallen av den specifika tillämpningen och de historiska omständigheterna.¹⁹ Men trots att bandet innehöll tecken, spelade ljudet en roll vid skrivandet. Det var nämligen med örat som skribenten gjorde sig en uppfattning om ordens plats på bandet. Det fanns flera ljud som gav operatören vägledning. Vid inspelning hördes ett eko från bandspelaren, vid sökningar ett slags brummande och när bandet var återspolat ett klickande ljud.²⁰ Utan dessa sonora ledtrådar kunde texten inte lokaliseras.

I sitt specialnummer om framtidens kontor sommaren 1975, drygt tio

år efter att maskinen som skulle ta hand om pappersfloden gjort sitt inträde, rapporterar tidskriften *Business Week* att pappersarbetet fortfarande ökade på ett explosivt sätt och att målet alltså var att vinna mot papperets mardröm, som saken formulerades. Trots att arken hopade och tornade upp sig som aldrig förr, spådde redaktionen det framtida kontorslandskapet som ”papperslöst”. Prognosen var att de som blev först med att lämna papperskaoset för att träda in i framtidens kontorsmiljö var just pappersmakarna (eng. ”papermakers”), det vill säga företag som främst ägnade sig åt generera, ändra och flytta papper.²¹

Papperet är kontorets zombie. Det betraktas hela tiden som dött och återkommer ständigt.²² Om skrivandet med dator åstadkom någonting så var det inte mindre utan mer papper.²³ Detta förhållande stod klart redan för ordbehandlings pionjärer.²⁴ Flertalet tekniska apparater som lovade att minska pappersarbetet bidrog i själva verket till dess ökning, inte minst eftersom nya arbets- och kunskapsområden gjordes möjliga, dokumentationskraven ökade och så vidare. JoAnne Yates, som studerat framväxten av det amerikanska kontoret omkring sekelskiftet 1900, har betonat dynamiken i den växelverkan som skedde mellan organisation och teknologi där nya apparater ökar effektiviteten vid textproduktion men även ökar utflödet av dokument totalt sett samt genererar nya text- och kommunikationsgenrer.²⁵

Trots att inmatning mot magnetbandsmedia var skrivandets nya modus och centralt tema för att utbilda operatörer, spökade papperet alltid någonstans – som besvär men även som trygghet. Till skillnad från IBM:s försök att få användarna att tänka digitalt – diskreta bitar lagrade i bandets segment – bedömde Statskontoret de nya minnesmediernas lagringskapacitet efter antalet sidor de rymde, motsvarade si och så många A4-sidor.²⁶ Datamaskinen som installerats på kontoret för att tämja den vämjeliga pappersfloden blev sålunda i praktiken garanten för dess fortsatta flöde men även begriplig som teknik först i relation till arket, vare sig det fick stå kvar eller förkastas som mått på alfabetets spatiala utsträckning. Världens mest populära ordbehandlare mot slutet av 1970-talet, *Wordstar*, marknadsfördes med löftet att det inte skulle råda någon skevhet mellan den moderna bildskärmen och det traditionella pappersarket: ”What You See Is What You Get”.²⁷ Efter att ha fört en tapper kamp mot papperet under ett par av det kalla krigets decennier, verkar kontorens befriare nästan gett upp i samband med att datorn blev ”personlig” i och med PC:n 1981. Svaret på frågan ”vill vi ha och kan vi få ett papperslöst kontor?” blev då ”Nej.”²⁸

Vad var ordbehandling?

Ordbehandling, framhåller en inflytelserik bok om kontorsarbete 1977, har revolutionerat administrativ verksamhet mer än någon annan teknisk utveckling.²⁹ Vad ordbehandlare var beror på vem man frågar och när man frågar. Termen – *word processing* (ty. "Textverarbeitung") – myntades av Ulrich Steinhilper då han var anställd av IBM i Tyskland på 1950-talet.³⁰ Från ett teknikhistoriskt perspektiv har Thomas Haigh visat hur ordbehandling som begrepp och praktik förändrades under senare delen av 1900-talet. Från att avse centraliserade skrivarpooler från mitten av 1960-talet fram till mitten av 1970-talet då ordbehandling blev affischnamn för automatiseringen av kontoret till början av 1980-talet då alltför matade in sina egna tecken och ordbehandling – snarare än ett sätt att organisera kontoret eller en apparat – blivit en mjukvara, ett program.³¹ Det går att även beskriva ordbehandlingens princip som separationen mellan lagring och presentation. Daniel Chandler har kallat detta för uppskjuten inskrift (eng. "suspended inscription") och påpekat att medan inskrift för hand är både direkt och omedelbar, är inskrift med skrivmaskin omedelbar men indirekt. Ordbehandlaren, däremot, gör inskriptionen såväl materiellt indirekt som temporalt uppskjuten.³² Otoliga är de vittnesbörd från 1970- och 80-talen om konsekvenserna av datorskrivande för litteraturen, skolarbetet, brevskrivandet, till och med tänkandet. Här finns entusiastiska röster och mörka profetior. De kommer från lärare, journalister, programmerare, akademiker, politiker, kritiker, forskare och ytterligare andra.³³

Trots att ovanstående angreppssätt rymmer användbara infallsvinklar, är de otillräckliga för att förstå ordbehandlingens roll inom svensk statsförvaltning på 1970-talet. På kontoren, skriver Matthew Kirschenbaum i sin historia om ordbehandling, handlade det om kontroll och ansvarsfördelning, om mätning och rationalitet, disciplin och reglering.³⁴ Men även den sortens tayloristiska troper måste ifrågasättas utifrån det källmaterial som studeras i det följande. Genom att öppna upp kontoret mot omvärlden, mot dåtidens frågor inom vetenskap, politik och samhälle och mer specifikt mot miljöproblem och avfallshantering, skapas ny kunskap om 1900-talets statsförvaltning. Från och med mitten av 1960-talet blåste nya vindar ända in i kanslihusen och rörde om i blanketthögarna. Med hänsyn till att digitaliseringen av administrativt arbete bar drag av att demonisera kontorspapperet som skräp och samtidigt i hög grad bidrog till att öka produktionen av detsamma, tycks det motiverat att placera frågan om återbruk vad kontoret beträffar i ett sammanhang som inkluderar samhälleliga praktiker kring avfallshantering och sopsortering.

Hellre än att en gång för alla söka slå fast vad ordbehandling är eller *ens var* för ett halvt sekel sedan, ämnar föreliggande kapitel bidra med kunskap om hur ordbehandling kom att omsätta återanvändningens kulturteknik i välfärdsstatens administrativa miljöer och därmed ta ut riktningen mot ett ekologiskt kontor.

Återvinning i välfärdsstaten

Det informationsöverflöd som varit en mer eller mindre kronisk erfarenhet inom förvaltningsapparaten blev nu inte endast ett bekymmer för effektiviteten utan dessutom ett miljöproblem. Även dessa administrativa miljöer tyngdes av föroreningar – inte minst i form av papper. Projekt för att främja återanvändning av data inom förvaltningen – ordbehandling, inte minst – genomfördes därför parallellt med dem som skulle lära svenskarna att återbruka och återvinna: i hushållen, på arbetsplatserna, inom industrin.

Med miljöskyddslagstiftningen hade svensk industri skärpt sin avfallshantering under 1960-talet, men hanteringen av hushållens sopor var i bedrövligt skick. Problemen med avfall och restprodukter, den ständiga tillväxten av skräp, fick en bredare kontext med miljöfrågans expansion: hur ska vi hantera avskräde och förbrukade material?³⁵ Lika försigkommen som den centraliserade välfärdsstaten var vid införandet av automatisk databehandling inom förvaltningen, lika angelägen var den om att få sin befolkning att sortera sina sopor: ”Då kopplas vi människor åter in i ett kretslopp som liknar det naturen utvecklat under gångna miljoner år och utan vilket den inte skulle fungera.”³⁶ Reningsverk och sopstationer skulle inte längre agera slutpunkter och depåer utan fungera som ”omvandlingscentraler”.³⁷ Termen känns igen från FoB 70-räkningen – även där kallades operationen för en omvandling men avsåg då ”kodningen” av blanketter till hålkort för länkning av primärdata om befolkningen.

I början av 1970-talet började återbruk, tack vare kretsloppstänkandets breda genomslag, få en starkare ställning. Regeringen slog fast att avfall inte var någonting värdelöst utan tvärtom en resurs.³⁸ Medan centralstyrd automatisk sortering ansågs alltför komplicerad visade sig svenskarna, tvärtemot vad experter väntat sig, kapabla och villiga till källsortering. Denna hantering var i någon mening en återinförsel av det som varit praxis i städerna omkring 1900 då hushållen sorterat på egen hand.³⁹

Ett antal insatser genomfördes för att lära befolkningen att kasta på rätt sätt. *Återvinningens villkor* var en undersökning som gjordes i början av decenniet. Studien, som bedrevs på uppdrag av Styrelsen för teknisk

◀ **63. FEM PILAR.** Den föreslagna märkningen av produkter av återvunnet material.

utveckling (STU), sade sig svara mot ett ökat samhällsintresse för att ur avfall återvinna råvaror för att framställa nya produkter. Fyra år efter det att landet fått sin första miljöskyddslag, 1973, låg resultaten färdiga. Nu när miljödebatten, enligt författarna, gjort återvinningsmöjligheterna till rubrikstoff ville man uppmuntra konsumenter att ”dra sitt strå till stacken”.⁴⁰ Därför föreslogs en märkning – fem vita pilar i ring mot svart kvadrat – som visade vilka produkter som tillverkats av återvunnet material.

Kunde man dessutom förmå människor att i sina hem ”fördela avfallsprodukterna i skilda påsar och att avlämna dessa vid en uppsamlingsplats” skulle sophanteringen kunna bli betydligt mindre destruktiv och ineffektiv jämfört med tippning och deponering där sopor bara läggs på hög. Sortering i hemmet kunde vara ett sätt att förankra återvinningsidéerna ute bland hushållen, men hur, frågade sig utredarna, ska man förmå folk som vant sig vid disk- och tvättmaskiner, frysboxar och hushållsassistenten att utan ersättning ägna sig åt det tidsödande arbetet med att sortera avfall i olika kategorier?⁴¹

Från andra håll kom uppmaningar om vikten av att förändra attityder kring skräp. Den negativa klangen hos ord som avfall, sopor, smuts och lort konserverade människors uppfattningar om det som i själva verket var industriella råvaror. Miljövården ansågs vara betjänt av insikten att skräp är någonting dyrbart och värdefullt.⁴² Nyckeln låg i ett kollektivt varseblivande av kretsloppet i naturen men då ur ett samhällsproduktivt perspektiv: som en väg till avfallets nyttiggörande.⁴³ Allt hängde ihop: hushåll, industri, natur. Synsättet var besläktat med såväl systemdynamiska

framtidsmodeller och systemekologiska makromodeller som med Stockholmskonferensens uppmaning att låta ett modernt miljöbegrepp spränga det traditionella naturskyddets ramar.⁴⁴ Ur ett ekosystem-perspektiv kunde föroreningar förstås som den tekniska motsvarigheten till död materia som inte brutits ned i naturen.⁴⁵ Egentligen fanns det inget avfall – det var snarast ett stadium någonstans på vägen mellan olika användningsområden.⁴⁶ Och försök med källsortering var redan på gång. I Örebro skiljde man på glas, papper och andra sopor, i Gävle testades pappersinsamling och i Malmö försökte man skilja ut plåtburkar från övrigt hushållsavfall.⁴⁷

Arbetet med att utbilda befolkningen i att återbrukets konster hade börjat på allvar. Genom en systematisk praktik i vardagen skulle den göras medveten om konsumtionssamhällets materiella förutsättningar. Med hjälp av en ny märkning skulle den förmås att lämna sin rigida uppfattning att varje produkt har en början och ett slut som infaller längs en tänkt linje och istället närma sig ett cykliskt perspektiv på tingens vara. I samma veva finansierade Statens Naturvårdsverk undersökningen *Avfallshantering – återvinning i Sverige*, utförd av Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA). Avfallet, slog man fast även här, måste i högre grad nyttiggöras och framförallt måste metoder utvecklas för att återföra det till produktionen.⁴⁸ IVA var mindre uppsluppet i sin prognos för framtidens avfallshantering men hoppades på den psykologiska effekten av försöksverksamheten. Återvinningsbranschen, som den nu kunde kallas, såg i alla händelser ut att bli en ”ny och växande verksamhet”.⁴⁹

Skräp (eng. ”trash”) är för Susan Strasser en ”dynamisk kategori” – någonting som skapas i en kategoriseringsprocess. Om varje ting måste förr eller senare avgöras: behåll eller släng. Men processen för att avgöra saken förändras över tid. Medan Strasser är överens med Mary Douglas om att smuts är materia på fel plats, poängterar hon att elimineringen av densamma är en positiv operation som involverar systematisk sortering. Om skräpets historia är en källa till grundläggande insikter om det industriella samhället, som Strasser framhållit, kan den även belysa framväxten av den tidiga digitaliseringen.⁵⁰ De grupperingar som Fred Turner räknar till den digitala nätverkskulturens ursprung – kaliforniska motkulturer omkring Stewart Brand och hans *Whole Earth Catalog* och i livligt intellektuellt utbyte med några av cybernetikens profeter såsom Buckminster Fuller och Gregory Bateson – blir hos Strasser bärare av återbrukskulturer. Anti-etablissemang-rörelser engagerade i reparerande hantverk, klädbyteshandel, tillverkning av egen tvål från lut; återbruk som subversiv livsstil. Det var, enligt henne, samma grupper – 1960- och 70-talens hippies och

miljöaktivister – som började med att tillhandahålla återvinningsstationer på ideell basis.⁵¹ Några av dem skymtade förbi i avhandlingens del 1 i samband med utställningen *För en teknik i folkets tjänst*. Med andra ord kunde man argumentera för att Turners hackers och Strassers återbrukare var samma individer: föregångare inom bevarandets och förstörandets pedagogiker, i gränslandet mellan digitalisering och miljörörelse.

Men det svenska exemplet var annorlunda. Även här fanns kodknackande och återbrukande motkulturer – de ömsom sammansmälte ömsom kolliderade med de tillresta grupperna vid Stockholmskonferensen 1972 – men de statliga initiativen var tidigare och mer utbyggda här jämfört med det amerikanska fallet.⁵² I sin avhandling om avfallshantering i Stockholm under 1900-talet redogör Ylva Sjöstrand för hur staden genomgått vad hon benämner som ett antal olika ”avfallsregimer”. Medan huvudstadens invånare i förra seklets början var angelägna om att tillvarata sopor för att använda som svinmat valde 1930-talets stockholmare att bränna upp det mesta av avfallet för att senare, mot 1970-talet, börja ifrågasätta förbränningen och närma sig ett *kretsloppstänkande*. Denna hållning skilde sig från den som varit rådande sjuttio år tidigare genom att vara mer biologiskt orienterad utifrån miljöhänsyn av olika slag.⁵³ Miljöfrågan hade fått konkret genomslag i stadens avfallshantering: användning och återvinning skulle nu ersätta destruktion så långt det gick. Snarare än subversiva handlingar var det fråga om ett utfall av välfärdsstatens progressivitet och en utbyggd föreningskultur.⁵⁴

Omständigheterna kan illustreras av att när amerikanska *Life Forum* anordnade sitt Hog Farm på Skarpnäcksfältet i samband med Stockholmskonferensen 1972, var motkulturens uppmaningar att återvinna sopor, på engelska, klistrade utanpå svenska Naturskyddsföreningens kärl som redan bar symbolen ”Håll Naturen Ren”, då en tio år gammal märkning.

I sin historisering av återbrukets praktiker visar Tim Cooper att skräp eller avfall (eng. ”waste”) från början betecknade områden som användes för bland annat djurbete och att begreppet fick en negativ laddning först i samband med det viktorska samhallets oförmåga att återanvända material på ett sätt som tidigare varit ”the unnoticed reality of everyday life”.⁵⁵ Återanvändning, menar Cooper, har historiskt sett återkommit med jämna mellanrum som det tekniska svaret på överproduktion och då i ett intrikat samspel med kapitalism och begränsningen hos naturresurser. Men det kretsloppstänkande som slog rot hos såväl anti-etablissemang som statsförvaltning och uppmuntrade återbrukets rutiner var knappast oproblematiskt. Om det i början av 1970-talet fanns ett hopp om att

▲ 64. AMERIKANSK MOTKULTUR PÅ SVENSK BOTTEN. Den amerikanska subkulturen – teknikexperimenterande proto-hackers som ville leva kollektivliv på landet – fick lov att genomföra sina återvinningsevent ovanpå en befintlig infrastruktur.

återanvändning kunde minska konsumtionen, togs det, enligt Cooper, istället upp som en byråkratisk ordning där skräp, snarare än ett miljöproblem, blev en källa för råmaterial enligt devisen att det inte finns något skräp.⁵⁶ Senare har återanvändning som princip kommit att göda föreställningen om ett oändligt generöst och effektivt kretslopp, utan att ta hänsyn till förluster längs vägen. Synen på skräp som en råvara har med andra ord å ena sidan varit en konsekvens av bristens realitet och, å andra sidan, kunnat legitimera allehanda excesser.⁵⁷

I början av 1970-talet var Sverige inte endast den största upphandlaren av datorer i Nordeuropa. Landet stod även för den högsta förbrukningen av papper per capita i samma del av världen, en förbrukning som svarade för mellan 40 och 65 viktprocent av det totala hushållsavfallet i landet.⁵⁸ Papper kan användas för att belysa några av den socialdemokratiska välfärdsstatens dilemman vid den här tiden. Massa- och virkesindustrin gav arbete men avverkade samtidigt skogen, en sekulär fritids tempel. Svenskarnas egen användning av tidningspapper motsvarade nästan landets totala export av skogsprodukter men i princip slutade allt sådant papper på sopstationer. Men medan papperet i Norden var ett skräpproblem, behövde förbrukningen i många andra länder tvärtom ”öka kraftigt” om skillnaderna i materiella och kulturella villkor skulle kunna jämnas ut. Eventuellt kunde samma effekt uppnås med ett ”material som ersätter

▲ 65. **FRIKTIONSYTORNA** mellan pappersåtervinning, ordens ständiga återbruk och samhällets kretsloppstänkande gav skjuts åt befintliga "cut-up"-tekniker under 1970-talet. Här Lars Thunbergs diktsamling *Återvinning* från 1976.

papperet".⁵⁹ Papperet, sålunda, i vågskålar för sysselsättning och fritid, folkbildning och skräp, Sverige och världen – och med en antydning om andra, kommande, kunskapsbärare.

Högt upp på listan över de styrmedel som var ämnade att påverka befolkningen att lära sig hantera pappersmediet på rätt sätt stod "information och utbildning" samt "lagstiftning", det vill säga ytterst kansliintensiva verksamheter med kolossal avsättning av papper inom

▲ 66. **BALAR MED PAPPER** i väntan på förmalning.

förvaltningen och vidare till arkiven eller – i bästa fall – papperskvarnarna. I grund och botten ansåg man att det rörde sig om ett informationsproblem: grundläggande kunskap om avfallens art och mängd saknades hos allmänheten men även hos professionella aktörer. Vad som behövdes var kurser, konferenser, informationsdagar, fortbildning, rapporter, branschmöten.⁶⁰ Ur ett mediehistoriskt perspektiv är det typiskt att överflöd på en plats (skräp) skulle åtgärdas genom att tillföra mer någon annanstans (information), samt att bägge hade sin materiella bas i samma medium. Papper är, som noterats, det notoriska exemplet med en oöver-

träffad förmåga att uppträda som lösning och problem, skräphög och kunskapsbärare, tröttsamt skrymmande men alltid pålitligt. Det synnerligen väl utbyggda utredningsväsen som producerat utredningen *Ett renare samhälle* bidrog därmed till den pappersexplosion inom statsförvaltningen som ordbehandlingen skulle ta sig an genom att återanvända data och därmed minska mängden förorenande papper. Det var heller ingen tillfällighet att det första testområdet för gruppen som skulle utvärdera nya sätt att hantera avfall gällde omhändertagandet av telefonkataloger.⁶¹ När abonnemangen ökade i riket växte även listan som, vid sidan av ledningarna, band dem samman. Till saken hör även att just telefonkatalogen var ett av de första exemplen på vad som ansågs ett lämpligt område för ordbehandling. Redan i slutet av 1960-talet menade Olle Dopping – på uppdrag av Statskontoret – att uppdateringen av rikstelefonkatalogen var ett område för textbehandling integrerad med registervård.⁶² På så sätt var försöken med återanvändning av data, via aktualiseringen av abonnentförteckningen för det ledande röstmediet, direkt förbundna med experimenten för att återvinna papper.

När etthundra av Industriförbundets anställda 1973 deltog i ett försök med separering av avfall på kontor uppgick insamlingen till 5 ton per månad. Det visade sig att mer än 95% var papper. Därefter kom turen till Stockholms kommunala förvaltning. Nu skulle ettusen tjänstemän lära sig kasta papper på rätt sätt. Hösten 1974 nåddes själva Kanslihuset av försöken – den svenska statsförvaltningens borg i Stockholm.⁶³ På andra sidan Strömmen, i Riksdagshuset, var förberedelserna igång för ett annat försök – återanvändning av data.

Återbruk av tecken:

Försöken vid riksdagen 1975

Samtidigt som skräpet avskaffades som kategori ute i samhället: bland politiker, debattörer och forskare – något som bör räknas in i den ekologisering av Sverige som Söderqvist diskuterar – fick återanvändning genomslag vid statens förvaltande organ. Om del 1 i avhandlingen visade att miljöarbetet i hög grad blev en fråga om datahantering, antog datahanteringen inom statsförvaltningen, som här undersöks, distinkta ”ekologiska” drag.

Ordbehandling blev inte sällan första mötet med en datamaskin för dem som inte var ingenjörer – exempelvis sekreterare, jurister, översättare, handläggare och sakkunniga. Anmärkningsvärt många i dessa yrkeskategorier var i svenskt 1970-tal verksamma inom offentlig sektor. Att

detta var en synnerligen expansiv period inom svensk statsförvaltning innebar på samma gång enorma informationsmängder på papper och en hög utbyggnadstakt av datorsystem. Statskontoret genomförde från slutet av 1960-talet och under en femtonårsperiod omfattande undersökningar av hur arbetet inom förvaltningen skulle ta form givet, för det första, den massiva insamlingen av uppgifter om landets miljö och befolkning som pågick och, för det andra, den pågående utbyggnaden av digitala verktyg för att hantera det administrativa flödet. I praktiken fungerade myndigheten under den här tiden som ett slags digitaliseringsmotor för Förvaltningsssverige. I det följande ska ett av dess projekt studeras mer ingående.

1975 bedrevs vid Sveriges Riksdag en omfattande försöksverksamhet med ordbehandling eller "datorstödd textbehandling" som det kallades.⁶⁴ Här hade Statskontoret en nyckelroll inom ramen för riksdagens egen arbetsgrupp för ADB-frågor som var sysselsatt med en informationsutredning mellan 1974 och 1976.⁶⁵ Det var på utbildnings- och jordbruksutskottens kanslier samt hos Kammarkansliet som försöksverksamheten genomfördes. Liknande tester pågick inom Statsrådsberedningen, hos Justitiedepartementet, Arbetsmarknadsstyrelsen med flera.⁶⁶ "Arbetet", föreslog projektledningen när den planerade systemflödet, "påbörjas med insamling och registrering på datamedium av de data som i en senare etapp skall bilda söksystemets databas."⁶⁷ Här förstods ordbehandling från början som ett slags datainmatning. För att förbättra kunskapsläget företogs resor till Finland men även till svenska förlag och dagstidningar.⁶⁸ I början av hösten 1975 gick projektet in i en intensiv fas. Under fyra månader hyrde Statskontoret från Digital Equipment Corporation (DEC) i Solna en PDP-8E-AT minidator tillsammans med håltremsläsare, håltremstans samt konsolskrivmaskin. Förutom det anskaffades en matrissskrivare, tre textskärmar, en skrivmaskin, apparatur för OCR-konvertering samt inkodare och läsare för bandmedier.⁶⁹ Datorn var den första som Sveriges Riksdag själv förfogade över och dess uppgift var att demonstrera ordbehandling.

Det större sammanhanget för textbehandlingsförsöken var – liksom det varit för IBM vid lanseringen av den första kommersiella ordbehandlaren tio år tidigare – det "allt kraftigare informationsflödet", som Statskontoret uttryckte saken.⁷⁰ Och det kritiska momentet, liksom vi sett i tidigare kapitel beträffande såväl ekologisk forskning inom IBP och i samband med folk- och bostadsräkningen, var inmatningen av data – det som benämndes "primärregistrering" eller "textfångst".⁷¹ Det kunde ske på tre huvudsakliga sätt: genom så kallad textskärm (direkt inmatning i datorn via ett tangentbord), genom skrivmaskin (och vidare till optisk teckentolkning,

OCR) eller genom så kallad bandinkodare (skrivautomat som sparade texten på kassettband; en variant av IBMs första ordbehandlare MT/ST. Att skriva med den kallades för att ”koda” och resultatet blev ”magnetisk skrift”). Den som studerar processen ingående märker att det, liksom vid datainsamling och -inmatning vid miljöarbete och folkräkning, var fråga om en kedja som innehöll många tekniker och förflyttningar i en ständig förhandling mellan gamla och nya medier, brobyggen mellan standarder samt rikligt med manuella insatser i skarvarna.⁷² I praktiken är data-intensivt arbete alltid stökigt och oberäkneligt, i behov av ständiga modifierationer. Och inmatningsarbetet i försöket var tidskrävande och kostsamt.⁷³ Med hänsyn till att dataregistreringen – ”fångsten” – var central, ordnades försöket så, att textskärm, skrivmaskin och bandinkodare användes växlingsvis i en månaderspass mellan de olika riksdagsutskotten som deltog. Dessa apparater flyttades således runt på kanslierna och personalen utbildades vartefter i datahanteringen som gällde vid var och en av dem. Grundutbildningen sköttes av IBM och tanken var att delar av personalen skulle vidareutbildas till ”programmerare och systemmän”.⁷⁴

Eftersom de uppgifter som tillförts databasen, eller ”textdatabasen” som den ibland benämndes, antog den flexibla eller manipulerbara form som var utmärkande för elektromagnetisk lagring, blev deras inbördes ordning mindre viktig – den kunde enkelt justeras – av vilket följde att även uppgiftstyp och dokumentgenre förlorade i ställning: en lista kunde bli ett brev, ett brev kunde bli ett PM och så vidare.⁷⁵ Med andra ord skiftades tyngdpunkten från etablerade handlingstyper hän mot det som arkivvården vid samma tid kallade för ”den enskilda uppgiften” (se nästa kapitel). De etablerade handlingstypernas yttre former blev inte endast svåra att bevara i de nya lagringsformaten – hur sparar man ett PM ”på band”? – utan förlorade även i betydelse mot bakgrund av hur deras innehåll nu kunde tas i bruk: som en uppsättning distinkta data. Det som lagrades i databaserna var helt enkelt enskilda alfanumeriska uppgifter som var möjliga att ändra och redo att ingå olika tänkbara sammanhang – utan att behöva matas in på nytt.

Den ”automatiserad[e] textbehandling” som arbetsgruppen implementerade under hösten 1975 var långtifrån papperslös. Särskilt automatisk var den inte heller. Bland annat saknade matrisskivan vissa typografiska tecken som kunde förekomma i riksdagstrycket. Behövdes exempelvis en hakparentes, fick en sådan tas ur ”ett litet förråd av tryckta hakparenteser

► 67. ORDBEHANDLING SOM DATAINMATNING.

Flödesschema vid försöken hos riksdagen 1974–1975.

Bilaga A

Bilaga 3

som man har i beredskap” och manuellt klistras in. Vidare kunde fotosättningsmaskinen bara producera en enda lång sammanhängande spalt som behövde klippas till i delar och förses med påklistrade sidnummer och sidrubriker.⁷⁶ För att minimera statisk elektricitet från personalen som kunde skada minidatorn, var man tvungen att lägga masonitskivor över heltäckningsmattorna i berörda delar av riksdagshuset.⁷⁷ Kontorets personal, van som den var vid knattret från skrivmaskiner, fick nu lära sig att samarbeta med en ny uppsättning apparater. Eftersom hålrumsstansen förde ett väldigt oväsen fick den byggas in i ett skåp av tjocka ljudisolerande spånskivor. Kylfläktens sövande ljud från minidatorn gick emellertid inte att komma undan, ej heller den lysande gröna färgen från textskärmarna vilka tillsammans plågade kanslisterna.⁷⁸ När försöket väl var igång, begränsades automatiken av att granskning och korrektur utfördes på papper. Det innebar att de uppgifter som tillfördes databasen, med hjälp av någon av de tre metoder som nämndes ovan, gick vidare till antingen radskrivare eller fotosättningsmaskin för att kunna granskas och rättas av en *dokumentansvarig* – med rödpenna.⁷⁹ Detta korrektur blev sedan underlag för den *korrigeringsavdelning* vars uppgift det var att implementera ändringarna.⁸⁰ Arbetsgången var sådan att varje process började med ett nedskrivet manus, det vill säga utgångspunkten var att det förelåg ett underlag på papper med uppgifter avsedda för inmatning. Sålunda var det fråga om en rörelse från papper till databas, tillbaka till papper och åter till databas.⁸¹ I denna löpande omkoppling mellan lagringsmedia var det initiala införandet kritiskt eftersom det var detta steg som tillät det senare återbruket av uppgifter där den första inmatningen liksom senare revideringar fanns kvar som en bas för åter andra bearbetningar. Såvitt det angick Statskontoret var det inte fråga om en skrivande verksamhet utan om ”registreringsarbete” eller ”inkodning” (på engelska ofta kallat ”data entry”).⁸²

Inmatandets problem

Den arbetsprocess som tog form inom kontorsexperimenten hos riksdagen 1975 hade i någon mening större likheter med den inmatning av uppgifter som ägde rum i samband med folkräkningen hos Statistiska centralbyrån eller insamlingen av miljödata inom de ekologiska vetenskapsprojekten än med författandet av skrivelser. Och i överensstämmelse med att benämna skrivande som ”registreringsarbete”, blev ordbehandlaren för Statskontoret en ”dataregistreringsmaskin”.⁸³ Att föreslå att 1970-talets ordbehandling inom den svenska statsförvaltningen huvud-

sakligen var en fråga om inmatning av uppgifter är dock inte detsamma som att hävda skrivkonstens slut och ännu mindre litteraturens död.⁸⁴ Poängen är, snarare, att visa att det administrativa kontoret under den tidiga digitaliseringen dels orienterades mot datahantering, dels att denna hantering bör förstås som ett exempel på en typ av operation som ägde rum inom andra områden vid samma tid: återanvändningens kulturteknik. När kontorets visionärer på 1970-talet talade om en papperslös framtid, var de i själva verket sysselsatta med att bygga upp ett kretslopp av data.

Med tyngdpunkten på inmatningsförfarandet förtydligas släktskapet till skrivandets äldre former: listan, tabellen, registret, mantalslängden, katalogen. Genom att studera listans och listandets historier, noterar Liam Cole Young, kan välbekanta sätt för att ordna och kontrollera data förankras i längre traditioner. Listan kan tjäna som medium för att få syn på data och hur de har organiserats för att bli kunskap.⁸⁵ Skrift, påminner John Durham Peters, var ett verktyg för databehandling (eng. "data processing") långt innan det blev en lagringsform för talet, för att inte tala om lag eller litteratur. Medan skrivandets historiografi alltid har varit snedvriden mot litteraturen och ignorerat byråkratin har "skriften alltid varit en databas" för att hålla reda på sådant som bröd, öl och arbetstid.⁸⁶

Det kan därför vara relevant att tala om digitaliseringen som en första räknekultur snarare än en andra talspråkighet.⁸⁷ Men det analytiskt produktiva med att förstå ordbehandling som inmatning av data består framförallt i att identifiera text som en *återanvändbar resurs*. Det som benämndes behandlingen av ord avsåg snarast möjligheten att ur ett växande bestånd av text återanvända valda segment: ord, stycken och meningar samt delar av dessa och i nya kombinationer – utan att behöva mata in dem igen. Därför var inmatningssteget på samma gång det mest centrala momentet och det man försökte bli av med eller åtminstone minimera – eftersom det var så tidskrävande. I form av resurs uppträdde nu text inte i första hand som ett antal dokument utan som teckenkombinationer i reglerbar omfattning, det vill säga som fraser och formuleringar som kunde visa sig vara potentiellt användbara i nya sammanhang. Det som gjorde dem värdefulla för en operatör var inte längre endast en fråga om semantisk eller syntaktisk användbarhet. Nu efterfrågades huruvida de befann sig i ett skick – det elektromagnetiska formatet – som möjliggjorde arbete utan ny inmatning.

Kretsloppet av inmatade data bestod därför ytterst i att lagrade tecken åter togs i bruk och gav upphov till nya teckenkombinationer vilka tillfördes databasen, som successivt växte och varifrån nya uttag kunde göras

för att brukas i ytterligare sammanhang. Inmatad text blev därmed ett slags *råvara för förvaltningens arbete*; förutom att äga det värde som dess specifika ärende motiverade, påfördes vad som kan kallas ett "formatvärde". Ordbehandling var därför inte endast en vision om färre papper utan även mindre skrivande – varför tillföra världen fler tecken när det redan fanns återanvändbara?

Men för att blir tillgängliga för återbruk, räckte det inte med att uppgifter hämtats från en källa – de måste även matas eller kodas in. Uppgifter hade förstås alltid behövt lagras materiellt för att vara åtkomliga över tid och spridbara i rummet. Det som blev uppenbart under den tidiga digitaliseringen var emellertid att inhämtning och inmatning inte nödvändigtvis var samma operation. Detta hade en praktisk förklaring: inmatningen av uppgifter skedde som regel utifrån en förlaga i form av ett hand- eller maskinskrivet eller intalat manus, vilket termen "textfångst" indikerade. Till skillnad från de miljödata som sögs upp av dammsugaren på grässlätterna i avhandlingens del 1 eller de uppgifter som hushållen fyllde i på sina blanketter i del 2, existerade det som förvaltningen skulle fånga in redan som text. Lisa Gitelman har noterat beträffande MIT-professorn och medieteknik-visionären J.C.R. Lickliders berömda traktat *Libraries of the Future* (1965), att det för honom aldrig var fråga om "de novo digitala skapelser" utan om dokument som transformerats från naturligt språk till maskinkod.⁸⁸ Likaledes fanns det hos Statskontoret vid den här tiden ingen föreställning om det som Matthew Kirschenbaum har kallat "första generationens elektroniska objekt", det vill säga digitala tecken utan förlaga. Även i de fall då textskärmen (ett slags skrivautomat) fick ersätta skrivmaskinen, fanns det alltid ett manus längre bak i processen någonstans, handskrivet eller intalat.⁸⁹

Statskontoret visste att digitalt arbete var kroppsligt. I samråd med Arbetarskyddsstyrelsen drevs vid mitten av 1970-talet, samtidigt som ordbehandlingsförsöken pågick vid riksdagen, flera projekt omkring utformningen av arbete vid terminal, det vill säga tangentbord och bildskärm. Bland annat genomfördes experiment vid Centralnämnden för fastighetsdata (CFD) som, det har vi redan sett, gjorde stora satsningar inom digitaliseringsarbete i gränslandet mellan befolkningsstatistik och lantmäterikartor. Det var Statskontorets utgångspunkt att vid terminalen förenades datorsystemet, människan och miljön. Och att mata in tecken i en dator var – ur kroppslig synpunkt – inte olikt att köra truck. Det fanns en maskin (motor/dator), ett manöverdon (spakar och pedaler/tangentbord) och ett informationsdon (instrumentpanel/bildskärm). Här, liksom i fallet med Miljövårdens informationssystem, fanns det ett styrsystem

► **68. TERMINAL-
ARBETETS OCH
TRUCKFÖRANDETS
PRINCIPER.** Stats-
kontorets jämförelse
mellan arbetets karaktär
inom industrin och
den på kontoret.

som försåg operatören med underlag för att navigera, men nu avsåg ”miljön” snarast de don som denna hade till sitt förfogande.

Även ergonomiskt var frågan om inmatning av uppgifter central. Eftersom detta var en så betydande del av allt arbete vid datorn, behövde omständigheterna klargöras. Och den ”miljö” där datamaskin och människa skulle mötas – det var papperets miljö; det papper som utgjorde *underlag för dataregistrering*. Det var detta kontorspapper – lösblad, kodsamlingar, böcker, ritningar, kedjeutskrift, manualer, brev – som på samma gång styrde och störde människans interaktion med maskinen. Det tog plats på skrivbordet, det behövde bläddras i, det krävde andra glasögon och annan belysning. Hur skulle terminalen kunna användas på rätt sätt om hela arbetsytan togs i anspråk av ”dokumenthantering och handskrivning”?⁹⁰ Här behövde ergonomen göra ständiga förhandlingar mellan papper och dator; mellan underlag och destination.

I den rapport där Statskontoret samlade sina riktlinjer från undersökningarna hos olika myndigheter var det en sak som förenade exempel: arbetsplatserna var fulla av papper. Handböcker, dokumentsamlingar i pärmar, tabellverk: papper gjorde att man behövde vrida kroppen, sträcka

▲ 69/70. SKRYMMANDE UNDERLAG 1905 respektive 1975.

sig till bordsskivan, sänka tangentbordet, flytta belysningen. ”Pappershanteringen” var nödvändig men svår att komma tillrätta med, kunde Statskontoret lite dystert konstatera efter att ha försökt få människa, maskin och miljö att samsas i en rad projekt. Ett tillsatsbord kunde vara bra om ”pappersfloden är strid”, men några patentlösningar fanns inte. Genom att i detalj studera hur datainmatning gick till i praktiken, hade Statskontoret blivit varse de materiella och kroppsliga villkor som gällde vid återanvändning under den tidiga digitaliseringen. Om papperet skulle stävjas genom att få till stånd ett kretslopp av data, var det alltså ett faktum att världens vetande förelåg i tryckt, hand- eller maskinskriven form. Att flytta denna kunskapsmassa till återanvändbara lagringsformer var, i sista hand, ett kroppsligt arbete. När Statskontoret avslutar sin rapport med orden ”[o]fta styrs användarens arbetsställning mer av stansunderlaget än av skärm och tangentbord”, var det en sammanfattning av det komplicerade förhållandet mellan kontorspapper och datamaskin hos förvaltningen vid den här tiden med relevans långt utöver ergonomiska frågor.⁹¹ Den tidiga digitaliseringens historia på kontoret är delvis *dokumenthållarens mediehistoria*.

I sista hand var problemet med dataregistrering att det krävdes ”människa-tangentnedslag” för att göra uppgifter i motioner, betänkanden, propositioner, protokoll et cetera återanvändbara.⁹² ”Den kedja av arbetsoperationer, som ingår i maskinell textredigering”, skriver Statskontoret, ”börjar vanligen med att en människa slår in skrivtecken på ett tangentbord.”⁹³ Att det behövdes formuleras explicit att så var fallet, kan förstås som en medieteknisk upptäckt – framdriven av ordbehandlingen. Först

när tecken tog plats på magnetband blev det relevant att betrakta papperet som ”databärare av engångstyp” och först då skrivmaskiner kunde fås att slå an valsen genom att läsa av kassettband, framstod handens fingrar som instrument för dataregistrering. Innan dess var de bara papper respektive fingrar.⁹⁴ Iakttagelsen av handens roll vid skriftens tillkomst är bara ett av flera exempel på sensoriska demaskeringar som digital teknik bidrog till i det material som här studeras. En annan ”upptäckt” var den av ögat som medium för att tillgodogöra sig allmänna handlingar och som förvaltningen blev varse sedan den avsatt texter som lagrade på magnetband inte gick att läsa utan att först bearbetas maskinellt. Det blev då nödvändigt att kategorisera olika typer av läsande, vilket diskuteras i följande kapitel. Överlag kan uppmärksammandet av fingrar som inmatare, ögon som läsare och papper som en- eller flergångsartiklar under den tidiga digitaliseringen räknas till en välbekant mediehistorisk figur om att förgivettagna eller dolda aspekter hos väletablerade tekniker synliggörs genom det prisma som nyare tekniker erbjuder. Det bekanta träder fram i en annan dag och det som varit självklarheter kan problematiseras utifrån nya sätt att arbeta: ”forgotten questions about whether and how media do the job can bubble to the surface”.⁹⁵ Den tidiga digitaliseringen, inte minst genom en strävan efter automatisering, förde med sig ett antal återupptäckter av de operationella och materiella förhållanden som omgav hanteringen av data, exempelvis att människans fingrar var ett verktyg bland andra för att mata in data samt att denna metod kunde jämföras med de alternativ som tillkommit.⁹⁶

I förlängningen av observationen att redigering ofta börjar med någon slår in tecken på ett tangentbord noterade Statskontoret att alla dokument som omgav administrationen hade ”passerat det skrivmaskinskrivna stadiet på väg mot det tryckta stadiet.” Med den insikten – tidigare så uppenbar att den varit nonsens – började Statskontoret att uppfatta maskinskrivning som ett slags resursslöseri. ”De tangentnedslag”, resonerade man, ”som krävdes för dataregistrering är alltså redan gjorda, men tyvärr till ingen nytta för informationsbanken.”⁹⁷ Skrift med enbart papperslagring framstod nu som missbruk av statliga medel. Att använda skrivmaskin var från och med då lika med att föda pappersmonstret. Att ”koda” på ”dataregistreringsmaskiner”, däremot – det var att ägna sig åt återbruk.

Ordbehandlingen medförde förändringar för kontorsarbetet – inte minst beträffande inmatning av data. För Statskontoret var det å ena sidan enkelt: ”Allt administrativt arbete är likartat”, förklarar man i rapporten *Datorer på kontor*, ”man samlar in data, man bearbetar, lagrar och sam-

manställer”.⁹⁸ Ordbehandling var inte annorlunda än datahantering av annat slag. Å andra sidan var det besvärande ”att införa datorbaserade kontorshjälpmedel som huvudsakligen används av en personalkategori (sekreterare) för att koda det en annan personalkategori (tjänstemän) redan har skrivit på ett papper.”⁹⁹ Vid försöken med ordbehandling hos riksdagen 1975 tog dokumentförfattaren nämligen inte aktiv del i ”registreringsarbetet” utan lämnade ifrån sig ett handskrivet manus. Det var till och med en fördel, ansåg försöksledningen, om datainmatarna arbetade ”blint”, det vill säga utan så kallad ”medskrift” på papper, eftersom de annars riskerade att fördröjas genom att störas av textens innehåll.¹⁰⁰ Det pappersark som tidigare varit slutmålet och varpå inga felaktiga nedslag fick göras hade blivit ett störande moment för verksamhetens kärna, som var ”dataregistrering”. Arbetsgången syntes här i överensstämmelse med uppmaningen att glömma arket och ”tänka band”.

En skriver, en annan registrerar. Det som varit en slogan för IBM i filmen om pappersexplosioner – att människor borde tänka och maskiner arbeta – var inte lika okontroversiellt i praktiken.¹⁰¹ Frågan om tankeförmågans egentliga karaktär kan beskrivas som ett ömsesidigt förhandlande mellan människans och maskinens respektive förmågor som har pågått åtminstone sedan 1600-talet:

Early designers of calculating machines defined human intelligence by contrast with what they believed machines could do, while at the same time their assumptions about what machines could do were shaped and reshaped by contrast with what they took human intelligence to be.¹⁰²

Utifrån de nya procedurerna vid kontoren föddes i alla händelser diskurser angående arbetets mekanisering och färdighetsurlakning (eng. ”de-skilling”).¹⁰³ Från fackföreningshåll betraktades utvecklingen som en medveten rörelse inte främst mot det papperslösa utan det *personlösa* kontoret (eng. ”people-less”).¹⁰⁴

Inte ens tecknen på papperet var desamma. I de fall arbetet avsåg produktionen av en rapport eller liknande, krävdes styrtecken för skrivaren. I samma datafil fanns då tecken som skulle läsas och tolkas av tjänstemän jämte andra tecken som skulle utföra operationer och styra processer.¹⁰⁵ Och eftersom styrkoderna behövde skrivas ut explicit – som ”källkod” – för att producera önskad layout, måste inmatarna, som nu med emfas kunde kallas ”kodare”, behärska kodspråket. Om dessa dataregistre-rare förlorat sin status som privata sekreterare och tagit plats i skrivhallar eller datacentraler för strikt inmatningstjänst, var det därför delvis som

programmerare – kommunikatörer med såväl människa som maskin.¹⁰⁶ Cheferna, även kallade författare eller dokumentägare, stördes däremot av styrkoderna vid textgranskning. Frågan ställdes huruvida det inte var enklare förr – med pappslöjdens sax, limburk och kopieringsapparat.¹⁰⁷ Det fanns dessutom en olustkänsla av att lämna ifrån sig utkast till en datacentral eftersom man då förlorade kontrollen över sin text.¹⁰⁸ Med andra ord var det inom den svenska statsförvaltningen, till skillnad från de kritiska rösterna från USA, inte sekreterarna utan handläggarna som hade flest invändningar när skrivande blev datainmatning.¹⁰⁹ "[D]ata entry", skriver Geoffrey Bowker och Susan Leigh Star, "is never an easy task, and there are never enough resources or trained personnel to make it happen."¹¹⁰ Först vid mitten av 1980-talet gjordes handläggare ansvariga för sin egen digitalisering då de tvingades att "koda" – mata in – sina egna tecken.¹¹¹ Skrivautomaterna byttes successivt ut mot persondatorer – ordbehandling gick från att vara en apparat, hårdvara, till att bli en funktion, mjukvara.¹¹² Därmed förändrades även kontoret som rum. Istället för 70-talets ordbehandlingscentraler blev ordbehandling ett "arbetsredskap i kontorsrum" och kom att utgöra "ett inslag i den normala arbetsmiljön".¹¹³

Förråd av tecken

Nästan omedelbart efter att försöksverksamheten vid riksdagen hade avslutats, påbörjade Statskontoret ett nytt projekt – *Maskinell redigering av text*.¹¹⁴ Avsikten var att bygga vidare på erfarenheterna av riksdagsexperimenten och undersöka förutsättningarna för datorstödd textbearbetning på fler håll inom statsförvaltningen. Projektet löpte över en treårsperiod. Redan i den första etappen konstaterades att mycket hade hänt inom kontorsarbetet de senaste decennierna, men väldigt lite inom "det löpande skrivarbetet" trots att det var så omfattande.¹¹⁵ Det fanns 1977 endast cirka 250 skrivautomater inom hela statsförvaltningen, att jämföra med tiotusentals elskrivmaskiner.¹¹⁶

Ett område där arbetsgruppen såg möjligheter var så kallad *texthandbok* (eng. "boilerplate"), det vill säga, "i förväg formulerade textblock" vilka kunde "återanvändas gång på gång i nya sammanhang." Den sortens mallar var i sig ingen nyhet men om de matades in i en textdatabas fanns de tillgängliga "inte bara i för människan läsbar form" utan även direkt återanvändbara i skrivautomaten. Det var en återanvändning av data som fordrade "manipulerande med minnesmedier", styrning av processer med funktionstangenter och kodning via tangentbord.¹¹⁷ Maskinskrivaren blev

nu än mer operatör, skicklig i den maskinella redigeringens konster varmed stora eller små sjok kunde skäras ut ur eller fogas till databasen. Skrivarbete innebar inte enbart att ta plats i datainmatningscentralen utan att med hjälp av nya färdigheter lagra och flytta grupper av tecken till och från minnesmedier. "Att skriva", summerar en ordbehandlings-expert och pedagog, "är att placera det elektroniska dokumentet på ett externt lagringsmedium."¹¹⁸ Efter de massiva inmatningsinsatserna var dataekologin så pass etablerad att dess interna element fått en egen dynamik; objekt rörde sig och ändrade skepnad, hämtades, lämnades och förändrades utan att ytterligare inmatningar alltid behövde ske. Ett förråd av tecken hade börjat byggas upp.

Här, lika lite som i flera andra exempel som diskuteras i den här delen av avhandlingen, var återanvändning någonting nytt utan del av en längre historia som tog sig nya uttryck. Så har Tal Kastner visat hur Herman Melvilles *Bartleby*, det moderna kontorets mest notoriske kanslist, måste förstås som en operatör inom återanvändningens regim.¹¹⁹ Istället för att försöka tolka protagonistens mystiska uttalanden vänder sig Kastner till kontorets infrastruktur och finner att berättelsens kärna, det den demonstrerar visavi 1850-talets administrativa avdelningar, rör just texthandbok, "boilerplate" eller standardklausuler som de också kallas i rättsliga sammanhang.¹²⁰ I berättelsen om den undflyende kontoristen på Wall St. finner Kastner en arbetsgång som hanterar meddelanden inte primärt utifrån begrepp som författare, intention och originalitet utan bedömer värdet på en inskription utifrån dess förmåga att kunna upprepas, att förbli meningsfull även sedan den separerats från sin ursprungliga kontext.¹²¹ Det är en form som är på samma gång standardiserad och öppen för ändringar. Till och med Bartlebys berömda fras "I would prefer not to", fungerar som ett slags boilerplate och kommer omsider att ingå i det språkspel som snart hela kontoret deltar i och där frasen ständigt återanvänds, även av kollegorna. I Kastners läsning är det den upprepade standardklausulen, den gentagna frasen – inte originalet – som äger förmågan till handling och produktivitet.¹²² I denna längre kontorshistoria framträder så inmatningens processuella karaktär, dess iterativa rörelse, koncentrerad i återbruket av data.¹²³ Den återbrukskultur som framträdde i Melvilles kontorsprosa fick en renässans med 1970-talets ordbehandlare. De infrastrukturella förutsättningarna för att återanvända inmatade data i administrativa miljöer blev nu prioriterade områden.¹²⁴

Det som tidigare kallats dataregistreringsmaskiner fick i början av 1980-talet heta "inskrivningsutrustning". Den uppdelning som tidigare funnits mellan kontorets anställda visavi inmatningen, blev nu en funk-

tionell separation mellan personalkategorier: ”inskrivare” respektive ”redigerare”.¹²⁵ Kretsloppsarbetet vid kontoren – återanvändningen av data – fick efterhand ytterligare genomslag i språkbruket. Exempelvis gjordes skillnad på ”engångstexter” och ”flergångstexter”.¹²⁶ De första var sådana som skrevs på papper och då kunde det räcka med en vanlig skrivmaskin medan de senare var sådana som via skrivautomat skulle föras till databasen av tecken. Mot bakgrund av uppgifternas föreställda framtida återbrukspotential, skulle nu upphovsmannen bedöma till vilken kategori den blivande texten hörde: pappersskräp eller återanvändbara data – redan innan den fanns till. Genom att återbruket av data stabiliserats som kulturteknisk operation inom den svenska statsförvaltningen vid den här tiden, hade specifika erfarenheter i samband med datahantering givit upphov till nya rekommendationer och påbud. Exempelvis observerade Statskontoret att återanvändningens principer fick till följd att inmatade uppgifter kunde komma att användas på helt andra platser än där de en gång skapades. Det var, kan man säga, tjänstemannens erfarenhet av det som integritetsdebatten ett decennium tidigare uppmärksammat och i någon mening själva grundtanken med, men även baksidan av, ett kretslopp av data.¹²⁷

Statskontoret fortsatte att utreda förutsättningarna för ordbehandling inom förvaltningen under hela 1970-talet och vidare in i persondatorns decennium. Eftersom flexskivan – som till skillnad från magnetbandet inte krävde datacentralens infrastruktur – medfört att lagringsmediet decentraliserats och hamnat närmare ”kodaren”, kom datahanteringen att omfatta ett mer handgripligt förhållningssätt till lagrade uppgifter. Dokument skulle namnges, skivor hanteras. Det blev nu varje operatörs ansvar att göra sig medveten om villkoren för att spara och kasta i denna dataekologi. Inskriven text, erinrade Statskontoret, kunde oavsiktligt förstöras genom felaktiga instruktioner. Därför måste spärrar aktiveras mot ”oavsiktlig utplåning av text”. Inte nog med det. Själva minnesmedierna kunde påverkas så att texten på dem blev ”oläsbar eller förvrängd”. Kopior behövde göras. Flera stycken och förvaras i brandsäkra skåp.¹²⁸ Sålunda blev, i återanvändningens kölvatten, skrivpersonalen varse de särskilda förhållanden som gällde för den som på egen hand behövde hantera hela processen från inmatning till återbruk av data. Färdigheter i återbruk av data blev nu en angelägenhet för var och en som skulle bidra med uppgifter till textdatabasen.¹²⁹ Den ”systematiska maskinskrivning” som var Statskontorets utbildning av skrivbiträden från mitten av 1950-talet fram till 1980-talets början – av tidigare forskning utpekad som värd att undersöka – fick finna sig i att en hel uppsättning

andra förfaranden snart tog samma grupps uppmärksamhet i anspråk: spara dokument, kopiera mjukvara, navigera i filsystem.¹³⁰

Att lära sig spara och kasta i datamaskinen

”Att författa en text är att blanda gamla ord till nya kombinationer”.¹³¹ Citatet kommer från en av Statskontorets rapporter om ordbehandling 1977. Att detta kan räknas till de grundläggande villkoren för alfabetets princip ogiltigförklarar inte erfarenheten: den digitala tekniken för att hantera gamla ord förändrade själva blandandet i grunden.¹³² Och genom ordbehandlaren lärde användare sig inte endast att arbeta med text på magnetband och skärm utan även att namnge dokument, sortera kataloger, formatera lagringsmedia med mera. Kring denna hantering, vars operationer redan var bekanta men nu utfördes med hjälp av nya verktyg och metoder, växte fram en egen terminologi: *skapa, öppna, spara, stänga, infoga, radera, klipp ut* och så vidare. Lev Manovich, som kallar dessa för ”a set of common software techniques for data management”, noterar att de fanns i enklare textredigeringsverktyg på 1960-talet men fann sina former hos Xerox utvecklingsavdelning Palo Alto Research Center (PARC) under 1970-talet för att sedan hamna först som specialtangenter – ”universal commands” – och senare som snabbval i menysystem.¹³³ Dessa operationer hade emellertid föregångare som var avsevärt äldre. Innan kommandon som ”förmedla, lagra, spärta, förändra och radera” blev standard i datorernas gränssnitt existerade de som ”tradera, lagra, cancellera, manipulera och gallra”. Cornelia Vismann kallar dem ”akternas akter” eftersom de motsvarar det som kunde göras med rättsliga handlingar med hjälp av kansliets infrastruktur.¹³⁴ Dessa operationer, som alltså har en betydligt längre historia – de var inte alltid ”mjukvara” – både inom och utanför kontoret, får sägas höra till datahanteringens kulturtekniker.¹³⁵ Det väsentliga i det här sammanhanget var att dessa för vardaglig datoranvändning elementära manövrar först i samband med ordbehandlingen introducerades för en bred skara användare.¹³⁶ I det avseendet framstår ordbehandlaren, som ytligt sett kan se ut som föga mer än en uppgraderad skrivmaskin, som ett privilegierat undersökningsobjekt för den som vill förstå den tidiga digitaliseringens kulturtekniker för datahantering – det vill säga innan de blivit så allmänna att de blivit osynliga.¹³⁷ Genom att utvecklas till en uppsättning mer eller mindre fixerade kommandon som reglerade en återkommande repertoar för att hantera data – ett slags infrastruktur för digital interaktion – har de i praktiken fått påtagligt inflytande över vad som kan göras med data. Av särskild relevans för

▲ **71. LÄRAN OM ATT SPARA OCH KASTA I DATORN.** Mellan papperets och skärmens kulturer fanns många broar. Pedagogiken kring den svenska skoldatorn Compis är ett exempel. Eleven uppmanades att "tänka på texten i form av lagrade tecken i minnet i stället för i tecken på papper". Men för att förklara var någonstans de inmatade tecknen befann sig, tog pedagogen det materiella kontoret till sin hjälp: En fil är detsamma som en pärm, en volym är ett slags skrivbordslåda och hårddisken ("hårda skivan") ett skrivbord med många lådor. Ulla H. Blomquist, *Textbehandling med Compis* (Solna: Esselte Studium, 1985), 36, 86; se även *Ergo-ord skol: Övningsbok och handbok* (Norrköping: Förlagsgruppen, 1986)

undersökningen av kontoret under den tidiga digitaliseringen är att dessa operationer inte minst etablerades för att spara respektive kasta.

Förutom att kontorspapper – rapporter, blanketter, korrespondens – ackumulerades på ett okontrollerbart sätt var det arbetskrävande att bli av med dem. Vismann kallar det för ett smutsigt arbete:

Whether shredded by machine or by hand, the elimination of files is dirty work. In contrast to digitalized data storage, paper files cannot be eliminated by clean delete orders.¹³⁸

Problemet med tecknen som skrevs in i datorn, däremot, var att de inte existerade alls förrän de sparats. Snarare än att bekymra sig för pappersfloden, måste användaren lära sig att bevarandet inte längre var en passiv och oreflekterad bieffekt av att skriva utan en aktiv, medveten handling – separerad från inmatningen som sådan. Det var en nyordning som störde traditionella uppfattningar inom spänningsfältet spara–kasta och som fordrade förvärvandet av nya färdigheter.¹³⁹ Träningen vid skrivborden hade likheter med den som befolkningen underkastades för att lära sig de handgrepp och den terminologi som hörde samman med källsortering av

papper, tomglas och metall. Varje medietyp hade sin lagringsplats, innehåll behövde separeras från form, behållarna var avsedda för olika format och användarna fick lära sig vad som var värt att spara.

Vid försöksverksamheten hos riksdagen 1975 gjordes vissa erfarenheter visavi de förändrade materiella förutsättningarna för att spara och kasta i den tidiga digitaliseringens tillika återbrukets epok. Enligt deltagarna i Statskontorets studie fanns det vid inmatning av text vissa risker förknippade med att arbeta med skärm. Den gav ingen "back-up" – om det som matats in "oavsiktligt skulle ha förstörts" i datorns minne, fick alltsammans göras om.¹⁴⁰ Och ibland hände det att man blev av med all information fastän avsikten varit att bara ändra ett ord. Vidare fanns det exempel på tillfällen då programvaran klassificerade ett dokument som "passivt" vilket gjorde det oåtkomligt fastän det var lagrat i databasen. Det måste då skrivas in på nytt. Det fanns dessutom "hos skrivpersonalen en osäkerhetskänsla" när det som matades in inte gav medskrift på papper.¹⁴¹ Med andra ord fanns här erfarenheter av plötsliga och oönskade förluster.

Det som utmärker inskriptioner, påpekar Lisa Gitelman, till skillnad från exempelvis radiovågor, är deras stabilitet och förmåga att kunna sparas (eng. "savability"). Men när det gäller digital inskription verkar situationen radikalt annorlunda. Sådana är, enligt densamma, tvärtom "mystiska" och det går inte att lita på att tecknen verkligen finns där förrän de skrivits ut på papper. Operationen att spara digitala objekt saknar en igenkännbar materialitet.¹⁴² Mellan denna utsaga och data-registrerarnas första möte med textskärmen hos riksdagen skiljer tre decennier, men osäkerheten omkring nedskrivningsarbetet i datorn synes oförändrad. I snart ett halvt sekel har liknande erfarenheter ömsom tagits till intäkt för upprättandet av digitala ontologier, ömsom avfärdats som skärnessentialism (eng. "screen essentialism"), det vill säga som en ytlig virtualisering av digitala objekt som icke-materiella med diverse politiska och filosofiska konsekvenser.¹⁴³ Hellre än att bidra till denna ordväxling vill föreliggande undersökning uppmärksamma att den sortens erfarenheter kan situeras inom ramen för en pågående utbildning i bevarandets och bortkastandets konster under den tidiga digitaliseringen. Med andra ord gäller frågan inte huruvida fenomenet är en politisk-sociologisk mytologi av slaget "den digitala världen är en svävande virtuell verklighet skild från materiella substrat" eller en fråga om forensisk evidens av typen "ingenting är virtuellt eftersom varje digitalt tecken är fysiskt inristat i en konkret databärare och det kan bevisas på mikroskopisk nivå".¹⁴⁴ Det som behöver undersökas är, hellre, kulturteknisk operationalitet – hur saker gjordes med data under förändrade materiella omständigheter. Ordbe-

handlingen var, som tidigare framhållits, ett av de första sammanhangen där sådana förändringar först blev kända, och då i kontexten återbruk. Vad Gitelmans påpekanden ovan visar är att inte ens mediehistoriker vet väsentligen mer om digital materialitet än 1970-talets ordbehandlingspionjärer men de förra har förvärvat kunskaper inom datahanteringens kulturtekniker som gör att en djupare teknisk förståelse kompenseras av operationell vana; den som vet *hur* behöver inte alltid kunna redogöra för *varför*.

Redan året efter att försöken avslutats hos riksdagen diskuterade Statskontoret frågan om den bekymmersamma erfarenheten av data som gick upp i rök och konstaterade att presentationen på skärmen var "flyktig, d v s den kan utplånas."¹⁴⁵ Det beror i sin tur, skriver Statskontoret, på att dess minne – primärminnet eller halvledarminnet – till sin natur är flyktigt. Där kunde ungefär en sida tecken hållas kvar samtidigt men måste sedan föras över till ett annat, icke-flyktigt, utbytbart sekundärminne.¹⁴⁶ Den som ville använda datorn som skrivmaskin fick lov att bekanta sig med nya metoder för att göra data varaktiga.¹⁴⁷ Skärmen var flyktig, magnetbandet permanent.¹⁴⁸ Här fanns intressanta skillnader mot tidigare rutiner. Medan den berömda pappersfloden till del hade sin upprinnelse i det faktum att papper – såvida de inte bortforslades, det vill säga återvanns eller deponerades – fortsatte att ackumuleras, var det motsatta sant i fallet digitala data: de försvann om de lämnades åt sina öden. I papperets fall var lagringen given; inbyggd så att säga i skrivakten, men i datorns fall var den villkorad. Uppgifter på papper "sparades" om man passivt lät dem ligga medan data på skärmen (i primärminnet), fordrade en aktiv insats för att finnas kvar. Det var samma grundprincip som gjorde den elektromagnetiska lagringsformen attraktiv: å ena sidan kunde data flyttas och ändras utan att mediet, bäraren, förbrukades, å andra sidan innebar det att arkiveringen måste äga rum som en avsiktlig operation.¹⁴⁹ Denna omständighet – att ändringar hos data kunde utföras utan att ge varaktiga avtryck på den bärare där de fanns lagrade samt att uppgifter, avsiktligt eller ej, kunde försvinna som om de aldrig existerat – kan kallas *spårlöshetens två sidor*.¹⁵⁰

"Att spara" innebar därmed inte nödvändigtvis att någonting bevarades över tid utan avsåg fastmer den handling med vilken det nyss inmatade tilldelades plats och erhöll en adress i ett lagringsmedium. Snarare än en konsekvens av att någonting kommit att bestå under en viss tidsperiod ("krukan står kvar där jag lämnade den") kom "spara" att beteckna en specifik operation i nuet. En handling, vidare, som utgjorde ena sidan av det binära motsatsparet spara och kasta. När uppgifter matats in och fyllt

primärminnet (senare ofta känt som arbets- eller internminnet) behövde ett beslut fattas: ska de läggas till det permanenta minnet eller ska de raderas? Någotdera fordrades om ytterligare tecken skulle få rum. Datorminnets tekniska begränsningar krävde av sin användare vissa rutiner och åtgärder.

Vikten av att tillgodogöra sig färdigheter inom elementär datahantering undgick inte de pedagoger, folkbildare och instruktörer vars ansvar det var att utbilda och träna de nya textoperatörerna.¹⁵¹ Många handböcker i ordbehandlans konst började med att uppmana läsaren att kopiera själva ordbehandlingsprogrammet eftersom risken fanns att det annars raderades av misstag. Varningstext i fetstil i början av en manual kunde varsko sin brukare att tv-skärmen ingalunda kunde behålla de inmatade tecknen som om det vore ett pappersark. Istället fanns ett minne där texten kunde behållas genom att kommandot ”spara” gavs.¹⁵² Innan man lärde sig att skriva, måste man lära sig att spara – annars var allt förgäves. I handledningar om ordbehandlingsgrunder vid mitten av 1980-talet intog pedagogiken omkring sparandet av text en central ställning. Så här kunde felmeddelanden (ett i taget, förhoppningsvis) se ut på skärmen i ett svenskt ordbehandlingsprogram:

ALLVARLIGT FEL, SPARA OMEDELBART!!!
 FÖR MÅNGA TEXTER PÅ SKIVAN!!!
 MINNET BLIR ÖVERFULLT!!!
 MINNET FULLT, SPARA OMEDELBART!!!
 MINNET FULLT!!!!!!!!!! SPAR !!!!!!!
 SKIVAN ÄR FULL!¹⁵³

Fenomenet var inte svenskt. *Lazy Writer* var ett uppskattat ordbehandlingsprogram, skrivet av David Welch för TRS-80-datorerna från Tandy Corporation som såldes via Radio Shack-handlarna i USA mot slutet av 1970-talet. Redan på omslaget av manualen rekommenderar tillverkaren i versaler att användaren ofta sparar sitt arbete för att skydda sig mot förluster: ”STÄNG ALDRIG AV DIN DATOR UTAN ATT FÖRST HA SPARAT DIN TEXT PÅ EN SKIVA”. Själva instruktionsboken börjar sedan med att berätta att om man skriver något och sedan stänger av sin dator – då försvinner texten. Därför måste man skilja på temporärt minne (det som syns på bildskärmen) och permanent lagring (det som sparas på disketten).¹⁵⁴ Det är givet att våra kulturella föreställningar om olika sorters minnen och lagringsutrymmen, deras respektive styrkor och tillkortakommanden, har förhållit sig till operationer som spara och kasta efter-

som var och en av de nya textarbetarna fick lov att lära sig att bemästra dem. Den digitala datamaskinen omgavs från början av en diskursiv sammanblandning mellan minne och lagring.¹⁵⁵

Att spara krävde att man namngav sitt arbete och bestämde var någonsans det skulle bevaras, fysiskt och logiskt. Arkiveringens principer drabbade ovillkorligen varje användare. Alla blev dokumenthanterare. Framförallt: den som behandlade ord med hjälp av dator kom att arbeta mot ett – på egen hand eller kollektivt upprättat – *bestånd av tecken som kunde återanvändas*. Men inte på det sätt som formuleringar i årtusenden tillförts senare yttranden, det vill säga genom att citeras i och approprieras för nya sammanhang utan i en mycket konkret mening: de kunde hämtas från den befintliga samlingen av tecken – de som tidigare matats in – och tas i bruk utan att behöva föras in på nytt. Denna datahantering fordrade emellertid att användaren behärskade namngivningskonventioner, katalogisering, eftersökningsmetoder och redigeringshandgrepp. Att spara i den tidiga digitaliseringen var någonting otvetydigt mer formaliserat än att lägga papper på hög. Här hade kontorsfolket ett försprång genom att vara skolade i konventionell pappersexercis. Men att döpa sitt arbete var inte längre en fråga om byråkratisk konvention utan snarast en teknisk nödvändighet: ”En fil är en text som man har givit ett namn”.¹⁵⁶ Det utvecklades användarkulturer som utmärktes av aktivt, regelbundet namngivande och sparande av genomfört arbete för att avvärja hotet om ofrivillig utplåning.¹⁵⁷ Följande utdrag ur en inspirationsbok för blivande ordbehandlare sammanfattar den nervösa hållningen förknippad med hanteringen av digitala data: ”Till sist ett varningens ord: lita icke till fullo på den text som varit i kontakt med datorn. Det är så lätt att [...] råka halka med fingret [...] och radera bort en hel rad, eller varför inte ett helt stycke, eller sida?”¹⁵⁸

Stor omsorg lades på att reda ut den digitala inskriptionens generella volatilitet. I ett läromedel uttrycks under rubriken *Vad är spara?* datorskrivandets materiella villkor: ”När du skriver en text finns den i datorns minne. När du sedan slår av datorn försvinner all text ur minnet. Den försvinner för gott.”¹⁵⁹ Och när statliga Postverket på tröskeln till 1980-talet ville informera landets brevskrivare om vad som gällde vid maskinellt brevskrivande, upprepades erfarenheterna av Statskontorets försök fem år tidigare. Text på skärm var vanskligt, ”bara flyktiga bilder. Man kan titta på dem en stund – sedan suddas de bort”, medan ”papperet är tåligt och bevarar allt.”¹⁶⁰ Att situera nya lagringsformer som flyktiga bredvid deras mer pålitliga föregångare är en månghundraårig topos. Vid boktryckets genombrott ansågs tryckta böcker äga en ynkelig framtid om ett

72. SPARA ELLER SPOLA?

Att spara inmatade tecken blev med ordbehandlaren en aktiv handling som behövde läras in. Radering var normalläget, arkivering en möjlighet.

sekel eller så men kunde aldrig mäta sig med pergamentets beständighet.¹⁶¹ Den som ville återanvända text genom att mata in den till ett kretslopp av data – som i Statskontorets fall – fick således arbeta under det ständiga hotet om omedelbar, irreversibel och spårlös utplåning. Vid sidan av datahanteringens nya färdigheter – ”spara” (inklusive angivandet av katalog och filnamn) – utvecklades därför efterhand en gryende medvetenhet om datasäkerhet: spara flera kopior på olika platser, använd olika format – där även papperet hade en roll att spela som ett slags analog grundtrygghet för särskilt viktiga handlingar.¹⁶²

Med de grafiska gränssnittens genomslag blev kontorets fysiska miljö replikerad på datorns skärm med bekanta föremål som skrivbord, mappar, dokument, kalender, anteckningsblock med mera i vad som blivit känt som ”papperets paradig”.¹⁶³ Från att ha simulerat ekosystem, befolkningstillväxt och vegetationsmiljöer anställdes datorn nu i simuleringen av den administrativa omgivningen: kontoret.¹⁶⁴ Här intog papperskorgen en central funktion.¹⁶⁵ Genom att tjänstgöra som en station mellan data som sparats och data som kastats, blev den ett slags ingenmansland mellan nytta och skräp; en varken flyktig eller permanent förvaringsplats. Det är inte för mycket sagt att papperskorgen i datorsammanhang blev en metod för att *undvika* att saker kastades bort. I likhet med radera-tangenten, vars funktion benämndes räddnings-läge (eng. ”salvage-mode”), var den en plats där filer kunde läggas för att senare hämtas tillbaka.¹⁶⁶ Innan det fanns automatiska och tidsstyrda ”spara”-funktioner i ordbehandlingsprogram, mildrade datorpapperskorgen erfarenheten av oåterkallelig och spårlös utplåning av inmatade uppgifter av det slag som Statskontorets försöksdeltagare erfor och som Postverkets handledning varnade för. Men till skillnad från papper som fiskats upp ur den vanliga kontorspappers-

korgen var dataskräpet varken skrynkligt eller missfärgat av gamla apelsinskal eller på annat sätt märkt av sin vistelse i hinken som bortkastade handlingar kunde bli under det fysiska skrivbordet. Här kunde det ligga orört, en deponering utan förruttnelse, innan det utplånades definitivt eller – i perfekt skick – återfördes till permanenta kataloger. Det var först då Microsoft började kalla sin papperskorg i Windows för återvinningstunna (eng. ”recycle bin”), som denna funktion gjordes explicit: ett purgatorium mellan spara och kasta varifrån data kunde återanvändas.¹⁶⁷ Men i själva verket hade detta varit datorpapperskorgens karaktär ända sedan mitten av 1970-talet, det vill säga: kasta bort var funktionellt sett liktydigt med att lagra, fast på en särskilt angiven plats. Med hänsyn till den relativa utplåning som här introducerades, blev det nödvändigt att kvalificera bortkastandets terminologi: radera (eng. ”delete”) var inte nödvändigtvis detsamma som undanröja (eng. ”erase”) eller ta bort (eng. ”remove”). Datormiljöns olika lager eller skikt av hårdvara, operativsystem, applikationer och gränssnitt utgjorde en infrastruktur som villkorade datahanteringen och som i sin tur tvingade fram nya distinktioner i diskursen omkring vad som existerade, vid vilken tidpunkt och var någonsans.

Efterhand som fler grupper i samhället stiftade bekantskap med ordbehandling, blev det som ovan kallades för *spårloshetens två sidor* omsatta i kulturen. Ordbehandlaren – som skulle lösa överflödsproblemen och rensa ut de lägsta formerna av text: kladdar, utkast, kopior – beskyldes samtidigt för att vara å ena sidan så effektiv – inte minst genom återanvändandet av data – att den instrumentaliserade den känsliga skrivakten och därmed även tankeprocessen och, å andra sidan, så lekfull och oseriös med sin blinkande markör på skärmen och eviga ändringsmöjligheter att det nödvändiga motståndet som vissa ansåg krävas för litterär kvalitet försvann och ersattes av en slit-och-släng-attityd till Ordet. Dessutom förlorade litteraturforskningen de värdefulla spåren av verkens tillkomstförlopp; det som var skrymmande kopior och kladdar på kontoren var ju av tradition oskattbara ledtrådar inom humaniora.¹⁶⁸ Mer av nyproducerat litterärt skräp som ingen ville ha och mindre av de värdefulla spår som forskarna efterfrågade, om vi ska tro dessa röster.

Ordbehandlingens genealogi: Från krig till kretslopp

Den karaktär som ordbehandlingen kom att få när den introducerades i den svenska statsförvaltningen – pappersreducering genom datainmatning – hade en av sina tidigaste föregångare i den amerikanska flottan.

Med rapporten *How to Cut Paperwork* hade kommittén för folkräkning och statistik 1966 vänt sig till den amerikanska kongressen för att redogöra för det katastrofala pappersläget i nationen: 360 000 olika sorters blanketter, framställda i 15 miljarder kopior. Som ett försök att forcera en minskning av livslängden på arkiverade handlingar hade presidenten själv året innan förbjudit förvärvandet av fler dokumentskåp. Men det räckte inte. Hur skulle man bemästra den ”informationsexplosion” som ständigt förvärrats sedan andra världskriget?¹⁶⁹

Lösningen fanns hos flottan. Hos de stridande myndigheterna var kampen mot papperet etablerad. Det rör sig om omfattande projekt som löpte över flera års tid med början omkring 1955. Med ”Operation Snowstorm” – krig mot de vita arkens förblindande effekt – skulle pappersmassorna bekämpas. Uppmaningen illustrerades i flottans tidskrift av kanoneld från fartyg som avlossas mot formulär, brev och rapporter.¹⁷⁰ Papperet var mer än ett bekymmer för kanslierna: det var i vägen vid stridsplanering; det hindrade seger.¹⁷¹ Därför behövde anställda tränas i att spara och kasta på rätt sätt (eng. ”records disposal techniques”).¹⁷² Konkret innebar det specialbyggda inmatningscentraler där administrativ personal kunde föra in data istället för att lämna ut papper.¹⁷³ Metoden kallades *Source Data Automation* (SDA) och gick ut på att, från källan, bara mata in uppgifter en gång med målet att återanvända uppgifter om och om igen och i flera olika sammanhang.¹⁷⁴ Därför var det kritiskt att den första inmatningen hamnade på ett lagringsmedium som tillät att uppgifterna kunde återanvändas: pappersremsa, hålkort och, med tiden, magnetband.¹⁷⁵ Samma fråga var central vid Statskontorets försök med ordbehandling i mitten av 1970-talet: hur undvika att arbetet resulterade i pappersskräp istället för ett kretslopp av data?

I *Source Data Automation*-principerna från slutet av 1950-talet finner vi den verkliga föregångaren till ordbehandling som den kom att ta sig uttryck inom den svenska förvaltningen i början och mitten av 1970-talet, vilket även var ordbehandlingens egentliga inträdesport till välfärdsstaten. Centrala aspekter i båda fallen var avfallshantering för kontorspapper samt återbruk av data. Med andra ord var själva textbearbetningen – det som vi gärna tänker på som kärnan i ordbehandling – av mindre betydelse. Kriget mot de vita arken inom flottan är besläktad med det som Thomas Haigh diskuterar som Integrated Data Processing (IDP): ”one of the largest-scale and most technologically advanced systems and procedures activities of the mid-1950s”.¹⁷⁶

I sin undersökning av formeringen av myndighetstekniker under 1800- och 1900-talen har Jon Agar argumenterat för att datorns egentliga ursprung

▲ 73/74. **KRIGET MOT PAPPERET** i den amerikanska flottan på 1950-talet resulterade i *Source Data Automation*: metoder för effektiv inmatning av data. Kanonerna riktade mot formulär, rapporter, arkivhandlingar och brev.

liksom dess senare utveckling fanns inom myndighetsutövning: datorn var alltid ett byråkratiskt verktyg.¹⁷⁷ Paul Edwards har, å sin sida, framhållit datorns militära rötter i strategisk och taktisk analysverksamhet.¹⁷⁸ I SDA-projektet sammanfaller dessa fullständigt. Men det som Agar hävdar angående krigföring, att det i grund och botten var pappersarbete (eng. "warfare was paperwork"), måste här vändas i sin motsats – kriget som SDA försökte vinna utkämpades inte med, utan *mot* papperet.¹⁷⁹ Först när den vita snöstormen av fientliga ark skingrats, kunde andra strider komma ifråga. Men det som varken Haigh, Agar eller Edwards fördjupar är ekologiseringen av datahanteringen som sådan. Om kontoren under 1950- och 1960-talen förde ett krig mot papperet, formulerades det under 1970-talet om till ett återbruk av data.¹⁸⁰ Från utplåning till återanvändning, från kalla kriget till kretslopp. Diskurserna förändrades, men praktikerna var i grunden desamma vid den amerikanska flottans SDA-projekt och Statskontorets ordbehandlingsförsök knappt tjugo år senare. 1972 aviserade IBM att de avsåg att byta namn på hela sin produktlinje inom kontorsprodukter, från *word processing* till *input processing*

equipment eftersom de ansåg att denna term bättre speglade vad utrustningen åstadkom.¹⁸¹ Att så inte skedde, kan ha sina praktiska orsaker. Men åtminstone inom den svenska statsförvaltningen hade namnbytet betydligt bättre speglat det huvudsakliga arbete som ordbehandlingen där skulle utföra.

Den kunskap som genererades från arbetet med miljön och befolkningen som dataproblem – resultatet, i någon mening, av de processer som studerades i avhandlingens föregående delar – bildade underlag för förvaltningens rapporter om välfärdsstatens utmaningar. Som det var en förvaltning å ena sidan i färd med att digitaliseras och, å andra sidan, tyngd av pappersflöden kom den att implementera kretsloppstänkandet i form av återanvändningens kulturteknik. I praktiken innebar det att striden mot papperet organiserades som inmatningen av data. I de initiativen speglade administrationen pågående försöksprojekt ute i samhället: avfallshantering och sopsortering hos hushållen och industrin. I bägge fallen var det ett kroppsligt arbete som krävde en ny uppsättning färdigheter och vars genomförande innebar att traditionella föreställningar om vad det innebar att spara respektive kasta bort sattes ifråga. I följande kapitel, avhandlingens sista, undersöks de temporala effekterna av återanvändning.

Det potentiella arkivet

Arkivintresset mot databehandlingsintresset

I en förhyrd källarlokal på Gyllenstiernsgatan 10 på Östermalm i Stockholm förvarades i slutet av 1960-talet tre miljoner blanketter. De var fördelade på 11 688 kartonger som tillsammans fyllde 845 hyllmeter. Tack vare att hyllorna uppställts ”extremt tätt” – 44 cm mellan sektionerna – rymdes alltsammans på hundratalet kvadratmeter. Men trots att hyran var låg var Statistiska centralbyrån, som ansvarade för arrangemanget, bekymrad. Materialet gick nämligen knappt att använda. Det som förvarades i källaren var primärdata från Folk- och bostadsräkningen 1960, men kartongerna hade fyllts utifrån en metodik som var nära nog omöjlig att orientera sig i.¹

Att detta material var potentiellt värdefullt hade tidigare studier visat då man lyckats jämföra – person mot person – 1950 års räkning mot den gjord 1960, något som svensk forskning var ensam i världen om att åstadkomma.² Men då behövde materialet först konverteras till magnetband. Annars var det omöjligt att hantera. Problemet var att magnetband – som tillät sökningar och jämförelser – var otillfredsställande som arkivmedier. Medan deras materiella livslängd bedömdes som hygglig, men inte lika bra som papper, fanns risk att de blev tekniskt obsoleta på kort tid. Överfördes istället materialet till mikrofilm, blir beständigheten god men den automatiska bearbetningen lidande. För att finna framkomliga vägar hade Riksarkivet bitt Statskontoret undersöka problemet – hur komma tillrätta med de skrymmande men eventuellt värdefulla blanketterna? ”Det är till sist arkivmyndighetens sak”, skriver Statskontoret i sin rapport, ”att mot varandra väga värdet av klartextdata och kodade data”.³

Medan föregående kapitel handlade om arbetet med att mata in data som ett sätt att möta informationsöverflödet samt vilka konsekvenser det fick för kontoret, är det här kapitlet en undersökning av hur arkivet

försökte möta de nya lagringsformerna för uppgifter under den tidiga digitaliseringen. Jag använder här begreppet *arkiv*, i de fall det inte närmare specificeras, som en samlingsbeteckning för, i första hand statliga, institutioner vars uppgift det varit att bevara uppgifter för eftervärlden på ett systematiskt sätt. Att Riksarkivet och myndigheternas egna arkiv har lytt under olika regelverk och följt skilda direktiv vad gäller uppdrag, ordning, gallring med mera är, såvitt det angår analysens avsikter, av mindre vikt. Att ett centralt arkiv för ljud- och bildmedier stod inför delvis andra svårigheter än exempelvis länsstyrelserna i sin arkivläggning hindrar inte heller att de grundläggande förutsättningarna i mötet med digitala lagringsmedia var jämförbara. Det som Dataarkiveringskommittén (DAK) tvingades reda ut redan mot slutet av 1960-talet skulle andra bevarande institutioner behöva möta senare. Undersökningens analytiska närmande till arkivets problematiker kan lokaliseras någonstans mellan den renodlade arkivvetenskapen och den så kallade arkiviska eller arkivaliska vändningen som de senaste decennierna informerat humaniora. Här har arkivet, som institution men även som fenomen, praktik, konstruktion, vetande et cetera blivit ett studieobjekt i egen rätt – och därmed kommit att betraktats från andra håll än arkivvetenskapens.⁴ Detta intresse för arkivet har i hög grad drivits fram av ett utvidgat arkivbegrepp som speglar samhällets växande arkivliknande informationssamlingar jämte nya forskningsmetoder för att utforska dem. Eftersom den situationen till stor del är resultatet av en pågående digitalisering, nu halvsekelgammal, är föreliggande undersökning en historisering av de villkor som var för handen flera decennier före det att arkivet blev ett begrepp som begagnades för att diskutera praktiker för att lagra och hämta information i en allmän mening.⁵ Liksom ARKSY i föregående del kan DAK förstås som ett initiativ som växte fram under samma period som integritetsdebatten men som i första hand var inriktat mot digitala lagringsformat som en resurs och möjlighet mot en fond av tekniska avgöranden.

DAK:s utredningsarbete är av flera skäl relevant för studiens ramar. För det första tog utredningen avstamp i problemet med gallring, det vill säga utrensning av material.⁶ För det andra diskuterades där de medietekniska fördelarna med digitala format *innan* dessa vändes till datoriserat övervakningshot inom den så kallade integritetsdebatten under 1970-talet.⁷ För det tredje beaktade DAK datahanteringsens temporala dimensioner: vad händer med lagrade uppgifter över tid? Arkivet tvingades, på direktivnivå, ta itu med medieteknikens konsekvenser långt innan den övriga administrationen gjorde sig besvär. Att studera DAK är därför att utforska konkreta bekymmer och stora visioner omkring hanteringen av data

vid en tid då arkivet, då i kontexten dataregister, var på väg att bli en bred samhällspolitisk fråga. Från DAK:s horisont var arkivet, även om dess medieformer befann sig i rörelse, ett arkiv i konventionell mening med stadgar, gallringsföreskrifter, arkivbildare och så vidare. Men i det här kapitlet ingår även studier av utredningar, samarbeten och konferenser som inte i formell mening var arkivrelaterade. Deras inkludering motiveras av att de bekymmer och lösningar som de umgicks med beträffande bland annat tillgängliggörande, säkerhet och radering kan anses höra till arkivets område även om de historiska aktörerna inte nödvändigtvis själva hade ansett att så var fallet. Inte minst är det perspektivet återanvändning som kulturteknik som tillåter att material från flera håll kan förenas under arkivet som tematisk rubrik.

Flera av de svårigheter – och möjligheter – som de databehandlande myndigheterna drabbades av vid den här tiden, ställdes på sin spets när de beaktades ur det längre tidsperspektiv som är arkivets siktfält. Den prioritering av ”råa” data som varit central för ARKSY-projektets länkning av register, blev här till en styrande princip och därmed en omorientering av arkivet som instans. Samtidigt var det angeläget, med tanke på de stora bestånd av magnetband som ackumulerades här jämfört med ute hos myndigheterna, att återanvända inte endast data utan även deras bärare. Frågan blev då hur gallringen kunde ske, givet värdet av ”råa” data? Kombinationen av rådatafokus och bandåterbruk medförde oklarheter angående offentliga handlingars karaktär. Enskilda data, som var effektiva i datamaskinen riskerade att bli obegripliga förda ur sin kontext, sitt ärende, sin skrivelse, sitt stycke. Och hur skulle man göra med en handling som var fördelad över flera magnetband och som kanske inte ens existerade förrän den begärdes fram – gick den förresten att läsa – av vem? Därutöver fanns problemet med integriteten. Vissa data måste kunna raderas utan att helt försvinna och de som fanns lagrade måste beskyddas.

Arkivets möte med de elektromagnetiska lagringsformerna var, med andra ord, inte okomplicerat. I praktiken kom ett antal storheter att ställas mot varandra i och med att kretsloppen av data fick en framträdande temporal dimension: papper mot data, uppgifter mot bärare, människa mot maskin, framtid mot historia, arkiv mot omvärld. Som i fallet med kontoret förstås utvecklingen som en historia som ägde rum inom de större ramar som återanvändningens kulturteknik omfattar, inom det skeende där frågor om förvarandets och utplånandets operationer var under omförhandling. De uppgifter som samlats in om miljö och befolkning och tillförts förvaltningen blev förr eller senare en angelägenhet för arkivvård. Och trots att arkivet av tradition varit experten på frågor om

att spara och kasta, uttrycka i termer av bevarande och gallring, medförde tillämpningen av återbruk att tidigare förståelser av dess uppdrag, medier och rutiner kom att ifrågasättas.⁸

Tre miljoner blanketter i en källare, således. I praktiken värdelösa men fulla av potential. Och alla betydande aktörer var engagerade: det var SCB:s blanketter men skulle snart bli Riksarkivets bekymmer och Statskontoret hade uppdraget att hitta en lösning på alltsammans. Bakom uppdelningen i "klartextdata" och "kodade data" fanns institutionella angelägenheter.⁹ Till den grad att Statskontoret fann det befogat att tala om två skilda intressen: "arkivintresset" respektive "databehandlingsintresset".¹⁰ Dynamiken dem emellan kom att sysselsätta en särskild arbetsgrupp tillsatt av ecklesiastikminister Ragnar Edenman 1967. Denna grupp sakkunniga, som tog sig namnet Dataarkiveringskommittén (DAK), skulle komma att arbeta i nästan ett decennium omkring utmaningarna med att bevara material som medietekniskt skiljde sig från konventionella arkivhandlingar.¹¹ DAK:s arbete utgör det här kapitlets empiriska stomme.

Det som DAK föreslog borde bli vägledande för hantering av inhämtade uppgifter över tid, samma principer skulle omkring 1970 börja diskuteras som exempel på statliga övervakningsmetoder och kränkande förvaltningspraktik.¹² För att förstå de mekanismer som gav upphov till integritetsdebatten, finns det därför anledning att studera inte endast hur ARKSY-projektet arbetade med länkning utan även hur statligt tillsatta utredningar i slutet av 1960-talet såg på återanvändning av data. Arbetet bedrevs under ledning av riksarkivarie Åke Kromnow med Sven Haverling från Krigsarkivet som utredningssekreterare. Dessutom ingick i gruppen Gustaf Berglund från SCB och Torsten Frank från Statskontoret samt juristen Erik Holmberg.¹³ DAK:s arbete kom till stor del att handla om hur landets ljud- och bildarkiv skulle bevaras för framtiden, det vill säga massmediepolitiska spörsmål, samt hur tillgängligheten skulle avvägas mellan forskningsbehov, allmänhet och upphovsrätt samt vem som skulle ha det organisatoriska och administrativa ansvaret för samt avgöra omfattningen av bevarat material.¹⁴ Men det är DAK:s tidiga arbete mot slutet av 1960-talet som framförallt är av intresse här.

När DAK 1969 framför att "stora och omfattande register blir allt vanligare och lägges i flertalet fall upp för mycket långsiktig användning och uppdateras ständigt" sammanfattas på ett koncist sätt den verklighet som arkivet ställdes inför under den tidiga digitaliseringen. Utsagan återfinns i det till omfånget tunna men innehållsligt digra delbetänkandet *Förslag till gallringsbestämmelser om utgallring hos statliga myndigheter av*

▲ 75/76. TVÅ BILDER AV DATAHANTERING på 1970-talet. Tillverkarens vision respektive Statskontorets erfarenheter.

*information på elektromagnetiska databärare m.m.*¹⁵ Arbetet, som inte uppmärksammats av tidigare forskning, ger en koncentrerad bild av det problematiska mötet mellan databehandling och historiskt bevarande av uppgifter som dåtidens statsförvaltning ställdes inför och som skulle komma att behandlas av ett antal kommittéer, orsaka omfattande lagändringar jämte utdragna, hetsiga debatter i pressen och vars effekter fått ständigt fler utlöpare de senaste decennierna.

För att arkivets avvägningar inför 1970-talet ska bli begripliga, måste någonting kortfattat sägas om dess historiska ramar. Ingenstans har man bekymrat sig mer om frågorna omkring det som måste vika och det som bör bestå än där. Om arkivet skyddar vetandet om det som varit mot förfall och förskingring, görs det enligt en uppsättning distinkta regler. Proveniensprincipen innebär att handlingar ordnas så att deras inbördes relationer förblir intakta och transparenta varmed eftervärlden kan göra sig en uppfattning om den verksamhet som avspeglas i akterna.¹⁶ Att mötet med databaser och magnetband – vilkas princip befrämjar rörligheten hos uppgifter – innebar en kris för arkiven är därför inte svårt att förstå.

Med världens äldsta tryckfrihetslag och offentlighetsprincip (från 1766) har Sverige fått arkivbildningsprinciper som skiljer sig från omvärldens. I korthet har det inneburit att svenska statliga arkiv, i motsats till vad som varit vanligt utomlands, har haft som sin utgångspunkt att bevara allt från

början och, efter medgivande från Riksarkivet, gallra i efterhand.¹⁷ Detta synsätt har fått till följd att intresset inom svensk arkivvård alltid legat på det som ska kastas bort snarare än det som ska behållas.¹⁸ Om arkiv i allmänhet är platser där extrem känslighet för de destruktiva sidorna av datahantering har utvecklats, skulle det innebära att svenska statliga arkiv får räknas till massförstörelsens avant-garde.

I många andra länder, exempelvis England och USA, skiljer man mellan *records management* och *archives*, där det förra avser dokumenthantering vid myndighet och det senare långtidsbevarande vid särskilda institutioner.¹⁹ I Sverige har skillnaden varit mindre.²⁰ Jag menar att detta medfört att arkivet här har fått en spatial expansion och en temporal komprimering. Expansionen i rummet har medfört ett extensivt utbyte av handlingar mellan myndighet, press och allmänhet medan komprimeringen i tid minskat skillnaden mellan hanteringen av aktuella skrivelser och historiska handlingar. I någon mening har det medfört att arkivinstitutionen här haft lägre murar mot medborgarna liksom att arbetet med nuets transaktioner och det förflutnas fragment underkastats snarlika rutiner.²¹ Principen att ”spara allt” kan tänkas ha inneburit att det som ibland anses vara grunden till arkivets egentliga makt: det osynliga utslutandet av vissa typer av uppgifter eller erfarenheter, har varit särskilt svårt att lägga märke till i vårt land, vilket skulle vara ironiskt med tanke på den väl utbyggda granskningsstrukturen som offentlighetsprincipen erbjudit.²²

Den arkivgallring som ägt rum har av tradition genomförts ”vid källan”, det vill säga inom eller i nära samarbete med den myndighet som genererat arkivhandlingarna.²³ Samma princip förordades, som vi har sett, vid sophanteringsförsöken ute i hushållen och på kontoren. Om avfallet kunde sorteras där det uppstod, skulle volymerna kunna nedbringas väsentligt. Det var tekniskt invecklat och dyrbart att genomföra omfattande separationer i senare skeden i processen – det gällde vid såväl arkiv som avfallsanläggning. I regeringens återvinningsproposition 1975 kom ”arkivskräpet” dessutom att explicit omfattas av sophanteringen genom att höra till den grupp av pappersavfall som kunde komma ifråga för återvinning: ”tidningar, tidskrifter och emballage ävensom *utgallrade arkivhandlingar och liknande avfall från kontorsverksamhet*.”²⁴ Att både kontoret och arkivet upptogs som enskilda platser där pappersavfall i samhället uppkom säger något om vilka volymer det rörde sig om.

Men det fanns även vetenskapligt och akademiskt disciplinära tendenser som bidrog till ett minskat avstånd mellan arkivet och sopberget. Vid den här tiden började arkeologer diskutera sin verksamhet i termer av

skräpstudier, som undersökningar av bortkastade och mer eller mindre förbrukade ting i alla former från det avlägset förflutna. Det genomfördes även experiment i samtidsarkeologi vars undersökningsobjekt utgjordes av det skräp som människor lämnade kvar på gatan, i sina sopkärl och i naturen.²⁵ Avfall blev nu vederhäftigt källmaterial som genom arkeologimaskinen kunde omvandlas till data och avsätta rapporter. Som i sin tur, i sinom tid, behövde utvärderas vid arkivets portar: spara eller kasta? Arkivet – symbolen för evig lagring och djup hågkomst – erinrades ständigt om sitt problematiska släktskap med papperskorgen.

I ett upprop för att ”studera tråkiga saker” har Susan Leigh Star uppmanat forskare att sluta tänka på datorer som informationsmotorvägar och istället se dem som *symboliska avloppssystem* (eng. ”symbolic sewers”), med vilket hon menar att analytiskt arbete omkring invecklad teknik bör ta som sin utgångspunkt de grundläggande infrastrukturer som bär upp de ytor vi normalt rör oss på.²⁶ Genom att studera hur arkivets förändrade infrastruktur under den tidiga digitaliseringen bidrog till att konfigurera om dess traditionella praktiker – spara och kasta – mot återanvändning, blir den här undersökningen nästan ett bokstavligt svar på Stars appell.

”Råa” data som bränsle i återbruket:

Dataarkiveringskommittén 1969

Problemet med de tre miljoner blanketterna i källaren var att de inte kunde återanvändas på ett effektivt sätt. Istället för att vara tillgängliga på magnetband, låg de nedpackade i lådor. Däremot var det inget fel på uppgifternas karaktär. I själva verket var det just den sortens material som DAK uppfattade som särskilt värdefullt. Genom att spara ”primäruppgifter”, eller ”rådata” som de också kallades, skulle samhällsplaneringen, som befann sig i ett expansivt skede på 1970-talet, erhålla ett bättre informationsunderlag. Dessutom skulle den sortens uppgifter gynna framtidens forskning. DAK hänvisade till amerikanska källor som gjorde klart att ”forskningen och särskilt då samhällsvetenskaplig forskning av olika slag har ett mycket stort och ökande behov av ’rådata’, som är maskinellt läsbara.”²⁷ Även information som ”hittills ansetts utgallringsbar” kunde, med hänsyn till nya datamaskinorienterade forskningsmetoder, komma att omvärderas och istället sparas.²⁸ Och att uppgifter som samlats in i ett bestämt syfte kunde användas för andra ändamål vid ett senare tillfälle var närmast en självklarhet, ansåg DAK, som framhöll att:

tack vare de möjligheter, som ADB-tekniken ger att bearbeta och omvandla information på elektromagnetiska databärare kommer man i framtiden utan tvivel att ofta söka utnyttja den för andra ändamål än dem, som var aktuella, då ifrågavarande data sammanställdes.²⁹

Resonemanget är i hög grad samstämmigt med det som fördes inom ARKSY-projektet vid samma tid där just frikopplandet av uppgifter från sina ursprung var eftersträvaransvärt.³⁰ Det var till och med så, slog kommittén fast, att statens arkivvård borde prioritera data i obehandlad form – ”primäruppgifter, primärdata eller rådata” – framför analyserad och sammanställd information. Det ansågs med andra ord viktigare att bevara varje enskild uppgift än slutresultaten, i form av sammanställningar och redovisningar, av vissa bearbetningar. Framtidens arkivbrukare, föreställde man sig, skulle ha större nytta av att skapa nya kombinationer av enskilda uppgiftselement med hjälp av ADB än att ta del av det som en gång framställts i form av en färdig rapport eller liknande.³¹ Precis som datamaskinen arbetade med att sammanställa mängder av uppgifter från olika källor, skulle framtidens samhällsplanerare och -forskare bearbeta enskilda uppgifter, i obearbetat skick, på elektromagnetiska bärare. Det var i uppbrutet, atomärt och, om man vill, icke-narrativt skick som bevarad information förmodades ge störst avkastning. Dataarkiveringskommittén talade sålunda om uppgifter ”i maskinläsbar form som enskilda byggstenar i ADB-system.” Dessa ”rådata”, som kommittén benämnde dem, antog en närmast transcendental karaktär där de som ett slags ahistoriskt informationsstoff borde säkras en existensform som tillät att de alltid kunde skiljas från sina tillfälliga förbindelser för att bli verk samma och produktiva i idel nya återanvändningskontexter.

DAK framhöll det som angeläget att uppskatta och respektera de insatser som gjorts för att en gång framställa information som återanvändbar. Kommittén delade med systemekologerna i fallet miljödata, SCB i fallet befolkningsregister och Statskontoret i fallet ordbehandling föreställningen om en värld full av uppgifter som skulle kunna ingå i databehandlingar men som dessförinnan måste läsas av, samlas upp eller kodas in i de sammanhang där de ska ingå i processer av olika slag samt att denna omvandling var avgörande men resurskrävande. Av det skälet var det angeläget att de uppgifter som en gång erhållit ADB-format, förblev i det skicket.³² Dessa resurser, ansåg DAK, borde beaktas då beslut om radering

A:45 Format: kort till katalogskåp

A:46—A:47 Format A4

A:48—A:54 Gång- och passagebredder

fattas eftersom ”den process, som gör information maskinläsbar och överför den till lämplig databärare, är mycket kostsam och bör ej upprepas, om det kan undvikas.”³³ Hållningen känns igen från den amerikanska flottans *Source Data Automation*-program på 1950-talet vars principer omsattes vid ordbehandlingsförsöken hos riksdagen.

Den hållning som Dataarkiveringskommittén förde fram i sitt delbetänkande 1969, måste betraktas som förslag till en omorientering av arkivvårdens grundprinciper.³⁴ Enskilda data – ”rådata” – var nu viktigare än rapporter och sammanställningar.³⁵ En arkiverad rapport kunde läsas i framtiden men inte återanvändas maskinellt. Ett bestånd av data – byggestenar för ADB – däremot, kunde ingå i kommande körningar och därmed ge upphov till ständigt nya resultat.

Att gallra rapporter eller analyser var därför liktydigt med att ta bort en historisk tolkning medan att kasta bort ett primärmaterial innebar att göra sig av med potentiella framtida resultat. I resonemangets förlängning blev det logiskt att formatet – om det var återanvändbart – ansågs utgöra ett värde i sig.³⁶ Här blev den kodade formen som sådan attraktiv – den gick att precisera i en allmän och visavi innehållet icke-specifik mening, som ett slags materia eller stoff: data. Om gallring alltid inneburit ett teoretiskt förlorat kommande värde innebar, som DAK såg saken, förstöring av maskinläsbara data först att inmatningen av uppgifter underutnyttjades, sedan att kretsloppet av data utarmades. Att bevara endast uppgifter fixerade i dokument var därför ett slags gallring; en handling som utplånade potential. Det var i den flexibla, kretsloppsvänliga formen som information om samhället skulle göra mest nytta framöver, tänkte man sig. Skulle den däremot flyttas ut på papper eller något annat konventionellt medium, förlorades genast de kanske mest centrala vinsterna med bevarandet i sig, nämligen förmågan att realisera den återbruksmöjlighet som låg gömd i datamassorna. Papper var därför inte endast ”oekologiskt” i meningen att det i hög grad bidrog till arkivskräpet och kontorsavfallet, utan även i så motto att det materiellt ”läste fast” uppgifter och hindrade dem från att röra sig mot återbruk. Just denna orörlighet har av våra dagars avfallsteoretiker föreslagits som definitionen av skräp: det verkligt värdelösa utmärks av att det slutat röra på sig.³⁷ Denna uppfattning har, visar det sig, en längre historia.

Inte minst: att kasta bort maskinläsbara primäruppgifter blev en aktivitet som utplånade framtida återanvändningspotential snarare än historiska utsagor; ett slöseri med beräkningsbränsle snarare än en förlust av unikt källmaterial. Den gamla konflikten mellan värdet av att skydda unika handlingar över tid och samtidigt undvika att begravas i ett överflöd

av värdelöst arkivskräp (vilket, intressant nog, traditionellt sett ofta varit lika med primäruppgifter) fick därför med ADB-tekniken en ny dimension. Det som mödosamt matats in på kontoren fick inte förstöras i arkiven. Summan av diskreta tecken var större än dokumentet.

I del 2 gavs exempel på kritiken mot den utbredda föreställningen om ”råa” data, det vill säga tanken att de föregår fakta, är transparenta, på förhand givna, självförklarande, neutrala och autonoma.³⁸ Med *captum* (lat. ”det tagna”) har Johanna Drucker försökt korrigera det hon upplever att den vedertagna termen *datum* (lat. ”det givna”) misslyckas med – att göra klart att data inte existerar förrän de valts ut och hämtats in från världen och därför borde benämnas *capta*.³⁹ Föreliggande undersökning av DAK:s arbete demonstrerar, jämte det som pågick inom ARKSY-projektet, att föreställningen om ”råa” data är en tradition – grundad i återanvändningens kulturteknik – som är åtminstone ett halvt sekel gammal.

Orit Halpern har visat att Norbert Wiener mot slutet av 1940-talet hoppades att arkivets äldre ordning skulle göras obsolet genom ett annat slags tänkande som byggde på förutsägelse, självreferens och kommunikation – det vill säga, cybernetik – vilket skulle leda till nya former av visualisering och kunskap. Det var en dröm om att ingenting längre återstod att upptäcka, varvid världens vidare vetande skulle baseras på en ackumulering av uppgifter som kunde återkombineras, analyseras och bearbetas.⁴⁰ Geoffrey Bowker har angående 1950- och 1960-talens cybernetik gjort en liknande observation som Halpern. Hågkomst var inte erinran utan en fråga om mönster – ”the facts can always be filled in later as and when needed.” Detta var en dröm om att kunna ersätta specifika minnen med generella regler – en vision som Bowker kallar för *det tomma arkivet*.⁴¹ Även om Wieners vision var väl djärv för DAK, fanns det onekligen gemensam mark omkring det fortgående återanvändandet av enorma mängder inmatade uppgifter för att generera nya insikter, nya mönster; potentiella kombinationer av data.

Om DAK:s orientering mot ”råa” data som arkivets huvudintresse kan beskrivas som början på ett regimskifte för arkivvården, fanns det även andra aktörer som stödde en syn på digitala data som ett slags råvara. Peter Seipel, som under Dataarkiveringskommittén första utredningsår hade grundat Institutet för Rättsinformatik vid Stockholms universitet, fick i uppdrag av en annan utredning – Datasamordningskommittén (DASK) – att författa en rapport som gav ett rättsligt perspektiv på ADB-frågan inom statsförvaltningen. Här diskuterar Seipel data som ”en för alla tillgänglig råvara” och samhällets databanker som ”en gemensam medborgerlig tillgång.”⁴² Här framträdde resursslaget ”data” tidigt i en

demokratisk kontext men med få praktiska möjligheter att realiseras – det saknades datamaskiner ute bland befolkningen varmed de kunde utnyttja sina tillgångar.

De hållningar visavi arkivets uppgift som DAK förde fram – att prioritera bevarandet av återanvändbara, obehandlade eller ”råa” data på magnetband – var ingen isolerad linje. Praktiken fick även stöd från historikerhåll, först från Christer Winberg och Sune Åkerman som i rapporten *Forskningens framtida datatillgång* (1976) argumenterade för att samhälls- och miljöutvecklingen behövde studeras utifrån ett representativt dataurval som med nödvändighet måste vara forskarstyrkt och ha som sin utgångspunkt värdet av sparade data, inte dokumentationen av en myndighets arbete.⁴³ En senare rapport, *Samhällsdokumentation inför framtiden* (1982), även den författad av historiker, slog fast att eftersom relevant historisk forskning var kvantitativt orienterad, behövde den ett material på låg aggregationsnivå, det vill säga ”rådata” av typen statistiskt primärmaterial.⁴⁴ Det som skulle åstadkommas med hjälp av dessa källor av myllrande uppgifter vilka databehandlingen ålades tämja, var befolkningsrörelser, sjukdomars uppkomst, sysselsättningsmekanismer och, inte minst, den fysiska miljöns förändringar. Det vill säga: stora utvecklingsmönster rörande befolkning och miljö. Bägge dessa rapporter hade kommit till inom ramen för Samarbetskommittén för långsiktigmotiverad forskning (SALFO) där den inflytelserike kulturgeografen Torsten Hägerstrand var ordförande med målet att få till stånd samhällsnyttig forskning. Det som dessa historiker mot slutet av 1970-talet uttryckte som sin professions kärna påminde om de ambitioner som före dem uttryckts av systemekologer och systemteoretiker. Om det som sparades i arkiven ändrade karaktär, skulle även historikernas arbete förändras: från proveniensprincip och källkritik till rådata- och mönsteranalys. Ett materials forskningsvärde bedömdes nu genom att fastställa dess ”länkbarhetsvärde”, som saken uttrycktes, ett slags index för att bedöma hur många andra objekt ett visst objekt förhöll sig till, företrädesvis genom att se hur ett personnummer uppträdde på flera platser över ett bestånd.⁴⁵ Här blev kretsloppet av data – och de korreleringar som kunde göras – inom först myndigheterna och därefter arkivvården till sist även den utgångspunkt som historikerna själva gjorde till sin för att bedriva sin kvantitativt inriktade, snarast objektorienterade, historieskrivning i vad som kunde kallas för ett slags tidig digital humaniora.⁴⁶ Nu var den här sortens historiskt arbete inte det enda som skulle komma att bedrivas, varken då eller senare, men det är uppenbart att DAK:s tidiga utredning fick ett par tydliga gensvar, om än ej med namns nämnande, från forskarhåll under

det närmast följande decenniet.⁴⁷ I en förutseende formulering spekulerar DAK redan i slutet av 1960-talet i om det inte till och med kunde vara så att vissa program som användes för att styra och kontrollera databanker och liknande borde bevaras eftersom de kunde visa sig värdefulla för forskningen om ”programmeringsverksamhetens historiska utveckling i vårt land.”⁴⁸

Den yttersta konsekvensen av denna utveckling var att data som sådana upplevdes anta en autonom existens, frikopplade från sitt omedelbara sammanhang i ett visst medium, i en viss databank, inom en specifik förvaltningsgren, i ett särskilt land till och med, för att kunna kopieras, flyttas, ändras, raderas och så vidare in i nya kontexter och där jämföras, beräknas och sammanställas med andra data, vilka i sin tur hade andra ursprung.⁴⁹ Data, ett slags ”råvara”, för att framställa vad som kom att kallas ”potentiella handlingar”.⁵⁰ Enligt Wolfgang Ernst utmärks våra dagars digitala arkiv av ordningens grundsats, det är den som gör att de kan stå i ”den maximala potentiala informationens tjänst”. Den i sin tur vilar på tekniska lagringsmedier som har förmågan att ”väcka sina data till nytt liv”. DAK:s arbete visar att samma principer var vägledande för en statligt tillsatt utredning i slutet av 1960-talet. Med andra ord är det potentiella arkivet inte ett barn av webbens ”data trash” utan snarare en magnetbandsinnovation för att underlätta för 1970-talets samhällsforskare att återanvända ”råa” primärdata.⁵¹ Ingenting av detta var emellertid fullständigt nytt. Tvärtom hade exempelvis hanteringen av statistik utvecklats på de mest häpnadsväckande sätt långt innan ADB-tekniken, men möjligheterna att hantera stora mängder data hade stegrats avsevärt med datamaskinens inträde på förvaltningsscenen och DAK var en av de första platserna där detta förhållande artikulcerades.⁵² Att data uppfattades och hanterades som en resurs eller råvara, tillgängliga för allehanda transformationer och utbyten i återanvändningens tecken skedde samtidigt med att befolkningen i ökande grad kom att sysselsättas inom yrken där datamängder snarare än fysiska råvaror bearbetades vilket sågs som signifikativt för det gryende postindustriella samhället.⁵³

Magnetbandet – att återanvända bäraren

Ställd inför frågan om att spara eller kasta började Dataarkiveringskommittén undersöka egenskaperna för återanvändning hos nya lagringsmedier för ADB samt karaktären hos de data som placerats där. Arkivet som institution hade lång erfarenhet av återbruk med hänsyn till dess kroniska upplevelse av brist på lagringsutrymme. Om man vill, kan man, medvetet

reduktivt, förstå arkivets kärnverksamhet som en ständig avvägning mellan kvantiteten av tillflödande papper och tillgången på lediga hyllplan. Under krigsåren var arkivet en stark förespråkare av att återanvända medier, exempelvis genom att nyttja baksidan av befintliga skrivelser som kladdpapper för tjänstemän.⁵⁴ Om gallring alltid syftat till att tunna ut bestånden genom att bereda plats åt nya lådor, kartonger och buntar – en operation som nu kan förstås som ett slags ”återanvändning” av hyllor och golv – hade denna praktik, med samma incitament, nu även flyttat in hos själva databäraren. Magnetbandens suveräna återanvändbarhet var emellertid av ett annat slag än den fasta inredningen och det fick verkningar som DAK-utredningen mycket tidigt insåg vidden av. När Jan Freese, Datainspektionens förste ordförande, vid mitten av 1970-talet hävdade att information, eftersom den ständigt återanvändes, hade gått från att ha varit en förbrukningsvara till att bli en lagervara, kommenterade han en utveckling som DAK varit en av de första aktörerna i landet att analysera.⁵⁵

Magnetband var ingen ny uppfinning utan hade använts för att lagra data sedan början av 1950-talet och fortsatte att vara standard i stordatorsystem under hela 1980-talet. Fördelen med magnetband framför hålkort var att de rymde fler data, var kompaktare att hantera och enklare att flytta men framförallt att de var återanvändningsbara, det vill säga de kunde tömmas på sitt innehåll och fyllas med nya data. Vid mitten av 1970-talet var magnetbandet den vanligaste och viktigaste databäraren vid automatisk databehandling. ”Det finns i dag”, skrev DAK då, ”inga tecken på att denna tendens skall brytas.”⁵⁶

I och med att magnetbandet hade börjat komplettera och ibland ersätta hålremsa och hålkort inom den administrativa databehandlingen, behövde arkivet ta ställning till band som arkivmedier.⁵⁷ Hur länge håller ett band? Vilka principer ska gälla vid arkivbildning? Hur förvaras och hanteras band över tid? Det som stod omedelbart klart var att magnetbandet skiljde sig från papperet genom att vara återanvändbart. Därför ansågs det önskvärt att band kunde ”friställas för förnyad användning”. Men eftersom gallring av magnetband skiljde sig från traditionella pappersmedier föreslog DAK att det behövdes ”särskilda gallringsbestämmelser för elektromagnetiska databärare.” Och det fanns stora utrymmen som kunde bli lediga. Uppskattningsvis två tredjedelar av de statliga myndigheternas magnetbandsbestånd om cirka 70 000 band skulle kunna återanvändas.⁵⁸ Det som bevarades, behövde i sin tur, på grund av mediernas ”snabba tekniska åldrande” föras över till särskilda ”arkivband” av högre kvalitet motsvarande arkivbeständigt papper.⁵⁹

Inför uppdraget att utforma gallringsprinciper stod DAK inför en rad problem. Informationsmängder som var program i ett sammanhang, kunde betraktas som data i ett annat. För att ytterligare komplicera läget, kunde register rent fysiskt vara uppdelade mellan olika band. Olika myndigheter kunde dessutom använda samma databas – det var en av de största fördelarna med datortekniken om man frågade Datasamordningskommittén (DASK) och en av de största farorna om man frågade Offentlighets- och sekretesslagstiftningskommittén (OSK). För arkivet blev frågan hur data i gemensamma register, utspridda över flera magnetband, skulle återanvändas – eller gallras. Uttryckt annorlunda: var börjar och slutar en databas?⁶⁰ Vad den svenska statsförvaltningen erfor här var ingenting mindre än effekterna eller baksidorna av vad som varit genomtänkta och avsiktliga designmål för den elektroniska digitala datorn samt databasen; den så kallade von Neumann-arkitekturen vars kärna var att lagra instruktioner (program) och behandlingsbart material (data) i samma minne jämte relationsdatabasens grundprincip att abstrahera den tekniska plattformens arkitektur (hårdvaran och operativsystemet) från hur data struktureras logiskt utifrån sitt innehåll.⁶¹ Först när det blev dags att lägga data på långtidsförvaring eller göra sig av med vissa av dem – det vill säga: ståendes mellan arkivet och soptippen – blev användarna fullt ut varse att data på magnetband inte var detsamma som text på papper.

Och då det rörde sig om ADB-medier behövde även användarinstruktioner sparas: koder, tabeller, programscheman, regler för postdisposition och så vidare. De krävdes för att de bevarade uppgifterna skulle bli användbara i framtiden.⁶² Förutom att det krävdes teknisk apparatur för att ta del av uppgifterna vid ett senare tillfälle (dator, programvara, magnetbandsläsare et cetera) fordrades även ”tekniska upplysningar” för hur detta skulle gå till. Arkivmaterialet behövde en nyckel – ibland konkret i form av ett lösenord till en databas – för att läsas upp och bli återanvändningsbart. Det låg i sakens natur att dessa nyckeluppgifter i sig behövde vara tillgängliga utan hjälpmedel, det vill säga de behövde kunna läsas utan att ”återges”, det vill säga: med ögat. Det innebar i gengäld att det behövdes särskilda gallringsregler för den program- och systemdokumentation som fanns i form av ”traditionella pappershandlingar” eftersom ADB-baserade data inte gick att återanvända om man av misstag kastade bort de papper där det stod hur exempelvis en databas skulle användas, hur den var ordnad, vad den innehöll et cetera.⁶³

Här fanns en relation mellan papper och data som påminde om den på förvaltningskontoret som diskuterades i föregående kapitel och där det alltid var fråga om ett underlag på papper som skulle möjliggöra ADB, i

det fallet ett ark att läsa från vid datainmatning, som i sin tur hade effekter på den nya administrativa datateknikens plats i rummet. Här gjorde DAK tidiga observationer rörande tekniska mediers hastiga rörelse mot obsoleta tillstånd samt betydelsen av metadata som arkiven sedan dess och än idag bekymrar sig för i stor utsträckning.

Om arkivets uppgift, enligt DAK, inte längre primärt var att frysa historiska utsagor i tiden utan att hålla enskilda uppgifter på kylning, så att säga, till dess de kunde återanvändas i framtiden, var magnetbandet förutsättningen för att bevara dem i det attraktiva format de matats in i. Men här fanns även en konflikt mellan vad som skulle återanvändas: rådata eller de band på vilka de fanns upptagna? Fördelen med att lagra uppgifter på magnetband var ju att de kunde avmagnetiseras och användas på nytt, men då måste uppgifterna kastas bort eller flyttas till andra band. Där pappersbaserade dokument bokstavligt talat hade uppgifterna inpräntade i själva materialet, kunde magnetbandet bli kvitt sitt innehåll utan att själv förbrukas. För att papperet skulle kunna rymma nya uppgifter, behövde det först återvinnas, det vill säga bli avfall, massa och plattas ut ånyo, medan magnetbandet kunde återanvändas som en urdiskad glasbutelj och fyllas med respektive tömmas på nya uppgifter gång på gång. Men till skillnad mot glasbuteljen kunde arkivet återanvända *både* behållaren och innehållet – det första för nytt innehåll, det andra för framtida kombinationer; det ena som potentiell lagringsyta för nya data, det andra som resurs för bearbetning. Här fanns nu *två återanvändningsmål för arkivet att ta ställning till: ett för data, ett för bärare*.

Genom sin återanvändningsförmåga kan man argumentera för att dessa bandmedia hade större likheter med hyllmetrar och golvyta än med traditionella pappersark. Det var inte längre endast lagerutrymmen i magasinerna som skulle befrias från sin last för att hysa nya volymer genom gallring utan även de bärande medierna. Och här uppträdde så en ny metod för att kasta bort hos de statliga arkiven: *avmagnetisering*. ”Med gallring avses i det följande utplånande av på elektromagnetisk databärande lagrad information”, skriver kommittén.⁶⁴ Detta var nu definitionen av att kasta bort i arkivets mening. Inte bara vid inmatningen (som observerats i föregående kapitel) utan i förstörelseakten rörde det sig om en separation av data och dess bärare – de förintades inte tillsammans som brukligt utan hanterades var och en för sig.⁶⁵ Utplånade uppgifter gav friställd lagringsplats.⁶⁶ Det var en gallringspraktik som var avsevärt mindre destruktiv i materiellt hänseende än papperskvarnen och en som kan sägas höra till de ”mjuka”, det vill säga relativa eller partiella, metoderna för radering.⁶⁷

► **78. RÄTT GREPP.** Att hantera digitala data var i hög grad ett manuellt och fysiskt arbete. Magnetbanden skulle flyttas mellan våningsplan, myndigheter och städer.

Det var, vidare, inte självklart, framhöll DAK, vilka typer av magnetband som var lämpliga för gallring eftersom det fanns många olika: bestånds-, grund-, ändrings-, uppdaterings-, sorterings-, inkörnings-, procedur-, resultat-, summa-, utskrivnings-, output-, samt scratchband.⁶⁸ Dessa ur teknisk synvinkel tillfälliga datadepåer speglade olika mellanlägen av bearbetningar. Även "varjehanda mellanresultat" borde i konsekvensens namn anses vara allmänna handlingar och de aktualiserade den gamla frågan angående i vilken grad arbetsmaterial, exempelvis anteckningar vid ett sammanträde, hörde till sådant som kunde begäras ut och därför behövde sparas.⁶⁹ Den här sortens rester som förtecknar arbetsgången har kallats för "procedural metadata", vilket avser uppgifter som är relevanta och användbara främst i en övergångsperiod, från ett steg i bearbetningen till ett annat.⁷⁰ Men att den sortens magnetband bara var "arbetspapper", som myndigheterna uttryckte saken, kunde DAK inte hålla med om. När arbetspapper verkligen var papper även materiellt sett, hade det varit odramatiskt att kasta bort dem; det var ju bara skräp

bredvid de färdiga rapporterna. Med magnetbanden förändrades situationen. Att kunna återanvända data – även ofärdigt och tillfälligt arbetsmaterial – var ”ett moment av mycket stor betydelse [...] en verklig och avgörande nyhet”.⁷¹ Med andra ord ruckade återbruket på definitionen av skräp. Definitionen av kladdar, utkast, anteckningar och andra ”meddelanden av endast tillfällig betydelse” behövde ändras om samma meddelanden kunde göras produktiva utanför det sammanhang de avsetts för.⁷²

När uppgifter fanns lagrade på band istället för uppställda i pärmar i hyllor behövde nya orienteringstekniker utvecklas för att navigera i bestånden. Till saken hörde även att de cirka 10 000 magnetband som väntades tillföras förvaltningen under den kommande tioårsperiod behövde samtliga kontrollköras vart femte år för att deras funktionsduglighet skulle kunna säkerställas.⁷³ Detta var ett arkiv som behövde vara rörligt även då det inte användes, för att inte stelna eftersom det då blev tekniskt stumt; i praktiken självutplånat.⁷⁴ Det var mot den bakgrunden som DAK mot slutet av 1960-talet kunde konstatera att det ”på många håll förelåg brännande arkivproblem” hos de statliga myndigheterna.⁷⁵

Medier placerades även i olika riskkategorier mot bakgrund av den framväxande dataetiken som skulle ta hänsyn till medborgarnas integritet. Lagen om allmänna handlingar tillät inte att faktiska magnetband lämnades ut till allmänheten.⁷⁶ Orsaken var att individer som begärde ut uppgifter från statsförvaltningen i teorin kunde föra över dessa till egna register vilket innebar en risk ur integritetssynpunkt. Därför var berörd myndighet ålagd att antingen stå till tjänst med datamaskin för den som begärt att se vissa handlingar eller, vilket var det som föredrogs, lämna en utskrift. Detta bedömdes som säkert så länge tekniken för optisk läsning var så dyrbar och manuell att ingen skulle orka eller har råd att omvandla papperskopior till databaser.⁷⁷ Att lämna ut magnetband, däremot, innebar en potentiell fara genom att de kunde komma att föda fram eller fortplantas in i främmande sammanlänkningsav data utan att deras framfart kunde överblickas. Lika värdefullt som det elektromagnetiska formatet var för administrationen och bedömdes bli för framtida forskare, lika vådligt ansågs det vara i medborgarnas händer. Återigen var det lagringsformen i sig som var problemet: oläslig för blotta ögat men explosiv på grund av sin inbyggda återanvändbarhet; för att parafrasera McLuhan: *mediet är risken*. Den pappersburna handlingens återanvändningspotential, däremot, ansågs vara mekanisk, inte automatisk. Med papper byggde ingen databaser; de höll sig inom kopieringsmaskinens begränsade sfär. Därför var det bäst att magnetband fick stanna hos staten och befolkningen låta sig nöja med papper. Att datahantering borde var

en verksamhet som staten hade monopol på, kunde sålunda motiveras på etisk grund. Papper, däremot, som bar på fixerade uppgifter extraherade från dataekologin, var ofarligt. Ur ett integritetsperspektiv var det därför snarast en fördel att datainmatning var så omständlig och datateknik så dyrbar, vilket även observerades omkring länkningens kulturteknik i del 2 – så länge delarna i livets bok var åtskilda behövde ingen oroa sig för att en ”total människa” skulle framträda.

William Viney har, i en kritik av Susan Strassers och Mary Douglas idéer om vad skräp är och hur det fungerar, hävdatt att värdet av föremål i mindre grad avgörs av deras plats i rummet och i högre grad av den tid för användning (eng. ”temporal conditions of use”) som vi tillskriver dem, inklusive den framtid vi föreställer oss att de kommer att ha. Det som i sista hand bestämmer sakers värde, menar författaren, är deras potential – vilken är tidsberoende. Trots att Viney inte uppehåller sig specifikt vid återanvändningens temporala dynamiker, går det att finna tydliga korrespondenser mellan hans hållning och den som DAK gav uttryck för mot slutet av 1960-talet då kommittén valde att prioritera det som ofta betraktats som skräp inom arkivvärden: primärmaterial och obearbetade data-massor, med motiveringen att dessa skulle visa sig särskilt värdefulla i framtiden. På villkor att de förblev återanvändbara, det vill säga behölls inom kretsloppet av data och inte ”gallrades till papper”, som det hette.⁷⁸ Det var nu, i sista hand, återanvändningspotentialen som arkivet hade att bevara.

Handlingarnas materialitetskris i kretsloppet av data

Om kretsloppet av data, dess ”råa” potential för framtiden, syntes attraktivt för både samhällsplanering och forskning, skapade det problem på annat håll. En förvaltning som höll sig med ”potentiella handlingar” ledde dels till oklarheter i ett offentlighetsprincipiellt hänseende, dels orsakade det praktiska svårigheter vid arkiveringen.⁷⁹ Resultatet blev ingenting mindre än en *handlingarnas materialitetskris* vars härstamning kan placeras hos förändringar inom datahantering och vars konsekvenser för bevarandet av inmatade data under 1970-talet diskuteras i det följande.

I det tidigare kapitlet om Statskontorets försök med ordbehandling, poängterades vikten av att namnge de inmatade uppgifterna: ”Om man döpt sina texter kan man hitta dem utan att veta var de börjar och slutar.”⁸⁰ I arkivet var det inte lika enkelt. På vilken del av ett magnetband befann sig en handling? Hur gjorde man om ett dokument var uppdelat mellan två band?

Begreppet *allmän handling* är centralt i svensk offentlighet. Vid sidan av det tidiga och omfattande användandet av datamaskiner inom förvaltningen var den anrika svenska offentlighetsprincipen en grundläggande förutsättning för de bekymmer som uppkom angående statlig arkiv- och registervård under den tidiga digitaliseringen.⁸¹ Dess syfte var att bereda medborgarna insyn i offentliga ärenden genom att ge obegränsad tillgång till handlingar, med undantag för sådant som var sekretessbelagt. Att principen i tid och annan hamnat i konflikt med olika intressen genom seklerna tillhör den rättshistoriska kanon, men i och med den automatiska databehandlingen var det inte längre uppenbart ens vad som avsågs med begreppet "handling". Offentlighetskommittén (OK) hade redan 1966 föreslagit att allmän handling, utöver den konventionella pappersburna, hos en myndighet inte endast skulle omfatta "karta, ritning eller bild" vilket tidigare varit formuleringen i Tryckfrihetsförordningen (SFS 1949:105) utan även "upptagningar som måste återgivas för att kunna läsas eller avlyssnas."⁸² Det vill säga, om handlingen är en upptagning måste någonting som återger den – ett medium – träda in mellan den och mottagarens sensorium.

För DAK som, det har vi redan sett, betonade vikten av återanvändning av primärdata för framtiden, var det logiskt att knyta handlingsbegreppet till "den enstaka uppgiften".⁸³ Det framställdes till och med som att "all sekundärt tillkommen information på elektromagnetiska databärare skall utgallras" – endast det primära, ibland kallat "råa", var värt att behålla.⁸⁴ Utifrån hanteringen av nya lagringsformer framstod den enstaka uppgiften som den logiskt avgränsade enhet som arkivet borde befatta sig med. Det var en radikal förändring jämfört med det traditionella fallet då en handling utgjordes av större helheter vars omfattning syntes naturlig för den förvaltning som avsatt dem: brev, rapporter, rekvisitioner, besvärslåtananden et cetera.

För OSK var läget ett annat. Medan DAK bekymrade sig för att bevara enstaka uppgifter över tid, behövde OSK se till att medborgare, om de så begärde, kunde få ut allmänna handlingar som var begripliga. Det bästa var om de i så hög grad som möjligt motsvarade traditionella dokument på papper, men som "fixerats i ett minne, ett datamedium".⁸⁵ Här var inte uppgiften utan bäraren det primära; helheten. Detta gick an i teorin men i praktiken skapades nya problem. Saken var den att ett visst innehåll – exempelvis ett mötesprotokoll – inte nödvändigtvis höll sig inom de gränser som en viss upptagning omfattade; det som hängde ihop semantiskt eller förvaltningsprocessuellt kunde vara utspritt över flera medier, beroende på hur inmatning och hantering sköts. Dessutom skulle det

senare visa sig att ordet "fixerad" var problematiskt vid återanvändning av data eftersom vissa handlingar inte på förhand existerade i någon bestämd form, men var likafullt möjliga att ta fram med utgångspunkt från exempelvis en databas: så kallade "potentiella handlingar". Att utgå från upptagningar som var fixerade i ett datamedium när handlingar begärdes ut, blev därför inte meningsfullt i den faktiska hanteringen. Ibland var ett ärende utspritt över flera magnetband, andra gånger existerade det först när det begärdes fram. Därför förordade justitieminister Geijer i en proposition 1973 att *informationsinnehållet* istället borde vara det som bestämdes vad som betraktades som handling, även om det gjorde att upptagningsbegreppet fick "en mer abstrakt innebörd".⁸⁶ Innehåll var i alla händelser det som var relevant ur ett offentlighetsperspektiv. Men inte ens denna pragmatik löste alla svårigheter. I takt med att ADB-medier, främst magnetbandet, ökade inom statsförvaltningen blev det uppenbart att de saknade vissa fördelar gentemot andra lagringsformer. Med hålkort och hålremsa var det möjligt att både "ta på varje enskilt kort" och "med ögat läsa" vad som var stansat, låt vara att det inte var något effektivt sätt att ta del av meddelanden. Detsamma gällde i än högre grad mikrofilmen medan magnetbandet var, så att säga, optiskt slutet.⁸⁷ Dessa, som det kan tyckas, uppenbara mediemateriella förhållanden gav upphov till stora bekymmer vid bevarande och tillhandahållande av uppgifter under den tidiga digitaliseringen.

I den utredning som ledde fram till världens första datalag definierades digitala objekt negativt: "upptagningar för automatisk databehandling är först och främst *inte* visuellt läsbara".⁸⁸ Samtidigt konstaterades att "även med användning av ADB-tekniken måste människan ta del av informationen genom läsning".⁸⁹ Situationen föranledde utredningen att föreslå en ändring i Tryckfrihetsförordningens andra kapitel om att allmän handling "skall tillhandahållas i läsbar form."⁹⁰ I slutbetänkandet fick kommittén ta konsekvensen av förslaget genom att förorda att "datamaskintid måste ställas till förfogande" när medborgare begär ut material som finns lagrat på ADB.⁹¹ Risken var annars att myndigheten skulle befinna sig i den prekära situationen att den förfogade över handlingar som visserligen var allmänna men inte praktiskt tillgängliga. Efter att flera utredningar hade arbetat med ADB-teknikens konsekvenser för statsförvaltningen under 1970-talet ansågs det 1978 fortfarande relevant att poängtera att "information på papper kan läsas utan maskinella hjälpmedel."⁹² Det var ytterligare ett exempel på att papperet ständigt tillskrevs nya egenskaper och reglerande förmågor visavi "nya medier", som i sin tur fick sina förtjänster och tillkortakommanden speglade i det som gått före.

DAK resonerade tvärtemot OSK i frågor om läsbarhet. Att den förra var orienterad mot rådata i form av ”enstaka uppgifter”, har vi redan sett. Men till det elektromagnetiska arkivets potential fanns även knuten negativ preferens för konventionell läsbarhet. Det syntes redan i det första delbetänkandet då kommittén vidhöll att ”där tidigare mängder av visuellt läsbara handlingar skrämt forskningen, ja av utrymmesskäl framtvingat utgallringar, står denna nu, om informationen finns lagrad på elektromagnetisk databärare, inför ett maskinellt hanterbart forskningsmaterial.”⁹³ Resonemanget låter som ett slags arkivteoretisk variant på den vid tiden utbredda föreställningen att datoriseringen skulle stävja den över sina breddar framforsande pappersfloden genom att förvandla den till behändigare ettor och nollor. Den hotfulla informationsmängd som var konsekvensen av att forskarögat skulle kunna tillgodogöra sig innehållet *visuellt* kunde nu erhållas *maskinellt* tack vare den elektromagnetiska lagringen. ADB-tekniken, menade kommittén, tog bort upplevelsen av informationsöverflöd och öppnade på samma gång dörren till löftesrik forskningsmetodik. DAK föreslog därför att gällande gallringsbestämmelser inte utan vidare skulle omfatta även den elektromagnetiskt lagrade informationen eftersom det kunde vara ”ett stort forskningsintresse att detta material tas till vara i större utsträckning än i fråga om visuellt läsbara handlingar.”⁹⁴ När papper prioriterades gick återbruket som möjlighet om intet och, omvänt, om magnetband valdes, raderades den omedelbara visuella läsbarheten. I gallringsbesluten formades därför i sista hand uppfattningen om för vems bearbetnings skull och med vilket syfte uppgifter sparades: människa eller maskin. Arkivaliens lagringsform – snarare än dess historiskt unika innehåll – framträdde här som dess avgörande punkt.⁹⁵ Dessa bekymmer angående gränserna mellan data och bärare, typer av läsbarhet, band och papper et cetera visar att 1970-talets statsförvaltning befann sig i en materialitetskris.

Med materialitetskris menas inte att magnetbanden och deras innehåll skulle ha varit immateriella eller virtuella i linje med den kritiska teori som blev vanlig på 1980- och 1990-talen och som alltjämt skymtar fram då och då.⁹⁶ Men om en del av utsagorna ur källmaterialet omkring ordbehandlingen i förra kapitlet kan sägas höra till den teoribildningens förhistoria är det historikerns uppgift, hellre än att kritisera diskursen, att undersöka de möjlighetsvillkor som gav upphov till dess formering. Med Katherine Hayles formulering: ”illusionen av radering [av materiell verklighet] borde vara själva undersökningsobjektet”.⁹⁷ Det ligger i sakens natur, menar Wendy Chun, att nya medier är ”dimmiga” – vi ska inte bortse från det bara för att vi insett värdet av att undersöka teknikens

▲ 79. MAGNETBANDET OCH DESS KONTAMINERING. De gula punkterna indikerade platser där orenheter gärna samlades.

materiella sidor. Materialitetskris, i föreliggande undersökning, är med andra ord inte en analytisk kategori utan ett försök att fånga en historisk erfarenhet.

Som en konsekvens av att staten på samma gång närde långt drivna ambitioner omkring återanvändningen av data och behövde ta hänsyn till den starka offentlighetslagstiftningen, blev det akut att klargöra vad som egentligen avsågs med ”att läsa”, vad som utmärkte ”en läsare” samt hur ”läsbarhet” överhuvud skulle förstås. Redan det faktum att Sveriges grundlag fick ändras för att lägga till ordet ”läsbar” apropå hur staten skulle delge medborgarna underrättelser om sina förhåanden, ger en antydning om frågans grundläggande karaktär.⁹⁸

Vad var det som stod på spel här? Den gamla frågan angående väljarnas relativa förmåga att tillgodogöra sig maktens direktiv underställdes här distinkta medieteknologiska villkor. De beslut som rörde medborgerliga angelägenheter var upprättade i en modalitet som per definition var otillgänglig för mottagargruppen. Med datorn i administrationens tjänst hade det blivit *omöjligt att med blotta ögat granska statens förhåanden*. Förhållandet uppmärksammades även i pressen. Expressen noterade att offentlighetsprincipen, enligt utredningen om datalagen 1972, ”inte medger någon rätt att få ut uppgifter som bara kan läsas av en maskin. Det som är offentligt skall kunna läsas med ögonen”.⁹⁹ Under den tidiga digitaliseringen av Sverige måste därför den demokratiska rättigheten ”att få insyn i statsapparaten” förstås bokstavligt; att visuellt tillgodogöra sig maskinens innandöme.

Om begreppet *läsbar*, i den mån det användes före 1900-talets mitt, i allmänhet betecknade graden av ”läslighet” beträffande en texts syntax, dess optiska skärpa, kalligrafiska tydlighet eller liknande, verkar det som att termen *visuellt läsbar* uppstod, eller åtminstone fann sin praktiska relevans, som en direkt konsekvens av det faktum att man började tala om förutsättningarna för vad en datamaskin kunde behandla, om vad som var *maskinellt läsbart*.

Det går att se hur, även i detta fall, nyare tekniker kastade ljus över äldre. Mot slutet av 1970-talet – vid en tid då visionerna om papperslöshet var legio – bedrevs forskning om blanketten som kommunikationsmedium. Blanketten framhölls som exempel på ett unikt läsbeteende eftersom den krävde en explicit respons men kunskapen om samma beteende var bristfällig. Läsning som aktivitet måste delas upp i två delar, menade experterna: en perceptiv och en kognitiv. Den senare var ordentligt utforskad sedan länge medan den tidigare – hur blanketter avkodades visuellt av läsare – var i stora stycken okänd terräng. Det räckte inte med

▲ 80. **MAGNETBANDSORMEN** med sitt byte. Magnetbandet var en juridisk, mediefilosofisk och inte minst praktisk utmaning för 1970-talets arkivvård. Samtidigt blev bandet, som lagringsmedium för dataregister, en symbol för övervakning.

att studera textförståelse, tolkning och begreppsbyggnad. Den visuella aspekten av läsningen måste problematiseras. Mot bakgrund av maskinens inträde som alternativ "läsare" kunde dels blanketten kategoriseras som ett interaktivt medium, dels ett nytt forskningsområde formuleras: blankettens visuella läsbarhet.¹⁰⁰

Begreppet läsbar måste, sedan en icke-mänsklig "läsare" anträt scenen, hädanefter preciseras genom kategorierna "visuellt" respektive "maskinellt". Nu tvingades man ta hänsyn till det som tidigare varit underförstått och oproblematiserat i förvaltningen, nämligen att människor använder sina ögon för att läsa.¹⁰¹ Här skapades följaktligen *två läsbarhetstyper* riktade till olika mottagare – människa respektive maskin. Dessa två hade, i sin tur, olika förutsättningar för att ta emot och omsätta det som gavs dem i form av uppgifter och det kunde därför inte förutsägas att det som var användbart och "begripligt" för den ena även var det för den andra.¹⁰² På liknande sätt krävde de ordbehandlare som med Statskontorets terminologi kallades "dataregistreringsmaskiner" speciella rutiner för namngivning: *yttre* respektive *inre etikett*. Den yttre var "normalt en handskriven pappersetikett" med upplysning om vad som sparats, medan den inre var

”lagrad på datamediet” och gav instruktioner till maskinen för att hitta begärda uppgifter. Två etiketter för att spara i ordbehandlaren, således: en för människan och en för maskinen.¹⁰³

Om datamaskinen som ny ”läsare” av förvaltningsuppgifter indirekt åstadkom en bestämning av människan som visuellt orienterad agent, innebar det även att de artefakter – handlingar – som i lagens namn efterfrågades av medborgarna och automatiskt bearbetades av maskinerna, inte längre kunde betraktas som ”texter” utan vidare bestämning. De maskintillvända texterna, i regel benämnda *data*, kom i praktiken att definiera de medborgartillräkta motsvarigheterna som *bilder*. För trots att de aldrig benämndes så i författningen, åstadkom uppdelningen i två läsartyper med sina respektive modaliteter en splittring av textbegreppet där den förra behandlades ”maskinellt” och den senare ”visuellt”. Först då data skrivits ut eller presenterats på skärm blev de hermeneutiskt tillgängliga för medborgaren. Men vad maskinen då i funktionell mening åstadkommit var en *bild*, avsedd att läsas optiskt, snarare än data för binära operationer.¹⁰⁴ En visuell representation av elektromagnetiskt lagrade data, framställd för att avkodas symboliskt. Det blev strängt taget så – tack vare den nya läsaren: maskinen – att det som medborgare begärde få utlämnat till sig, det som i lagen benämndes allmänna handlingar, var *bilder av data som de tillgodogjorde sig visuellt och kallade för texter*. Det var sådana bilder – ”visuellt läsbara uppgifter” som utredningarna kallade dem – som sedan länge hotat att dränka byråkratin med sin redundans och korpulens. Med datamaskinerna som administrativt verktyg blev dessa pappers- (och, mer sällan, skärm-) burna bilder av texter inte endast fler till antalet än någonsin tidigare, som redan noterats i avsnittet om ordbehandling på kontoret, utan även sinnebilder för det icke återanvändningsbara, för det som befann sig utanför. Två typer av läsare, således – människa och maskin – och två typer av texter: frusna ”textbilder” respektive återanvändbara data. För den svenska statsförvaltningen på 1970-talet var det frågeställningar som aktualiserades mot bakgrund av återanvändningens kulturteknik: hur kan ett kretslopp av ”råa” data upprätthållas utan att inverka menligt på medborgarnas rättighet att ta del av – ”läsa” – semantiskt meningsfulla helheter angående statens arbete? För att kunna tjänstgöra som utlämnade handlingar med hänvisning till offentlighetsprincipen, behövde de träda ur dataekologin – det var den rörelsen som gjorde dem ”visuellt läsbara” – varmed de samtidigt upphörde att vara återanvändbara data.

Datorns aritmetiska kapacitet och optiskt-semantiska brister blev, omvänt, befolkningens svaghet och styrka. Det var som om två sorters

aktörer med olika uppsättningar sensoriska egenskaper bidrog med sina respektive kompetenser för att tillsammans sköta landets centrala administration.¹⁰⁵ Personer var de som tittade på bilder, maskiner de som räknade siffror och lagstiftningen den process genom vilken deras respektive rollfördelning förhandlades.¹⁰⁶ Om människan traditionellt sett skilde sig från djuret genom hanteringen av symboler, utmärktes hon från och med nu, ur grundlagens perspektiv, av att kunna se och tolka bilder (så kallade handlingar eller texter) och detta separerade henne – inte från djuren – utan från de andra läsarna: datamaskinerna. I en ekologi av data hade hon själv blivit *bilddjuret*. Och i ADB-åldern framställdes det ”organiska läsandet”, om det får kallas så, som ett problem och ett undantag, ett extra arbete som störde förvaltningens vardagliga sysslor eftersom det fordrade särskilda infrastrukturer: datortid, skärmar, presentationsprogram. Introduktionen av en ny ”läsare” av förvaltningens handlingar, medförde i praktiken att människans relation till lagen, makten och framtiden behövde utvärderas. Frågan om läsandets villkor skulle återkomma, mer eller mindre uttalat, under hela 1970-talet i offentliga utredningar om ADB-frågan. Idag, när alla har tillgång till egna ”maskinläsare” är den tidiga digitaliseringens offentlighetsprincipiella bekymmer mindre aktuella.¹⁰⁷ Istället har den digitala arkivvården övertagit problemet med visuellt tillhandahållande, det vill säga presentationsdelen vid långtidsförvaring, på sätt som knappt börjat anas då Dataarkiveringskommittén var verksam.¹⁰⁸

Att spara respektive kasta bort överflödiga uppgifter från arkivet – det som DAK allra först tog itu med då arbetsgruppen fått sitt uppdrag 1967 – var fortfarande i flera avseenden olöst 1976.¹⁰⁹ Då hade två mycket omfattande utredningar arbetat i knappt ett decennium för att hitta metoder som gjorde det möjligt att – utan att undergräva vare sig arkivstadgan eller offentlighetsprincipen – tillhandahålla i rummet samt bevara över tid digitala uppgifter till en befintlig respektive framtida befolkning. Om återanvändandet av data var analogt med varken operationen spara eller kasta i konventionell mening utan tvärtom pekade mot en tredje kategori som kan kallas *potentialitet*, var det en regim där det inte en gång för alla kunde fastställas var en handling börjar och slutar, eftersom den mindre än ett föremål måste förstås, inte endast som dokumentationen av en process utan som en process i sig själv; ett blivande.¹¹⁰

Istället för radering: Mjuk förstörelse

Enligt Warren McCulloch försvinner det mänskliga minnet aldrig helt – vi förlorar bara förmågan att ånyo lokalisera det en gång ihågkomna. Det vi uppfattar som glömska är i själva verket förlusten av tillgänglighet. Snarare än förstörelsen av ett helt system av dokument (eng. "system of files"), menade McCulloch att vi bör tänka oss att dokumentskåpet tillfälligt placerats i källaren, varifrån det kan hämtas fram med rätt verktyg.¹¹¹ Med avstamp i ovanstående passage angående cybernetikens likställande mellan minne och lagring ska följande avsnitt undersöka hur radering som operation förändrades i samband med genomslaget för återanvändandets princip. Därmed demonstreras hur idén om dokument som temporärt otillgängliga snarare än definitivt utplånade – ett slags informationsteoretisk variant av föreställningen om det undermedvetna – kom att implementeras strategiskt i den svenska statsförvaltningen på 1970-talet.

Den utveckling som undersöktes i del 2 beträffande raderingens betydelse för produktionen av integriteten, fördjupas här mot bakgrund av arkivets inriktning mot återbruk av data. Det bekymmer som traditionellt ansatt arkivet – att finna en balans mellan lokalkostnader och bevarandeföreskrifter och till vars lindring den löpande gallringen skyndat – komplicerades, som vi sett, när både "råa" data och magnetband kunde användas flera gånger. Men om "potentiella handlingar" var både ett forskningsideal och en administrativ utmaning, var det samtidigt vad datalagen sökt begränsa. Frågan blev nu: hur kunde förvaltningen garantera skyddandet av den personliga integriteten genom raderingen av vissa uppgifter och, på samma gång, tillgodose statsplaneringens och samhällsforskningens behov av att kunna fritt länka och återanvända insamlade primärdata? Här blev det nödvändigt att balansera arkivets sätt att arbeta med befolkningens rätt till "sina data". Problemet kan förstås som mötet mellan den återanvändning som vuxit fram inom statens datahantering och uppfattningen att integritet var någonting som skapades genom att rensa bort uppgifter.

Det är därför nödvändigt att föra samman arkivgallring, denna "verksamhet av ömtålig och svårbedömbart art", med integritetsfrågan som problemområde ur ett historiskt perspektiv.¹¹² Om den "etiska gallring" som ägde rum vid socialtjänstarkiven omkring 1980 var unik i svensk arkivtradition, som Samuel Edquist framhållit, synes den ha föregåtts av åtgärder som snarare förändrade innebörden av radering som procedur.¹¹³ Det vill säga, snarare än att genomföra gallring på etisk grund, som i Edquists fall, omstöptes operationen som sådan – med syftet att undvika permanenta förluster. Och hellre än att ta stöd i en ny arkivförordning,

var det en insats som tillämpade metoder från den framväxande data-säkerhetens område. De vägledande perspektiven tog form i ett samarbete mellan Statistiska centralbyrån, Riksarkivet och Datainspektionen, den så kallade *FAK-utredningen*.¹¹⁴ Dess tillkomst och ärende behandlas i det närmast följande.

Datalagstiftningskommittén (DALK) var en utredning som tillsattes i maj 1976 för att göra en översyn av den då tre år gamla datalagen utifrån den kritik som framkommit från olika håll.¹¹⁵ Bland annat upplevdes lagen som alltför inskränkande för statsplanering och forskning; länkandet hade blivit för kringskuret, samkörningen lidande. Forskarnationen Sverige hade, trots allt, tack vare den ordnade folkbokföringen, personnumren och centrala dataregister, ”speciellt gynnsamma förutsättningar” för omfattande kvantitativa undersökningar av befolkningen över lång tid. Landets ställning därvidlag ansågs ”helt unik”.¹¹⁶ Det var detta fördelaktiga läge som stod på spel: förmågan att se mer och djupare in i databaserna än någonsin tidigare, möjligheten att hitta nya sätt att länka samma och återanvända data. Två månader innan DALK skred till verket hade SCB, Riksarkivet och Datainspektionen gemensamt publicerat en rapport – *Förstöring, avidentifiering och kryptering* (”FAK-rapporten”) – som, istället för att söka politiska och rättsliga lösningar, närmade sig problemet på datahanteringsnivå.¹¹⁷ Problemet med den personliga integriteten skulle lösas med ”adekvata tekniska säkerhetsåtgärder”.¹¹⁸

FAK-rapporten är en koncis sammanfattning av de perspektiv och metoder som fanns hos välfärdsstatens främsta ADB-aktörer under den tidiga digitaliseringen. Det var, vidare, ingen tillfällighet att den kom till i spänningsfältet spara-kasta i samband med att återbruket vann mark både ute i samhället och inom förvaltningen, samtidigt som den var med den period inom avfallshanteringen som har kallats ”en renässans för tillvaratagandet”.¹¹⁹ FAK-rapporten speglar de datahanteringsideal som samtidigt tagit form hos DAK liksom vid ARKSY-projektet, som här omnämns explicit. Sekretess- och säkerhetsskydd måste bli så starka, föreslog projektledaren där, att ”kombinerade bearbetningar” inte upplevs som hinder. Datalagen fick inte bromsa statistikproduktionen, denna stomme i rationell välfärdspolitik.¹²⁰ ARKSY var inte ensamt i sin hållning. ”Data måste kunna återanvändas” upprepar en av de statliga kommittéer som arbetar med frågan vid mitten av 1970-talet.¹²¹ För att kunna följa förändringar hos enskilda ur befolkningen över tid – något som ansågs vara av pyramidal betydelse – måste byggstenarna hos insamlade data bevaras. FAK-utredningen formulerar saken som att ”råvaran [...] är så att säga oförstörbar”. Här var data synbarligen ett eget resursslag – när-

mast outplånligt. Därför borde statens datacentraler vara inriktade mot att "återutnyttja primäruppgifterna".¹²² Informationskapitalet eller uppgiftslagret skulle dessutom få en "stigande avkastning" ju fler relationer mellan uppgifter som kunde åstadkommas. Principen sammanfattades som att:

Allmänt gäller att ju större det insamlade och lagrade totala uppgiftsmaterialet blir, desto högre blir värdet av dess enskilda delar.¹²³

Uttalandet, från 1976, kunde stå som maxim för våra dagars "big data"-filosofier: relationerna mellan datapunkter är A och O; ju fler kopplingar som varje objekt har, desto rikare blir dess analytiska utfall. FAK-utredningen noterade visserligen att det kan finnas motstående intressen mellan lagring och integritet, men folk behövde inte oroa sig för det handlade inte om maktutövning utan om informationsspridning. Att radera data som staten samlat in var därför onödigt och menligt eftersom det försvårade för forskningen, försämrade förvaltningens möjligheter till samhällsplanering, undergrävde medborgarnas rättssäkerhet samt skadade offentlighetsprincipen.¹²⁴ Av samma anledningar var det angeläget att finna alternativ till permanent utplåning. Men hur? Svaret blev att raderingen som operation behövde förändras, bli mindre fullständig. Behovet hade vuxit fram på flera håll samtidigt. "Det är svårt att inse", hade kulturgeografin medgivit några år tidigare, "varför man inte ibland skulle kunna finna acceptabla mellanformer mellan prydlig ordning och total förintelse."¹²⁵

Bland metoderna som arbetats fram för att bedriva denna villkorade utplåning har en redan diskuterats ovan: "*gallra till papper*" det vill säga, att föra över integritetshotande material från ADB-medium till papper. Uppgifterna blev då, ur datalagens perspektiv, ofarliga samtidigt som de fanns kvar. Problemet var att pappersformatet, förutom att bidra till floden av skrymmande dokument, ansågs tämligen oanvändbart eftersom det var utanför kretsloppet av data. Men det existerade alltså, trots allt.¹²⁶ Ett annat förslag var att på förhand bestämma när ett register skulle förstöras, ett slags *tidsinställd arkivutplåning*.¹²⁷ Det var ADB-ålderns motsvarighet till traditionen med "gallringspapper", ett enklare papper som med tiden skulle bli oläsligt.¹²⁸ SCB hade enligt egen uppgift börjat sätta bäst-före-datum på sina nyskapade register och tyckte att systemet fungerade "fullt tillfredsställande".¹²⁹ Men det fanns bättre sätt: *avidentifiering*. Metoden innebar att de uppgifter i ett register som kunde användas för att identifiera individer, avlägsnades. Det nummer, folkbokförings-

numret (senare personnummer) som Sverige varit först i världen med att implementera 1947 och som knöt individen till en unik sifferkombination skulle nu skiljas från henne igen. Det innebar att vissa typer av studier, i synnerhet de av longitudinell karaktär där personer följdes "från vaggan till graven" som kritikerna uttryckte det, blev svårare att genomföra, men då fanns i alla händelser merparten av ADB-lagrade data kvar för återanvändning.¹³⁰ Avidentifiering var med andra ord en nödvändig eftergift som forskningen måste göra för att slippa genomföra en total utplåning av insamlat material.¹³¹ Även om det bara var en "partiell förstörelse" medförde ingreppet en "förgrovning" av lagrade data. Återanvändningen hindrades.¹³²

SCB visste att det fanns krav på att byrån avidentifierade drygt 4 000 magnetband med känsliga personuppgifter om svenskar som sedan början av 1960-talet ackumulerats där.¹³³ Åtgärden skulle förgrova beståndet, göra det mindre finmaskigt. Hur kunde det undvikas? Hoppet sattes till den sista bokstaven i arbetsgruppens förkortning – "K" som i *kryptering*.¹³⁴ Genom att omvandla uppgifter i klartext till chiffer, kunde tillgång begränsas till dem som hade nyckeln.¹³⁵ Jämfört med avidentifiering fanns alla data kvar, inklusive personnummer och andra känsliga uppgifter, men dolda för vissa användare. Det innebar att möjligheten att utnyttja även dessa uppgifter behölls, det vill säga potentialen för återanvändning hos lagrade data bevarades. Samma inställning hade ju varit fundamental i DAK:s utgångspunkter 1969.

Entusiasmen var stor inför denna integritetsskyddande metod som på samma gång lämnade ekologin av data ifred. SCB menade sig förfoga över "fullt utvecklade och praktiskt utprovade metoder och instrument för krypteringen" medan Riksarkivet föreslog att FAK-rapportens rekommendationer borde ges allmän räckvidd – "ett säkrare skydd för *informationen*", ansåg myndigheten, borde i första hand åstadkommas "*på teknisk väg*".¹³⁶ DALK, som fått i uppgift att se över hur datalagen kunde skrivas om, fann det, å sin sida, "rimligt att krypteringstekniken används i en större omfattning när det gäller register som skall arkiveras".¹³⁷ Det som uppnåddes med de här metoderna för partiell och tillfällig radering, vad som kan kallas för en mjukare eller relativ förstörelse, kan jämföras med det som Michel Foucault fann i det historiska skifte då regerandet ersatte en tidigare disciplinär ordning under en suverän härskare varmed befolkningen framträdde som föremålet för statens åtgärder. Lagen, som inte längre var det viktigaste instrumentet för styrning, drar sig då tillbaka. Istället handlar det om att "arrangera tingen, det vill säga snarare använda taktiker än lagar".¹³⁸ För även om den hindrade statens planering,

näringslivets marknadsföring och samhällsforskningen kunde den lag som skulle skydda integriteten inte enkelt avskaffas. Däremot kunde ”taktiker” i form av metoder för partiell radering sättas i verket för att skydda, inte befolkningen i första hand, utan insamlingen, länkandet och återanvändandet av uppgifter om den. Med kryptering behövde ingenting raderas permanent. Data blev bara, som McCulloch resonerat omkring glömskan, tillfälligt otillgängliga. Återanvändandet hade fredats med hjälp av datasäkerhetens vetande och metodik.

Inom ARKSY-projektet funderade man, som sagt, också på datasäkerhet – det kallades där ”sekretesteknik” – så tidigt som 1967. Det handlade då framförallt om att få till någon form av ”långsystem på datafilerna”.¹³⁹ Och samtidigt med att FAK-utredningen pågick var statistikbyrån upptagen av liknande problem: Går det att genomföra en ”kontrollerad störning av värdena” utan att data skadas permanent? Frågan hade aktualiserats dels av debatten hos allmänheten men även för att bildskärmar började bli vanligare: även icke-expert kunde nu få syn på saker de inte borde få se. Hur kan man ”dölja variabelvärden” på skärmen så de tillfälligt försvinner från vyn utan att behöva radera magnetbanden? SCB bedrev till och med egna tekniska utvecklingsprojekt inom området – den arkiverade rapporten från arbetet består i huvudsak av krypteringsekvationer.¹⁴⁰

Här, liksom hos FAK-rapporten söktes taktiker eller metoder för att tillfälligt skymma eller delvis maskera det som i en viss situation föll utanför det acceptablas sfär. På det sättet kunde påstått kränkande eller kontroversiella data fortfarande samlas in och finnas kvar i databaserna, på villkor att datahanteringen reglerade deras tillgängliggörande i enlighet med lagen. Frågan gällde då inte längre vad som fick finnas utan vad som fick visas. Med kryptering, och liknande operationer, behövde datas existens därför aldrig komma ifråga. Om återanvändning i någon mening kortslöt sparandets och kastandets rutiner genom att träda ur en binär dynamik, inte minst i temporalt avseende – då understödde krypteringen denna mellanposition så att data varken förblev desamma som de varit eller upphörde att finnas till helt och hållet. Det var ju innebörden i termer som ”potentiell handling” – tänkbara föremål som hörde hemma i processens eller det kontinuerliga framträdandets former.

Om det historiskt sett varit skrank, knivar, rullar, sigill, skåp, dokumentkapslar, myntsäckar et cetera som, genom att avskärma, avskära, intyga, hysa, flytta och så vidare, producerat förvaltningens dokument och reglerat deras räckvidd, var det nu tidsinställd registerutplåning, avidentifiering och kryptering som fyllde motsvarande funktioner.¹⁴¹ Den radering, ”kancellering”, som i rättens historia tjänat till att göra lagen giltig

► **81. DET POTENTIELLA ARKIVET.** Magnetbanden, som krävde regelbundet underhåll, skulle helst innehålla "råa" data.

genom att stryka ut förlagorna – blev nu en otillåten operation. Det väsentliga blev istället att skydda "arbetspappren": primär- och rådata, kladdarna – processen i all sin rikedom och mångtydighet. Det var där potentialen fanns, givet länkandets och återanvändandets kulturtekniker. Färdiga rapporter och sammanställningar kunde alltid produceras senare, så länge det fanns gott om uppgifter i bestånden som kunde sammanföras och relateras till varandra. Den metodologi som Bruno Latour vid mitten av 1980-talet benämnde som "immutable and combinable mobiles" – den vetenskapliga rapporten, grafen, diagrammet eller kartan som kapslade och ramade in uppgifter från fältarbete och experiment och därmed avskaffade behovet av att behålla enskilda data – hade enligt Geoffrey Bowker omkring millennieskiftet delvis ersatts av en praktik där data och hanteringen av dem inte längre var etapper på vägen mot sådana färdiga och avslutade artefakter, utan själva målet: "Increasingly, the database itself (the information stored) is seen as an end in itself." Och under en dylik regim, anmärker Bowker, måste data vara återanvändbara.¹⁴² Föreliggande undersökning har emellertid visat att det som Bowker beskriver i början av 2000-talet kunde observeras hos datahanteringen inom svensk statsförvaltning redan i början och mitten av 1970-talet: prioriteringen

av ”råa” data, arbetet med datainmatning, återanvändning som princip, skyddet av databaser et cetera. Med andra ord: data med egenvärde, databasen som ett mål i sig och kombinationen av dem som ett kretslopp.

I sista hand utgjorde de statliga databestånden, det var FAK-utredningens bestämda uppfattning, ”ett informationskapital i samhället som många gånger är unikt och oersättligt”.¹⁴³ Här omtalas databaserna i termer som brukar användas om arkiv och museer men som även omfattade naturmiljön i fallet IBP, vilket noterades i del 1: som värdefulla bestånd. Magnetbanden och relationsdatabaserna, personregistren och sorteringsalgoritmerna, metadata och primäruppgifter – ADB-upptagningar hade blivit kulturarv. De hade blivit det, genom en radering som befann sig någonstans mellan det som Aleida Assmann har kallat aktiv respektive passiv glömska: varken total, permanent utplåning eller långsam kulturell urblekning utan en tekniskt implementerad selektionsmekanism som balanserade förvaltningens datahunger och befolkningens integritetsanspråk.¹⁴⁴ Att dessa högt skattade samlingar skulle kunna kränka någons identitet var, enligt rapportens upphovsmän, i det närmaste otänkbart inte minst som det krävdes ansevärd resurser och tekniskt kunnande för att komma åt material. Det föreföll arbetsgruppen som ”tämligen osannolikt att det i någon uträkning, om ens alls, faktiskt finns någon sådan som skulle vilja och framförallt kunna iscensätta och genomföra ett åtkomstförsök.”¹⁴⁵ Även i det avseendet var radering, således, opåkallad. Hur ska vi då förstå det faktum att de myndigheter som var involverade i FAK-utredningen kom att utarbeta ambitiösa datasäkerhetsprogram och -utbildningar? Förklaringen bör sökas i en omorientering av skyddsobjekten: från befolkning till data. Om detta handlar följande avsnitt.

Databasen måste skyddas

Med hänsyn till SCB:s roll som, åtminstone inledningsvis, huvudperson på de anklagades bänk under integritetsdebatten, är det intressant att notera hur statistikmyndigheten vid samma tid internt utvecklade ett integritetsbegrepp som var av ett helt annat slag. Den integritet som diskuterades i byråns eget organ i början av 1970-talet rörde *inte individer utan databaser*. Integritet var i det fallet en terminologisk överföring av engelskans ”integrity” (där användes istället ordet ”privacy” för frågor om enskildas rätt till en privat sfär), och avsåg en samling uppgifters förmåga att upprätthålla en stabil, inbördes ordning, det vill säga att strukturen inte äventyrades och föll samman.¹⁴⁶ För att integriteten, i det avseendet, inte skulle skadas, behövdes åtgärder som säkerställde att databasens

stabilitet och tillförlitlighet inte rubbades. Exempel på det var skydd av lagrade data mot obehörig åtkomst. Med ett regelverk som inordnade användare i grupper med på förhand givna befogenheter kunde styras vilka delar av systemet de hade tillgång till samt vad de fick lov göra, till exempel läsa, skriva eller exekvera filer.¹⁴⁷ Det fanns flera sätt att reglera tillgång, exempelvis med hjälp av lösenord, nycklar och kort. Även då ingenting var hemligt, måste databasen skyddas från sabotage, skador och misstag.¹⁴⁸

Den skyddsverksamhet som här redovisades, de restriktiva åtgärder som myndigheten presenterade som nödvändiga för att freda, inte individer och deras uppgifter utan databaser och deras innehåll, var någonting mer än överlappande terminologier. Det var, snarare, aktiviteter som markerade framväxten av ett nytt kunskapsområde: *datasäkerhetens*. Medan de insatser inom den ”mjuka förstörelsens” register som FAK-rapporten presenterat kan räknas till en typ av datasäkerhet var det som nu diskuterades av ett slag som angick själva databasen som plattform: interaktion, gränssnitt, sökverktyg, tillgångsförfarande med mera, det vill säga: det handgripliga mötet mellan människan och den maskin som var full av hennes och hennes omgivnings uppgifter. Distinktionen rör en avgörande men sällan uppmärksammas åtskillnad i begreppsanvändningen under den tidiga digitaliseringen vad gäller skyddsvärdhet och integritet. Trots att röster ur pressen, från experthåll, i riksdagen och i andra sammanhang problematiserade frågan om integritet utifrån sina sinsemellan olika hållningar och intressen under den debatt som tog fart hösten 1970, var det i princip alltid givet att eventuella kränkningar, intrång eller övertramp avsåg *individens* privata sfär; medborgarens rätt att slippa dela med sig av uppgifter som kunde upplevas som personliga. SCB:s diskussion av integritet- och dataskydd gällde något helt annat. Här var det istället naturligt att utgå ifrån *databasen*. Det var den och dess innehåll – data – som skulle skyddas. Det som riskerade att förstöras, brytas ned eller olovligen exponeras var inte element ur befolkningen utan data i bestånden. Det är ingen överdrift att påstå att hotbilden här vändes i sin motsats. Från en ADB-bestyckad statsförvaltning med långtgående samkörningsambitioner som trampade in i människors privata angelägenheter (för att sammanfatta integritetsdebattens mittfåra) till ett antal mödosamt upparbetade databaser som kunde kollapsa eller förintas genom otillåtet bruk, slarv eller medveten skadegörelse från allmänheten eller den egna personalen (det var datasäkerhetens hotbild).¹⁴⁹

I redovisningen av sitt arbete inom datasäkerhet, hänvisade SCB till utbildningsmaterial från IBM: *Säkerhet i datormiljö* (1970). Det var samma

typ av kurs som Statskontoret några år senare skulle komma att producera i samarbete med det amerikanska företaget under beteckningen *Datasäkerhetsprojektet*.¹⁵⁰ Datasäkerhet var då på väg att bli en egen gren av IBM:s konsultverksamhet och stod för en väsentlig del av företagets omsättning på den nordiska marknaden vid mitten av 1970-talet. Men den expansiva omsorgen om dataregistren var inte okontroversiell. Vid en konferens i Norge 1970 blev friktionen mellan juridiken och datasäkerheten tydlig. Där representanter för den förra bekymrade sig för avvägningen mellan integriteten hos enskilda och insynen i politiska beslut, framhöll röster från den senare vikten av att skydda data från yttre hot. Medan rättsinformatiken såg "ett stort rättspolitiskt problem" lovade datateknikern att de byggt in "spärrar och tjuvlarm" i maskinerna.¹⁵¹ Och tekniska lösningar på delikata rättsliga problem var attraktiva. I betänkandet *Data och näringspolitik* (SOU 1974:10) räknade utredningen med att datasäkerhet var det område inom offentlig ADB som skulle kräva "mest omfattande resursinsatser den närmaste tioårsperioden."¹⁵² Konkret märktes det bland annat genom de projekt, inklusive konferenser, som Statskontoret drev under hela 1970-talet, först på temat dataskydd senare under rubriken ADB-säkerhet.¹⁵³ Detta får betraktas som det förvaltningstekniska svaret på integritetsdebatten: om vi kan övertyga allmänheten om att deras data är säkra ökar chanserna att insamling och databasuppbyggnad kan fortsätta ungefär som tidigare.

På senhösten 1976 samlade Statskontoret representanter för ett fyrtio-tal företag och organisationer till en tvådagarskonferens om datasäkerhet: myndigheter, datortillverkare, akademi och näringsliv. Även om kategorierna för vad som kunde anses vara en fråga om datasäkerhet expanderade – alltifrån städning av lokaler till avlyssning av telelinjer – pekade de flesta bekymren mot samma punkt: identitet. Det vill säga, förmågan att kunna identifiera aktörer i ett system. Maskiner, lagringsmedier och terminaler men framförallt användare. För att kunna skydda data måste användaren kontrolleras, hennes tillgång regleras. Den som begärde uppgifter ur en databas behövde en "terminalanvändaridentitet" som kunde stämmas av mot en "auktorisationslista" innan tillträde kunde godkännas. För att i efterhand kunna verifiera en transaktion behövde utförliga loggar föras.¹⁵⁴ Att detta var datasäkerhetens kärna hade redan observerats ett par år tidigare då 9 stora organisationer hade fått sin datasäkerhet kartlagd. "Dataskydd", framhöll Statskontoret då, "är åtgärder som förhindrar att data förändras, förstörs eller avslöjas på ett icke önskvärt sätt." Det medförde i praktiken att "tillgången till maskinvara, programvara och databärare eller kretsen av användare begränsas och

▲ 82. **HOTET MOT MAGNETBÄND OCH TELEFONSTOLPAR.** Förhållandet mellan digital teknik och säkerhet blev en allt viktigare fråga på 1970-talet som gav upphov till nya metoder för att skydda data och databaser och bidrog till att förändra synen på individen i datasamhället.

kontrolleras.” Med andra ord skulle var och en som önskade komma i kontakt med data behörighetstestas och då måste först alla komponenter i systemet, både människa och maskin ”identifieras på ett entydigt sätt” samt varje handling bokföras.¹⁵⁵ Från mitten och slutet av 1970-talet, då anmärkningsvärt fler kom i kontakt med dataregister i arbetslivet än bara fem år tidigare uppträdde befolkningens element – som tidigare endast förekommit som ”dataskuggor” i abstrakta databanker – allt oftare i rollen som *användare*.¹⁵⁶ Det blev vanligare att inte endast vara registrerad utan att även sköta registrering och registrerade. Den som gjorde det blev användare och därmed en riskfaktor visavi lagrade data. Sättet att hantera den situationen var med hjälp av åtgärder som liknade dem som en gång satt fart på integritetsdebatten: identitetskontroll och rapportering.¹⁵⁷ Som användare av databaser var det nödvändigt att underkasta sig ingående ”övervakning” såtillvida att varenda kontakt med uppgifter skulle auktoriseras och journalföras. Den identitet som skapades var inte så mycket en dataskugga i meningen elektronisk förvrängning utan en reflektion av den ställning en viss användare åtnjöt i relation till databasen. Datasäkerheten producerade ett subjekt med befogenheter och privilegier som hade bäring på det som kunde göras med data snarare än en hänvisning till en uppsättning egenskaper som kunde erkännas eller förkastas av en person som bodde på en viss adress. Betydelsen av att styra vad som kan kallas produktionen av användaren som subjekt ökade under 1970-talet. Till dataregister knöts särskilda system vars uppgift det var att hantera behörigheter. Varje användare bar en identitet som angav vad han eller hon fick lov att göra beroende på vilken behörighetskategori användaren hörde till. Även detta var rättigheter som inte fick kränkas med mindre än att databasens integritet hotades. Om befogenheter överskreds kunde det avläsas i loggar, spårningslistor och avvikelserapporter.¹⁵⁸

Det var inte en övervakning som avsåg att veta någonting om delar av befolkningen och därför samla på sig uppgifter utan en som hade som mål att skydda redan insamlade data från dem som en gång lämnat in dem. Och i samband med att datasäkerhet diskuterades tematiskt, påminde Statskontoret om att data hade ett värde i sig som måste skyddas och att ADB kunde ”liknas vid annan industriell produktion. Råvaran data samlas in, förädlas i många produktionssteg, lagras och sammanställs”. Vid datacentralen, som beskrevs som ett slags fabrik för data, pågick en omfattande produktion.¹⁵⁹ Även här var människan ett problem. Om bara samverkan mellan henne och maskinen kunde minska, bland annat genom att göra färre data visuellt läsbara, kunde många hot undanröjas, bedömde Statskontoret.¹⁶⁰ Men som i flera andra sammanhang spelade papperet en

roll även i datasäkerhetens skyddade miljöer. SCB, som förfogade över flest och störst register i landet, hade utvecklat ett särskilt ”behörighetsregister” som reglerade hur användare gavs tillgång till data. Detta överordnade register som bland annat styrde nyttjandet av de 35 000 magnetband som förvarades i myndighetens arkiv ”förs manuellt och förvaras i en pärm”.¹⁶¹ Efter att ha tagit ställning till störningar, risker och hot i form av bränder, översvämningar, intrång och avbrott som kunde leda till förstörelse och förlust, valde SCB att förvara de viktigaste uppgifterna i en pärm. Linköpings universitet, som ombetts att bidra med en framtidsprognos vid den stora konferensen om datasäkerhet 1976, spådde att ADB med hänsyn till säkerhetsrisker skulle komma att utsättas för en mycket stark kritik liknande den som drabbat kärnkraften. Men följden kunde inte bli att användningen av datorer skulle upphöra eftersom det skulle medföra att alltför många organisationer då skulle sluta att existera. ”Kritiken skulle istället komma att mötas med ytterligare insatser på ADB-säkerhetsområdet.”¹⁶² Detta var ju redan vad som börjat ske och som demonstrerades tydligt i fallet med FAK-rapporten då kryptering av känsliga data blev det taktiska svaret på att fortsätta samla in och återanvända istället för att radera data. En konsekvens av motståndet mot att ta bort uppgifter var att stora bestånd fanns kvar alltmedan deras status och relevans blev svårare att fastställa. Framförallt inom hälsovården talades det om ”datakyrkogårdar”.¹⁶³

Upptagenheten av hot och risker kan delvis förstås som reaktioner mot en samhällsutveckling där kretsloppsfiguren inte längre endast gällde en bred politisk vision utan där samordningen mellan system på flera plan, inklusive en utbyggd digitalisering, väckte frågor om *sårbarhet*. Det var frågeställningar som återspeglades i ett flertal statliga utredningar, bland annat Sårbarhetskommittén (SÅRK) som mellan 1977 och 1979 arbetade på uppdrag av regeringen genom försvarsdepartementet och där ADB-verksamhet och databehandling var prioriterade områden. I sitt slutbetänkande *ADB och samhällets sårbarhet*, avlämnat 1979, konstaterade kommittén att de koordinatsatta personbanden och de kartor som Centralnämnden för fastighetsdata (CFD) arbetat med sedan mitten av decenniet var exempel på potentiellt farliga system vid en eventuell ockupation av landet eftersom vissa grupper lätt kunde selekteras fram. Den ”lägre upplösning” eller optiska gallring som datamaskinkartografin experimenterat med var otillräcklig. Det som ansetts attraktivt från förvaltningshåll sedan slutet av 1960-talet – samordning och samkörning av uppgifter över myndighetsorgan – var ur ett sårbarhetsperspektiv riskfyllda operationer.¹⁶⁴

Det var den här typen av satsningar som till del utgjorde fundamentet för det risksamhälle som Ulrich Beck (och senare Anthony Giddens) började teckna konturerna av vid mitten av 1980-talet.¹⁶⁵ Detta var en tillvaro, menade Beck, som kännetecknades av en "matematisk moral" vilket innebar att den ansågs kunna kartläggas statistiskt och åtgärdas på systemnivå. Riskbilder både producerades och hanterades av i huvudsak tekniska lösningar.¹⁶⁶ Lägesbeskrivningen stämde väl med den som var för handen från mitten av 1970-talet i Sverige med sin enorma statsförvaltning och, med dåtidens mått, vidsträckta och kraftigt digitaliserade infrastruktur. Det var i det sammanhanget som datasäkerheten som kunskapsområde hade börjat etableras i landet. Sex år efter Norge-konferensen hade IBM Svenska AB ett etablerat samarbete med Statskontoret angående datasäkerhetsfrågor.¹⁶⁷ Framgångarna delade man med sig av i en stor bilaga i dagspressen. Datasäkerhet, förklarade ansvariga, var inte bara en myndighetsintern angelägenhet utan "en vital samhällsfråga" – som skulle lösas med tekniska metoder.¹⁶⁸

Statskontorets kollaboration med datortillverkaren för att etablera datasäkerheten som allmän angelägenhet illustrerar hur förvaltningen behövde handla upp inte bara maskiner utan även professionell kompetens för att digitalisera register och övrig administrativ verksamhet. Det är därför inte överraskande att datasäkerhet mot mitten av 1970-talet var på väg att bli ett av de främsta områdena för konsulttjänster inom ADB. Inte minst för myndigheter framställdes det som en fråga om medborgarförtroende att kunna garantera säkerheten för uppgifterna i kretsloppen av data. Samarbetet mellan Statskontoret och IBM resulterade i utbildningar och kurser för olika förvaltningsenheter i säkerhetsarbete. Erfarenheterna från samarbetet 1974–1977 resulterade i *Datasäkerhetshandboken*.¹⁶⁹ Denna "handbok" erbjöd åtgärdsinsatser i punktform, checklistor för säkerhetsrisker och färdiga utvärderingsformulär av befintlig infrastruktur. Språket känns igen från Becks forskning om risksamhället. Här talas om formandet av riskbedömningsgrupper som ska upprätta åtgärds kataloger för att förhindra dataförlust. Det handlar om katastrofsimulering, åtkomstregistrering och strålningsskydd. Området utvecklade snabbt en egen terminologi. Skräp benämndes "överskott", förstöring kallades "friställning".¹⁷⁰ Men det var inte enbart fråga om byråkratiskt parfymerade eufemismer – dessa termer återspeglade en syn på bevarande, utplåning och återanvändning. De hade kommit till utifrån liknande influenser och bevekelsegrunder som arbetet i förvaltningen i övrigt och ute i samhället och reflekterade en hantering av data som ogärna ville se förluster av något slag och som strävade efter att bevara kretsloppet intakt. Om det

var någonstans man förstod sig på möjligheterna omkring vad som kunde göras med data för att värna bestånden, inklusive metoder för ”mjuk förstörelse”, så var det här.

I en konkret spegling av tidens debattklimat, inleddes handboken med en apologi, formulerad som en uppmuntran till datasäkerhetsansvariga som ”fått allt svårare att känna igen sig” i det allmänna samtalet omkring ADB-samhället och dess beskrivningar av hur ”illasinnade personer alltid står redo att via dateringrepp manipulera individ och samhälle”. Detta var en explicit kritik mot ”idédebattörerna” i massmedia, som de benämndes, vilka ansåg att bristande datasäkerhet handlade om ”intrång i individens integritet” istället för, som de datasäkerhetsansvariga var övertygade om, ”eld- och vattenskador [...] men framförallt vanligt, mänskligt slarv”.¹⁷¹ Att det var verksamheten och maskinparken – företagets eller statens – som i första hand skulle skyddas av datasäkerheten, rädde det ingen tvekan om.¹⁷²

Parallellt med integritetsdebatten under 1970-talet hade en hel bransch formerats kring riskerna med otillbörlig åtkomst av uppgifter, men utifrån synvinkeln att det var databaserna och magnetbanden som stod under hot. Det var en vy så att säga ”inifrån registren” med utblick mot alla tänkbara inre och yttre faktorer som kunde orsaka störningar och förluster. Medan arbetsgrupper som Offentlighets- och sekretesslagstiftningskommittén (OSK) hade utrett den medborgerliga rättssäkerheten i data-åldern, hade andra kommittéer samtidigt bekymrat sig för *systemens* utsatthet. Vid sidan av offentliga utredningar hade anordnats konferenser, skrivits böcker och startats utbildningar i ämnet datasäkerhet, ofta i samarbete med tillverkare och konsulter från den kraftigt växande datorbranschen. Statskontorets samarbete med IBM kring datasäkerhetsfrågan är ett typiskt exempel. Med andra ord hade den infekterade integritetsfrågan för enskilda individer sin motsvarighet i en omfattande professionalisering kring värnandet av data och databaser och där termer som ”data integrity”, ”access control” och ”erasure policy” tog sig in i vad som nu kunde kallas den svenska datasäkerhetsdiskursen.¹⁷³

Till databasens fiender hörde även naturmiljön. Det inkluderade katastrofer av olika slag – översvämningar, bränder, fuktskador, mögel, skadeinsekter, strömvabrott, överbelastningar på elnätet, strålning – med andra ord: den omgivande miljöns inneboende ogästvänlighet mot känslig mikroelektronik. Även Miljövårdens informationssystem (MI) behövde skyddas från miljön. Inom projektet togs fram metoder för ”teknisk säkerhet” som skulle skydda dels *data* – förhindra att de förstördes och förvanskades, dels *system* – som värnade driftsäkerheten.¹⁷⁴

Omsorgen var inriktad mot att styrsystemet – den cybernetiska struktur där data flödade i återkopplande banor – inte skulle skadas av det styrda systemet: miljön.

För att skydda de datorbaserade registren mot befolkning och miljö hade formerats tjänstemarknader, vetenskaper och myndighetspraktiker vilka sammantagna utgjorde ett nytt vetande som pekade ut vissa element som säkerhetsrisker och till sin hjälp hade en teknisk infrastruktur som ständigt växte i komplexitet. Det fullt rimliga argumentet att datasäkerhetsåtgärder som slog vakt om informationen i databaserna ytterst sett verkade för att skydda känsliga uppgifter så att de inte hamnade i orätta händer, togs till intäkt för att motivera datasäkerhetens utbredning som disciplin och tankesätt.¹⁷⁵ Datasäkerhet, enligt det synsättet, var i grund och botten en logisk och nödvändig fortsättning på integritetsdebattens teman eftersom en bristfällig kontroll i praktiken skulle urholka de lagar och principer som rests till värn för såväl rätten till privatliv som insyn i makten. Datasäkerhet, så löd resonemanget, var den kunskap vars tillämpning gjorde datalagen genomförbar. Likafullt var det ett faktum att säkerhetsaspekter i ökande grad användes för att legitimera ytterligare insamlingar av data om fysiska och juridiska personer, det vill säga: fler och mer detaljerade uppgifter om medborgerliga förehavanden med motiveringen att det behövdes som underlag för att öka precisionen i säkerhetsarbetet, vilket i sig sades ligga till grund för att upprätthålla lagstiftningen som i sin tur kommit till stånd för att hindra överdriven registeruppbyggnad.¹⁷⁶ Alla data som samlats in om miljö och befolkning, allt som matats in på kontoren, de nya typerna av offentliga handlingar på magnetband, personregistren och miljödatabaserna, med andra ord: det massiva datakapital som välfärdsstaten fångat in och omvandlat till elektromagnetiskt format – allt detta behövde nu skyddas från de riskabla orter varifrån de hämtats. Hellre än att freda landets invånare från maskinerna, var det dessa känsliga apparater, deras lagringsmedier och programkod, som skulle skyddas från människorna och deras obehöriga intrång liksom från miljön och dess nyckfulla översvämningar och blixtnedslag. Här anades de allt starkare konturerna av databasen som skyddsvärt objekt och datasäkerheten som kritiskt kompetensområde. Att arbetet med att beskydda data på kort tid hade kunnat utveckla sitt inflytande i förvaltningen hörde direkt ihop med integritetsdebatten. Inför hotet att den skulle göra det politiskt omöjligt att länka samman och återbruka uppgifter i stor skala, hade enorma resurser satsats inom statsförvaltningens främsta digitaliseringsinstanser för att – på taktisk, teknisk väg – göra hanteringen säker.

Datasäkerhet var den nya kunskapskultur – en tidig variant av det som Anja Kanngieser kallar säkerhetskulturer (eng. "security cultures") – vars ändamål det var att i sista hand värna de högt skattade "råa" data som DAK pekat ut som prioriterade för det potentiella arkivet jämte de sammanlänkade relationsdatabaser som ARKSY-projektet ville skulle stå modell för hela organisationen, till och med riket.¹⁷⁷ Det vill säga: taktiker för att skydda den infrastruktur som erfordrades för länkandets och återanvändandets kulturtekniker inom förvaltningen under den tidiga digitaliseringen.

För Datainspektionen och för tillverkarna av datorer var datasäkerheten en angelägen fråga redan i början av 1970-talet. Med de enorma mängderna data i registren hade information börjat "få ett eget värde".¹⁷⁸ Vid en konferens i Stockholm – *Datadagen 1975* – klagade amerikanska dataexperter över att integritetskraven från svenska myndigheter kostade uppemot femhundra procent mer än vad det kostat att installera själva databasutrustningen från början. Men det var ingenting, ansåg Datainspektionen, jämfört med priset av att få till stånd "dataskydd", det vill säga säkerhet – inte för individer – utan för databaser.¹⁷⁹ Att anpassa sig till datalagen var en sak; att värna dataekologierna en helt annan. Det arbetet hade bara börjat.¹⁸⁰

Det var inte endast vid arkiven och på datacentralerna som säkerhetsfrågan fick genomslag. Att det ekologiska kontoret bekymrade sig för olika sorters plötsliga försvinnanden eller utplåningar, har vi redan sett. Förslagen på vad som kunde utgöra säkerhetsrisker på kontoren kan delas in i två kategorier. Den första kan kallas *naturskatastrof* och rymmer sådant som ström- och driftavbrott, olämplig luftfuktighet, statisk elektricitet och liknande.¹⁸¹ Den andra kategorin kan kallas *den mänskliga faktorn* och innefattar misstag, vårdslöshet och okunskap.¹⁸² Bägge riskerade att förstöra data som kunnat återanvändas. I romanen *Datadyrkarna*, gissningsvis en av de första på temat databrottslighet, är det skräp – bortkastade lappar i kontorets papperskorgar – som utgör säkerhetshotet.¹⁸³ "Tänk så ofta", funderar den blivande datatjuven för sig själv där han kryper runt under skrivborden efter stängningsdags på datacentralen, "man kan hitta användbar information slängd i papperskorgarna kring datorerna". Datarester, som kan vara "mycket lönande för obehöriga" kan även hittas på "karbonpapper som ibland används vid utskrifterna" eller i "ett buffertminne som används vid mellanlagring".¹⁸⁴ Här ligger lösenord och hemliga uppgifter helt öppet i tron att de skyddas av papperskorgens aura som det värdelösa behållare. De handskrivna papperslapparna, bortslängda som avfall, blir vägen in i den omsorgsfullt krypterade datamaskinen. Här

återkommer dynamiken mellan papper, data och skräp som den här delen av avhandlingen inleddes med. Om datamaskinen ökade floden av pappersskräp på kontoren, kunde sådant skräp användas som kunskap och i gengäld bli en säkerhetsrisk. Det är inte alltid enkelt att dra gränser mellan dessa flöden. En fabrik, exempelvis, kan förorena naturen genom att släppa ut klor i vattendragen (ett ämne som i andra sammanhang används till vattenrening). Men samma anläggning måste även skyddas mot den smuts – från den ”rena” naturen utanför dörren – som hotar dess vattenreservoar.¹⁸⁵

Det vetande som växte fram mot mitten av 1970-talet och vars svenska förutsättningar beskrivits ovan, kan kallas för *datasäkerhetens födelse* under den tidiga digitaliseringen. Det var den diskursiva formeringen, den epistemologiska konsekvensen, av återanvändandet och som – ställd inför en sårbar infrastruktur – först implementerade rutiner för ”mjuk förstörelse”, framförallt kryptering, och därefter upprättade omfattande rutiner och processer för att skydda data och databaser. Dataekologin var hotad och behövde skyddas med hjälp av behörighetskontroll, lösenord, identifieringskort, brandskåp et cetera – mot sabotage och intrång från miljön och befolkningen – det vill säga de områden som utgjort underlaget till den ursprungliga inmatningen.

Avslutning del 3

Den här delen, avhandlingens sista, inleddes med ett motto av Bruno Latour om den allmänt föraktfulla synen på byråkrater och deras verksamhet. Men i själva verket, visar Latour, består allt kunskapsarbete till stora delar av att skyffla papper.¹ Därför, föreslår han, borde förvaltningens roll vid produktionen av kunskap studeras ingående.² De två senaste kapitlen får betraktas som en undersökning av pappersskyfflandets förutsättningar i såväl bokstavlig som bildlig mening inom välfärdsstatens administration under den tidiga digitaliseringen. I det följande sammanfattas och diskuteras det som där framkommit.

Hanteringen av data i förvaltningen och avfall i samhället genomgick fundamentala, och likartade, förändringar under 1970-talet. I bägge fallen ansågs det väsentligt att teckna en rörelse bort från destruktiva processer och mot kretsloppets principer; ingenting fick kastas bort, allting skulle återanvändas eller återvinnas.³ Med avsikt att fördjupa bilden av den ökade administrativa börda som kunde observeras i arbetet med miljöns respektive befolkningens områden i delar 1 och 2, har i den här delen undersökts förhållandena vid de platser som benämnts *kontoret* respektive *arkivet* under samma period. För att kunna beskriva den utveckling som där ägde rum, valdes informationsöverflödets problematik som primärt raster. Medan erfarenheter av abundans har varit dessa verksamheters ständiga följeslagare sedan länge, tog överflödet sig specifika uttryck mot bakgrund av en pågående digitalisering och ekologisering. Den i popularitet tilltagande uppfattningen att skräp och avfall egentligen inte fanns utan snarast var en olycklig benämning på ännu ej tillvaratagna resurser, visade sig inte endast gälla sopsortering och miljöpolitik utan fick även motsvarigheter inom den statliga administrationen. Även där kortslöts motsatsparet spara/kasta till förmån för en cirkulärt orienterad dataekologi. Det möjliggjorde att hanteringen av hushållens och industrins

avskräden analytiskt kunde ställas jämte hanteringen av kontorets och arkivets floder av papper och blanketter. Det som mer än någonting annat, visade det sig, kom att förena arbetet på de här platserna, det vill säga, mellan förvaltningen och resten av samhället samt kontoret och arkivet sinsemellan – var kulturtekniken återanvändning. Istället för att studera ”det papperslösa kontoret” respektive ”det digitala arkivet”, kan det här skeendet förstås som en omorientering av bevarande- respektive utplåningsfrågor i riktning mot återbrukets principer. Det medförde att digitaliseringen av den svenska statsförvaltningen med effekter på så skilda sfärer som personlig integritet, kontorets organisering och kulturarvets bevarande kunde undersökas som en serie operationer inom ramen för inmatandets och raderingens fält.

Medan pappersmediet återkom som både lösning och besvär inom samtliga områden och därför utgjorde en materiell brygga mellan tippen och skrivbordet/magasinet, blev magnetbandet den lagringsteknik som öppnade för ett omfattande återbruk av data. I praktiken innebar det att skrivandet av text på kontoret konfigurerades om till inmatning av data – det var så pappersstormen skulle tämjas. Att skriva blev nu att registrera och arbetet utfördes på dataregistreringsmaskiner. Medan vetenskaps-historikern Stephanie Dick anser att vi borde studera databehandling som ett slags skrift, datamaskinen som skribent och därmed placera datorn inom bokens och skriftens historia, pekar min undersökning av Statskontorets arbete under 1970-talet åt det motsatta hållet: att skriva blev att mata in data för att hantera informationsflödet.⁴ Målet var att skapa ett ordentligt förråd av tecken som kunde användas om och om igen. För även om ”ordbehandlingsdokumentet” hade kunnat föras till den genre som Lisa Gitelman menar att *dokument* utgör, och där ta plats bredvid memorandumet, arbetstillståndet och skuldebrevet, vore det att missförstå dess karaktär som i första hand utmärktes av sin förmåga att återanvändas – till vilken genre som helst – utan att förbruka lagringsmediet.⁵ Samtidigt behövde inmatarna lära sig att hantera datamaskinen som verktyg för att spara och kasta, inte minst som förlust var dess utgångsläge. Såvida inte ”spara” genomfördes som en aktiv operation, vilket inkluderade namngivning, katalogisering, formatering av lagringsmedia med mera – omin-tetgjordes tecknen. Till saken hör att försöksprojekten i riksdagen för att återbruka data ägde rum parallellt med att tjänstemännen på andra sidan vattnet skulle lära sig återvinna papper i Kanslihuset. Och samtidigt genomfördes ute i landet försök med att sortera glas, papper och plåt. Samtliga dessa var insatser för att utbilda svenskarna i konsten att hålla kvar respektive göra sig av med allt ifrån enskilda ord till urdruckna

ATARI® AtariWriter 80™

Owner's Manual

▲ 83. PÅ VÄG MOT DET EKOLOGISKA KONTORET. Inte bara papperet utan hela skrivmaskinen skulle kastas bort så att data kunde återanvändas.

buteljer. Det ekologiska kontoret var, till slut, inte ett befriat från papper utan ett där data kunde återanvändas. Därför kan vi nu förstå ordbehandling som, hellre än ett nytt sätt att skriva, en operation som tog plats i skärningspunkten mellan två flöden: inmatningen av data samt bortskaffandet av papper. Kontoret, varken papperslöst eller automatiskt, blev snarare en kretsloppsfabrik, en byråkratisk återvinningscentral, som på samma gång sorterade papper till förmalning och skyfflade data till återbruket.⁶

I arkivet var ”råa” data en prioritet. Det var de som framtidens forskning och statsplanering bedömdes ha störst nytta av. För att undvika förluster tillämpades taktiker i den ”mjuka förstörelsens” konst: tidsinställd utplåning, avidentifiering samt, inte minst, kryptering. På det sättet behövde de upparbetade registren inte offras på den personliga integritetens altare – det räckte med att ändra tillgänglighetens regler. En ny sorts radering tog plats i arkivet med uppgiften att säkra dess framtida potential genom att inte förstöra råmaterialet. Den utrensning som alltid varit en ”våldsakt” i kansliets historia blev så mindre destruktiv från och med mitten av 1970-talet.⁷ Den radering som enligt avhandlingens del 2 var instrumentell för att producera integritet genom regleringen av ”mina data”, blev med FAK-utredningens förslag och liknande åtgärder ”mjukare”; mindre permanent och total. Och sedan bestånden av information om naturmiljön och medborgarna – i form av ett ackumulerade kapital av ”råa” data – vuxit till en punkt då de ansågs så värdefulla att de under inga omständigheter fick gå förlorade, då utsträcktes skyddsvärddheten till dessa samhällets databanker. Ur behovet att skydda dem, växte datasäkerheten fram som kunskapsområde. Dess uppgift blev att förhindra att varken element ur miljön eller befolkningen, varken naturkatastrofer eller inkräktare, skulle kunna hota datalagens integritet och fortlevnad.

Ett kontor med plötsliga och spårlösa förluster av arbete samt svårgripbara lagringsytor; ett arkiv med handlingar utan tydlig början och slut och som inte existerade som fysiska objekt förrän de efterfrågades – återbruket av data gav även upphov till den sortens materialitetskriser. Det betyder, att då möjlighetsvillkoren för att återanvända insamlade data förändrades, utvecklades diskurser som ifrågasatte och omförhandlade befintliga kategorier beträffande exempelvis den punkt vid vilken ett föremål kunde sägas befinna sig (tillstånd blev process), hur gränserna för dess materiella utsträckning borde dras (existens blev emergens), var exakt det befann sig i det fysiska rummet (position blev rörelse), när ett föremål skapades respektive förstördes (livslängd blev livscykel), vem som var dess avsedda brukare (ägare blev användare) et cetera. Allt detta bidrog till

svårigheter att avgränsa och omfatta föremål och händelser hos såväl allmänhet som lagstiftare. Även här var det fråga om pedagogik och färdighetsträning för att bemästra – praktiskt, juridiskt, kommunikativt – de nya formaten. Dess uttryck gav relief åt människan bredvid maskinen: hon som läser med ögats hjälp och slår an tangenter med handens fingrar. Och liksom noterats i tidigare kapitel utgjorde det manuella, mekaniska och icke-formaliserade arbetet en betydande del av det som utfördes på det automatiska kontoret eller hos det elektroniska arkivet, som de ibland benämndes.⁸

Finn Arne Jørgensen, som kartlagt återbrukets kulturer i vår egen tid, poängterar att den rörelse som förvandlar skräp till nytta – en inlärd färdighet som varken är enkel eller elegant – äger rum på ett infrastrukturellt plan: endast med hjälp av ett systemperspektiv kan vi förstå den. Under återbrukets hegemoni måste bortkastandet av föremål, menar Jørgensen, förstås som en process som äger rum i registret *potentialitet*.⁹ Och i sin studie av naturvetenskapliga och byråkratiska lagrings- och minnespraktiker, pekar Geoffrey Bowker ut vår tid som det potentiella minnets epok (eng. "the epoch of potential memory"). Det är en epok som karakteriseras av att hågkomster produceras i efterhand med hjälp av ordnade och klassificerade uppsättningar av fakta vilka finns utspridda över ett flertal fysiska datasamlingar. Frågan gäller inte, hävdar Bowker, vad staten "vet" om, exempelvis, en viss individ utan vad den *kan* veta, för det fall behovet uppstår.¹⁰

Detta arbete, som rör utrymmet för framtida kunskapsförhållanden, har huvudsakligen utforskats inom modelleringens och simuleringens områden. Historiskt omfattar det metoder för förutsägelser (eng. "forecasting techniques") som tog form under 1800-talet och expanderade kraftigt vid mitten av 1900-talet och vars historieskrivning undersökningen i del 1 bidrar till.¹¹ Emellertid kan även länkningens och återanvändningens kulturtekniker karaktäriseras som förutsägelsekulturer (eng. "cultures of prediction") genom att de ombesörjde en infrastruktur som låg till grund för förutsägelser.¹² Det kunde röra sig om att generera nya objekt i form av "datafödslar", att prognosticera beteenden – livsbanor – med hjälp av historisk statistik men även att optimera framtida forskningsarbete genom att arkivera enskilda upptagningar som "råa" data. Strävan efter att maximera potentialen hos data – genom att länka och återanvända dem – kan förstås som förberedelser till förutsägelsearbete, prognostiska kunskapsformer. Därför kan även befolkningens och förvaltningens områden, som de här tagit gestalt, räknas till förutsägelsearnas kulturer. Att utvidga den sfären är kongruent med termens uppkomst då

den utvecklades ur observationen att arbetet att förutsäga väder hade åtskilligt gemensamt med aktiehandel eller medicinsk praktik.¹³ Det som vetenskapshistoriker beskrivit som en rörelse från teorikult till modellerings- och simuleringskult under senare delen av 1900-talet inom framförallt meteorologi och klimatvetenskap, kan därför kompletteras av framväxten av en "datakult" som förberedde och förmedlade bränsle till simuleringsmaskinerna, bland annat med hjälp av länkning och återanvändning.¹⁴

En av poängerna med att studera data bredvid skräp, kontoret jämte arkivet och dessa i relation till miljöforskning och integritetsdebatt har varit att lokalisera begrepp som "potential" för att visa hur de möjlighetsutsikter som arkivet eftersträvade uppvisade likheter med principerna för återbruket av föremål. Det var operationer som behövde läras ut och praktiseras. Att radera i ADB-åldern blev omsider liktydigt med att utesluta specifika, tänkbara operationer, eller uttryckt annorlunda: att begränsa det potentiella arkivet. Mindre än att förstöra ett fysiskt material, var det fråga om att förhindra vissa procedurer.

Att skräp inte är skräp utan nyttigt och värdefullt märks tydligast i fråga om de så kallade datautsläppen (eng. "data exhaust") som utgör den huvudsakliga tillgången för våra dagars dataäggande företag.¹⁵ Shoshana Zuboff har visat att det som hon benämner beteende-mervärdet (eng. "behavior surplus") – det vill säga den kunskap som kan utvinnas ur de data som all digital aktivitet genererar – den kunskapen var någonting som Google upptäckte genom att återbruka det som tidigare betraktats som skräp från användares sökningar: loggar, preferenser, läskvitton, sökhistorik.¹⁶ Paul Edwards har, å sin sida, hävdad att upptäckten att informationsprocesser inte bara använder utan även genererar data, ofta som biprodukt – skräp – hör till 1900-talets viktigaste.¹⁷ Medan Zuboff lyfter fram dessa aktörers användning av återbrukets terminologi som eufemismer avsedda att maskera verksamhetens profit och sociala effekter – "Who would think to call such recycling an act of exploitation, expropriation, or plunder?" – har föreliggande undersökning visat att det rör sig om en betydligt längre historia där dynamiken mellan skräp och återanvändning bidrog till hantering av data som råmaterial.¹⁸ Vidare har kunnat visas att den hanteringen växte fram tillsammans med andra former av återbruk liksom att föreställningar om beteende som en form av datakapital fanns hos tidsgeografin redan i slutet av 1960-talet.¹⁹ Om recycling-diskursen döljer övervakningskapitalismen, som Zuboff kallar den, är även det omvända sant, ur ett längre historiskt perspektiv: övervakningstropen i olika utföranden har bidragit till en underlåtenhet att i

detalj studera de mekanismer som legat bakom. I de fall som här studerats, spelade just återanvändandet en betydande roll. Mer än förskönande omskrivningar för övervakning och kapitalism är ekologi och återbruk i sig själva inte några oskyldiga perspektiv och verksamheter. I de infrastrukturella och operativa skikten nedanför debatterna om integritetskränkning och kontroll av befolkningen, var återbruket av data på flera håll ett vägledande imperativ i välfärdsstatens datahantering.²⁰

Definitionen av skräp var aldrig enkel. Om skräp produceras genom kategorisering, och det tycks de flesta vara överens om, lät regeringen infrastrukturen helt avgöra saken vid mitten av 1970-talet då den slog fast att avfall är material som förs till avfallsbehandlingsanläggning. Genom att vara på väg till sin vederbörliga hantering blev avfall en potentiell resurs istället för ett lokalt problem. Därmed behövde beteckningarna för vad för slags anläggningar det rörde sig om justeras. "Allmän avstjälpningsplats" i renhållningslagen skulle ersättas med "upplagsplats" och "allmän destruktionsanläggning" i hälsovårdsstadgan borde heta "behandlingsanläggning".²¹ Skräp var inte längre någonting som stjälpes av och förstördes utan någonting som lagrades för att senare behandlas – som vilken råvara som helst.²² Eller, med tanke på att utvecklingen återspeglades inom förvaltningen – som vilka data som helst.

Intresset för ekologi, utsläpp och naturvård förvandlar, enligt Michael Thompson, skräp från det vi gömmer undan till någonting som öppet förevisas – förutsatt att det kan återvinnas eller återbrukas. Att det som varit önskat uppträder som skattad resurs indikerar, enligt denne, en omstrukturering av vår historiska belägenhet.²³ Brian Brothman tillmäter förändringen lika stor vikt: återanvändning som praktik har rekonstruerat skräp som begrepp och åstadkommit en ny värdeordning.²⁴ I resone-mangets förlängning går det att se hur såväl det ekologiska kontoret som det potentiella arkivet, snarare än resultatet av drömmar om automatisering, nätverk eller papperslöshet, i sista hand syftade till att förbjuda skräp. Att liknande visioner även var etablerade på rikspolitisk nivå, hos folkbildare och, inte minst, bland återvinningsentusiaster och miljövårdsarbetare, har redan noterats. Nicole Giotto, som har studerat 1900-talets raderingsmetoder fram till digitaliseringen visar att hemlighetsmakeriet omkring vad som egentligen utplånats har en lång historia samt att hela förbudskulturer vuxit fram kring radering som verksamhet.²⁵ Med Thompsens terminologi kan hävdas att det som i praktiken avskaffades med återbruket var skräp som kulturell kategori. Om det som tidigare varit skräp nu ansågs rymma "potential", fanns det inte längre någon anledning att ägna sig åt förstöring eller radering. På en kulturteknisk nivå kan ut-

vecklingen förstås som *utplåningen av utplånandet som handling* (eng. "canceling the act of cancellation").²⁶ Med andra ord medförde genomslaget för återanvändning att raderingen som operation förändrades i grunden.²⁷ När e-posttjänsten Gmail 2014 bytte ut knappen *Delete* mot *Archive* var det därför kulmen på en utveckling som tycks ha varit på väg i nästan ett halvt sekel. Genom datajättens försorg smälte papperskorg och arkiv samman. Den successiva relativisering som radering som operation varit underkastad gjordes här explicit.²⁸

Samantha MacBride har karaktäriserat återbrukets starka kultur som "busy-ness" – ett modus som hon menar präglas av "a fulfilling sense of work and achievement that often brings positive side effects but fails to reach the central effect"; en bekväm metod för att bibehålla status quo genom att förmedla optimism och positiv aktivitet.²⁹ MacBrides problematisering av munter återvinning på bekostnad av mer grundläggande förändringar kunde riktas även mot självregleringen av integriteten genom hanteringen av "mina data". Den kan då förstås som ett ombesörjande av den digitala sidan av en privat sfär som håller befolkningen sysselsatt med distribuerat kontrollarbete i den "mjuka förstörelsens" epok, alltmedan datamolnet expanderar jämsides med datalagarna. Undersökningen har bidragit till att historisera denna belägenhet.

Det senaste decenniet har relationen mellan det digitala arkivets effekter för vårt kulturella minne diskuteras flitigt.³⁰ Medan historiker har oroat sig för att bristen på institutioner, standarder och rutiner kommer att göra vår tids efterlämningar magra och skeva, har allmänheten tvärtom bekymrat sig för att material lämnat till serverhallarna och molnen aldrig går att bli av med.³¹ I en tid när saker inte tycks ruttna eller blekna bort med tiden, har glömskan förts fram som en kritisk färdighet.³² Men arkivet, påminner Wolfgang Ernst, är inget minne utan en lagringspraktik.³³ Därför måste vi tala om raderingens villkor.

Samtidigt har digital oförstörbarhet avfärdats som en illusion – lagringsformat blir obsoleta i allt högre takt: vem kan idag läsa en vanlig 3,5-tumsdiskett som fortfarande användes i början av 2000-talet? Generellt kan sägas att de som oroar sig för integritet och identitet upplever ett hotande överflöd av förtryckande innehåll medan de som räds den kulturella minnesbankens kollaps erfar hur bärare av omistlig information förvandlas till tekniskräp. Om det är sant att ingenting någonsin bevaras över tid men ej heller förloras helt, kan ändå konstateras att dagens farhågor om att ingenting kan raderas samtidigt som allt tycks försvinna – beroende på vem man frågar – kan räkna som sin födelseplats 1970-talets kretslopp av data: det ekologiska kontoret respektive det potentiella arkivet.

AVSLUTNING

Nothing really ever disappears;
it only gets recycled.¹

JOHN DURHAM PETERS

Den här avhandlingen har undersökt hanteringen av data inom miljöns, befolkningens och förvaltningens områden under den tidiga digitaliseringen. Genom att ta sig an den historiska tidpunkt då individens integritet och planetens bärkraft på samma gång blev frågor på högsta politiska nivå, har undersökningen belyst hur bägge tog form i relation till den automatiska databehandlingens framväxt. Men hellre än att utgå ifrån att miljön och befolkningen var på förhand givna storheter, och därtill hotade och värda att skyddas, har avhandlingen belyst möjlighetsvillkoren för deras framträdanden. Syftet har varit att studera hur hanteringen av data formade miljön och befolkningen som kunskapsobjekt samt vilka konsekvenser det fick för statsförvaltningen. Genom att "följa data" har områden som annars uppträder åtskilda kunnat föras samman och undersökas som exempel på ett större skeende. Därmed har ett antal återkommande grunddrag i 1970-talets datahantering kunnat observeras, inte minst: dynamiken mellan data och skräp, prioriteringen av "råa" data, kretsloppet som process och figur, blandningen av automatiska, mekaniska och manuella processer samt spänningar mellan lagrade data och "värld".

Inom miljöområdet har undersökningen, i förhållande till tidigare forskning som företrädesvis belyst organisatoriska och globaliserande krafter, visat hur systemanalytiskt arbete kan förstås som ständiga omkastningar, förskjutningar och jämkningar mellan data och modell med avseende på vad som borde komma först, vad som bäst speglar verkliga förhållanden, hur omvandlingar dem emellan ska göras et cetera. Inom befolkningens område har avhandlingen, till skillnad från tidigare arbeten, studerat folkhemmets digitalisering varken som datorhistoria eller som de ideologiska och retoriska aspekterna av personlig integritet. Istället har den materiella infrastrukturen för integritetsdebattens uppkomst varit undersökningens föremål: folk- och bostadsräkningens blankettmaskineri, ARKSY-projektets datarymder, datamaskinkartografins djupa karta. Den del, vidare, som ägnades förvaltningens strid mot överflödet öppnade,

i högre utsträckning än befintlig forskning gjort, kontorets fönster och arkivets magasin mot en bredare samhällsutveckling genom att förstå dem som opererande i första hand inom dynamiken spara/kasta. Därmed blev det möjligt att studera kontorets ordbehandling jämte hushållens och industrins sopsortering samt arkivgallring som del av raderingens omstöpning mot en ”mjuk förstörelse” med hjälp av datasäkerhetens metoder. Sammantaget har undersökningen kunnat demonstrera hur arbete inom miljöns, befolkningens och förvaltningens domäner vid den här tiden var upptagna av bevarandets och utplånandets problematiker: från planetära utsläpp till individens privatliv till databasens egen integritet.

Den tidiga digitaliseringens kulturtekniker

Den här undersökningen har väglets av perspektiv som hör till infrastrukturstudier och studier av kulturtekniker. Ett brett infrastrukturbegrepp har kunnat inkludera så skilda ting som modelleringsspråket DYNAMO från MIT och datafångstmaskinen ECODAC i Jädraås. Medan den förra tjänade som bas för kunskapsspridning mellan ingenjörer och ekologer, från USA till Sverige, vid utbildningar, demonstrationer och senatsförhör var den senare en lokal systemarkitektur för att analysera barrskogens ekologi i Gävleborgs län. Infrastrukturer kan även de kedjor av ”omvandlingsmedia” kallas som gjorde övervakningen möjlig. I fallet folk- och bostadsräkningen utgjordes den av portvakter, blanketter, brevbärare och hålkort för att vid datamaskinkartografin bestå av magnetband, datacentraler, lastbilar, plotter och tryckta kartblad. I fallet systemekologi hade i samband med slätternas insamlingsräder av miljödata etablerats en infrastruktur som började med antilopen och via diktafonens kassettband och blankettens rutor fortsatte till hålkortet och vidare in i stordatorns simuleringar. Och medan ordbehandlingsförsöken vid riksdagen hade en rad olika ingångar till kretsloppet av tecken – textskärmar, maskinskrivare, OCR-läsare – hade ARKSY, å sin sida, som mål att expandera sin filosofi för ADB-åldern till en infrastruktur för hela nationens uppgifter – det ”centrala dataverket”. Samtliga nu anförda fall är exempel på vad ett infrastrukturellt intresse bidrar till att lyfta fram och göra tillgängligt för analys. I sista hand har ett sådant perspektiv till uppgift att identifiera och beskriva det som måste finnas innan jorden blev global eller integriteten hotades vilket motsvarar den materiella fond mot vilken kulturteknikernas operationer kan äga rum. Det folkhemsbygge som sysselsatt den sociala ingenjörskonsten under en betydande del av 1900-talet utvidgades så under 1970-talet med de första ansatserna till en digital infrastruktur.

Denna kunde därmed, i högre grad än vad tidigare forskning uppmärksammat, tjäna som grundplåt för det som inom 1970-talets forskning benämndes "ekologisk ingenjörskonst" samt för den "ekologiska grundsyn" som politikerna ansåg borde genomsyra all samhällsplanering.

Särskilt styrande för undersökningens genomförande har de kulturtekniska perspektiven varit. Tre typer av kulturtekniker har tjänat som analytiska utgångspunkter: modellering, länkning och återanvändning. Ingen av dem var ny vid denna tid. Det rör sig om grundläggande processer: under långa perioder av historien har människor skapat modeller, länkat element till varandra samt återanvänt objekt. Vad som hände under den tidiga digitaliseringen var emellertid att teknikerna i sig kom att förändras i mötet med den nya infrastrukturen. I och med detta kunde de bilda operativa nav för utforskandet, styrningen och administrationen av miljön och befolkningen.

Med systemdynamiken fick *modelleringen* en programmerbar kärna som på samma gång medgav flexibelt dataspel och påförde oavvislig logik; variablerna kunde ändras fritt av "spelaren" men utfallet – diagrammet – ägde datorutskriftens objektiva glans. Modelleringen som metod förändrade även betydelsen av data: förutom att på traditionellt sett tillföras som ingångsvärden från fältet kunde de uteslutas helt, spelas fram, genereras i försökssyfte eller kopieras från ett liknande fall. Framförallt motiverade modelleringen vidlyftig datainsamling och vice versa: planeten blev en datafyndighet vars uppgift det var att föda modeller i syfte att producera kunskap om sitt eget tillstånd. Modelleringen var, vidare, på samma gång en styrande forskningsmetodik och en återspeglning av forskningens objekt; fältstudier och simulering ingick i samma kretslopp av data. Men det var ibland oklart var gränserna mellan modell och det modellerade borde dras, inte minst i de fall då naturen ansågs följa modellens logik. Arbetet med modeller, i synnerhet som de blev mer sofistikerade och med hänsyn till det rådande systemanalytiska paradigmet, fick också till följd att studieobjektet – det som *inte* var modell – erhöll nya benämningar. Det som tidigare hetat naturen eller dammen eller tundran kom nu att heta "det verkliga systemet" eller "originalsystemet". Att forskarna och modellmakarna ofta underströk modellens status som åskådningsverktyg och förenklingsmaskin, hindrade inte att ambitionerna att låta modellen omfatta allt fler aspekter tillvaron växte. I de fylligaste modellerna förlorades efterhand den abstraherande förmågan i takt med att ackumulerade data blev ett administrativt gissel.

Den tidigare forskning som sysslat med integritetsdebatten i Sverige, huvudsakligen biblioteks-, informations- och arkivhistoria, har sällan haft

intresse av eller bemödat sig om att undersöka vad de ökända dataregistren var kapabla till. Omvänt har datorhistoriska djupdykningar i perioden mest uppehållit sig vid anskaffningspolitik, maskinprestanda och organisationsporträtt. Konsekvensen har blivit att den operativa nivå där övervakningen förmodades äga rum och integriteten kränkas, förblivit outforskad. Genom att studera *länkningen* under den tidiga digitaliseringen har avhandlingen sökt korrigera nämnda brist. Metodologiskt innebar studiet av länkning – snarare än integritet som politisk fråga, övervakning som maktutövning eller datorn som teknikhot – att materialet företrädesvis hämtats från den sida som beskylldes för att inkräkta på befolkningens privata sfär: Statistiska centralbyrån (SCB) samt, i mindre grad, Centralnämnden för fastighetsdata (CFD).

Med utgångspunkt från "livsböckerna" i 1940-talets amerikanska hälsovård som en modern föregångare till 1970-talets sammankoppling av register, och med stöd i Cornelia Vismanns längre historieskrivning, undersöktes länkningens konfiguration vid hanteringen av befolkningsuppgifter. Eftersom det Arkivstatistiska systemet (ARKSY) var det teoretiskt mest sofistikerade för att bedriva länkning i tid och rum, utgjorde det ett lämpligt material. Det centrala i länkningens process var att nya data "föddes" genom den relation som uppstod. Och när så skedde, öppnades för nya typer av frågor. Att förstå operationen utifrån övervakningens snäva figur är därför otillräckligt: länkningen var generativ såtillvida att den på samma gång skapade nya objekt och nya kunskapsutsikter. Utbytet mellan celler i den tredimensionella databoxen eller registerrymden medförde att enskilda uppgifters ålder eller geografiska avstånd minskade i betydelse – förutsatt att de kunde förenas. På så sätt blev stora bestånd av data attraktiva genom sin blotta storlek; de innehöll "potentiella databaser" som kunde frambringas genom att dessa lager sattes i rörelse då data "fortplantades". Länkningen förvandlade därmed statens register till ett växande kapital av "datapotential". Nya yrken och tjänster tog form för att utföra det "vårdarbete" som den sortens rike-domar tarvade.

Den dynamiska synen på lagrade upplysningar medförde, intressant nog, att integritetens vidmakthållande fordrade att uppgifter som rörde en person hölls åtskilda – hindrades från att kombineras. Synsättet demonstrerades av att "gamla" medier där länkning var en omständlig operation, exempelvis liggare och kyrkoböcker, började betraktas som integritetsbefrämjande i jämförelse med digitala motsvarigheter. Att länkningen ansågs föda fram nya data innebar även att radering kunde träda fram som en lagstadgad rättighet att "abotera" oönskade tillskott.

När så sammankopplingen av fastighetsregistret och folkbokföringen blev en realitet tack vare datamaskinkartografin, kunde befolkningen ta plats i landskapet som historiska aktörer, det vill säga, utplacerade på kartan kunde deras data visa händelser i tid och rum. Denna mer bokstavliga förståelse av "personakter" såsom dokumenterade tilldragelser var en utveckling inom länkningens kulturteknik som var samtida med tidsgeografins arbete med "livsbanor", vilket kan betraktas som en förelöpare till fältet beteendedesign. För att prestera den sortens "överblick underifrån" behövde många saker länkas samman: enskilda uppgifter, dataset och databaser men även magnetband och dessa, via bil, med en bordsplotter för att till slut tryckas som kartor.

Den tredje kulturteknik som avhandlingen har arbetat med är återanvändning. Hellre än att studera ordbehandling som ett nytt sätt att skriva och elektromagnetiskt lagrade handlingar som det digitala arkivets födelse, placerades 1970-talets statsförvaltning inom spänningsfältet spara/kasta. Därmed blev det möjligt att undersöka hanteringen av data ur ett större samhällsligt perspektiv där även sopsortering i hushållen och industrins avfallshantering ingick. Genom att låta processens grunddrag träda i förgrunden kunde kontoret och arkivet studeras som platser där överflödets omhändertagande – alltid ett materiellt problem – gick från att vara inriktat mot antingen bevarande eller utplåning till att orienteras mot kretsloppets rörelse. Om radering med datalagen blev metoden för var och en att hantera "sina data", det vill säga, skapandet av en befolkning av databasadministratörer – illustrerat genom kupongkampanjen – tillsåg FAK-rapporten att raderingen som operation förändrades: blev "mjuk", genom kryptering och andra ingripanden ur datasäkerhetens arsenal. Insatsen speglade återanvändandets primat – ingenting, inklusive datalagen, fick störa den potential som SCB och andra av de statliga datajättarna byggt upp i sina lager av "råa" data. Tydligast uttrycktes hållningen av Dataarkiveringskommittén (DAK) som drog upp riktlinjerna för en arkivvård där enstaka uppgifter var "byggstenar" som kunde användas om och om igen. Inom förvaltningen, liksom inom miljövärden, politiken, forskningen och den framväxande avfallsbranschen, var kretsloppets princip ohotad. Informationsöverflödets administration blev därigenom explicit förankrad i en bred samhällslig kontext där frågor om bevarande och utplåning, nytta och skräp upptogs i återbrukets regim. Sammanslagningen av det värdelösa, som primärdata ofta ansetts vara, och det värdefulla i regenereringens tecken, reflekterade den allmänkologiska maximen att det egentligen inte fanns något skräp, bara mer eller mindre effektiva sätt att ta tillvara. Och på samma sätt som medborgarna skulle lära sig att

återvinna sitt papper, sitt glas och sin metall, behövde de nya användarna lära sig hur man sparar och kastar i datamaskinen eftersom plötsliga förluster annars vore att vänta. På det sättet blev återbrukets långa historia i flera avseenden en angelägenhet för statlig förvaltning under den tidiga digitaliseringen.

Om kulturtekniker ofta antagits ge upphov till skillnader, har de kulturtekniker som förekommit i den här avhandlingen snarast haft en integrativ karaktär. Modelleringen förde samman krafter och element i en dynamisk helhet, länkningen kopplade ihop uppgifter inom register, mellan lagringsmedia och över områdesgränser medan återanvändningen visserligen innebar fragmentering men med målet att förena enskildheter i nya konstellationer.

Datahanterings konsekvenser

Med ledning av datahistoria som metodologiskt ramverk jämte infrastrukturstudier och kulturtekniker som analytiska perspektiv, har undersökningen utmynnat i ett antal slutsatser som kan sammanfattas på följande sätt.

Miljö och befolkning som dataproblem. När miljön och befolkningen blev ”problem” för staten på nya sätt omkring 1970, som tidigare forskning gjort klart, var det inte minst som dataproblem. Med det menas att de kom att betraktas som områden vars konturer framträdde först genom datahantering och då i synnerhet modellering, länkning och återanvändning. Medan den globala miljöns tillstånd tog form i Stockholmskonferensens prioriterade Earthwatch-program, välldes folk- och bostadsräkningens blanketter in till ”personkodarna” på SCB. Samtidigt pågick redan simuleringen av landets vegetationstyper och konstruktionen av ett arkivstatistiskt system – bägge sofistikerade apparater för att kategorisera, studera, kvantifiera och prognosticera sina objekt. Miljön skulle styras med hjälp av ett informationssystem, befolkningen knyts till landskapet genom koordinatsatta dataregister på magnetband. Medan ARKSY-projektet föreställde sig nationen som en databas blev Sveriges vegetationstyper vederbörligen simulerade genom IBP:s försorg. I den omfattande och omsorgsfulla insamlingen, bearbetningen och lagringen av uppgifter – omsatta genom ovan nämnda kulturtekniker inom bland annat forskning, policyarbete, administration och statistik – kom miljön och befolkningen att behandlas som leverantörer av data. Detta var en ny sorts råvara och den forsade in till databankerna där den på samma gång gjorde

nytta och skapade besvär. Om människan under 1970-talet i vardaglig mening betraktades som en skräpgenerator men även som ett övervakat "nummer", och naturen ömsom som hennes rekreationsyta ömsom sop-tipp – det vill säga, som två beklagansvärda angelägenheter i behov av omsorg – kom de ur ADB-statens perspektiv att allt oftare uppträda som två typer av dataleverantörer.² Dessa data tog sig många skepnader. De var råvaror och skräp, de understödde kunskap och de orsakade över-svämningar, de utgjorde ett kapital och de var en kostnad, de hanterades automatiskt och manuellt, de sparades och kastades.

Återanvändningens infrastrukturer. Avhandlingen inleddes med observationen att miljön och befolkningen blev internationellt uppmärksammade områden för övervakning vid samma tid – Stockholm 1972 – men gav upphov till olika diskurser. Undersökningen har visat att övervakningen, närmare besedd, bars upp av mindre och oansenligare arrangemang. Hellre än att studera "övervakning" – som inte låter sig göras utifrån den här avhandlingens perspektiv med mindre än att den bryts ned i sina komponenter – har datahanteringens förutsättningar stått i centrum. Det som då framkommit är att modellbyggandet tycktes föras fram av en inre drivkraft, en vision om att bli ständigt rikare och mer vittförgrenad genom att tillföras data och därmed stegvis förlora i effektivitet som gestaltungs-instrument. Vad integriteten beträffar var den i väsentlig utsträckning en effekt av samma materialitetskris som drabbade arkivvärden – när det blev oklart var ens "papper" fanns samt vad som stod i dem, sviktade subjektets förankring i vad som kunde kallas tidigare integritetsgrundande handlingar. Från en "pappersidentitet" till en konstruerad av "råa" data. Framförallt blev integritet ännu tydligare än förut en praktik, nu ombesörjd av en befolkning skolad i databasadministration med lagstadgad tillgång till "sina data". Därför var övervakningen i sista hand – mer än ett statligt spioneri – ett överlagt motstånd mot datadestruktion, vilket är detsamma som ett undanröjande av hindren mot en storskalig återanvändning av data. Snarare än övervakningens imperativ kunde vi därför tala om återbrukets och med det åsyfta en regim där övervakning är bi-produkten till återanvändning – inte tvärtom.

Manuell databehandling. En återkommande observation i den här undersökningen gäller den manuella datahanteringens närvaro och påtaglighet i ADB-åldern. Inte minst inmatningsarbetet var framträdande inom såväl miljöns som befolkningens problemområden. Genom att vara tids- och arbetskrävande var det ständigt föremål för insatser för ökad automatisering.

ring. Det var uppenbart vid folk- och bostadsräkningen, vid IBP-projekten och vid ordbehandlingsexperimenten. Det som syntes i skarven mellan ADB-rutinerna var det irriterande inslaget av ögon, hjärnor och händer. Och i fallet med allmänna handlingar krävde offentlighetsprincipen av myndigheter att de gjorde sig omaket att omvandla kostsamt registrerade elektromagnetiska format till läsbar text på grund av medborgarens oförmåga att bearbeta kod. Med den ökade digitaliseringen av statligt arbete, fann utredare och systemarkitekter det nödvändigt att påpeka att människor var de som använde ögon för att läsa och fingrar för att slå in tecken på tangentbord. Ännu vid mitten av 1970-talet började textbehandling i datorn typiskt sett med att någon, via en kedja av omvandlingsmedia, matade in ett befintligt, hand- eller maskinskrivet manus. Korrektur utfördes av en egen avdelning och manusförfattaren hade inte tillgång till egen dator. Dessa moment, de som krävde fysiskt eller kognitivt ingripande av något slag, var inte sällan överhoppade i flödesscheman – kanske för att de togs för givna, kanske för att de spolierade intrycket av automation och effektivitet. Samtidigt tydliggjordes de mänskliga företrädena jämsides med datorns: personer var inte endast blankettskyfflande händer utan även skickliga på att tolka bilder, läsa av mätare och flytta informationsbärare från en plats till en annan. Trots tillverkarens visioner om att människor skulle kunna ägna sig åt tänkandet allena då maskiner arbetade eller fackförbundens farhågor om framtidens, inte papperslösa utan personlösa kontor, syntes det mer än någonting annat ha varit fråga om ett invecklat samarbete mellan operatör och apparat. Bara för att människan inte längre var en ”computer” som hon varit före 1945, kunde hon inte lämna över databehandlingen helt till maskinen. I någon mening var den figur som senare skulle kallas användare ett gränssnitt mellan datorn och den del av världen som ännu inte digitaliserats; en ”bärare av bärare” som i illustrationen till *Whirlwind*-datorn 1950.

Kretslopp av data. Genom samtliga av de kulturtekniker som avhandlingen studerar uppträdde vad som kan kallas kretslopp av data: inmatade digitala uppgifter i ett omlopp för att understödja modellering, länkning eller återanvändning. Omkring modelleringens aktiviteter går det att identifiera tre kretslopp: ett som förmodades äga rum i natur- eller samhällsmiljön, ett annat som sattes i spel för att simulera det första samt ett tredje som utgjordes av de mätdata som lagrades i något slags forskningsdatabas för återanvändning i senare simuleringar. Om kretsloppstänkandet vid avfallshantering var en effekt av synsättet att skräp är ännu ej tillvaratagna resurser, stod kretsloppet av data ofta i konflikt med bort-

kastandets rutiner. Och som ”råa” data, genom sin relativa öppenhet och obundenhet, ansågs vara särdeles återbrukbara, var det som regel de som skulle omsättas i ett kontinuerligt flöde av behandlingar och aktualiseringar. På Askö var det själva den vetenskapliga metoden som var ett kretslopp av data mellan forskningsinstrument (energiprånket) och studieobjekt (Östersjön) medan kretsloppet av data inom Miljövårdens informationssystem bestod av en återkopplande loop mellan ”det styrda systemet” (miljön) och ”styrsystemet” (databas + algoritmer). För ARKSY var kretsloppet en ”data-box” där individanknutna uppgifter skulle kunna röra sig obehindrat i vertikal och horisontell riktning medan det hos DAK rörde en temporal utsträckning endast: gårdagens primärdata till gagn för framtidens ”potentiella handlingar”. Det var detta implicita löfte om total återanvändbarhet som gjorde att datalagren kom att betraktas som ett bestånd av råvaror färdiga för bearbetning; ett informationskapital. Av den anledningen blev det nödvändigt att inte endast se miljön och befolkningen som värda att skyddas utan även uppfatta databaserna på samma sätt. Med datasäkerhetens föreskrifter skulle skadliga element ur naturen – fukt och hetta, jordbävningar och blixtnedslag – samt ur befolkningen – sabotörer, infiltratörer, fluktare – hållas på avstånd.

Hur miljö blev data och data miljö

”Det digitala”, enligt Nina Wormbs, ”framställs ofta som resurssnålt och effektivt, vilket passar vår strävan efter ett uthålligt samhälle.”³ Samma konstaterande har gjorts angående ekologin som ideologi – den strävar att ur varje ting uttömma största möjliga nytta. Det vill säga, att arbetet med att sparsamt ta i anspråk resurser och bestånd – att återvinna och återanvända – i slutänden har som mål maximeringen av nyttan med allt som finns.⁴ På senare år har data allt oftare betraktats som en resurs eller råvara i sig.⁵ Att återanvändning av data sällan problematiserats kan ha flera orsaker, exempelvis att mer iögonfallande begrepp – övervakning, kontroll och kartläggning för att nämna några – fått retoriskt företräde medan återanvändningens vardagliga, infrastrukturella uppsyn fört den under radarn. Därtill kan läggas det som diskuterats ovan som det digitalas och det ekologiskas latent positivt laddade innebörder; deras underförstått ”gröna” karaktär och resurssparande verkan.

I sin studie av avfallshantering från 2017, visar Dietmar Offenhuber hur det vi kastar bort idag, genom att vara noga klassificerat, unikt identifierat och under uppsikt av sensorer, i praktisk mening har blivit data vars vägar kan följas genom flödet: *avfall är information*.⁶ Denna ström av

däck, glödlampor, batterier, bläckpatroner och skor rör sig vid sidan av de data som våra kroppar och datorer genererar, våra digitala restprodukter eller "informationsavgaser" (eng. "data exhaust") vars senare bearbetning ofta diskuteras som en form av övervakning av oss och våra aktiviteter.⁷ Föreliggande undersökning har tagit sig an förhistorien till denna vår belägenhet – där data, miljö, övervakning, skräp, informationsöverflöd och medier inte längre går att separera – genom att studera förutsättningarna vid den period, 1970-talet, då dessa kategorier, problem och discipliner började omförhandlas mot bakgrund av kulturtekniker som modellering, länkning och återanvändning.

Om frågan beträffande teknikens relation till miljön är lika gammal och invecklad som den mellan kultur och natur, har frågan fått förnyad aktualitet med antropocen-begreppet. Där positioneras människan som en geologisk agent i egen rätt i meningen att hon påverkar planetens utveckling eller sätter spår på jorden över en tidsperiod som är oöverskådligt lång.⁸ Tekniken borde, föreslår Peter Haff, räknas som ett geologiskt fenomen: *teknosfären*, med hänsyn till dess kolossala utbredning, dess väldiga massa och volym.⁹ För Erich Hörl beledsagas denna utveckling av att datorer dels har rört sig ut i miljön, dels etablerat algoritmiska miljöer.¹⁰ Jennifer Gabrys, som studerar infrastrukturer för övervakning, finner att "as much as computation becoming environmental [...] environments become computational, or programmable." Datorer, enligt henne, har åtminstone tre effekter: de skapar miljöer, ger miljöeffekter samt används i miljöarbete.¹¹ Geoffrey Bowker för ett liknande resonemang när han hävdar att jordens eget "arkiv" – dess organismer, dess geologi – har slagits samman med datorns digitala arkiv.¹² De observationer som görs ovan – att miljön inte bara studeras med hjälp av datorer utan även allt oftare funktionellt jämförs med sådana samt att miljön förändras till att bli någonting vi kan begripa, erfara och hantera endast som information – kan med hjälp av föreliggande undersökning få en betydligt längre historia. Ovanstående forskare gör klart att ekologisering och digitalisering idag uppträder som två sinsemellan oskiljaktiga processer som ömsesidigt skapar varandra på flera nivåer.¹³ Den här avhandlingen har bidragit till historiseringen av hur det kom att bli så.

Förkortningar

ABC-80 – Advanced BASIC Computer 80	ECOSOC – United Nations Economic and Social Council
ADB – Automatisk databehandling	EDA – Exploratory Data Analysis
ARKDABA – Arkivstatistisk databas	ELM – Ecosystem Level Model
ARKSY – Arkivstatistiskt system	EPA – Environmental Protection Agency
ASCII – American Standard Code for Information Interchange	FADAK – Fastighetsdatakommittén
BESK – Binär Elektronisk Sekvens-Kalkylator	FAK – Förstöring, avidentifiering, kryptering
CDC – Control Data Corporation	FOA – Försvarets forskningsanstalt
CFD – Centralnämnden för fastighetsdata	FoB 70 – Folk- och bostadsräkning 1970
CIM/COM – Computer input microfilm / Computer output microfilm	FOIA – Freedom of Information Act
COMPIS – Computer In School	FORTTRAN – Formula Translation
CPP – Computer People for Peace	GDPR – General Data Protection Regulation
DAFA – Datamaskincentralen för administrativ databehandling	GEMS – Global Environmental Monitoring System
DAK – Dataarkiveringskommittén	GIS – Geographic Information System
DALK – Datalagstiftningskommittén	GUI – Graphical User Interface
DASK – Datasamordningskommittén	IBM – International Business Machines
DDT – diktordifenyltrikloreten (insektsgift)	IBP – International Biological Program / Internationella biologiska programmet
DEC – Digital Equipment Corporation	ICSU – International Council for Scientific Unions
DI – Datainspektionen	IDP – Integrated Data Processing
DYNAMO – Dynamic Models	IVA – Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien
ECODAC – Ecological Data Collection System	

- KRUT – Kalkning, recipient, utsläpp
 KVA – Kungl. Vetenskapsakademien
 LISP – List Processing Language
 MDB – Manuell databehandling
 MI – Miljövårdens informationssystem
 MICR – Magnetic Ink Character Recognition
 MIT – Massachusetts Institute of Technology
 MKU – Miljökontrollutredningen
 MONIAC – Monetary National Income Analogue Computer
 MT/ST – Magnetic Tape / Selectric Typewriter
 NARA – National Archives and Records Administration
 NARS – National Archives and Records Service
 NFR – Naturvetenskapliga forskningsrådet
 NORMDATA – Normering av data
 OCR – Optical Character Recognition
 OK – Offentlighetskommittén
 OSK – Offentlighets- och sekretesslagstiftningskommittén
 PARC – Palo Alto Research Center
 PDP – Programmed Data Processor
 RFF – Registret för femtondefödda
 RTB – Registret över totalbefolkningen
 RUBIN – Rutiner för biologiska inventeringsnormer
 SAGE – Semi-Automatic Ground Environment
 SALFO – Samarbetskommittén för långtidsmotiverad forskning
 SAMDATA – Samordnad datainsamling
 SCB – Statistiska centralbyrån
 SCEP – Study of Critical Environmental Problems
 SCOPE – Scientific Committee on the Problems of the Environment
 SDA – Source Data Automation
 SFS – Svensk författningssamling
 SIMCOMP – Simulation Compiler
 SLU – Sveriges lantbruksuniversitet
 SMIC – Study of Man's Impact on Climate
 SMIL – Siffermaskinen i Lund
 SPAR – Samordnat person- och adressregister
 STU – Styrelsen för teknisk utveckling
 SUI – System Under Investigation
 SÅRK – Sårbarhetskommittén
 UDAC – Uppsala datacentral
 UNEP – United Nations Environmental Programme
 WWW – World Weather Watch

Noter

Inledning

1. Hannes Alfvén [under pseud. Olof Johannesson], *Sagan om den stora datamaskinen: En vision* (1966; Stockholm: Aldus/Bonnier, 1969), 12.

2. Konferensens formella titel var United Nations Conference on the Human Environment och den ägde rum 5–14 juni 1972; ”Statement in the Plenary Meeting, UN Conference on the Human Environment, Folkets hus, Stockholm”, [stencil], 1972-06-06, Volym 2.4.0: 038, Olof Palmes arkiv, Arbetarrörelsens arkiv och bibliotek.

3. SOU 1972:47, *Data och integritet: Betänkande avgivet av Offentlighets- och sekretesslagstiftningskommittén*, 11. Utredningen ledde fram till *Datalag* (SFS 1973: 289).

4. Tony Hey, Stewart Tansley & Kristin Tolle, red., *The fourth paradigm: Data-intensive scientific discovery* (Redmond: Microsoft Research, 2009).

5. Chris Anderson, ”The end of theory: The data deluge makes the scientific method obsolete”, *WIRED*, 23 juni 2008.

6. Jim Shelton, ”A World of information at the Yale Day of Data”, *Yale News*, 6 december 2018.

7. Bruno Strasser, som understryker behovet av en kritisk historisering av data-driven forskning, noterar även att naturforskare i någon mening alltid ”drivits av data”. Tre aspekter skiljer, enligt denne, dagens datadrivna forskning från tidigare former: inhämtandet och analysen av data görs av personer med olika kompetenser, analysen bygger helt på statistiska verktyg och data kommer från laboratorier, inte från fältet. dens., ”Data-driven sciences: From wonder cabinets to electronic databases”, *Studies in History and Philosophy of Science Part C Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, vol. 43, nr 1, 2012.

8. Christine L. Borgman, ”The conundrum of sharing research data”, *Journal of American Society for Information Science and Technology*, vol. 63, nr 6, 2012. Citatet på sidan 1062; Paul N. Edwards, Matthew S. Mayernik, Archer L. Batcheller, Geoffrey C. Bowker & Christine L. Borgman, ”Science friction: Data, metadata, and collaboration”, *Social Studies of Science*, vol. 41, nr 5, 2011.

9. Tony Hey & Anne Trefethen, ”The data deluge: An e-science perspective”,

Grid computing – Making the global infrastructure a reality, red. Francine Berman, Geoffrey C. Fox & Tony Hey (Chichester: Wiley, 2003).

10. Raul Carlson, *Framework for structuring information for environmental management of industrial systems*, avhandling (Göteborg: Chalmers tekniska högskola, 2006); William K. Michener & Matthew B. Jones, "Ecoinformatics: Supporting ecology as a data-intensive science", *Trends in Ecology and Evolution*, vol. 27, nr 2, 2012.

11. *Forskningsöversikt 2019 Humaniora och samhällsvetenskap* (Vetenskapsrådet, 2019), 21.

12. Alon Halevy, Peter Norvig & Fernando Pereira, "The unreasonable effectiveness of data", *IEEE Intelligent Systems*, vol. 24, nr 2, 2009, 8.

13. Byung-Chul Han, *In the Swarm: Digital prospects*, övers. Erik Butler (Cambridge: MIT Press, 2017), 71–75.

14. Cathy O'Neil, *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy* (New York: Crown, 2016).

15. Alessandro Mantelero, "The EU proposal for a General Data Protection Regulation and the roots of the 'right to be forgotten'", *Computer Law & Security Review*, vol. 29, nr 3, 2013.

16. Charlie Warzel, "Privacy is too big to understand", *The New York Times*, 16 april 2019. Warzel hänvisar till en American Civil Liberties Union-rapport om digital integritet publicerad samma år.

17. Enligt Svenska datatermgruppen kan ADB betyda antingen *automatisk* eller *administrativ databehandling*.

18. Termen *naturmiljö* används för att undvika det problematiska begreppet "natur" i de fall då begreppet "miljö" förefaller alltför brett. Naturmiljö, som inte heller är fullt tillfredsställande, avser då de delar av miljön som är minst bebyggda eller på annat sätt direkt exploaterade av människan. För en diskussion av naturbegreppet, se William Cronon, *Uncommon ground: Toward reinventing nature* (New York: Norton, 1995).

19. Min användning av termen digitalisering ligger nära den som Pelle Snickars formulerat som "en tekniskt driven samhällelig omvandlingsprocess, där information utgör såväl resurs som resultat". Snickars skiljer även på teknisk digitalisering, exempelvis projekt inom ABM-sektorn som överför verk till digital form och samhällelig digitalisering som mer handlar om politiska initiativ för att öka datoranvändningen i olika sammanhang. dens., *Digitalism: När allting är internet* (Stockholm: Volante, 2014), 229. Citatet på sidan 230; Digitalisering i denna mening motsvarar i stora drag den utvecklingstrend som tidigare omtalats som informationssamhällets framväxt eller *datorisering*. Se exempelvis Simon Nora & Alain Minc, *The computerization of society: A report to the president of France* (1978; Cambridge, 1980); För ett resonemang om digitaliseringens terminologi, se SOU 2016:85, *Digitaliseringens effekter på individ och samhälle – fyra temarapporter: Delbetänkande av Digitaliseringskommissionen* (Stockholm: Wolters Kluwer, 2016), 50–51; SOU 2015:28, *Gör Sverige i framtiden – digital kompetens*: dens. (Stockholm: Fritzes, 2015), 97–98; SOU 2014:13, *En digital agenda i människans tjänst – en ljusnande framtid kan bli vår*: dens. (Stockholm: Fritzes, 2014), 28–29; Se även Lauren

Rabinovitz & Abraham Geil, red., *Memory bytes: History, technology, and digital culture* (Durham: Duke Univ. Press, 2004), 2–4.

20. Jussi Parikka, *A geology of media* (Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 2015), 23–25; Asta Vonderau, "Technologies of imagination: Locating the cloud in Sweden's north", *Imaginations*, vol. 8, nr 2, 2017.

21. N. Katherine Hayles, *My mother was a computer* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 2005), 30.

22. Med *historisk epistemologi* menar jag studiet av de villkor som avgjorde vilken sorts kunskap som var möjlig under en viss period. Begreppet hämtar jag från Lorraine Daston. Snarare, menar hon, än att ta reda på hur det gick till när, exempelvis, ett vetenskapligt faktum etablerades, frågar sig den historiska epistemologin vilka som var de giltiga formerna för att generera och visa upp fakta eller de sätt på vilka objektivitet kunde ta sig uttryck vid en specifik historisk tidpunkt. dens., "Historical epistemology", *Questions of evidence: Proof, practice, and persuasion across the disciplines*, red. James Chandler, Arnold I. Davidson & Harry D. Harootyan, (Chicago: Univ. of Chicago Press, 1994), 282–283; Se även dens., "The moral economy of science", *Osiris*, vol. 10, nr 1, 1995, 24; Claus Pias, "On the epistemology of computer simulation", *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung*, vol. 2, nr 1, 2011, 29; För en aktuell översikt av kunskapshistorisk forskning, se Johan Östling, David Larsson Heidenblad, Erling Sandmo, Anna Nilsson Hammar & Kari Nordberg, "The history of knowledge and the circulation of knowledge: An introduction", *Circulation of knowledge: Explorations in the history of knowledge*, red. des. (Lund: Nordic Academic Press, 2018).

23. Gay Hawkins, *The ethics of waste: How we relate to rubbish* (Lanham: Rowman & Littlefield, 2005), 8; Se även Nicholas A. John & Benjamin Peters, "Why privacy keeps dying: The trouble with talk about the 'end of privacy'", *Information, Communication & Society*, vol. 20, nr 2, 2017; Det finns även vissa likheter med hur naturen respektive arkivet har framställts som härstamningar till ursprungliga och orörda ordningar som inte får störas. Det "äkta" i båda fallen har ibland karaktäriserats som frånvaron av mänsklig intention; ett outgrundligt framträdande som är oersättligt. För en diskussion, se Cornelia Vismann, "The love of ruins", *Perspectives on Science*, vol. 9, nr 2, 2001; även William Cronon, "The trouble with wilderness: Or, getting back to the wrong nature", *Environmental History*, vol. 1, nr 1, 1996.

24. Se exempelvis Laura Bieger & Christian Lammert, red., *Revisiting the sixties: Interdisciplinary perspectives on America's longest decade* (Frankfurt: Campus Verlag, 2013).

25. Michel de Certeau, *The writing of history*, övers. Tom Conley (1975; New York: Columbia Univ. Press, 1988), 73–74; Peter Josephson & Frans Lundgren, *Historia som kunskapsform* (Lund: Studentlitteratur, 2014), 34–35.

26. Thomas Götselius, *Själens medium: Skrift och subjekt i Nordeuropa omkring 1500*, avhandling (Göteborg: Glänta, 2010), 17; Jfr Gilbert Simondon, *On the mode of existence of technical objects*, övers. Cecile Malaspina & John Rogove (Minneapolis: Univocal, 2017), 18.

27. Paul Edwards, Geoffrey Bowker, Steven Jackson & Robin Williams, "Introduction: An agenda for infrastructure studies." *Journal of the Association for Information Systems*, vol. 10, nr 5, 2009.

28. Birgitta Johansson, *Stadens tekniska system: Naturresurser i kretslopp* (1997; Stockholm: Formas, 2001), 10. Johansson delar in infrastruktur i försörjning (el- och gasnät, system för vatten och avfall), transport (vägar, spårvägar, flyg och kanaler) samt kommunikation (telefon- och informationsnät).

29. Michel Foucault, "Samhället måste försvaras": *Collège de France 1975–1976*, övers. Karl Lydén (1976; Hågersten: Tankekraft, 2008), 43.

30. Siegfried Giedion, *Mechanization takes command: A contribution to anonymous history* (New York: Oxford Univ. Press, 1948), 2–11.

31. Tom McCarthy, *Satin island* (New York: Knopf, 2015), 12.

32. John Durham Peters, *The marvelous clouds: Toward a philosophy of elemental media* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 2015), 2, 33–38; Om det breda mediebegreppet ersattes av massmedier, inte minst till följd av tidningspressens expansion, under 1800-talet, fanns det kvar inom vetenskapen. En av de rapporter som satte övervakningstemat på dagordningen vid miljökonferensen 1972 benämnde inte endast luft, vatten och jord utan även växter och djur – inklusive människan – som "different media" vars "transport mechanisms" borde studeras. Vidare slog den fast att "the approach to environmental problems has traditionally been media oriented", det vill säga, uppdelad mellan nämnda medier – snarare än integrerad i en helhetsförståelse. *Global environmental monitoring: A report submitted to the United Nations Conference on the Human Environment, Stockholm 1972* (Stockholm: SCOPE/ICSU, 1971), 62.

33. Liam Cole Young, *List cultures: Knowledge and poetics from Mesopotamia to BuzzFeed* (Amsterdam: Amsterdam Univ. Press, 2017); Ned Rossiter, *Software, infrastructure, labor: A media theory of logistical nightmares* (New York: Routledge, 2016); Markus Krajewski, *Der Diener: Mediengeschichte einer Figur zwischen König und Klient* (Frankfurt am Main: Fischer, 2010); Geert Lovink, *Dark fiber: Tracking critical internet culture* (Cambridge: MIT Press, 2002); Till föregångarna hör: Marshall McLuhan, *Understanding media: The extensions of man* (New York: McGraw-Hill, 1964); Harold Innis, *The bias of communication* (Toronto: Univ. of Toronto Press, 1951); Harold Innis, *Empire and communications* (Oxford: Clarendon Press, 1950).

34. Lisa Parks & Nicole Starosielski, red., *Signal traffic: Critical studies of media infrastructures* (Illinois: Univ. of Illinois Press, 2015), 7–9; John P. Pironti, "The key elements of a threat and vulnerability management program", *Informations Systems Control Journal*, vol. 3, 2006.

35. Geoffrey C. Bowker & Susan Leigh Star, *Sorting things out: Classification and its consequences* (Cambridge: MIT Press, 1999); Susan Leigh Star, "Residual categories: Silence, absence and being an other", *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung*, nr 1: Schwerpunkt Kulturtechnik, 2010.

36. Geoffrey C. Bowker, Karen Baker, Florence Millerand & David Ribes, "Toward information infrastructure studies: Ways of knowing in a networked

environment”, *International Handbook of Internet Research*, red., Jeremy Hunsinger, Lisbeth Klastrup & Matthew Allen (London: Springer, 2009), 103.

37. Patrick Joyce, *Rule of freedom: Liberalism and the modern city* (London: Verso, 2003), 71.

38. Nikhil Anand, Akhil Gupta & Hannah Appel, red., *The promise of infrastructure: A school for advanced research advanced seminar* (Durham: Duke Univ. Press, 2018), 4, 11–12; Bowker & Star, *Sorting things out*, 6–10; Samma sak gäller miljön som historisk företeelse: den befinner sig i ett ständigt tillblivande, i en process, se exempelvis: Tim Ingold, *The Perception of the environment: Essays on the livelihood, dwelling and skill* (London: Routledge, 2000), 20.

39. Brian Larkin, ”The politics and poetics of infrastructure”, *Annual Review of Anthropology*, vol. 42, 2013.

40. Tung-Hui Hu, *A prehistory of the cloud* (Cambridge: MIT Press, 2015).

41. Bowker & Star, *Sorting things out*, 33–37.

42. Marie Cronqvist, Johan Jarlbrink & Patrik Lundell, red., *Mediehistoriska vändningar* (Lund: Lunds universitet, 2014), 6.

43. Cornelia Vismann, ”Cultural techniques and sovereignty”, *Theory, Culture & Society*, vol. 30, nr 6, 2013, 86; Se även Jörg Dünne, Kathrin Fehrer, Kristina Kuhn & Wolfgang Struck, ”Introduction”, red. des., *Cultural techniques: Assembling spaces, texts & collectives* (Berlin: De Gruyter, 2020), 5.

44. Thomas Macho, ”Zeit und Zahl: Kalender- und Zeitrechnung als Kulturtechniken”, *Bild – Schrift – Zahl*, red. Sibylle Krämer & Horst Bredekamp (München: Fink, 2003), 172–192.

45. Bernhard Siegert, *Cultural techniques: Grids, filters, doors, and other articulations of the real*, övers. Geoffrey Winthrop-Young (New York: Fordham Univ. Press, 2015), 9.

46. I tyskan avsåg ”Technik” före 1875 en kombination av verktyg och färdigheter. Willfred Seibicke, *Technik: Versuch einer Geschichte der Wortfamilie um réyvn in Deutschland vom 16. Jahrhundert bis etwa 1830* (Düsseldorf: VDI-Verlag, 1968), 104.

47. Wolfgang Ernst, ”From media history to Zeitkritik”, *Theory, Culture & Society*, vol. 30, nr 6, 2013, 132.

48. Geoffrey Winthrop-Young, ”Cultural techniques: Preliminary remarks”, *Theory, Culture & Society*, vol. 30, nr 6, 2013, 11.

49. Bernhard Siegert, ”Attached: The object and the collective”, *Cultural techniques*, red. Dünne et al., 134

50. Eva Horn, ”Editor’s introduction: There are no media”, *Grey Room*, nr 29, 2007, 7–13.

51. Macho, ”Zeit und Zahl”; Bernhard Siegert, ”Doors: On the materiality of the symbolic”, *Grey Room* nr 47, 2012; Liam Cole Young, ”Cultural techniques and logistical media: Tuning German and Anglo-american media studies”, *M/C Journal*, vol. 18, nr 2, 2015; Cornelia Vismann, *Lagen och arkivet: Akternas mediehistoria*, övers. Tommy Andersson (2000; Göteborg: Glänta, 2017), 24; Jesper Svenbros filologiska studie av antika myter är en koncentration av kulturteknikers

intresse för epistemologiska distinktioner i historien: när Alexander markerade platsen för staden Alexandrias uppförande använde han enligt myten mjöl istället för krita. Enligt Plutarkos representerade mjölet i sig gränstillvaro mellan det levande axet och det gräddade brödet, mellan det "råa" och det "bakade", det vill säga: mellan natur och civilisation. Men en stor flock fåglar slog sig strax ner och åt upp mjölet. I några korta drag hade den stora staden fötts och gått under; det mjöl som aldrig blev bröd förbådar den blivande stadens undergång innan dess murar rests – när gränsen raderas, faller kulturen. John Scheid & Jesper Svenbro, *La tortue et la lyre: dans l'atelier du mythe antique* (Paris: CNRS Éditions, 2014); Med hänvisning till Claude Lévi-Strauss observation att matlagning är situerad mellan natur och kultur framhåller Siegert att detsamma gäller alla kulturtekniker. Bernhard Siegert, "Cultural techniques: Or the end of the intellectual postwar era in German media theory", *Theory, Culture & Society*, vol. 30, nr 6, 2013, 62.

52. Geoffrey Winthrop-Young, "The Kultur of cultural techniques", *Cultural Politics*, vol. 10, nr 3, 2014, 383; Raymond Williams, *Keywords: A vocabulary of culture and society*, rev. ed. (1976; London: Fontana, 1983), 87.

53. Foucault, "Samhället måste försvaras", 43, 46, 55; Michel Foucault, *Övervakning och straff*, övers. C. G. Bjurström (1975; Lund: Arkiv, 1987), 140–141, 190–192; Friedrich Kittler, red. Thomas Götselius & Otto Fischer, *Maskinskrifter: Essäer om medier och litteratur* (Gräbo: Anthropos, 2003), 156; Se även Hayles, *My mother was a computer*, 30, 34.

54. Bruno Latour & Steve Woolgar, *Laboratory life: The construction of scientific facts* (Beverly Hills: Sage, 1979), 68–69, 246–247; Bruno Latour, *Science in action: How to follow scientists and engineers through society* (Cambridge: Harvard Univ. Press, 1987).

55. Marcel Mauss, "Techniques of the body", *Sociologie et anthropologie*, red. dens., övers. Ben Brewster (1934; Paris: Presses Universitaires de France, 1968), 75.

56. André Leroi-Gourhan, *Gesture and speech*, övers. Anna Bostock Berger (1964; Cambridge: MIT Press, 1993), 233–235, 370.

57. Vismann, "Cultural techniques and sovereignty", 89; Se även Göran Bolin, "Introduction: Cultural technologies in cultures of technology", *Cultural technologies: The shaping of culture in media and society*, red. dens. (New York: Routledge, 2012), 5, 10.

58. Peters, *The marvelous clouds*, 28.

59. Manuel Castells menar för att frågan om teknologisk determinism är ett falskt problem eftersom "technology is society and society cannot be understood without its technological tools." dens., *The information age: Economy, society and culture. Vol I, The rise of the network society* (Malden: Blackwell, 1996), 5.

60. Geoffrey Winthrop-Young & Bernhard Siegert, "Material world", *ArtForum*, vol. 53, nr 10, 2015; Bruno Latour, "Visualization and cognition: Drawing things together", *Knowledge and society: Studies in the sociology of the culture past and present*, red. Henrika Kuklick & Elizabeth Long (Amsterdam: Jai Presse, 1986), 19, 21–22.

61. Geoffrey Winthrop-Young, "Discourse, media, cultural techniques: The complexity of Kittler", *MLN*, vol. 130, nr 3, 2015, 460.

62. Yngve Gustafsson blev ämnets förste professor 1956. Mellan 1979 och 1999 hölls befattningen av Gert Knutsson. Per Jacobsson, "Notes on the history of SEED", [opubl.], 29 september 2015, https://www.kth.se/polopoly_fs/1.936879.1600689573!/seed-history-150929.pdf [Hämtad 2020-10-19].

63. Yngve Gustafsson, "Kulturteknik förr och nu", *Pegeln* (Stockholm: Institutionen för Kulturteknik, KTH, 1974), 4–7. Citatet på sidan 4; Jfr "Cultural techniques forge links between cultivation of environmental things and cultural realms." Jussi Parikka, "Afterword: Cultural techniques and media studies", *Theory, Culture & Society*, vol. 30, nr 6, 2013, 150.

64. Återanvändning avsåg förberedelser och planering för att använda tidigare träkter, dagbrott, avfallsupplag, industriområden och så kallade "restområden" för rekreation och boende. Inga-Maj Eriksson, *Återanvändning av mark i tätortsområden – delrapport*, lic. avhandling (Stockholm: Institutionen för kulturteknik, KTH, 1982).

65. Studiet av kulturtekniker har expanderat det senaste decenniet, såväl i Nordamerika som i Europa, inklusive Norden. Exempel på det är Joseph Dawson Bookman, *Vortices of forgetting: The technogenesis of flushing media*, opubl. avhandling (Iowa City: University of Iowa, 2016); Adam Wickberg Månsson, *Cultural techniques of presence: Luis de Góngora and early modern media*, avhandling (Inst. för kultur och estetik, Stockholms universitet, 2016); Ingrid Forsler, *Enabling media: infrastructures, imaginaries and cultural techniques in Swedish and Estonian visual arts education*, avhandling (Huddinge: Södertörns högskola, 2020); Dünne et al., *Cultural techniques*; I Tyskland har större forskningsprojekt och konferenser inom kulturteknik-studier de senaste åren exempelvis ägnat sig åt frågor om migration och klimatmodellering.

66. *Data* är pluralformen för latinets *datum* som betyder "det givna". För en bred översikt angående data som aktuellt begrepp med avseende på digitalisering och vetenskap, se Birger Hjörland, "Data (with big data and database semantics)", *Knowledge Organization*, vol. 45, nr 8, 2018.

67. Svenska Akademien definierar data som "fakta" eller "uppgift". *Svenska Akademiens ordlista* (Stockholm: Svenska Akademien, 2015); National Research Council, *A question of balance: Private rights and the public interest in scientific and technical databases* (Washington, D.C.: The National Academies Press, 1999), 15.

68. Under den period som undersökningen befattar sig med belystes frågan angående relationen mellan data, information och kunskap exempelvis i: Nicholas L. Henry, "Knowledge management: A new concern for public administration" *Public Administration Review*, vol. 34, nr 3, 1974 samt i Harlan Cleveland, "Information as a resource", *The Futurist*, vol. 16, nr 6, 1982; För svenska förhållanden diskuterades frågan i Sture Allén & Einar Selander, *Information om information* (Lund: Studentlitteratur, 1985).

69. Bruno J. Strasser & Paul N. Edwards, "Big data is the answer... but what is the question?", *Osiris*, vol. 32, nr 1, 2017, 339. Citatet på sidan 330.

70. Paul F. Uhler & Daniel Cohen, "Internal Document", Board on Research

Data and Information, Policy and Global Affairs Division, National Academy of Sciences, 18 mars 2011.

71. Rossiter, *Software, infrastructure, labor*, 90.

72. Leif Weatherby, "Data and the task of the humanities", *The Hegehog Review* (Summer 2020)

73. Elena Aronova, Christine von Oertzen & David Sepkoski, "Introduction: Historicizing big data", *Osiris*, vol. 32, nr 1, 2017, 14.

74. Alfvén, *Sagan; Dagens Nyheter* 29 mars 1969.

75. Chris Meyns, "'Data' in the Royal Society's *Philosophical Transactions*", 1665–1886, *Notes and records*, vol. 74, nr 3, 2020.

76. Observationerna gäller för det engelska språket. Daniel Rosenberg, "Whence 'Data'? The surprising origins of a ubiquitous term", *The Berlin Journal*, nr 28, 2015.

77. Anförande av Brian Larkin i Paul N. Edwards, Lisa Gitelman, Gabrielle Hecht, Adrian Johns, Brian Larkin & Neil Safier, "AHR conversation: Historical perspectives on the circulation of information", *American Historical Review*, vol. 116, nr 5, 2011, 1398; Asa Briggs & Peter Burke, *A social history of the media: From Gutenberg to the Internet* (2009; Cambridge: Polity Press, 2010); Claude E. Shannon, "A mathematical theory of communication", *The Bell Systems Technical Journal*, vol. 27, nr 3, 1948.

78. Viktor Mayer-Schönberger & Kenneth Cukier, *Big data: A revolution that will transform how we live, work, and think* (Boston: Eamon Dolan/Houghton Mifflin Harcourt, 2013), 78; José van Dijck, "Datafication, dataism and dataveillance: Big data between scientific paradigm and ideology", *Surveillance & Society*, vol. 12, nr 2, 2014, 198; En av de första artiklarna om "big data" var Francis X. Diebold, "'Big Data' dynamic factor models for macroeconomic measurement and forecasting", *Advances in economics and econometrics*, red. Mathias Dewatripont, Lars Peter Hansen & Stephen J. Turnovsky (Cambridge: Cambridge University Press, 2003).

79. Det är noterbart att världens största digitaliseringskraft, Google, håller fram Paul Otlet som en av sina historiska föregångare och förebilder. Denne var i 1900-talets begynnelse en av dem som ivrigast förespråkade den enskilda uppgiftens utträde ur bokens fängslande pärmar i avsikt att frigöra den kunskap som där hölls inspärrad och så hindrades att tillsammans med världens övriga data producera ny kunskap. Robert Goldschmidt & Paul Otlet, *Sur une forme nouvelle de livre: Le livre microphotographique* (Bruxelles: Institut international de bibliographie, 1907).

80. Se exempelvis Lisa Gitelman & Virginia Jackson, "Introduction", *Raw data is an oxymoron*, red. Gitelman (Cambridge: MIT Press, 2013); Paul N. Edwards, *A vast machine: Computer models, climate data, and the politics of global warming* (Cambridge: MIT Press, 2010), 110, 182; Se även Peter Galison, *How experiments end* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 1987) samt Ian Hacking, *Representing and intervening: Introductory topics in the philosophy of natural science* (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1983).

81. Kontorisering är egentligen en byggnadspolitisk term som avser den process

då bostäder byggs om till kontor. Se exempelvis Prop. 1989/90:37, *Om ingripanden mot olovlig kontorisering, m.m.*; Arkivering är namnet Derrida ger åt den arkiveringsprocess som lika mycket producerar som dokumenterar en händelse. Jacques Derrida, *Archive fever: A Freudian impression*, övers. Eric Prenowitz (1995; Chicago: Univ. of Chicago Press, 1996), 1.

82. Cole Young, "Cultural techniques and logistical media".

83. Exempelvis har Orit Halpern studerat hur efterkrigstidens samhällsvetenskap och stadsplanering gjorde data "vackra". Colin Koopman har undersökt hur personnumret, födelsebeviset, intelligens- och personlighetstestet under mellankrigstiden kan förstås som "datas förflutna". En föregångare till dessa arbeten finns i Mary Pooveys studie av relationen mellan fakta och systemisk kunskap i 1800-talets Storbritannien. Orit Halpern, *Beautiful data: A history of vision and reason since 1945* (Durham: Duke Univ. Press, 2015); Colin Koopman, *How we became our data: A genealogy of the informational person* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 2019); Mary Poovey, *A history of the modern fact: Problems of knowledge in the sciences of wealth and society* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 1998).

84. Aronova, von Oertzen & Sepkoski, "Introduction: Historicizing big data", framförallt 7, 12.

85. Se exempelvis: Paul E. Ceruzzi, *A history of modern computing* (Cambridge, MIT Press, 1998); Erik Gottfrid Swedin & David L. Ferro, *Computers: The life story of a technology* (Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 2007).

86. Sverige hade även en unik offentlighetsprincip från 1766 tillika världens äldsta befolkningsstatistik med Tabellverket från 1749.

87. Positionen stärktes ytterligare genom det svenska ordförandeskapet i den så kallade SCOPE-rapporten som inför konferensen lyckades sätta miljöövervakning på FN:s agenda. Elena Aronova, "Environmental monitoring in the making: From surveying nature's resources to monitoring nature's change", *Historische Sozialforschung*, vol. 40, nr 2, 2015, 227; Andra länder studerade aktivt Sveriges försök att på laglig väg reglera datamaskinens påstådda förmåga att kränka medborgarnas personliga integritet. Kerstin Anér, *Datamakt* (Stockholm: Gummeson, 1975), 152.

88. Hans Erik Altvall, "Folkbokföringen och befolkningsstatistiken", *Statistisk tidskrift*, vol. 12, nr. 6, 1974.

89. Julia Peralta, red., *Statskontoret. Transkript av ett vittnesseminarium vid Tekniska museet i Stockholm den 5 februari 2008* (Stockholm: Avd. för teknik- och vetenskaps-historia, KTH, 2008).

90. Citerat från Bernhard Siegert, "Architectures of the ocean", Föreläsning 27 april 2017 vid Princeton School of Architecture, <https://humanities.princeton.edu/event/architectures-of-the-ocean> [Hämtad 2020-09-15].

91. Charles P. Auger, *Use of reports literature* (London: Butterworths, 1975); J. Schöpfel & Dominic J. Farace, "Grey literature", *Encyclopedia of library and information sciences*, red., Marcia J. Bates & Mary Niles Maack (Boca Raton: CRC Press, 2010); se även Karolinska Institutets bibliotek, "Grey literature", <https://kib.ki.se/en/search-evaluate/grey-literature> [Hämtad 2020-11-10].

92. Koopman, *How we became our data*, 25; Liknande anmärkningar har gjorts angående "kontorspapperet" som genre, se Charlie Järpval, *Pappersarbete: Formandet av och föreställningar om kontorspapper som medium*, avhandling (Lund: Mediehistoria, Lunds universitet, 2016), 227–228.

93. Det digitala är diskret uppdelat i ett antal sekvenser där varje del exakt motsvarar en symbol, varken mer eller mindre, till skillnad från analog kodning som är kontinuerligt övergående i steg som inte strängt avskiljes. För en pedagogisk redogörelse för skillnaden mellan digitala respektive analoga lagringsprinciper, se Matthew G. Kirschenbaum, *Mechanisms: New media and the forensic imagination* (Cambridge: MIT Press, 2008), 133–136.

94. Hans de Geer, *På väg till datasamhället: Datatekniken i politiken 1946–1963* (Stockholm: Tekniska högskolan, 1992); Janis Bubenko Jr., John Impagliazzo & Arne Sølvberg, red., *History of Nordic computing*. IFIP WG9.7 First working conference on the history of Nordic computing (HiNC1), June 16–18, 2003, Trondheim, Norway (New York: Springer, 2003).

95. Yoneji Masuda, *The information society as post-industrial society* (Tokyo: Institute for the Information Society, 1980); Allén & Selander, *Information om information*.

96. Dataarkiveringskommittén, *Förslag till gallringsbestämmelser om utgallring hos statliga myndigheter av information på elektromagnetiska databärare m.m.* [stencil] (Stockholm: Utbildningsdep., 1969).

97. Snickars, *Digitalism*, 229–230; En relativt tidig och inflytelserik diskussion om datorn som samhällsomvandlande kraft finns hos Jay David Bolter, *Turing's man: Western culture in the computer age* (Chapel Hill: University of North Carolina Press, 1984); Sabine Höhler, som arbetar med ungefär samma period som föreliggande avhandling, ramar in sitt projekt med hjälp av såväl rymd- som miljöperspektiv. dens., *Spaceship Earth in the environmental age, 1960–1990* (London: Pickering & Chatto, 2015).

98. Det finns på övergripande tematisk nivå äldre arbeten som tagit sig an miljö- och integritetsproblemen inom samma ram, exempelvis den så kallade maktutredningens (1985–1990; Ju 1985:02) rapport: Svante Beckman, red., *Miljö, media, makt* (Stockholm: Carlsson, 1990), fastän då utifrån andra perspektiv än mina.

99. För en översikt, se Robert S. Emmett & David. E. Nye, *The environmental humanities. A critical introduction* (Cambridge: MIT Press, 2017); En tidig orientering finns hos Daniel B. Botkin, *Discordant harmonies: A new ecology for the twenty-first century* (New York: Oxford Univ. Press, 1990); se även Astrid Neimanis, Cecilia Åsberg & Johan Hedrén, "Four problems, four directions for environmental humanities: Toward critical posthumanities for the anthropocene" *Ethics & Environment*, vol. 20, nr 1, 2015; Isabelle Stengers, "Introductory notes on an ecology of practices", *Cultural Studies Review*, vol. 11, nr 1, 2005; Robyn Eckersley, "The death of nature and the birth of ecological humanities", *Organization and Environment*, vol. 11, nr. 2, 1998; Lawrence Buell, "Ecocriticism: Some emerging trends", *Qui Parle: Critical Humanities and Social Sciences*, vol. 19, nr 2, 2011; Timothy

Morton, *Dark ecology: For a logic of future coexistence* (New York: Columbia Univ. Press, 2016).

100. Humanistisk forskning med hjälp av datamaskiner fanns redan på 1950-talet och kallades ibland för "Humanities Computing". För en kort historik, se Susan Hockey, "The history of humanities computing", *A companion to digital humanities*, red. Susan Schreibman, Ray Siemens & John Unsworth (Malden: Blackwell Publ., 2004); Ett tidigt exempel finns hos Norman I. Harway & Howard P. Iker, "Computer analysis of content in psychotherapy", *Psychological Reports*, vol. 14, nr 3, 1964.

101. Angående områdets framväxt se Marija Dalbello, "A genealogy of digital humanities", *Journal of Documentation*, vol. 67, nr 3, 2011; För ett försvar av inriktningens relevans, se Matthew Kirschenbaum, "What is digital humanities and what's it doing in English departments?", *ADE Bulletin*, nr 150, 2010; För kritik, se Alan Liu, "The state of the digital humanities: A report and a critique", *Arts and Humanities in Higher Education*, vol. 11, nr 1–2, 2012; Marcel O'Gorman, "The making of a digital humanities neo-luddite", *Making things and drawing boundaries*, red. Jentery Sayers (Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 2017).

102. Exempel på undersökningar är: Jenny Attemark-Gillgren & Pelle Snickars, red., *Digitala modeller: Teknikhistoria och digitaliseringens specificitet* (Lund: Mediehistoria, Lunds Universitet, 2019); Anna Dahlgren & Pelle Snickars, red., *I bildarkivet: Om fotografi och digitaliseringens effekter* (Stockholm: Kungl. biblioteket, 2009).

103. Av särskilt intresse är ansatser som för samman miljöhumaniora och digital humaniora genom att studera hur miljön producerats och föreställts som tekniskt orienterad i grunden och hur, omvänt, tekniska system har förståtts som ett slags miljöer eller ekologier. Exempel på sådana är: Jennifer Gabrys, *Program earth: Environmental sensing technology and the making of a computational planet* (Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 2016); dens., *Digital rubbish: A natural history of electronics* (Ann Arbor: Univ. of Michigan Press, 2011); Erich Hörl & James Burton, *General ecology: The new ecological paradigm* (London: Bloomsbury Academic, 2015); Parikka, *A geology of media*; Sebastian Vehlken, *Zootechnologies: A media history of swarm research* (Amsterdam: Amsterdam Univ. Press, 2019); Christina Vagt, "Organismus und organisation: Physiologische anfänge der Medienökologie", *Zeitschrift für Medienwissenschaft*, Heft 14: Medienökologien, vol. 8, nr 1, 2016.

104. Sverker Sörlin & Paul Warde "Making the environment historical – An introduction", *Nature's end: History and the environment*, red. des. (Houndmills, Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2009); Sverker Sörlin & Anders Öckerman, *Jorden en ö: En global miljöhistoria* (Stockholm: Natur & kultur, 1998), 111; Lars J. Lundgren & Göran Sundqvist, "Hur blir en förändring i naturen ett miljöproblem?", *Vägar till kunskap: Några aspekter på humanvetenskaplig och annan miljöforskning*, red. Lars J. Lundgren (Eslöv: Symposion, 2003); John McCormick, *The global environmental movement*, 2 ed. (Chichester: Wiley, 1995); John R. McNeill, *Something new under the sun: An environmental history of the twentieth-century world* (New York: W. W. Norton & Co., 2000); Joachim Radkau, *Nature and power:*

A global history of the environment (Washington, D.C.: German Historical Institute, 2008).

105. Ola Uhrqvist, *Seeing and knowing the earth as a system: An effective history of global environmental change research as scientific and political practice*, avhandling (Linköping: Linköpings universitet, Tema T, 2014); Höhler, *Spaceship Earth*; Joshua P. Howe, *Making global warming green: Climate change and American environmentalism 1957–1992*, opubl. avhandling (Stanford Univ., Dept. of History, 2010); David C. Coleman, *Big ecology: The emergence of ecosystem science* (Berkeley: Univ. of California Press, 2010); För en historisk studie av system som begrepp och organisatorisk princip, se Clifford Siskin, *System: The shaping of modern knowledge* (Cambridge: MIT Press, 2016).

106. Brian Lindseth, *From radioactive fallout to environmental critique: Ecology and the politics of cold war science*, opubl. avhandling (University of California, San Diego, Science Studies, 2013); Sharon Kingsland, *The evolution of American ecology: 1890–2000* (Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 2005); Johan Gärdebo, *Environing technology: Swedish satellite remote sensing in the making of environment 1969–2001*, avhandling (Stockholm: ABE, KTH, 2019); Lisa Ruth Rand, *Orbital decay: Space junk and the environmental history of Earth's planetary borderlands*, opubl. avhandling (University of Pennsylvania, History and Sociology of Science, 2016); Branislav Gosovic, *The quest for world environmental cooperation: The case of the UN Global Environment Monitoring System* (London: Routledge, 1992); Thomas Söderqvist, *The ecologists: From merry naturalists to saviours of the nation. A sociologically informed narrative survey of the ecologization of Sweden 1895–1975*, avhandling (Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1986); Andrew Jamison, "National political cultures and the exchange of knowledge: The case of systems ecology", *Denationalizing science: The contexts of international scientific practice*, red. Elisabeth Crawford, Terry Shinn & Sverker Sörlin (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993).

107. Fernando Elichirigoity, *Planet management: Limits to growth, computer simulation, and the emergence of spaces* (Evanston: Northwestern Univ. Press, 1999); Sharon Kingsland, *Modeling nature: Episodes in the history of population ecology*, 2 ed. (1985; Chicago: Univ. of Chicago Press, 1995); Edwards, *A vast machine*; Rand, *Orbital decay*; Simone Turchetti & Peder Roberts, red., *The surveillance imperative: Geosciences during the cold war and beyond* (New York: Palgrave Macmillan, 2014); Kevin D. Haggarty & Daniel Trottier, "Surveillance and/of nature: Monitoring beyond the human", *Society and Animals*, vol., 23, nr 4, 2015; Tara Zepel, *Contemporary data visualization: A cultural history and close readings*, opubl. avhandling (University of California San Diego, 2018), Mikaela Sundberg, *Making meteorology: Social relations and scientific practice*, avhandling (Stockholm: Acta, 2005).

108. Fred Turner, *From counterculture to cyberculture: Stewart Brand, the Whole Earth network and the rise of digital utopianism* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 2006); Felicity D. Scott, *Outlaw territories: Environments of insecurity/architectures of counterinsurgency* (New York: Zone Books, 2016); Daniel Belgrad, *The culture of feedback: Ecological thinking in '70s America* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 2019).

109. Forskning om folkhemmet som begrepp och period finns hos: Henrik

Björck, *Folkhemsbyggare* (Stockholm: Atlantis, 2008); Martin Wiklund, *I det modernas landskap: Historisk orientering och kritiska berättelser om det moderna Sverige mellan 1960 och 1990*, avhandling (Eslöv: Symposion, 2006); Klas Åmark, *Hundra år av välfärdsolitik: Välfärdsstatens framväxt i Norge och Sverige* (Umeå: Boréa, 2005); Mary Hilson, *The Nordic model: Scandinavia since 1945* (London: Reaktion, 2008).

110. de Geer, *På väg till datasamhället*; Lars Ingelstam & Lennart Stureson, red., *Brus över landet: Om informationsöverflödet, kunskapen och människan* (Stockholm: Carlsson, 1993); Tord-Jöran Hallberg, *IT-gryning: Svensk datahistoria från 1840-till 1960-talet* (Lund: Studentlitteratur, 2007); Thomas Kaiserfeld, "Computerizing the Swedish welfare state: The middle way of technological success and failure", *Technology and Culture*, vol. 37, nr 2, 1996.

111. Magnus Johansson, *Smart, fast and beautiful: On rhetoric of technology and computing discourse in Sweden, 1955–1995*, avhandling (Linköping: Linköping University Electronic Press, 1997); Bernt Skovdahl, *Den digitala framtiden: Om förutsagda informationssamhällen och framväxande IT-realiteter* (Stockholm: Institutet för framtidsstudier, 2008); Gustav Sjöblom, "The totally integrated management information system in 1960s Sweden", *History of Nordic computing 3: Third IFIP 9,7 conference, HiNC 3*, red. John Impagliazzo, Per Lundin, Benkt Wangler (Berlin/Heidelberg: Springer, 2011); Se även Ceruzzi, *A history of modern computing*; Jon Agar, *The government machine: A revolutionary history of the computer* (Cambridge: MIT Press, 2003); Eden Medina, *Cybernetic revolutionaries: Technology and politics in Allende's Chile* (Cambridge: MIT Press, 2011); Paul N. Edwards, *The closed world: Computers and the politics of discourse in cold war America* (Cambridge: MIT Press, 1996); Det projekt som Dataföreningen i Sverige, Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria vid KTH och Tekniska museet drev tillsammans i början av 2000-talet – *Från matematikmaskin till IT – insamling, dokumentation, bevarande och tillgängliggörande av källmaterial om svensk IT-historia* – har bidragit med värdefull kartläggning av flera områden som angår avhandlingen, inte minst genom sina så kallade vittnesseminarier. Projektet har avsatt flera rapporter, däribland Per Lundin, *Computers in Swedish society: Documenting early use and trends* (London: Springer, 2012) samt Birgitta Frejhagen, red., *Användarna och datorerna - en historia 1960–1985* (Stockholm: VINNOVA, 2009).

112. SOU 2007:22, *Skyddet för den personliga integriteten. Kartläggning och analys. Del 1: Delbetänkande av Integritetsskyddskommittén*, 497.

113. Lars Ilshammar, *Offentlighetens nya rum: Teknik och politik i Sverige 1969–1999*, avhandling (Örebro universitet, 2002); Åsa Söderlind, *Personlig integritet som informationspolitik: Debatt och diskussion i samband med tillkomsten av Datalag (1973:289)*, avhandling (Borås: Valfrid, 2009); Sten Markgren, *Datainspektionen och skyddet av den personliga integriteten*, avhandling (Lund: Studentlitteratur, 1984).

114. David Lyon, *Surveillance studies: An overview* (Cambridge: Polity Press, 2007); K. Haggerty & R. Ericson, *The new politics of surveillance and visibility* (Toronto: Univ. of Toronto Press, 2005); Simson Garfinkel, *Database nation: The death of privacy in the 21st century* (Beijing: O'Reilly, 2000); Reginald Whitaker, *The end of privacy: How total surveillance is becoming a reality* (New York: New Press,

1999); Christopher Dandeker, *Surveillance, power and modernity: Bureaucracy and discipline from 1700 to the present day* (Cambridge: Polity Press, 1990).

115. Thomas Haigh, "How data got its base: Generalized information storage software in the 1950s and 60s", *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 31, nr 4, 2009; Kevin Driscoll, "From punched cards to 'big data': A social history of database populism", *Communication + 1*, vol. 1, nr 1, 2012.

116. David Sepkoski, "The database before the computer?", *Osiris*, vol. 32, nr 1, 2017; Geoffrey C. Bowker, *Memory practices in the sciences* (Cambridge: MIT Press, 2005); se även Valentin Groebner, red. Thomas Götselius, *Personbevis: Passetts födelse i medeltidens Europa*, övers. Tommy Andersson (2004; Göteborg: Glänta, 2009).

117. Nick Couldry & Ulises Mejias, *The costs of connection: How data is colonizing human life and appropriating it for capitalism* (Stanford: Stanford Univ. Press, 2019); Leif Weatherby, "Delete your account: On the theory of platform capitalism", *Los Angeles Review of Books*, 24 april 2018; Shoshana Zuboff, *The age of surveillance capitalism* (London: Profile Books, 2019).

118. Ben Kafka, "Paperwork: The state of the discipline", *Book History*, vol. 12, 2009; Peter Becker & William Clark red., *Little tools of knowledge: Historical essays on academic and bureaucratic practices* (Ann Arbor, Univ. of Michigan Press, 2001); JoAnne Yates, *Control through communication: The rise of system in American management* (Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 1989).

119. Vismann, *Lagen och arkivet*; Matthew Hull, "Documents and bureaucracy", *Annual Review of Anthropology*, vol. 41, 2012; Tim Ingold, "Materials against materiality", *Archaeological Dialogues*, vol. 14, nr 1, 2007; Tony Bennett & Patrick Joyce, red., *Material powers: Cultural studies, history and the material turn* (London: Routledge, 2010).

120. Peters, *The marvelous clouds*, Kenneth Cmiel & John Durham Peters, *Promiscuous knowledge: Information, image, and other truth games in history* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 2020); Anders Ekström, Solveig Jülich & Pelle Snickars, red., *1897: Mediehistorier kring Stockholmsutställningen* (Stockholm: Statens ljud- och bildarkiv, 2006); Solveig Jülich, Patrick Lundell & Pelle Snickars, "Mediernas kulturhistoria: En inledning", *Mediernas kulturhistoria*, red. des. (Stockholm: Statens ljud- och bildarkiv, 2008); Lisa Gitelman, *Always already new: Media, history, and the data of culture* (Cambridge: MIT Press, 2006).

121. Lisa Gitelman, *Paper knowledge: Toward a media history of documents* (Durham: Duke Univ. Press, 2014); Järpvall, *Pappersarbete*; Markus Krajewski, *Paper machines: About cards & catalogs, 1548–1929*, övers. Peter Krapp (2002; Cambridge: MIT Press, 2011; Matts Lindström, *Drömmar om det minsta: Mikrofilm, överflöd och brist 1900–1970*, avhandling (Lund: Mediehistoria, Lunds universitet, 2017).

122. Anders Ekström, "Vetenskaperna, medierna, publikerna", *Den mediala vetenskapen*, red. dens. (Nora: Nya Doxa, 2004), 11–12, 16–17; Solveig Jülich, *Skuggor av sanning: Tidig svensk radiologi och visuell kultur*, avhandling (Linköping: Linköpings universitet, 2002).

123. Lisa Gitelman, *Scripts, grooves, and writing machines: Representing technology*

in the Edison era (Stanford: Stanford Univ. Press, 1999); Jesper Olsson, *Läsning – apparat – algoritm* (Stockholm: OEI Editör, 2016); Friedrich Kittler, *Nedskrivningssystem 1800/1900*, övers. Tommy Andersson (1985; Göteborg: Glänta, 2012); Kittler, *Maskinskrifter*; Götselius, *Själen medium*; Sara Callahan, *The archive art phenomenon: History and critique at the turn of the twenty-first century*, avhandling (Inst. för kultur och estetik, Stockholms universitet, 2018); Irving Velody, "The archive and the human sciences: Notes towards a theory of the archive", *History of the Human Sciences* vol. 11, nr 4, 1998; Jussi Parikka, *What is media archaeology?* (Cambridge: Polity Press, 2012); Siegfried Zielinski, *Deep time of the media: Toward an archaeology of hearing and seeing by technical means*, övers. Gloria Custance (Cambridge: MIT Press, 2006).

124. Yuk Hui, "Archives of the future: Remarks on the concept of tertiary pro-tention", *Inscription*, red. Karl-Magnus Johansson (Göteborg: Landsarkivet, 2018), 149, förf. övers.

125. Otfried Czaika, Jonas Nordin & Pelle Snickars, red., *Information som problem: Medieanalytiska texter från medeltid till framtid* (Stockholm: Kungl. biblioteket, 2014); Ann Blair, *Too much to know: Managing scholarly information before the modern age* (New Haven: Yale Univ. Press, 2010); Abigail J. Sellen & Richard H. R. Harper, *The myth of the paperless office* (Cambridge: MIT Press, 2002); Staffan Müller-Ville & Isabelle Charmantier, "Natural history and information overload: The case of Linnaeus", *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, vol. 43, nr 1, 2012.

126. Thomas Götselius, "Åter till arkivet", Wolfgang Ernst, *Sorlet från arkiven: Ordning ur oordning*, red. Götselius & Otto Fischer, övers. Tommy Andersson (2002; Göteborg: Glänta, 2008), 11; Ett par nya arbeten har aktualiserat frågan om destruktionen av information samt förhållandet mellan dokument och skräp som ett forskningsintresse i egen rätt: Johan Jarlbrink, *Informations- och avfallshantering: Mediearknologiska perspektiv på det långa 1800-talets tidningar* (Lund: Mediehistoria, Lunds universitet, 2019); Samuel Edquist, *Att spara eller inte spara: De svenska arkiven och kulturarvet 1970–2010* (Uppsala: Inst. för ABM, Uppsala universitet, 2019); Se även Viktor Mayer-Schönberger, *Delete: The virtue of forgetting in the digital age* (Princeton: Princeton Univ. Press, 2009).

127. Berndt Fredriksson, "Vad skall vi bevara? Arkivgallringens teori, metod och empiri", *Arkiv, samhälle, forskning*, nr 2, 2003; Tim Cook, "Archives and privacy in a wired world: The impact of the personal information act (Bill C-6) on archives", *Archivaria*, vol. 53, 2002.

Inledning del 1

1. Ann-Mari Jansson, "Ekologins framväxt i Sverige", *Ekologi: En vetenskap på framväxt*, red. dens. & Fredrik Wulff (Stockholm: Naturresurs- och miljökommitén, 1980), 60.

2. Crawford S. Holling, "The strategy of building models of complex ecological systems", *Systems analysis in ecology*, red. Kenneth E.F. Watt (New York: Academic

Press, 1966), 197–199. Citatet på sidan 198; Friedrich Kittler ansåg att programkodens villkorande av beteende förvandlade datamaskiner till ett slags subjekt, förvisso utan vilja och tal. Friedrich A. Kittler, *Gramophone, film, typewriter*, övers. Geoffrey Winthrop-Young & Michael Wutz (1986; Stanford: Stanford Univ. Press, 1999), 259; Sharon Kingsland har noterat hur de matematiska modeller, så kallade Lotka-Volterra-ekvationer som på 1920-talet transformerades från kemin till biologin, föreställde djurpopulationer som ett slags räknemaskiner. dens., *Modeling nature*, 150.

3. FORmula TRANslator. Det primära programmeringsspråket inom 60- och 70-talens systemekologi. Används fortfarande för vissa tillämpningar inom bland annat meteorologin, se exempelvis Sundberg, *Making meteorology*, 150.

4. Förutom till ett flertal forskningsrapporter från IBM hänvisar Holling till Jay W. Forresters bok *Industrial dynamics* (1961) samt till norrmännen Ole-Johan Dahl och Kristen Nygaards arbete från 1965 om SIMULA, det första objektorienterade programmeringsspråket. För en kort biografi av Holling, se Elichirigoity, *Planet management*, 86.

5. Donna Haraway, "Cyborg, natural child of Jupiter space: feminist regeneration in an anti-naturalist culture medium" (Spring 1984), page 5, [maskinskrivet dokument], Folder 347, Box 21, Series 1, G. E. Hutchinson Papers, MS 649, Manuscripts and Archives, Yale University Library.

6. Wendy Hui Kyong Chun, *Programmed visions: Software and memory* (Cambridge: MIT Press, 2011), 104; Edwards, *The closed world*, 2, 21–22, 27–34.

7. Vehlken, *Zootechnologies*, 19, 357. Vehlken hänvisar till Eugene Thacker, *Bio-media* (Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 2004), 6.

8. För breda samhällsperspektiv på det tidiga 1970-talets Sverige, se exempelvis Marie Cronqvist, Lina Sturfelt & Martin Wiklund, red., 1973: *En träff med tidsandan* (Lund: Nordic Academic Press, 2008).

9. Wade Rowland, *The plot to save the world: The life and times of the Stockholm conference on the human environment* (Toronto: Clark, Irwin & Co., 1973), 35.

10. För Marshall McLuhan var Sputniks uppskjutande 17 oktober 1957 det som skapade en ny, artificiell miljö för hela jorden. Händelsen markerade naturens slut och början på miljöns era, präglad av ekologiskt tänkande. Marshall McLuhan: "At the moment of Sputnik the planet became a global theatre in which there are no spectators but only actors", *Journal of Communication*, vol. 24, 1974, 49.

11. Jens Ivo Engels, "Modern environmentalism", *The turning points of environmental history*, red. Frank Uekoetter (Pittsburgh, Univ. of Pittsburgh Press, 2010), framförallt 4.

12. Exempel på en sådan indelning finns hos: Frank Uekoetter, "Thinking big: The broad outlines of a burgeoning field", Uekoetter, *The turning points*.

13. Henry Quastler, "Introduction", *Essays on the use of information theory in biology*, red. dens. & Leroy Augustine (Urbana, Illinois, 1953); Forskningen i USA utfördes inte minst vid Control Systems Laboratory vid Illinois-universitetet på uppdrag av armén, flottan och flygvapnet. Den sortens arbete skulle senare tas över av Heinz von Foerster vid Biological Computer Laboratory vid samma

universitet; E. Eriksson & P. Welanders, "On a mathematical model of the carbon cycle in nature", *Tellus*, vol. 8 nr 2, 1956, 154–175; Binär Elektronisk Sekvenskalkylator (BESK), byggd på uppdrag av Matematikmaskinnämnden, i användning mellan 1953 och 1966, främst vid beräkningar inom aerodynamik, meteorologi och kärnkraft.

14. Jan Dahlin, "Databasbehandlingssystem", *Konferens om ADB och biologiska inventeringsnormer, 7–9 februari 1972, Stockholm* (Stockholm: Statens naturvårdsverk, 1972), 101–102, 104–106; Ulf Grimås, "Ekologiska kustundersökningar", *ibid.*, 114–120 samt bilaga.

15. Skovdahl, *Den digitala framtiden*; Sörlin & Öckerman, *Jorden en ö*, 111; Riley E. Dunlap & Angela G. Mertig, "The evolution of the U.S. environmental movement from 1970 to 1990: An overview", *American environmentalism: The US environmental movement, 1970–1990*, red. des. (Washington, D.C.: Taylor & Francis, 1992), 1–3; För en översikt av av miljöfrågornas framväxt och etablering, se exempelvis McCormick, *The global environmental movement*.

16. Göran Sundqvist, "Miljöexperterna: Om vetenskapens auktoritet i miljöarbetet", *Att veta och att göra: Om kunskap och handling inom miljövärden*, red. Lars J. Lundgren (Stockholm: Naturvårdsverket, 1996), 101.

17. Kenneth E.F. Watt, "The nature of systems analysis", red. dens., *Systems analysis*, 8.

18. Med *datahantering* menas här saker som gjordes med data och typiskt sett rör administrativa åtgärder som att flytta, radera, hämta, lagra, kopiera et cetera. Det var en hantering som ägde rum såväl inom som utom ramen för de kulturtekniker som undersökningen sysselsätter sig med: modellering, länkning och återanvändning.

19. United States Congress, House Committee on Science and Astronautics. Subcommittee on Science, Research, and Development, *Technology Assessment 1970. Hearings, Ninety-first Congress, second session, on H.R. 17046*. (Washington, D.C.: U.S. Govt. print. off., 1970).

20. SOU 1973:36, *Miljövärdens informationssystem (MI). Förslag och motiv. Betänkande avgivet av Miljökontrollutredningen (MKU)*, (Stockholm, 1973), 18, 171, 202.

21. Miljöövervakning i det här fallet har karaktäriserats som: "a scientifically designed and continuing observation and/or measurement of given indicators or environmental variables, in accordance with a fixed schedule in space and time, and using comparable methodologies and standardized procedures." Gosovic, *The quest for world environmental cooperation*, 36.

22. En diskussion om utmaningarna vid datahantering inom dagens vetenskap finns i Edwards et al., "Science friction"; Se även Yanni Alexander Loukissas, *All data are local: Thinking critically in a data-driven society* (Cambridge: MIT Press, 2019), 17.

23. För en kritik av datormodellering inom geografiskt arbete, se Sarah Whatmore, *Hybrid geographies: Natures, cultures, spaces* (London, SAGE, 2002).

24. Gordon Swartzman, "Some concepts of modelling", Technical report no.

32. Grassland Biome, U.S. International Biological Program, February 1971, 6.
25. Sundberg, *Making meteorology*, 12, 220.
26. Parikka, "Afterword", 154.
27. Citatet ur: Jussi Parikka, "Green media times: Friedrich Kittler and ecological media history", *Mediengeschichte nach Friedrich Kittler*, red. Friedrich Balke, Bernhard Siegert & Joseph Vogl (München: Fink, 2013), 72; Fönster, brunnar och klockor hämtat ur: Siegert, "Cultural techniques", 48–65.
28. Siegert, *Cultural techniques*, 123.
29. Siegert, "Doors".
30. Lucien Febvre, *A geographical introduction to history*, övers. E.G. Mountford & J.H. Paxton (1932; London: Routledge, 1996); Georges Canguilhem, "The living and its milieu" [1952], övers. John Savage, *Grey Room*, nr 3, 2001, 7–12; Jakob von Uexküll, *Theoretical biology*, övers. D. L. MacKinnon (1920; London: K. Paul, Trench, Trubner & Co., 1926), xv, 67–69, Se även Isabelle Stengers, *Cosmopolitics I*, övers. Robert Bononno (Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 2010); Jacob von Uexküll, "A stroll through the worlds of animals and men: A picture book of invisible worlds" [1934], *Semiotica*, vol. 89, nr 4, 2009.
31. Leroi-Gourhan, *Gesture and speech*, 233–235, 370; Peters, *The marvelous clouds*; Sara B. Pritchard, *Confluence: The nature of technology and the remaking of the Rhône* (Cambridge: Harvard Univ. Press, 2011); För en översikt av ståndpunkter i frågan, se exempelvis: Damian White & Chris Wilbert, "Introduction", *Technonatures: Environments, technologies, and spaces in the twenty-first century*, red. des. (Waterloo: Wilfrid Laurier Univ. Press, 2009), 1–13.
32. För en diskussion av hur kritiska hållningar inom samhälls- och humanvetenskaper kan samsas med naturvetenskaplig realism, se Bruno Latour, "Why has critique run out of steam? From matters of fact to matters of concern", *Critical Inquiry*, vol. 30, nr 2, 2004.
33. Gabrys, *Program earth*, 22.
34. Peters, *The marvelous clouds*, 21.
35. Med Simondons terminologi: "adaptation-concretization process" genom vilken ett tekniskt objekt anpassar sig till en omgivning, så att säga finner sig tillrätta genom att upprätta relationer till andra element över tid. Simondon insisterar på att vi måste undvika att tala om tekniska föremål som vore de naturliga och betonar ömsesidigheten i deras existenser och blivanden. Gilbert Simondon, *On the mode of existence of technical objects*, [part 1], övers. Ninian Mellamphy (1958; Univ. of Western Ontario, 1980), 58, 60.
36. Michel Foucault, *Säkerhet, territorium, befolkning: Collège de France 1977–1978*, övers. Kim West (Stockholm: Tankekraft, 2010), 42.
37. Bernhard Siegert, *Cultural techniques*; Michel de Certeau, *The practice of everyday life*, övers. Steven Rendall (1980; Berkeley: Univ. of California Press, 1988), 117; Susan Leigh Star, "The ethnography of infrastructure", *American Behavioral Scientist*, vol. 43, nr 3, 1999.
38. Peters, *The marvelous clouds*, 32.
39. Sverker Sörlin & Nina Wormbs, "Environing technologies: A theory of

making environment", *History and Technology*, vol. 34, nr 2, 2018, framförallt 105–106; Gärdebo, *Environing technology*, framförallt 16–17.

40. Paul Warde, "The environmental history of pre-industrial agriculture in Europe", Sörlin & Warde, *Nature's end*, 73; Warde uppger att han lånat synsättet av Niklas Luhmann, systemtänkaren par excellence, se Niklas Luhmann, *Social systems*, övers. John Bednarz, Jr. med Dick Baecker (1984; Stanford: Univ. of California Press, 1995).

41. *Envirotechnical systems* definieras som: "historically and culturally specific configurations of intertwined 'ecological' and 'technological' systems, which may be composed of artifacts, practices, people, institutions, and ecologies"; Pritchard, *Confluence*, 19.

42. Med termen *sensescapes* finns ambitioner för att utvidga analysen till att omfatta delar av det som mediehistoria och kulturteknik-studier har intresserat sig för. Sara B. Pritchard & Carl A. Zimring, *Technology and the environment in history* (Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 2020), 135–161; För strävanden att sammanföra kulturtekniska utgångspunkter med *environing technologies* från ett mediaperspektiv, se Adam Wickberg & Johan Gärdebo, "Where humans and the planetary conflate – an introduction to environing media", *Humanities*, vol. 9, nr 65, 2020.

43. Se till exempel McNeill, *Something new*; Radkau, *Nature and power*; Uhrqvist, *Seeing and knowing*; Se även dens., "One model to fit all? The pursuit of integrated earth system models in GAIM and AIMES", *Historical Social Research / Historische Sozialforschung*, vol. 40, nr 2, 2015.

44. Elichirigoity, *Planet management*; Howe, *Making global warming green*; Höhler, *Spaceship Earth*.

45. Gosovic, *The quest for world environmental cooperation*; Enligt Arhur Dahl, initiativtagare till och tidigare ansvarig för Earthwatch-infrastrukturen internt på UNEP, har Gosovic gjort den mest utförliga studien av Earthwatch [e-postkommunikation med Dahl, 24 mars 2018].

46. Soraya Boudia, "Observing the environmental turn through the global environment monitoring system", Turchetti & Roberts, *The surveillance imperative*, 200; Aronova, "Environmental monitoring in the making".

47. Peter Galison, "Computer simulations and the trading zone", *The disunity of science: Boundaries, contexts, and power*, red. dens. & David J. Stump (Stanford: Univ. of California Press, 1996); se även Eric Winsberg, "Simulation, models, and theories: Complex physical systems and their representations", *Philosophy of Science* vol. 68, nr 3, 2001.

48. Pias, "On the epistemology of computer simulation", 30, 34; Angående betydelsen av simulering som vetenskaplig metod, se Rabinovitz & Geil, *Memory bytes*, 151.

49. Edwards, *The closed world*; dens., *A vast machine*; se även Ronald E. Doel, "Constituting the postwar earth sciences: The military's influence on the environmental sciences in the USA after 1945", *Social Studies of Science*, vol. 33, nr 5, 2003.

50. Sara Pritchard, "Joining environmental history with science and technology

studies: Promises, challenges, and contributions”, *New natures: Joining environmental history with science and technology studies*, red. Dolly Jørgensen, Finn Arne Jørgensen & dens. (Pittsburgh: Univ. of Pittsburgh Press, 2013).

51. Turner, *From counterculture to cyberculture*; Belgrad, *The culture of feedback*.

52. Kingsland, *Modeling nature*; Kingsland, *The evolution of American ecology*; Paolo Palladino, ”Defining ecology: Ecological theories, mathematical models, and applied biology in the 1960s and 1970s”, *Journal of the History of Biology*, vol. 24, nr 2, 1991.

53. Lindseth, *From radioactive fallout*.

54. Frank N. Egerton, ”History of ecological sciences, part 59: Niches, biomes, ecosystems, and systems”, *Bulletin of the Ecological Society of America*, vol. 98, nr 4, 2017.

55. Chunglin Kwa, ”Representations of nature mediating between ecology and science policy: The case of the International biological programme”, *Social Studies of Science*, vol. 17, nr 3, 1987; dens., ”Modeling the grasslands”, *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences*, vol. 24, nr 1, 1993; Simone Schleper, ”Conservation compromises: The MAB and the legacy of the International biological program, 1964–1974”, *Journal of the History of Biology*, vol. 50, nr 1, 2017.

56. Ann S. Blum & Peter J. Taylor, ”Ecosystems as circuits: Diagrams and the limits of physical analogies”, *Biology and Philosophy*, vol. 6, 1991; Magnus Ramage & Karen Shipp, ”Expanding the concept of ’model’: The transfer from technological to human domains within systems thinking”, *Ways of thinking, ways of seeing: Mathematical and other modelling in engineering and technology*, red. Chris Bissell & Chris Dillon (Berlin/Heidelberg: Springer, 2012).

57. Elena Aronova, Karen Baker & Naomi Oreskes, ”Big science and big data in biology: From the international geophysical year to the long-term ecological research program, 1957 – present”, *Historical Studies in the Natural Sciences*, vol. 40, nr 2, 2010.

58. Söderqvist, *The ecologists*; Jamison, ”National political cultures”.

59. Jansson, ”Ekologins framväxt i Sverige”, i synnerhet 43, 49, 50, 57.

60. Jamison, ”National political cultures”; Medina, *Cybernetic revolutionaries*.

61. Exempelvis Michael Bess, *The light-green society: Ecology and technological modernity in France, 1960–2000* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 2003).

62. Tysk medieteorin, där kulturteknik-perspektiv är starka, delar med Actor-Network Theory, ANT, intresset för materialitet och tekniska förutsättningar. Hellre än sådant som samhället, anden, frihet, marknaden eller framsteget, riktar det analytiska ljuset mot lagring, överföring och bearbetning av data och koder. Bernhard Siegert, ”Media after media”, *Media after Kittler*, red. Eleni Ikoniadou & and Scott Wilson (London: Rowman & Littlefield, 2015), 87.

63. Den ekologiska forskningskommittén var engagerad i främjandet av ekologisk grundforskning och stöddes av det naturvetenskapliga forskningsrådet (NFR) som var en svensk myndighet mellan 1946 och 2000, rapporterade till Utbildningsdepartementet och sysselsatt med finansiering av forskning inom naturvetenskap och matematik. NFR ersattes 2001 av Vetenskapsrådet.

Kapitel 1. Uppkomsten av en ömtålig planet

1. Howe, *Making global warming green*, 113; Även J. Donald Hughes, *An environmental history of the world: Humankind's changing role in the community of life* (London: Routledge, 2001), 227

2. Det konkreta förslaget till konferensen kom från Sveriges FN-ambassadör Sverker Åström som i maj 1968 officiellt lade fram ett förslag för FN:s ekonomiska och sociala råd angående "the question of convening an international conference on the problem of the human environment". UN ECOSOC, E/4466/Add.1, 22 May 1968, Forty-fourth session, Agenda item 23, 1, 2–3. Citatet på sidan 1; 1969 framställde FN:s generalsekreterare U Thant till Generalförsamlingen situationen som en "crisis of the human environment". Richard Jolly, Thomas G. Weiss & Louis Emmerij, *UN ideas that changed the world* (Bloomington: Indiana Univ. Press, 2009), 152.

3. Den del av Earthwatch-ramverket som specifikt var inriktad på övervakning kallades Global Environmental Monitoring System (GEMS).

4. Soraya Boudia har studerat de organisatoriska förhållanden och personliga kontakter som omgav arbetet i den andra gruppen, se dens., "Observing the environmental turn", 200.

5. Kommittén – Global Network of Environmental Monitoring (GNEM) – leddes av svensken Bengt Lundholm i samarbete med W. Frank Blair från USA och N.N. Smirnov från Sovjetunionen.

6. Ekologiska forskningskommittén, under ledning av Lundholm, var en del av Naturvetenskapliga forskningsrådet (NRF).

7. B. Lundholm & S. Svensson, *Global environmental monitoring system. Technical report from Sweden to the IBP-committee on global monitoring*, Ekologiska forskningskommittén, Bulletin no. 10 (Stockholm: NFR, 1970), 5–7.

8. Ibid., 51–56. Beträffande klimatförändringarnas karaktär rådde 1970 viss osäkerhet bland forskarna: "It has been predicted that the increase of carbon dioxide might cause a general warming up of the atmosphere through the so called 'green house effect'. In spite of the fact that this is widely questioned because other events might counteract the effect of carbon dioxide increase, it is important to assess accurately the present carbon dioxide levels at latitudes and altitudes and the rates of increase." (s. 18).

9. Arbetsnamnet var nu Global Environmental Monitoring System (GEMS), det namn som följde med in i Earthwatch-ramverket i FN-konferensens utfall. Ibid., 3–4, 10, 63.

10. Stödjande organisationer var, förutom det internationella forskningsrådet (ICSU), även International Union of Biological Sciences (IUBS), International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) tillsammans med Special Committee for the International Biological Programme (SCIBP).

11. Övervakningskommittén kompletterades med W. Gallay och R.E. Munn från Kanada, V.N. Kunin från Sovjetunionen samt K. Grasshoff från Västtyskland. Generalsekreteraren för miljömötet var kanadensaren Maurice Strong. *Global environmental monitoring: A report submitted to the United Nations*, 13, citatet på sidan 16.

12. Ibid., 48, 53–64.

13. Ibid., 5.

14. Gruppen leddes av Carroll Wilson från Sloan School of Management vid MIT. Wilson hade ett förflutet som chef för amerikanska atomenergikommis-sionen. Paul N. Edwards, "The world in a machine: Origins and impacts of early computerized global systems models", *Systems, experts, and computers: The systems approach in management and engineering, World War II and after*, red. Agatha C. Hughes & Thomas P. Hughes (Cambridge: MIT Press, 2000), 241; Brian Haynes, "Computation and the human predicament", *American Scientist*, vol. 100, 2012, 190.

15. *Man's impact on the global environment: Assessment and recommendations for action. A report of the Study of Critical Environmental Problems (SCEP)*, (Cambridge, 1970), xi.

16. Ibid., 7; Arbetet kommenterades i "The Williamstown Study of Critical Environmental Problems", *Bulletin of the Atomic Scientists*, vol. 26, nr 8, 1970, särskilt 28 [osign.]; Rapportens slutsatser repriserades i George F. Keenan, "To prevent a world wasteland", *Foreign Affairs*, vol. 48, nr 3, 1970, 405; Se även McCormick, *The global environmental movement*, 75.

17. *Man's impact on the global environment*, 33; Djur, exempelvis råttor, framhöll rapporten, var effektiva biologiska övervakare (s. 172); Musslor var särskilt användbara, vilket noterades på annat håll med hänvisning till rapporten: [osign.], "Taking the world's pulse", *Marine Pollution Bulletin*, vol. 7, nr 8, 1976, 137–138.

18. *Man's impact on the global environment*, 175–176, 215–217.

19. I undanskymda passager resonerar rapporten om att även livsstilar kan behöva ändras. Förutom att strypa befolkningstillväxten måste även den materi-ella standardökningen mattas av, till exempel genom att betona andra värden: spirituella, estetiska, intellektuella. Status i ett samhälle borde mätas utifrån andra värden än bruttonationalprodukten. Ibid., 158, 169–171.

20. Boudia, "Observing the environmental turn"; Elena Aronova, "Environmental monitoring in the making".

21. Gruppens ledning hade tidigare diskuterat glaciärer som historiska doku-ment. Lundholm & Svensson, *Global environmental monitoring system*, 30.

22. *Global environmental monitoring: A report submitted to the United Nations*, 60.

23. Aronova, "Environmental monitoring in the making", 226.

24. *Man's impact on the global environment*, 6, 11.

25. *Global environmental monitoring: A report submitted to the United Nations*, 19.

26. Ibid., 38. Vilka data som kunde komma ifråga att samla in diskuteras på sidorna 7–9, 38–39, 40, 45.

27. På flera håll stod miljön i fokus. Europeiska rådet hade utlyst 1970 till "European Conservation Year" och det ordnades möten angående etablerandet av nya nationalparker. Henry A. Raup, "European conservation year", *The Profes-sional Geographer*, vol. 21, nr 5, 1969, 353.

28. Redan innan rapporten gått i tryck skickades den bland annat till sekreta-riatet för den kommande FN-konferensen samt till SCOPE. *Inadvertent Climate*

Modification: Report of Study of Man's Impact on Climate (SMIC), Stockholm, June 28 to July 16, 1970 (Cambridge, 1971), xvii.

29. Vårdar var Kungl. vetenskapsakademien (KVA) samt Kungl. ingenjörsvetenskapsakademien (IVA). Rapporten bär MIT-forskaren Carroll Wilsons signatur.

30. Stationerna skulle övervaka molnrörelser, albedo (reflektionsförmåga), ytvattentemperatur, atmosfäriska partiklar samt is- och snötäcke. Ibid., 6, 15–16.

31. Gruppen hade haft tillgång till en stordator av typen IBM System 360/91.

32. Ibid., 130, 142–145.

33. *Temps* dubbla betydelse hos: Michel Serres, *The natural contract*, övers. Elizabeth MacArthur & William Paulson (1992; Ann Arbor: Univ. of Michigan Press, 1995), 27; För Ernst pekar detta förhållande mot vikten av att studera medier arkeologiskt snarare än historiskt eftersom vi annars riskerar att överföra våra egna tidsramar på apparaternas vilket resulterar i en skev förståelse av deras sätt att fungera. Wolfgang Ernst, *Digital memory and the archive* (Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 2013), 57–58.

34. Lewis F. Richardson, *Weather prediction by numerical process* (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1922), 219; För en historisk undersökning av Richardsons arbete, se Peter Lynch, *The emergence of numerical weather prediction: Richardson's dream* (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2006); 1986 utförde Stephen Conlin en konstnärlig tolkning av Richardsons datorteater och ritade då in några av datorhistoriens tungviktare, inklusive Ada Lovelace och svensken Per Georg Scheutz som byggde den första fungerande differentialkalkylatorn i mitten av 1800-talet. Peter Lynch, "An artist's impression of Richardson's fantastic forecast factory", *Weather*, vol. 71, nr 1, 2016; En uppslagsrik mediehistoria om väder finns hos Peters, *The marvelous clouds*, 241–260.

35. *System Dynamics Newsletter*, vol. 10, June 1972 (by Sys. Dyn. group of Sloan MIT), page 5, Box 40, Jay W. Forrester Papers (MC 439), Department of Distinctive Collections, Libraries, Massachusetts Institute of Technology.

36. Dennis L. Meadows & Jørgen Randers, "Adding the time dimension to environmental policy", *International Organization*, vol. 26, nr 2, 1972, 216–217.

37. Siskin, *System*, 232.

38. Man skiljer ibland på systemekologi (eng. "systems ecology") och ekosystemekologi ("ecosystem ecology") där den förra utmärks av sin metod – främst modellering och simulering – medan den senare betonar att ekologi bör studeras som en helhet. I realiteten korsar de inte sällan varandras spår. Joel B. Hagen, *An entangled bank: The origins of ecosystem ecology* (New Brunswick: Rutgers Univ. Press, 1992), 133–134.

39. En biografiskt organiserad historik över 1900-talets systemtänkare finns hos Magnus Ramage & Karen Shipp, red., *Systems thinkers* (London: Springer, 2009); För en diskussion om systemtänkandets utbredning, se exempelvis Paul Erickson, "Mathematical models, rational choice, and the search for Cold War culture", *Isis*, vol. 101, nr 2, 2010.

40. Under 1980- och 1990-talen riktades betydande teknikhistoriskt intresse

mot så kallade Large Technical Systems (LTS) och som idag allt oftare går under beteckningar som infrastruktur, se Thomas P. Hughes, *Networks of power: Electrification in Western society 1880–1930* (Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 1983); Mats Bladh, "Hughes teori om stora tekniska system", *Historisk Tidskrift*, vol. 125, nr 1, 2006.

41. Bernard C. Patten, "Introduction to Modeling", *Systems analysis and simulation in ecology*, vol 1, red. dens. (New York: Academic Press, 1971), 4.

42. En systemtänkandes långa och bitvis vindlande historia finns hos Siskin, *System*.

43. Systemläran kan delvis ses som en kritik mot 1800-talets organicism. När den "systemfilosofi" som Ludwig von Bertalanffy börjat utveckla på 1930-talet lades fram som en generell systemteori först tre decennier senare var systemtänkandet redan utbrett inom ekologi, anatomi, stadsplanering och militär strategi. Ludwig von Bertalanffy, "An outline for general systems theory", *British Journal for the Philosophy of Science*, vol. 1, nr 2, 1950; Ludwig von Bertalanffy, *General system theory: Foundations, development, applications* (New York: Braziller, 1968); För en organicism som blivit historiefilosofi, se Oswald Spengler, *Der Untergang des Abendlandes: Umriss einer Morphologie der Weltgeschichte*, vol I–III (Wien: Braumüller, 1919–1923).

44. I en av systemtänkandets läroböcker kunde exempelvis sanden i ett timglas jämföras med en missils färd mot sitt mål; bägge var dynamiska system fastän av olika komplexitet. J. Lowen Shearer, Arthur T. Murphy, Herbert H. Richardson, *Introduction to system dynamics* (Reading: Addison-Wesley, 1967), 2.

45. För en diskussion om fransk cybernetik, se exempelvis Mark Hayward & Bernard Dionysius Geoghegan, "Catching up with Simondon", *SubStance*, vol. 14, nr 3, 2012, 3–15; För en historia om tysk cybernetik, se till exempel Philipp Aumann, "The distinctiveness of a unifying science: Cybernetics' way to West Germany", *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 33, 2011.

46. Arne Kaijser & Joar Tiberg, "From operations research to futures studies: The establishment, diffusion, and transformation of the systems approach in Sweden, 1945–1980", *Systems, experts, and computers*, red. Hughes & Hughes; Per Molander, *Systemanalys i Sverige: En översikt* (Stockholm: Delegationen för systemanalys, 1981); Mats-Olov Olsson & Gunnar Sjöstedt, "Systems and systems theory", *Systems approaches and their application: Examples from Sweden*, red. des. (Boston: Kluwer Academic, 2004); Angående systemmän se Thomas Haigh, "Inventing information systems: The systems men and the computer, 1950–1968", *The Business History Review*, vol. 75, nr 1, 2001.

47. Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jørgen Randers & William W. Behrens III, *The limits to growth: A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind* (London: Earth Island, 1972); För en översikt av Romklubbens arbete omkring 1970, se Elichirigoity, *Planet management*, 60–71; För en utredning av frågan om befolkningstillväxt i förhållande till resurstillgång närmare andra världskrigets slut, se: Björn-Ola Linnér, *The world household: Georg Borgström and the postwar population-resource crisis*, avhandling (Linköping; Linköpings universitet, 1998).

48. Haynes, "Computation and the human predicament", 190; Edwards, *A vast machine*, 367.

49. *Program, Club of Rome Conference, July 20–31, 1970* (daterat 17 juli 1970), Box 54, Jay W. Forrester Papers (MC 439), Department of Distinctive Collections, Libraries, Massachusetts Institute of Technology.

50. Howe, *Making global warming green*, 130.

51. I en av cybernetikens nyckeltexter från tidigt 1940-tal, understryks vikten av att studera beteende – "any change of an entity with respect to its surroundings" – istället för inre struktur och funktion, det vill säga: studera inte vad som finns inuti undersökningsföremålen utan hur de förhåller sig till varandra och hur det påverkar deras respektive förmåga att uppnå mål. Arturo Rosenblueth, Norbert Wiener & Julian Bigelow, "Behavior, purpose and teleology", *Philosophy of Science*, vol. 10, nr 1, 1943.

52. Dennis L. Meadows, "Preliminary Draft, Phase One, Dynamics of Global Equilibrium", The Club of Rome, Project on the Predicament of Mankind, page 7, Box 54, Jay W. Forrester Papers (MC 439), Department of Distinctive Collections, Libraries, Massachusetts Institute of Technology; Se även Jay W. Forrester, *Principles of systems* (Cambridge: Wright-Allen Press, 1968).

53. Jay W. Forrester, *Industrial dynamics* (Cambridge: MIT Press, 1961); Jay W. Forrester, *Urban dynamics* (Cambridge: MIT Press, 1969); Den primärt drivande kraften bakom systemdynamikens lära var Jay W. Forrester. Forrester, som förblev knuten till MIT i hela sitt yrkesverksamma liv, var tidigt engagerad i *Servomechanisms Laboratory* där han bland annat arbetade med en "universal trainer", ett slags simulering av fiendeflyg för att öka träffsäkerheten hos eget artilleri. Han blev sedan ledande inom det så kallade *Whirlwind*-projektet som resulterade i den första helt digitala datorn. Scott, *Outlaw territories*, 189; Han var även drivande i *SAGE*-projektet som var ett omfattande radarsystem för att identifiera flygattacker under kalla kriget. Edwards. *The closed world*: 75–112; Dessutom uppfann Forrester ett nytt sätt att lagra data med randomiserad direktåtkomst (random access) i så kallade kärnminnen, som under något decennium var världsstandard inom datortillverkning. Kent C. Redmond & Thomas M. Smith, *Project Whirlwind: The history of a pioneer computer* (Bedford: Digital Press, 1980), 3, 206–208; Forrester lämnade datorutvecklingen 1956 och gick över till den nystartade affärsinriktade skolan vid MIT, *Sloan School of Management*, där han etablerade det systemdynamiska forskningsfältet. Forrester, *Industrial dynamics*, viii. Se även Jay W. Forrester, "The beginning of system dynamics", *The McKinsey Quarterly*, nr. 4, 1995, 4–8. För en översikt över Forresters professionella utveckling, se Elichirigoity, *Planet management*, 40–57.

54. Jay W. Forrester, "Counterintuitive behavior of social systems" [1970], *Forrester collected papers*, red. dens. (Cambridge: Wright-Allen, 1975), 213–214. Citatet på sidan 214.

55. Jay W. Forrester, "Toward a national urban consensus" [1974], *ibid.*, 192; Jay W. Forrester, "Systems analysis as a tool for urban planning" [1969], *ibid.*, 178, 188.

56. Jay W. Forrester, "Industrial dynamics – after the first decade" [1968], *ibid.*, 145.

57. Jay W. Forrester, "Industrial dynamics: A major breakthrough for decision makers", *Harvard Business Review*, nr 36, 1958, 38.

58. Claus Pias, "The age of cybernetics", *Cybernetics: The Macy conferences 1946–1953. The complete transactions*, red. dens. (Zürich: Diaphanes, 2016); Gregory Bateson, exempelvis, ansåg att datorn tillsammans med människa och miljö ingick i ett "totalt system" som hade mentala egenskaper och uppvisade kreativitet. Gregory Bateson, *Steps to an ecology of mind* (1972; New York: Ballentine Books, 1987), 148, 322. För Stafford Beer var ekosystem, vilka han räknade till de cybernetiska organisationsformerna, smartare än vi genom sin performativa förmåga att lösa problem som övergår individens kognition. Andrew Pickering, *The cybernetic brain: Sketches of another future* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 2010), 237, 244, 258; För en aktuell översikt av cybernetikens breda linjer samt dess roll i informationsteknikens förhistoria, se Ronald Kline, *The cybernetics moment, Or why we call our age the information age* (Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 2015).

59. Perspektivet framträder tydligt i: Shearer, Murphy & Richardson, *Introduction to system dynamics*; Eventuellt uppfattades systemdynamiken som mallig i sin slätstruktenhet. Den kritiserades hårt av det tidiga 1960-talets toppskikt av tänkare inom artificiell intelligens och cybernetik. Exempel på det finns här: Martin Greenberger, red., *Computers and the world of the future* (1962; Cambridge, MIT Press, 1964), 68–91.

60. För en kritik av cybernetikens anspråk på att undanröja disciplinära gränser, funktionellt likställa organism och maskin samt erbjuda universella kunskapskategorier, se Geof Bowker, "How to be universal: Some cybernetic strategies, 1943–70", *Social Studies of Science*, vol. 23, nr 1, 1993, 107–120; För en 1970-talskritik av systemtänkandet, se exempelvis: Robert Lilienfeld, *The rise of systems theory: An ideological analysis* (New York: Wiley, 1978), främst 234–238, 244; Insisterandet på en processuell, anti-essentiell metafysik samt anti-ideologisk hållning kan i sig självt betraktas som ett ontologiskt antagande, föreslår Nathaniel Zetter, "Inscription and 'anscription': Surface and system in cybernetics, deconstruction, and Don DeLillo", *Humanities* vol. 8, nr. 5, 2019.

61. Peter Galison, "The ontology of the enemy: Norbert Wiener and the cybernetic vision", *Critical Inquiry*, vol. 21, nr 1, 1994; Halpern, *Beautiful data*.

62. Jay W. Forrester, *World dynamics* (Cambridge: Wright-Allen, 1971), främst 20–21, 60–65; Det är tydligt att MIT-professorn förblev sina utgångspunkter trogna från det tidigare arbetet med militär, industri och stadsplanering. Resonemangen om hur världen skulle räddas följde samma grundläggande logik som strategierna angående hur ett företags marknadsföring skulle bli mer effektiv.

63. Thomas Robert Malthus, *An essay on the principle of population, as it affects the future improvement of society* (London, 1798).

64. "Invitational leaflet to summer session 1958", Industrial Dynamics, Box 54, Jay W. Forrester Papers (MC 439), Department of Distinctive Collections, Libraries, Massachusetts Institute of Technology.

65. *World1*- och *World2*-modellerna var de utkast och tidigare versioner som arbetats fram i samarbeten med Romklubben; Dennis Meadows, *Dynamics of growth in a finite world* (Cambridge, Wrieth-Allen Press, 1974).

66. Även Ludwig von Bertalanffy, pionjär inom det generella systemtänkandet, var kritisk mot modellbyggandet som ett mål i sig och karaktäriserade dess framfart som "febrig". dens., *General systems theory*, 100.

67. William D. Nordhaus föreslog att hanteringen av empiri kunde sammanfattas som "measurement without data" och undrade om det rörde sig om olika vetenskapliga standarder. dens., "World dynamics: Measurement without data", *The Economic Journal*, vol. 83, nr 332, 1973, 1157–58, 1182–83; Gunnar Myrdal kritiserade den utpräglade kvantifieringen samt det faktum att MIT-folket placerat sociala ojämlikheter utanför modellen. dens., "Economics of an Improved Environment", *Who speaks for earth? Based on the series of distinguished lectures sponsored by International institute for environmental affairs in cooperation with Population institute, held in Stockholm concurrently with the United Nations Conference on the Human Environment, June 1972*, red. dens., Barbara Ward & Maurice F. Strong (New York: Norton, 1973).

68. Längst fram i kören av kritiker fanns en grupp sociologer vid universitetet i Sussex i England: Christopher Freeman, "Malthus with a computer", *Thinking about the future: A critique of the Limits to growth*, red. H.S.D. Cole (New York: Universe Books, 1973), 5–13 [även under titeln *Models of doom*, 1975]; se även Carl Kaysen, "The computer that printed out W*O*L*F*", *Foreign Affairs*, vol. 50, nr 4, 1972 samt Francis Sandbach, "The rise and fall of the Limits to Growth debate", *Social Studies of Science*, vol. 8, nr 4, 1978.

69. "Proceedings of Conference" July 23, Page 2, Folder 3 of 3, Club of Rome 1970–71, Box 54, Jay W. Forrester Papers (MC 439), Department of Distintive Collections, Libraries, Massachusetts Institute of Technology.

70. *Sveriges nationalrapport till Förenta Nationerna rörande den mänskliga miljön* (Stockholm: Utrikesdepartementet, 1971), 21; Aronova, "Environmental monitoring in the making", 231; Edwards, *A vast machine*, 361; Mostafa K. Tolba & Osama A. El-Kholly, red., *The world environment 1972–1992: Two decades of challenge* (London: Chapman & Hall, 1992), 663.

71. Maurice F. Strong, "The Stockholm conference: Where science and politics meet", *Ambio*, vol. 1, nr 3, 1972.

72. Matthias Heymann & Amy Dahan Dalmedico, "Epistemology and politics in earth system modeling: Historical perspectives", *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, vol. 11, nr 5, 2019.

73. Max Black, *Models and metaphors: Studies in language and philosophy* (Ithaca: Cornell Univ. Press, 1962), 220–225, 230–235.

74. Xavier J. R. Avula: "Mathematical modelling", *Encyclopedia of physical science and technology*, red. Robert A. Meyers, 3 ed. (San Diego: Academic Press, 2001), 220.

75. Hermann Schichl, "Models and the history of modeling", *Modeling languages in mathematical optimization*, red. Josef Kallrath (Boston: Springer, 2004), 28.

76. Bernd Mahr, "On the epistemology of models", *Rethinking epistemology*, red. Günter Abel & James Conant (Berlin: De Gruyter, 2012), 303, 346–348. Mahrs arbete var del av ett projekt som bedrevs vid Hermann von Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik vid Humboldt-universitetet i Berlin.

77. Ibid., 308, 319.

78. Pelle Snickars, *Kulturarvets mediehistoria: Dokumentation och representation 1750–1950* (Lund: Föreningen Mediehistoriskt arkiv, 2020), 45, 91, 63–177; För en fördjupning av mekaniskt modellbyggande i Sverige från 1600-talet samt omkring arbetet med att digitalisera historiska modeller, se Attemark-Gillgren & dens., *Digitala modeller*.

79. Mary S. Morgan, "Models", *The new Palgrave dictionary of economics*, red. Steven N. Durlauf, & Lawrence Blume (Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2008), 660.

80. Mary S. Morgan & Margaret Morrison, "Models as mediating instruments", *Models as mediators: Perspectives on natural and social sciences*, red. des. (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1999), 20.

81. Modellen kallades även MONIAC (Monetary National Income Analogue Computer).

82. Morgan, "Models", 660.

83. Schichl, "Models and the history of modeling", 31.

84. Stafford Beer, "The world, the flesh and the metal: The prerogatives of systems", page 4, The Stephenson lecture 1964, delivered in Newcastle on 26th November 1964, Correspondence Beer Stafford 1958–1973, Box 3, Heinz von Foerster Papers 1925–2000, Series no. 11/6/26, University of Illinois Archives.

85. Louis G. Birta & Gilbert Arbez, *Modelling and simulation: Exploring dynamic system behaviour* (London: Springer, 2007), 15.

86. Johannes Lenhard, "Computer simulation: The cooperation between experimenting and modeling", *Philosophy of Science*, vol. 74, nr 2, 2007, 176–177; Pias, "On the epistemology of computer simulation", 30, 34; Winsberg, "Simulation, models, and theories"; Galison, "Computer simulations and the trading zone"; Angående betydelsen av simulering som vetenskaplig metod, se Lauren Rabinovitz & Abraham Geil, red., *Memory bytes*, 151; Arkitektens verksamhet har karaktäriserats som ett arbete som äger rum i stort sett enbart genom modeller och prognoser och som till största delen genererar resultat – datorsmodeller – som varken är materiella i konventionell mening eller representationer; varken ritningar eller byggnader. Helen Runting, *The unbuilt environment*, avhandling (Stockholm: ARK, KTH, 2018), 93.

87. Erich Hörl, "Knowledge in the age of simulation: Metatechnical reflections", *Simulation: Presentation technique and cognitive method*, red. Andrea Gleineger & Georg Vrachliotis (Basel: Birkhauser, 2008), 96–104.

88. Snickars, *Kulturarvets mediehistoria*, 45; Mahr, "On the epistemology of models", 320; Katrin Trüstedt, "The fruit fly, the vermin, and the prokurist: Operations of appearing", *Cultural techniques*, red. Dünne et al.

89. Ett exempel på hur modellritandet drev fram teoretiska genombrott finns i

Peter Galison, "Feynman's war: Modelling weapons, modelling nature", *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, vol. 29, nr 3, 1998, 391–392; Siegert, "Cultural techniques", 61.

90. Morgan & Morrison, "Models as mediating instruments", 12.

91. Morgan, "Models", 655–661. Citatet på sidan 660; Angående "tillagning av recept", se även Marcel Boumans, "Built-in justification", *Models as mediators*.

92. Chiara Ambrosio, "Objectivity and representative practices across artistic and scientific visualization", *Visualization in the age of computerization*, red. Anna-maria Carusi, Aud Sissel Hoel, Timothy Webmoor & Steve Woolgar (New York: Routledge, 2015), 139.

93. Morgan & Morrison, "Models as mediating instruments", 30–32.

94. Siegert, "Doors", 7–8.

95. MIT-forskarna tillbakavisade kritiken med att denna byggde på traditionella tankesätt: "a static linear frame of reference". Jay W. Forrester, Gilbert W. Low & Nathaniel J. Mass, "The debate on 'World Dynamics': A response to Nordhaus", *Policy Sciences*, vol. 5, nr 2, 1974, 169–190. Citatet på sidan 170; För ett dåtida populärt resonemang angående debatten mellan Forrester och Nordhaus, se Ann Crittenden, "Why does a 'healthy' economy feel so bad?", *The New York Times*, Sunday, 10 juli 1977.

96. För en jämförelse mellan olika sätt att modellera systemtänkande, se Ramage & Shipp, "Expanding the concept of 'model'".

97. För en kort mediehistoria om grafen som presentationsform, se Yates, *Control through communication*, 84–95.

98. Michelle Murphy, *The economization of life* (Durham: Duke Univ. Press, 2017), 53

99. "From 20th of July session with Barney", page 1, Folder 3 of 3, Club of Rome 1970–71, Box 54, Jay W. Forrester Papers (MC 439), Department of Distinctive Collections, Libraries, Massachusetts Institute of Technology.

100. Att användningen av datorn som verktyg var central för att realisera de cybernetiska teorierna var uppenbart. I en uppmärksamman artikel i *Harvard Business Review* i slutet av 1950-talet, på temat att affärsverksamhet måste förstås utifrån feedback-loopar, riktade systemdynamisk forskning tack till två forskningsfonder men framförallt till IBM/704-datorn vid MIT. Forrester, "Industrial dynamics", 37.

101. Jay W. Forrester, "The impact of feedback control concepts on the management sciences" [1960], *Forrester collected papers*, 56; Grafen i sig var ingen ny presentationsform för data. Den statistiska grafen fanns redan från slutet av 1700-talet men då mest för demografi och handel. Från och med 1910-talet blev den ett verktyg för företagsledning, ett styrinstrument. Yates, *Control through communication*, 85–91.

102. Jay W. Forrester, "Population vs. standard of living: The trade-off that nations must decide", *The Futurist*, vol. X, nr 5, 1976, 248.

103. Remediering är en medietheori som gör gällande att nya mediers innehåll är gamla medier. Se McLuhan, *Understanding media*; David Jay Bolter &

Richard Grusin, *Remediation: Understanding new media* (Cambridge: MIT Press, 1999).

104. Hans-Jörg Rheinberger, "Infra-experimentality: From traces to data, from data to patterning facts", *History of Science*, vol. 49, nr 3, 2011, 337–348.

105. Chun, *Programmed visions*, 1, 3; Det finns ingen motsättning mellan detta påstående och vetenskapen om att programvaran som ger upphov till simuleringar fordrar konkreta förankringar i den verkliga världen. Jfr N. Katherine Hayles, *Writing machines* (Cambridge: MIT Press, 2002), 6.

106. Apropå Rheinbergers observation, se Aronova, von Oertzen & Sepkoski, "Introduction: Historicizing big data", 5.

107. Latour, "Visualization and cognition", se även Halpern, *Beautiful data*.

108. Alexander Galloway, "Language wants to be overlooked: Software and ideology", *Journal of Visual Culture*, vol. 5, nr 3, 2005, 327–330; Hayles, *My mother was a computer*, 50–52

109. Poovey, *A history of the modern fact*, 30.

110. Lorraine Daston & Peter Galison, *Objectivity* (2007; New York: Zone Books, 2010), 17, 19–21, 42–43, 46, 374.

111. Timothy Webmoor, "Algorithmic alchemy, or the work of code in the age of computerized visualization", *Visualization in the age of computerization*, 23.

112. Redan vid genombrottet för systemdynamiken med *Industrial Dynamics* (1961), fanns delar av programkoden till DYNAMO-kompilatorn redovisad i bilagorna till så att läsaren kunde få en uppfattning om förhållandet mellan logiska diagram, ekvationer, programkod och grafisk återgivning av resultaten.

113. Wendy Hui Kyong Chun, "On sourcery, or code as fetish", *Imagery in the 21st century*, red. Oliver Grau (2011; Cambridge: MIT Press, 2013), 184.

114. Samma uppfattning framförs i Rowland, *The plot to save the world*, 9.

115. Maurice J. Black, *The art of code*, opubl. avhandling [stencil] (University of Pennsylvania, 2002), v, 126. Citaten på sidorna 20, 104, 119.

116. Susan Leigh Star & Karen Ruhleder, "Steps toward an ecology of infra-structure: Design and access for large information spaces", *Information Systems Research*, vol. 7, nr 1, 1996, 113; Paul N. Edwards, "Infrastructure and modernity: Force, time and social organization in the history of sociotechnical systems", *Modernity and technology*, red. Thomas J. Misa, Philip Brey & Andrew Feenberg (Cambridge: MIT Press, 2003), 188–190.

117. Halpern, *Beautiful data*, 1, 5, 14–17, 94.

118. Stanley Johnson, *UNEP: The first 40 years: A narrative* (Nairobi: UNEP, 2012), 11.

119. Bägge har sålt i åtskilliga miljoner exemplar och översatts till trettioalet språk.

120. Carsons bok hade då redan fått politiskt genomslag. Inför en rapport om bekämpningsmedel från regeringens kommitté för vetenskaplig rådgivning som presenterades 14 maj 1963, hänvisade president John F. Kennedy explicit till Carsons bok vid intervjuer i dagspress. William C. Wing, "'Silent Spring' sequel – unveiling poison study", *New York Herald Tribune*, 28 april 1963.

121. "Statement of Rachel Carson Before the Subcommittee on Reorganization and International Organizations of the Committee on Government Operations. Environmental Hazards, Control of Pesticides and Other Chemical Poisons, June 4, 1963", pages 2, 12, Folder 1294, Box 73, Series 1, Rachel Carson papers, YCAL MSS 46, Beinecke Rare Books & Manuscripts, Yale University.

122. "Statement of Rachel Carson Before the Senate Committee on Commerce, at Hearing on S. 1250 and S. 1251, June 6, 1963", page 1, Folder 1294, Box 73, Series 1, Rachel Carson papers, YCAL MSS 46, Beinecke Rare Books & Manuscripts, Yale University.

123. Dennis L. Meadows, "Testimony Before Senate Subcommittee on Air and Water Pollution In Support of Senate Bill 1113 – The National Environmental Laboratory act of 1971", page 2, Dennis L. Meadows, Testimony before senate, Club of Rome 1970–71, Folder 1 of 3, Box 54, Jay W. Forrester Papers (MC 439), Department of Distintive Collections, Libraries, Massachusetts Institute of Technology.

124. För att illustrera problemen med den befintliga diskursen visade Meadows upp en "Simple Model of Pollution Abatement" som kan förstås som en översikt av logiken i Carsons arbete: att minska utsläppen genom att väcka opinion, som han sedan kompletterade med "driving forces and trade-offs" för att visa på otillräckligheten i den första ansatsen.

125. Delar av detta publicerades senare av Meadows kollega som: Jørgen Randers, "System simulation to test environmental policy: A sample study of DDT movement in the environment", *International Journal of Environmental Studies*, vol. 4, nr 1–4, 1973.

126. Dennis L. Meadows, "Testimony Before Senate Subcommittee on Air and Water Pollution In Support of Senate Bill 1113 – The National Environmental Laboratory act of 1971", pages 4–20, Dennis L. Meadows, Testimony before senate, Club of Rome 1970–71, Folder 1 of 3, Box 54, Jay W. Forrester Papers (MC 439), Department of Distintive Collections, Libraries, Massachusetts Institute of Technology.

127. Frans Lundgren, "Att konstruera vetenskapliga maskiner: Statistikens medieformer under 1800-talets andra hälft", *Den mediala vetenskapen*, 292–293.

128. Kingsland, *The evolution of American ecology*, 199, 223.

129. För en utförlig diskussion av denna metafor, se Höhler, *Spaceship Earth*.

130. Se exempelvis Robert Poole, *Earthrise: How man first saw the earth* (New Haven: Yale Univ. Press, 2008); I det amerikanska utrikesdepartementets resultatrapport från Stockholmskonferensen jämfördes vandringsstrastens himmelsblå, men DDT-skadade, ägg med jorden sedd från rymden. Månresor var möjliga men insikten om föroreningarna dröjde; det skyddande skalet var tunt. *Safeguarding our world environment: The U.N. conference on the human environment, Stockholm, June, 1972* (Washington, D.C., Government Printing Office, 1972), preface, 1.

131. Liknelsen av jorden med en rymdfarkost som måste styras användes först av den amerikanske ambassadören Adlai Stevenson i ett FN-tal 1965 och populariserades sedan av bland andra Barbara Ward och Kenneth Boulding men även av

cybernetikens och motkulturens affischnamn Buckminster Fuller. Termen förekom redan på 1880-talet men då inte i en miljökontext. Howe, *Making global warming green*, 116.

132. En som explicit vände sig mot liknelsen av Jorden med en rymdfarkost var James Lovelock. Enligt honom var det en onödig och missvisande bild. Hans "Gaia" – grekernas Moder Jord – var en levande, självreglerande organism. James Lovelock, "Gaia as seen through the atmosphere", *Atmospheric Environment*, vol. 6, nr 8, 1972, 579–580.

133. Ursula Heise för ett liknande resonemang om en annan välkänd rymdbild – "Blue Marble"-fotografiet av jorden från Apollo 17-projektet 1972. dens., *Sense of place and sense of planet: The environmental imagination of the global* (Oxford: Oxford Univ. Press, 2008), 23; Eva Horn går ett steg längre och argumenterar för bilden av den blå planeten från ett avstånd av 45 000 kilometer som emblematiserande för en "scientific gaze from nowhere" vilken skapar exempelvis klimatet som någonting helt separerat från observatören. dens., "Air as medium", *Grey Room*, nr 73, 2018, 15.

134. Jonathan Crary, *Techniques of the observer: On vision and modernity in the nineteenth century* (1990; Cambridge: MIT Press, 1992), 9; Crarys för övrigt typiska 1980–90-talsdiskurs angående datorgrafik delades bland annat av Vilém Flusser, *Into the universe of technical images* (1985; Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 2011).

135. Att människan till sin "natur" är en teknisk livsform, diskuteras ingående i: André Leroi-Gourhan, *Milieu et techniques* (Paris: Albin Michel, 1945); Simon-don, *On the mode of existence*; Bernard Stiegler, *Technics and time, I: The fault of Epimetheus*, övers. Richard Beardsworth & George Collins (Stanford: Stanford Univ. Press, 1998).

136. Buckminster Fuller, *Operating manual for spaceship Earth* (Carbondale: Southern Ill. Univ. Press, 1969); Barbara Ward & René Dubos, *Only one Earth: The care and maintenance of a small planet. An unofficial report commissioned by the Secretary-General of the United Nations conference on the human environment* (London: Deutsch, 1972).

137. Howe, *Making global warming green*, 123.

138. Termen *glob* – till skillnad från *jord* med sin organiska konnotation och *värld* som förknippas med social agens – utmärks av sin abstrakta volym; visuell och grafisk, hellre än vidrörd och upplevd. Dennis Cosgrove, *Apollo's Eye: A cartographic genealogy of the earth in Western imagination* (Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 2001), 8.

139. Nicholas Mirzoeff påminner om att ingen har sett jorden från samma perspektiv som besättningen på Apollo 17 sedan 1970-talet och menar att den senare "Blue Marble"-bilden från 2012 – ett montage av flera digitala bilder avsedd att se ut att vara exponerad från samma position som 1972 – är en god metafor för hur vi idag visualiserar världen: genom att sammanföra delar. Snarare än att fotografera helheter, utforskar vi arkiv av data för att upptäcka kopplingar. dens., *How to see the world* (London: Pelican, 2015), 9–10, 14.

140. "Council of Europe report on pros and cons of LTG, Jan 22, 1973", Box 55, Jay W. Forrester Papers (MC 439), Department of Distinctive Collections, Libraries, Massachusetts Institute of Technology.

141. Edwards, *A vast machine*.

142. Bruno Latour, *We have never been modern*, övers. Catherine Porter (1991; Cambridge: Harvard Univ. Press, 1993), 141.

143. *Global environmental monitoring: A report submitted to the United Nations*, 21, 25.

144. Se exempelvis Barry Commoner, *The closing circle: Nature, man, and technology* (New York, 1971), 11–12.

145. För en utförlig diskussion av hur naturvetenskapliga forskare bidrog till miljöns bredare problematisering i Sverige från och med hösten 1967, se David Larsson Heidenblad, *Den gröna vändningen: En ny kunskapshistoria om miljöfrågornas genombrott under efterkrigstiden* (Lund: Nordic Academic Press, 2021), framförallt 195–196. En undersökning av kritiken mot teknikens miljöförstörande krafter i slutet 1800-talet i Sverige finns i Sverker Sörlin, *Framtidslandet: Debatten om Norrland och naturresurserna under det industriella genombrottet*, avhandling (Stockholm: Carlsson, 1988); Teknikanvändningens positiva och negativa miljöeffekter artikuleras tidigt i George Perkins Marsh, *Man and nature: Or, physical geography as modified by human action* (London, 1864), framförallt 33–55; Klassiska studier av miljöns och teknikens samspel ur litterära och konstnärliga perspektiv finns hos Leo Marx, *The machine in the garden: Technology and the pastoral ideal in America* (New York, 1964); Paul Shepard, *Man in the landscape: A historic view of the esthetics of nature* (New York: Alfred A. Knopf, 1967).

146. Jonas Anshelm, *Socialdemokraterna och miljöfrågan: En studie av framstegsankens paradoxer* (Stockholm: Symposion, 1995).

147. Kingsland, *The evolution of American ecology*, 204.

148. Ibid., 178–181; Det kallades ibland för "teknikutvecklingens paradox" och blev mer allmänt accepterad mot slutet av 1980-talet.

149. I sin undersökning av det svenska naturskyddets utveckling genom Naturskyddsföreningens organ *Svensk Natur*, visar Jonas Anshelm att flera röster gav uttryck för dylika uppfattningar under åren 1971–72. dens., *Det vilda, det vackra och det ekologiskt hållbara* (Umeå, Umeå universitet, 2004), 56.

150. Thomas Birch, "Man the beneficiary?: A planetary perspective on the logic of wildlife preservation", *International dimensions of the environmental crisis*, red. Richard N. Barrett, (Boulder: Westview Press, 1982), 55.

151. Flera av naturskyddets och vildmarkens tillskyndare var själva ivriga tekniker. Innan vandringarna i Yosemite var John Muir uppfinnare och ingenjör. Henry David Thoreau var fabrikör och sysslade bland annat med tillverkning av skrivdon. George Emanuels, *John Muir, inventor* (Fresno: Panorama West Books, 1985); Henry Petroski, *The pencil: A history of design and circumstance* (New York: Knopf, 1990).

152. Göran Folin, "Förslag på aktioner i Stockholm", *Powwow, mötesprotokoll*, 13 april 1972, <http://www.folkrorelser.org/Stockholm1972/dokument/powwow-protokoll-13.4.72.pdf> [Hämtad 12 nov. 2020]; Svenska Powwow liksom *Folkets Forum*

var kritiska till det politiska ointresset hos de tillresta amerikanerna i motkultur-nätverket *Life Forum*. De betraktade ledaren Stewart Brands *Whole Earth Catalog* som ett reklamblad för postorder-shopping inför världens undergång. Gun Zacharias, *Skarpnäck, USA. En bok om droger och politik* (Stockholm, 1975), 19.

153. Det som Powwow kallade "alternativa tekniker" var i andra sammanhang känt som *appropriate technology*. Engagemanget för en teknik som varken var primitiv eller högteknologisk fick draghjälp av E.F. Schumachers inflytelserika bok *Small is beautiful: Economics as if people mattered* (London: Blond & Briggs, 1973). Inom UNEP skapades 1977 "The Task Force on Environmentally Sound and Appropriate Technology" och ytterligare icke-statliga organisationer bildades för att förespråka småskalig och mindre destruktiv teknikanvändning. Delvis kom rörelsen att tas över av Europas så kallade gröna partier i början av 1980-talet. Langdon Winner, *The whale and the reactor: A search for limits in an age of high technology* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 1986), 74–84; För en historisk översikt, se: Carroll Pursell, "The rise and fall of the appropriate technology movement in the United States, 1965–1985", *Technology and Culture*, vol. 34, nr 3, 1993, 629.

154. Björn Eriksson, "För en teknik i folkets tjänst: Alternativutställning under FN:s miljökonferens i Stockholm", *Filialen vid Moderna Museet i Stockholm 1/3 1971–1/7 1973: Rapporten*, red. Pär Stolpe (Stockholm: Moderna Museet, 1974), 81; Återanvändning var på frammarsch i början av 1970-talet. "Att framställa skräp", skrev författarna till en bok med återbrukstips från utvecklingsländer, "är de rikas privilegium". Liv Berg & Krisno Nimpuno, *Recycling – från skräp till nytta* (Alingsås: L. Berg, 1972), 9; Mot slutet av decenniet etablerades rörelsen *Permakultur* med målet att förändra synen på arkitektur, landskapsplanering och jordbruk. Här fanns uppenbara systemanalytiska influenser från bland annat *Limits to Growth*-arbetet och ekologen Howard Odums energilära i en blandning av folklig djupekologi, cybernetik och praktisk kunskap. Bill Mollison & David Holmgren, *Permaculture one: A perennial agriculture for human settlements* (Winters, Calif.: Tagari, 1978); Patrick Whitefield, *Permakultur i ett nötskal*. övers. Susanne Velander Vretare (2000; Stockholm, 2010), 12, 14, 18; För en analys av dagens permakulturrella strömningar i relation till 1970-talets, se: Katja Rothe, "Permaculture design: On the practice of radical imagination", övers. Radosh, Laura, *Communication +1*, vol. 3, nr 1, 2014.

155. Lewis Mumford, *Teknik och civilisation*, övers. Gunnar Hagwall & Anders Cyrus (1934; Göteborg: Vinga Press, 1984), 299.

156. *Powwow News Letter* [stencil], no.1, Feb. 1972, 10–12. <http://www.folkrorelser.org/Stockholm1972/dokument/powwownews.pdf> [Hämtad 12 nov, 2020]; Jan-Stefan Fritz, "Earthwatch 25 years on: Between science and international environmental governance", *International Environmental Affairs*, vol. 10, nr 3, 1998, 173–196; För FN-intern kritik mot Earthwatch, se: Gosovic, *The quest for world environmental cooperation*, 48; även C. C. Wallen, "History of Earthwatch", *United Nations System-Wide Earthwatch* (2011) <http://yabaha.net/dahl/earthw/History.htm> [Hämtad 12 nov, 2020]; se även UNEP/GC/A/9625 – 8 (ii) II.

157. Lundholm & Svensson, *Global environmental monitoring system*, 5–7.
158. [osign.], "De ska lära sig stoppa kravaller inför sommarens miljövårdskonferens i Stockholm", *Aftonbladet*, 18 maj 1972; [osign.], "Environment: Woodstockholm", *TIME*, 19 juni 1972.
159. Turner, *From Counterculture to cyberculture*; Enligt Felicity Scott fanns idén att dessa alternativa samhällen skulle "fungera cybernetiskt": system som genererar system. dens., *Outlaw territories*, 13; Jfr Belgrad, *The Culture of feedback*, 6, 42; Cybernetiken diskuterades även som en holistisk lära för psykologer och poeter – en existentialism grundad på relativitetsteorin. Barry N. Schwartz, red., *Human connection and the new media* (Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1973), 44; Explicit datorkritik fanns hos aktivistnätverket *Computer People for Peace* – självkritiska ingenjörer och programmerare som organiserade demonstrationer och happenings och gav ut nyhetsbrevet *Interrupt* mellan 1969 och 1974. Miljöproblemen tematiserades inte av gruppen. *Interrupt: Newsletter of Computer People for Peace*, Box 12, 15, Call Number: 2018 +S498, Beinecke Rare Book and Manuscript Library, Yale University.
160. Nelson fortsatte sin uppmuntran att bemyndiga den vanliga användaren inför datamaskinen i dens., *Hemdatorrevolutionen*, övers. och kompl. B.G. Wennersten (1977; Lund: Studentlitteratur, 1979). Hans utblick – mer ett slags "the hacker next door" än Brands utflippade kaliforniska motkulturer – var att hemdatorn gjorde våra liv mindre komplicerade och mer "naturliga". Det var ett budskap som kunde kallas "teknik i folkets tjänst", fast med Powwows civilisationskritik utbytt mot socialdemokratins teknikoptimism.
161. Henderson var även rådgivare till Office of Technology Assessment och National Science Foundation 1974–1980. <http://activistnewyork.mcny.org/exhibition/environmental-advocacy/earth-day> [Hämtad 12 nov, 2020].
162. Hazel Henderson, "Computers at the crossroads", *The Futurist*, vol. V, nr 4, 1971, 151–152.
163. Holling, "The strategy of building models", 197.
164. Att diskursen är fortsatt stark demonstreras av att datacenter ofta presenteras som naturnära eller organiskt anknutna i marknadsföring, exempelvis genom fotografier av dessa center med vilda djur och växter i för- eller bakgrunden. Att anläggningarna lokaliseras till områden där kyligt klimat sänker driftskostnaderna tas till intäkt för att understryka deras "naturliga" samspel med klimat och miljö. Jennifer Holt & Patrick Vonderau, "Where the Internet lives": Data centers as cloud infrastructure", *Signal traffic*.
165. Datorn räknades inte till den teknik vars nytta och skada diskuterades vid högskolor i amerikansk efterkrigstid. Matthew Wisnioski, *Engineers for change: Competing visions of technology in 1960s America* (Cambridge: MIT Press, 2012); Emellertid finansierade IBM, för att möta teknikkritiska debatter, 1964 ett program vid Harvard för att undersöka teknikens effekter. Eric Schatzberg, *Technology: Critical history of a concept* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 2018), 218–226; Först betydligt senare skulle de materiella, energikrävande och förorenande aspekterna av digital infrastruktur komma att uppmärksammas. I reella tal represe-

rade digital teknik en liten del av globala föroreningar och energianvändning tills relativt nyligen men sedan något decennium ökar den digitalt drivna elförbrukningen liksom el-avfallet kraftigt i världen. Se exempelvis: Nicola Jones, "How to stop data centres from gobbling up the world's electricity", *Nature*, vol. 561, nr. 7722, 2018, 163–166; C. P. Baldé, V. Forti, V. Gray, R. Keuhr & P. Stegmann, *The global e-waste monitor – 2017* (Bonn/Geneva/Vienna: United Nations Univ., 2017).

166. Leo Marx har framhållit att ordet *teknologi* på 1600-talet hänvisade till läran om mekanik och först omkring sekelskiftet 1900 – främst genom insatser av Thorstein Veblen – kom att avse en bred samling av tillverkade föremål samt att denna användning av ordet inte blev allmän förrän efter första världskriget. Leo Marx, "'Technology': The emergence of a hazardous concept", *Social Research*, vol. 64, nr 3, 1997, 965–988.

167. Termen *informationsteknologi* förekom första gången i *Harvard Business Review* hösten 1958. Från och med början av 1970-talet blev informationsteknologi alltmer förknippad med artefakter och system (eng. "technology") och mindre med metoder (eng. "technique"). Ronald Kline, "Cybernetics, management science, and technology policy: The emergence of 'information technology' as a keyword, 1948–1985", *Technology and Culture*, vol. 47, nr 3, 2006, 513–535.

168. Dominique Foray & Arnulf Grobler, "Technology and the environment: An overview", *Technological forecasting and social change*, vol. 53, nr 1, 1996, 3, 5, 11.

169. För exempel på fenomenet, se W. Brian Arthur, *The nature of technology: What it is and how it evolves* (New York: Free Press, 2009), 55.

170. Uppdelningen är en vidareutveckling av Gotthard Günthers åtskillnad mellan "klassisk" och "trans-klassisk" teknik: Gotthard Günther, *Das Bewußtsein der Maschinen: Eine metaphysik der kybernetik* (Krefeld, 1963), 67–70, 172–173; Jfr André Gorz begrepp "technologies of confinement" respektive "open technologies". Frédéric Neyrat, "Elements for an ecology of separation: Beyond ecological constructivism", *General ecology*, 116.

171. Peter Sloterdijk, "The operable man: On the ethical state of gene technology", föreläsning vid UCLA-konferensen *Enhancing the human*, 21 maj 2000 http://web.archive.org/web/20050312023320/http://www.petersloterdijk.net/international/texts/en_texts/en_texts_PS_operable_man.html [Hämtad 2020-09-15]; Sjoerd van Tuinen, "'Transgenous philosophy': Post-humanism, anthropotechnics and the poetics of natal difference", *In medias res: Peter Sloterdijk's spherological poetics of being*, red. Willem Schinkel & Liesbeth Noordegraaf-Eelens (Haag: Boom uitgevers, 2011), 52–54; För en kritik av Sloterdijks tekniksyn, se Sanne van der Hout, "The homeotechnological turn: Sloterdijk's response to the ecological crisis", *Environmental values*, vol. 23, nr 4, 2014.

172. Detta är Sloterdijks term för det som annars ofta kallas *biomimetik*. Se exempelvis J. M. Benyus, *Biomimicry: Innovation inspired by nature* (New York: Perennial, 2002); William McDonough & Michael Braungart, *Cradle to cradle: Remaking the way we make things* (New York: North Point Press, 2002).

173. Hu, *A prehistory of the cloud*, 81; Se även Peters, *The marvelous clouds*, 332–333.

174. Nathan Ensmenger, "The environmental history of computing", *Technology and Culture*, vol. 59, nr 4 [suppl.], 2018, 58–59.

175. 1970-talet bjöd på flera inflytelserika utsagor om datorns medverkan till befintliga strukturers påskyndade upplösning. Se exempelvis Daniel Bell, *The coming of the post-industrial society* (New York: Basic Books, 1973) samt James Martin, *The wired society* (Englewood cliffs: Prentice-Hall, 1978); För en tidig kritik av synen på digital teknik som immateriell, se Ursula Huws, "Material world: The myth of the 'weightless economy'", *The Socialist Register*, vol. 35, 1999.

176. Att digital teknik är kritisk för att producera kollektiva föreställningar om miljön och dess skick, framhålls exempelvis i Frans Berkhout & Julia Hertin, "De-materialising and re-materialising: Digital technologies and the environment", *Futures*, vol. 36, 2004, 909; Gabrys, *Digital rubbish*; Parikka, *A geology of media*; dens., "Introduction: the materiality of media and waste", *Medianatures: The materiality of information technology and electronic waste*, red. dens. (Open Humanities Press, 2011); För en detaljerad genomgång av el-avfallets karaktär, se Elizabeth Grossman, *High tech trash: Digital devices, hidden toxins, and human health* (Washington: Island Press, 2006).

177. UNEP antogs av Generalförsamlingen i december 1972 utifrån förslagen från sommarens miljökonferens i Stockholm. General Assembly Resolution 2997 (XXVII), 15 december 1972, se även bekräftelse av upprättandet i General Assembly Resolution 32/112, 16 december 1976.

178. Gosovic, *The quest for world environmental cooperation*, xvi; 44; Även svenska UD delade uppfattningen: Lars-Göran Engfeldt, "The United Nations and the human environment – Some experiences", *International Organization*, vol. 27, nr 3, 1973; se även James Gustave Speth & Peter Haas, *Global environmental governance: Foundations of contemporary environmental studies* (Washington: Island Press, 2006), 60; Johnson, UNEP, 182.

179. En handlingsplan om 109 rekommendationer togs fram för att konkretisera arbetet. *Report of the United Nations Conference on the Human Environment, Stockholm 5–16 June 1972*, UN A/Conf.48/14/Rev.1, 1972.

180. Gosovic, *The quest for world environmental cooperation*, 50; Angående Earthwatchs första operativa tid, se David S. Zalob, "The UN environment programme: Four years after Stockholm", *Environmental Policy and Law*, vol. 2, nr 2, 1976, 56.

181. UNEP, *Report of the Governing Council on the work of its first session, 12–22 June 1973*, General Assembly Official Records, Twenty-eight session, Supplement no. 25 (A/9025), 6–8, 17.

182. Den första geostationära satelliten för miljömässiga ändamål, Geostationary Operational Environmental Satellite (GEOS) hade skjutits upp i maj 1974. Via Global Telecommunications System (GTS) fanns redan 25 regionala meteorologiska stationer som sände till tre datacentra i världen: Washington D.C., Moskva samt Melbourne. Denna lösning diskuterades som en prototyp för spridningen av Earthwatch-relaterade miljödata, bland annat i Clayton E. Jensen,

Dail W. Brown & John A. Mirabito, "Earthwatch", *American Association for the Advancement of Science*, vol. 190, nr 4213, 1975, 436–438.

183. Rowland, *The plot to save the world*, 3.

184. De globala övervakningssystemen skulle innefatta observationsstationer för luft och vatten, rapporteringsverktyg om markanvändning, övervakningssystem för hälsa, hydrologiska stationer, markbundna observationspunkter, meteorologiska stationer på mark- och luftnivå, kustområdesstationer, fartyg, seismologiska stationer, bojar till havs, flygplan samt geostationära och polkretsande satelliter. Jensen, Brown & Mirabito, "Earthwatch", 432–434.

185. United Nations, ECOSOC: Science and Technology: *The Establishment of a Network for the Exchange of Technological information: report of the Secretary-General*, New York, doc. E/5839, 14 June 1976; UNISIST, som systemet hette, omfattade över 100 bibliotek, dokumentationstjänster, hänvisningscentraler, databanker samt fler än 2500 lokala infocentra i 155 länder.

186. UNESCO, *Intergovernmental Council for the General Information Programme*, PGI/COUNCIL/II/BD.1, Paris, 12 september 1979, 319.

187. Ines Wesley-Tanaskovic, "Information systems: Scientific and technological information systems for development", *Science, technology and society: Needs, challenges and limitations*, red. Klaus-Heinrich Standke & M. Anandakrishnan (ECOSOC, 1980), 430–433.

188. Vid början av 1990-talet blev det kritiskt. UNEP visste inte vad man skulle göra av alla de data som GEMS samlade in. Vid den här tiden gav enbart satelliter och väderstationer i USA mer än ettusen fulla magnetband med uppgifter – per dag, ett flöde som då väntades öka hundrafalt till år 2000. Emellertid ställdes stora förhoppningar till den optiska lagringstekniken; kanske kunde laserdisken lösa de bekymmer som uppstått? Tolba & El-Kholy, *The world environment 1972–1992*, 611.

Kapitel 2. Simuleringen av Sveriges natur

1. Thomas Rosswall, red., *Modern methods in the study of microbial ecology. Proceedings of a Symposium held at the Agricultural College, Uppsala, Sweden, June 19–23, 1972*, avhandling, Bulletins from the Ecological Research Committee, no. 17 (Stockholm, 1973), 9.

2. Angående ramverket för och inriktningen av IBP, se *The International Biological Program, its Meaning and Needs, Report of the Subcommittee on Science, Research, and Development of the Committee of Science and Astronautics. U.S. House of Representatives, Ninetieth Congress, Second Session* (Washington, Government Printing Office, 1968); Toby A. Appel, *Shaping biology: The national science foundation and American biological research, 1945–1975* (Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 2000).

3. Latour, "Visualization and cognition".

4. Chunglin Kwa, "Representations of nature", 413–414.

5. Ekosystemstudier och systemekologiska studier behandlas i det här sammanhanget som synonyma; Frank N. Egerton, "History of ecological sciences", 329;

Se även Frank B. Golley, *A history of the ecosystem concept in ecology: More than the sum of the parts* (New Haven: Yale Univ. Press, 1993).

6. Per Anders Bergman, *Development of a large-scale research project: Theoretical studies on an eco-system project* (Stockholm, 1975); Utöver Thomas Rosswall, som var ordförande i den svenska IBP-kommittén och ledare för Abisko-projektet, kan nämnas Mats Sonesson från växteteknologiska institutionen vid Lunds universitet samt Bo G. Svensson från institutionen för entomologi, Uppsala universitet. Genom sin sekreterarroll vid Ekologiska forskningskommittén, vilken var underställd Naturvetenskapliga forskningsrådet, hade Bengt Lundholm, övervaknings-expert från SCOPE-arbetet, en indirekt roll även i det här sammanhanget.

7. För en vetenskapshistoria om "big science"-begreppet, se Peter Galison & Bruce Hevly, red., *Big science: The growth of large-scale research* (Stanford: Stanford Univ. Press, 1992); För en tidig diskussion av fenomenet, se Alvin Weinberg, "Impact of large-scale science on the United States," *Science*, vol. 134, nr 3473, 1961.

8. Se till exempel Coleman, *Big ecology*.

9. *Storprojekt* är således inte ett analytiskt utan ett empiriskt begrepp. Se exempelvis SOU 1973:36, *Miljövårdens informationssystem*, 61; SOU 1973:37, *Miljövårdens informationssystem (MI). Statskontorets förstudie, Betänkande avgivet av Miljökontrollutredningen (MKU)*, (Stockholm, 1973), 26.

10. Kingsland, *The evolution of American ecology*, 179–180.

11. Den sortens observationer gjordes redan i samtiden, se Watt, "The nature of systems analysis", 10; 1964 års naturresursutredning föreslog i sitt betänkande att datorer kunde få en roll i miljöarbetet, åtminstone i dess administrativa delar. SOU 1967:43, *Miljövårdsforskning. Betänkande. D. 1 Forskningsområdet* (Stockholm, Jordbruksdep., 1967).

12. SOU 1973:37, *Miljövårdens informationssystem*, 26.

13. Enligt en moderat riksdagsmotion 1972. Riksdagens Mot. 1972:510 av fru Sundberg m. fl. *Om höjning av anslaget till naturvetenskaplig forskning*.

14. Detta var överlag en vägledande hållning inom IBP, se exempelvis E.B. Worthington, red., *The evolution of IBP* (Cambridge, 1975), 18.

15. Ett tydligt exempel på det var den tunna skrift som blev färdig sommaren 1971 och delades ut brett till beslutsfattare och riksdagspartier. Bengt Lundholm, red., *Därför ekologi: Vetenskapen om vår överlevnad* (Stockholm: Askild & Kärnekull, 1971); Se även Söderqvist, *The ecologists*, 242–243, 264.

16. Tage Erlander, "Politikern och miljövården", *Därför ekologi*, 7, 11; Folke Andersson, "Hur fungerar Sverige?", *ibid.*, 127; En folktopartistisk motion i riksdagen samma år underströk den systemekologiska analysens nationalekonomiska fördelar: att i förväg kunna avgöra hur naturresurser borde utnyttjas. Riksdagens Mot. 1971:371 av Fru Anér m. fl. *Om anslag för ekologisk forskning*. Kursiv i källan.

17. Lars Gyllensten, "Vetenskapsmannen, forskningen och samhället", *Därför ekologi*, 31; Jfr Paul B. Sears, "Ecology—A subversive subject", *BioScience*, vol. 14, nr 7, 1964, 11–13.

18. Bengt Lundholm, "Vad är ekologi?", *Därför ekologi*, 45–46.

19. Sören Svensson, "Ekologins måste", *ibid.*, 74.
20. Biom är en fackterm för vegetationsområde. Tundrastudier pågick även i Kanada, USA, Irland, Storbritannien, Norge, Sverige, Finland, Sovjetunionen, Österrike samt Australien. T. Rosswall & O. W. Heal, red., *Structure and function of tundra ecosystems: Papers presented at the IBP tundra biome V international meeting on biological productivity of tundra, Abisko, Sweden, April 1974*, Ecological Bulletins no. 20 (Stockholm: NFR, 1975), 3.
21. H. Bergman, S. Jonsson, T. Rosswall & M. Sonesson, red., *The Swedish tundra biome project: A presentation*, Swedish tundra biome project, Technical report no. 1 (Stockholm: NFR, 1970), 6.
22. S. F. Maclean, Jr., "Primary production, decomposition, and the activity of soil invertebrates in tundra ecosystems: A hypothesis", *Soil organisms and decomposition in tundra. Proceedings of the microbiology, decomposition, and invertebrate working groups meeting, Fairbanks, Alaska, USA, August 1973*, red. A.J. Holding, O.W. Heal, S.F. MacLean, Jr. & P.W. Flanagan (Stockholm: Tundra biome steering committee, 1974), 198.
23. *The Swedish tundra biome project: A presentation*, 1–2.
24. M. Sonesson, red., *Progress report 1971*, Swedish tundra biome project, Technical report no. 9 (Stockholm: NFR, 1972), 3–5, 8.
25. M. Clarholm & T. Rosswall, "A comparison of bacterial populations from four different tundra sites by means of a multi-point technique", Swedish tundra biome project, Technical report no. 10 (Stockholm: NFR, 1973); Forskarna samarbetade direkt med tekniska fakulteten vid Uppsala universitet, där Servicegruppen för databehandlingsrutiner hjälpte till vid första bearbetningssteget av hålremsor från de automatiska datainsamlingsinstrumenten (eng. "data-loggers") i Abisko. J.G.K. Flower-Ellis, red., *Progress report 1973*, Swedish tundra biome project, Technical report no. 16 (Stockholm: NFR, 1974), 186.
26. *The Swedish tundra biome project: A presentation*, 3.
27. Thomas Rosswall & Arne K. Veum, "Notes on the use of paper pulp for cellulose decomposition determinations", *Cellulose decomposition*, red. T. Rosswall, Swedish tundra biome project, Technical report no. 6, (Stockholm, NFR, 1971), 1, 4.
28. Ett lämpligt val ansågs vara *Modosilk*, ett papper som baserades på en blekt sulfitisk massa från Mo & Domsjö AB i Örnsköldsvik. Det bestod av 85% glucan, 10% xylan (hemicellulosa), 5% mannan och 2% ask med en polymeriseringsgrad (DP) om 1550. *Progress report 1971*, 27; I vissa fall användes istället papperstypen *Photo Soft Extra* från norska Borregaard A/S. Th. Rosswall & B. Berg, "Decomposition of cellulose in laboratory pot experiments", *Progress report 1972*, red. M. Sonesson, Swedish tundra biome project, Technical report no. 14 (Stockholm, NFR, 1973), 142.
29. Se exempelvis Anders Beije, "Mera returpapper sparar skogen", Återvinning: Teknik och ekonomi, red. Mårten Norgren (Stockholm: Ingenjörsläroverket, 1976), 79.
30. Thomas Rosswall, red., *List of media used in microbiological studies*, Swedish tundra biome project, Technical report no. 8 (Stockholm: NFR, 1971), 1.

31. Peters, *The marvelous clouds*, framförallt 46–49. Peters framhåller även att 1800-talets geologi borde räknas till "medievetenskaperna" inte endast för att den var beroende av massmedieformer som publikationer och publikationer eller för att den bedrevs med verktyg varigenom studieobjekten medierades utan också för att den betraktade själva jorden som ett lagringsmedium. dens., "Space, time, and communication theory", *Canadian Journal of Communication*, vol. 28, nr 4, 2003.

32. Kunskapen om jordens egenskaper kunde inte endast erhållas från marknivå. Utifrån flygbilder från 600 meters höjd producerades med hjälp av en stereo-autograf (kartritningsinstrument) från Institutionen för fysisk geografi i Uppsala en hyggligt detaljerad karta i skala 1:2000. *Progress report 1973*, 3.

33. *The Swedish tundra biome project: A Presentation*, 8.

34. F.L. Bunnell & K.A. Scoullar, "ABISKO II: A computer simulation model of carbon flux in tundra ecosystems", *Structure and function of tundra ecosystems*, 426.

35. F.L. Bunnell & P. Dowding, "ABISKO – a generalized decomposition model for comparisons between tundra sites", *Soil organisms and decomposition in tundra*, 232–234.

36. Tillsammans med sjuttiofem forskare från olika länder hade de skickat in uppgifter från sitt studieobjekt som kollegorna i Colorado omvandlat till maskinläsbart format och lagt upp som en databas färdig att använda som underlag för modellarbete. F.E. Wielgolaski, red., *IBP grassland/tundra international modeling-synthesis workshop: Summary of output workbook*, Grassland Biome, U.S. International Biological Program, Technical report no. 197 (1972).

37. T. Lohammar & T. Rosswall, "Use of the 'Abisko model' for simulating *rubus chamaemorus* litter decomposition", *Progress Report 1973*, 97–99, 106, 112; Redan i samband med en expedition till Spetsbergen i mitten av 1800-talet hade förruttnelsens och nedbrytningens mikrobiologi i subarktisk miljö befunnits vara mycket långsam. T. Rosswall & M. Clarholm, "Characteristics of tundra bacterial populations and a comparison with populations from forest and grassland soils", *Soil organisms and decomposition in tundra*, 93.

38. F. Bunnell, "Decomposition: Models and the real world", *Modern methods*, 409–411. Citatet på sidan 409.

39. *Ibid.*, 411.

40. *Ibid.*, 411–413.

41. Termen kommer från Bunnell vid en samtida konferens – en sommarkurs i praktisk datorsimulering för ekologer. Fred Bunnell, "A reindeer's view of the boreal forest ecosystem", *Proceedings of the 1973 Summer Computer Simulation Conference*, July 17–19, 1973, The Queen Elisabeth Hotel, Montreal, P.Q., Canada (1973), 722.

42. Fred Bunnell, "Theological ecology or Models and the real world", *The Forestry Chronicle*, vol. 49, nr 4, 1973, 168–170. Citatet på sidan 171; För en dåtida kritik av alltför vidlyftig simulering, se F.E. Clark, "Problems and perspectives in microbial ecology", *Modern methods*, 15.

43. Bunnell & Scoullar, "ABISKO II", 433.

44. *Ibid.*, 425, 428. Citatet på sidan 425.

45. Angående modellens autonoma mellanläge, se Morgan & Morrison, "Models as mediating instruments", 30–32; Morgan, "Models", 655–661.

46. Överlag användes samma principer för datormodellering som utvecklats för att konstruera försvarssystem för norra halvklotet på 1950-talet till att göra förutsägelser om miljökatastrofer i början av 1970-talet. Jacob Darwin Hamblin, *Arming mother nature: The birth of catastrophic environmentalism* (Oxford: Oxford Univ. Press, 2013), 10.

47. Watt, "The nature of systems analysis", 12. Efter att ha utvecklat matematiska modeller för strategiska och militära syften i RAND:s regi rekryterades Watt 1963 till ett nytt ekologiskt forskningsprogram vid University of California at Davis. Angående simulering och spel-metoder vid RAND, se Sharon Ghamari-Tabrizi, "Simulating the unthinkable: Gaming future war in the 1950s and 1960s", *Social Studies of Science*, vol. 30, nr 2, 2000; Vid den högprofilerade tankesmedjan fanns, intressant nog, ett mer problematiserande perspektiv på modellering och simulering än hos många ekologer och ingenjörer vid samma tid, se exempelvis: R. D. Specht, "The nature of models", *Systems analysis and policy planning. Applications in defense*, red. E. S. Quade & W.I. Boucher (New York: American Elsevier, 1968), 226–227.

48. Watt, "The nature of systems analysis", 13.

49. 1975 utvecklades till och med en särskild "gaming version" av simuleringsprogrammet från MIT kallad DYNAMO/F som tillät utökad lek eller spel med variabler. *System Dynamics Newsletter*, vol. 13 (December 1975), page 41, Box 40, Jay W. Forrester Papers (MC 439), Department of Distinctive Collections, Libraries, Massachusetts Institute of Technology.

50. Metoden noterades även av kritiker som anmärkte att dess förespråkare uppmuntrade till att "latta lite med datorn" (eng. "fooling around with the computer") för att locka fram (eng. "tease out") någonting användbart, se till exempel Ida R. Hoos, *Systems analysis in public policy. A critique* (Berkeley: Univ. of California Press, 1972), 125.

51. Claus Pias & Christian Holtorf, red., *Escape! Computerspiele als Kulturtechnik* (Köln/Wien: Böhlau Verlag, 2007).

52. Angående termerna i svenskan, se Sam Sandberg, "Heter det dator- eller dataspel?", *Svenska Dagbladet*, 19 maj 2011.

53. Sandra Scamroth Abrams, "Videogames and literacies: Historical trends and contemporary practices", *The Routledge handbook of literacy studies*, red. Jennifer Roswell & Kate Pahl (New York: Routledge, 2015); Dessutom: James Der Derian, *Virtuous war: Mapping the military-industrial-media-entertainment network*, 2 ed. (New York: Routledge, 2009) samt Patrick Crogan, *Gameplay mode: War, simulation, and technoculture* (Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 2011). Under 1960- och 1970-talen utvecklades även de litterära och konstnärliga praktikerna omkring att låta olika sorters verk ta form som ett resultat av "spelande" med algoritmer som valde ord och tecken ur databaser och på det sättet skapade vad som ibland kallades för en "potentiell litteratur", framvuxen ur litterära "dataspel": Stephen Ramsay, *Reading machines: Toward an algorithmic criticism* (Urbana: Univ. of Illinois Press, 2011) 19–31, 36.

54. Fältstationen fick elström 1964. Dessförinnan lånades en dieselgenerator från flygflottiljen F18 som hade övningar på ön. Bengt-Owe Jansson, *Askölaboratoriet 1961–2001: Från skärgårdshemman till forskningscentrum* (Stockholm, 2001).

55. Annika Tidlund & Ulrika Brenner, red., *Askölaboratoriet: 50 år av Östersjöforskning* (Stockholm: Stockholms universitets marina forskningscentrum, 2011),

41. Antologin förtecknar avhandlingar som producerats inom verksamheten.

56. Ann-Mari Jansson, "Ekologins framväxt i Sverige", 50.

57. Bengt-Owe Jansson, "Ecosystem approach to the Baltic problem", *Bulletins from the Ecological Research Committee* no. 16 (Stockholm: NFR, 1972), 8.

58. *Ibid.*, 15. Det var H.T. Odum som myntat begreppet.

59. *Ibid.*, 7.

60. Howard T. Odum, *Environment, power, and society* (New York, 1971), 41. Se även Hagen, *An entangled bank*, 128; Redan vid mitten av 1930-talet hade Lewis Mumford diskuterat den "organiska naturen" hos elektricitet som en förutsättning för att maskinen skulle kunna följa livets mönster istället för tvärtom. Genom elektricitetens naturliga egenskaper, skulle tekniken kunna frigöra sig från sin tidigare mekaniska, oorganiska och avhumaniserande karaktär. Lance Strate & Casey Man Kong Lum, "Lewis Mumford and the ecology of technics", *The New Jersey Journal of Communication*, vol. 8, nr 1, 2000, 64.

61. Howard T. Odum, "Research adventures in the human ecology of an atoll", *Ecology*, vol. 40, nr 2, 1959.

62. Odum, *Environment, power, and society*, 41; Se även Hagen, *An entangled bank*, 95–97.

63. Tomas Tranströmer, "Östersjöar" [1974], *Dikter och prosa 1954–2004*, dens., (Stockholm: Bonner, 2011), 233, 235; Magnus Ringgren, *Det är inte som det var att gå längs stranden. En guide till Tomas Tranströmers Östersjöar* (Stockholm: Bokbandet, 1997), 82.

64. Kjell Espmark, *Resans formler. En studie i Tomas Tranströmers poesi* (1983; Stockholm: Norstedt, 2011), 247, 21.

65. Siegert, *Cultural techniques*, 68–81.

66. Jansson, "Ecosystem approach to the Baltic problem", 48; Fredrik Wulff var modellerings- och simuleringsexperten framför andra: Bengt-Owe Jansson kallar honom "databankir". Jansson, *Askölaboratoriet 1961–2001*, 45.

67. Söderqvist, *The ecologists*, 259–261.

68. Bengt-Owe Jansson, "Östersjön i farozonen", *Därför ekologi*.

69. För en översikt av hur Odums energispråk utvecklades över tid, se: Mark T. Brown, "A picture is worth a thousand words: Energy systems language and simulation", *Ecological Modelling* vol. 178, nr 1–2, 2004, 83–100.

70. Fredrik Wulff & Erik Skye, "Ekologin och datorn", *Därför ekologi*, 50–60, citerat på sidan 60.

71. Annette Voigt, "The rise of systems theory in ecology", *Ecology revisited: Reflecting on concepts, advancing science*, red. Astrid Schwartz, Kurt Jax (Dordrecht: Springer, 2011), 189–190.

72. Wulff & Skye, "Ekologin och datorn", 60.

73. Vehlken, *Zootechnologies*, 360, 364–365.
74. Bruno Latour, *Pandora's hope. Essays on the reality of science studies* (Cambridge: Harvard Univ. Press, 1999), 72.
75. Odum, *Environment, power, and society*, 41. Se även Hagen, *An entangled bank*, 270.
76. Birta & Arbez, *Modelling and simulation*, 3.
77. Howard T. Odum, "Trophic structure and productivity of Silver Springs, Florida", *Ecological Monographs*, vol. 27, nr 1, 1957, 55–112.
78. Odums energispråk har karaktäriserats som ett universellt språk: D. Cevo-latti & S. Maud, "Realising the enlightenment: H. T. Odum's energy systems language qua G. W. v. Leibniz's *Characteristica Universalis*", *Ecological Modelling*, 279–92.
79. Kingsland, *The evolution of American ecology*, 189–191, 195–97.
80. Enligt Fernando Elichirigoity var Hutchinson en "pivotal figure" inom ekologin. dens., *Planet management*, 35; Angående Hutchinsons egna inspirationskällor, se Lindseth, *From radioactive fallout*, 183–193; För en sammanfattning av Hutchinsons intellektuella och professionella utveckling, se Kingsland, *Modeling nature*, 176–205.
81. Hans mest omtalade bidrag vid sammankomsten var G. E. Hutchinson, "Circular causal systems in ecology," *Annual New York Academy of Sciences* 50, 1948; Se även dens., "The concept of pattern in ecology", *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 105, 1953; Hutchinson hade erfarenhet av att tillämpa matematiska modeller vid problemlösning även utanför ekologin. Cybernetikern Gregory Bateson bad honom om en matematik som gjorde det möjligt att med hjälp av feedback-teori modellera kopplingen mellan kärlek och hat, konflikt och orgasm. Brev från Bateson till Dr. Lewis F. Richardson ang. "culture contact and schismogenesis", Sept. 17, 1942, Folder 77, Box 5, Series 1, G. E. Hutchinson Papers, Manuscripts and Archives, Yale University Library.
82. Pias uppfattar ansatsen som cybernetikens föregripande av Michel Foucaults kritik av humanvetenskaperna vid mitten av 1960-talet: Pias, "The age of cybernetics", 15–16, 18; Se även Norbert Wiener, *Cybernetics; or, Control and communication in the animal and the machine* (Cambridge: The Technology Press, 1948) samt dens., *The human use of human beings: Cybernetics and society* (Boston: Houghton Mifflin, 1950); För en kritik av cybernetisk teori inom samhällsvetenskapen, se Steve Joshua Heims, *The cybernetics group 1946–1953: Constructing a social science for postwar America* (1991; Cambridge: MIT Press, 1993), 28.
83. Exempelvis: Bernard C. Patten, "An introduction to the cybernetics of the ecosystem: The trophic-dynamic aspect", *Ecology*, vol. 40, nr 2, 1959; George S. Innis, red., *Grassland simulation model*. Ecological Studies 26 (New York: Springer, 1978).
84. Lindseth, *From radioactive fallout*, 190, 193.
85. Peter J. Taylor, "Technocratic optimism: H.T. Odum and the partial transformation of the ecological metaphor after World War II", *Journal of the History of Biology*, vol. 21, nr 2, 1988, 223.

86. Stephen Bocking, *Ecologists and environmental politics: A history of contemporary ecology*, (New Haven: Yale Univ. Press, 1997), 74.

87. Lindseth, *From radioactive fallout*, 183, 249, 254; Chunglin Kwa, "Radiation ecology, systems ecology and the management of the environment", *Science and nature: Essays in the history of the environmental sciences*, red. M. Shortland (Stanford in the Vale: British Society for the History of Science, 1993), 216.

88. Stig Sjöberg, Fredrik Wulff & Per Wählström, *Computer simulations of hydrochemical and biological processes in the Baltic* (Trosa, 1972), 4.

89. Gruppen använde KTH:s PDP-7 minidator från Digital Equipment Corporation (DEC). Sjöberg, Wulff & Wählström, *Computer simulations*, 38.

90. Jansson, *Askölaboratoriet 1961–2001*, 42–43.

91. Snarare än för att demonstrera en universell naturvetenskaplig teori har idén om energi som fundamentet i såväl naturen som kulturen även använts för att skriva integrativ miljö- och teknikhistoria: Edmund Russell, James Allison, Thomas Finger, John K. Brown, Brian Balogh, W. Bernard Carlson, "The nature of power: Synthesizing the history of technology and environmental history", *Technology and Culture*, vol. 52, nr 2, 2011.

92. Projektet var en tvärvetenskaplig pionjärinsats som kombinerade dynamiken hos Gotlands ekonomiska och ekologiska förutsättningar under ledning av Ann-Mari Jansson. Söderqvist, *The ecologists*, 269.

93. Odum, *Environment, Power, and Society*, 41. Se även Hagen, *An entangled bank*, 10.

94. George M. Van Dyne & George S. Innis, "Macrolevel ecosystem models in relation to man: A preliminary analysis of concepts and approaches", Technical report no. 162, Grassland Biome, U.S. International Biological Program (1972), 2, 6, 9, 12, 25, 33, 42–43, citatet på sidan 6; Ett illustrativt exempel på zoomandet som vetandepraktik var Eugene P. Odums lärobok *Fundamentals of Ecology* som kom ut i sin tredje upplaga 1971. Den inleddes med fyra bilder från ovan: 1. biosfär – *Earthrise*-bilden från Apollo 8-uppdraget; 2. ekosystem – delstaten Georgias kust från Apollo 9-farkosten; 3. "community"-nivå – infrarött fotografi av en skog i Peru; samt 4. population – sjölejon på stranden i Kalifornien. Det här stegvisa närmandet – "inzoomandet" mot jorden – fungerade som en omvänd stillbildsvariant av den populärvetenskapliga filmen *Powers of Ten* som Charles och Ray Eames gjorde för IBM och där tittaren färdades från en picknick på en gräsmatta i Chicago till ett avstånd av 100 miljoner ljusår från hemplaneten i exponentiella inkrementationer och vars prototyp var färdig 1968.

95. Kingsland, *Modeling nature*, 190–191.

96. Herbert A. Simon, *Administrative behavior: A study of decision-making processes in administrative organizations*, 4 ed. (1947; New York: Free Press, 1997).

97. Jansson, "Ecosystem approach to the baltic problem", 15.

98. Matthias Heymann, "Understanding and misunderstanding computer simulation: The case of atmospheric and climate science—An introduction", *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, vol. 41, nr 3, 2010, 193–200.

99. Edwards, *A vast machine*, 110, 252–283.

100. Hans-Jörg Rheinberger, *Toward a history of epistemic things: Synthesizing proteins in the test tube* (Stanford: Stanford Univ. Press, 1997).

101. Manifesterat genom exempelvis konferensen "Man and Biosphere" (MAB) i Paris 1971 samt i SCOPE-rapporten från 1971 där biom-studier givits högsta prioritet, men även i utredningen om hushållningen av mark och vatten i Sverige initierad 1969. Folke Andersson, red., *Ecology of the Swedish coniferous forest landscape: A research programme*, Bulletins from the Ecological Research Committee no. 15 (1972), 7–8, 11.

102. Cirka 266 kg per hektar och år, skulle det visa sig i en preliminär rapport. J. E. Satchell, D. K. Lindley & J. K. Hibberd, "Computation of confidence limits for estimates of net primary production", *Systems analysis in northern coniferous forests: IBP Workshop: Kratte Masugn, 14–18 June 1971*, red. Th. Rosswall, Bulletins from the Ecological Research Committee no. 14 (1971), 75.

103. Ibid., 77–78.

104. J. Remacle, "Studies of Forest Soil Decomposition", *ibid.*, 146.

105. Th. Rosswall, "Decomposition and ecosystem research", *ibid.*, 149.

106. Det var viktigt att skilja på vad som ägde rum ovan respektive under jord men även att låta dessa organismers "förflutna", deras tidigare stadier, följa med in i definitionen av vad de var och vilken funktion de kunde tänkas ha. Bunnell & Scoullar, "ABISKO II", 429.

107. Ekologikommittén, NFR, *Barrskogslandskapets ekologi, Internal report 1* (Uppsala: Inst. för ekologi och miljövard, Sveriges lantbruksuniversitet, 1974), 70.

108. Andersson, *Ecology of the Swedish coniferous forest landscape*, 15, 17, citaten på sidan 17.

109. D. E. Reichle, "Systems analysis as applied to ecological processes: A mechanism for synthesis, integration, and interpretation of IBP woodlands ecosystem research", *Systems analysis in northern coniferous forests*, 12.

110. Andersson, *Ecology of the Swedish coniferous forest landscape*, 31, 41–43, 64.

111. Ulrik Lohm & Bengt Nihlgård, "Elemental cycling conference", Estes Park, Colorado, USA, 15–19 december 1975 – reseberättelse", *Barrskogslandskapets ekologi, Internal report 34* (Uppsala, 1976).

112. Så här skriver Statens naturvetenskapliga forskningsråd om Colorado-projektet i en promemoria två år efter att IBP avslutats: "Projektet prövade en för ekologisk forskning ny väg, som bedömdes kunna leda til ny, tidigare ej uppnåbar kunskap om komplexa ekosystem. Projektet blev stilbildande för övriga USA-projekt och många andra världen över, däribland det svenska barrskogsprojektet, som startades 1972." *Matematisk modellering inom biologin*, Utredningspromemoria från arbetsgruppen rörande matematiska modeller för biologiska och sociala system (Stockholm: NFR, 1976).

113. Williamstown var även den ort där SCEP-rapporten togs fram sommaren 1970.

114. Smith, som studerat för G. Evelyn Hutchinson vid Yale, imponerades av Van Dyne vilken han upplevde som en "levande databas" för grässlätternas eko-

logi. Eugene Odum rekommenderade att Van Dyne skulle få jobbet. Hagen, *An entangled bank*, 176.

115. Tillsammans med Bernard Patten och Jerry Olson. Bernard C. Patten, "Systems ecology: A course sequence in mathematical ecology", *BioScience*, vol. 16, nr 9, 1966, 593–598; Anslagen kom, precis som vid arbetet med SCEP-rapporten vid MIT inför Stockholmskonferensen, från Ford Foundation. Kwa, "Modeling the grasslands", 129.

116. Bocking, *Ecologists and environmental politics*, 9–10, 75, 79–80; se även Ronald Doel, "Constituting the postwar earth sciences: The military's influence on the environmental sciences in the usa after 1945", *Social Studies of Science*, vol. 33, nr 5, 2003.

117. Se exempelvis, Jerry S. Olson, "Analog computer models for movement of nuclides through ecosystems", *Radioecology: Proceedings of the first national symposium on radioecology*, Sept. 10–15, 1961, red. Vincent Schultz & Alfred W. Klement (London: Chapman & Hall, 1963).

118. George M. Van Dyne, *Analysis of structure and function of grassland ecosystems* (Fort Collins: Colorado State Univ., 1970), 115.

119. David M. Swift & Norman R. French, "Basic field data collection procedures for the grassland biome 1972 season", Grassland Biome, U.S. International Biological Program, Technical report no. 145 (1972), 14; *Biometern* var ett annat exempel – ett handhållet instrument avsett att mäta biomassan ovan jord som bestod av en två-kanalsradiometer som byggts ihop med en miniräknare (HP 35) via en styrningskrets som forskarna själva utvecklat vid forskningscentret. Robert L. Pearson & Lee D. Miller, "The Biometer: A hand-held biomass meter", Grassland Biome, U.S. International Biological Program, Technical report no. 221 (1973), 1–2.

120. John W. Leetham, "A summary of field collecting and laboratory processing equipment and procedures for sampling arthropods at the Pawnee Site", Grassland Biome, U.S. International Biological Program, Technical report no. 284 (1975), 18.

121. Edwards, "The world in a machine", 240.

122. Principen är att olika typer av växtlighet eller avsaknad av sådan, reflekterar solljuset i olika våglängder motsvarande de färger som kan uppfattas med ögat. Robert L. Pearson & Lee D. Miller, "Mapping standing crop biomass by computer processing of aerial multispectral imagery", Grassland Biome, U.S. International Biological Program, Technical report no. 214 (1973), 3.

123. *Ibid.*, 31.

124. Donald G. Peden, "Preliminary activities and results in bison research as the pawnee site", Grassland Biome, U.S. International Biological Program, Technical report no. 121 (1971), 1–3.

125. Charles C. Schwartz & Julius G. Nagy, "Pronghorn Food Habits Studies, 1970–1972", Grassland Biome, U.S. International Biological Program, Technical report no. 231 (1973), 1–2.

126. Antilopen är förvisso inget föremål. Strasser & Edwards, "Big data is the answer...", 331.

127. Suzanne Briet, *Qu'est-ce que la documentation?*, (Paris: EDIT, 1951); Jfr Geoffrey Bowker betraktar en sten som både föremål – del av litosfären – och dokument om sin egen historia. Bowker, *Memory practices*, 37; Se även M. K. Buckland, "What is a "document?"", *Journal of the Association for Information Science and Technology*, vol. 48, nr 9, 1997; Mary Niles Maack, "The lady and the antelope: Suzanne Briet's contribution to the French documentation Movement", *Library Trends*, vol. 52, nr. 4, 2004; För en aktuell diskussion om dokumentalismens historia, se Lindström, *Drömmar om det minsta*.

128. Ett annat exempel var stjärnan. På himlen var den ett föremål (fr. "objet"), på bilden ett dokument.

129. SIMCOMP var utvecklat av George Innis och Jon D. Gustafson med simuleringserfarenheter från försvarsindustrin. Kwa, "Modeling the grasslands", 141.

130. Jon D. Gustafson & George S. Innis, "SIMCOMP version 3.0 User's Manual", Grassland Biome, U.S. International Biological Program, Technical report no. 218 (1973), 1–7.

131. Jerry C. Anway, Ed G. Brittain, H. William Hunt, George S. Innis, William J. Parton, Charles F. Rodell & Roland H. Sauer, "ELM: Version 1.0", Grassland Biome, U.S. International Biological Program, Technical report no. 156 (1972), 7; Grasslands-projektet hade tillgång till förstklassig hårdvara för att simulera slätternas ekosystem: en stordator av typen CDC 6400 (efterföljaren till världens första egentliga superdator 6600 från Control Data Corporation) till vilken uppdrag skickades i batch eller via en terminal av typen Teletype Model ASR 33. Här fanns flera stansapparater för hålkort (IBM 029 Key punch) samt mikrofilm-skrivare. Vid tiden för forskningsansökan höll på att installeras en CDC 200 USER TERMINAL, ett litet nätverk av utrustning avsett att förenkla kommunikationen med stordatorn över en upprörd förbindelse. George M. Van Dyne, *Analysis of structure and function of grassland ecosystems: A progress report and a continuation proposal* (Fort Collins: Colorado State Univ., 1970), 11; För att debugga programmen användes en HP 9100A, världens första programmerbara räkneparat tillika den första maskin att kallas "persondator" – i en annons i tidskriften *Science* 1968. [osign.], "The First PC", *Wired*, nr. 12, 2000. "PC:n" hyllades även i första numret av Stewart Brands *Whole Earth Catalog*. John Markoff, *What the dormouse said: How the sixties counterculture shaped the personal computer industry* (New York: Viking, 2005).

132. Kwa, "Modeling the grasslands", 141–142, 144, 146. Citatet på sidan 146.

133. Aronova, Baker & Oreskes, "Big science and big data", 186, 215, 224. Citatet på sidan 224.

134. L.-Å. Andersson, S.O. Falk & S. Larsson, "En simuleringsmodell över vattenomsättningen för en ung tallplanta (*Pinus silvestris* L. [sic!])", *Barrskogslandskapets ekologi*, Internal report 3 (Uppsala, 1974).

135. Filson Glanz, "Data gathering, storage and retrieval within SWECON", *Barrskogslandskapets ekologi*, Internal report 4 (Uppsala, 1974), 1.

136. Ibid., 8, 10, 15, 18, 20, 32, 47.

137. Förutom växtfysiologiska mätningar inkluderades nu även meteorologiska och hydrologiska undersökningar.

138. I Jädraås fanns en minidator Digital PDP 11/40 med 32 Kord Kärnminne, 2 utbytbara skivor på 1,2 miljoner ord vardera som lagringsmedia, 2 skrivmaskinsterminaler samt en Tektronix 4010 bildskärm med ansluten skrivare för skärmdumpar. I Uppsala fanns en PDP 11/45 med 64 kord kärnminne för modellering. UDAC höll sig med en stordator av typen IBM 370/155. Jan Svensson, ”ECODAC – Ecological Data Collection System. Systembeskrivning”, Ekologikommittén, *Barrskogslandskapets ekologi*, Internal report 30 (Uppsala, 1975), 3–5.

139. Statskontoret, ”Datorutrustning för projektet Barrskogslandskapets ekologi”, *Barrskogslandskapets ekologi*, Internal report 20 (Uppsala, 1974); Den 25 oktober 1974 godkände finansminister Gunnar Sträng att Statskontoret använde investeringsanslag för Statens datamaskinfond för att förvärva utrustningen.

140. Torgny Schütt, ”Forskningsprojekt – metodik”, *Barrskogslandskapets ekologi*, Internal report 37, (Uppsala, 1976), 124.

141. Latour & Woolgar, *Laboratory life*, 51–55.

142. James C. Scott, *Seeing like a state: How certain schemes to improve the human condition have failed* (New Haven: Yale Univ. Press, 1998), 12–15, 18–19. Citatet på sidan 15; I en aktuell nyansering av Scotts undersökning, framhåller Jimmy Jönsson att denne bortser från naturvetenskapens, biologins och själva forskningens inträde i skogsnäringen. Jimmy Jönsson, *Den biologiska vändningen: Biologi och skogsvård, 1900–1940*, avhandling (Lund: Lunds universitet, Inst. för kulturvetenskaper, 2019), 11–13.

143. Budgeten var större än den som disponerades av hela Skogshögskolan.

144. Folke Andersson & Torgny Schütt, ”Barrskogslandskapets ekologi – ett tvärvetenskapligt storprojekt”, *FOA-tidningen*, nr 4 (1973), 12–15. Citatet på sidan 13.

145. Schütt, ”Forskningsprojekt – metodik”, 13, 15–19, 20–25.

146. Diskurserna därom fick ungefär samtidigt en historisk belysning i Donald Worster, *Nature's economy: The roots of ecology* (San Fransisco: Sierra Club Books, 1977).

147. Schütt, ”Forskningsprojekt – metodik”, 14, 72, 106. Citaten på sidorna 72 resp. 106; Även Howard T. Odums ”energischemor” omnämndes kort i materialet.

148. Schütt, ”Forskningsprojekt – metodik”, 104.

149. DYNAMO (DYNAmic MOdels) skapades ursprungligen för att simulera ekonomiska utfall och översätta matematiska affärsmodeller till grafiska presentationer: tabeller och grafer. Det utvecklades av Phyllis Fox tillsammans med Alexander L. Pugh III och med stöd av Grace Duren och David J. Howard. Programmets bakgrund dokumenterad i Alexander L. Pugh, III, *Dynamo user's manual* (Cambridge: MIT Press, 1961), 2.

150. Jay Forrester hävdade att han inte kände till vad de ägnade sig åt inom ekologin trots att hans influens där var minst sagt påtaglig. Pierre Belanger, *Landscape as infrastructure: A base primer* (Abingdon: Routledge, 2016), endnote 68.

151. *System Dynamics Newsletter*, vol. 13 (December 1975), page 20, Box 40, Jay W. Forrester Papers (MC 439), Department of Distintive Collections, Libraries, Massachusetts Institute of Technology.

152. Under 1974 anpassades (portades) DYNAMO (som nu fått beteckningen "II"), till de viktigaste stordatorerna vid tiden: IBM 360 respektive 370, som även tillhörde stommen i de statliga datacentralerna i Sverige inom utbildning, forskning och förvaltning. *System Dynamics Newsletter*, vol. 12, (December 1974), pages 2-4, Box 40, Jay W. Forrester Papers (MC 439), Department of Distintive Collections, Libraries, Massachusetts Institute of Technology.

153. *System Dynamics Newsletter*, vol. 11 (December 1973), pages 9-33, Box 40, Jay W. Forrester Papers (MC 439), Department of Distintive Collections, Libraries, Massachusetts Institute of Technology.

154. Richard E. Nance, "A history of discrete event simulation programming languages", opubl. rapport, Department of Computer Science, Virginia Polytechnic Institute and State University, June 11, 1993 [även listad som: *Systems Research Center report SRC 93-003*].

155. Söderqvist, *The ecologists*, preface, 3, 4, 270-275, 370-374.

156. För en diskussion om de ofta osynliga val som ligger bakom olika sorters infrastrukturer, se Bowker & Star, *Sorting things out*, 3-10, 39-402, 19-220; Se även O'Neil, *Weapons of math destruction*.

157. Christer Nordlund, "Naturen i datorn. En teknik- och vetenskapshistorisk studie av VINA-projektet vid Umeå universitet", *Polhem, tidskrift för teknikhistoria*, vol. 16, nr. 2, 1998, 104-107, 110.

158. Ett pionjärarbete inom kritiken mot artificiell intelligens där den sortens frågor behandlas är Hubert Dreyfus, *What computers can't do: A critique of artificial reason* (New York: Harper & Row, 1972); För en tidig diskussion om detta i Sverige, se exempelvis Bo Göranzon, *Datautvecklingens filosofi: Tyst kunskap och ny teknik* (Stockholm: Carlsson & Jönsson, 1984).

159. Den riksskogstaxering, exempelvis, som Skogshögskolan bedrev utfördes från 1966 med hjälp av så kallad "pennstansning" i fält vilket innebar att färgkodade kort perforerades med hjälp av penna mot en stansplatta i plast som Skogsbrukets datacentral utvecklat varefter de skickades veckovis till Stockholm med post där de fördes över till magnetband. Nils-Erik Nilsson, "Inventerings- och redovisningsmetoder vid riksskogstaxeringen", *Konferens om ADB*, 41.

160. Simondon, *On the mode of existence*.

161. A. Lindroth & K. Perttu, "Rutiner för insamling, bearbetning och redovisning av standardklimatdata", *Barrskogslandskapets ekologi*, Internal report 26 (Uppsala, 1975), 2-8.

162. Parikka, "Afterword", 152-154.

163. John von Neumann, *Theory of self-reproducing automata*, red. Arthur W. Burks (Urbana, 1966), 69, förf. övers.

164. Aronova, von Oertzen & Sepkoski, "Introduction: Historicizing big data", 14.

165. Wiener, *Cybernetics*, 139.

166. N. Katherine Hayles, *How we became posthuman: Virtual bodies in cybernetics, literature and informatics* (Chicago: Univ. of Chicago Press 1999).
167. Claus Pias, "Analog, digital, and the cybernetic illusion", *Kybernetes*, vol. 34, nr 3/4, 2005.
168. Liknande observationer görs i Latour & Woolgar, *Laboratory life*; även i Bowker, Baker, Millerand & Ribes, "Toward Information Infrastructure", 103.
169. Scott, *Outlaw territories*, 194.
170. För argumentationen omkring vikten av praktisk kunskap i yrkeslivet, se Bo Göranson, *The practical intellect: Computers and skills*, rev. ed. (Stockholm: Santérus Academic Press, 2009); En aktuell, filosofisk vinkel finns hos Jonna Bornemark, *Det omätbaras renässans: En uppgörelse med pedanternas världsherravälde* (Stockholm: Volante, 2018); Att hanteringen av data alltjämt är en i hög grad manuell och arbetsintensiv verksamhet betonas i: Borgman, "The conundrum of sharing", 1065–1066.
171. Henry Fox Talbot, *The pencil of nature* (1844–1846), var den första bok som illustrerats med fotografier i vilken författaren argumenterade för att deras ursprung var av ljuset endast: "sol-bilder", opåverkade av konstnärens blyertspenna.
172. Kwa, "Modeling the grasslands".
173. *Matematisk modellering inom biologin*, 12.
174. Arturo Rosenblueth & Norbert Wiener, "The role of models in science", *Philosophy of Science*, vol. 12, nr 4, 1945, 316–321.
175. Inom klimatvetenskaperna är dataspelandet fortfarande idag en levande praktik och hör till den etablerade repertoaren i datormodellernas egenartade epistemologi. Adam Brenthel, *The drowning world: The visual culture och climate change*, avhandling (Lund: Inst. för kulturvetenskaper, Lunds Universitet, 2016), 111–115; Sundberg, *Making meteorology*, 152; Hélène Guillemot, "Connections between simulations and observation in climate computer modeling. Scientist's practices and 'bottom-up epistemology' lessons", *Studies in History and Philosophy of Science Part B: Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, vol. 41, nr 3 (2010), 248.
176. Siegert, "Cultural techniques", 62.
177. Bernhard Siegert, "The map is the territory", *Radical Philosophy* nr 169, 2011, 14.
178. Inom svenska IBP fanns spänningar mellan den nya tidens modellbyggare och biologerna i fält där de senare upplevde sig som enkla datainsamlare. Jan Bärmark & Göran Wallén, "The development of an interdisciplinary project", *The social process of scientific investigation*, red. K.D. Knorr, R. Krohn & R. Whitley (Dordrecht: Springer, 1981).

Kapitel 3. "Ekosystem Sverige": Datateknisk miljöstyrning

1. Lundholm, *Därför ekologi*, 61, 76, 83, 128, 133, 144.
2. Taylor, "Technocratic optimism", 233; McCulloch framförde tanken vid samma konferens där Hutchinson lade fram sin artikel om feedback inom ekologiska system, 1946.

3. Peter Taylor framhåller att i de återkopplande energi- eller informationssystemen blir individen eventuellt överflödig eftersom alla processer, fysiska eller biologiska, är utbytbara. Bosse Holmström har utförligt argumenterat för en liknande problematik utifrån 1950-talets människosyn inom amerikanska och franska samhällsvetenskaper i dens., *"Individens tidsålder är förbi": Några nedslag i femtiotalets människosyn* (Eslöv: Symposion, 2004).

4. Se exempelvis Bocking, *Ecologists and environmental politics*, 97.

5. H. Caswell, H. E. Koenig, J. A. Resh and Q. E. Ross, "An introduction to systems science for ecologists", *Systems analysis and simulation in ecology, vol. II*, red. Bernard C. Patten (New York: Academic Press, 1972).

6. Herman E. Koenig, "Human ecosystem design and management: A socio-cybernetic approach", *Systems analysis and simulation in ecology, vol. IV*, red. Bernard C. Patten (New York: Academic Press, 1976).

7. Wiener, *Cybernetics*, 33–35. Citatet på sidan 35; Såväl Forrester som Odum-bröderna var däremot förespråkare av att tillämpa sina perspektiv på samhällseliga problem, se exempelvis: Jay W. Forrester, *Industrial dynamics* (1961), vii; Bocking, *Ecologists and environmental politics*, 98.

8. Theodore C. Foin, Jr., "Systems ecology and the future of human society", *Systems analysis and simulation in ecology, vol. II*, 480, 527.

9. Donald L. Hardesty, *Ecological anthropology* (New York: Wiley & Sons, 1977), 14.

10. Van Dyne & Innis, "Macrolevel ecosystem", Citatet på sidan 40.

11. Ola Uhrqvist har argumenterat för att modelleringsystem för "systemet jorden" under 1980- och 1990-talen drev fram förväntningar om att erhålla ett komplett beslutsstödssystem (eng. "decision support system") för att hantera övergången mot global hållbarhet, Uhrqvist, "One model to fit all?", 292.

12. Ordförande var Ingemund Bengtsson, senare ordförande vid FN:s miljökonferens i Stockholm 1972; SOU 1973:36, *Miljövårdens informationssystem*.

13. Utredningen hänvisar till såväl SCOPE-kommitténs första rapport som till pågående arbete inom IBP liksom även till Stockholmskonferensens ambitioner och resultat såsom en sammalagd "betydande internationell satsning bl. a. när det gäller insamling och utbyte av miljöinformation"; SOU 1973:36, *Miljövårdens informationssystem*, 160. Citatet på sidan 15.

14. Ibid., 22, 46, citatet på sidan 11.

15. Ibid., 154.

16. Ibid., 10, 11, 106–108, 203.

17. Ibid., 3–4.

18. Framförallt var erfarenheten att man i USA kommit längre än i Sverige med att integrera insamling av data med själva datorsystemet bland annat med hjälp av OCR-teknik, online-överföring av automatiskt registrerande instrument samt direkt inskrivning på terminal istället för stansning på hålkort. Intrycket var att datainmatning var ett högt prioriterat område. Staffan Norrman, "Försök med databassystem i USA", *Konferens om ADB*, 107–109.

19. Bland de rådgivande experterna fanns generaldirektören för Statens planverk

Lennart Holm, byråchefen från Naturvårdsverket Lars-Erik Esping samt professor Torsten Hägerstrand.

20. SOU 1971:75, *Hushållning med mark och vatten: Inventeringar, planöverbäganden om vissa naturresurser, former för fortlöpande fysisk riksplanering, lagstiftning*. Upprättad inom Civildepartementet (Stockholm, 1971), 51.

21. Ibid.

22. SOU 1971:75, *Hushållning med mark och vatten*, 23.

23. SOU 1973:37, *Miljövårdens informationssystem. Statskontorets förstudie*, 50. Jfr Statskontorets modell med den styrmodell som utarbetades för företag vid mitten av 1960-talet i Herbert van Tongeren & Janis Bubenko jr, red., *Administrativ rationalisering: ADB systemarbete* (1965; Lund: Studentlitteratur, 1966), 243–245.

24. Några av systemekologins giganter fann det angeläget att i början av 1980-talet påminna om att konstaterandet att ekosystem var cybernetiska till sin natur inte innebar att de kunde kontrolleras som ekonomiska organisationer eller superorganismer. De var istället självreglerande system beroende av återkoppling – ordnade i betydelsen anti-entropiska men inte avsiktligt utformade; deterministiska men inte teleologiska. Bernard C. Patten & Eugene P. Odum, "The cybernetic nature of ecosystems", *The American Naturalist*, vol. 118, nr 6, 1981, 886–895.

25. Aronova, Baker & Oreskes, "Big science and big data", 212.

26. Gordon L. Swartzman, red., "Optimization techniques in ecosystem and land use planning", Technical Report no. 143, Grassland Biome, U.S. International Biological Program (1972), 1–72, citaten på sidorna 1, 2 och 65.

27. Gordon Swartzman, "Some concepts of modelling", 3, 105.

28. Stafford Beer, "The Liberty Machine", Keynote address to the conference on the environment, organized by the American Society for Cybernetics in Washington, D.C., October 8th and 9th, 1970, pages 12–13, Beer 1958–1973, 11/6/26, Box 3, Heinz von Foerster Papers, University of Illinois Archives.

29. Pickering, *The cybernetic brain*, 237, 244, 258.

30. En fördjupning av Beers arbete i Chile finns i Medina, *Cybernetic revolutionaries*.

31. Alfvén, *Sagan*. Det finns hos Alfvén inte endast en skepsis utan även en nyfikenhet inför datateknikens gränser. Per-Olof Ultvedt var engagerad i att göra dekoren för en opera av romanen som aldrig blev av: "Datakatedralen i Sagan om den stora Datan" hette hans skiss som påminde om utställningen *Hon -en katedral* (1966) på Moderna Museet. För en konstnärlig utgrävning av den försvunna operan, se: Anna Lundh, *OPERATION: Sagan om den stora datan. Akt I. STHLM –förundersökningen*, <http://www.squidproject.net/swecontributions/45.htm> [Hämtad 2020-11-15].

32. SOU 1973:36, *Miljövårdens informationssystem*, 19–21, 149, 173. Citatet på sidan 93.

33. Ibid., 203.

34. Ibid., 199; SOU 1973:37, *Miljövårdens informationssystem. Statskontorets förstudie*, 53.

35. Yrjö Haila & Lassi Heininen, "Ecology: A new discipline for disciplining?", *Social Text*, nr 42, 1995, 153–171.

36. Jamison, "National political cultures".

37. Kingsland, *The evolution of American ecology*, 215; För Barry Commoner, som inte väjde för maskinella och ekonomiska analogier var miljön en enorm, oerhört komplex "living machine" vars funktionalitet vi alla är beroende av. Denna maskin var även vårt biologiska kapital och "the basic apparatus" som vår produktivitet grundas på. Commoner, *The closing circle*, 16.

38. Sills, "The environmental movement and its critics", *Human Ecology*, vol. 3, nr 1, 1975, 3. Sills citerar ur korrespondens med antropologen John Bennett 1974; Se även Roderick Nash, *Wilderness and the American mind*, rev. ed. (1967; New Haven: Yale Univ. Press, 1973); Donald Fleming, "Roots of the new conservation movement", *Perspectives in American history*, vol. 6, red. dens. & Bernard Bailyn (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1972).

39. D. E. Morrison, K. E. Hornback, & W. K. Warner, "The environmental movement: Some preliminary observations and predictions", *Social behavior, natural resources, and the environment*, red. William R. Burch, Jr., Neil H. Cheek, Jr., & Lee Taylor (New York: Harper & Row, 1972), 261, 267.

40. Söderqvist, *The ecologists*.

41. Utredningen förordade att miljövårdens informationssystem tillfördes åtgärder för att åstadkomma såväl datasäkerhet som systemsäkerhet. SOU 1973:36, *Miljövårdens informationssystem*, 166–167.

42. Ibid., 49, 93.

43. Se exempelvis Ingelstam & Stureson, *Brus över landet*; Masuda, *The information society*; Socialdemokraterna, *Datorer på människans villkor: Förslag till principprogram för datapolitiken* (Stockholm: Socialdemokraterna, 1978).

44. SOU 1971:75, *Hushållning med mark och vatten*, 49–50, förf. kurs.

45. SOU 1973:37, *Miljövårdens informationssystem. Statskontorets förstudie*, 3.

46. SOU 1971:75, *Hushållning med mark och vatten*, 203.

47. Ibid., 109.

48. Med "arkiv" inom citattecken avses här ett bestånd från vilket underrättelser kunde framställas, inte Michel Foucaults "arkiv"-begrepp i betydelsen "lagen för vad som kan sägas" som utvecklas i dens., *Vetandets arkeologi*, övers. C.G. Bjurström (1969; Lund: Arkiv, 2002), 166.

49. SOU 1971:75, *Hushållning med mark och vatten*, 174, 183.

50. Zuboff, *The age of surveillance*, 148.

51. Det dröjde ända till 1984 innan samtliga länsstyrelser var anslutna till MI, som mot slutet av decenniet ersattes av miljödatasystemet KRUT (Kalkning, recipient, utsläpp). Riksrevisionsverket, *Informationssamverkan och IT inom miljöskyddet: En granskning av användningen av miljödatasystemet KRUT* (Stockholm: Riksrevisionsverket, 1995), 42–43.

52. Michael Bess har, med Frankrike som exempel, framhållit hur miljöaktivism som från början var kritisk mot statlig miljöpolitik i praktiken på sikt ledde till mer, inte mindre, byråkrati inom miljöområdet. Bess, *The light-green society*.

Avslutning del 1

1. Edwards, *A vast machine*, 2–8; Kingsland, *The evolution of American ecology*.
2. Palladino, "Defining ecology", 228–230.
3. Det här samspelet mellan data och modell, främst utifrån senare decenniers klimatforskning, diskuteras i Edwards, "The world in a machine", 242; dens., *A vast machine*, 282.
4. Guillemot, "Connections between simulations", 249. Citatet på sidan 251.
5. Cmiel & Peters, *Promiscuous knowledge*, 67–69, citaten på sidorna 67 och 68; Se även Charles Darwin & Nora Barlow, red., *The autobiography of Charles Darwin, 1809–1882, with original omissions restored* (London: Collins, 1958), 139.
6. Anshelm, *Socialdemokraterna och miljöfrågan*, 171.
7. Bowker, *Memory practices*, 107, 127; Benjamin H. Bratton, *The stack: On software and sovereignty* (Cambridge: MIT Press, 2015), xvii–5.
8. Latour, *Pandora's hope*, 78.
9. Sedan slutet av 1990-talet definieras ekosystemtjänster som "the ecological characteristics, functions, or processes that directly or indirectly contribute to human wellbeing: that is, the benefits that people derive from functioning ecosystems". Robert Costanza & Carl Folke, "Valuing ecosystem services with efficiency, fairness, and sustainability as goals", *Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems*, red. Gretchen C. Daily (Washington, D.C.: Island Press, 1997), 49–69.
10. Denis Pesche, Unai Pascua & Claudia Ituarte-Lima, "Ecosystem services and payment for ecosystem services: Two sides of the same coin?", *Governing the provision of ecosystem services*, red. Roldan Muradian, & Laura Rival (Dordrecht: Springer, 2013), 70–71; Edwards, *A vast machine*, 363.
11. Harold A. Mooney & Paul R. Ehrlich, "Ecosystem services: A fragmentary history", *Nature's services*, 13–14; För kritik av ekosystemtjänst-perspektivet som utilitarism och marknadslogik, se exempelvis specialnumret till tidskriften *Ecological Economics*, vol. 69, nr 6, 2010; Även Sharachchandra Lele, Oliver Springate-Baginski, Roan Lakerveld, Debal Deb & Prasad Dash, "Ecosystem services: Origins, contributions, pitfalls, and alternatives", *Conservation and Society*, vol. 11, nr 4, 2013.
12. Stafford Beer, *Brain of the firm: The managerial cybernetics of organization* (London: Lane, 1972); Se även Ramage & Shipp, "Expanding the concept of 'model'", 129.
13. Brian Lindseth, "The prehistory of resilience in ecological research", *Limn*, nr 1: Systemic Risk, 2011.
14. För en diskussion av likheter och skillnader mellan systemdynamikens 1970-talsarbete och dagens klimatmodeller, se Brian Hayes, "Computing science: Computation and the human predicament", *American Scientist*, vol. 100, nr 3, 2012, 186–191.
15. Angående naturens upplösning i ekologi, se Johan Hultman, "Natur och miljö – diskurs och materialitet", *Vägar till kunskap*, 21.

16. Gabrys, *Program earth*, 102.

17. Abisko blev nationalpark redan 1909 och omkring forskningsstationen skapades 1982 ett 50 hektar stort naturreservat. Lapponia, som omfattar nationalparkerna Sarek, Muddus, Padjelanta och Stora Sjöfallet samt naturreservaten Sjaunja och Stubba, erkändes som världsarv 1996 med betoning på områdets geologiska, biologiska och ekologiska processer.

18. T. Rosswall, J.G.K. Flower-Ellis, L.G. Johansson, S. Jonsson, B.E. Rydén & M. Sonesson, "Stordalen (Abisko), Sweden", *Structure and function of tundra ecosystems*.

19. David Lowenthal, "Eden, Earth day, and ecology: Landscape restoration as metaphor and mission", *Landscape research*, vol. 38 nr 1, 2013, 5–31.

20. Eben Kirksey, *Emergent ecologies* (Durham: Duke Univ. Press, 2015), 12; Skapandet av nationalparken som plats diskuteras som en civiliserande och territorialiserande praktik i Bernhard Gissibl, Sabine Höhler & Patrick Kupper, "Introduction", *Civilizing nature: National parks in global historical perspective*, red. des. (New York: Berghahn Books, 2012).

21. Under 2000-talet har vuxit fram förhållningssätt till naturresurshantering som är inriktade mot interaktion snarare än mot styrning eller skydd. Se exempelvis Henrik Ernstson, *In rhizomia: Actors, networks and resilience in urban landscapes*, avhandling (Stockholm: Systemekologiska institutionen, Stockholms universitet, 2008).

22. John McCormick, *Reclaiming paradise: The global environmental movement* (Bloomington: Indiana Univ. Press, 1989), 88; Donald Worster, *Nature's economy: A history of ecological ideas*, 2 ed. (1977; Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1994), 342–346; Systemtänkandet vid Stockholmskonferensen upplevdes från vissa håll som så starkt att det hade "självimplementerande" drag: Gladwin Hill, "Sense of accomplishment buoys delegates leaving ecology talks", *The New York Times*, 18 juni 1972.

23. *Use and conservation of the biosphere: Proceedings of the intergovernmental conference of experts on the scientific basis for rational use and conservation of the resources of the biosphere, Paris, 4–13 September 1968* (Paris: Unesco, 1970), 13, 213–216, 223; Angående MAB-programmet, se exempelvis Lynton K. Caldwell, *In defense of earth: International protection of the biosphere* (Bloomington: Indiana Univ. Press, 1972), 48; Se även Peter Bridgewater, "The Man and Biosphere programme of UNESCO: Rambunctious child of the sixties, but was the promise fulfilled?", *Current opinion in environmental sustainability*, vol. 19, 2016, 2–3.

24. *Use and conservation of the biosphere*, 13, 212–215; I samband med miljökonferensen i Stockholm 1972 ifrågasatte miljöorganisationen Friends of the Earth FN:s rekommendation till regeringar att inventera genetiska resurser och bevara i genbanker. Jordens vänner, *Stockholmskonferensen En enda värld: Introduktion till en politik för vår överlevnad* (Stockholm: Askild & Kärnekull, 1972), 117–118, 124.

25. *Use and conservation of the biosphere*, 6.

26. För exempel på denna sorts tänkande, se exempelvis Andrew Pickering,

"Beyond design: Cybernetics, biological computers and hylozoism", *Synthese*, vol. 168, nr 3, 2009, 469–491.

27. H.T. Odum rörde sig under 1970-talet mot en vidlyftigare och mer spekulativ ekologi, men hans efterföljare höll kvar vid kärnan i det som han, inspirerad av Hutchinson, utvecklat som ett ramverk för att bedriva systemekologi. Ett decennium efter Odums besök på Askö användes hans energispråk i statliga utredningar för att förklara vad ett ekosystem var för någonting. SOU 1983:56, *Naturresursers nyttjande och hävd. Betänkande av Naturresurs- och miljökommittén* (Stockholm: Liber/Allmänna förlaget, 1983), 125.

28. Termen *grå cybernetik* är ett inlån från "grå litteratur", som betyder litteratur som inte ges ut av professionella förlag men ändå skapas i stora mängder inom offentlig sektor, företag och akademien. Det "gråa" i fallet cybernetik har främst att göra med dess vardagliga, instrumentella, pragmatiska och därmed föga uppseendeväckande karaktär. Schöpfel & Farace, "Grey literature".

29. En kritik av cybernetikens anspråk finns i Heims, *The cybernetics group*, exempelvis 278–284; För en översikt av det som brukar benämnas andra ordningens cybernetik (eng. "second-order cybernetics"), där systemet som observerar, snarare än det observerade systemet hamnar i förgrunden, se Bernard Scott, "Second-order cybernetics: An historical introduction", *Kybernetes*, vol. 33, nr 9/10, 2004.

30. För ett resonemang om när cybernetiken blev informatik, se Pias, "The age of cybernetics", 19; En diskussion av cybernetikens utveckling från ett humanvetenskapligt perspektiv finns i Hayles, *How we became posthuman*.

31. Erich Hörl, "A thousand ecologies: The process of cyberneticization and general ecology", *The whole earth: California and the disappearance of the outside*, red. Diedrich Diederichsen & Anselm Franke (Berlin: Sternberg Press, 2013), 121–130.

32. Se exempelvis Kingsland, *Modeling nature*; Söderqvist, *The ecologists*; Jamison, "National political cultures".

33. Jfr Ramage & Shipp, "Expanding the concept of 'model'", 134.

34. Lev Manovich, *Software takes command* (New York: Bloomsbury Academic, 2013), 238.

35. Söderqvist, *The ecologists*.

36. I utredningen om framtidsstudier i Sverige, presenterad samma år som miljökonferensen, 1972, under ledning av Alva Myrdal, diskuterades utförligt det systemdynamiska arbetet vid MIT. SOU 1972:59, *Att välja framtid: Ett underlag för diskussion och överväganden om framtidsstudier i Sverige. Betänkande av Arbetsgruppen för framtidsforskning* (Stockholm: Allmänna förlaget, 1972), 23–27; Lars Ingelstam, som deltog i utredningsarbetet och senare skulle bli chef för sekretariatet, besökte Jay Forrester och hans arbetsgrupp vid MIT i USA ett par år senare. "Seemed very able. Keep in touch.", var Forresters anteckning från mötet. "3 nov, 1975. Lars Ingelstam. The Swedish Secretariat for Future Studies", Box 46, Jay W. Forrester Papers (MC 439), Department of Distintive Collections, Libraries, Massachusetts Institute of Technology.

37. I det gemensamma förordet av statsminister Olof Palme och Tage Erlander (ordförande i nationalkommittén för 1972 års FN-konferens) i sammanfattningen av Stockholmskonferensen 1972 tolkades konferensens tema "Only One Earth" i klassiska socialdemokratiska termer: välståndsutjämning, internationell solidaritet samt upphävning av konflikten mellan utveckling och miljövård. *Sveriges nationalrapport till Förenta Nationerna*.

38. Socialdemokraterna, *Datorer på människans villkor*.

39. Yvonne Hirdman, *Att lägga livet tillrätta: Studier i svensk folkhemspolitik* (Stockholm: Carlsson, 1989).

40. Vid sidan av en gryende medieteoretisk formering i Kanada, i synnerhet den så kallade Torontoskolan med Harold Innis och Marshall McLuhan som förgrundsfigurer vid mitten av 1900-talet, fanns där även en systemekologi som tidigt blev påtagligt abstrakt och matematisk och vars arbeten, exempelvis av Crawford Holling och Kenneth Watt, fick stort internationellt genomslag. Ann-Mari Jansson på Askö refererar explicit till dem som pionjärer inom datateknik och simulering. Ann-Mari Jansson, "Ekologisk begreppsbildning i historisk belysning", dens. & Wulff, *Ekologi: En vetenskap på framväxt*, 30.

41. Luciana Parisi, "Computational logic and ecological rationality", Hörl & Burton, *General ecology*, 76–99; Hayles, *My mother was a computer*, 27, 218.

42. Vehlken, *Zootechnologies*, 19, 357.

43. Winthrop-Young, "Cultural techniques", 5–7.

44. Vincent Mosco, *The digital sublime: Myth, power and cyberspace* (Cambridge: MIT Press, 2004), 52.

45. Edwards, "The world in a machine", 226–228.

46. Robert L. Pearson & Lee D. Miller, "Design of field spectrophotometer lab", Technical report no. 133, Grassland Biome, U.S. International Biological Program (1971), 22, 29.

47. En betydande del av de medel som söktes till ECODAC-infrastrukturen i Jädraås samt till ELM-modellen i Colorado, avsåg att bestrida kostnader för administration av data; Se även Kwa, "Modeling the grasslands", 134.

Inledning del 2

1. Don DeLillo, *White noise* (1985; New York: Penguin Books, 1986), 141.

2. *Global environmental monitoring: A report submitted to the United Nations*, 40.

3. Ur perspektivet personlig integritet är det intressant att notera att folk- och bostadsräkningar som samlade in uppgifter om inkomster, körkort, utbildning och köksutrustning blev föremål för massiv kritik i riksdag och press medan internationella forskningsprogram – i början av samma 1970-tal – inventerade örönsnibbar hos inuiter, hudnyanser hos nigerianer och kroppsproportioner hos samer. J. S. Weiner, "The history of the human adaptability section", *Human adaptability: A history and compendium of research in the International biological programme*, red. K. J. Collins & dens. (London: Taylor & Francis, 1977), 70, 110–111, 258, 277, 311, 328, 333.

4. Utifrån begreppen *biopolitik* och *regementalitet* har Michel Foucault historiserat befolkningen inom regerandets problematik från 1600- och 1700-talen. I kapitel 6 återkommer undersökningen till Foucaults arbeten i samband med att frågan om subjektet och befolkningen i relation till övervakning diskuteras. Foucault, *Säkerhet, territorium, befolkning*; För en ännu längre historisering av samma område, se Mika Ojakangas, *On the Greek origins of biopolitics: A reinterpretation of the history of biopower* (New York: Routledge, 2016).

5. Paul Ehrlich, *The population bomb* (New York: Ballentine Books, 1968); Commoner, *The closing circle*; För en historisering, se exempelvis Matthew Connelly, *Fatal misconception: The Struggle to control world population* (Cambridge: Harvard Univ. Press, 2008); Paul Sabin, *The bet: Paul Ehrlich, Julian Simon, and our gamble over earth's future* (New Haven: Yale Univ. Press, 2013).

6. Alva Myrdal & Gunnar Myrdal, *Kris i befolkningsfrågan*, tredje, omarbetade upplagan (Stockholm: Bonnier, 1935).

7. Vismann, *Lagen och arkivet*, 283.

8. I samband med datalagen instiftades även ett kontrollorgan för att övervaka dess efterlevnad: Datainspektionen. Den 1 januari 2021 bytte Datainspektionen namn till Integritetsskyddsmyndigheten.

9. Den tyska delstaten Hesse fick en datalag 1970 men inte hela Västtyskland.

10. Jämför: "militär-industriella komplexet". Ian Bogost, "Welcome to the age of privacy nihilism", *The Atlantic*, 23 augusti 2018.

11. Bratton, *The stack*, 8. kurs. i källan.

12. T. Davies, S. Walker, M. Rubenstein & F. Perini, "Introduction", *The state of open data: Histories and horizons*, red. des. (Cape Town/Ottawa: African Minds & IDRC, 2019), 4–6; G. C. Carter & Barry I. Diamondstone, *Directions for internationally compatible environmental data* (New York: Hemisphere Pub. Corp, 1990).

13. Bowker & Star, *Sorting things out*.

14. Vismann, *Lagen och arkivet*, 290.

15. Vismann, "Cultural techniques and sovereignty", 88; Ian Hacking, "Making up people", *Reconstructing individualism: Autonomy, individuality, and the self in western thought*, red. Thomas C. Heller, Morton Sosna, & David E. Wellbery (Stanford, Stanford Univ. Press, 1986); Foucault, "Samhället måste försvaras", 40–45.

16. Vismann, *Lagen och arkivet*, 25.

17. Agar, *The government machine*, 12, 96.

18. Latour & Woolgar, *Laboratory life*, 68–69, 246–247.

19. Bruce Schneier framhåller i sin studie, *Data and Goliath: The hidden battles to collect your data and control your world* (New York: W W Norton, 2015) att den breda termen "övervakning" ibland kan specificeras som "insamling" men ofta missar att det mest kritiska momentet består av länkning av data. Sidan 47.

20. Peters, *The marvelous clouds*, 20–25.

21. Som Nina Wormbs har observerat, har den sortens attityder hos statliga och

andra inflytelserika aktörer blivit så talrika att man kan tala om ett ”digitalt imperativ” med inslag av essentiellt och metaforiskt tänkande. Nina Wormbs, ”Det digitala imperativet”, *Efter The pirate bay* red. Jonas Andersson & Pelle Snickars (Stockholm, Kungl. biblioteket, 2010).

22. Nämnas bör även Sten Markgrens avhandling *Datainspektionen* som är en statsvetenskaplig studie om myndighetsutövning. Den ägnas främst överensstämmelsen mellan Datainspektionens principer och statsmakternas intentioner åren efter datalagens tillkomst.

23. Projektets hela titel lyder: *Privatlivet - den undanskymda aspekten i svensk demokrati: En juridisk och historisk undersökning om avvägningen mellan öppenhet och privatliv i Sverige*. Från detta projekt är mest relevant: Anna Rosengren, *Openness, privacy and the archive: Arguments on openness and privacy in Swedish national archival regulation 1987–2004* (Huddinge: Södertörns högskola, 2016).

24. Sammanfattat i Kajsa Klein, red., *Integritetsdebatten åren kring 1984: Transkript av ett vittnesseminarium vid Tekniska museet i Stockholm 30 november 2007* (Stockholm, KTH, Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria, 2008).

25. Lars Ilshammar & Kajsa Klein, ”Tillbaka till framtiden: 1984 revisited”, *Användarna och datorerna: En historik 1960–1985*, red. Birgitta Frejhagen (Stockholm: VINNOVA, 2009).

26. Edquist, *Att spara eller inte spara*.

27. Samuel Edquist ”Ethical destruction? Privacy concerns regarding Swedish social services records”, *The right of access to information and the right to privacy: A democratic balancing act*, red. Patricia Jonason & Anna Rosengren (Huddinge: Södertörns högskola, 2017).

28. Järpvall, *Pappersarbete*.

29. Thomas Haigh, ”How data got its base”, 17, 20.

30. Ceruzzi, *A history of modern computing*, framförallt 143–175; Se även Michael R. Williams, *A history of computing technology* (Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1985)

31. Gustav Sjöblom, ”Control in the history of computing: Making an ambiguous concept useful”, *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 33, nr 3, 2011.

32. Tidigare forskningsinsatser har generellt sett varit skickliga i att visa frågans komplexitet ur ett samhälleligt perspektiv: offentlighetsprincipen hamnade i konflikt med privatlivets avskildhet som i sin tur utmanade forskningens frihet vilken skulle vägas mot myndigheters behov; liberala röster kritiserade statlig insyn medan vänstern poängterade företagets handel med personuppgifter.

33. Alan Westin, *Databanks in a free society: Computers, record-keeping and privacy* (New York: Quadrangle Books, 1972), 342.

34. För en översikt över fältet, se exempelvis Maša Galič, Tjerk Timan & Bert-Jaap Koops, ”Bentham, Deleuze and beyond: An overview of surveillance theories from the Panopticon to participation”, *Philosophy & Technology*, vol. 30, nr. 1, 2017.

35. Groebner, *Personbevis*, 202.

36. Övervakning som tema för samhällelig debatt och rättslig reglering växte fram under 1960-talet i Sverige och internationellt. Föutom angående dataregister

genomfördes en rad utredningar som knöt an till området, t ex: SOU 1970:47, *Skydd mot avlyssning: Betänkande av Integritetsskyddskommittén* (Stockholm, 1970); SOU 1974:85, *Fotografering och integritet: Betänkande av integritetsskyddskommittén* (Stockholm, Liber förlag/Allmänna förlaget, 1974); SOU 1975:95, *Telefonavlyssning, Betänkande av Utredningen om telefonavlyssning* (Stockholm, 1975); SOU 1975:102, *Tystnadsplikt och yttrandefrihet: Betänkande av Tystnadspliktskommittén* (Stockholm, 1975).

37. Koopman, *How we became our data*, ix.

38. Rossiter, *Software, infrastructure, labor*, 7. Rossiter nämner Matthew Kirschenbaum, Katherine Hayles och Jussi Parikka som undantag.

Kapitel 4. Att samla in befolkningen: FoB 70

1. Peter Seipel, "Herr K fick inte jobbet", *Svenska Dagbladet*, 26 september 1970. Artikelförfattaren hade två år tidigare tagit initiativ till Institutet för rättsinformatik vid Juridiska fakulteten, Stockholms universitet.

2. För en översikt av debatten, se Olle Abrahamsson, "Integritetsskyddet i samhällsdebatten", SOU 2007:22, *Skyddet för den personliga integriteten: Kartläggning och analys, delbetänkande D. 2 av Integritetsskyddskommittén, Appendix*.

3. Wilhelm Bexell, "Allt om dig på ett kort", *Expressen*, 6 oktober 1970.

4. Bengt Schöier & Staffan Thörsell, "Storebror vet allt om dig", *Expressen*, 13 oktober 1970.

5. Förhållandet mellan den personliga integriteten och reklam förblev en av de centrala frågorna inom ramen för debatten om datorer och register under hela 1970-talet. Här någonstans var begynnelsen för massproduktionen av målgruppsanpassad marknadsföring – eller specialanpassat skräp, beroende på vem man frågade – med stöd i den automatiska databehandlingen. Se exempelvis Gudrun Ekeflo, "Mindre reklam i brevlådorna i framtiden", *Aftonbladet*, 3 januari 1973; Ola Säll, "Sålda datauppgifter stärker statskassan", *Svenska Dagbladet*, 3 augusti 1981.

6. Oscar Hedlund, "Vi måste skyddas mot datorernas makt!", *Dagens Nyheter*, 14 februari 1971.

7. Olle Alsén, "Dessa fantastiska maskiner", *Dagens Nyheter*, 1 juli 1972.

8. Craig Willse, "'Universal data elements,' or the biopolitical life of homeless populations", *Surveillance & Society*, vol. 5, nr. 3, 2008, 241.

9. Ilshammar, *Offentlighetens nya rum*, 22–23.

10. Ilshammar, 124; Söderlind, 17; Markgren 62; SOU 1972: 47, 41; Claes Kring & Sten Wahlqvist, *Datalagen: Med kommentarer* (Stockholm: Norstedt, 1989), 10–15; Anér, *Datamakt*, 157.

11. Förhållandet mellan personlig integritet och dataregistrering togs i parlamentariska sammanhang för första gången upp i en socialdemokratisk interpellation 1967, där justitieministern bland annat svarade att "den tekniska utvecklingen har medfört att det skapats tidigare oanade möjligheter att uttaga och sammanställa data ur olika register" (...) som kunde "blotta enskilda

människors privatliv på ett sätt som inte kan accepteras". Interpellation 1967: 151 Hugosson; Riksdagens protokoll 1967:51, 50; Sten Markgren hävdar att hotet mot den personliga integriteten diskuterades i riksdagen främst mellan 1967 och 1971. Markgren, *Datainspektionen*, 62–67.

12. Raoul Nyberg, "Datamaskinen har blivit polisens nya vapen", *Aftonbladet*, 26 november 1967.

13. Flera av rösterna i slutet av 1960-talet kom från ingenjörer och dataexperter. Se exempelvis Gunnar Fornehed, "Datorn och lagstiftningen", *Dagens Nyheter*, 26 april 1969; Björn Björnskär, "Databankerna – ett hot mot vårt privatliv?", *Expressen*, 15 juni 1969; Sophie Petzell, "Sent uppvaknande för dataexperter", *Svenska Dagbladet* 7 november 1970.

14. SFS 1973:289; Prop. 1978/79:109.

15. *Folk- och bostadsräkningen 1970, D. 12, Redogörelse för Folk- och bostadsräkningens uppläggning och utförande* (Stockholm, 1974), 12; *Principles and recommendations for the 1970 population censuses* (New York, United Nations, 1967), 2.

16. Ibid.

17. Briggs & Burke, *A social history of the media*, 27.

18. Den svenska folkbokföringens anor sträcker sig tillbaka till åtminstone 1749, då Tabellverket instiftades och gav Sverige som första land i världen en "regelbunden fullt organiserad befolkningsstatistik". Det fanns då ett ordentligt underlag för statistikproduktion tack vare 1686 års kyrkolag med föreskrifter om kyrkobokföringen och vid den tiden hade prästerna på vissa orter redan fört bok över döpta, vigda och döda i något hundratal år. Ett par år efter att Statistiska centralbyrån etablerats 1858 började återkommande folkräkningar, i praktiken vart tionde år, att genomföras i landet. Från samma tid, 1861, utgavs årliga befolkningsstatistiska berättelser som från 1910 ingick i Sveriges Officiella Statistik (SOS). 1946 inrättades en särskild avdelning för folkbokföringsärenden inom SCB. Altvall, "Folkbokföringen och befolkningsstatistiken", 498–500.

19. Frans Lundgren, "Att konstruera vetenskapliga maskiner", 278–279. Lundgren citerar ur källan.

20. Även den första datorn avsedd för icke-militärt bruk – Univac I – sattes i arbete vid det amerikanska folkräkningsinstitutet år 1951. Armand Mattelart, *The information society: An introduction* (London: Sage, 2003), 53. Den datorstödda väderförutsägelse som John von Neumann och hans kollegor gjorde med hjälp av ENIAC året dessförinnan, 1950, hade åtminstone indirekta militära syften. Edwards, "The world in a machine", 225.

21. Driscoll, "From punched cards to big data", 8–9.

22. I en mindre välkänd del av internationell datorhistoria berättas hur den tyska grenen av IBM försåg det unga Tredje rikets byråkrati med verktyg för att övervaka befolkningen. "Deutsche Hollerith Maschinen G.m.b.H." stod det i kanten på hålkorten som användes i Volks- und Berufszählung 1933. Under firmamamnet Dehomag erbjöds "Übersicht mit Hollerith Lochkarten" i annonser där ett stort öga i skyn riktar sitt sökarljus mot en mörklagd stad som blir läsbar genom hålkortets små gluggar. Bakom den kusliga reklamen stod den största leverantören

av datakraft till nazityskland under andra världskriget: IBM. Hålkortsmaskinernas effektivitet vid folk- och yrkesräkningarna 1933 var inte oviktiga för kartläggningen av oönskade grupper i landet. Edwin Black, *IBM and the holocaust: The strategic alliance between Nazi germany and America's most powerful corporation*. 2 ed. (2001; Lanham: Dialog Press, 2012); Se även Götz Aly & Heinz Roth, *The Nazi census: Identification and control in the Third reich* (Philadelphia, Temple Univ. Press, 2004).

23. James R. Beniger, *The control revolution: Technological and economic origins of the information society* (Cambridge: Harvard Univ. Press, 1986), 412–413; Även skrivmaskinen jämfördes med järnvägen. På temat teknikens framsteg och produktionens hastighet har Friedrich Kittler i sin bok om gramofonen, filmens och skrivmaskinens mediehistorier reproducerat en annons anno 1920 från italienska Olivetti. Den visar en skrivmaskin som – på en parallell räls – passerar ett höghastighetståg med pappersarken efter sig som röken ur ett ånglok. Kittler, *Gramophone, film, typewriter*, 197.

24. Vid mitten av 1800-talet, femtio år innan hålkortsmaskinen kom till England från USA, hade en differensmaskin baserad på Babbages principer och konstruerad av svensken Per Georg Scheutz och hans son Edvard Scheutz använts av folkbokföringsmyndigheten där. Agar, *The government machine*, 149.

25. Beniger, *The control revolution*, 416, 420; Se även Geoffrey D. Austrian, *Herman Hollerith: Forgotten giant of information processing* (New York: Columbia Univ. Press, 1982); Lars Heide, *Punched-card systems and the early information explosion, 1880–1945* (Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 2009).

26. *Principles and recommendations for the 1970 population censuses*, 18, 20, 26.

27. Ian Hacking, *Historical ontology* (Cambridge: Harvard Univ. Press, 2002), 100.

28. Susan Leigh Star & Geoffrey C. Bowker, "Enacting silence: Residual categories as a challenge for ethics, information systems, and communication", *Ethics and Information Technology*, vol. 9, nr. 4, 2007, 273–275.

29. Star, "Residual categories", 204–206.

30. En studie av hur fotografin och statistiken på 1800-talet ramade in fysiska normaliseringssträvanden finns i Allan Sekula, "The body and the archive", *October*, vol. 39, 1986.

31. *Folk- och bostadsräkningen 1970*, D. 12, 10.

32. *Ibid.*, 39.

33. *Ibid.*, 7. För att öka inlämningsfrekvensen och kvaliteten på uppgifterna genomfördes en informationskampanj med annonser i dagspress, affischer till 30 000 arbetsplatser, påminnelser i radio och TV, extranummer i invandartidningen på fem språk, specialbilaga till utländsk arbetskraft m.m. *Ibid.*, 17–18.

34. Charlie Järpvall, "En länk i enhetlighetens kedja: Blanketter i kontorets pappersmaskineri", *Mediehistoriska vändningar*, 235.

35. Järpvall, *Pappersarbete*, 191, 229. Citaten på sidorna 153 och 163.

36. Haigh, "Inventing information systems".

37. SOU 1973:36, *Miljövärdens informationssystem*, 4; *Grafisk presentation av statistik*:

Rapport från försöksverksamhet med användning av koordinater inom SCB:s statistik, D. 3 (Gävle, Centralnämnden för fastighetsdata, 1977), förord.

38. *Statistisk tidskrift*, vol. 9, nr 2, 1971, 154.

39. *Folk- och bostadsräkningen 1970, D. 12*, 35.

40. Ilshammar, *Offentlighetens nya rum*, 124.

41. För en historisk analys av postsystemet som skapare av identiteter, se Bernhard Siegert, *Relays: Literature as an epoch of the postal system*, övers. Kevin Repp (1993; Stanford: Stanford Univ. Press, 1999).

42. Medan hushåll i enfamiljshus kunde skicka direkt till granskningsorganet var boende i flerfamiljshus tvingade att lämna sina uppgifter till fastighetsägaren som vidarebefordrade dem. Detta ansågs missgynna dem som bodde i hyreslägenhet. Bo Wärneryd, "Allmänhetens inställning till folk- och bostadsräkningen 1970", *Statistisk tidskrift*, vol. 10, nr. 3, 1972, 177.

43. PM från Gustaf Petrén, daterat 7 juli 1971, *Framställning/Redogörelse 1971:18 (Dnr 1971:836)*, Sveriges Riksdag.

44. *Statistisk tidskrift*, vol. 9, nr 2, 1971, 153.

45. Wärneryd, "Allmänhetens inställning", 177, 181, 184–185.

46. Förutom magnetband användes även stansning av hållkort som lagringsformat för vissa typer av uppgifter. *Folk- och bostadsräkningen 1970, D. 9, Lägenheter, hushåll och familjer i hela riket, länen m m* (Stockholm, 1974).

47. *Folk- och bostadsräkningen 1970, D. 12*, 21–23.

48. Det finns även skillnader mellan svensk och anglosaxisk arkivpraktik där *records* vanligtvis betecknar arkiv som fortfarande används av arkivbildaren, till exempel en myndighet, medan *archives* är sådana som lämnats över till en arkivinstitution. I Sverige saknas i regel den uppdelningen. Ett *record* i databassammanhang torde vanligtvis motsvara det som kallas en *post* eller en *rad* i en tabell.

49. Detta är en vanlig observation inom datahistoriska studier, se exempelvis Aronova, von Oertzen & Sepkoski, "Introduction: Historicizing big data", 14.

50. Krajewski, *Paper machines*, 118. Krajewski citerar ur Christlieb Gotthold Hottinger, *Ein Bücher-Zettel-Katalog und ein Bio-Ikono-Bibliographisches Sammelwerk*, Berlin-Südende: [egen utgivn.], 1911.

51. *Folk- och bostadsräkningen 1970, D. 12*, 23–24.

52. *Ibid.*, 24.

53. Hennes exempel är den roll som tilldelas människor inom dagens system av RFID- och GPS-märkning i globala transportkedjor. Anja Kanngieser, "Tracking and tracing: Geographies of logistical governance and labouring bodies", *Environment and Planning D: Society and Space*, vol. 31, nr 4, 2013, 597.

54. Lisa Parks, "'Stuff you can kick': Toward a theory of media infrastructures", *Between humanities and the digital*, red. Patrik Svensson & David Theo Goldberg (Cambridge: MIT Press, 2015), 357–359.

55. Automatikens roll framhävs som avgörande av såväl dåtida aktörer som tidigare forskning, se exempelvis SOU 1972:47, *Data och integritet*; SOU 1976:58, *ADB och samordning: Samordning av ADB-verksamheten inom den offentliga förvaltningen. Betänkande avgivet av Datasamordningskommittén* (Stockholm: Liber förlag/

Allmänna förlaget, 1976); SOU 1978:54, *Personregister, datorer, integritet: Översyn av datalagen. Delbetänkande av Datalagstiftningskommittén* (Stockholm: Liber förlag/Allmänna förlaget, 1978); Markgren, *Datainspektionen*; Ilshammar, *Offentlighetens nya rum*; Söderlind, *Personlig integritet*.

56. Ceruzzi, *A History of modern computing*, 1, 47.

57. Att automatisk databehandling omkring 1970 var ett område omgärdat av många lager teknisk expertis och fackspråk vilka bidrog till dess aura av komplexitet och opacitet märks bland annat i Börje Langefors, *Introduktion till informationsbehandling* (Stockholm: Natur & Kultur, 1968), exempelvis 40–48, 91; För en idéhistorisk översikt av synen på datorn i samhälle och arbetsliv i Sverige, se Skovdahl, *Den digitala framtiden*, främst 19–25, 61–63.

58. Hu, *A prehistory of the cloud*, xii.

59. För en historieskrivning om de här begreppen i en kontors- och administrativ miljö, se Yates, *Control through communication*.

60. Kurt Nystrand, "Programmering av manuella arbeten", *Statistisk tidskrift*, vol. 8, nr 2, 1970, 358–359.

61. Ibid.

62. Karl Marx, "Machinery and modern industry", *Capital: A critique of political economy*, vol. I, red. Friedrich Engels, övers. Samuel Moore & Edward Aveling (Chicago: Kerr & Co., 1918), 261–292; J. Gregory & K. Nussbaum, "Race against time: Automation of the office. An analysis of the trends in office automation and the impact on the office workforce", *Office Technology and People*, vol. 1, nr 2/3, 1982, 197–236.

63. Yates, *Control through communication*, 81. Citatet på sidan 94. Yates hänvisar till William Henry Leffingwell, *Office management - principles and practice* (New York: McGraw-Hill, 1925).

64. *Folk- och bostadsräkningen 1970*, D. 12, 25, 29.

65. Ursprunget till raderingstangenten på persondatorns tangentbord kan sökas hos 1950-talets *Flexowriter*, en skrivmaskin som skapade en kodad pappersremsa av det skrivna vilken i efterhand kunde läsas in och "spelas upp". För att radera med en Flexowriter perforerades samtliga sju hål i den aktuella kodraden på remsan, vilket gav maskinen instruktionen att hoppa över den raden när remsan spelades upp. Metoden för att ta bort var alltså att lägga till; för att skriva "ingen-ting", skrevs "allt". Detta, om man vill, "maximala tänkande" fördes vidare in i teckenuppsättningen för ASCII (American Standard Code for Information Interchange) där *Del*, tecknet för att radera, är det högsta tecknet i systemet, nummer 127.

66. *Folk- och bostadsräkningen 1970*, D. 12, 30.

67. För en diskussion av de typer av fel som våra dagars digitalisering åstadkommer samt konsekvenserna därav, se Jarlbrink, *Informations- och avfallshantering*.

68. Matthew Kirschenbaum menar att hårddisken som lagringsmedium kännetecknas av att den hela tiden skriver fel och därför oupphörligen ägnar sig åt självkorrigering, fast i en hastighet som gör att användare upplever den som felfri. Kirschenbaum, *Mechanisms*.

69. Åke W. Nordin & Lars Lyberg, "Optisk läsning vid folk- och bostadsräkningen 1970", *Statistisk tidskrift*, vol. 11, nr 6, 1973, 486, 490.

70. von Neumann, *Theory of self-reproducing automata*, 69, förf. övers.

71. Termen *medietransfer* (kursiv i källan) är hämtad från Attemark-Gillgren & Snickars, *Digitala modeller*, 14.

72. David Ribes & Steven J. Jackson, "Data bite man: The work of sustaining a long-term study", *"Raw data" is an oxymoron*, 161–164.

73. Erik Dybeck & Arno Silberman, "Registret över totalbefolkningen (RTB) samt RTB-systemet", *Statistisk tidskrift*, vol. 8, nr 2, 1970, 86, 95. Tidigare användes en avsevärt enklare maskin, IBM 7070/1401 (som avvecklades i oktober 1970), men sedan november 1969 ombesörjdes "vården" av registret av den revolutionära IBM 360-serien modell 50 som lanserats 1964 i USA och använde huvudsakligen magnetband som medier för in- och utdata men även skivminnen och hålkort. Den här maskintypen fanns inte endast i Stockholm utan även i Örebro varför driften och utvecklingen av RTB-systemet och andra liknande projekt kunde lokaliseras dit.

74. "Statistiska centralbyråns krönika för år 1969", *Statistisk tidskrift*, vol. 8, nr 2, 1970, 118.

75. SCB samarbetade med och ingick i styrelsen för den nybildade Datamaskincentralen för administrativ databehandling (DAFA), som Statskontoret var chefsmyndighet för. Ibid., 149.

76. Ibid., 140–141; *IBM 1287 Optical reader: Hand printed numeric data for computers* (IBM, 1968).

77. Av internationella leverantörer av datorutrustning till svenska staten var IBM ensamt om att hålla sig med en egen produktion av hålkort. I Vällingby utanför Stockholm framställdes från 1954 till en bit in på 1980-talet hålkort i IBM:s fabrik som även tillverkade tidskontrollinstrument, exempelvis stämpelklockor. 1969 låg årsproduktionen på en miljard kort. Petri Paju, "IBM manufacturing in the nordic countries", *History of Nordic computing* 3.

78. Se exempelvis Sellen & Harper, *The myth of the paperless office*.

79. Se exempelvis Parikka, *What is media archaeology?*, 10–12; Gitelman, *Always already new*, 3–6.

80. Matthew Kirschenbaum gör, men hjälp av Nelson Goodman och John Haugeland, en klargörande utläggning om den principiella skillnaden mellan analoga och digitala representationsformer i *Mechanisms*, 133–136.

81. Yates, *Control through communication*, 23–25.

82. Hu, *A prehistory of the cloud*, 2, 6–7.

83. Cecilia Grönberg, *Händelsehorisont = Event horizon: Distribuerad fotografi*, avhandling (Stockholm: OEI Editör, 2016), 50. Grönberg hänvisar till Linus Larsson, "Här är Googles nya megacentrum", *Computer Sweden*, 14 september 2010.

84. Jonathan Crary, "Eclipse of the spectacle", *Art after modernism: Rethinking representation*, red. Brian Wallis (New York: The New Museum of Contemporary Art, 1984), 290; Ingo Braun, "Geflügelte Saurier: Zur intersystemische Vernet-

zung grosser technische Netze”, *Technik ohne Grenzen*, red. dens. & Bernward Joerges (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1994), 446–500. Citerad i ”AHR conversation: Historical perspectives”, 1409; se även Vismann, *Lagen och arkivet*, 178; En nästan lika lång historia om hur information följer befintliga ruttor finns hos Briggs & Burke, *A social history of the media*, 19–20.

85. Den svenske datorpionjären Janis Bubenko påminner om att ingenjörer vid början av 1960-talet dels fick anpassa sig till maskintider som ibland inföll på natten, dels behövde bära med sig sina egna data till stordatorn. Var materialet omfattande kunde det behövas stora resväskor för att rymma plåtlådorna med magnetband. Konverteringen av hållkort för ett större företags räkning kunde röra sig om ett hundratal lådor kort, var och en med en vikt av ett ton. Detta var data som hanterades med gaffeltruck och flygplan. Björn Nilsson, databasexpert vid SCB under 1960- och 1970-talen har redogjort för hur tullen mot Östeuropa med sax kunde klippa av en bit magnetband för sin dokumentation vid passage. Per Lundin, red., *Administrativ systemutveckling i teori och praktik, 1960–1980: Transkript av ett vittnesseminarium vid Tekniska museet i Stockholm den 26 november 2007* (Stockholm, KTH, Avd. för teknik- och vetenskapshistoria, 2008), 25–26.

86. *Folk- och bostadsräkningen 1970*, D. 12, 26, 177.

87. Inför den påföljande folk- och bostadsräkningen, år 1975, fick OCR-blanketten konkurrens av bildskärmen. Till fördelarna hörde att datorn direkt kunde avgöra vilka tecken som är tillåtna samt att register om en halv miljon uppgifter som tidigare fått hanteras för hand nu kunde presenteras på bildskärmen. Och blanketterna från hushållen fick en perforering för att kunna avskiljas vid ”bildskärmskodning”. Ändå lyftes fram som den största fördelen med bildskärmen att *kontrollen över kodarna* förbättrades, att det blev mer effektivt att övervaka de personer som utförde den manuella databehandlingen. Det som dessutom kom till var tangentbordet, det nämns i förbigående, men som tillsammans med bildskärmen gjorde att interaktionen med databaserna i grunden förändrades. Jämfört med bara ett par år tidigare, fanns nu en annan arbetsytta för ”kodarna”: skärmen, dit information hämtades, presenterades, ändrades och tillfördes samt ett nytt verktyg för ändamålet – tangentbordet. Thomas Ekwall & Ronnie Andersson, ”Kodning via bildskärm i folk- och bostadsräkningen 1975”, *Statistisk tidskrift*, vol. 13, nr 5, 1975, 376–378.

88. De förtryckta uppgifterna kom i gengäld från det hårt kritiserade Register för totalbefolkningen (RTB).

89. Bowker, Baker, Millerand & Ribes, ”Toward information infrastructure”, 99–111. Citatet på sidan 103.

Kapitel 5. En filosofi för ADB-åldern: ARKSY

1. SOU 1972:47, *Data och integritet*, 11.

2. En del av dessa äldre register digitaliserades. I en arbetsmarknadsåtgärd i Norrland omskolades arbetslösa affärsbiträden i samarbete med Umeå universitet till att bli excerpister. I ”hopplockningscentralen” sattes dessa pionjärer inom

digital humaniora att stansa in uppgifter från 1700- och 1800-talens husförhörslängder på hålkort. "Husförhören grund för unik databank om svenska öden", *Dagens Nyheter*, 4 oktober 1974, [osign.]; Det så kallade Rotemannssystemet, en folkbokföringspraktik i Stockholm mellan 1878 och 1926, digitaliserades och ordnades som en sökbar databas i början 1980-talet. Stefan Fogelvik & Sven Sperlings, "Using individually based historical data for research in the humanities and social sciences: Examples from the Stockholm historical data base", *Sixth international conference on computers and the humanities* red. Sarah K. Burton & Douglas D. Short (Rockville: Computer Science Press, 1983).

3. Till exempel: SOU 1966:60, *Offentlighet och sekretess. Offentlighetskommitténs betänkande* (Stockholm, 1966); SOU 1972:47, *Data och integritet*; SOU 1975:22, *Lag om allmänna handlingar: betänkande av Offentlighets- och sekretesslagstiftningskommittén* (Stockholm, 1975); SOU 1976:56, *Fastighetsdata: betänkande av Fastighetsdatakommittén* (Stockholm, Liber förlag, 1976); SOU 1976:58, *ADB och samordning*; SOU 1978:54, *Personregister – datorer – integritet*; SOU 1979:93, *ADB och samhällets sårbarhet: Överväganden och förslag. Betänkande av Sårbarhetskommittén* (Stockholm, Liber förlag/Allmänna förlaget, 1979).

4. Förkortas respektive RTB, CPR och SPAR. Det första större projekt som genomfördes under ARKSY-ramverket var att sammanföra de magnetbandsregister ("nummerbanden") över befolkningen som fanns inom varje län till ett Register över totalbefolkningen (RTB) som därför kom att omfatta samtliga inom riket kyrkobokförda individer. Dybeck & Silberman, "Registret över totalbefolkningen", 84–86.

5. SOU 1978:54, *Personregister – datorer – integritet*, 184; SOU 1976:12, *Företagens uppgiftslämnande. Betänkande av Utredningen av företagens uppgiftsplikt* (Stockholm: Liber förlag/Allmänna förlaget, 1976), 222; Per-Erik Dybeck, "Miniatyrdatabasen i projektet arkivstatistiska databaser", *Statistisk tidskrift*, vol. 11, nr 1, 1973, 12.

6. Utredning kring det arkivstatistiska systemet (UKAS), lades ner 1971. Inför ett chefsmöte hos SCB i december 1974 presenterade överdirektör Lennart Fastbom en ambitiös men kritiserad sammanfattning av projektet. Den färdigställs aldrig. Det fanns flera orsaker till att systemet inte implementerades fullt ut. Dels påverkades ledningen av integritetsdebatten, dels var det interna motståndet starkt mot det som ansågs vara en förändring mot verkets mekanisering. Därutöver var tekniken inte mogen för det man ville åstadkomma. Ulf Jorner, *Summa summarum: SCB:s första 150 år* (Stockholm: Statistiska centralbyrån, 2008), 300–301; se även Bo Sundgren, "Ökad tillgänglighet till Sveriges officiella statistik", SOU 1999:96, *Statistikreformen. Appendix: Uppsatser skrivna till utvärdering av statistikreformen* (Stockholm: Fakta info direkt, 1999), 20; Enheten för databehandlingsmetoder yrkade 1976 att ARKSY-projektet skulle fortsätta och ges nya resurser. Fortfarande i offentliga utredningar mot slutet av decenniet diskuteras ARKSY som ett pågående arbete. S. Felme, "Kanske ett utkast", SCB P/DBM, 1976-06-08, Box 86, F01BBA:4, 1973–1976, Statistiska centralbyråns arkiv.

7. Thomas Lindblad, "Hinner vi med datorn", *Dagens Nyheter*, 4 augusti 1974; se även Magnus Johansson, *Smart, fast and beautiful*.

8. SOU 1973:6, *Data och näringspolitik: Lägesrapport av Dataindustriutredningen* (Stockholm, Allmänna förlaget, 1973), 11.
9. SOU 1972:47, *Data och integritet*, 47.
10. SOU 1976:58, *ADB och samordning*, 36, 171.
11. Detta implementerades som det omdiskuterade Samordnat person- och adressregister (SPAR).
12. Statskonsult AB var ett statligt aktiebolag för konsultverksamhet på rationaliseringsområdet inom statsförvaltningen som på Statskontorets initiativ etablerades 1968. Åke Pernelid, *Boken om Statskonsult 1969–1989* (Solna: SKD-företagen, 1990), 11.
13. SOU 1959:33, *Organisatoriska riktlinjer för svensk statistik: Utredningar och förslag av 1956 års statistikkommitté* (Stockholm, 1959), 15; SOU 1962:32, *Automatisk databehandling: Betänkande av Kommittén för maskinell databehandling* (Stockholm, 1962), 74.
14. SOU 1962:18, *Automatisk databehandling inom folkbokförings- och uppbördsväsendet. D. 2, Datamaskiner hos länsstyrelserna* (Stockholm, 1962), 13.
15. *Identifiering av juridiska personer m.fl.* Utredningsrapport utgiven av Statskontoret (Stockholm, 1973).
16. Tom Selander, "Vi registreras från vaggan till graven: 20.000 personregister", *Svenska Dagbladet*, 18 december 1976.
17. dens., "Vad står det egentligen i personregistren? Hundratals svenskar har begärt uppgifter om sig själva", *Svenska Dagbladet*, 19 december 1976.
18. dens., "Sverige är redan det mest datoriserade landet i världen", *Svenska Dagbladet*, 17 december 1976.
19. [Ledare], "När ska Bohman stoppa statistikterrorn?", *Expressen*, 26 januari 1977.
20. Genom beslut 12 december 1967 tillsattes inom SCB en arbetsgrupp (Rapport, Molinder, Vallerö, Carlsson) för att bevaka den ökade efterfrågan på primärmaterial för forskningsändamål. UPF, "Utredning om kontakt med forskare beträffande primärmaterial", BM/IH, 4.6.1968, 2, Box 9, F1C:10, 1965–1993, Statistiska centralbyråns arkiv.
21. Ett exempel är Owe Salomonsson *Offentliga data: Uppgifter för forskning, marknadsföring och samhällsplanering från datorer* (Stockholm: Bonnier, 1971). Författaren var chef för utvecklingsavdelningen vid Centralnämnden för fastighetsdata, tidigare länsplanerare och chef för Statistiktjänsten vid SCB.
22. "Uppbyggnad av ett teoretiskt system för individbokföring inom Utredning kring det arkivstatistiska systemet", Rapport 18 aug. 1966, SCB UKAS/P3, BL, Box 86, F01BBA:3, Statistiska centralbyråns arkiv.
23. UKAS, 24.4.1968, Box 86 F01BBA:3, Statistiska centralbyråns arkiv.
24. A. Forslund, BJ, Rapport 1973-04-10, U/Databascentralen, "Kartläggning av den arkivstatistiska produktionsfilosofins implementering i SCBs statistikproduktion", Folder ARKSY Diskussionsunderlag, Rapporter, Box 86, F01BBA:4, 1973–1976, Statistiska centralbyråns arkiv.
25. Lennart Fastbom et al., *ARKSY-Utredningen: Del I Bakgrunden*, A.1:1, Preli-

minär version, avsedd som diskussionsunderlag vid SCBs chefsmöte 1974-12-10-11 (1974-09-15), Folder: ARKSY-UTREDNING – Rapport ofullbordad, 1974, Rapporter, Box 86, F01BBA:4, 1973-1976, Statistiska centralbyråns arkiv.

26. Christer Arvas, UKAS, "Sammanträdesanteckningar", 6.3.1968, Sammanträde 7 med huvudgruppen, Box 86, F01BBA:3, Statistiska centralbyråns arkiv; Dåvarande generaldirektör Ingvar Ohlsson var pådrivande i arbetet från början men tvingades förhålla sig till en växande opinion mot dataregister. Biträdande generaldirektör Lennart Fastbom förankrade projektet i organisationen, säkrade dess resurser och överblickade dess långtgående konsekvenser. Christer Arvas var chef för enheten från slutet av 1960-talet medan han arbetade på sin 3-betygsuppsats om datatransport. Bo Sundgren, sekreterare vid samma enhet och senare statistikchef, var samtidigt doktorand vid Stockholms universitet.

27. Thomas Haigh, "Inventing information systems", 26-38.

28. Christer Arvas, "Det fortsatta arbetet inom utredningen rörande det arkivstatistiska systemet", Diskussionsunderlag 29.2.1968, PoS/UKAS, Box 86, F01BBA:3, Statistiska centralbyråns arkiv.

29. Bo Sundgren, *An infological approach to data bases*, avhandling (Stockholm: Statistiska centralbyrån, 1973), 10; Svein Nordbotten, "Maskinell databehandling i Statistisk sentralbyrå", *Proceedings from the 33rd session of the International statistical institute* (Paris, 1961).

30. *ARKSY-Utredningen: Del II Utvecklingsarbetet*, B.5:1, B.7:4, B.7:5.

31. Börje Langefors första betydande bok var *Theoretical analysis of information systems* (Lund: Studentlitteratur, 1966). I *Essays on infology: Summing up and planning for the future* (Göteborg, Dept. of Information Systems, University of Gothenburg, 1993) samlar han artiklar från ett par decennier. Se även Bo Dahlbom, red., *The infological equation: Essays in honour of Börje Langefors* (Göteborg, Dept. of Informatics, University of Gothenburg, 1995) samt Anders G. Nilsson, red., *Klassisk informationssystemsteori: Fokus på Börje Langefors infologiska teoribildning. Bidrag från 21 doktorander* (Linköping, Linköpings Tekniska Högskola, 1995).

32. E. F. Codd, "A relational model of data for large shared data banks", *Communications of the ACM*, vol. 13, nr 6, 1970.

33. *Administrativ systemutveckling i teori och praktik*, 18, 42-43.

34. *FILE 68: International seminar on file organization. Working papers. Sponsored by I.F.I.P. administrative data processing group* (Lund: Studentlitteratur, 1968); Konferensen *Information Processing 74* ägde rum i Stockholm i augusti 1974 och gästades av bland andra E.F. Codd som vidareutvecklade sin relationsdatabasteori. E. F. Codd, "Recent investigations in relational data base systems", *Information processing 74: Proceedings of IFIP congress 74, Stockholm, Sweden, August 5-10, 1974*, red. Jack L. Rosenfeld (Amsterdam: North-Holland, 1974).

35. *ARKSY-Utredningen: Del II Utvecklingsarbetet*, B.7:1.

36. På engelska användes ibland termen "data independence".

37. *ARKSY-Utredningen: Del II Utvecklingsarbetet*, B.5:2.

38. *Ibid.*, *Del 1 Bakgrunden*, B.3:7.

39. *Ibid.*, *Del II Utvecklingsarbetet*, B.8:3-B.8:5.

40. Naturresurser brukar delas upp i lager, fonder och flöden. *Lager* kännetecknas av långa naturliga kretslopp (mineral, metall, uran, fossila bränslen) medan *fonder* omfattar hela mångfalden av biologiska resurser som förnyas av solen, fast över lång tid varför de måste fyllas på innan de tar slut (träd, grödor, fisk). *Flöden* förnyas hela tiden och kallas därför ibland förnybara (vatten, vind, vågor, sol). Johansson, *Stadens tekniska system*, 39–40; se även R. J. Johnston, *Environmental problems: Nature, economy and state* (London: Belhaven, 1989), 72–73.

41. Allén & Selander, *Information om information*, 8.

42. Emin Tengström, *Myten om informationssamhället – Ett humanistiskt inlägg i framtidsdebatten* (Stockholm: Rabén & Sjögren, 1987), 32.

43. Oscar Gancy Jr, "Data mining, surveillance, and discrimination in the post-9/11 environment", *The new politics of surveillance*, 364; För en kritik av det här synsättet, se Couldry & Mejias, *The costs of connection*.

44. Poovey, *A history of the modern fact*, xi–xii.

45. Sven Spieker, *The big archive: Art from bureaucracy* (Cambridge: MIT Press, 2008), 6, 24–25.

46. Vismann, "The love of ruins".

47. Gitelman & Jackson, "Introduction"; se även Galison, *How experiments end; Hacking, Representing and intervening*.

48. Bateson, *Steps to an ecology of mind*, 4. Citattecken i källan.

49. *Cybernetics: the Macy conferences*, 19.

50. John McHale, *The changing information environment* (London: Elek, 1976), 11.

51. SOU 1983:56, *Naturresursers nyttjande och hävd*, 138, förf. kurs.

52. Apropå det ständigt undflyende mediebegreppet räknas järnoxid, kromdioxid och bariumferrit som "medietyper" i tekniska beskrivningar av magnetbandsföreskrifter. John W. C. Van Bogart, *Magnetic tape storage and handling: A guide for libraries and archives*. (Washington, D.C.: The Commission on Preservation and Access and National Media Library, 1995).

53. Parikka, "Green media times", 72, 75.

54. Ivan P. Fellegi, "On the question of statistical confidentiality", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 67, nr 337, 1972, 7.

55. Ian Hacking, *The taming of chance* (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1990), 16.

56. Svein Nordbotten, "Purposes, problems and ideas related to statistical file systems", *Proceedings from the 36th session of the international statistical institute, Sydney 1967* (Sydney, 1968), 734.

57. Exempelvis: personnummer: 600101-1010; egenskap: inkomst; datum: 1970-07-07; värde: 40 000.

58. Nordbotten, "Purposes, problems and ideas", 734.

59. Ibid., 742–744.

60. Nordbotten var föregångare inom arkivstatistiken. Han arbetade under 1950- och 60-talen vid Statistisk sentralbyrå i Norge och senare som statistikchef på FN i New York. Se exempelvis: Bo Sundgren, "ARKSY-överläggningar i

Bergen”, *Statistisk tidskrift*, vol. 12, nr 2, 1974, 159; Se även Odd Aukrust & Svein Nordbotten, *Dataregistrering, dataarkiver og samfunnsforskning* (Oslo: Aschehoug, 1969); Svein Nordbotten, ”Konfidentiell behandling av data, informasjonsnytte og klassifisering av data”, *Särtryck ur Statistisk tidskrift*, vol. 6, nr 5, 1968.

61. [Ledare], ”Privacy and efficient government: Proposals for a national data center”, *Harvard Law Review*, vol. 82, nr 2, 1968, 404.

62. Holt & Vonderau, ”Where the Internet lives”, 75, 80; Se även Peter Jakobsson & Fredrik Stiernstedt, ”Time, space and clouds of information: Data center discourse and the meaning of durability”, *Cultural technologies*.

63. Parks, ”Stuff you can kick”, 355, 370.

64. Halpern, *Beautiful data*, 24.

65. Lev Manovich, ”Database as symbolic form”, *Convergence*, vol. 5, nr 2, 1999; Spieker, *The big archive*, 136.

66. Ernst, *Sorlet från arkiven*, 86; Gitelman & Jackson, ”Introduction”, 9.

67. Yates, *Control through communication*, 57, 62–63.

68. Krajewski, *Paper machines*, 7, 137.

69. Eugene Thacker, *The global genome: Biotechnology, politics, and culture* (Cambridge: MIT Press, 2005), 105–106; se även Bowker & Star, *Sorting things out*.

70. Christine von Oertzen, ”Machineries of data power: Manual versus mechanical census compilation in nineteenth-century Europe”, *Osiris*, vol. 32, nr 1 (2017), 129.

71. SAGE hade sin tekniska bas och första utvecklingsskede knutna till det arbete som Jay W. Forrester hade genomfört i arbetet med *Whirlwind*-datorn vid MIT. Haigh, ”How data got its base”, 17, 20.

72. Driscoll, ”From punched cards to big data”, 10–11; se även Agar, *The government machine*, 356.

73. Gitelman & Jackson, ”Introduction”, 9.

74. Liam Cole Young beskriver det som kärnan i det kulturtekniska angreppssättet. dens., ”Cultural techniques and logistical media”.

75. Vismann, *Lagen och arkivet*, 175.

76. Ibid., 198. Citatet på sidan 204.

77. Hull, ”Documents and bureaucracy”, 262; Matthew Hull, *Government of paper: The materiality of bureaucracy in urban Pakistan* (Berkeley: Univ. of California Press, 2012).

78. ”Set-theoretic operations” är den term som Katherine Hayles använder för att benämna det som görs med databaser vilka, snarare än naturliga fienden till narrativ framställning som Lev Manovich hävdar, existerar i symbios: som fågel och vattenbuffel. N. Katherine Hayles, ”Narrative and database: Natural symbionts”, *PMLA*, vol. 122, nr 5, 2007, 1603.

79. Krajewski, *Paper machines*, 52, 67, 114, 121.

80. Blair, *Too much to know*, 94–96, 99, 171–172.

81. Lindström, *Drömmar om det minsta*, 191 samt kapitel 3 och 4.

82. Halbert L. Dunn, ”Record linkage”, *American Journal of Public Health and the Nation's Health*, vol. 36, nr 12 (1946), 1412–1415. Citaten på sidorna 1412 resp. 1415.

83. Vannevar Bush, "As we may think", *The Atlantic*, juli 1945, avsnitt 7; För en betydligt senare expansion av länken som kunskapsprincip i gränslandet mellan relationsdatabasen, hyperlänken och som en föraning om sociala medier, se Eric Freeman & David Gelernter, "Lifestreams: A storage model for personal data", *ACM SIGMOD Bulletin*, vol. 25, nr 1, 1996, 85.

84. Ivan P. Fellegi & Alan B. Sunter, "A theory for record linkage", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 64, nr 328, 1969, 1183–1210.

85. Bo Sundgren, "Infologisk utformning av statistiska databaser – en introduktion", *Statistisk tidskrift*, vol. 13, nr 3, 1975, 283.

86. ARKSY-Utredningen: *Del I Bakgrunden*, B.2:2.

87. Ibid., B.3:5.

88. Ibid., A.1:1.

89. Ibid., B.4:3.

90. Ibid., B.4:5.

91. Ibid., B.4:9.

92. Ingvar Ohlsson, "Merging of data for statistical use" [odaterad, sannolikt 1967], Box 86, F01BBA:3, Statistiska centralbyråns arkiv.

93. Adressen blev i modellen en del av det areella systemet som innefattade mark, luft, hav eller dit hörande eller fast knutna objekt. Detta område sades vara minst utvecklat vid rapportens tillkomst men miljöstatistik väntades inta en dominerande plats efterhand. SCB hade, som redan framgått, en aktiv roll vid utredningen av Miljövårdens informationssystem, MI.

94. ARKSY-Utredningen: *Del II Utvecklingsarbetet*, B.7:40.

95. Ibid., B.8:2.

96. Sundgren, "Infologisk utformning", 277; Liksom Jay Forrester var Bo Sundgren besvärad av språkliga begrepps oklara och vaga innebörder vilka gjorde dem olämpliga i datasammanhang. Han föreslog att mängdlärans relationsbegrepp bättre än språk kunde tjäna uppgiften att bygga modeller av hur individer, organisationer, händelser, egenskaper, tidpunkter, platser med mera är förbundna. dens., "Mängdlärans relationsbegrepp som hjälpmedel vid databasdesign", *Statistisk årsbok*, nr. 5, 1971, 390–395.

97. Sundgren, "Infologisk utformning", 281–283.

98. Dybeck, "Miniatyrdatabasen", 13.

99. Sedan mitten av 1990-talet har hyperlänken diskuterats som en revolutionerande informationsteknik, men den saknar databasens generativa dimension även om den inte sällan samverkar med olika former av datalager. För en av hyperlänkens tidigaste beskrivning, se Ted Nelson, *Literary Machines: The report on, and of, Project Xanadu concerning word processing, electronic publishing, hypertext, thinkertoys, tomorrow's intellectual revolution, and certain other topics including knowledge, education and freedom* (1981; Sausalito: Mindful Press, 1990).

100. Jan Freese, *Data och livskvalitet: Om dataregister och deras användning* (Stockholm: Liber förlag, 1976), 38.

101. Arne Naess, "The shallow and the deep, long-range ecology movement. A summary", *Inquiry*, vol. 16, nr 1–4, 1973, 95.

102. Sundgren, "Infologisk utformning", 283.
103. B Sundgren, AIC, P/DBM, "ARKSY och flexibiliteten", PM, utkast 1973-03-29, Folder ARKSY Diskussionsunderlag, Rapporter, Box 86, F01BBA:4, 1973-1976, Statistiska centralbyråns arkiv.
104. Se exempelvis Palladino, "Defining ecology", 228.
105. A Forslund, BJ, U/Databascentralen, Rapport 1973-04-10, "Kartläggning av den arkivstatistiska produktionsfilosofins implementering i SCBs statistikproduktion", Folder ARKSY Diskussionsunderlag, Rapporter, Box 86, F01BBA:4, 1973-1976, Statistiska centralbyråns arkiv.
106. Björn Nilsson, P/DBM, Metod, M73:7, 1973-08-28, "On the ARKDABA Data Base Manager", 9, Folder ARKSY Diskussionsunderlag, Rapporter, Box 86, F01BBA:4, 1973-1976, Statistiska centralbyråns arkiv.
107. *ARKSY-Utredningen: Del I Bakgrunden*, B.4:7.
108. *ARKSY-Utredningen: Del II Utvecklingsarbetet*, B.6:2-B.6:3.
109. Scott, *Seeing like a state*, 22.
110. Ofta gäller arbetet att förutsäga framtida mönster och beteenden. Termen kom först i omlopp omkring 1990 och har sedan 2010 från många håll föreslagits som ett paradigmskifte i människans relation till information med revolutionerande följder inom flera samhällsområden: näringsliv, utbildning, medicin, politik. Se exempelvis Mayer-Schönberger & Cukier, *Big data*.
111. *ARKSY-Utredningen: Del III Organisation m m*, A.11:8.
112. Databascentralen, "ARKSY-aktiviteter vid DBC", 1975-02-26, Folder ARKSY Diskussionsunderlag, Rapporter, Box 86, F01BBA:4, 1973-1976, Statistiska centralbyråns arkiv; även Christer Arvas, UKAS/P5, "Arbetsrapport från projektgruppen: EDB-tekniken för arkivvården", Rapport 2, 1.9.1967, Box 86, F01BBA:3, Statistiska centralbyråns arkiv.
113. *ARKSY-Utredningen: Del II Utvecklingsarbetet*, B.8:31-32.
114. Databascentralen, "ARKSY-aktiviteter vid DBC", 1975-02-26, 27, Folder ARKSY Diskussionsunderlag, Rapporter, Box 86, F01BBA:4, 1973-1976, Statistiska centralbyråns arkiv.
115. Rita Raley, "Dataveillance and countervailance", "*Raw data*" is an oxymoron, 123.
116. "The metaphysics of data capital", föredrag hållet av Weatherby vid Department of Germanic languages, Yale University, 1 november 2018.
117. A Forslund, BJ, Rapport 1973-04-10, U/Databascentralen, "Kartläggning av den arkivstatistiska produktionsfilosofins implementering i SCBs statistikproduktion", Folder ARKSY Diskussionsunderlag, Rapporter, Box 86, F01BBA:4, 1973-1976, Statistiska centralbyråns arkiv.
118. *ARKSY-Utredningen: Del III Organisation m m*, A.12:15-A.12:17.
119. Christer Arvas, PoS/UKAS, Diskussionsunderlag 29.2.1968, "Det fortsatta arbetet inom utredningen rörande det arkivstatistiska systemet", Box 86, F01BBA:3, Statistiska centralbyråns arkiv.
120. PoS, N-enheten, H. Lundin, ASu, 2.6.1969, 14, "Samtal med Langefors den 27.5.1969", Box 86, F01BBA:3, Statistiska centralbyråns arkiv.

121. ARKSY-Utredningen: *Del I Bakgrunden*, B.4:1.

122. ARKSY-Utredningen: *Del III Organisation m m*, A.12:14; Ett sådant förfarande skulle närma den svenska arkivläggningsprincipen till en modell som liknar den som tillämpas till exempel i USA där man skiljer på *records* och *archives*. Datainspektionen tillbakavisade SCB:s anspråk och menade att det var att föredra att fackmyndigheter sköter sina egna data. SOU 1978:54, *Personregister-datorer-integritet*, 184.

123. P/DBM, B Sundgren, alc, 1975-12-01, "The ARKSY principles for statistics production in Sweden", Box 96, F1C:10, 1965-1993, Statistiska centralbyråns arkiv.

124. Bowker, *Memory practices*, 31.

125. PoS, ADB, B Sundgren, ASu, 22.5.1969, "Samtal med Langefors den 15.4.1969", Box 86, Fo1BBA:3, Statistiska centralbyråns arkiv.

Kapitel 6. Integritet som datahantering: Kupongkampanjen

1. Citaten i tur och ordning: Inger Pettersson, "Ingen lag skyddar vårt privatliv", *Aftonbladet*, 14 oktober 1970; [Ledare], *Expressen*, 16 oktober 1970; Kurt Karlsson, "Datorer skulle ha gett nazisterna världsvälde", *Expressen*, 1 mars 1974; Walter Goldberg, "Databankerna och privatlivet", *Svenska Dagbladet*, 3 maj 1971; [Osign.], *Svenska Dagbladet*, 16 augusti 1971.

2. Stig Sjödin, "Åtta dikter", *Datorer på människans villkor*.

3. Se exempelvis Pär-Erik Back, "Datalagen tragedi för unga forskare", *Expressen*, 18 februari 1975; Bo Östlund, "Dataregister samkörs ständigt", *Svenska Dagbladet*, 24 juli 1983; Eberhard Fehmers, "Klassificering av människors värde", *Svenska Dagbladet*, 3 augusti 1983; Per Gunnar Holmgren, "Mer makt åt Freese", *Expressen*, 5 augusti 1983; Erik Månsson, "Bitter strid mellan generaldirektörer", *Expressen*, 3 september 1983; Robert Erikson, "Statistik hotar inte individen", *Svenska Dagbladet*, 9 september 1983; [Ledare], "En människa eller en dataprofil" samt Sten Johansson, "Vi måste försvara den fria forskningen", *Expressen*, 22 september 1983; Lars-Göran Tedebrand, "Ger unika inblickar", *Svenska Dagbladet*, 26 september 1983; Willy Silberstein, "Ramaskri och protester mot samkörda register", *Svenska Dagbladet*, 20 oktober 1983.

4. *Metropolit* hade en koppling till ARKSY. De 15 000 personer det gällde var ett urval av det som kallades Registret för femtondefödda (RFF) som omfattade 1/30-del av landets befolkning och hade lagts upp av SCB i början av 1950-talet. Inom ramen för ARKSY hade utvecklats en databashanterare – ARKDABA – som arbetade mot RFF. ARKSY-Utredningen: *Del II Utvecklingsarbetet*, B.5:1.

5. Kerstin Anér, "Data ger makt", *Svenska Dagbladet*, 10 maj 1975.

6. Gunilla Qwerin har gjort en massmediestudie om skandalen: dens., *Metropolit i massmedia: En studie av hur Metropolitprojektet bevakades och beskrevs av TV och Stockholmstidningarna* (Stockholm: Allmänna förlaget, 1987); Projektet har, den massiva kritiken till trots, visat sig livskraftigt. Medan forskningsledningen vid mitten av 1980-talet såg sig tvingad att bränna drygt 20 kartonger av material,

sparades ändå data på magnetband tillsammans med nycklar på Riksarkivet. Dessa har bildat grund för det som idag kallas *Stockholm Birth Cohort*.

7. Jfr: Åsa Söderlinds avhandling som till stor del handlar om de partipolitiska positioneringarna i integritetsfrågan på 1970-talet. dens., *Personlig integritet*.

8. *Scientific American*, 20 augusti 1890; Samuel D. Warren & Louis D. Brandeis, "The right to privacy", *Harvard Law Review*, vol. 4, nr 5, 1890, 193–220.

9. Ett nutida liberalt försvar i samma anda finns hos Julie E. Cohen, "What privacy is for", *Harvard Law Review*, vol. 126, nr 7, 2013; även: Julie E. Cohen, "Examined lives: Informational privacy and the subject as object", *Stanford Law Review*, vol. 52, nr 5, 2000.

10. Dorothy J. Glancy, "The invention of the right to privacy", *Arizona Law Review*, vol. 21, nr 1, 1979.

11. Exempelvis: [Ledare], "The computerization of government files: What impact on the individual?" *UCLA Law Review*, vol. 15, nr 5, 1968, 1374–1498; För en översikt av den amerikanska motsvarigheten till den svenska integritetsdebatten och förarbetet till en datalag, se Rebecca S. Kraus, "Statistical déjà vu: The national data center proposal of 1965 and its descendants", *Journal of Privacy and Confidentiality*, vol. 5, nr 1, 2013.

12. Public Law 89–487.

13. Public Law 93–579.

14. Betydelsen av Watergate ur ett integritetsspektiv diskuterades i den breda pressen, exempelvis: Arlen J. Large, "The continuing problem of privacy", *Wall Street Journal*, 13 november 1974 samt i hearings i kongressen: John S. Vandewerker, "State of the art of electronic surveillance", United States. Congress. House. Committee on the Judiciary. *Commission for the Review of Federal and State Laws Relating to Wiretapping and Electronic Surveillance*, 23 augusti 1974 (Washington, D.C., 1974).

15. Nämnas kan även Mike Stone & Malcolm Warners, *The data bank society: Organizations, computers and social freedom* (London: Allen & Unwin, 1970), William A. Garrison & C.V. Ramamoorthy, *Privacy and security in data banks* [stencil] (Austin: Univ. of Texas, 1970) liksom Vance Packard, *The naked society* (New York: David McKay, 1964).

16. United States. Congress. Senate. Committee on the Judiciary. Subcommittee on Constitutional Rights, *Privacy, the census and Federal questionnaires*. Hearings, Ninety-first Congress, second session, on S. 1791, 24–25 april, 2 maj, 1 juli 1969 (Washington, D.C., U.S. Govt Printing Office, 1970), 188.

17. Arthur R. Miller, "The dossier society", *University of Illinois Law Forum*, vol. 1971, nr 2, 1971, 160.

18. U.S. Department of Health, Education & Welfare, *Records, computers, and the rights of citizens*, Report of the Secretary's Advisory Committee on Automated Personal Data Systems (Washington, D.C., 1973), 817–820 (i rapporten finns två referenser till svenskt material, en artikel av Stig Strömholm från 1967 och samt betänkandet SOU 1972: 47, *Data och integritet*).

19. United States. Congress. House. Committee on Government Operations,

Records maintained by government agencies, House of Representatives, Ninety-Second Congress, Second Session on H.R. 9527 and Related Bills, 22, 27 juni 1972 (Washington, D.C., 1972), 151.

20. Office of Science and Technology of the Executive Office of the President, Privacy and Behavioral Research, (Washington, D.C., 1967), 8; Alan F. Westin, *Privacy and freedom* (New York: Atheneum for the Assoc. of the Bar of the City of New York, 1967), 373; Charles Fried, "Privacy," *The Yale Law Journal*, vol. 77, nr 3, 1968, 482.

21. Mary Hulett, "Privacy and the freedom of information act", *Administrative Law Review*, vol. 27, nr 3, 1975, 277, 292.

22. SOU 1972:47, *Data och integritet*, 80; Redan ett par år senare påbörjades en utredning som skulle tillse att datalagen blev mer teknikneutral, att den inte ständigt blev inaktuell på grund av nya sätt att länka samman data.

23. SFS 1973:289, §2.

24. Young, *List cultures*, 82.

25. "Privacy and efficient government", 410.

26. Frank Horton i hearings om det föreslagna nationella datacentret, 1966–67, citerad i J. B. Rule, D. McAdam, L. Sterns & D. Uglow, *The politics of privacy* (New York: New American Library, 1980), 56; se även Senator Samuel J. Ervin, "Privacy and government investigations", *University of Illinois Law Forum*, vol. 1971, nr 2, 1971, 138–151; United States. Congress. Senate. Committee on Government Operations, *Privacy and protection of personal information in Europe: Privacy developments in Europe and their implications for United States policy* (Washington: U.S. Govt. Printing Office, 1975), 372; Fortfarande idag anses åtskiljandet av en persons olika levnadsaspekter erbjuda ett passivt skydd av individens integritet. Gary T. Marx, "Varieties of personal information as influences on attitudes towards surveillance", *The new politics of surveillance*, 102.

27. Haggerty & Ericson, "The new politics of surveillance and visibility", 4.

28. Kevin D. Haggerty & Richard V. Ericson, "The surveillant assemblage", *British Journal of Sociology*, vol. 51 nr 4, 2000, 613.

29. Anér, *Datamakt*, 245; Anér refererad i artikeln [osign.], "Datalag ska skydda privatliv. Men än säljs vi som nummer", *Dagens Nyheter*, 13 juli 1973; Tio år senare var begreppet fortfarande i bruk: Calle Hård, "Sagan om dataskuggan 600412–5890", *Aftonbladet*, 11 mars 1982.

30. Sabina Leonelli, Brian Rappert & Gail Davies, "Data shadows: Knowledge, openness, and absence", *Science, Technology, & Human Values*, vol. 42, nr 2, 2017, 194–195.

31. Ändå blir termen aldrig ordentligt definierad, se Jenna Karsten, "What is GDPR personal data and who is a GDPR data subject?", *KirkpatrickPrice*, <https://kirkpatrickprice.com/blog/what-is-gdpr-personal-data-and-who-is-a-gdpr-data-subject/#who-is-a-gdpr-data-subject> [Hämtad 2020-09-15].

32. Raley, "Dataveillance and countervailance", 123, 127.

33. Bengt Holmqvist, "I dag kan du få reda på allt som finns om dig i dataregistren", *Aftonbladet*, 1 juli 1974.

34. SOU 1972:47, *Data och integritet*, 157.

35. Hacking, "Making up people", 222–236; Jfr Bowker & Star, *Sorting things out*, 319–323; Se även Georges Canguilhem, *On the normal and the pathological*, övers. Carolyn R. Fawcett (1966; Dordrecht: Reidel, 1978).

36. Det fanns resonemang i offentligheten om att information om individen borde betraktas som individens egendom. Se exempelvis Walter Goldberg, "Data-bankerna och privatlivet".

37. Selander, "Vi registreras från vaggan till graven".

38. Se exempelvis Stig Strömholm, "Rätten till glömska i dataåldern", *Svenska Dagbladet*, 31 januari 1973; Anders Wijkman, "Patientdator – tveksamt hjälp-medel", *Svenska Dagbladet*, 10 juli 1974; Även Kerstin Anér diskuterar riskerna med register över tid i dens., *Datamakt*, 182.

39. Warner & Stone, *The data bank society*.

40. Till problemet bidrog bildskärmen som presentationsyta. Den fick allting att se aktuellt och prydligt ut. Även gamla uppgifter "såg" nya ut, det vill säga, data i det mediet saknade konventionella tecken på materiellt förfall som kommer av ålder och hantering i form av gulnat papper, slitna stämplor, veckade hörn, anteckningar i handskrift och liknande. Problemet har senare uppmärksammats av gränssnittsingenjörer. Se exempelvis W. C. Hill, J. D. Hollan, D. Wroblewski & T. McCandless, "Edit wear and read wear", *Proceedings of SIGCHI conference on human factors in computing systems, CHI '92* (New York: ACM Press, 1992), 3–9; Alan Wexelblat & Pattie Maes, "Footprints: History-rich tools for information foraging", *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '99* (New York: ACM Press, 1999), 270.

41. Hans Ulrich Gumbrecht, *Our broad present: Time and contemporary culture* (New York: Columbia Univ. Press, 2014), 71.

42. Ivan Szekely, "The right to be forgotten and the new archival paradigm", *The ethics of memory in a digital age: Interrogating the right to be forgotten*, red. Ângela Guimarães Pereira, Lucia Vesnić-Alujević & Alessia Ghezzi (Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2014), 29, 34; För en översikt över olika länders sätt att förhålla sig till "rätten att bli bortglömd" i ljuset av EU-lagen, se Olivia Tambou & Sam Bourton, red., *The right to be forgotten in Europe and beyond/ Le droit à l'oubli en Europe et au-delà* (Series Open Access Book, Blogdroiteuropéen, 2018).

43. För en historia om konst och litteratur som engagerat sig i glömskans väsen och praktiker se: Harald Weinrich, *Lethe: The art and critique of forgetting*, övers. Steven Rendall (1997; Ithaca: Cornell Univ. Press, 2004).

44. Ângela Guimarães Pereira, Lucia Vesnić-Alujević & Alessia Ghezzi, "The ethics of forgetting and remembering in the digital world through the eye of the media", *The ethics of memory in a digital age*, 10.

45. Paul Connerton, "Seven types of forgetting", *Memory Studies*, vol. 1, nr 1, 2008; John Durham Peters påminner om att även de digitala minnesbankernas infrastrukturer bryts ner efterhand men framförallt att saker och ting, inklusive lagringsmedier och deras standarder, blir obsoleta. dens., "Proliferation and obsolescence of the historical record in the digital era", *Cultures of obsolescence*:

History, materiality, and the digital age, red. Babette B. Tischleder & Sarah Wasserman (New York: Palgrave Macmillan, 2015).

46. Mayer-Schönberger, *Delete*, 193; Meg Leta Jones, *Ctrl-Z: The right to be forgotten* (New York: New York Univ. Press, 2016). Ett argument för glömska konstruerad på rättslig väg finns i Liam Bannon, "Forgetting as a feature, not a bug: The duality of memory and implications for ubiquitous computing", *Journal Co-Design*, vol. 2, nr 1, 2006.

47. Lagen var nödgad att ta hänsyn till tryckfrihetslagen, lagen om allmänna handlingar samt offentlighetsprincipen. Om individer i befolkningen varit fria att rensa bort alla spår av sig i myndighetsregistren bleve rättssäkerhet, förvaltningspraxis och offentlighet oacceptabelt kringskurna.

48. Lydelsen: "Fr. o. m. den 1 juli 1973 ankommer det, enligt 6§ datalagen (1973:289) på datainspektionen att, i den mån det behövs för att förebygga risk för otillbörligt intrång i personlig integritet, efter samråd med riksarkivet (5 § datakungörelsen, 1973:291), meddela föreskrift rörande gallring av personuppgifter som av myndighet skall upptagas för automatisk databehandling." SOU 1976:68, *Moderna arkivmedier: Beständighet, förvaring, tillhandahållande. Betänkande av Dataarkiveringskommittén* (Stockholm, Liber förlag/Allmänna förlaget, 1976); Angående dynamiken mellan arkivgallring och bevarande ur ett integritetsperspektiv, se exempelvis Cook, "Archives and privacy in a wired world"; John Ride-ner, *From polders to postmodernism: A concise history of archive theory* (Duluth, Litwin Books, 2009).

49. Gallringen av socialtjänstens journaler diskuteras som exempel på etisk gallring i Samuel Edquist "Ethical destruction?".

50. Som en mediehistorisk parentes kan noteras att hålkortets materiella fundament – det perforerade pappersarket – i någon mening var ett slags "raderande skrift" genom att informationen blev till då någonting togs bort snarare än tillfördes. Det var en datalagring explicit grundad på frånvaron av papper; koden tog form genom att lagringsmediet, ur materiellt hänseende, förstördes på ett systematiskt och exakt sätt. Om man vill: radering som nedskrivningsmetod. I en normerande manual om datainmatning på kontor inom amerikansk statsförvaltning vid mitten av 1960-talet konstaterades två huvudsakliga metoder för inskription i ADB-åldern: hål respektive punkter, där den förra var dominerande. Hål, ansåg denna USA:s motsvarighet till Statskontoret, var dessa lagringsmediers modersmål (eng. "holes as the native language"). National Archives and Records Service, *Source data automation* (Washington, D.C.: General Services Administration, 1965), 5.

51. Vismann, *Lagen och arkivet*, 52–63.

52. Hawkins, *The ethics of waste*, 2. Kursiv i källan.

53. Freese, *Data och livskvalitet*, 278.

54. För en ger en översikt av den medicinska journalens mediehistoria i Sverige, se Rikard Friberg von Sydow, "Medical records – the different data carriers used in Sweden from the end of the 19th century until today and their impact on confidentiality, integrity and availability", *The right of access to information*.

55. SOU 1984:73, *Patientjournalen: Huvudbetänkande av Journalutredningen* (Stockholm: Liber förlag/Allmänna förlaget), 178.

56. Ibid., 180.

57. Ibid., 190–193.

58. Jan Freese, "Offentlighetsprincipen farlig?" *Svenska Dagbladet*, 28 december 1974.

59. SOU 1978:26, *Hälso- och sjukvårdspersonalen: Ansvarsfrågor. Samverkan personal-patienter. Huvudbetänkande av Medicinalansvarskommittén*; Jens Danielsson, avd. dir. på Datainspektionen hävdar i intervju att varje läkare i landet i medeltal skriver mer än en hyllmeter journaler per år. Överfyllda journalarkiv handlar inte om teknik, menar han, utan om att hitta rutiner för gallringen. Jan Freese, *Rätten att få vara ifred – tio år med Datainspektionen* (Lund, Studentlitteratur, 1983), 32–33.

60. Cornelia Vismann har framhållit att "i det kulturella minnet är dock raderingstekniken själv uttraderad". dens., *Lagen och arkivet*, 64.

61. Erik Månsson, "Vad vet datorn om dig? KRÄV BESKED!", *Expressen*, 9 juli 1974.

62. Ibid.

63. Ibid.

64. För en redovisning av Datainspektionens ursprungliga organisation och verksamhet, se Markgren, *Datainspektionen*, 80–90.

65. Månsson, "Vad vet datorn om dig?"

66. Christina Kellberg, "Så slipper du direktreklam", *Dagens Nyheter*, 4 augusti 1974.

67. Citattecken i originalet.

68. Annons från Datainspektionen, "Nu finns en datalag som skyddar ditt privatliv", *Dagens Nyheter*, 30 april 1974.

69. [Osign.], "Tycker militären du är klok och stark?", *Expressen*, 13 maj 1975.

70. SOU 1972:47, *Data och integritet*, 55.

71. Enligt samma källa hade vid det laget SCB på begäran lämnat ut 150 000 registerutdrag medan Riksförsäkringsverket fått in 8 000 förfrågningar, AMS 6 500, Värnpliktsverket 4 000, privata Datema 3 500 och länsstyrelserna omkring 20 000 totalt. [Osign.], "Skicka in din datakupong!", *Expressen*, 7 juli 1975.

72. *Expressen*, 15 december 1977, 29 oktober 1976, 23 december 1975; *Aftonbladet*, 16 februari 1976.

73. *Expressen*, 26 december 1979.

74. *Expressen*, 7 mars 1983.

75. *Expressen*, 7 juli 1975.

76. Det finns vissa likheter mellan kuponginskickandet och senare års så kallade Denial-of-Service-attacker (DoS) även kallade överbelastningsattacker mot stora datasystem varvid en dator sätts ur funktion genom att bombarderas med data (trafik) till dess att bearbetningsresurserna inte räcker till övriga uppgifter. Se Jussi Parikka, "Denials of service", *There is no software, there are just services*, red. Irina Kaldrack & Martina Lecker (Lüneburg: Meson Press, 2015).

77. Bengt Therner, "Vill du veta om du är registrerad – då blir du registrerad!", *Aftonbladet*, 7 december 1975; Hans Green, "Den som frågar hamnar i register", *Dagens Nyheter*, 29 oktober 1976.

78. [Ledare], "SCB behöver inte det nya dataregistret", *Expressen*, 15 mars 1975.

79. Bo Östlund, "Felaktig uppgift omöjlig utplåna", *Svenska Dagbladet*, 24 juli 1983.

80. Annonns från företaget Dataupplysningen, "Du är registrerad!", *Expressen*, 5 februari 1978.

81. Annonns från JJ Produkter, "Du finns i 100-tals dataregister", *Expressen*, 9 oktober 1979.

82. Tom Selander, "800 miljoner persondata på Statistiska centralbyrån", *Svenska Dagbladet*, 10 maj 1975.

83. Dybeck & Silberman, "Registret över totalbefolkningen", 89.

84. UPF, BM/IH, 4.6.1968, "Utredning om kontakt med forskare beträffande primärmaterial", 4, Box 96, F1C:10, 1965–1993, Statistiska centralbyråns arkiv.

85. Verkets befogenheter för att samla in uppgifter reglerades i SFS 1966:750, *Kungl Maj:ts cirkulär till statsmyndigheterna om samråd i frågor rörande statistikproduktionen m.m.*

86. Dybeck & Silberman, "Registret över totalbefolkningen".

87. Dybeck, "Miniatyr databasen", 18.

88. Per-Erik Dybeck & Eva Herner, "Promemoria: Externa databaser i statistikproduktionen, diskussionsunderlag avseende punkt III vid SCB:s chefsmöte 1974-12-10--11", 8, 16, Rapporter, Box 86, F01BBA:4, 1973–1976, Statistiska centralbyråns arkiv.

89. Fellegi, "On the question of statistical confidentiality", 9.

90. Whitfield Diffie & Susan Landau, *Privacy on the line: The politics of wiretapping and encryption* (1998; Cambridge: MIT Press, 2007), 156.

91. För en aktuell belysning av dessa teman, se exempelvis Zuboff, *The age of surveillance*; Couldry & Mejias, *The costs of connection*.

92. United States. Congress. Senate. Committee on the Judiciary. Subcommittee on Constitutional Rights, *Federal Data Banks, Computers, and the Bill of Rights*, Hearings before the Subcommittee on Constitutional Rights, Ninety-second Congress, first session, 23, 24, och 25 februari samt 2–4 och 17 mars 1971, Part 1 (Washington, D.C., 1971), 931–932.

93. Se exempelvis Michael Rodberg, "The muffled voice of protest", *Technique*, MIT Yearbook (1968), T171.M4257, Department of Distinctive Collections, Libraries, Massachusetts Institute of Technology; Computer People for Peace, *Data Banks, Privacy and Repression*, Interrupt newsletter of Computer People for Peace, No 15 (May 1971), Call no. 2016+111, Beinecke Rare Books & Manuscripts, Yale University.

94. Martin Bauer, "Resistance to new technology", *Resistance to new technology: nuclear power, information technology and biotechnology*. Papers from a three-day conference held at the Science Museum, London, 5–7 April 1993, red. dens. (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1995), 37.

95. Gary T. Marx, "A tack in the shoe and taking off the shoe: Neutralization and counter-neutralization dynamics", *Surveillance & Society*, vol. 6, nr 3, 2009, 298–299.

96. de Certeau, *The practice of everyday life*, xviii–xix; se även Michel Serres, *The parasite*, övers. Lawrence R. Schehr (1980; Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 2007), 20.

97. Benedict Anderson, *Imagined Communities: Reflections on the origin and spread of nationalism* (London: Verso, 1983), 165.

98. Rafi Youatt, "Counting species: Biopower and the global biodiversity census", *Environmental Values*, vol. 17, nr 3, 2008, 402, 407–409.

99. Lydelsen: "What would it be like if we moved away from the move/countermove dynamic and acknowledged the user's complicity in (and desire for) the mechanism of surveillance?" Hu, *A prehistory of the cloud*, 132, se även 114, 125.

100. Foucault, *Övervakning och straff*; Gilles Deleuze, "Postscript on the societies of control" [1990], *October*, vol. 59, 1992; Överlag präglas 1990- och första delen av 2000-talet av försiktiga nyläsningar av Foucault och Deleuze med inslag av Orwell. Panoptikon har blivit elektronisk, övervakningen sker i datanätverk, integriteten är död. Se exempelvis: Roger A. Clarke, "Information technology and dataveillance", *Communications of the ACM*, vol. 31, nr 5, 1988; David Lyon, "An electronic panopticon? Asociological critique of surveillance theory", *Sociological Review*, vol. 41, nr 4, 1993, 653–678; Garfinkel, *Database nation*; För en översikt av forskningsfältet "Surveillance studies", se Kirstie Ball, Kevin Heggarty & David Lyon, red., *Routledge handbook of surveillance studies* (London: Routledge, 2012); Till de mer fruktbara försöken att utveckla idén om kontrollsamhället hör Alexander Galloway, *Protocol: How control exists after decentralization* (Cambridge: MIT Press, 2004).

101. Foucault, *Säkerhet, territorium, befolkning*, 80.

102. Hacking, *The taming of chance*.

103. Foucault, *Säkerhet, territorium, befolkning*, 88, 92.

104. Ibid., 115, 126.

105. Foucault var under 1960-talet influerad av systemtänkandets begreppsmodeller och föreställningsvärldar. Det var en påverkan som bland annat härrörde från hans handledare Georges Canguilhem. Bernard Dionysius Geoghegan har argumenterat för att cybernetiken i Frankrike från början hamnade i en teoretisk-filosofisk miljö snarare än det tillämpade samhälls- och naturvetenskapliga sammanhang som utmärkte dess utbredning i USA och Storbritannien under efterkrigstiden. Samtidigt som Norbert Wiener föreläste vid Collège de France i början av 1950-talet försökte Claude Lévi-Strauss (med CIA-stöd) etablera ett cybernetiskt laboratorium i Paris. Tänkare som Jean Hyppolite och Georges Canguilhem, vilka bägge intresserade sig för idéer om återkoppling, reflexer, information och tänkande maskiner under 1960- och 1970-talen, förde vidare det tankegodset till Jacques Lacan, Michel Foucault och, framförallt, Gilbert Simonon. Bernard Dionysius Geoghegan, "From information theory to French theory: Jakobson, Lévi-Strauss, and the cybernetic apparatus", *Critical Inquiry*, vol. 38, nr

1, 2011, 96–126; Claus Pias menar att cybernetiken föregick Foucaults ”arkeologi” som en grundläggande kritik av föreställningarna om människan och kunskapen om henne. När denne 1966, i slutet sin bok om humanvetenskapernas historia, såg mänsklighetens ansikte försvinna i sanden hade cybernetikerna två decennier tidigare jämfört människan med en termometer. Claus Pias, ”The age of cybernetics”.

106. Foucault, *Säkerhet, territorium, befolkning*, 95.

107. Vismann, *Lagen och arkivet*, 24.

108. Bookman, *Vortices of forgetting*. Bookman hänvisar till Koskela, Lauri, Rafael Sacks & John Rooke ”A brief history of the concept of waste in production”, Paper presented at the 20th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 2012, 3.

109. För Foucault innebar Panoptikon bland annat att alla ska vara medvetna om att de är ständigt iakttagna – istället för den mörka fängelsehålan i det gamla förtryckande systemet ska makten vara synlig. Men den ska dessutom vara automatisk och avindividualiserad. Det spelar ingen roll vem som övervakad och i förlängningen behövs ingen övervakning alls.

110. Jacques-Alain Miller, ”Jeremy Bentham’s panoptic device” [1973], övers. Richard Miller, *October*, vol. 41, 1987, 8. Kurs. i källan.

111. Foucault skall senare diskutera den sortens produktivitet som ”biomakt”. Se exempelvis: Michel Foucault, *The history of sexuality. Vol I: An introduction*, övers. Robert Hurley (1976; New York: Pantheon Books, 1978), 140–143.

112. Foucault, *Övervakning och straff*, 195.

113. Hacking, *Historical ontology*, 82; Hacking förtydligar i samma verk Foucaults hållning visavi människan som producerad genom vetandets makt med anmärkningen: ”Foucault said that the concept of man is a fraud, not that you and I are nothing.”, sidan 86.

114. Foucault, ”*Samhället måste försvaras*”, 43.

115. Foucault, *Övervakning och straff*, 192.

116. de Certeau, *The practice of everyday life*, 45–46.

117. Koopman, *How we became our data*, vii–x, 7–8, 170. Citatet på sidan 7; Jfr Edgar Landgraf, ”Black boxes and White noise: Don DeLillo and the reality of literature”, *Addressing modernity: Social systems theory and U.S. cultures*, red. Hannes Bergthaller & Carsten Schinko (Amsterdam/New York: Editions Rodopi, 2011), 94.

118. Bernhard Siegert, ”Pasajeros a indias: Registers and biographical writing as cultural techniques of subject constitution (Spain, sixteenth century)”, dens., *Cultural techniques*.

119. Vismann, *Lagen och arkivet*, 25.

120. Se även: Vismann, ”Cultural techniques and sovereignty”.

121. Craig Robertson, ”Paper, information, and identity in 1920s America”, *Information & Culture*, vol. 50, nr 3, 2015, 394–396, 411–412. Citatet på sidan 396.

122. Koopman, *How we became our data*, 8.

123. Mayer-Schönberger & Cukier, *Big data*, 78.

124. Josephson & Lundgren, *Historia som kunskapsform*, 20; Jfr: Hacking, *Historical ontology*, 107.

125. Mark Poster, "Foucault and data bases", *Discourse*, vol. 12, nr 2, 1990, 126, citattecken i källan omkring "real"; Se även dens., *The second media age* (Cambridge: Polity, 1995), 66; Deleuze talar om att individer i det han benämner kontrollsamhället blir "dividueller" (eng. "dividuals") – ett slags mänskligt subjekt som är oändligt delbart och överförbart till datarepresentationer av olika slag. Deleuze, "Postscript", 3–7; Francois Lyotard, *Det postmoderna tillståndet: Rapport om kunskapen*, övers. Mats Leffler & Håkan Liljeland (1979; Göteborg: Arche Press, 2016).

126. Hela lydelsen: "Framför lagen tar det statistiska objektet makten över sina egna uppgifter. Denna utveckling, som inbegriper såväl statistisk kartläggning som en upphöjelse av humanvetenskapernas människa, leder slutligen till en *rätt till informationstekniskt självbestämmande*." Vismann, *Lagen och arkivet*, 284. Kursiv i källan.

127. Anér, *Datamakt*, 93–96, Citatet på sidan 96. Begreppen inom citattecken i källan.

128. P/DBM, B Sundgren, alc, "The ARKSY principles for statistics production in Sweden", 1975-12-01, Folder ARKSY Diskussionsunderlag, Rapporter, Box 86, Fo1BBA:4, 1973–1976, Statistiska centralbyråns arkiv. Rapporten var förmodligen avsedd att sprida filosofin till en internationell publik eftersom den är författad på engelska.

129. Paul Ohm, "Broken promises of privacy: Responding to the surprising failure of anonymization", *UCLA Law Review*, vol. 57, 2010, 1707.

130. Szekely, "The right to be forgotten", 29, 34.

131. Hu, *A prehistory of the cloud*, 54.

132. Raley, "Dataveillance and countervailance", 127.

133. *Records maintained by government agencies*, 151–152.

134. John & Peters, "Why privacy keeps dying"; Przemysław Pałka föreslår att en användbar datalagstiftning för 2020-talet utgår från datahantering (eng. "Data Management Law") istället för integritet eftersom den långvariga upptagenheten av den senare har medfört att oroande datahantering med stora "sociala kostnader" inte fått tillräckligt utrymme. Przemysław Pałka, "Data management law for the 2020s: The lost origins and the new needs" *Buffalo Law Review*, vol. 68, nr 2, 2020.

135. *The new politics of surveillance and visibility*, 12.

136. Hu, *A prehistory of the cloud*, xxv.

137. Willse, "Universal data elements", 244.

138. Larkin, "The politics and poetics of infrastructure", 330–331.

139. Exemplet är vattenmätaren i hushållen som givit upphov till ansvarsfulla, självreglerande och räkne-orienterade medborgare. Antina von Schnitzler, "Citizenship prepaid: Water, calculability, and techno-politics in South Africa", *Journal of Southern African Studies*, vol. 34, nr 4, 2008.

140. För en kritik av förståelsen av integritet som en fråga rörande rätten till de egna uppgifterna som egendom, se Zuboff, *The age of surveillance*.

141. Colin Koopman menar att vi idag databasadministrerar oss själva (eng. "database ourselves"). dens., *How we became our data*, 8.

142. Det kan förstås som den på individnivå operationella motsvarigheten till nationellt identitetsskapande utifrån "negationens princip", det vill säga genom uteslutandet av element som inte anses höra till helheten. Groebner, *Personbevis*, 203.

143. Jfr Ernst, *Digital memory*, 49–50; Kittler, *Gramophone, film, typewriter*, xxx; Vilém Flusser, *En filosofi för fotografien*, övers. Jan-Erik Lundström (1983; Göteborg: Korpen, 1988).

Kapitel 7. Den djupa kartan: Befolkningen visualiserad i miljön

1. Olle Blid, "Datamaskin sprutar fram allt om alla", *Expressen*, 4 maj 1962.

2. Torsten Hägerstrand var professor i kulturgeografi och ekonomisk geografi vid Lunds universitet mellan 1956 och 1982. Han var pionjär inom utvecklingen av geografiska informationssystem, GIS, och en tidig användare av datorer i det arbetet. Han är en av de svenska samhällsforskare som fått mest uppmärksamhet internationellt under andra hälften av 1900-talet. Ebba Larsson, red., *Fastighetsdatasystemet: Transskript av ett vittnesseminarium vid Tekniska museet i Stockholm den 30 september 2008* (Stockholm: KTH, Avd. för teknik- och vetenskapshistoria, 2008), 10.

3. Åsa Söderlind menar i sin avhandling att den första artikeln som kombinerar ämnena datateknik, register och personlig integritet var publicerad 28 september 1970. dens., *Personlig integritet*, 126.

4. Blid, "Datamaskin sprutar fram allt".

5. Hägerstrand ingick, tillsammans med bland andra Lennart Holm och byråchefen från naturvårdsverket Lars-Erik Esping, i den rådgivande expertgrupp som deltog i arbetet med fysisk riksplanering från 1969 inom ramen för civildepartementet och som 1971 lade fram betänkandet SOU 1971:75 *Hushållning med mark och vatten*.

6. Heise, *Sense of place*, 56–67.

7. Siegert, "The map is the territory", 13.

8. Charles Waldheim, "Aerial representation and the recovery of landscape", *Recovering landscape: Essays in contemporary landscape architecture*, red. James Corner (New York: Princeton Architectural Press, 1999), 127–133.

9. Scott, *Seeing like a state*, 79.

10. Waldo R. Tobler, "Automation and cartography", *Geographical Review*, vol. 49, nr 4, 1959, 526. Tillsynes medveten om den okonventionella och eventuellt disciplinärt respektlösa synen på kartan, noterade Tobler att kartografins historia gjorde klart att uppfattningen om vad som utmärkte en bra karta är föränderlig. Sidan 533.

11. Waldo R. Tobler, *Map transformations of geographic space*, opubl. avhandling (Univ. of Washington, 1961), 86.

12. Ibid., 87, 98. Citatet på sidan 98; Torsten Hägerstrand, "Migration and area.

Survey of a sample of Swedish migration fields and hypothetical considerations on their genesis", *Migration in Sweden: A symposium*, red. D. Hannerberg (Lund: Gleerup, 1957).

13. Datavisualiseringarna hade principiella likheter med den amerikanske konstnären Robert Smithsons så kallade *Non-Sites*, framställda under samma period. Dessa karaktäriserade han som tredimensionella logiska, abstrakta bilder förmögna att representera verkliga platser utan att fördensku likna dem: Jack Flam, red., *Robert Smithson: The collected writings*, 2 ed. (Berkeley: Univ. of California Press, 1996), 295.

14. Whitney Battle-Baptiste & Britt Rusert, "Introduction", *W.E.B. Du Bois's data portraits. Visualizing black America: The color line at the turn of the twentieth century*, red. des. (New York: Princeton Architectural Press, 2018).

15. Helen Kennedy & Martin Engebretsen, "Introduction: The relationships between graphs, charts, maps and meanings, feelings, engagements", *Data visualization in society*, red. des. (Amsterdam: Amsterdam Univ. Press, 2020), 19.

16. Johanna Drucker, *Graphesis: Visual forms of knowledge production* (Cambridge: Harvard Univ. Press, 2014), 17, 105; Kennedy & Engebretsen menar att datavisualisering förhåller sig till och påverkar kunskapsregimer. des. *Data visualization*, 23.

17. Drucker, *Graphesis*, 17, 128–129.

18. Mark Monmonier, *How to lie with maps*, 3 ed. (1991; Chicago: Univ. of Chicago Press, 2018), 2. Citatet kursivt i källan.

19. Angående kritisk kartografi, se exempelvis John B. Harley, *The new nature of maps: Essays in the history of cartography* (Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 2001).

20. Redan på 1700-talet gjordes försök att visa mer än bara geografiska punkter på kartor. William Playfair introducerade den grafiska kurvan samt stapel- och cirkeldiagrammet mot slutet av seklet. Michael Friendly argumenterar för att datavisualiseringen upplevde en guldålder omkring 1870 och en ny topp 1975, då som resultatet av John Tukeys arbeten om explorativa dataanalytiska metoder, Jacques Bertins sätt att organisera grafiska element samt programmeringsspråket FORTRAN. Michael Friendly, "A brief history of data visualization", *Handbook of data visualization*, red. Chun-houh Chen, Wolfgang Härdle & Antony Unwin (Berlin/Heidelberg: Springer, 2008), 7–9; Den övergripande periodiseringen stöds av Howard Wainer & Paul F. Velleman, "Statistical graphics: Mapping the pathways of science", *Annual Review of Psychology*, vol. 52, nr 1, 2001, 313–314; Se även Arthur H. Robinson, *Early thematic mapping in the history of cartography* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 1982).

21. John Tukey, *Exploratory data analysis* (Reading: Addison-Wesley, 1977). Citaten på sidorna 21, 3, 19.

22. Zepel, *Contemporary data visualization*, 38.

23. SOU 1966:63, *Fastighetsregistrering. Betänkande av Fastighetsregisterutredningen angående principiellt system för fastighetsbeteckningar, koordinatregistrering* (Stockholm, 1966), 109.

24. Bengt Malmås, "Miljön – ett nytt statistikområde", *Statistisk tidskrift*, vol. 13, nr 2, 1975.

25. Det var det så kallade Vindelälvsprojektet vid Umeå universitet. Kommundepartementet, *ADB-beredningsgruppen: ADB inom samhällsplaneringen: Lägesrapport från ADB-beredningsgruppen* (Stockholm: Liber förlag/Allmänna förlaget, 1975), 68.

26. *Ibid.*, 141.

27. SOU 1976:57, *Fastighetsdata. Bilagor. Bilaga 3* (Stockholm: Liber förlag, 1976), 66.

28. Malmås, "Miljön—ett nytt statistikområde", 138.

29. SOU 1966:63, *Fastighetsregistrering*, 221.

30. Bland annat skulle registreras gemensamhetsanläggningar, samfälligheter, ledningsrätt och servitut; SOU 1976:56, *Fastighetsdata*, 30–32.

31. SOU 1976:56, *Fastighetsdata*, 133.

32. Detta var knappast någon ny erfarenhet inom byråkratiska system. För en längre historisk undersökning av informationsöverflödets bekymmer och innovationer, se Blair, *Too much to know*.

33. SOU 1976:56, *Fastighetsdata*, 111.

34. *Ibid.*, 164–165.

35. För mikrofilmen och den så kallade CIM/COM-tekniken som länk mellan analoga och digitala format på 1970-talet, se Lindström, *Drömmar om det minsta*, 183–191.

36. De totala kostnaderna för överföring av jord- och stadsregister samt fastighetsböcker och tomträttsböcker i hela landet till maskinellt läsbart medium uppskattades till ca 125,5 miljoner kronor, resursbehovet till cirka 1000 manår. SOU 1976:56, *Fastighetsdata*, 169.

37. Dock instämde Datainspektionens generaldirektör i stort i beskrivningen när han menade att "fastighetsregistreringen och inskrivningen måste moderniseras. Dessa verksamheter är idag besvärliga, otidsenliga och allmänt svårhanterliga." Jan Freese, "Fastighetsdata", *Svensk tidskrift*, 31 december 1978, 30; Digitaliseringsprojekt av det här slaget bidrog till att öka marknaden för ADB. Där hade IBM en synnerligen stark ställning inom svensk offentlig sektor med närmare sjuttio procent av marknaden omkring 1970 medan svenska DATASAAB vid samma tid stod för endast cirka tio procent. Sven-Olof Petersson, "En säljares liv med D23", *Tema D22-D23: Tunga linjens uppgång och fall*, red. Sven Yngvell (Linköping: Datasaaabs vänner, 1997), 82; För en dåtida kritik av den svenska datorupphandlingspolitiken, se Jan Annerstedt, Lars Forsberg, Sten Henriksson & Kenneth Nilsson, *Datorer och politik: Studier i en ny tekniks politiska effekter på det svenska samhället* (Staffanstorp: Cavefors, 1970).

38. Det var angeläget eftersom 60% av allt arbete som sysselsatte totalt 150 myndigheter, omkring 1000 anställda och kostade över 100 miljoner årligen gällde registrering, inmatning av uppgifter i samband med inskrivningsärenden för mark- och byggnadsärenden. SOU 1976:56, *Fastighetsdata*, 17, 29.

39. *Ibid.*, 76, 86. Frågorna hade redan decenniet tidigare börjat utredas. SOU 1966:63, *Fastighetsregistrering*.

40. ARKSY-Utredningen: *Del II Utvecklingsarbetet*, B.7:30; se även Dybeck & Silberman, "Registret över totalbefolkningen", 89.

41. ARKSY-Utredningen: *Del II Utvecklingsarbetet*, B.6:4.

42. "Fastighetsdatasystemet i samhällsplaneringen" [PM av CFD 1974-04-28], SOU 1976:57, *Fastighetsdata. Bilagor*, 13.

43. SOU 1966:63, *Fastighetsregistrering*, 254.

44. Ibid., 271, 285. Citatet på sidan 271.

45. Det fanns en kritik mot ADB-läggningen av fastighetsregistren som gällde konsekvenserna för gamla by- och gårdsnamn. SOU 1976:56, *Fastighetsdata*, 19.

46. "Fastighetsdatasystemet i samhällsplaneringen", 9.

47. Siegert, *Cultural techniques*, 97, 107.

48. På Statskontorets förslag skapades vid ett försöksprojekt en databank för fastighetsdata med stöd av IBM:s nya databashanterare, IMS. Systemet, som sedan blev standard för databashantering med stora volymer, var då så nytt att det inte fanns i Sverige utan fick programmeras med hjälp av postade overheadbilder från USA. SOU 1976:56, *Fastighetsdata*, 18, 46; *Fastighetsdatasystemet*, 26.

49. Pådrivande var bland andra Lennart Holm, generaldirektör för Statens planverk 1969-87 och ordförande i CFD:s styrelse från 1971 till 1988. Ibid., 20.

50. "Fastighetsdatasystemet i samhällsplaneringen", 7; se även: Centralnämnden för fastighetsdata, *Fastighetsdatabanken: Systemförslag. Driftsystem 1* (Sundbyberg, 1972); dens., *Fastighetsdatabanken: Teknik och rationalitet. Utvärdering av databanksförsöket i C-län* (Stockholm, 1971).

51. SOU 1976:56, *Fastighetsdata*, 166.

52. *Befolkningskartering: Samkörning av fastighetskoordinat- och befolkningsregister* (Gävle: Centralnämnden för fastighetsdata, 1974); "Fastighetsdatasystemet i samhällsplaneringen", 10.

53. William Kruskal, "Visions of maps and graphs", *Proceedings of the international symposium on computer-assisted cartography, Auto-Carto II, September 21-25, 1975, Reston, Virginia* (Falls Church: American Congress on Survey and Mapping, 1976), 27; David Rhind, "Computer-aided cartography", *Transactions of the Institute of British Geographers*, vol. 2, nr 1, 1977.

54. *Grafisk presentation av statistik*, D. 3, 17; *Grafisk presentation av statistik: Rapport från försöksverksamhet med användning av koordinater inom SCB:s statistik*, D. 1/2. (Gävle, Centralnämnden för fastighetsdata, 1976), 1; Ansatserna omtalades som den intellektuella revolutionen inom geografin. Peter Gould, "Computers and spatial analysis: Extensions of geographic research", *Geoforum*, nr 1, 1970, 67.

55. Exempel på arbeten: Stig Nordbeck, *Location of areal data for computer processing* (Lund: Gleerup, 1962); dens., *Framställning av kartor med hjälp av siffermaskiner* (Stockholm, 1964); dens., "Automatisk kartering enligt koordinatmetoden", *Plan*, nr 2, 1968; dens., *Koordinatsatta data och automatisk tätortsavgränsning* (Stockholm, 1969).

56. SMIL hade ett internminne på 4K och var omständlig att programmera särskilt innan en kompilator i programspråket ALGOL blev tillgänglig. Bengt Rystedt, "The cartographic workstation", *Geographic information systems: The*

microcomputer and modern cartography, red. D. R. Fraser Taylor (Oxford: Pergamon Press, 1991), 61–62.

57. Stig Nordbeck & Bengt Rystedt, *Computer cartography: The mapping system NORMAP. Location models*, avhandling (Lund: Studentlitteratur, 1972). Nordbeck var vid Geografiska institutionen i Lund, Rystedt var avdelningsdirektör vid CFD.

58. NORMAP fanns i två utföranden för olika programspråk, ALGOL respektive FORTRAN.

59. NORMAP var en mycket tidig föregångare till Geographic Information Systems (GIS) som fick genomslag först ett par decennier senare. Tekniken kombinerades då med den systemdynamiska analys som utvecklats vid MIT omkring 1970 för att öka den geografiska "upplösningen". Mats Rolén & Bo Heurling, red., *Environmental change: A challenge for social science and the humanities: Some Swedish examples* (Stocholm: Forskningsrådsnämnden, 1994), 165–166.

60. Nordbeck & Rystedt, *Computer cartography*, 14–15.

61. Ibid., 23–25.

62. "Tre huvudformer av geografisk lägesangivelse kunde urskiljas", enligt projektgruppen, "nämligen dels punktrepresentation av objekt (som kan vara 'punktformiga', t ex hus, eller områden såsom fastigheter och församlingar) dels segmentrepresentation där data knyts till gatu- eller väglänkar samt polygonrepresentation av områden". *Grafisk presentation av statistik: Rapport från försöksverksamhet med användning av koordinater inom SCB:s statistik. D. 4. Slutrapport med vissa förslag till fortsatt verksamhet*, (Gävle: Centralnämnden för fastighetsdata, 1978), 17.

63. Anér, *Datamakt*, 217–218, citatet på sidan 218.

64. Hos SCB var det samma enhet som tidigare engagerats för planeringen av Miljövårdens informationssystem. *Grafisk presentation av statistik. Del 1/2*, 2, 4.

65. Björn Alfredsson, Erik Larsson & Ulf Engvall, *Befolkningsprognosmodell: Koordinater – ADB – simulering* (Stockholm, 1970), 10.

66. Bo Lenntorp, *A time-space structured study of the travel possibilities of the public transport passenger* (Lund: Lunds universitets kulturgeografiska institution, 1976); se även dens., *PESASP - en modell för beräkning av alternativa banor* (Lund: Lunds universitets kulturgeografiska institution, 1970).

67. Jfr Sven Widmalm, *Mellan kartan och verkligheten: Geodesi och kartläggning 1695–1860*, avhandling (Uppsala: Inst. för idé- och lärdomshistoria, Uppsala universitet, 1990).

68. Hos DAFA användes en stordator av modell IBM 370/155. *Grafisk presentation av statistik. Del 1/2*, 24.

69. Radskrivare var billiga men hade för dålig upplösning. Mikrofilmsplottrar visade bara svartvitt. Vid Lantmäteriet och Vägverket fanns bordsplottrar, ett slags storformatskrivare, med ungefär samma funktionalitet som vid Lunds datacentral. Ibid., 22.

70. *Grafisk presentation av statistik. Del 4*, 22.

71. *Grafisk presentation av statistik. Del 1/2*, 47; Jämför dåtida visioner om att övervinna "the hard copy medium of cartography": Scott, *Outlaw territories*, 384, 411.

72. Torsten Hägerstrand, "The computer and the geographer", *Transactions of the Institute of British Geographers*, nr 42, 1967, 3.

73. Torsten Hägerstrand, "Statistiska primäruppgifter, flygkartering och 'Data Processing'-maskiner", *Svensk Geografisk Årsbok*, vol. 31, 1955 (Lund: Sydsvenska geografiska sällskapet, 1955), 236, 240.

74. Halpern, *Beautiful data*, 5; För en diskussion om estetiska kvaliteter hos datavisualiseringar, se: Sara Brinch, "What we talk about when we talk about beautiful data visualizations", *Data visualization in society*.

75. Hägerstrand, "Statistiska primäruppgifter", 246, 251.

76. *Grafisk presentation av statistik. Del 4*, 15.

77. Torsten Hägerstrand, "Kulturgeografiska synpunkter på arkiveringen av data", *Arkiv, samhälle och forskning*, nr 11, 1969, 7–10.

78. *Ibid.*, 7–10, 14. Citatet på sidan 10.

79. För en översikt av tidsgeografins framväxt i Sverige, se: Kajsa Ellegård, *Thinking time geography: Concepts, methods and applications* (London: Routledge, 2019).

80. Rolén & Heurling, *Environmental change*, 162–163.

81. Se exempelvis Torsten Hägerstrand, *Urbaniseringen – stadsutveckling och regionala olikheter*. (Lund, Gleerup, 1970).

82. Vid det femte europeiska symposiet *Urban Data Management* i Stockholm 20–23 maj 1975, framhöll Hägerstrand jämte samhällsvetenskapliga forskare samt Lennart Holm på Planverket att datalagen skadade forskningen genom att förhindra länkning av uppgifter. Hägerstrand underströk att koordinatsystem var för invecklade för gemene man att förstå och en angelägenhet endast för samhällsplaneringsexpertis. Jan Freese, *Individ, samhälle, integritet* (Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1973), 279.

83. Brian P. Holly, "The problem of scale in time-space research", *Timing space and spacing time, Vol 3: Time and regional dynamics*, red. Tommy Carlstein, Don Parkes & Nigel Thrift (London: Edward Arnold, 1978), 8; diagrammen kallades av tidsgeografen för "akvarium". Torsten Hägerstrand, *On socio-technical ecology and the study of innovations* (Lund: Lunds universitets kulturgeografiska institution, 1974).

84. För en olyckans kunskaps- och mediehistoria, se: Christian Kassung, red., *Die Unordnung der Dinge: Eine Wissens- und Mediengeschichte des Unfalls* (Bielefeld: Transcript Verlag, 2009).

85. Torsten Hägerstrand & Bo Lenntorp, "Samhällsorganisation i tidsgeografiskt perspektiv", *Ortsbundna levnadsvillkor. Grupprapporter, forskarbidrag, Bilagedel 1 till SOU 1974:2, Orter i regional samverkan*, Bilaga 2 (Stockholm: Allmänna Förlaget, 1974) 225, 226.

86. *Ibid.*, 230. Kursiv i källan.

87. Nigel J. Thrift, *An introduction to time-geography* (Norwich: Geo Abstracts, Univ. of East Anglia, 1977), 5–13. Citatet på sidan 33.

88. Torsten Hägerstrand, "Survival and arena: On the life-history of individuals in relation to their geographical environment", *Timing space and spacing time, Vol 2*, 123–125.

89. Hushållens sysslor monterades ned i sina minsta beståndsdelar på ett sätt som för tankarna till tidsstudierna inom scientific management-rörelsen under 1900-talets första årtionden. Vid en internationell konferens i Stockholm 1975 presenterades exempelvis aktiviteten att tvätta lakan i ett flödesschema uppdelat i fyrtioalet steg. Data från befolkningens erfarenheter av att tvätta lagrades i ett magnetbandsbibliotek och med hjälp av en stordator kunde onödiga moment identifieras. Moment, förmodades det, som tack vare sitt undermåliga utförande hindrade vissa grupper i samhället att öka sin livskvalitet. Imrich Jankovich, "Modelling the housing process", *Dynamic allocation of urban space*, red. Anders Karlqvist, Lars Lundqvist & Folke Snickars (Farnborough: Saxon House, 1975), 353-359.

90. Ibid., 144.

91. Originallets lydelse: "Im Verhaltensdesign kooperieren nämlich ganz unterschiedliche Kulturtechniken". Jeannie Moser & Christina Vagt, "Verhaltensdesign: Technologische und ästhetische Programme der 1960er und 1970er Jahre", *Verhaltensdesign: Technologische und ästhetische Programme der 1960er und 1970er Jahre*, red. des. (Berlin: Transcript Verlag, 2018), 10.

92. Zuboff, *The age of surveillance*.

93. Rossiter, *Software, infrastructure, labor*, 7; Liam Cole Young föreslår att logistiska medier kan förstås som en serie av hopkopplade kulturtekniker. dens, "Cultural techniques and logistical media"; se även John Durham Peters, "Calendar, clock, tower", *Deus in machina: Religion and technology in historical perspective*, red. Jeremy Stolow (New York: Fordham Univ. Press, 2013).

94. Allan Pred, "The choreography of existence: comments on Hägerstrand's time-geography and its usefulness", *Economic Geography*, vol. 53, nr 2, 1977.

95. Sybille Krämer, "'Epistemology of the line'. Reflections on the diagrammatical mind", *Studies in diagrammatology and diagram praxis*, red. Olga Pombo & Alexander Gerner (London: College Publications, 2010).

96. Sybille Krämer, "Trace, writing, diagram: Reflections on spatiality, intuition, graphical practices and thinking", *The power of the image. Emotion, expression, explana*, red. András Benedek & Kristóf Nyíri (Frankfurt am Main: Peter Lang, 2014), 6-7.

97. Torsten Hägerstrand, "Tidsanvändning och omgivningsstruktur", SOU 1970:14, *Urbaniseringen i Sverige: En geografisk samhällsanalys*, Bilaga 4, 4:15 (Stockholm: Allmänna Förlaget, 1970).

98. Hayles poängterar att den djupa koden inte alltid är tillgänglig: "Code always has some layers that remain invisible and inaccessible to most users." N. Katherine Hayles, "Print is flat, code is deep: The importance of mediaspecific analysis," *Poetics Today*, vol. 25, nr 1, 2004, 75.

99. de Certeau, *The practice of everyday life*, 120-121.

100. Tim Ingold, *Lines – A brief history* (London: Routledge, 2007), 85-87.

101. Freese, "Fastighetsdata", 28-30.

102. *Grafisk presentation av statistik, Del 1/2*, 26, 52.

103. *Fastighetsdatasystemet*, 44.

104. Upplösningen i NORMAP var hög och medgav bestämmningar med en precision ner till 10 kvadratmeter i landsbygd och 2 kvadratmeter i tätort. Nordbeck & Rystedt, *Computer cartography*, 16.

105. *Grafisk presentation av statistik*, Del 1/2, 53.

106. Kristina Kuhn & Wolfgang Struck, *Aus der Welt gefallen Die Geographie der Verschollenen* (Paderborn, Willhelm Fink, 2019).

107. *Befolkningskartering*, 3.

108. På senare år har forskare inom så kallad spatial humaniora uttryckt ambitioner som liknar dem som tidsgeografin förde fram på 1970-talet: "Geography locates us on a physical and cultural landscape while history locates us in time. Joining the two kinds of analysis in a dynamic and subtle way offers an exiting prospect." GIS-teknik (geografiskt informationssystem) har bidragit till intresset. Edward L. Ayers, "Turning toward place, space, and time", *The spatial humanities: GIS and the future of humanities scholarship*, red. David J. Bodenhamer, John Corrigan & Trevor M. Harris (Bloomington: Indiana Univ. Press, 2010), 6.

109. SOU 1978:54, *Personregister-datorer-integritet*, 233.

110. Statistiska centralbyrån, *Geografin i statistiken – regionala indelningar i Sverige* (Stockholm: SCB, 2005), 35; Se även *Fastighetsdatasystemet*, 40.

111. *Grafisk presentation av statistik. D. 4*, 65–75. Citatet på sidan 72.

112. Latour, "Visualization and cognition", 21.

113. Anders Ekström, "'Showing at one view': Ferdinand Boberg's 'statistical machinery' and the visionary pedagogy of early twentieth-century statistical display", *Early popular visual culture*, vol. 6, nr 1, 2008, 38.

114. Halpern, *Beautiful data*, 94.

115. Rob Kitchin, Martin Dodge & Chris Perkins, "Introductory essay: Conceptualising mapping", *The map reader: Theories of mapping practice and cartographic representation*, red. des. (Oxford: Wiley-Blackwell, 2011), 4–6.

116. Thomas Monck Mason flygandes i sin Royal Vauxhall Balloon, 1836. Beaumont Newhall, *Airborne camera: The world from the air and outer space* (New York: Hastings House, 1969), 12.

117. Gary T. Marx, "Varieties of personal information as influences on attitudes towards surveillance", *The new politics of surveillance and visibility*, 96.

118. Scott, *Seeing like a state*, 80.

Avslutning del 2

1. *Sveriges nationalrapport till Förenta Nationerna*, 11–13, 49.

2. Begreppen hämtade från respektive: *The surveillance imperative*; Svetlana Alpers, *The art of describing: Dutch art in the seventeenth century* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 1983). Karolina Uggla använder Svetlanas begrepp i sin avhandling om hur konsten på 1970-talet tog intryck av kartan som föremål, process och problem: dens., *Konst och kartläggning kring 1970: Modell, diagram och karta i konstens landskap* (Göteborg: Makadam, 2015); Eileen Janes Yeo, "The social survey in social perspective, 1830–1930", *The social survey in historical perspective 1880–1940*,

red. Martin Bulmer, Kevin Bales & Kathryn Kish Sklar (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1991).

3. En översikt av raderingens långa och vindlade historia – dess betydelse för att konstituera verklighet liksom det systematiska döljandet av dess operationer och verkningar – finns hos Cornelia Vismann, "Out of file, out of mind", *New media, old media: A history and theory reader*, red. Wendy Hui Kyong Chun & Thomas Keenan (New York: Routledge, 2006); När Paul Connerton föreslår att begreppet *kassera* kan komma att inta en lika central roll under vårt århundrade som begreppet *producera* gjorde på 1800-talet, glömmer han att radering sedan länge haft en producerande funktion; genom att utesluta valda element, framträder andra som bildar en ny helhet. Connerton, "Seven types of forgetting".

4. Peters, *The marvelous clouds*, 15.

5. Ian Bogost, "The cathedral of computation", *The Atlantic*, 15 januari 2015.

6. Myten om digital universalism och big-data-ideologi innebär: "seeking to collect everything on a subject, downplay the importance of data's origins, assuming that data alone can entirely supplant other ways of knowing." Loukissas, *All data are local*, 10, 16.

7. Caren Kaplan, *Aerial aftermaths: Wartime from above* (Durham: Duke Univ. Press, 2018), 2–29. citatet på sidan 11.

8. Ibid., 7. Hennes exempel är det hemligstämplade och undanhållna materialet från 11 september-attackerna i New York 2001.

9. Google, som erbjuder en hel verktygslåda med raderingsinstrument, framhåller att regleringen mellan vad som sparas respektive kastas – vilket här måste förstås som kärnan i hur integritet konstitueras – bygger på en överenskommelse, en ömsesidighet i datahanteringen mellan tjänsteleverantör och användare. <https://policies.google.com/technologies/retention> [Hämtad 2020-10-23].

10. En historisering av kamouflage som produktion av försvinnanden finns i Nicole Giotta, *Disappeared: Erasure in the age of mechanical writing*, opubl. avhandling (Univ. of Iowa, 2011).

11. Stephen J. Collier, James Christopher Mizes, & Antina von Schnitzler, "Preface: Public infrastructures / infrastructural publics", *Limn*, nr 7. <https://limn.it/articles/preface-public-infrastructures-infrastructural-publics> [Hämtad 2020-09-20].

12. Shannon Mattern, "Databodies in codespace", *Places Journal*, april 2018. Kursiv i källan.

13. Citatet kommer från en föreläsning som Foucault gav vid Dartmouth-universitetet i USA, 24 november 1980. Michel Foucault, "About the beginning of the hermeneutics of the self: Two lectures at Dartmouth", *Political Theory*, vol. 21, nr 2, 1993, 203–4. Citatet på sidan 222.

14. Foucault, "Samhället måste försvaras", 220–226.

15. Edwards, *The closed world*, 40.

16. Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2016/679 av den 27 april 2016 om skydd för fysiska personer med avseende på behandling av personuppgifter och om det fria flödet av sådana uppgifter och om upphävande av direktiv 95/46/EG (Allmän dataskyddsförordning).

17. Vismann, *Lagen och arkivet*, 52.
18. Hans Ulrich Gumbrecht, *Production of presence: What meaning cannot convey* (Stanford: Stanford Univ. Press, 2004).

Inledning del 3

1. Latour, *Science in action*, 255.
2. Heinrich Böll, "Makulatern" [1957], dens., *Doktor Murkes samlade tystnad och andra satirer*, övers. Per Erik Wahlund (1960; Stockholm: Aldus/Bonner, 1964); *Der Wegwerfer*, som novellen heter på tyska, kom i illustrerad nyutgåva 2017 med anledning av hundraårsjubileet av författarens födelse.
3. Robert C. Conrad, *Understanding Heinrich Böll* (Columbia: Univ. of South Carolina Press, 1992), 44–45.
4. Rapport och medelansökan från IBP-projektet för Amerikas grässlätter till National Science Foundation (NSF) 1970 handlar till stor del om datahantering, hur människor och maskiner ska samarbeta för att kunna mata stordatorerna med uppgifter från och om grässlätterna. Van Dyne, *Analysis of structure and function*, 8, 13, 108.
5. Binär Elektronisk SekvensKalkylator. Konstruerad på initiativ av Matematik-maskinnämnden.
6. Göran Widebäck, "Inför morgondagens kontor", *Kontorsvärlden*, nr 12, 1960, 466.
7. Med stöd i terminologin går det att argumentera för att datorn i Sverige under den tidiga digitaliseringen förstods som en apparat avsedd att behandla uppgifter – att hantera data, snarare än att utföra beräkningar – och att beteckningen datamaskin som gällde fram till 1969 sade mer om dess primära tillämpningsområde.
8. SOU 1973:6, *Data och näringspolitik*, 92.
9. SIFO:s rapport, beställd av IBM, sammanfattas i Hans L. Zetterberg, *Arbetslivets slutanvändare av databehandlad information* (Stockholm: IBM, 1979).
10. de Geer, *På väg till datasamhället*, 107–109.
11. Magnus Johansson, "Informationssamhällets rötter ur ett svenskt perspektiv", *Brus över landet*, 6, 63, 75; Ett antal artiklar om datoriseringen av svensk offentlig sektor finns i *History of Nordic computing* 3, 13–82; För en idéhistorisk översikt kring föreställningar om digitalitet under senare delen av 1900-talet, se Skovdahl, *Den digitala framtiden*; Thomas Kaiserfeld har med skoldatorn COMPIS som exempel visat hur ideologier styrt teknikval och upphandlingar i svensk offentlighet. dens., "Computerizing the Swedish welfare state"; För en översikt av svensk datorhistoria byggd på intervjuer med nyckelpersoner verksamma 1950–1980, se projektet *Från matematikmaskin till IT* som finns dokumenterat hos Tekniska museet; Se även Lundin, *Computers in Swedish society*.
12. Exemplet är från Birgitta Hambreus (c), "Tal i riksdagens allmänpolitiska debatt, 1 februari 1973", *Riksdagens protokoll 1973:16*. Hambreus var en aktiv motståndare mot kärnkraft och den som senare i samma decennium förde samman

Hannes Alfvén, nobelpristagaren i fysik, med Torbjörn Fälldin inför 1980 års folkomröstning i frågan, förf. kursiv.

13. SAP, *Miljöpolitik: Förslag till nytt socialdemokratiskt miljöprogram* (Stockholm: Prisma, 1972), 50.

14. Redan 1967 ansåg statliga Naturresursutredningen att miljövärden var hela samhällets angelägenhet. Med naturvårdslagen och den planerade Miljöskyddslagen fanns det rättsliga ramverket och med det nya Naturvårdsverket som tillsynsmyndighet kunde en samlad svensk miljöpolitik ta form. Claes Bernes & Lars J. Lundgren, *Bruk och missbruk av naturens resurser* (Stockholm: Naturvårdsverket, 2009), 276.

15. Weinrich, *Lethe*, 208.

16. Böll, "Makulaturen", 88.

17. Med *kontor* menas här, såvida ingen ytterligare specifikation ges, den administrativa delen av statlig förvaltning i Sverige under 1970-talet. Med *arkiv* avses, med samma förbehåll och precisering, statliga arkivinstitutioner.

18. Brian Larkin, "Ambient infrastructures: Generator life in Nigeria", *Technosphere Magazine*, 15 november 2016; Se även dens., *Signal and noise: Media, infrastructure, and urban culture in Nigeria* (Durham: Duke Univ. Press, 2008).

19. Strasser & Edwards, "Big data is the answer...", 340.

20. Star & Ruhleder, "Steps toward an ecology".

21. Hawkins, *The ethics of waste*, 1.

22. Halpern, *Beautiful data*, 14.

23. Siegert, "Cultural techniques", 62.

24. Ekologi-tankens centrala roll i 1964 års Naturresursutredning framhålls i Lennart J. Lundqvist, *Miljövårdsförvaltning och politisk struktur* (Uppsala: Verdandi, 1971).

25. Söderqvist, *The ecologists*, preface, 3–4, 6, 261, 280.

26. Pritchard & Zimring, *Technology and the environment*, 70–98.

27. Se även Christiane Lewe, Tim Othold & Nicolas Oxen, red., *Müll: Interdisziplinäre Perspektiven auf das Übrig-Gebiebene* (Bielefeld: Transcript Verlag, 2016).

28. Joel A. Tarr, *The search for the ultimate sink: Urban pollution in historical perspective* (Akron: Univ. of Akron Press, 1996); I den så kallade Brundtlandrapporten talas om "ultimate sink". I andra sammanhang kan det heta "final sink". World Commission on Environment and Development, *Our common future* (Oxford/New York: Oxford Univ. Press, 1987); Ulrich Kral, Katharina Kellner & Paul H. Brunner, "Sustainable resource use requires 'clean cycles' and safe 'final sinks'", *Science of the Total Environment*, vol. 461–462, 2013.

29. Pritchard & Zimring, *Technology and the environment*, 76, 126.

30. Jennifer Gabrys, "Sink: The dirt of systems", *Environment and Planning D: Society and Space*, vol. 27, nr 4, 2009, 671.

31. Jonas Hallström, *Constructing a pipe-bound city: A History of water supply, sewerage, and excreta removal in norrköping and linköping, sweden, 1860–1910*, avhandling (Linköping: Linköpings Universitet, Tema, 2002), 22.

32. Ned Rossiter, "Dirt research", *Depletion design: A glossary of network ecologies*, red. C. Wiedemann & S. Zehle (Amsterdam: Institute of Network Cultures,

2012); Harold Innis, *The fur trade in Canada: An introduction to Canadian economic history* (New Haven: Yale Univ. Press, 1930).

33. Sara B. Pritchard, "An envirotechnical disaster: Nature, technology, and politics at Fukushima", *Environmental History*, vol. 17, nr 2, 2012; Damian F. White & Chris Wilbert, red., *Technonatures: Environments, technologies, spaces, and places in the twenty-first century* (Waterloo: Wilfrid Laurier Univ. Press, 2009).

34. Samantha MacBride, *Recycling reconsidered: The present failure and future promise of environmental action in the United States* (Cambridge: MIT Press, 2011), 4–10.

35. Parikka, "Afterword", 155.

36. Den första avhandlingen om medieekologi var Christine L. Nystrom, *Toward a science of media ecology: The formulation of integrated conceptual paradigms for the study of human communication systems*, opubl. avhandling (New York University, 1973), se framförallt 4–8, 20; I *Understanding media* presenterade Marshall McLuhan grundperspektiven för ett medieekologiskt synsätt. För Neil Postman var en miljö ett komplext meddelandesystem: "media ecology is the study of communications technology as environments." Neil Postman & Charles Weingartner, "A prospectus for a Ph.D. program in media ecology", *The Soft revolution: A student handbook for turning schools around* (New York: Dell, 1971), 139; För en utveckling av perspektivet se Matthew Fuller, *Media ecologies: Materialist energies in art and technoculture* (Cambridge: MIT Press, 2005); även Carlos A. Scolari, "Media ecology: Exploring the metaphor to expand the theory", *Communication Theory*, vol. 22, 2012, 204–24; Försök att skriva medieekologins längre historia, ner till 1910-talet, finns hos Vagt, "Organismus und Organisation".

37. Yates, *Control through communication*.

38. Kafka, "Paperwork", 341.

39. Darren Wershler, *The iron whim: A fragmented history of typewriting* (Toronto: McClelland & Stewart, 2005); Gitelman, *Paper knowledge*; Krejewski, *Paper machines*; Järpvall, *Pappersarbete*; Lindström, *Drömmar om det minsta*; Det svenska kontorets 1900-talshistoria har även belysts ur etnografiskt perspektiv. Birgitta Conradson, *Kontorsfolket: En etnologisk studie av livet på kontor*, avhandling (Stockholm: Nordiska museet, 1988); För en studie av dokumentets historiska betydelse för statsstyrning se exempelvis Bernhard Siegert, "Perpetual Doomsday", *Europa: Kultur der Sekretäre*, red. dens. & Joseph Vogl (Zürich: Diaphanes, 2003).

40. David M. Levy, *Scrolling forward: Making sense of documents in the digital age* (New York: Arcade Publishing, 2001), 8.

41. För arbeten av det första slaget se exempelvis: Paul Conway, "Preservation in the age of Google: Digitization, digital preservation, and dilemmas", *Library Quarterly*, vol. 80, nr 1, 2010; Kenneth Hånström, "Autenticitet i en digital värld: Långsichtsbevarande av allmänna handlingar", *Human IT*, vol. 9, nr 1, 2007; Terry Cook, "Electronic records, paper minds: The revolution in information management and archives in the post-custodial and post-modernist era", *Archives & Manuscripts*, vol. 22, nr 2, 1994; dens., "What is past is prologue: A history of archival ideas since 1898, and the future paradigm shift", *Archivaria* 43, 1997; För arbeten av det andra slaget, se exempelvis: Carolyn Hamilton, Verne Harris, Jane

Taylor, Michèle Pickover, Graeme Reid & Razia Saleh, red., *Refiguring the archive* (Dordrecht: Springer, 2002); David Zeitlyn, "Anthropology in and of the archives: Possible futures and contingent pasts. Archives as anthropological surrogates", *Annual Review of Anthropology*, vol. 41, 2012, 461–480; Peter Aronsson & Magdalena Hillström, red., *Kulturarvens dynamik: Det institutionaliserade kulturarvets förändringar* (Norrköping: Linköpings universitet, Tema Kultur och Samhälle, 2005).

42. Ylva Sjöstrand, *Stadens sopor: Tillvaratagande, förbränning och tippning i Stockholm 1900–1975*, avhandling (Lund: Nordic Academic Press, 2014).

43. För ett brett perspektiv, se exempelvis: Hans de Geer, *Rationaliseringsrörelsen i Sverige: Effektivitetssidéer och socialt ansvar under mellankrigstiden*, avhandling (Stockholm: Studieförb. Näringsliv och samhälle, 1978); För kontoret specifikt, se Järpvall, *Pappersarbete*.

44. Se exempelvis Czaika, Nordin & Snickars, *Information som problem*.

45. Vismann, *Lagen och arkivet*, 24.

46. Arlette Farge, *Smaken av arkivet*, övers. Tommy Andersson (Göteborg: Glänta, 2019), 18.

47. [osign.], vol. 1, nr 5, sidor 4, 19; vol 1, nr 78, sida. 1; vol. 10/1951, sida 1, *Arkivsakkunniga 1940*, SE/RA/321192, Riksarkivet (Marieberg).

48. Blair, *Too much to know*, 3,15; Att informationsöverflöd varit en kronisk besvärlighet som visat sig inte minst vid teknikskiften framgår i James J. O'Donnell, *Avatars of the word: From papyrus to cyberspace* (Cambridge: Harvard Univ. Press, 1998); Se även Brian W. Ogilvie, "The many books of nature: Renaissance naturalists and information overload", *Journal of the History of Ideas*, vol. 64, nr 1, 2003; Pelle Snickars påpekar att informationsöverflöd har definierats på många olika sätt. Några begrepp som förekommit de senaste åren är t ex: "data asphyxiation", "data smog", "cognitive overload", "time famine" och "total noise". Pelle Snickars, "Information som problem", *Information som problem*, 309.

49. Se exempelvis Lars J. Lundgren, *Försmurningen på dagordningen: En bild av ett händelseförlopp 1966–1968* (Solna: Statens naturvårdsverk, 1992); Bernes & Lundgren, *Bruk och missbruk*.

50. Michel Serres, *Malféasance: Appropriation through pollution?* övers. Anne-Marie Feenberg-Dibon (Stanford: Stanford Univ. Press, 2011), 41–42; Även Claire Colebrook, *Death of the posthuman* (Ann Arbor: Open Humanities Press, 2014), 71.

51. För en översikt, se Richard A. Lanham, *Electronic text: Democracy, technology, and the arts* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 1993); Collete Daiute, *Writing and computers* (Reading: Addison-Wesley, 1985), 203–207; Mot slutet av 1980-talet upphörde ordbehandling att vara ett separat forskningsintresse, se Bernard Susser, "The mysterious disappearance of word processing", *Computers and Composition*, vol. 15, nr 3, 1998, 340–347. Intresset riktades nu istället mot hypertexten, se Jay David Bolter, *Writing space: The computer, hypertext, and the history of writing* (Hillsdale: Erlbaum, 1991).

52. Se framförallt Michael Heim, *Electric language: A philosophical study of word processing* (New Haven: Yale Univ. Press, 1987). Ordbehandling gav här upphov

till en kritisk diskurs vilandes på tre ben: fenomenologisk-existentiell teknikkritik, masskonsumtions- och industrialiseringskritik samt språkfilosofisk kritik. En översikt för liknande program finns hos Paul Taylor & Jan Harris, *Digital matters: The theory and culture of the matrix* (New York: Routledge, 2005).

53. För en historisk överblick av fältet, se Dalbello, "A genealogy of digital humanities". För en kritik av uppfattningen att texter skulle vara litteraturvetenskapens rätta kunskapsobjekt, se Franco Moretti, *Graphs, maps, trees* (London: Verso, 2005), framförallt 76. Moretti menar att denna disciplin istället borde studera nätverksobjekt och söka efter mönster: dens., *Distant reading* (London: Verso, 2013), 121–122. Det sättet att närma sig berättelser sysselsatte AI-forskningen redan på 1970-talet, se Patricia Galloway, "Narrative theories as computational models: Reader-oriented theory and artificial intelligence", *Computers and the Humanities*, vol. 17, nr 4, 1983, 169–174.

54. Till Heilmann, *Textverarbeitung: Eine Mediengeschichte des Computers als Schreibmaschine*, avhandling (Bielefeld: Transcript Verlag, 2012); Thomas Haigh, "Remembering the office of the future: The origins of word processing and office automation", *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 28, nr 4, 2006; Thomas J. Bergin, "The origins of word processing software for personal computers: 1976–1985", *ibid.*; Matthew G. Kirschenbaum, *Track changes – A literary history of word processing* (Cambridge: Belknap Press of Harvard Univ. Press, 2016); Termen *kontorspapper* hämtad i Järpval, *Pappersarbete*, 12.

55. Friedrich Kittler – "den siste litteraturvetaren", enligt Thomas Götselius och Otto Fischer – såg ordbehandlingens kulturella genomslag som tecken på slutet för litteraturen och vetandet om den. Friedrich Kittler, "Litteratur och litteraturvetenskap som ordbehandling", *Maskinskrifter*; Se även dens., "There is no software", *Stanford Literature Review*, vol. 9, nr 1, 1992.

56. Statskontoret, *Datorstött textbehandling och fotosättning, försöksverksamhet inom riksdagen* (Stockholm: Statskontoret, 1976), Bilaga A, 2; Som ett av landets äldsta ämbetsverk har Statskontoret en mer än trehundraårig historia, se Johan Kleberg, *Svenska ämbetsverk D. 5 Statskontoret 1680–1946* (Stockholm, 1948), 5–7, 62; För Statskontorets tidiga 1960-talshistoria se Thorsten Nybom, "Det nya Statskontorets framväxt 1960–1965", *Statskontoret 1680–1980: En jubileums- och årsskrift*, red. Arne Granholm & Margot Rydén (Stockholm: Statskontoret, 1980), 133–179.

57. Peralta, *Statskontoret*, Abstract.

58. *Ibid.*, 7–19.

59. Statskontoret fick 1973 i uppdrag av den så kallade Datasamordningskommittén (DASK) att driva projekt för att samordna datainsamling mellan statliga databaser liksom även att utreda förutsättningarna för ett centralt person- och adressregister. Freese, *Individ, samhälle, integritet*, 48–49.

60. SOU 1973:37, *Miljövårdens informationssystem. Statskontorets förstudie*, 62.

61. För en grundlig utredning av de forskningspolitiska turerna omkring DAK:s arbete under 1970-talet, se Pelle Snickars, "Mediestudiets infrastruktur. Om etableringen av Arkivet för ljud och bild", *Massmedieproblem: Mediestudiets forme-*

ring, red. Mats Hyvönen, dens. & Per Vesterlund (Lund: Mediehistoriskt arkiv, 2015).

Kapitel 8. Mot ett ekologiskt kontor

1. Ben Kafka skriver om den här filmen i "Paperwork explosion", *West 86th*, 18 maj, 2011; se även dens., *The demon of writing: Powers and failures of paperwork*, (New York: Zone Books, 2012), 146–150.

2. Frederick Winslow Taylor, *The principles of scientific management* (New York: Harper & Brother, 1911); Gail Cooper, "Frederick Winslow Taylor and scientific management", *Technology in America: A history of individuals and ideas*, red. Carroll Pursell (Cambridge: MIT Press, 1981); Se även Gustav Sjöblom, "The totally integrated".

3. För en omfattande studie omkring kontorsarbete som tar avstamp i föreställningen om ett papperslöst kontor, se *Sellen & Harper, The myth of the paperless office*; Ben Kafka har sammanfattat centrala verk inom det framväxande forskningsområdet *pappersstudier* (eng. "Paper Studies") i "Paperwork". Det fanns emellertid inte endast effektivitetsargument kring papperslöshet utan estetiska och filosofiska bevekelsegrunder för att avskaffa papperet som bärare av kunskap. Ted Nelson, som myntat begreppet *hypertext* vid mitten av 1960-talet, delade exempelvis – trots sin ihärdiga kritik av IBMs sätt att arbeta – i grunden jättens visioner kring det papperslösa kontoret, kanske mer än någon annan, och hans idéer kring världens organisering av vetande – bortom bok, bibliotek och linjär läsning – påminner om de fantasier omkring vetanderegimer som tidigare framförts av först Paul Otlet, senare Vannevar Bush och därefter J. C. R. Licklider, fastän hos Nelson i betydligt mer maktkritiska och "gör-det-självt"-orienterade diskurser. Se exempelvis Nelson, *Literary machines*.

4. Termen och citatet hämtade ur Järpvall, *Pappersarbete*, 10–12.

5. Även inom andra områden ansågs explosioner äga rum. Året efter IBM:s film, 1968, kom Paul Ehrlichs bok *The population bomb* (skriven tillsammans med hans fru, Anne Ehrlich) som behandlade världens hastigt tilltagande befolkningsökning och som Ehrlich diskuterade vid miljökonferensen i Stockholm 1972. Vid samma tid karaktäriserades det moderna samhällets sensoriska överlastning som "kommunikationsexplosion" i svensk television medan Bonnier lanserade sitt lexikon som ett svar på en "informationsexplosion". Lindström, *Drömmar om det minsta*, 181.

6. IBM parafraserade tidigare nedsättande etiketteringar som syftade på uppfattningen att skrivarbete inte var sofistikerat nog för att ta datorkraft i anspråk. *Colossal Typewriter*, exempelvis, var ett program utvecklat 1960 av John McCarthy och Roland Silver för firman BBN vid en tid då bäge var knutna till MIT. John McCarthy är mest känd för att ha myntat begreppet *artificiell intelligens* samt för att ha konstruerat flera programmeringsspråk, bland annat LISP; *Expensive Typewriter*, även det en mjukvara, utvecklades mellan 1961 och 1962 av Peter Deutsch och Stephen Piner, bäge vid MIT, för DEC:s första minidator PDP-1.

7. Först tio år efter MT/ST, 1973, fanns en skrivmaskin med inbyggd raderings-

tangent: *IBM Selectric Correcting*. Med den åtgärdades felaktiga nedslag genom att maskinen backades och det vanliga färgbandet ersattes tillfälligt – genom en mekanisk arm – av ett särskilt vitt färgband mot vilket först den felaktiga tangenten slogs an igen, varmed det felaktiga tecknet på papperet ”målades över” med stor precision i vitt, varefter rätt tangent, nu med det vanliga färgbandet, kunde slås ovanpå den diskreta korrigeringen.

8. IBM Office Products Division, *Training manual 1: IBM magnetic tape Selectric typewriter model II / basic model IV* (IBM: 1969), i.

9. Ibid., 3, passim.

10. Ibid., 45; Liz Cameron & Phyllis Davidson, *The Compleat* [sic!] *MT/ST OPERATOR*, Opubl. faksimil, Rand Corporation, P-4353 (April 1970), 58.

11. IBM, *Training manual 1*, 46, 109.

12. IBM Office Products Division, *Training manual 2: IBM magnetic tape Selectric typewriter* (IBM: 1968), 33.

13. Ibid., 39.

14. IBM, *Training manual 1*, 48. Frasen understruken i källan.

15. Think Tape! blev ett marknadsföringsmantra för hela IBM:s ordbehandlingsavdelning vid den här tiden. Kirschenbaum, *Track changes*, 177.

16. Friedrich Kittler, ”Grammofon, film, skrivmaskin”, *Maskinskrifter*, 50.

17. Alan M. Turing, ”On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem”, *Proceedings of the London Mathematical Society*, Vol. 2–42, nr 1, 1937.

18. IBM Office Products Division, *Magnetic Tape Selectric Composer, Record Unit Training Guide, MT/ST Models II and IV* (IBM: 1968), 3–4, 14, 20.

19. Lisa Gitelman, ”Souvenir foils: On the status of print at the origin of recorded sound”, *New media, 1740–1915*, red. dens. & Geoffrey B. Pingree (Cambridge: MIT Press, 2003), 157–173; Se även Kittler, *Gramophone, film, typewriter* (1999).

20. Cameron & Davidson, ”The Compleat”; Även Daniel Eisenberg, ”The history of word processing”, *Encyclopedia of library and information science*, vol. 49 (New York: Dekker, 1992), 269.

21. [osign.], ”The office of the future: An in-depth analysis of how word processing will reshape the corporate office”, *Business Week*, 30 juni 1975.

22. Eftersom papperet aldrig försvinner, passar det inte helt i definitionen av ”zombie media” – medier som upphört att användas men sedan återuppstått till nya användningsområden och sammanhang – som begreppet används i Garnet Hertz & Jussi Parikka, ”Zombie media: Circuit bending media archaeology into an art method”, *Leonardo*, vol. 45, nr 5, 2012.

23. Exempelvis Müller-Ville & Charmantier, ”Natural history and information overload”. Filformatet Portable Document Format (PDF) presenterades 1993, i en användarmanual med titeln *Beyond Paper*, som en metod för att spara papper och skona naturmiljön på ett kontor där dokument sades slå ner som granater hos de anställda. Gitelman, *Paper knowledge*, 125–127.

24. ”Man ska inte använda skrivautomaten som kopiator.” Jan Berner & Eino Rova, *Att skaffa utrustning för textbehandling* (Stockholm: Statskontoret, 1980), 10;

Även: Statskontoret, *Maskinell redigering av text* (Stockholm: Statskontoret, 1977), [Bilaga]; "Det finns en förledande fara med ordbehandlingen", skriver en av den nya teknikens folkbildare vid 1980-talets mitt: "det går så lätt att skriva." Staffan Skott, *Att skriva på dator: En bok för dig som behöver ordbehandling men inte vet om du törs* (Solna: SIPU, 1986), 56–57; "Papperskonsumtionen på datacentralen visade sig vara enorm", konstaterar huvudpersonen i en satir om det nya informations-samhället, "[s]tora lastbilar skötte denna flottning av timmer i förädlad form fram till ena sidan av anläggningen." Jan-Jöran Stenhagen, *Datadyrkarna* (Stockholm: Wahlström & Widstrand, 1982), 158.

25. Yates, *Control through communication*, 21, 64.

26. Statskontoret, *Textbehandling med skrivautomat eller med generell dator* (Stockholm: Statskontoret, 1982), 10. Likadant gjorde datortillverkaren ATARI, men tillade att deras disketter (vilka rymde 63 sidor men då i formatet US Letter) såg ut som 45-varvsskivor för musik, att tangentbordet var detsamma som på en skrivmaskin men att det som skrevs ("type") inte skrevs ut ("print") automatiskt utan hamnade på en tv. Atari Inc., *ATARI Word Processor Training Manual* (Sunnyvale: Atari Inc, 1981).

27. Atari Inc., "Can your word processor pass this screen test?", *BYTE*, mars 1981, 269; Se även Arthur Naiman, *Wordstar och ordbehandling*, övers. Jerker Thorell (Stockholm: Pagina, 1983), 9.

28. Göte Sandgren, *Det elektroniska kontoret* (Lund: Studentlitteratur, 1980), 41.

29. Zane K. Quible, *Introduction to administrative office management* (Cambridge: Winthrop Publishers, 1977), 179; se även Helen M. McCabe & Estelle L. Popham, *Word processing: A systems approach to the Office* (Boston: Harcourt, 1977).

30. Heilmann, *Textverarbeitung*, 147–151.

31. Haigh, "Remembering the office"; Parikka, *What is media archaeology?*, 126–128.

32. Daniel Chandler, "Who needs suspended inscription?", *Computers and Composition*, vol. 11, nr 3, 1994, 194.

33. Se exempelvis Arnold Rosen & Rosemary Fielden, *Word processing* (Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1977); Lars-Gösta Jardevall & Bo Lovén, *Ord- och textbehandling: Metoder och utvecklingstendenser* (Lund: Studentlitteratur, 1979); William Zinsser, *Ordbehandlaren och jag*, övers. Edward Brehmer (1983; Malmö: Bergh, 1984); Ivan Flores, *Word processing handbook* (New York: Van Nostrand, 1983); Peter McWilliams, *Boken om ordbehandling: En snabbkurs för dataålderns skriftställare*, övers. Mikael Mörling (1983; Stockholm: Legenda, 1985); Gull-May Holst & Bengt-Arne Vedin, *Kreativitet per dator* (Stockholm: SNS förlag, 1986).

34. Kirschenbaum, *Track changes*, 79, 148.

35. Med en avfallshierarki, ibland kallad avfallstrappa, formaliserades det som i äldre tider varit pragmatik ur ett hushållningsperspektiv: i första hand minska, i andra hand återanvänd, i tredje hand återvinn material, i fjärde hand återvinn energi samt i femte och sista hand deponera avfall. En aktuell kategorisering finns i Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/98/EG av den 19 november 2008 om avfall och om upphävande av vissa direktiv.

36. SAP, *Miljövård: Program för livsduglig miljö* (Stockholm: SAP, 1968), 21.
37. Ibid., 30.
38. Prop. 1975:32, *Regeringens proposition om återvinning och omhändertagande av avfall*, förf. kurs.
39. Bernes & Lundgren, *Bruk och missbruk*, 194–199.
40. Lars H. Bruzelius & Lennart Persson, *Återvinningens villkor: En studie av hinder och möjligheter för återvinning av råvaror ur avfall* (Stockholm, 1973), 1.
41. Bruzelius & Persson, *Återvinningens villkor*, 9, 50.
42. Bo Rosén, *Inte bara skräp: En bok om renhållning, återvinning och – dessvärre – nedskräpning* (Stockholm: Rabén & Sjögren, 1973), 5–7; Uppfattningen var inte ny. I statistiken för Sveriges huvudstad i början av 1900-talet framhölls tydligt att avfall har ett bruksvärde som, om det hanterades på ett riktigt sätt, kunde bli ett marknadsvärde. Sjöstrand, *Stadens sopor*, 61.
43. Angående ekologi som resurshushållning, se Worster, *Nature's economy*, 2 ed., 7.
44. Enligt bröderna Odum kunde även det arbete som "som naturen utför" för att återvinna material kvantifieras. De uppskattade att värdet av naturens egen återvinning av material till ett hektar naturmiljö motsvarade USD 400 per år. Naturen utförde ett arbete, det arbetet kunde kvantifieras och i sin tur jämföras med andra sorters återvinning. E. P. Odum & H.T. Odum, "Natural areas as necessary components of man's total environment", *Transactions of the North American wildlife and natural resources conference*, vol. 37, (Washington, D.C.: Wildlife Management Institute, 1972), 178–189.
45. Lydelsen: "Pollution is simply the technological counterpart to undegraded litter in the natural world." Kenneth E.F. Watt, *Principles of environmental science* (New York, McGraw-Hill, 1973), 140.
46. På grund av entropin, värmelärans andra huvudsats, som föreskriver att energi inte kan förbrukas utan endast ta andra former, kan de energislag som finns uppbundna i naturresurser och arbete inte till fullo återfås utan "försvinner" delvis som värme i omvandlingsprocesser.
47. Rosén, *Inte bara skräp*, 18, 22.
48. Så här definierade IVA-rapporten centrala begrepp: *Återvinning* = att avfall via råvarubasen nyttiggöres vid framställning av specificerade produkter, t ex cellulosa-fiber i pappersavfall för att göra nytt papper, gummidäck används för vägbeläggning etc. *Återanvändning* = den process där avfallet utnyttjas på ett med tidigare tillämpning likartat sätt, t ex att använda rivningsvirke för att bygga nya hus, delar från skrotbilar används i nya bilar etc. *Recirkulation* = ännu snävare begrepp, direkt återföring, utan upplagring men ev. med rening av ett material-flöde i en process, t ex regenerering av formsand i gjuterier. Allmänheten, skriver utredningen, använder *återvinning*, *återanvändning*, *återbruk* och *recirkulation* synonymt. IVA, *Avfallshantering – återvinning i Sverige: En översiktlig studie* (Stockholm, 1974).
49. Ibid., 92.
50. Susan Strasser, *Waste and want: A social history of trash* (New York: Metropo-

litan Books, 1999), 3, 5, 18; Mary Douglas, *Purity and danger: An analysis of concepts of pollution and taboo* (London: Routledge & K Paul, 1966).

51. Strasser, *Waste and want*, 13–14, 18, 283.

52. Endast två städer i hela USA erbjud kommunal återvinning i början av 1970-talet. Angående konflikter mellan branschorganisationer som Keep America Beautiful och delstatliga sopsorteringsexperiment i USA i början av 1970-talet se *Solid Waste Management Act Of 1972*. Hearings Before the Subcommittee on the Environment of The Committee on Commerce. United States Senate, Ninety-Second Congress, Second Session, On: S. 1377 and S. 3058, Serial No. 92–60 (March 6, 10 and 13, 1972).

53. Sjöstrand, *Stadens sopor*, 219–222; Se även Hallström, *Constructing a pipe-bound city*.

54. Ny forskning framhåller att svensk miljörelse inledningsvis drevs mindre av gräsrotsarbete och mer av etablerade samhällskrafter – forskare, politiska partier, militären, stora bokförlag och tidningar. Larsson Heidenblad, *Den gröna vändningen*, 198.

55. Tim Cooper, "Modernity and the politics of waste in Britain", *Nature's end*, 252.

56. Ibid., 265–267.

57. Återbruket av avfall är ingen ny företeelse, men det går moden i hur man kan betrakta skräp och smuts som nyttiga. Att tvätta vissa textilier i urin, från början en romersk idé, var inget konstigt i mitten på 1400-talet i Frankrike medan det kritiserades kraftigt vid slutet av seklet för att åter praktiserats femtio år senare. Dominique Laporte, *History of shit*, övers. Nadia Benabid & Rodolphe el-Khoury (1978; Cambridge: MIT Press, 1993), 32.

58. Prop. 1975:32, *Regeringens proposition om återvinning*; SOU 1969:18, *Ett renare samhälle: Betänkande och förslag av Kommittén för ett renare samhälle* (Stockholm, 1969), 67.

59. SAP, *Miljöpolitik*, 37–38.

60. IVA, *Avfallshantering*, 34.

61. Ibid., 15; Även utomlands var telefonkatalogen notorisk som pappersmonster. Trots pressen att samla in kataloger, inte minst med "skräpexplosionen" på 1960-talet, slutade de flesta på tippen. Fortfarande omkring 1990 stod katalogerna för 2% av den totala papperskonsumtionen i USA. Paul N. Cheremisinoff, red., *Encyclopedia of environmental control technology, Vol. 5: Waste minimization and recycling* (Houston: Gulf Publ. Co., 1992), 43–45.

62. Olle Dopping, *Sätt rätt lätt: Textbehandling och sättning med hjälp av datamaskin* (Stockholm: Esselte, 1969), 49.

63. Prop. 1975:32, *Regeringens proposition om återvinning*, 59.

64. Statskontoret, *Datorstödd textbehandling*.

65. Så tidigt som 1964 hade motioner angående ADB i riksdagsarbetet lagts fram. 1968 företogs studieresor till USA på temat textbehandling. Året efter tillsattes en arbetsgrupp ledd av Tryggve Byström som fick stöd av en expertgrupp under ledning av Thomas Osvald vid Statskontoret. BaU 1970:49, *Utlåtande i*

anledning av framställning från styrelsen för riksdagens förvaltningskontor angående utnyttjande av ADB i riksdagsarbetet. Bilaga, 1, 4–5, 9–11, 15–17.

66. Statskontoret, *Datorstödd textbehandling*, Bilaga B, 3 samt A, 9.

67. Statskontoret, *Datorstödd textbehandling*, 3.

68. Lokaltidningen *Tyrvään Sanomat* i Vammala hade 1974 varit först i Europa med datoriserade texthanteringssystem för journalister: Finntext. Nils Enlund & Hans E. Andersin, "The early days of computer aided newspaper production systems", *History of Nordic computing* 2, Second IFIP WG 9.7 Conference, HiNC, Turku, Finland, August 21–23 2007, Revised Selected Papers, red. John Impagliazzo, Timo Järvi & Petri Paju (Berlin: Springer, 2009), 244–245]; I Sverige var *Wärmlands folkblad* pionjär med enklare texthantering på skärm, levererat från norska Comtec.

69. Av de leverantörer som engagerades var flertalet lokala: Saven Data AB i Vaxholm, ADB Produktion AB i Sundbyberg, Tele-Ekonomi AB i Bandhagen. Statskontoret, *Datorstödd textbehandling*, 5–6.

70. Försöken ingick i ett projekt som även ägnades så kallad återvinning av information. Informationsåtervinning avsåg då, och fortfarande, aktiviteten att eftersöka, hämta fram och presentera information, exempelvis från ett bibliotek. Den svenska termen är olycklig – dess semantiska innebörd återspeglas mer effektivt i engelskans *information retrieval*. Men denna "informationsåtervinning" ska inte förväxlas med det som i föreliggande kapitel benämns återanvändning av data och avser kulturtekniken återanvändning tillämpad på data varmed dessa kan begagnas flera gånger och i nya sammanhang utan att först matas in från sin ursprungliga källa. Ibid., 6, 31.

71. Ibid., 3, Bilaga B, 2.

72. Att få tecken in i datorn var inte trivialt. I OCR-fallet skrevs texten först ned på skrivmaskin utifrån ett handskrivet manus. En särskild fontkula, B-font 1971, användes. Om det blev fel ströks dessa ut med blyertspenna 2B och rättades med Penol vattenfärgspenna. Därefter sändes den maskinskrivna texten till en servicebyrå för OCR-skanning till hålremsa. När den var åter, lästes remsan in via en särskild hålremsläsare till minidatorn. Ibid., 17–18, 34, 36, Bilaga C.

73. Ed Finn, *What algorithms want: Imagination in the age of computing* (Cambridge: MIT Press, 2017), 47; Statskontoret, *Dataregistreringsmetoder* (Stockholm, 1974), 1.

74. Statskontoret, *Datorstödd textbehandling*, 12, 38.

75. Berner & Rova, *Att skaffa utrustning*, 14.

76. Statskontoret, *Datorstödd textbehandling*, Bilaga B, 5–6.

77. Ibid., 8–9.

78. Ibid., 19–21.

79. Det fanns farhågor kring huruvida dokumentansvariga skulle acceptera att läsa korrektur med matrisskrivarens låga kvalitet. (En matrisskrivare är en skrivare försedd med piggmatare och kedjebankett, det vill säga en som kan hantera papper i ändlös bana, försedda med så kallade formalinerhåll för frammatning på bägge sidor.)

80. Ibid., 2, Bilaga A.

81. Denna ordning kan tyckas organisatoriskt motiverad, det vill säga vägled

av de arbetsuppgifter som ålades olika roller på kontoret, men representanter för Statskontoret var medvetna om de ramar som tekniken satte och inrättade arbetsgången i hög grad därefter. Se exempelvis Statskontoret, red., *Kontorsarbete i förändring* (Stockholm, 1983).

82. Statskontoret, *Datorstödd textbehandling*, 24.

83. Ibid., Bilaga A, 8.

84. Insättning och uttag av text från olika källor var, för övrigt, en levande konstnärlig praktik i den remix-kultur som vuxit sig stark under 1960-talet med lettrism, cut-ups, collage, konkret poesi och andra uttryck. Jesper Olsson har i sin avhandling om 1960-talets konkreta poesi visat hur dessa konstnärliga och experimentella praktiker underströk tecknens, och därmed litteraturens, materiella fundament men även inneboende rörlighet. Jesper Olsson, *Alfabetets användning: Konkret poesi och poetisk artefaktion i svenskt 1960-tal*, avhandling (Stockholm: OEI editör, 2005).

85. Young, *List cultures*, 15.

86. Peters, *The marvelous clouds*, 289–291. Citatet på sidan 290, förf. övers.

87. För ett kulturtekniskt perspektiv på skrivande och räknande, se Macho, ”Zeit und Zahl”; För argument angående en andra talspråkighet, se Walter J. Ong, *Orality and literacy: The technologizing of the word* (London: Methuen, 1982).

88. Gitelman, *Always already new*, 103, förf. övers.

89. Matthew Kirschenbaum, ”Editing the interface: Textual studies and first-generation electronic objects”, *Text*, vol. 14, 2002.

90. Statskontoret, *Att utforma terminalarbetsplatser: En handbok* (Stockholm: Liber förlag, 1976), 11, 31.

91. Ibid., 59.

92. Statskontoret, *Datorstödd textbehandling*, Bilaga A, 3.

93. Statskontoret, *Maskinell redigering av text*, 8.

94. Ibid., 10.

95. Gitelman, *Always already new*, 6.

96. När samma sorts iakttagelse görs idag – ”We authors wrote this book’s manuscript by typing on computers using our hands. We reviewed our words on screens we viewed [...]” – är det inte för att beklaga kroppens dröjande närvaro i arbetet utan för att göra den till en del av ett analytiskt perspektiv: fortfarande måste händer skriva och ögon läsa. Ett tvärdisciplinärt synsätt som lägger vikt vid hur gränser mellan miljö och teknik präglas av genomsläpplighet kan inte bortse från de villkor som gäller för den sortens insatser. Pritchard & Zimring, *Technology and the environment*, 166.

97. Statskontoret, *Datorstödd textbehandling*, Bilaga A, 3.

98. Statskontoret, *Datorer på kontor* (Stockholm, 1983), 8. För systemgruppen vid Karolinska institutet var det en ren räkneövning: om behovet av en sekreterare kan minskas med 2 timmar per dag, får man 2000 kr i månaden att köpa ordbehandlingsutrustning för. Rolf Bergin & Hans Nilsson, *Ordbehandling* (Stockholm, 1979).

99. Claes Westin, ”Från skrivautomat till kontorsinformationssystem”, *Kontors-*

arbete i förändring, 50–57; Se även Marx, "Machinery and modern industry", 268–270, 276–277; Jan Myrdal, entusiastisk ordbehandlare i början av 1980-talet, gör i sin tur en marxistisk läsning av hur IBM säljer dåliga skrivare som används av sekreterare respektive utmärkta bildskärmar som används av chefer; arbetarna plågas av undermåliga maskiner som spottar ur sig redundanta kopior medan kapitalet övervakar processen med sina analytiska verktyg Jan Myrdal, "Ordbehandlare", *Datorn på mitt skrivbord*, red. Herbert Söderström (Uppsala: Studieförlaget, 1984), 13.

100. Statskontoret, *Datorstödd textbehandling*, 5; Omkring "blind skrift" finns en längre mediehistoria. Kittler noterar att så kallat automatiskt skrivande på maskiner omkring sekelskiftet 1900 hörde ihop med att inte se texten, en metod kopplad till utvecklingen av skrivdon för blinda. Kittler, *Gramophone, film, typewriter*, 203–205; se även Ernst Martin, *Die Schribmaschine und ihre Entwicklungsgeschichte* (Pappenheim: Johannes Mayer, 1934), 300–305.

101. Genom hela filmen upprepas frasen "People Should Think, Machines Should Work".

102. Jessica Riskin, "The defacating duck, or the ambiguous origins of artificial life", *Critical Inquiry*, vol. 29, nr 4, 2003, 630.

103. Georgia Duella, "Is it a boon for secretaries – or just an automated ghetto?", *The New York Times*, 5 januari 1974; Joan Wallach Scott, "The mechanization of women's work", *Scientific American*, september 1982.

104. Gregory & Nussbaum, "Race against time", 197–236. En av de första ordbehandlingsmaskinerna – *Data Secretary* – hade utvecklats av en kvinna, Evelyn Berezin, och såldes av det företag hon grundade, Redactron Corporation. Som kvinna och chef var hon unik i 1960-talets datorindustri och hennes ordbehandlare positionerades på marknaden i direkt konkurrens mot IBM:s MT/ST.

105. Med ordbehandlingen fann Statskontoret det nödvändigt att skilja mellan "typografisk och innehållslig ekvivalens" genom att kategorisera de tecken som matades in i tre grupper: *reproducenta* (texten som skall reproduceras), *styrdata* (återges inte som sådana men påverkar typografisk utformning) samt *insignifikanta tecken* (exempelvis "diskreta bindestreck"). Statskontoret, *Maskinell redigering av text*, 3–4.

106. Lisa Gitelman har, med stöd av etnografiska rapporter om kontorsarbetets historia, konstaterat att "de som gjorde sin egen ordbehandling", alltså inte toppchefer, var desamma som var först med att börja använda internet när det blev allmänt tillgängligt. dens., *Paper knowledge*, 127, förf. övers.; Redan 1905 producerade Donald Murray med sin telegraf meddelanden för maskin och människa på samma gång: vissa signaler tolkades som kontrollkoder för att styra apparaten och andra som information för att läsas. Dennis Tenen, *Plain text: The poetics of computation* (Stanford: Stanford Univ. Press, 2017), 96, 141.

107. Enligt Cornelia Vismann fanns även i äldre tider ett slags "styrtecken" kopplade till akter som styrde hur de skulle handläggas. De fanns förtecknade på listor och gjorde att akterna kan kallas "processgenererade" och "algoritmiska". Vismann, *Lagen och arkivet*, 39–40.

108. Statskontoret, *Datorstödd textbehandling*, 24–25, 31.
109. För en historia om kvinnors centrala roller inom tidig programmering, se Clive Thompson, *Coders: The making of a new tribe and the remaking of the world* (New York: Penguin Press, 2019).
110. Bowker & Star, *Sorting things out*, 107.
111. Conradson, *Kontorsfolket*, 244.
112. Den främsta redogörelsen för persondatorns framväxt i Kalifornien på 1970-talet är skriven av Paul Freiberger och Michael Swaine och heter *Fire in the valley: The making of the personal computer* (Berkeley: Osborne/McGraw-Hill, 1984).
113. Statskontoret, *Persondatorer – Skrivautomater: Utvärdering* (Stockholm: Statskontoret, 1986), 239.
114. Projektet drevs av Statskontorets tekniska avdelning under ledning av bland andra Ulla Blomquist, som senare var aktiv med att utbilda skolungdomar i ordbehandling med den svensktillverkade datorn *Compis* (COMPUterInSchool). Olle Dopping, en annan av dåtidens mest profilerade folkbildare inom datorkunskap och i synnerhet ordbehandling, anlätades som teknisk konsult. Se exempelvis Ulla H. Blomquist, *Textbehandling med Compis* (Solna: Esselte Studium, 1985); Olle Dopping, *Ordbehandlingsstrilogi* (Lidingö: Dopping, 1981); Angående Compis-projektet, se Thomas Kaiserfeld, "A case study of the Swedish public technology procurement project 'the computer in the school' (COMPIS), 1981–1988", *Public technology procurement and innovation*, red. Charles Edquist, Leif Hommen, Lena Tsipouri (Boston: Kluwer Academic, 2000).
115. Statskontoret, *Maskinell redigering av text*, 3.
116. Ibid., 11.
117. Med vad som först flera år senare skulle bli allmän vokabulär – då hos teknikkritiker – karaktäriserar Statskontoret utvecklingen sakligt som skrivandets "mekanisering" och "teknologisering". Ibid., 16–17, 20.
118. Flores, *Word processing handbook*, 92.
119. Tal Kastner, "'Bartleby': A story of boilerplate", *Law & Literature*, vol. 23, nr 3, 2011; Herman Melville, *Bartleby the scrivener: A story of Wall street* (1853).
120. Angående den svenska terminologin, se Lars Edlund, "Boilerplate på svenska", *Svensk Juristtidning*, häfte 2 (2001), 172; Bartleby har bland annat diskuterats som inspelningsmaskin, kopieringsapparat och inventarium: Cornelia Vismann, *Lagen och arkivet*, 69; Gitelman, *Paper knowledge*, 12; Gilles Deleuze, "Bartleby; Or, the formula", *Essays critical and clinical*, övers. Daniel W. Smith & A. Greco (Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 1997), 75; För en översikt av klassiska Bartleby-tolkningar se Donald M. Fiene, "A bibliography of criticism of 'Bartleby the scrivener'", *Bartleby the scrivener: Melville annual 1965. A symposium held at Oberlin College, Nov. 14–15, 1964*, red. Howard P. Vincent & Henry A. Murray (Kent, 1966), 140–190.
121. En av de första romanerna som skrevs med hjälp av ordbehandlare – *My petition for more space* av John Hersey (New York: Knopf, 1974) – handlar om en missnöjd datainmatare på en myndighet som fastnar i byråkratiska labyrinter. Hersey skrev den på en maskin som kallades *The Yale Editor* och var sannolikt en

av de första att "läsa" sitt eget verk numeriskt genom att skapa ordfrekvenstabeller: från "A" (185 gånger) till "ZONES" (1 gång) och därmed en pionjär även inom digitala humaniora. Kirchenbaum nämner inget om detta i sin bok om ordbehandling, kanske för att listorna var felplacerade i arkivet. "Machinic Count of Word Usage in My Petition for More Space", matrisutskrift, daterad 9/6/1973, Folder: "My Petition for Space", Box 58, John Hersey Papers, YCAL MSS 707, Beinecke Rare Book and Manuscript Library, Yale University.

122. Kastner, "Bartleby", 266–267, 272–273, 283–284.

123. Att produktionen av tecken var ett kroppsligt arbete visar Thomas Götselius i sin läsning av berättelsen om Melvilles plågade kopist. Dennes vedermödor i vindsfängelset med stålpenan i hand får hos Götselius spegla de villkor som reglerade textarbete inom den nya *kontorsskrift* som slog igenom vid 1800-talets mitt. dens., "Vågra skriva: Kontorsskrift och kulturteknik i Herman Melvilles 'Bartleby, the Scrivener'", *Opplysninger: Festskrift til Knut Ove Eliassen på 60-årsdagen 26. oktober 2019*, red. Anne Fastrup, Gunnar Foss & Rolv Nørvik Jakobsen (Oslo: Novus forlag, 2019).

124. Samma år som *Business Week*-artikeln om framtidens kontor publicerades, 1975, presenterade medlemsförbundet för amerikanska advokater en rapport från ett kontor på Wall St. (!) om textåterbrukets infrastrukturer. Sekreterarna plockar upp kassetband tidigt måndag morgon för att börja sin inmatning. Många enda kommunikation med cheferna sker via diktafonen. Mellan ordbehandlingscentrets två våningsplan skickas dokument och ljudmedia via mathiss. I centrum för arbetet finns en "minnesbank för repetitivt material", det vill säga, ett förråd av återanvändningsbara tecken. James Millnamow, "Word processing – from rough ideas to finished print", *American Bar Association Journal*, nr 61, 1975, 987–989, förf. övers.

125. Statskontoret ansåg att uppdelningen var ogynnsam på sikt. Statskontoret, *Organisation av skrivarbete – vid användning av skrivautomat* (Stockholm: Liber förlag, 1983), 29–32.

126. Ibid., 42

127. Ibid.

128. Fyra år tidigare rekommenderade Statskontoret att man även skrev ut texten på papper och förvarade tillsammans med det magnetiska minnesmediet. Statskontoret, *Skrivautomat?* (Stockholm: Liber förlag/Allmänna förlaget, 1979), 34

129. Statskontoret, *Organisation av skrivarbete*, 48.

130. Järpvall, *Pappersarbete*, 232–233; "Systematisk maskinskrivning" fick det mer teknikerbetande namnet "Dokumentteknik" mot slutet av 1970-talet och avsåg mer och mer ordbehandling. Se exempelvis Statskontoret, *Dokumentteknik. Systematisk maskinskrivning:Handledning* (Stockholm, Liber förlag, 1978).

131. Statskontoret, *Maskinell redigering av text*, 31.

132. I sin undersökning av indexkortets historia, diskuterar Marcus Krajewski hur olika system för att arrangera papperslappar har använts med målsättningen att kunna återanvända information för olika ändamål, exempelvis att skriva flera böcker på samma gång. dens., *Paper machines*, 13–15.

133. Manovich, *Software takes command*, 212.
134. Vismann, *Lagen och arkivet*, 27–28.
135. Ann Blair har undersökt datahanteringens roll i informationsöverflödets långa historia. dens., *Too much to know*, 213–229.
136. Det var Larry Tesler och Tim Mott vid Xerox PARC som först implementerade klipp ut, kopiera och klistra som fasta kommandon i ordbehandlaren GYPSY, 1975. Det fanns till och med en papperskorg för det som kastades bort. des., *GYPSY: THE GINN TYPESCRIPT SYSTEM* (April 20, 1975). http://www.bitsavers.org/pdf/xerox/alto/memos_1975/Gypsy_The_Ginn_Typescript_System_Apr75.pdf [Hämtad 10 oktober 2020].
137. Ordbehandling, som var det första Douglas Engelbart visade i sin välkända demonstration av en dator som man kunde interagera med 1968, hade vid mitten av 1980-talet blivit en kritisk tillämpning inom den växande administrativa datahanteringen där den stod för mer än hälften av all PC-användning. "Mother of all demos", *Doug Engelbart's presentation at the Fall Joint Computer Conference in San Francisco*, December 9, 1968, titled "A research center for augmenting human intellect". https://archive.org/details/XD300-23_68HighlightsAResearchCntAugHumanIntellect&start=218 [Hämtad 10 oktober 2020]; Stefan Windh & Sune Jönsson, *Skriva med datorer: IBM writing assistant* (Stockholm: Brevskolan, 1986), 17–20.
138. Vismann, "Out of file, out of mind", 101.
139. Det är lätt att göra sig lustig över den närmast existentiella kris som skribenter kunde erfara inför det elektroniska ordets efemära kvaliteter men vi glömmer då att radering av inskriven text var normalläget hos 1970- och 1980-talens ordbehandlare innan intervallstyrd säkerhetskopiering ("auto-save") byggdes in i programvaran.
140. Statskontoret, *Datorstödd textbehandling*, 19.
141. Ibid., 23.
142. Gitelman, *Always already new*, 6, 19.
143. Se exempelvis Chun, "On 'Sourcery'", 177, 190; Hayles, *How we became posthuman*, 28.
144. Nathaniel Zetter har föreslagit termen *anscription* ("påskrift") för att beteckna åtgärder som varken ristar eller penetrerar ett material utan lämnar semi-permanenta avtryck, exempelvis vaxtavlan eller hårddisken. Termen motsvarar ungefär det Matthew Kirschenbaum benämner *formell materialitet*. Till Heilmann talar hellre om en ömsesidig materialitet där kod inte endast är inskriven i materialitet, utan materialitet, omvänt, även är inskriven i kod, exempelvis genom äldre teknik som dröjer sig kvar i digitala standarder. Zetter, "Inscription and 'anscription'", 1–14; Kirschenbaum, *Mechanisms*, 132–137; Till Heilmann, "Reciprocal materiality and the body of code: A close reading of the American Code for Information Interchange (ASCII)", *Digital Culture and Society*, vol. 1, nr 1, 2015; Se även Nelson Goodman, *Languages of art: An approach to a theory of symbols* (1968; Indianapolis: Hackett, 1976), 159–164.
145. Statskontoret, *Maskinell redigering av text*, 21.
146. Ibid., 11.

147. ”Datorn som skrivmaskin” är rubriken på avsnittet om ordbehandling i handboken till den svensktillverkade datorn ABC-80. Luxor Datorer AB, *Bruksanvisning ABC-80* (Motala: Luxor-Scandia Metric, 1979).

148. Sigmund Freud gestaltade problemet mellan mänsklig perception och minne med en så kallad *Mystic Writing Pad* (ty. ”Wunderblock”), ett slags anteckningsblock med raderbart cellofanpapper men där spåren bevaras i ett bakre vaxlager. Så kunde nya intryck tas emot utan att utplåna tidigare. ”Lagret som tar emot stimuli [...] skapar inga permanenta spår; fundamenten för minnet kommer till stånd i andra, anslutna, system.” Liknande sätt att resonera kring olika skikt av lagring användes för att illustrera skillnaden mellan datorns primärminne och diverse lagringsformer. Sigmund Freud, ”A note upon the ’mystic writing pad’” [1925], *General Psychological Theory*, red. Philip Rieff (New York: Collier, 1963), 207–2012.

149. Till ordbehandlingens bredare ursprung hör inte endast palimpsesten och vaxtavlan utan även blyertsspennan – samtliga tekniker för att återanvända lagringsmediet. Även radergummit var en flitigt använd metafor för att förklara ordbehandlingens skonsamma bruk av lagringsyta. Ett exempel är programmet *Electric Pencil* utvecklat av Michael Shraye 1976. Likheten med blyertsennan avsatte flera kvickheter, exempelvis Philip Schrodts, ”The generic word processor: A word-processing system for all your needs”, *BYTE*, april 1982 samt Peter A. McWilliams, *The McWilliams II word processor instruction manual* (New York: Prelude Press, 1983).

150. I titelnovellen i Magnus Dahlströms debut *Papperskorg: Fyra berättelser* (Stockholm: Alba, 1986) spelar spårlös korrigerings en viktig roll för att gestalta huvudpersonens psykotiska sammanbrott. När hans skrivmaskin betar sig som en ordbehandlare – pappersarket som en flexibel skärm – förstår läsaren att han förlorat förståndet. En liknande funktion fyller skrivmaskinen i Stanley Kubricks filmatisering av Stephen Kings *Varsel*, övers. Bo G. A. Ericsson (1977; Stockholm: Askild & Kärnekull, 1980) där komplicerade textmönster som sträcker sig över hundratals ark – mönster som varit enkla nog att framställa med en ordbehandlare men synnerligen tidskrävande att producera på skrivmaskin – blir det definitiva tecknet på vidden av huvudpersonens vansinne. King hade själv dramatiserat den spårlösa karaktären av digital radering i novellen ”The word processor” (*Playboy*, januari 1983) där en författare genom sin extraordinära ordbehandlare kan lägga till och ta bort människor från den verkliga världen efter behag.

151. För en översikt kring folkbildningsinitiativ i en bredare mening kring datoranvändning i Sverige från slutet av 1970-talet, se Martin Emanuel, red., *Folkbildning kring datorn 1978–85. Transkript av ett vittnesseminarium vid Tekniska museet i Stockholm den 9 oktober 2008* (Stockholm: KTH, avd. för Teknik- och vetenskapshistoria, 2009).

152. Atari Inc., *ATARI Word Processor Reference Manual* (Sunnyvale, 1981).

153. Scandinavian PC Systems, *Mitt första ordbehandlingsprogram för IBM PC, XT och AT*, (Växjö, 1987), A-1.

154. Theresa Welsh, *The Lazy Writer user's manual* (Dearborn: AlphaBit Communications, 1985), förf. övers.

155. Wendy Hui Kyong Chun, "The enduring ephemeral, or the future is a memory", *Critical Inquiry*, vol. 35, nr 1, 2008, 164–165.

156. Naiman, *Wordstar och ordbehandling*, 5.

157. Se exempelvis Hans Staedler, *Ordbehandling med ORD 800* (Göteborg, 1985), 14; Sandgren, *Det elektroniska kontoret*, 85.

158. Bill Leksén, "För översättare och språklärare", *Datorn på mitt skrivbord*, 97.

159. Scandinavian PC Systems, *Mitt första ordbehandlingsprogram*, 3–12.

160. Postverket, *Idébok för 80-talets brevskrivare: 72 sidor med exempel för dig som inte vet så mycket om ordbehandling* (Stockholm: Postens reklamsektion, 1980), 4–5.

161. Götselius, *Själens medium*, 195–197.

162. Orden på skärmen var utan substans, som ljus. Papper, däremot, kunde man ta på, lägga på golvet, klippa i. Skrivaren var tryggheten för att orden i datorn verkligen existerade. William Zinsser, *Writing with a word processor* (New York: Harper & Row, 1983), 85, 107.

163. Alan R. Bell, "Participation vs principle: Does technological change marginalize recordkeeping theory?", *Archives and recordkeeping: Theory into practice*, red. Caroline Brown (London: Facet, 2014), 233; Datorns funktionstangenter motsvarade, enligt Postverket, "de gamla verktygen sax, klister, tipp-ex, minneslappar och annat". Postverket, *Idébok*, 4–5; *Magic Window*, ett ordbehandlingsprogram för Apple II-datorn, benämnde skapandet av ett dokument som att "sätta i papperet". Bill Depew, *The Magic Window word processing system* (Hollywood: ARTSCI Inc., 1980), 1.

164. Manovich, *Software takes command*, 64; Johan Jarlbrink & Eric Carlsson visar hur visuellt kodade termer och symboler användes både omkring sekelskiftet 1900 och 2000 för att eftersöka information: Argusögat, kikaren, förstoringsglaset. des., "All-seeing eyes: Metaphors of surveillance in the media monitoring industry", *Northern Lights*, vol. 16, nr 1, 2018.

165. Papperskorgen är en av de äldsta och mest seglivade kontorsmetaforerna i de visuella gränssnitten för datorer. Xerox *Star* var först med att inkludera papperskorgen som symbol i sitt operativsystem 1982 men den hade funnits som ett nedre fönster i GYPSY redan 1975. 1983 fanns den hos Apple *Lisa*, föregångaren till *Macintosh*. Jeremy Reimer, "A history of the GUI", *Ars Technica*, 5 maj 2005, <https://arstechnica.com/features/2005/05/gui> [Hämtad 10 oktober 2020].

166. Vismann, "Out of file, out of mind", 103.

167. Den presenteras som den tredje punkten i användarmanualen, före START-knappen, med orden: "The Recycle Bin is a temporary storage place for deleted files. You can use it to retrieve files deleted in error." Brent Ethington, *Introducing Microsoft Windows 95* (Redmond: Microsoft Press, 1995), viii.

168. Utstrykningar har sin egen mediehistoria. Jacques Derrida, exempelvis, menade att "ärren" efter korrigeringar föll bort med datorskrivandet och med dem ett "tidsligt motstånd" eller en "tjockhet i raderingens varaktighet". En hel tradition av kritik som baserades på läsningar av strykningar och kommentarer i marginalen försvann därmed. Jacques Derrida, *Paper machine*, övers. Rachel Bowlby (2001; Stanford: Stanford Univ. Press, 2005), 24; I Martin Heideggers

efterföljd blev spåret en filosofisk strategi hos Derrida för att tänka kring när- och frånvaro. Se Gayatri Chakravorty Spivak, "Translator's preface", Jacques Derrida, *Of grammatology*, övers. Spivak (1974; Baltimore/London: Johns Hopkins Univ. Press, 1976), xv–xix; För att kunna studera modernisternas revisionsstrategier har Hannah Sullivan följt sådana "ärr" – hon kallar dem "graphic fossils of thinking in action" – och därmed kunnat visa deras betydelse för slutresultatet. dens., *The work of revision*, avhandling (Cambridge: Harvard Univ. Press, 2013), 8, 268; Även digitala lagringsmedier bär på "ärr" från tidigare inristningar, men dessa är endast upptäckbara med sveptunnelmikroskop. Kirschenbaum, *Mechanisms*; Enligt Peter Galison fick Sigmund Freud sin idé till det undermedvetna delvis från det första världskrigets censurerade post. De tomma vita fläckarna respektive de överstrukna svarta passagera var betydelsebärande och närvarande utan att rymma något läsbart "innehåll"; censurens ärrbildning. Peter Galison, "Blacked-out spaces: Freud, censorship and the re-territorialization of mind", *The British Journal for the History of Science*, vol. 45, nr 2, 2012.

169. United States Subcommittee on Census and Statistics of the Committee on Post Office and Civil Service, House of Representatives, *How to cut paperwork*, 89th Congress, 2nd Session (Washington, D.C.: October 1966), 26.

170. *Navy Management Review*, vol. 1, nr 3, 1956; samt *passim* tidskriftens nummer 4–10.

171. [osign.], "The battle against paperwork in the operating forces", *Navy Management Review*, vol. 4, nr 3, 1959.

172. [osign.], "Information bloodstream", *Navy Management Review*, vol. 3, nr 9, 1958, 5–7.

173. [osign.], "Pooling stenographic and typing pool stretches dollars", *ibid.*, 8.

174. Subcommittee on Census, *How to cut paperwork*, 23.

175. [osign.], "Source data automation: A progress report", *Navy Management Review*, vol. 4, nr 1, 1959, 16–17.

176. Haigh, "Inventing information systems".

177. Agar, *The government machine*, 419.

178. Edwards, *The closed world*, i synnerhet 74–111.

179. Agar, *The government machine*, 199.

180. Fortfarande långt in på 1970-talet var hålkort och hålremsor – det vill säga genom perforering kodade pappersmedier för lagring av uppgifter i maskinspråk – vanliga vid sidan av nya magnetiska lagringsmetoder såsom halvtumsband, flexskivor, skivminnen med flera. Dessa äldre pappersmedier medgav återanvändning av uppgifter – de kunde spelas upp och läsas av i nya sammanhang, men inte själva återbrukas.

181. IBM, "IBM Office Products Division Highlights", August 1976. https://www.ibm.com/ibm/history/exhibits/modelb/modelb_office2.html. [Hämtad 10 oktober 2020]; Detta noteras även av Haigh.

Kapitel 9. Det potentiella arkivet

1. Blanketterna hade hanterats maskinellt med hjälp av hålkortsapparat och av maskinerna sorterats på ett sätt som försvårade eftersökning. Statskontoret, *Arkiveringstekniker och ADB: En jämförande ekonomisk studie av blankett-, mikrofilm- och magnetbandsarkivering* (Stockholm: Statskontoret, 1968), 13. Citatet på sidan 37.

2. Ibid., 10. Det var den sortens longitudinella studier som ett par år senare skulle driva på den så kallade integritetsdebatten.

3. Ibid., 34. Citatet på sidan 163.

4. Se exempelvis Lychnos temanummer om arkiv: *Lychnos, Årsbok för idé- och lärdomshistoria* (Uppsala: Lärdomshistoriska samfundet, 2013); Se även Annie Linnéa Mattson, "Förord", Farge, *Smaken av arkivet*, 9; Callahan, *The archive art phenomenon*.

5. Michel Foucaults välkända arkivbegrepp som "lagen om vad som kan sägas" var ett tidigt försök att kidnappa arkiv-begreppet för egna analytiska syften. dens., *Vetandets arkeologi*, 166.

6. SOU 1976:68, *Moderna arkivmedier*, 36.

7. För en forskningsöversikt av integritetsfrågor i relation till digitalisering, se M. Svensson, C. Rosengren & F. Åström, *Digitalization and privacy: A systematic literature review* (Lund: Lunds universitet, Media-Tryck, 2016).

8. Angående arkivets vana av att betrakta data som artefakter, se: Michael K. Buckland, "Information as thing", *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 42, nr 5, 1991.

9. Klartext respektive kodad text är begrepp som härstammar från kryptografins område. Friedrich Kittler använde distinktionen mellan klartext och kod för att göra en metodologisk poäng: istället för det "kodade" språk som kultur- och litteraturteori använde för att tala om mänsklighet, sanning och själ, borde historien studeras med hjälp av den "klartext" som visade på de materiella förutsättningarna bakom sådant som kunskap, skrift och glömska. Snarare än att "avkoda" kulturen genom att tolka dess uttrycksformer med hjälp av teorier utvecklade inom humaniora, behövde de tekniska, matematiska och vetenskapliga villkoren till samma kulturs uppkomst läggas fram i klartext. Siegert, "Media after media", 82; Den "närläsning" som Kittler vände sig mot har som begrepp tagits tillbaka av digital humaniora som hävdar att närläsning av datorkod sedan 1970-talet – tack vare UNIX-systemet – varit både ett sätt att lära sig programmera och en estetisk upplevelse, inte olik den mellan mästare och lärling inom konsthantverk – en "cornerstone of contemporary computing culture". Black, *The art of code*, 119.

10. Statskontoret, *Arkiveringstekniker och ADB*, 165.

11. Offentlighets- och sekretesslagstiftningskommittén (OSK) hade några år tidigare konstaterat att "den tekniska utvecklingen har medfört, att handlingar i betydelsen papper med symboler i form av skrivtecken el. dyl. i vidsträckt omfattning har ersatts med upptagningar av skilda slag." SOU 1966:61, *Offentlighet och sekretess*, Bilaga 1, 24.

12. Typiska representanter var ADB-professor Börje Langefors respektive justitieminister Herman Kling, den förre entusiastisk över "databankar" och kunskapslänkning, den senare oroad över samkörning och integritet.

Langefors, *Introduktion till informationsbehandling*, 195, 199; Riksdagens protokoll 1967:51, 50; Se även Kent Lindkvist, *Datateknik och politik: Datapolitiken i Sverige 1945–1982* (Lund: Forskningspolitiska inst., 1984), 68 samt Markgren, *Datainspektionen*, 46–48.

13. Ytterligare företrädare från Riksarkivet, Statskontoret och Statistiska centralbyrån kom efterhand att knytas till arbetet liksom Claes M. Cnattingius från Kungl. biblioteket samt ett antal jurister.

14. Se Snickars, "Mediestudiets infrastruktur".

15. Dataarkiveringskommittén, *Förslag till gallringsbestämmelser*, 9.

16. För en inflytelserik syn på arkivets uppgift vid mitten av 1900-talet, se T. R. Schellenberg, *Modern archives: Principles and techniques* (Melbourne: Cheshire, 1956).

17. Det reglerades i Allmänna arkivstadgan, Aas (SFS 1961:591) och senare i Arkivlagen (SFS 1990: 782) som trädde i kraft 1992.

18. Reine Rydén, "Hur ska nutiden bevaras? Svensk bevarande- och gallringspolicy i komparativ belysning", *Arkiv, samhälle och forskning*, nr. 2, 2011.

19. I början av 1960-talet blev *record managers* en ny professionell kategori inom arkivvården. De skulle ombesörja ett arbete vars mål det var att minimera antalet handlingar som sparades för eftervärlden, helst genom att hämta in så lite som möjligt, annars genom att kasta bort så mycket som möjligt. Mästaren Hilary Jenkinson's egna förstörelsedagböcker (eng. "destruction diaries") hade spelat ut sin roll – det moderna arkivet behövde en dörrvakt och utkastare mot informationsöverflödet. W. Kaye Lamb, "The fine art of destruction", *Essays in memory of Sir Hilary Jenkinson*, red. Albert E. J. Hollaender (London, 1962), 51.

20. För en aktuell och detaljerad utredning av arkivgallringens historia under senare delen av 1900-talet, se Edquist, *Att spara eller inte spara*; Se även Fredriksson, "Vad skall vi bevara?", 21–58.

21. Se exempelvis Staffan Smedberg, "Sverige", *Det globala minnet: Nedslag i den internationella arkivhistorien*, red. Lars Jörwall & Louise Lönnroth (Stockholm: Riksarkivet, 2012), 254.

22. Geoffrey Bowker har kallat denna kontinuerliga och aktiva glömska för arkivets uteslutningsprincip, dess egentliga källa till rättslig makt. Bowker, *Memory practices*, 12.

23. Fredriksson, "Vad skall vi bevara?", 21–58.

24. Prop 1975:32, *Proposition om återvinning och omhändertagande av avfall*, 34, förf. kurs.

25. Michael Shanks, David Platt & William L. Rathje, "The perfume of garbage: Modernity and the archaeological", *Modernism / modernity*, vol. 11, nr 1, 2004, 65; Se även William L. Rathje & Cullen Murphy, *Rubbish! The archaeology of garbage* (New York: Harper Collins, 1992).

26. Star, "The ethnography of infrastructure", 377, 379.

27. Dataarkiveringskommittén, *Förslag till gallringsbestämmelser*, 12; I slutet av

1968 korresponderade DAK med den amerikanska motsvarigheten till Riksarkivet, National Archives and Records Services (NARS) och frågade hur de ställde sig till att kasta bort primärdata samt hur de genomförde raderingar på ADB-medier. "Till mots. am. rikarkivet (NARS)", dec 9, 1968, 2, Folder B1a 1968, Box B1:1, Kopior av utgående skrivelser: 1967–1971, Dataarkiveringskommittén (DAK), 322970, Riksarkivet (Marieberg); För en historieskrivning om amerikanska förhållanden motsvarande DAK:s utredning, se Thomas E. Brown, "History of NARA's custodial program for electronic records: From the data archives staff to the center for electronic records, 1968–1998", *Thirty years of electronic records*, red. Bruce I. Ambacher (Lanham: Scarecrow Press, 2003), 1–23.

28. Dataarkiveringskommittén, *Förslag till gallringsbestämmelser*, 20.

29. Ibid., 15.

30. Arbetsgruppen från DAK besökte SCB 26 juni 1968 för att höra generaldirektör Ingvar Ohlsson informera om det arkivstatistiska systemet, ARKSY. "Brev till DAKs medlemmar från Sven-G. Haverling", 18 juni 1968, Dnr 56/1968, Folder B1a 1968, Box B1:1, Kopior av utgående skrivelser: 1967–1971, Dataarkiveringskommittén (DAK), 322970, Riksarkivet (Marieberg).

31. Dataarkiveringskommittén, *Förslag till gallringsbestämmelser*, 15.

32. Ibid., 16, förf. kurs.

33. Ibid., 10.

34. Oviljan att ordna arkivet mer än nödvändigt och hellre erbjuda ett bestånd av "råa" data för maskinell bearbetning kan ses som ett tidigt, arkivtekniskt, steg mot det som Hans Ulrich Gumbrecht apropå våra dagars digitala samlingar har kallat "the ever-broadening present of simultaneities", det vill säga en orientering mot samtidighet och tillgång i nuet snarare än kronologisk ackumulering av akter. Gumbrecht, *Our broad present*, 71; Jfr Richard Stapleton, "Jenkinson and Schellenberg: A comparison", *Archivaria* 17, 1983–1984.

35. Enligt Thomas Haigh var det "systemmän" som vid olika konferenser och symposier omkring 1960 först presenterade idén om data som generella, abstrakta entiteter, separerade från formulär, rapporter, dokument och memoranda där de tidigare haft sin hemvist. En ledande figur bland dessa, Milton D. Stone, beskrev summan av dessa data som en "hink av fakta" (eng. "bucket of facts"). Thomas Haigh, "A veritable bucket of facts: Origins of the data base management system", *SIGMOD Record*, vol. 35, nr 2, 2006, 34.

36. Det fanns naturligtvis många sorters filformat för data som var kodade och komprimerade enligt varierande principer och läsbara endast under vissa villkor i specifika maskiner – poängen här är att understryka distinktionen mellan elektromagnetiskt lagrade och andra uppgifter.

37. Finn Arne Jørgensen, *Recycling* (Cambridge: MIT Press, 2019), 11.

38. Gitelman & Jackson, "Introduction", 2–3; Se även Michael Thompson, *Rubbish theory: The creation and destruction of value* (Oxford: Oxford Univ. Press, 1979), 88; John Dewey, *How we think* (1910; New York: Barnes & Noble, 2005), 122; Hos Claude Lévi-Strauss blev skillnaden mellan det råa och det bearbetade en analytisk ingångspunkt. dens., *Mythologiques, Le cru et le cuit* (Paris: Plon, 1964).

39. Johanna Drucker, "Humanities approaches to graphical display", *Digital Humanities Quarterly*, vol. 5, nr 1, 2011.
40. Halpern, *Beautiful data*, 12.
41. Bowker, *Memory practices*, 76, 83–84. Citatet på sidan 76; För en medieteorin om det cybernetiska arkivet, se Wolfgang Ernst, *Sorlet från arkiven*, 94, 99–101; se även James Gleick, *The information: A history, a theory, a flood* (New York: Pantheon Books, 2011), 247–249.
42. Peter Seipel, *ADB och juridik: En problemöversikt. Rapport till Datasamordningskommittén* (Stockholm: Finansdep., 1975), 264–265.
43. Christer Winberg & Sune Åkerman, *Forskningens framtida datatillgång* (Stockholm: Samarbetskomm. för långtidsmotiverad forskn., 1976).
44. Jan Larsson, Rolf Nygren & Sune Åkerman, *Samhällsdokumentation inför framtiden: En bok om samhällsforskningens framtida materialtillgång* (Stockholm: Liber förlag, 1982); Liknande argument framfördes på annat håll, exempelvis av historiker i Storbritannien, se Agar, *The government machine*, 359.
45. Larsson, Nygren & Åkerman, *Samhällsdokumentation inför framtiden*, 268; Samuel Edquist diskuterar arkivanvändningens förändringar under den här perioden i *Att spara eller inte spara*, 85–87, 104–106.
46. Se exempelvis: James E. Dobson, *Critical digital humanities: The search for a methodology* (Urbana: Univ. of Illinois Press, 2019); David J. Staley, *Computers, visualization, and history: How new technology will transform our understanding of the past* (Armonk: M. E. Sharpe, 2002).
47. För ett amerikanskt perspektiv på den dåtida diskussionen om hur tillgången till digitala arkivhandlingar skulle påverka historisk forskning, se Kenneth Thibodeau, "Machine readable archives and future history", *Computers and the Humanities*, vol. 10, nr 2, 1976, 89–92.
48. Dataarkiveringskommittén, *Förslag till gallringsbestämmelser*, 20.
49. Att data *upplevdes* ha dessa egenskaper eller att det fanns en ambition att åstadkomma en ordning där data rörde sig fritt i eviga kretslopp betydde inte att det var oproblematiskt i praktiken. Tvärtom fanns det alltid avvägningar och anpassningar omkring filformat, teckenlängd, kodning- och avkodning, programspråk, konverteringsmetoder med mera, det vill säga omkring standardiseringar och konventioner som kunde medla mellan och överbrygga vad som kan kallas för olika datahanteringskulturer.
50. Den tidigaste förekomsten av termen "potentiella handlingar" har lokaliserats till Seipel, *ADB och juridik*, 201; En senare utredning definierar begreppet som "sammanställningar av uppgifter som myndigheterna inte själva använder". SOU 1988:64, *Integritetsskyddet i informationsåldern: Offentlighetsprincipens tillämpning på upptagningar för automatisk databehandling. Slutbetänkande* (Stockholm: Allmänna förlaget, 1988). 75; För en diskussion om förhållandet mellan lagrat och potentiellt minne, se Geoffrey Bowker, "The past and the internet", *Structures of participation in digital culture*, red. Joe Karaganis (New York: Social Science Research Council, 2007), 20–36.
51. Wolfgang Ernst, *Sorlet från arkiven*, 97.

52. För ett historiskt perspektiv på statistisk kunskapsproduktion, se Hacking, *The taming of chance*.

53. Daniel Bell, *The coming of the post-industrial society*; Masuda, *The information society*.

54. [Osign.], "Ang. avskaffande av missiv m.m. vid skriftväxling inom förvaltningen", sidan 3, vol. 1, nr 13; [Osign.], "Ang. viss föreskrift rörande behandlingen av utgallrade handlingar", sidan 2, vol. 1, nr 43, *Arkivsakskunniga 1940*, SE/RA/321192, Riksarkivet (Marieberg).

55. Jan Freese, Kerstin Anér & Charles Gavatin, *Du och datorn* (Stockholm: Forum, 1977), 13.

56. Så här beskrev DAK magnetbandet som medietyp i sammanhanget registerhållning: "Data lagras som magnetiserade punkter (binära siffror, bits) i långsgående kanaler. Dessa punkter kan representera 0 eller 1 beroende på sin magnetiska polaritet. Genom att kombinera en rad punkter tvärs över bandet erhålles ett binärt tal som får representera ett tecken. Ett antal tecken bildar ett fält. Detta innehåller ett begrepp (t. ex. personnummer). Flera logiskt sammanhängande fält utgör tillsammans en post (t. ex. personnummer, namn, adress för en och samma person). En mängd sammanhörande poster som behandlas som en enhet utgör ett register." SOU 1976:68, *Moderna arkivmedier*, 41–42.

57. Innan dataregister och datacentraler fanns det "hålkortsarkiv" och "hålkortscentraler" där databearbetningen utfördes. Och hålkorten, det vill säga papper, var länge en central del av IBM:s affär. Exempelvis kom vid mitten av 1930-talet 40 procent av intäkterna till norska IBM från försäljning av hålkort. Gunnar Nerhem & Helge W. Nordvik, *Ikke bare maskiner. Historien om IBM i Norge 1935–1985* (Stavanger: Universitetsforlaget, 1986), 31, 72–76.

58. Till att börja med uppgifter som rörde personaladministration, materialförvaltning, räkenskapsföring och upphandlingar. Dataarkiveringskommittén, *Förslag till gallringsbestämmelser*, 5.

59. Ibid., 8.

60. SOU 1976:68, *Moderna arkivmedier*, 171.

61. John von Neumann, *First draft report on the EDVAC*, June 30, 1945 (Moore School of Electrical Engineering, Univ. of Pennsylvania); Se även William Aspray, *John von Neumann and the origins of modern computing* (Cambridge: MIT Press, 1990); För den första tekniska beskrivningen av en relationsdatabas, se Codd, "A relational model", särskilt 377.

62. Det kunde även gälla uppgifter om vilken typ av datamaskin som använts vid informationslagringen, bandets bredd, antal kanaler, teckentätheten (bits per inch), paritet, poster, delposter, block och gap (record-layout). De uppgifter man fyllde depåerna med måste, om man så vill, på egen hand kunna tala om för senare användare vad som krävs för att de ska bli användbara. Dataarkiveringskommittén, *Förslag till gallringsbestämmelser*, 18.

63. SOU 1976:68, *Moderna arkivmedier*, 192.

64. Dataarkiveringskommittén, *Förslag till gallringsbestämmelser*, 10.

65. För ett resonemang om separationens roll i digital teknik, se exempelvis Ernst, *Digital memory and the archive*, 93.

66. Enligt Umberto Eco finns det ingen teknik för att åstadkomma glömska. Det enda vi kan aktivt göra är att lägga annat ovanpå: "One forgets not by cancellation but by superimposition, not by producing absence but by multiplying presences". Umberto Eco, "An ars oblivionalis? Forget it!", övers. Marilyn Migiel, *PMLA*, vol. 103, nr 3, 1988.

67. För att ytterligare komplicera relationen mellan data och skräp fanns i den tidiga digitaliseringens begreppsflora begrepp som *självsmutsning* och *datanedsmutsning*. Det förra avsåg problemet då partiklar från magnetbandets oxidskikt fastnade på läshuvudet och "bakades in" på fel ställe på bandet när det snurrade och orsakade flyktiga fel. Det senare gällde problemet att vissa samkörningar av register producerade spekulativa samband som förvrängde helhetsbilden av individer. Smuts, som på en övergripande nivå inte skulle finnas, kunde likafullt manifestera sig på såväl materiell som strukturell nivå i praktiskt arbete. SOU 1976:68, *Moderna arkivmedier*, 111; [Osign.], "Datanedsmutsning hotar. Väsentliga nyanser kan gå förlorade", *Svenska Dagbladet*, 3 juni 1975.

68. Dataarkiveringskommittén, *Förslag till gallringsbestämmelser*, 16.

69. Ibid., 12; Vid början av 1980-talet kallade Statskontorets arkivexperter dessa mellanlagringar för "aktrensningsgods", som man vid den tiden försökte gallra så gott det gick med stöd i arkivstadgan. Åke Lagerkvist, "Gamla och nya arkivmedier – val av medium, beständighet, förvaring och hantering", *Kontorsarbete i förändring*, 98.

70. Ribes & Jackson, "Data bite man", 162.

71. Sven-G. Haverling, "Arbetspromemoria ang. förtecknande och gallring av magnetband", DAK, sekr, mars 1968, Box B II:1, Dataarkiveringskommittén (DAK), 322970, Riksarkivet (Marieberg).

72. [Osign.], "Arbetspm. nr. 24", 28.2.1969, Box B II:1, Dataarkiveringskommittén (DAK), 322970, Riksarkivet (Marieberg).

73. SOU 1976:68, *Moderna arkivmedier*, 299.

74. Ibid., 197–205.

75. Dataarkiveringskommittén, *Förslag till gallringsbestämmelser*, 9.

76. En upptagning för ADB ansågs upprättad när myndigheten "förfogade över den". Det var en formulering ägnad att lösa ett teknik-rättsligt problem – exakt var och när skapas digitala uppgifter? – med en funktionell-organisatorisk konstruktion. En traditionell handling, i jämförelse (exempelvis ett diarium), ansågs upprättad och i princip offentlig "i det ögonblick 'bläcket torkat'. Även om ingenting skrivits däri – det faktum att papperet var blankt kunde vara betydelsebärande." SOU 1975:22, *Lag om allmänna handlingar*, 146.

77. Ibid., 150.

78. I sitt slutbetänkande slog DAK fast att en överföring mellan medier borde anses som gallring om den "omöjliggör eller avsevärt försvårar maskinell bearbetning". Om det var dataekologiskt destruktivt att föra över ADB-lagrade data till papper, var det i ett längre bevarandeperspektiv trots allt så, enligt DAK, att inget av den "moderna informationsbehandlingens datamedier [kunde] jämföras med arkivpapperet." Magnetband av det beständigare slaget, "arkivband", be-

dömdes ha en livslängd omkring 15–20 år. Därefter behövde uppgifter föras över till nya band. Arkivpapperet, i jämförelse, var fullt användbart i flera hundra år, förutsatt att det bevarades på rätt sätt. SOU 1976:68, *Moderna arkivmedier*, 141, 182; Senare experter har framhållit mikrofilmen som det arkivmedium med den längsta genomsnittliga tiden före sammanbrott (eng. "mean time before failure", MTBF), inte minst eftersom den kan läsas både med blotta ögat och i läsapparat. John C. Mallinson, "Preserving machine-readable records for the millenia" [sic!], *Archivaria* 22, 1986, 147–152.

79. Beträffande "potentiella handlingar" kunde termen i retrospektiv uttryckas som att det under 1970-talet gjordes en "vidsträckt tolkning" av termen arkivhandling. Lagerkvist, "Gamla och nya arkivmedier", 89.

80. Statskontoret, *Att skaffa utrustning*, 60.

81. "Vi har i Sverige", skrev ordförande för den då nyinstitfödda Datainspektionsnämnden 1973, "en gammal och värdefull offentlighetsprincip, ett i hög grad datoriserat samhälle, en av världens mest långtgående datalagar och en ny medbestämmandelag." Refererad i Freese, Anér & Gavatin. *Du och datorn*, 7.

82. SOU 1966:60, *Offentlighet och sekretess*, 71. Citatet på sidan 12, förf. kurs.; Apropå kartor hade DAK, förutom regelbundet med SCB, kontakt även med Centralnämnden för fastighetsdata (CFD) angående den databas de skapade som en kombination av befolknings- och fastighetsregister med förankring i koordinatsystem för datamaskinkartografiska experiment. DAK ansåg att databasen var att betrakta som ett arkiv. "Brev från Sven-G Haverling till Statsrådet och chefen för civildep.", Dnr 63, 29 nov 1971, Folder B1a 1971, Box B1:1, Kopior av utgående skrivelser: 1967–1971, Dataarkiveringskommittén (DAK), 322970, Riksarkivet (Marieberg).

83. Dataarkiveringskommittén, *Förslag till gallringsbestämmelser*, 15.

84. Ibid., 15, 18.

85. SOU 1972:47, *Data och integritet*, 15, 72.

86. Prop. 1973:33, *Kungl. Maj:ts proposition med förslag till ändringar i tryckfrihetsförordningen, m. m.*, 75.

87. Statskontoret, *Dataregistreringsmetoder*, 42; Med så kallad magnetbandslapp kunde band studeras men det krävdes expertkunskap. För en översikt av det elektromagnetiska mediets forensik, se Kirschenbaum, *Mechanisms*.

88. SOU 1972:47, *Data och integritet*, 55, förf. kurs.

89. Ibid., 9.

90. Ibid., 17.

91. SOU 1975:22, *Lag om allmänna handlingar*, 148.

92. SOU 1978:68, *Moderna arkivmedier*, 176.

93. Dataarkiveringskommittén, *Förslag till gallringsbestämmelser*, 13.

94. Ibid.

95. Sju år senare kvarstod hållningen då samma kommitté framförde att "ofta är det ett primärt intresse att bevara information i maskinläsbar form". SOU 1976:68, *Moderna arkivmedier*, 141.

96. Detta har ibland kritiserats som "vapor theory" – vidlyftig spekulering om

informationssamhällets omvälvande aspekter utan en grundad uppfattning om hur dess faktiska materiella, tekniska och sociala sidor ser ut och fungerar. Se exempelvis Lovink, *Dark fiber*, 9; Alexander R. Galloway & Eugene Thacker, *The exploit: A theory of networks* (Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 2007), 100.

97. Hayles, *How we became posthuman*, 28, förf. övers.

98. Så tidigt som i mitten av 1960-talet noterade Offentlighetskommittén (OK) att den tekniska utvecklingen hade medfört, att handlingar i betydelsen ”papper med symboler i form av skrivtecken el. dyl.” inte nödvändigtvis längre var självklara eller ens typiska. SOU 1966:61, *Offentlighet och sekretess*, 24.

99. K. G. Michanek, ”Stopp för mygel med databand”, *Expressen*, 26 januari 1972; Jfr Stig Strömholm, ”Data och integritet”, *Svenska Dagbladet*, 17 augusti 1972.

100. Jarl Backman, *Blankettens läslighet och läsbarhet* (Stockholm: Standardiseringskommissionen i Sverige, 1978), 1–4, 21

101. Det räckte inte nödvändigtvis att optiskt kunna registrera något för att det skulle anses läsbart. ”Läsbarhet avser således något mer än blott visuellt uppfattande av data – det skall vara fråga om en normalt sett förståelig följd av grafiska symboler, i första hand texter bestående av språkliga uttryck.” Seipel, *ADB och juridik*, 241–242. Det kunde även uttryckas som att en handling måste vara ”bärrare av ett informationsinnehåll” vilket innebar att ett papper mot vilket någon gnidit en blyertspenna inte räknades som handling medan ett papper med en enda bokstav eller en streckgubbe på, gjorde det samt att mediet lika gärna kunde ha varit ”ett tygstycke, en skinnbit eller en näverlapp”. Freese, *Individ, samhälle, integritet*, 93. Senare samma decennium väcktes frågan huruvida programkod skulle betraktas som allmän handling och arkivpliktigt dokumentation.

102. Stansade hållkort, som var det vanligaste lagringsmediet för datorer en bra bit in på 1960-talet, rymde – utöver de stansade hålen som låg till grund för bearbetning i datamaskin – som regel även visuellt läsbar information i kortets övre del och var därmed i sig ”en konkret och beständig dokumentation som i princip inte äventyrades av datateknikens eventuella svagheter”. de Geer, *På väg till datasamhället*, 97; Även hållkortet, som normalt rymde 80 tecken (bits), var som medium tolkningsbart för såväl maskin som människa; en papperslapp gjord för datorn där informationen bokstavligen bestod i frånvaron av material: hål. Lika så mikrofilmen bedömdes vara ett medium med potential att kommunicera med både maskin och människa, förutsatt att den så kallade datamikrofilmstekniken (CIM/COM), genom vilken mikrofilm konverteras till maskinformat kunde ”göras reversibel, dvs ifrågakarande information på mikrofilm kan återläsas optiskt av en datamaskin”. Dataarkiveringskommittén, *Förslag till gallringsbestämmelser*, 12; Ur ett offentlighetslagstiftningsperspektiv blev mikrofilm *handling* genom att den gick att läsa med ögat (ofta med optisk förstoring, exempelvis i läsapparat) medan den blev *upptagning* när den behandlades automatiskt med datamaskin SOU 1972:47, *Data och integritet*, 73; Det var i det fallet användningsområdet som avgjorde hur ett visst innehåll klassificerades. Människa och maskin blev här två instanser för bearbetning som, i fallet mikrofilm, använde samma konkreta bärare

– men för olika ändamål. Mikrofilm var därför en uppskattad och flexibel lagringsform ur arkivets synvinkel men ett gissel för lagstiftaren.

103. Statskontoret, *Datorstödd textbehandling*, 23–24.

104. Richard Herbertz noterade, i mötet mellan handskriften och skrivmaskinen att när bokstaven genom skrivmaskinen blev en ”geometrisk figur”, började det handskrivna ordet i jämförelse mer likna en bild. dens., ”Zur Psychologie des Maschinenschreibens”, *Zeitschrift für angewandte Psychologie*, nr 2, 1909, 551–561. Citerad i Kittler, *Nedskrivningssystem 1800/1900*.

105. Det kunde benämnas läsarkulturer som omfattar även icke-mänskliga deltagare. Se exempelvis: N. Katherine Hayles, ”Human and machine cultures of reading: A cognitive- assemblage approach”, *PMLA*, vol. 133, nr 5, 2018, framförallt 1239–1240.

106. Denna färdighetsdifferens – att människor är bra och maskiner dåliga på att tolka bilder – ligger till grund för vissa datasäkerhetsprinciper där tecken ”göms” inuti bilder i syfte att försvåra urskiljandet av deras semantiska innebörd, till exempel vid inloggningsförfaranden där användaren uppmanas att bevisa att han eller hon inte är en robot genom att korrekt identifiera en följd av tecken på skärmen. Att de är just presenterade på skärm och avläses med det organiska ögat är själva villkoret för metodens verkningsfullhet. Luis von Ahn, Benjamin Maurer, Colin McMillen, David Abraham & Manuel Blum, ”reCAPTCHA: Human-based character recognition via web security measures”, *Science*, vol. 321, 2008.

107. För att komma tillrätta med bekymren med att tillhandahålla datorer på myndighetskontoren med avsikt att ge tillgång till statens ärenden, diskuterades mot slutet av 1970-talet utplacandet av terminaler på folkbibliotek och postkontor där information om samhället kunde göras lättare tillgänglig för större grupper av människor. Ett slags instrument för en utökat medborgarinflytande över den kommunala och statliga verksamheten med upplysningar om skatter, sociala rättigheter, arbetarskydd, miljövard med mera. SOU 1978:54, *Personregister, datorer, integritet*, 294, 297.

108. Svårigheterna har karaktäriserats sålunda: medan papperet på egen hand hårbärger sin leveransmekanism, är datorsystemet i fallet digitala handlingar en del av själva akten och måste även det bevaras, underhållas och fungera över tid. Edward Higgs, red., *History and electronic artefacts* (Oxford, Clarendon Press, 1998).

109. SOU 1976:68, *Moderna arkivmedier*, 169.

110. Processbegreppet har använts som pedagogik för att förklara digitala objekts särpräglade karaktär som arkivalier. Om sådana existerar på tre nivåer – materiell, logisk och konceptuell (vilka grovt motsvarar bärare, kod och presentation), måste arkivering ske på sådant sätt att dessa tre kan samspela i framtiden för att producera det objekt som motiverar bevarande. Det medför att meningsfullt bevarande måste inkludera tillhandahållande, samt att det enda som faktiskt kan bevaras är möjligheten att kunna iscensätta en process på begäran. Situationen har liknats vid en teaterpjäs som för sitt uppförande fordrar kombinationen av manuskript, rekvisita, skådespelare, publik, scen et cetera. Kenneth Thibodeau, *Overview of technological approaches to digital preservation* (Washington, D.C.: Council

on Library and Information Science, 2002), 6–8, 12; Av den anledningen saknar digitala objekt spår av tidigare användning: "ett elektroniskt dokument skapas bokstavligt talat på nytt varje gång det görs tillgängligt". Kirschenbaum, *Mechanisms*, 203, förf. övers.

111. Warren McCulloch, *Embodiments of mind* (Cambridge: MIT Press, 1965), 92–93. Citerad i Chun, "The enduring ephemeral".

112. Citatet från den stora gallringsutredningen vid mitten av 1900-talet: "Ang. utrymmesbehoven för de statliga arkivinstitutionerna", sidan 6, vol. 3, nr. 11/1946, *Arkivsakkunniga* 1940, SE/RA/321192, Riksarkivet (Marieberg); För inflytelserika studier av arkivets möte med digitala lagringsmedier, se exempelvis Cook, "Archives and Privacy"; Malcolm Todd, "Power, identity, integrity, authenticity, and the archives: A comparative study of the application of archival methodologies to contemporary privacy", *Archivaria* 61, 2006, 181–214; Livia Iacovino & dens., "The long term term preservation of identifiable personal data: A comparative archival perspective on privacy regulatory models in the European Union, Australia, Canada and the United States", *Archival Science*, vol. 7, nr 1, 2007, 107–127.

113. Samuel Edquist "Ethical destruction?".

114. Ledande för samrådsgruppen var Nils Nilsson från Riksarkivet, Edmund Rapaport från SCB och Jan Freese från DI. Även Klas Wallberg och Per Samuelson var med, bägge från SCB, samt ett antal tjänstemän hos dessa organisationer. *Förstöring, avidentifiering och kryptering: Integritetsskyddsåtgärder i statistikproduktionen* [FAK-rapporten] (Stockholm: Statistiska centralbyrån, 1976), 4; Om Statistiska centralbyrån hade ett stort inflytande över datalagens ursprungliga utformning (SFS 1973:289), vilket Lars Ilshammar framhåller i sin avhandling, finns det skäl att hävda att detta höll i sig under resten av 1970-talet, bland annat genom dess inflytande i den här utredningen. Varken Ilshammar eller Söderlind nämner FAK-rapporten. Deras respektive undersökningar beträffande integritet och datalag uppehåller sig mest vid början av 1970-talet. Ilshammar, *Offentlighetens nya rum*; Söderlind, *Personlig integritet*.

115. Dess slutsatser föredrogs i Prop 1978/79:109, *Regeringens proposition om ändring i datalagen* (1973:289).

116. SOU 1978:54, *Personregister-datorer-integritet*, 181.

117. FAK-utredningen var delvis en reaktion på att JK Ingvar Gullnäs i slutet av 1974 försökte stoppa en detaljerad undersökning om 12 000 svenskar levnadsvanor som SCB var inblandad i och som Datainspektionen godkänt. Finn Norgren, "JK vill stoppa undersökning om våra levnadsförhållanden", *Svenska Dagbladet*, 15 november 1974; [ledare], "Storebrors frågor", *Svenska Dagbladet*, 14 december 1974; DI:s ordförande förespråkade krypteringen som lösning: Freese, "Offentlighetsprincipen farlig?", och fick kritik för det: Anders Wijkman, "Storebror vet tillräckligt!", *Svenska Dagbladet*, 23 januari 1975.

118. Edmund Rapaport, "Sekretess och säkerhet i statistikproduktionen; frågeställningar och utvecklingslinjer", *Statistisk tidskrift*, vol. 14, nr 1, 1976, 19.

119. Sjöstrand, *Stadens sopor*, 183.

120. ARKSY-Utredningen: *Del I Bakgrunden*, B.4:1.

121. SOU 1976:12, *Företagens uppgiftslämnande*, 223.
122. *Förstöring, avidentifiering och kryptering*, 7, 11–13. Citaten på sidorna 14 samt 34.
123. *Ibid.*, 30.
124. *Ibid.*, 9, 31, 33.
125. Torsten Hägerstrand, "Kulturgeografiska synpunkter", 19.
126. SOU 1978:54, *Personregister–datorer–integritet*, 61.
127. Så kallade gallringsfrister var ingenting nytt för arkivvården, men den systematiska tillämpningen av tidsavhängig självutplåning för personrelaterade uppgifter var en ny metod. Denna "självutlösande bomb" för nyskapade data är en av metoderna som föreslagits för att möta problemet med att gamla uppgifter är svåra att bli av med på internet. Se Mayer-Schönberger, *Delete*.
128. I arkivet har papperets materialitet av tradition villkorat bevarandets uppdrag. Under den stora arkivgallringsutredningen inom den statliga arkivvården i Sverige under 1940-talet introducerades *gallringspapperet*, ett grönfärgat kopiepapper som huvudsakligen var ett försök att motverka den inneboende tendensen hos en förvaltningsprincip med så kallad automatisk arkivläggning att bevara ett stort antal mer eller mindre identiska kopior som är svåra att gallra retroaktivt. Idén var att göra det enkelt att skilja mellan ett arkivexemplar (original) och de arbetskopior som används internt inom förvaltningen. Det innebar i praktiken att man skiljde på de två huvudsakliga "arkivkunderna" redan vid arkivbildningen: förvaltningen fick sitt gröna kopiepapper och den historiska forskningen sitt arkivbeständiga original. Förutom att genom färgkodning degradera kopian, ödesbestämdes gallringspapperet även genom valet av papperskvalitet. Här räckte det med ett tunnare, tråhaltigt cellulosapapper medan arkivexemplaret skulle vara ett tjockare lumpbaserat så kallat "normalpapper". Även för de fall gallring inte utfördes planenligt, skulle gallringspapperet så att säga "förtära sig självt" genom att vittra bort inom en relativt kort tidshorisont. "Ang. begagnande inom statsförvaltningen av färgat papper till vissa arbetskopior av tillfällig betydelse", vol. 1, nr 20, 1–2, *Arkivsakkunniga 1940*, SE/RA/321192, Riksarkivet (Marieberg); Även: "Grönt kopiepapper en nyhet som spar både tid och hyllmeter", [Osigh.], *Dagens Nyheter*, 20 februari, 1938.
129. SOU 1978:54, *Personregister–datorer–integritet*, 177–178.
130. Se exempelvis Nils Fredholm, *Samhällets sårbarhet i dataåldern* (Lund: Studentlitteratur, 1979), 7; Selander, "Vi registreras från vaggan till graven"; Mest kritiska mot att göra sig av med personuppgifter i registren var forskarsamhället inom juridiska, humanistiska och, framförallt, samhällsvetenskapliga fakulteter. Prop 1978/79:109, *Regeringens proposition om ändring i datalagen*, 153–155.
131. För en aktuell kritik av avidentifiering som integritetsskyddande åtgärd, se: Paul Ohm, "Broken promises of privacy".
132. *Förstöring, avidentifiering och kryptering*, 21.
133. SOU 1978:54, *Personregister–datorer–integritet*, 175–77; Datainspektionens ordförande menade att SCB:s databank var unik i världen – inget annat land hade tillåtit att så mycket persondata samlats in. Freese, *Individ, samhälle, integritet*, 245.

134. *Förstöring, avidentifiering och kryptering*, 24.

135. Kryptering var en av de första tillämpningarna av datorteknik, inte minst i samband med krigföring. Se exempelvis David Kahn, *The Codebreakers* (New York: Macmillan, 1967); Liza Mundy *Code girls: The untold story of American women code breakers of World War II* (New York: Hachette Books, 2017). För en kort översikt av de viktigaste kryptografiska principerna i datasammanhang, se Rebecca N. Wright, "Cryptography", *Encyclopedia of physical science and technology*, 3 ed., red. Robert Meyers (Cambridge: Academic Press, 2003), 61–77.

136. Prop 1978/79:109, *Regeringens proposition om ändring i datalagen*, 150, förf. kurs.

137. Ibid.

138. Foucault, *Säkerhet, territorium, befolkning*, 106; se även Sophia Löfgren, "Individ, samhälle och välfärdens styrningspraktiker", *Viljan att styra: Individ, samhälle och välfärdens styrningspraktiker*, red. dens. & Kerstin Johansson, (Lund: Studentlitteratur, 2007), 11–13.

139. Christer Arvas, "Arbetsrapport från projektgruppen: "EDB-tekniken för arkivvården", Rapport 2, 1.9.1967, UKAS/P5, 10, Box 86, F01BBA:3, Statistiska centralbyråns arkiv.

140. Claes-M Cassel, EG, "Förslag till strukturering av problem rörande sekretessfrågor inom det arkivstatistiska systemet", P 1367, 1974-04-25, 3, 6, 20ff, Box 550, F1: 409, UI, Utredningsinstitutet, projektarkivet, Statistiska centralbyråns arkiv.

141. Vismann, *Lagen och arkivet*; Se även: Quinn DuPont, "Cryptographic media", *Second international handbook of Internet research*, red. Jeremy Hunsinger, Lisbeth Klastrup, & Matthew Allen (Dordrecht: Springer, 2018); Quinn DuPont, *An archeology of cryptography: Rewriting plaintext, encryption, and ciphertext*, opubl. avhandling (University of Toronto, 2017); För en krypteringens kulturhistoria, se Shannon Mattern, "Encrypted repositories: Techniques of secret storage, from desks to databases", *Amodern 9: Techniques and Technologies*, april 2020, <https://amodern.net/article/encrypted-repositories> [Hämtad 20 okt. 2020].

142. Bowker, *Memory practices*, 119–120.

143. *Förstöring, avidentifiering och kryptering*, 30.

144. Aleida Assmann, "Canon and archive", *Cultural memory studies: An international and interdisciplinary handbook*, red. Astrid Erll & Ansgar Nünning (Berlin: Walter de Gruyter, 2008), 98.

145. *Förstöring, avidentifiering och kryptering*, 36, även 10, 23.

146. Hög integritet i datasäkerhetssammanhang karaktäriserades som att "möjligheterna att ta sig förbi satta spärrar är minimerade". *Datasäkerhetshandboken, Anvisningar för utformning av dataskyddsåtgärder* (Stockholm: Datasäkerhetsprojektet, IBM Svenska AB, 1977), 26.

147. Operativsystemet UNIX, sedan decennier de facto industristandard i nätverkssammanhang och på senare år populariserat genom Linux och MacOS, utvecklades 1969–70 av Ken Thompson och Dennis Ritchie vid Bell Labs hos det amerikanska telebolaget AT&T, först som ett spel – *Spaceland* – för minidatorn

PDP-7 från Digital Equipment Corporation (DEC) och senare för att förenkla sättning av text. UNIX så kallade "(traditional) file system permission"-rutiner, implementerades genom kommandot `chmod` och beskrevs under rubriken "Protection" i den första dokumentationen av operativsystemet. D.M. Ritchie *The UNIX time-sharing system* [opubl. utkast] (1970), 6, http://www.tuhs.org/Archive/Distributions/Research/McIlroy_vo/UnixEditionZero-OCR.pdf [Hämtad 10 sept. 2020].

148. Bo Sundgren, "Security and privacy of statistical databases", *Statistisk tidskrift*, nr 4, 1972, 303, 305–308.

149. Shoshana Zuboff har beskrivit hur omvälvande händelser kan förskjuta säkerhetens objekt från problem med integritet till frågor om nationens säkerhet: *The age of surveillance*, 113–115.

150. *Datasäkerhetshandboken*.

151. Lennart Lundbergh, "Tryck på knappen!...och Ni får veta allt om granen", *Svenska Dagbladet*, 26 september 1970.

152. SOU 1974:10, *Data och näringspolitik: Lägesrapport avgiven av Dataindustriutredningen* (Stockholm: Allmänna förlaget, 1974), 5.

153. Statskontoret, *Projektet Dataskyddsmetoder: Preliminärrapport* (Stockholm: Statskontoret, 1973).

154. Statskontoret, *ADB-säkerhet – i dag och i morgon. Dokumentation från en konferens om ADB-säkerhet 18–19 november 1976*, Nynäshamn (Stockholm: Statskontoret, 1977), 37.

155. Thomas Gut & Tage Magnusson, *Dataskydd: Delrapport från statskontorets dataskyddsprojekt* (Stockholm: Statskontoret, 1975), 27; se även Statskontoret, *Dataskydd: Delrapport 2, metoder och åtgärder* (Stockholm: Liber förlag/Allmänna förlaget, 1977).

156. I Sverige arbetade 5 000 personer med ADB inom statsförvaltningen vid mitten av 1970-talet. SCB, *ADB och arbetskraften: En slutrapport* (Stockholm: Statistiska centralbyrån, 1977), 2.

157. Gut & Magnusson, *Dataskydd*, 37.

158. Statskontoret, *ADB-säkerhet: Kontroller vid ADB. Rapport från Statskontorets ADB-säkerhetsprojekt* (Stockholm: Liber förlag/Allmänna förlaget, 1979), 51–52, 62–70.

159. Ibid., 10, förf. kursiv.

160. Gut & Magnusson, *Dataskydd*, 56, 58.

161. Statskontoret, *ADB-säkerhet – i dag och i morgon*, 28. Sifferuppgiften på sidan 10.

162. Ibid., 47.

163. Ibid., 51

164. SOU 1979:93, *ADB och samhällets sårbarhet*, 65, 69, 85; se även Axel Odelberg, "Tumregel för dataåldern: – Sprid ut informationen", *Svenska Dagbladet*, 20 februari 1979.

165. Ulrich Beck, *Risk society: Towards a new modernity*, övers. Mark Ritter (1986; London: Sage, 1992).

166. Ulrich Beck, *Ecological enlightenment: Essays on the politics of the risk society*, övers. Mark Ritter (Atlantic Highlands: N.J. Humanities Press, 1995), 21, även 3, 24, 107.

167. IBM och Statskontoret vann, var för sig och tillsammans, från 1950-talet och framåt stort inflytande i samband med den tidiga digitaliseringen i Sverige. När kommittén för maskinell databehandling (senare Databehandlingskommittén), som tillsattes 1955 lades ner 1963, togs verksamheten för statens dataverksamhet över av Statskontoret. Matematikmaskinnämndens tekniska personal togs 1956 över av Åtvidabergs Industrier (Facit) men fick redan samma år se sig bräddade av IBM då Flygförvaltningen köpte amerikanskt. IBM öppnade året efter en "elektronhjärnecentral" i Stockholm som konkurrerade ut Matematikmaskinnämndens serviceverksamhet. IBM och Statskontoret skulle under 1960- och 1970-talen samarbeta i en rad olika ADB-frågor. Lindkvist, *Datateknik och politik*, 23; Jan Annerstedt var starkt kritisk till hur amerikanska IBM fått monopol på den svenska datormarknaden. dens., *Datorer och politik*.

168. Annonsinformation från branschföreningen LKD, "IBM ger förslag till ökad säkerhet", *Dagens Nyheter*, 28 juni 1976.

169. De samarbeten som ägde rum mellan Statskontoret och IBM på temat datasäkerhet vid mitten av 1970-talet gavs ut i en serie om sex volymer.

170. *Datasäkerhetshandboken*, 19, 23.

171. *Datasäkerhetshandboken. Datasäkerhet - en sammanfattning för beslutsfattare* (Stockholm: Datasäkerhetsprojektet, IBM Svenska AB, 1977).

172. Inställningen bekräftas i en tidigare dansk skrift om datorernas sociala effekter i vilken datasäkerhetens grunder sägs vila på militär sakkunskap, juridisk fackkunskap men, inte minst, ett "vetande om de datamatiska möjligheterna", det vill säga ingenjörsvetenskap. Peter Naur, *Datamaskinerna och samhället*. Med ett tillägg om svenska förhållanden av Sten Henriksson, övers. dens. (Lund: Studentlitteratur, 1969), 71.

173. *Datasäkerhetshandboken* [6 vol.] (Stockholm: Datasäkerhetsprojektet, IBM Svenska AB, 1976-1977), passim.

174. SOU 1973:36, *Miljövårdens informationssystem*, 18, 166.

175. Dynamiken noterades i början av 1970-talet: Goldberg, "Databankerna och privatlivet".

176. Bruce Schneier har noterat att datasäkerhetsdiskursens dominans har att göra med att frånvaron av säkerhet är direkt och påtaglig medan bristen på personlig integritet är mer rörlig och abstrakt; ingen är beredd att betala för att minska upplevelsen av bristande integritet medan ökad datasäkerhet åtföljs av konkreta och mätbara åtgärder. dens., *Data and Goliath*, 182.

177. Anja Kanngieser, "Tracking and tracing".

178. Freese, *Data och livskvalitet*, 178.

179. Ibid., 178.

180. Men problemen var inte unika för Sverige. Vid samma tid konstaterades i undersökningar beordrade av den amerikanska kongressen att datasäkerhet var en angelägenhet för alla delar av den federala regeringen. Louise Giovane Becker,

”Computer and information security in the Federal Government: An overview”, Library of Congress. Congressional Research Service, *Problems Associated with Computer Technology in Federal Programs and Private Industry: Computer Abuses*. (Washington, D. C., 1976), 156.

181. Se exempelvis Windh & Jönsson, *Skriva med datorer*, 38; *Textbehandling med skrivautomat*, 13; Staedler, *Ordbehandling med ORD 800*, 19.

182. Se t.ex. Skott, *Att skriva på dator*, 55; Leksén, ”För översättare och språklärare”, 97.

183. Till föregångarna kan räknas Nils-Olofs Franzéns tecknade *Agaton Sax och den svällande Rotmosaffären* (Stockholm: Bonnier, 1970).

184. Stenhagen, *Datadyrkarna*, 75; Stenhagen sannolikt pseudonym för Jan Freese.

185. Olli Lagerspetz, *Smuts: En bok om världen, vårt hem* (Stockholm: Symposion, 2006), 48.

Avslutning del 3

1. IBM:s film om ordbehandling från 1967 lät förstå inte endast att papper huvudsakligen var skräp utan även att de sysslor som utövades med detta som huvudsakligt medium – pappersarbete – var någonting ovärdigt som maskiner skulle befria arbetaren ifrån. Istället skulle hon ägna sig åt att tänka. Det som traditionellt sett förknippats med tankearbete – papper och penna; läsande och skrivande – framställdes här, i slutet av 1960-talet, som okvalificerat skyfflande av redundanta högar. Motsatsen till papper och pappersarbete var förstås data-maskinen. Papper var arbete, dator var hjärna. Och även om intelligensen den här gången var förbehållen människan, var det tydligt att hon blev mer sofistikerad i sällskap av maskinen.

2. Latour, *Science in action*, 255–256.

3. För en tidstypisk kretsloppsentusiasm som blandar naturdyrkan och cybernetik, se Commoner *The closing circle*, 33–41.

4. Stephanie Dick, ”Machines who write”, *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 35, nr 2, 2013, 84–86; Därmed inte sagt att skrivandet som praktik skulle ha upphört med ordbehandlingens inträde, ej heller att datainmatning som ”textgenre” skulle vara okänd tidigare. Kirschenbaums *Track changes* är ett lysande exempel på en studie som förstår ordbehandling som författarens verktyg.

5. Gitelman, *Paper knowledge*, 1, 6.

6. Praktiken kan ses som en förhistoria till dagens situation där ”big data”-analys delas upp i tre kritiska moment: de-kontextualisering, det vill säga utbrytning ur det ursprungliga sammanhanget, re-kontextualisering då uppgifter införs i en ny miljö samt återanvändning för att finna nya korrelationer. Sabina Leonelli, ”What difference does quantity make? On the epistemology of big data in biology”, *Big Data & Society*, vol. 1, nr 1, 2014.

7. Vismann, *Lagen och arkivet*, 65.

8. Att de manuella sidorna av kontorsarbete har en lång historia noteras av Ben

Kafka som påpekar att det administrativa skrivandet vid tiden för franska revolutionen inte var mycket mer sofistikerat än det varit för medeltidens munkar utan fortfarande långsamt, hårt och fullt av felkällor. Kafka, *The demon of writing*, 12.

9. Jørgensen, *Recycling*, 5, 7, 11–12, förf. kurs.; Matthew Fuller och Olga Goriunova diskuterar hur förstörelse som begrepp och praktik har förändrats inom ett nytt ekologiskt paradigm. Med termen *devastation* vill de fånga en flexibilitet i skapande och blivande, en som angår det de kallar ”redistribution of potentiality”, vilket kan förstås som en ekokritisk variant av Jørgensens tanke om potentialitet. des., *Bleak joys: Aesthetics of ecology and impossibility* (Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 2019), xiv.

10. Bowker, *Memory practices*, 30, förf. kurs.; Se även dens., ”The past and the Internet”, 26.

11. För en diskussion av 1950- och 1960-talens framtidstänkande som futurologisk pluralitet, se R. John Williams, ”World futures”, *Critical Inquiry*, vol. 42, nr 3, 2016, 473–474, 478.

12. Matthias Heymann, Gabriele Gramelsberger & Martin Mahony, ”Key characteristics of cultures of prediction”, *Cultures of prediction in atmospheric and climate science epistemic and cultural shifts in computer-based modelling and simulation*, red. des. (London: Taylor & Francis, 2017); Se även: Jenny Andersson, ”The great future debate and the struggle for the world”, *American Historical Review*, vol. 117, nr 5, 2012, 1414.

13. Gary Alan Fine, *Authors of the storm: Meteorologists and the culture of prediction* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 2007), x.

14. Heymann, ”Understanding and misunderstanding”, 197.

15. Att de kapitalistiska algoritmerna fungerar som vår tids uppsamlare av data-skräp utgör en djupt ironisk pendang till den mediehistoria som för ända ner till Walter Benjamins läsningar av Charles Baudelaire om poeten som modernitetens lumpsamlare. Walter Benjamin, *Charles Baudelaire: Ein Lyriker im Zeitalter des Hochkapitalismus. Zwei Fragmente* (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1969); Charles Baudelaire, ”Le vin des chiffonniers”, dens., *Les fleurs du mal* (Paris, 1857); se även: Douglas Smith, ”Scrapbooks: Recycling the Lumpen in Benjamin and Bataille”, *Trash culture: Objects and obsolescence in cultural perspective*, red. Gilian Pye (Oxford: Peter Lang, 2010).

16. Zuboff, *The age of surveillance*, 68; se även Ned Rossiter & Soenke Zehle, ”Privacy is theft: On anonymous experiences, infrastructural politics and accidental encounters”, *Piracy: Leakages from modernity*, red. Martin Fredriksson & James Arvanitakis (Sacramento: Litwin Books, 2014).

17. Paul N. Edwards, ”Knowledge infrastructures for the Anthropocene”, *The Anthropocene Review*, vol. 4, nr 1, 2016, 38.

18. Zuboff, *The age of surveillance*, 90.

19. Det som för tidsgeografin hägrade som ”samhällspartituret” utifrån ”individbanornas uppkoppling” i avhandlingens del 2, ligger inte långt ifrån det som Zuboff säger om jakten på uppgifter om beteende: ”unpredictable behavior is the equivalent of lost revenue”. Syftet med insamlade uppgifter var naturligtvis helt

olika, men synen på beteendedata som ett slags värde i sig, likartad. Zuboff, *The age of surveillance*, 153, kursiv i källan.

20. Eventuellt vore ”återanvändningskapitalism” därför en mer träffande term än Zuboffs.

21. Prop 1975:32, *Proposition om återvinning*, 24. Citaten på sidan 14; Angående definitionen av skräp se, Elizabeth Mazzolini & Stephanie Foote, red., *Histories of the dustheap: Waste, material cultures, social justice* (Cambridge: MIT Press, 2012), 5–7.

22. Termen behandlingsanläggning verkar så generell till sin natur att den lika gärna, kan tyckas, kunde ha avsett en av tidens anstalter för rehabilitering av missbrukare eller kriminalvårdens interner.

23. Thompson, *Rubbish theory*, 125.

24. Brian Brothman, ”Orders of value: Probing the theoretical terms of archival practice”, *Archivaria* 32, 1991, 81.

25. Giotto, *Disappeared*.

26. Vismann, ”Out of file, out of mind”, 99.

27. Den ”mjuka” radering som ändå tilläts, tjänstgjorde trots allt till att legitima insamling och återanvändning av data eftersom radering – låt vara i denna relativa mening – alltså ansågs utgöra stommen vid självreglerandet av integritetens gränser. Genom att förändra raderingens innebörd och effekt men låta den finnas kvar som tillgänglig process, kunde lagen fortfarande konstrueras på basis av utplåningens möjlighet.

28. Två år tidigare hade företaget lanserat Google Drive som erbjuder datalagring i det så kallade molnet. Tjänstens symbol var en variant av det välkända möbiusband som används i den internationella symbolen för återvinning sedan 1970.

29. MacBride, *Recycling reconsidered*, 6.

30. Från och med 2021 kommer den amerikanska motsvarigheten till Riksarkivet inte längre att ta emot handlingar som inte är digitalt lagrade [<https://www.archives.gov/about/plans-reports/strategic-plan/draft-strategic-plan>]

31. Termen ”digital medeltid” användes redan i slutet av 1990-talet, se till exempel Terry Kuny, ”A digital dark ages? Challenges in the preservation of electronic prevention information”, 63RD IFLA, *General Conference*, Copenhagen, Denmark, August 31–5 September 1997, <https://archive.ifla.org/IV/ifla63/63kuny1.pdf> [Hämtad 15 okt 2020]; Organisationen Digital Preservation Coalition (DPC) har skapat en förteckning över ”digitalt utrotningshotade arter” där medier, format, plattformar, hårdvara, datatyper, specifikationer med mera placerats i en av fem riskkategorier för kommande utplåning. *The BitList 2019: The global list of digitally endangered species* (November 2019), <https://www.dpconline.org/our-work/bit-list> [Hämtad 20 okt 2020].

32. Andrew Hoskins, ”The end of decay time”, *Memory Studies*, vol. 6, nr 4, 2013, 387–389.

33. Wolfgang Ernst, ”The archive as metaphor”, *Open* 7, 2004, 49; Även minnesforskare är sedan något decennium alltmer eniga om mediernas centrala betydelse för hur kulturellt minne tar form, se exempelvis Astrid Erll & Ann Rigney, ”Introduction: Cultural memory and its dynamics”, *Mediation, remediation, and the*

dynamics of cultural memory, red. des. (Berlin: Walter de Gruyter, 2009); Wendy Chun har understrukt att minne och lagring inte är samma sak, men att digitala medier komplicerar bilden genom att de gör det permanenta till en "pågående efemär entitet". dens., "The enduring ephemeral", 148–150.

Avslutning

1. Peters, "Proliferation and obsolescence".
2. "Man as waste-maker" samt "The planet as dump". Wesley Marx, *Man and his environment: Waste* (New York: Harper, 1971)
3. Nina Wormbs, "Det digitala imperativet", 149.
4. Slavov Žižek, "Nature and its discontents", *SubStance*, vol. 37, nr 3, 2008, 61; se även Worster, *Nature's economy*, 2 ed., 314–315.
5. Snickars, *Digitalism*, 40.
6. Dietmar Offenhuber, *Waste is information: Infrastructure legibility and governance* (Cambridge: MIT Press, 2017), 3.
7. Se exempelvis Daniel O'Leary & Veda C. Storey, "Data exhaust: Life cycle, framework and a case study of stolen911.com", *Second IFIP TC 12 international conference, ICIS 2017, Shanghai, China, October 25–28, 2017, proceedings*, red. Zhongzhi Shi, Ben Goertzel & Jiali Feng (Cham: Springer Intl. Publ., 2017).
8. Paul J. Crutzen, "Geology of mankind: The anthropocene", *Nature* 415, 2002; Will Steffen, Jacques Grinevald, Paul Crutzen & John McNeill, "The anthropocene: Conceptual and historical perspectives", *Philosophical Transactions of the Royal Society*, vol. 369, nr 1938, 2011; För en lång miljöhistoria fram till och med franska revolutionen som tematiserar spänningen mellan natur och kultur/teknik, se Clarence J. Glacken, *Traces on the Rhodian shore: Nature and culture in western thought from ancient times to the end of the eighteenth century* (Berkeley: Univ. of California Press, 1967).
9. P. K. Haff, "Technology as a geological phenomenon: Implications for human well-being", *A stratigraphical basis for the anthropocene*, red. C.N. Waters, J.A. Zalasiewicz, M. Williams, M.A. Ellis & A.M. Snelling (London: The Geological Society, 2014).
10. Erich Hörl, "The environmentalitarian situation: Reflections on the becoming-environmental of thinking, power, and capital", övers. Nils F. Schott, *Cultural Politics*, vol. 14, nr 2, 2018, 159–161.
11. Gabrys, *Program earth*, 3–16. Citaten på sidorna 3 och 16.
12. Bowker, *Memory practices*, 134–136. Citatet på sidan 135, kurs. i källan.
13. Jämför med påståendet att kulturen har blivit "operationell" medan tekniken blivit mer kulturell. Adrian Mackenzie, "The performativity of code software and cultures of circulation", *Theory, Culture & Society*, vol. 22, nr 1, 2005, 74.

Källor och litteratur

Otryckta källor

Colorado State University

Technical Reports, U.S. International Biological Program. Grassland Biome, Natural Resource Ecology Laboratory, Colorado State University Libraries.

Massachusetts Institute of Technology (MIT)

Jay W. Forrester Papers (MC 439), Department of Distintive Collections, Libraries.

Servomechanisms Laboratory (AC-0151), Department of Distintive Collections, Libraries.

Technique, MIT Yearbook, T171.M4257, Department of Distintive Collections, Libraries.

Riksarkivet (Marieberg)

Dataarkiveringskommittén (DAK), 322970.

Arkivsakkunniga 1940, SE/RA/321192.

Statistiska centralbyrån

P1367: SMARKSY, Metodstudie för arkivstatistiskt system, F1: 409, UI, Box 550.

ARKSY: Minnesanteckningar, beskrivningar, förslag, rapporter, F01BBA:3, Box 86.

ARKSY: Diskussioner, underlag, rapporter 1973–1976, F01BBA:4, 1973–1976, Box 86.

Handlingar rörande dokumentation till statistikregister (1978–1988), F1C:10, 1965–1993, Box 96.

Yale University

Computer People for Peace, Call Number: 2018 +S498, Beinecke Rare Book and Manuscript Library.

G. E. Hutchinson Papers, MS 649, Manuscripts and Archives, Yale University Library.

John Hersey Papers, YCAL MSS 707, Beinecke Rare Book and Manuscript Library.

Rachel Carson Papers, YCAL MSS 46, Beinecke Rare Books & Manuscripts.

University of Illinois

Heinz von Foerster Papers, 1925–2000, Series no. 11/6/26, University of Illinois Archives.

Opublicerade avhandlingar m.m.

Black, Maurice J., *The art of code*, opubl. avhandling [stencil] (University of Pennsylvania, 2002).

Bookman, Joseph Dawson, *Vortices of forgetting: The technogenesis of flushing media*, opubl. avhandling (Iowa City: University of Iowa, 2016).

DuPont, Quinn, *An archeology of cryptography: Rewriting plaintext, encryption, and ciphertext*, opubl. avhandling (University of Toronto, 2017).

E-postkommunikation med Arthur Dahl, 24 mars 2018.

Giotta, Nicole, *Disappeared: Erasure in the age of mechanical writing*, opubl. avhandling (Univ. of Iowa, 2011).

Howe, Joshua P., *Making global warming green: Climate change and American environmentalism 1957–1992*, opubl. avhandling (Stanford Univ., Dept. of History, 2010).

Lauri, Koskela, Rafael Sacks & John Rooke "A brief history of the concept of waste in production." Paper presented at the 20th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 2012.

Lindseth, Brian, *From radioactive fallout to environmental critique: Ecology and the politics of cold war science*, opubl. avhandling (University of California, San Diego, Science Studies, 2013).

Liz Cameron & Phyllis Davidson, *The Compleat [sic!] MT/ST OPERATOR*, [opubl. faksimil], Rand Corporation, P-4353 (April 1970).

Nance, Richard E., "A history of discrete event simulation programming languages", opubl. rapport, Department of Computer Science, Virginia Polytechnic Institute and State University, June 11, 1993 [även listad som: *Systems Research Center report SRC 93-003*].

Nystrom, Christine L., *Toward a science of media ecology: The formulation of integrated conceptual paradigms for the study of human communication systems*, opubl. avhandling (New York University, 1973).

Rand, Lisa Ruth, *Orbital decay: Space junk and the environmental history of Earth's planetary borderlands*, opubl. avhandling (University of Pennsylvania, History and Sociology of Science, 2016).

"Statement in the Plenary Meeting, UN Conference on the Human Environment, Folkets hus, Stockholm", [stencil], 1972-06-06, Volym 2.4.0: 038, Olof Palmes arkiv, Arbetarrörelsens arkiv och bibliotek.

"The metaphysics of data capital", föredrag hållet av Leif Weatherby vid Department of Germanic languages, Yale University, 1 november 2018.

- Tobler, Waldo R., *Map Transformations of Geographic Space*, opubl. avhandling (Univ. of Washington, 1961).
- Uhler, Paul F. & Daniel Cohen, "Internal Document", Board on Research Data and Information, Policy and Global Affairs Division, National Academy of Sciences, 18 mars 2011.
- Zepel, Tara, *Contemporary data visualization: A cultural history and close readings*, opubl. avhandling (University of California San Diego, 2018).

Offentligt tryck

- BaU 1970:49, *Utlåtande i anledning av framställning från styrelsen för riksdagens förvaltningskontor angående utnyttjande av ADB i riksdagsarbetet*.
- Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/98/EG av den 19 november 2008 om avfall och om upphävande av vissa direktiv.
- Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2016/679 av den 27 april 2016 om skydd för fysiska personer med avseende på behandling av personuppgifter och om det fria flödet av sådana uppgifter och om upphävande av direktiv 95/46/EG (Allmän dataskyddsförordning).
- Hambreus, Birgitta (c), "Tal i riksdagens allmänpolitiska debatt, 1 februari 1973", *Riksdagens protokoll* 1973:16.
- PM från Gustaf Petrén, daterat 7 juli 1971, *Framställning/Redogörelse* 1971:18 (Dnr 1971:836), Sveriges Riksdag.
- Prop. 1978/79:109, *Regeringens proposition om ändring i datalagen* (1973:289).
- Prop. 1973:33, *Kungl. Maj:ts proposition med förslag till ändringar i tryckfrihetsförordningen, m. m.*
- Prop. 1975:32, *Regeringens proposition om återvinning och omhändertagande av avfall*.
- Prop. 1978/79:109, *Om ändring i datalagen* (1973:289).
- Prop. 1989/90:37, *Om ingripanden mot olovlig kontorisering, m.m.*
- Riksdagens Mot. 1971:371 av Fru Anér m. fl. *Om anslag för ekologisk forskning*.
- Riksdagens Mot. 1972:510 av fru Sundberg m. fl. *Om höjning av anslaget till Naturvetenskaplig forskning*.
- SFS 1949:105, *Tryckfrihetsförordning*.
- SFS 1961:591, *Allmänna arkivstadgan*.
- SFS 1966:750, *Kungl Maj:ts cirkulär till statsmyndigheterna om samråd i frågor rörande statistikproduktionen m.m.*
- SFS 1973:289, *Datalag*.
- SFS 1990: 782, *Arkivlagen*.
- SOU 1959:33, *Organisatoriska riktlinjer för svensk statistik: Utredningar och förslag av 1956 års statistikkommitté* (Stockholm, 1959).
- SOU 1962:18, *Automatisk databehandling inom folkbokförings- och uppbördsväsendet. D. 2, Datamaskiner hos länsstyrelserna* (Stockholm, 1962).
- SOU 1962:32, *Automatisk databehandling: Betänkande av Kommittén för maskinell databehandling* (Stockholm, 1962).

- SOU 1966:60, *Offentlighet och sekretess. Offentlighetskommitténs betänkande* (Stockholm, 1966).
- SOU 1966:63, *Fastighetsregistrering. Betänkande av Fastighetsregisterutredningen angående principiellt system för fastighetsbeteckningar, koordinatregistrering* (Stockholm, 1966).
- SOU 1967:43, *Miljövårdsforskning. Betänkande. D. 1 Forskningsområdet* (Stockholm: Jordbruksdep., 1967).
- SOU 1969:18, *Ett renare samhälle: Betänkande och förslag av Kommittén för ett renare samhälle* (Stockholm, 1969).
- SOU 1970:47, *Skydd mot avlyssning: Betänkande av Integritetsskyddskommittén* (Stockholm, 1970).
- SOU 1971:75, *Hushållning med mark och vatten: Inventeringar, planöversväganden om vissa naturresurser, former för fortlöpande fysisk riksplanering, lagstiftning. Upprättad inom Civildepartementet* (Stockholm, 1971).
- SOU 1972:47, *Data och integritet: Betänkande avgivet av Offentlighets- och sekretesslagstiftningskommittén* (Stockholm, 1972).
- SOU 1972:59, *Att välja framtid: Ett underlag för diskussion och översväganden om framtidsstudier i Sverige. Betänkande av Arbetsgruppen för framtidsforskning* (Stockholm: Allmänna förlaget, 1972).
- SOU 1973:36, *Miljövårdens informationssystem (MI). Förslag och motiv. Betänkande avgivet av Miljökontrollutredningen (MKU)*, (Stockholm, 1973).
- SOU 1973:37, *Miljövårdens informationssystem (MI). Statskontorets förstudie, Betänkande avgivet av Miljökontrollutredningen (MKU)*, (Stockholm, 1973).
- SOU 1973:6, *Data och näringspolitik: Lägesrapport av Dataindustriutredningen* (Stockholm, Allmänna förlaget, 1973).
- SOU 1974:10, *Data och näringspolitik: Lägesrapport avgiven av Dataindustriutredningen* (Stockholm: Allmänna förlaget, 1974).
- SOU 1974:85, *Fotografering och integritet: Betänkande av integritetsskyddskommittén* (Stockholm, Liber förlag/Allmänna förlaget, 1974).
- SOU 1975:102, *Tystnadsplikt och yttrandefrihet: Betänkande av Tystnadspliktskommittén* (Stockholm, 1975).
- SOU 1975:22, *Lag om allmänna handlingar: betänkande av Offentlighets- och sekretesslagstiftningskommittén* (Stockholm, 1975).
- SOU 1975:95, *Telefonavlyssning, Betänkande av Utredningen om telefonavlyssning* (Stockholm, 1975).
- SOU 1976:12, *Företagens uppgiftslämnande. Betänkande av Utredningen av företagens uppgiftsplikt* (Stockholm: Liber förlag/Allmänna förlaget, 1976).
- SOU 1976:56, *Fastighetsdata: betänkande av Fastighetsdatakommittén* (Stockholm, Liber förlag, 1976).
- SOU 1976:57, *Fastighetsdata. Bilagor. Bilaga 3* (Stockholm: Liber förlag, 1976).
- SOU 1976:58, *ADB och samordning: Samordning av ADB-verksamheten inom den offentliga förvaltningen. Betänkande avgivet av Datasamordningskommittén* (Stockholm: Liber förlag/Allmänna förlaget, 1976).
- SOU 1976:68, *Moderna arkivmedier: Beständighet, förvaring, tillhandahållande. Be-*

- tänkande av Dataarkiveringskommittén* (Stockholm, Liber förlag/Allmänna förlaget, 1976).
- SOU 1978:26, *Hälsö- och sjukvårdspersonalen: Ansvarsfrågor. Samverkan personal-patienter. Huvudbetänkande av Medicinalansvarskommittén* (Stockholm: Liber förlag/Allmänna förlaget, 1978).
- SOU 1978:54, *Personregister, datorer, integritet: Översyn av datalagen. Delbetänkande av Datalagstiftningskommittén* (Stockholm: Liber förlag/Allmänna förlaget, 1978).
- SOU 1979:93, *ADB och samhällets sårbarhet: Överväganden och förslag. Betänkande av Sårbarhetskommittén* (Stockholm, Liber förlag/Allmänna förlaget, 1979).
- SOU 1983:56, *Naturresursers nyttjande och hävd. Betänkande av Naturresurs- och miljö-kommittén* (Stockholm: Liber/Allmänna förlaget, 1983).
- SOU 1984:73, *Patientjournalen: Huvudbetänkande av Journalutredningen* (Stockholm: Liber förlag/Allmänna förlaget).
- SOU 1988:64, *Integritetsskyddet i informationsåldern: Offentlighetsprincipens tillämpning på upptagningar för automatisk databehandling. Slutbetänkande* (Stockholm: Allmänna förlaget, 1988).
- SOU 2007:22, *Skyddet för den personliga integriteten. Kartläggning och analys. Del 1: Delbetänkande av Integritetsskyddskommittén* ((Stockholm: Fritze, 2014).
- SOU 2014:13, *En digital agenda i människans tjänst – en ljusnande framtid kan bli vår: Delbetänkande av Digitaliseringskommissionen* (Stockholm: Fritzes, 2014).
- SOU 2015:28, *Gör Sverige i framtiden – digital kompetens: Delbetänkande av Digitaliseringskommissionen* (Stockholm: Fritzes, 2015).
- SOU 2016:85, *Digitaliseringens effekter på individ och samhälle – fyra temarapporter: Delbetänkande av Digitaliseringskommissionen* (Stockholm: Wolters Kluwer, 2016).
- United Nations, General Assembly Resolution 2997 (XXVII), 15 december 1972.
- United Nations, General Assembly Resolution 32/112, 16 december 1976.

Bruksanvisningar, tekniska manualer och småtryck

- Atari Inc, *ATARI Word Processor Reference Manual* (Sunnyvale, 1981).
- IBM 1287 *Optical reader: Hand printed numeric data for computers* (IBM, 1968).
- IBM Office Products Division, *Magnetic Tape Selectric Composer, Record Unit Training Guide, MT/ST Models II and IV* (IBM: 1968).
- IBM Office Products Division, *Training manual 1: IBM magnetic tape Selectric type-writer model II / basic model IV* (IBM: 1969).
- IBM Office Products Division, *Training manual 2: IBM magnetic tape Selectric type-writer* (IBM: 1968).
- Luxor Datorer AB, *Bruksanvisning ABC-80* (Motala: Luxor-Scandia Metric, 1979).
- Theresa Welsh, *The Lazy Writer user's manual* (Dearborn: AlphaBit Communications, 1985).

Dagspress

- Alsén, Olle, "Dessa fantastiska maskiner", *Dagens Nyheter*, 1 juli 1972.
- Anér, Kerstin, "Data ger makt", *Svenska Dagbladet*, 10 maj 1975.
- Back, Pär-Erik, "Datalagen tragedi för unga forskare", *Expressen*, 18 februari 1975.
- Bexell, Wilhelm, "Allt om dig på ett kort", *Expressen*, 6 oktober 1970.
- Björnskär, Björn, "Databankerna – ett hot mot vårt privatliv?", *Expressen*, 15 juni 1969.
- Blid, Olle, "Datamaskin sprutar fram allt om alla", *Expressen*, 4 maj 1962.
- Datainspektionen, "Nu finns en datalag som skyddar ditt privatliv", *Dagens Nyheter*, 30 april 1974.
- "Datalag ska skydda privatliv. Men än säljs vi som nummer", [osign.], *Dagens Nyheter*, 13 juli 1973.
- "Datanedsmutsning hotar. Väsentliga nyanser kan gå förlorade", [osign.], *Svenska Dagbladet*, 3 juni 1975.
- Dataupplysningen, "Du är registrerad!", *Expressen*, 5 februari 1978.
- "De ska lära sig stoppa kravaller inför sommarens miljövårdskonferens i Stockholm", [osign.], *Aftonbladet*, 18 maj 1972.
- Ekeflo, Gudrun, "Mindre reklam i brevlådorna i framtiden", *Aftonbladet*, 3 januari 1973.
- "En människa eller en dataprofil", [Ledare], *Expressen*, 22 september 1983.
- Erikson, Robert, "Statistik hotar inte individen", *Svenska Dagbladet*, 9 september 1983.
- Expressen*, 15 december 1977, [Kupong].
- Expressen*, 16 oktober 1970, [Ledare].
- Expressen*, 23 december 1975, [Kupong].
- Expressen*, 26 december 1979, [Kupong].
- Expressen*, 29 oktober 1976, [Kupong].
- Expressen*, 7 juli 1975, [Kupong].
- Expressen*, 7 mars 1983, [Kupong].
- Fehmers, Eberhard, "Klassificering av människors värde", *Svenska Dagbladet*, 3 augusti 1983.
- Fornhed, Gunnar, "Datorn och lagstiftningen", *Dagens Nyheter*, 26 april 1969.
- Freese, Jan, "Offentlighetsprincipen farlig?", *Svenska Dagbladet*, 28 december 1974.
- Goldberg, Walter, "Databankerna och privatlivet", *Svenska Dagbladet*, 3 maj 1971.
- Green, Hans, "Den som frågar hamnar i register", *Dagens Nyheter*, 29 oktober 1976.
- "Grönt kopiepapper en nyhet som spar både tid och hyllmeter", [osign.], *Dagens Nyheter*, 20 februari, 1938.
- Hedlund, Oscar, "Vi måste skyddas mot datorernas makt!", *Dagens Nyheter*, 14 februari 1971.
- Holmgren, Per Gunnar, "Mer makt åt Freese", *Expressen*, 5 augusti 1983.
- Holmqvist, Bengt, "I dag kan du få reda på allt som finns om dig i dataregistren", *Aftonbladet*, 1 juli 1974.

- "Husförhören grund för unik databank om svenska öden", [osign.], *Dagens Nyheter*, 4 oktober 1974.
- Hård, Calle, "Sagan om dataskuggan 600412-5890", *Aftonbladet*, 11 mars 1982.
- JJ Produkter, "Du finns i 100-tals dataregister", *Expressen*, 9 oktober 1979.
- Johansson, Sten, "Vi måste försvara den fria forskningen", *Expressen*, 22 september 1983.
- Karlsson, Kurt, "Datorer skulle ha gett nazisterna världsvälde", *Expressen*, 1 mars 1974.
- Kellberg, Christina, "Så slipper du direktreklam", *Dagens Nyheter*, 4 augusti 1974.
- Lindblad, Thomas, "Hinner vi med datorn?", *Dagens Nyheter*, 4 augusti 1974.
- LKD, "IBM ger förslag till ökad säkerhet", *Dagens Nyheter*, 28 juni 1976.
- Lundbergh, Lennart, "Tryck på knappen!...och Ni får veta allt om grannen", *Svenska Dagbladet*, 26 september 1970.
- Michanek, K. G., "Stopp för mygel med databand", *Expressen*, 26 januari 1972.
- Månsson, Erik, "Bitter strid mellan generaldirektörer", *Expressen*, 3 september 1983.
- Månsson, Erik, "Vad vet datorn om dig? KRÄV BESKED!", *Expressen*, 9 juli 1974.
- Norgren, Finn, "JK vill stoppa undersökning om våra levnadsförhållanden", *Svenska Dagbladet*, 15 november 1974.
- Nyberg, Raoul, "Datamaskinen har blivit polisens nya vapen", *Aftonbladet*, 26 november 1967.
- "När ska Bohman stoppa statistikterrorn?", [Ledare], *Expressen*, 26 januari 1977.
- Odelberg, Axel, "Tumregel för dataåldern: – Sprid ut informationen", *Svenska Dagbladet*, 20 februari 1979.
- Petterson, Inger, "Ingen lag skyddar vårt privatliv", *Aftonbladet*, 14 oktober 1970.
- Petzell, Sophie, "Sent uppvaknande för dataexperter", *Svenska Dagbladet* 7 november 1970.
- Sandberg, Sam, "Heter det dator- eller dataspel?", *Svenska Dagbladet*, 19 maj 2011.
- "SCB behöver inte det nya dataregistret", *Expressen*, 15 mars 1975, [Ledare], *Aftonbladet*, 16 februari 1976.
- Schöier, Bengt & Staffan Thörsell, "Storebror vet allt om dig", *Expressen*, 13 oktober 1970.
- Seipel, Peter, "Herr K fick inte jobbet", *Svenska Dagbladet*, 26 september 1970.
- Selander, Tom, "800 miljoner persondata på Statistiska centralbyrån", *Svenska Dagbladet*, 10 maj 1975.
- Selander, Tom, "Sverige är redan det mest datoriserade landet i världen", *Svenska Dagbladet*, 17 december 1976.
- Selander, Tom, "Vad står det egentligen i personregistren? Hundratals svenskar har begärt uppgifter om sig själva", *Svenska Dagbladet*, 19 december 1976.
- Selander, Tom, "Vi registreras från vaggan till graven: 20.000 personregister", *Svenska Dagbladet*, 18 december 1976.
- Silberstein, Willy, "Ramaskri och protester mot samkörda register", *Svenska Dagbladet*, 20 oktober 1983.
- "Skicka in din datakupong!", [osign.], *Expressen*, 7 juli 1975.

- "Storebrors frågor", [Ledare], *Svenska Dagbladet*, 14 december 1974.
- Strömholm, Stig, "Data och integritet", *Svenska Dagbladet*, 17 augusti 1972.
- Strömholm, Stig, "Rätten till glömska i dataåldern", *Svenska Dagbladet*, 31 januari 1973.
- Svenska Dagbladet*, 16 augusti 1971, [osign.].
- Säll, Ola, "Sålda datauppgifter stärker statskassan", *Svenska Dagbladet*, 3 augusti 1981.
- Tedebrand, Lars-Göran, "Ger unika inblickar", *Svenska Dagbladet*, 26 september 1983.
- Therner, Bengt, "Vill du veta om du är registrerad – då blir du registrerad!", *Aftonbladet*, 7 december 1975.
- "Tycker militären du är klok och stark?", [osign.], *Expressen*, 13 maj 1975.
- Wijkman, Anders, "Storebror vet tillräckligt!", *Svenska Dagbladet*, 23 januari 1975.
- Wijkman, Anders, "Patientdator – tveksamt hjälpmedel", *Svenska Dagbladet*, 10 juli 1974.
- Östlund, Bo, "Dataregister samkörs ständigt", *Svenska Dagbladet*, 24 juli 1983.
- Östlund, Bo, "Felaktig uppgift omöjlig utplåna", *Svenska Dagbladet*, 24 juli 1983.

Digitala resurser

- Collier, Stephen J., James Christopher Mizes, & Antina von Schnitzler, "Preface: Public infrastructures / infrastructural publics", *Limn*, nr 7, <https://limn.it/articles/preface-public-infrastructures-infrastructural-publics> [Hämtad 2020-09-20].
- Digital Preservation Coalition, *The BitList 2019: The global list of digitally endangered species* (November 2019), <https://www.dpconline.org/our-work/bit-list> [Hämtad 20 okt 2020].
- Folin, Göran, "Förslag på aktioner i Stockholm", *Powwow, mötesprotokoll*, 13 april 1972, <http://www.folkrorelser.org/Stockholm1972/dokument/powwow-protokoll-13.4.72.pdf> [Hämtad 12 nov. 2020].
- Google Retention Policy, <https://policies.google.com/technologies/retention> [Hämtad 2020-10-23].
- IBM, "IBM Office Products Division Highlights", August 1976, https://www.ibm.com/ibm/history/exhibits/modelb/modelb_office2.html [Hämtad 10 oktober 2020].
- Jacobsson, Per, "Notes on the history of SEED", 29 september 2015, https://www.kth.se/polopoly_fs/1.936879.1600689573!/seed-history-150929.pdf [Hämtad 2020-10-19].
- Karolinska Institutets bibliotek, "Grey literature", <https://kib.ki.se/en/search-evaluate/grey-literature> [Hämtad 2020-11-10].
- Karsten, Jenna, "What is GDPR personal data and who is a GDPR data subject?", *KirkpatrickPrice*, <https://kirkpatrickprice.com/blog/what-is-gdpr-personal-data-and-who-is-a-gdpr-data-subject/#who-is-a-gdpr-data-subject> [Hämtad 2020-09-15].

- Kuny, Terry, "A digital dark ages? Challenges in the preservation of electronic prevention information", *63RD IFLA, General Conference*, Copenhagen, Denmark, August 31–5 September 1997, <https://archive.ifla.org/IV/ifla63/63kuny1.pdf>. [Hämtad 15 okt 2020].
- Lundh, Anna, *OPERATION: Sagan om den stora datan. Akt I. STHLM –förundersökningen*, <http://www.squidproject.net/swecontributions/45.htm> [Hämtad 2020-11-15].
- Mattern, Shannon, "Encrypted repositories: Techniques of secret storage, from desks to databases", *Amodern 9: Techniques and technologies*, april 2020, <https://amodern.net/article/encrypted-repositories> [Hämtad 20 okt. 2020].
- "Mother of all demos", *Doug Engelbart's presentation at the Fall Joint Computer Conference in San Francisco*, December 9, 1968, titled "A research center for augmenting human intellect", https://archive.org/details/XD300-23_68HighlightsA-ResearchCntAugHumanIntellect&start=218 [Hämtad 10 oktober 2020].
- Earth Day*, <http://activistnewyork.mcnyc.org/exhibition/environmental-advocacy/earth-day> [Hämtad 12 nov, 2020].
- Powwow News Letter* [stencil], no.1, Feb. 1972, <http://www.folkrorelser.org/Stockholm1972/dokument/powwownews.pdf> [Hämtad 12 nov, 2020].
- Reimer, Jeremy, "A history of the GUI", *Ars Technica*, 5 maj 2005, <https://ars-technica.com/features/2005/05/gui> [Hämtad 10 oktober 2020].
- Ritchie, D.M., *The UNIX time-sharing system* [opubl. utkast] (1970), http://www.tuhs.org/Archive/Distributions/Research/McIlroy_vo/UnixEditionZero-OCR.pdf [Hämtad 2020-10-20].
- Siebert, Bernhard, "Architectures of the ocean", Föreläsning 27 april 2017 vid Princeton School of Architecture, <https://humanities.princeton.edu/event/architectures-of-the-ocean> [Hämtad 2020-09-15].
- Sloterdijk, Peter, "The operable man: On the ethical state of gene technology", föreläsning vid UCLA-konferensen *Enhancing the human*, 21 maj 2000, http://web.archive.org/web/20050312023320/http://www.petersloterdijk.net/international/texts/en_texts/en_texts_PS_operable_man.html [Hämtad 2020-09-15].
- Tesler, Larry & Tim Mott, *GYPSY: THE GINN TYPESCRIPT SYSTEM* (April 20, 1975), http://www.bitsavers.org/pdf/xerox/alto/memos_1975/Gypsy_The_Ginn_TypeScript_System_Apr75.pdf [Hämtad 10 oktober 2020].
- Wallen, C. C., "History of Earthwatch", *United Nations System-Wide Earthwatch* (2011), <http://yabaha.net/dahl/earthw/History.htm> [Hämtad 12 nov, 2020].

Litteratur och övriga tryckta källor

- Abrahamsson, Olle, "Integritetsskyddet i samhällsdebatten", SOU 2007:22, *Skyddet för den personliga integriteten: Kartläggning och analys, delbetänkande D. 2 av Integritetsskyddskommittén*, Appendix.
- Abrams, Sandra Scamroth, "Videogames and literacies: Historical trends and contemporary practices", *The Routledge handbook of literacy studies*, red. Jennifer Roswell & Kate Pahl (New York: Routledge, 2015).

- Agar, Jon, *The government machine: A revolutionary history of the computer* (Cambridge: MIT Press, 2003).
- Alfredsson, Björn, Erik Larsson & Ulf Engvall, *Befolkningsprognosmodell: Koordinator – ADB – simulering* (Stockholm, 1970).
- Alfvén, Hannes [under pseud. Olof Johannesson], *Sagan om den stora datamaskinen: En vision* (1966; Stockholm: Aldus/Bonnier, 1969).
- Allén, Sture & Einar Selander, *Information om information* (Lund: Studentlitteratur, 1985).
- Alpers, Svetlana, *The art of describing: Dutch art in the seventeenth century* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 1983).
- Altvall, Hans Erik, "Folkbokföringen och befolkningsstatistiken", *Statistisk tidskrift*, vol. 12, nr. 6, 1974.
- Aly, Götz & Heinz Roth, *The Nazi census: Identification and control in the Third reich* (Philadelphia, Temple Univ. Press, 2004).
- Ambrosio, Chiara, "Objectivity and representative practices across artistic and scientific visualization", *Visualization in the age of computerization*, red. Annamaria Carusi, Aud Sissel Hoel, Timothy Webmoor & Steve Woolgar (New York: Routledge, 2015).
- Anand, Nikhil, Akhil Gupta & Hannah Appel, red., *The promise of infrastructure: A school for advanced research advanced seminar* (Durham: Duke Univ. Press, 2018).
- Anderson, Benedict, *Imagined Communities: Reflections on the origin and spread of nationalism* (London: Verso, 1983).
- Anderson, Chris, "The end of theory: The data deluge makes the scientific method obsolete", *WIRED*, 23 juni 2008.
- Andersson, Folke & Torgny Schütt, "Barrskogslandskapets ekologi – ett tvärvetenskapligt storprojekt", *FOA-tidningen*, nr 4, 1973.
- Andersson, Folke, "Hur fungerar Sverige?", *Därför ekologi: Vetenskapen om vår överlevnad*, red. Bengt Lundholm (Stockholm: Askild & Kärnekull, 1971).
- Andersson, Folke, red., *Ecology of the Swedish coniferous forest landscape: A research programme*, Bulletins from the Ecological Research Committee no. 15 (1972).
- Andersson, Jenny, "The great future debate and the struggle for the world", *American Historical Review*, vol. 117, nr 5, 2012.
- Andersson, L.-Å., S.O. Falk & S. Larsson, "En simuleringsmodell över vattenomsättningen för en ung tallplanta (*Pinus silvestris* L. [sic!])", *Barrskogslandskapets ekologi*, Internal report 3 (Uppsala, 1974).
- Anér, Kerstin, *Datamakt* (Stockholm: Gummesson, 1975).
- Annerstedt, Jan, Lars Forsberg, Sten Henriksson & Kenneth Nilsson, *Datorer och politik: Studier i en ny tekniks politiska effekter på det svenska samhället* (Staffanstorps: Cavefors, 1970).
- Anshelm, Jonas, *Det vilda, det vackra och det ekologiskt hållbara* (Umeå, Umeå universitet, 2004).
- Anshelm, Jonas, *Socialdemokraterna och miljöfrågan: En studie av framstegstankens paradoxer* (Stockholm: Symposion, 1995).

- Appel, Toby A., *Shaping biology: The national science foundation and American biological research, 1945–1975* (Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 2000).
- Aronova, Elena, "Environmental monitoring in the making: From surveying nature's resources to monitoring nature's change", *Historische Sozialforschung*, vol. 40, nr 2, 2015.
- Aronova, Elena, Christine von Oertzen & David Sepkoski, "Introduction: Historicizing big data", *Osiris*, vol. 32, nr 1, 2017.
- Aronova, Elena, Karen Baker & Naomi Oreskes, "Big science and big data in biology: From the international geophysical year to the long-term ecological research program, 1957 – present", *Historical Studies in the Natural Sciences*, vol. 40, nr 2, 2010.
- Aronsson, Peter & Magdalena Hillström, red., *Kulturarvens dynamik: Det institutionaliserade kulturarvets förändringar* (Norrköping: Linköpings universitet, Tema Kultur och Samhälle, 2005).
- Arthur, W. Brian, *The nature of technology: What it is and how it evolves* (New York: Free Press, 2009).
- Aspray, William, *John von Neumann and the origins of modern computing* (Cambridge: MIT Press, 1990).
- Assmann, Aleida, "Canon and archive", *Cultural memory studies: An international and interdisciplinary handbook*, red. Astrid Erll & Ansgar Nünning (Berlin: Walter de Gruyter, 2008).
- Atari Inc., "Can your word processor pass this screen test?", *BYTE*, mars 1981.
- Atari Inc., *ATARI Word Processor Training Manual* (Sunnyvale: Atari Inc, 1981).
- Attemark-Gillgren, Jenny & Pelle Snickars, red., *Digitala modeller: Teknikhistoria och digitaliseringens specificitet* (Lund: Mediehistoria, Lunds Universitet, 2019).
- Auger, Charles P., *Use of reports literature* (London: Butterworths, 1975).
- Aukrust, Odd & Svein Nordbotten, *Dataregistrering, dataarkiver og samfunnsforskning* (Oslo: Aschehoug, 1969).
- Aumann, Philipp, "The distinctiveness of a unifying science: Cybernetics' way to West Germany", *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 33, 2011.
- Austrian, Geoffrey D., *Herman Hollerith: Forgotten giant of information processing* (New York: Columbia Univ. Press, 1982).
- Avula, Xavier J. R.: "Mathematical modelling", *Encyclopedia of physical science and technology*, red. Robert A. Meyers, 3 ed. (San Diego: Academic Press, 2001).
- Ayers, Edward L., "Turning toward place, space, and time", *The spatial humanities: GIS and the future of humanities scholarship*, red. David J. Bodenhamer, John Corrigan & Trevor M. Harris (Bloomington: Indiana Univ. Press, 2010).
- Backman, Jarl, *Blankettens läslighet och läsbarhet* (Stockholm: Standardiseringskommissionen i Sverige, 1978).
- Baldé, C. P., V. Forti, V. Gray, R. Keuhr & P. Stegmann, *The global e-waste monitor – 2017* (Bonn/Geneva/Vienna: United Nations Univ., 2017).
- Ball, Kirstie, Kevin Hegarty & David Lyon, red., *Routledge handbook of surveillance studies* (London: Routledge, 2012).
- Bannon, Liam, "Forgetting as a feature, not a bug: The duality of memory and

- implications for ubiquitous computing", *Journal CoDesign*, vol. 2, nr 1, 2006.
- Bateson, Gregory, *Steps to an ecology of mind* (1972; New York: Ballentine Books, 1987).
- Battle-Baptiste, Whitney & Britt Rusert, "Introduction", *W.E.B. Du Bois's data portraits. Visualizing black America: The color line at the turn of the twentieth century*, red. des. (New York: Princeton Architectural Press, 2018).
- Baudelaire, Charles, "Le vin des chiffonniers", dens., *Les fleurs du mal* (Paris, 1857).
- Bauer, Martin, "Resistance to new technology", *Resistance to new technology: nuclear power, information technology and biotechnology*. Papers from a three-day conference held at the Science Museum, London, 5–7 April 1993, dens. red. (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1995).
- Beck, Ulrich, *Ecological enlightenment: Essays on the politics of the risk society*, övers. Mark Ritter (Atlantic Highlands: N.J. Humanities Press, 1995).
- Beck, Ulrich, *Risk society: Towards a new modernity*, övers. Mark Ritter (1986; London: Sage, 1992).
- Becker, Louise Giovane, "Computer and information security in the Federal Government: An overview", Library of Congress. Congressional Research Service, *Problems Associated with Computer Technology in Federal Programs and Private Industry: Computer Abuses* (Washington, D. C., 1976).
- Becker, Peter & William Clark red., *Little tools of knowledge: Historical essays on academic and bureaucratic practices* (Ann Arbor, Univ. of Michigan Press, 2001).
- Beckman, Svante, red., *Miljö, media, makt* (Stockholm: Carlsson, 1990).
- Beer, Stafford, *Brain of the firm: The managerial cybernetics of organization* (London: Lane, 1972).
- Befolkningskartering: Samkörning av fastighetskoordinat- och befolkningsregister* (Gävle: Centralnämnden för fastighetsdata, 1974).
- Beije, Anders, "Mera returpapper sparar skogen", *Återvinning: Teknik och ekonomi*, red. Mårten Norgren (Stockholm: Ingenjörsförlaget, 1976).
- Belanger, Pierre, *Landscape as infrastructure: A base primer* (Abingdon: Routledge, 2016).
- Belgrad, Daniel, *The culture of feedback: Ecological thinking in '70s America* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 2019).
- Bell, Alan R., "Participation vs principle: Does technological change marginalize recordkeeping theory?", *Archives and recordkeeping: Theory into practice*, red. Caroline Brown (London: Facet, 2014).
- Bell, Daniel, *The coming of the post-industrial society* (New York: Basic Books, 1973).
- Beniger, James R., *The control revolution: Technological and economic origins of the information society* (Cambridge: Harvard Univ. Press, 1986).
- Benjamin, Walter, *Charles Baudelaire: Ein Lyriker im Zeitalter des Hochkapitalismus. Zwei Fragmente* (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1969).
- Bennett, Tony & Patrick Joyce, red., *Material powers: Cultural studies, history and the material turn* (London: Routledge, 2010).
- Benyus, J. M., *Biomimicry: Innovation inspired by nature* (New York: Perennial, 2002).

- Berg, Liv & Krisno Nimpuno, *Recycling – från skräp till nytta* (Alingsås: L. Berg, 1972).
- Bergin, Rolf & Hans Nilsson, *Ordbehandling* (Stockholm, 1979).
- Bergin, Thomas J., "The origins of word processing software for personal computers: 1976–1985", *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 28, nr 4, 2006.
- Bergman, H., S. Jonsson, T. Rosswall & M. Sonesson, red., *The Swedish tundra biome project: A presentation*, Swedish tundra biome project, Technical report no. 1 (Stockholm: NFR, 1970).
- Bergman, Per Anders, *Development of a large-scale research project: Theoretical studies on an eco-system project* (Stockholm, 1975).
- Berkhout, Frans & Julia Hertin, "De-materialising and re-materialising: Digital technologies and the environment", *Futures*, vol. 36, 2004.
- Berner, Jan & Eino Rova, *Att skaffa utrustning för textbehandling* (Stockholm: Statskontoret, 1980).
- Bernes, Claes & Lars J. Lundgren, *Bruk och missbruk av naturens resurser* (Stockholm: Naturvårdsverket, 2009).
- Bess, Michael, *The light-green society: Ecology and technological modernity in France, 1960–2000* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 2003).
- Bieger, Laura & Christian Lammert, red., *Revisiting the sixties: Interdisciplinary perspectives on America's longest decade* (Frankfurt: Campus Verlag, 2013).
- Birch, Thomas, "Man the beneficiary?: A planetary perspective on the logic of wildlife preservation", *International dimensions of the environmental crisis*, red. Richard N. Barrett, (Boulder: Westview Press, 1982).
- Birta, Louis G. & Gilbert Arbez, *Modelling and simulation: Exploring dynamic system behaviour* (London: Springer, 2007).
- Björck, Henrik, *Folkhemsbyggare* (Stockholm: Atlantis, 2008).
- Black, Edwin, *IBM and the holocaust: The strategic alliance between Nazi germany and America's most powerful corporation*. 2 ed. (2001; Lanham: Dialog Press, 2012).
- Black, Max, *Models and metaphors: Studies in language and philosophy* (Ithaca: Cornell Univ. Press, 1962).
- Bladh, Mats, "Hughes teori om stora tekniska system", *Historisk Tidskrift*, vol. 125, nr 1, 2006.
- Blair, Ann, *Too much to know: Managing scholarly information before the modern age* (New Haven: Yale Univ. Press, 2010).
- Blomquist, Ulla H., *Textbehandling med Compis* (Solna: Esselte Studium, 1985).
- Blum, Ann S. & Peter J. Taylor, "Ecosystems as circuits: Diagrams and the limits of physical analogies", *Biology and Philosophy*, vol. 6, 1991.
- Bocking, Stephen, *Ecologists and environmental politics: A history of contemporary ecology*, (New Haven: Yale Univ. Press, 1997).
- Bogost, Ian, "The cathedral of computation", *The Atlantic*, 15 januari 2015.
- Bogost, Ian, "Welcome to the age of privacy nihilism", *The Atlantic*, 23 augusti 2018.
- Bolin, Göran, "Introduction: Cultural technologies in cultures of technology", *Cultural technologies: The shaping of culture in media and society*, red. dens. (New York: Routledge, 2012).

- Bolter, David Jay & Richard Grusin, *Remediation: Understanding new media* (Cambridge: MIT Press, 1999).
- Bolter, Jay David, *Turing's man: Western culture in the computer age* (Chapel Hill: University of North Carolina Press, 1984).
- Bolter, Jay David, *Writing space: The computer, hypertext, and the history of writing* (Hillsdale: Erlbaum, 1991).
- Borgman, Christine L., "The conundrum of sharing research data", *Journal of American Society for Information Science and Technology*, vol. 63, nr 6, 2012.
- Bornemark, Jonna, *Det omätbara renässans: En uppgörelse med pedanternas världsherravälde* (Stockholm: Volante, 2018).
- Botkin, Daniel B., *Discordant harmonies: A new ecology for the twenty-first century* (New York: Oxford Univ. Press, 1990).
- Boudia, Soraya, "Observing the environmental turn through the global environment monitoring system", *The surveillance imperative: Geosciences during the cold war and beyond*, red. Simone Turchetti & Peder Roberts (New York: Palgrave Macmillan, 2014).
- Boumans, Marcel, "Built-in justification", *Models as mediators: Perspectives on natural and social sciences*, red. Mary S. Morgan & Margaret Morrison (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1999).
- Bowker, Geof, "How to be universal: Some cybernetic strategies, 1943–70", *Social Studies of Science*, vol. 23, nr 1, 1993.
- Bowker, Geoffrey C. & Susan Leigh Star, *Sorting things out: Classification and its consequences* (Cambridge: MIT Press, 1999).
- Bowker, Geoffrey C., Karen Baker, Florence Millerand & David Ribes, "Toward information infrastructure studies: Ways of knowing in a networked environment", *International Handbook of Internet Research*, red., Jeremy Hunsinger, Lisbeth Klasttrup & Matthew Allen (London: Springer, 2009).
- Bowker, Geoffrey C., *Memory practices in the sciences* (Cambridge: MIT Press, 2005).
- Bowker, Geoffrey, "The past and the internet", *Structures of participation in digital culture*, red. Joe Karaganis (New York: Social Science Research Council, 2007).
- Bratton, Benjamin H., *The stack: On software and sovereignty* (Cambridge: MIT Press, 2015).
- Braun, Ingo, "Geflügelte Saurier: Zur intersystemische Vernetzung grosser technische Netze", *Technik ohne Grenzen*, red. dens. & Bernward Joerges (Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1994).
- Brenthel, Adam, *The drowning world: The visual culture och climate change*, avhandling (Lund: Lunds Universitet, Inst. för kulturvetenskaper, 2016).
- Bridgewater, Peter, "The Man and Biosphere programme of UNESCO: Rambunctious child of the sixties, but was the promise fulfilled?", *Current opinion in environmental sustainability*, vol. 19, 2016.
- Briet, Suzanne, *Qu'est-ce que la documentation?*, (Paris: EDIT, 1951).
- Briggs, Asa & Peter Burke, *A social history of the media: From Gutenberg to the Internet* (2009; Cambridge: Polity Press, 2010).

- Brinch, Sara, "What we talk about when we talk about beautiful data visualizations", *Data visualization in society*, red. Helen Kennedy & Martin Engebretsen (Amsterdam: Amsterdam Univ. Press, 2020).
- Brothman, Brian, "Orders of value: Probing the theoretical terms of archival practice", *Archivaria* 32, 1991, 81.
- Brown, Mark T., "A picture is worth a thousand words: Energy systems language and simulation", *Ecological Modelling* vol. 178, nr 1–2, 2004.
- Brown, Thomas E., "History of NARA's custodial program for electronic records: From the data archives staff to the center for electronic records, 1968–1998", *Thirty years of electronic records*, red. Bruce I. Ambacher (Lanham: Scarecrow Press, 2003).
- Bruzelius, Lars H. & Lennart Persson, *Återvinningens villkor: En studie av hinder och möjligheter för återvinning av råvaror ur avfall* (Stockholm, 1973).
- Bubenko, Janis Jr., John Impagliazzo & Arne Sølvberg, red., *History of Nordic computing*. IFIP WG9.7 First working conference on the history of Nordic computing (HiNC1), June 16–18, 2003, Trondheim, Norway (New York: Springer, 2003).
- Buckland, M. K., "What is a "document?"", *Journal of the Association for Information Science and Technology*, vol. 48, nr 9, 1997.
- Buckland, Michael K., "Information as thing", *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 42, nr 5, 1991.
- Buell, Lawrence, "Ecocriticism: Some emerging trends", *Qui Parle: Critical Humanities and Social Sciences*, vol. 19, nr 2, 2011.
- Bunnell, F., "Decomposition: Models and the real world", *Modern methods in the study of microbial ecology. Proceedings of a Symposium held at the Agricultural College, Uppsala, Sweden, June 19–23, 1972*, red. Thomas Rosswall, avhandling, Bulletins from the Ecological Research Committee, no. 17 (Stockholm, 1973).
- Bunnell, F.L. & K.A. Scoullar, "ABISKO II: A computer simulation model of carbon flux in tundra ecosystems", *Structure and function of tundra ecosystems: Papers presented at the IBP tundra biome V international meeting on biological productivity of tundra, Abisko, Sweden, April 1974*, red. T. Rosswall & O. W. Heal, Ecological Bulletins no. 20 (Stockholm: NFR, 1975).
- Bunnell, F.L. & P. Dowding, "ABISKO – a generalized decomposition model for comparisons between tundra sites", *Soil organisms and decomposition in tundra. Proceedings of the microbiology, decomposition, and invertebrate working groups meeting, Fairbanks, Alaska, USA, August 1973*, red. A.J. Holding, O.W. Heal, S.F. MacLean, Jr. & P.W. Flanagan (Stockholm: Tundra biome steering committee, 1974).
- Bunnell, Fred, "A reindeer's view of the boreal forest ecosystem", *Proceedings of the 1973 Summer Computer Simulation Conference*, July 17–19, 1973, The Queen Elisabeth Hotel, Montreal, P.Q., Canada (1973).
- Bunnell, Fred, "Theological ecology or Models and the real world", *The Forestry Chronicle*, vol. 49, nr 4, 1973.
- Bush, Vannevar, "As we may think", *The Atlantic*, juli 1945.
- Bärmark, Jan & Göran Wallén, "The development of an interdisciplinary pro-

- ject”, *The social process of scientific investigation*, red. K.D. Knorr, R. Krohn & R. Whitley (Dordrecht: Springer, 1981).
- Böll, Heinrich, ”Makulatern” [1957], *Doktor Murkes samlade tystnad och andra satirer*, dens., övers. Per Erik Wahlund (1960; Stockholm: Aldus/Bonner, 1964).
- Caldwell, Lynton K., *In defense of Earth: International protection of the biosphere* (Bloomington: Indiana Univ. Press, 1972).
- Callahan, Sara, *The archive art phenomenon: History and critique at the turn of the twenty-first century*, avhandling (Inst. för kultur och estetik, Stockholms universitet, 2018).
- Canguilhem, Georges, ”The living and its milieu” [1952], övers. John Savage, *Grey Room* nr 3, 2001.
- Canguilhem, Georges, *On the normal and the pathological*, övers. Carolyn R. Fawcett (1966; Dordrecht: Reidel, 1978).
- Carlson, Raul, *Framework for structuring information for environmental management of industrial systems*, avhandling (Göteborg: Chalmers tekniska högskola, 2006).
- Carter, G. C. & Barry I. Diamondstone, *Directions for internationally compatible environmental data* (New York: Hemisphere Pub. Corp, 1990).
- Castells, Manuel, *The information age: Economy, society and culture. Vol I, The rise of the network society* (Malden: Blackwell, 1996).
- Caswell, H., H. E. Koenig, J. A. Resh and Q. E. Ross, ”An introduction to systems science for ecologists”, *Systems analysis and simulation in ecology, vol. II*, red. Bernard C. Patten (New York: Academic Press, 1972).
- Centralnämnden för fastighetsdata, *Fastighetsdatabanken: Systemförslag. Driftsystem 1* (Sundbyberg, 1972).
- Centralnämnden för fastighetsdata, ”Fastighetsdatasystemet i samhällsplaneringen” [PM av CFD 1974-04-28], SOU 1976:57, *Fastighetsdata. Bilagor* (Stockholm: Liber förlag, 1976).
- Ceruzzi, Paul E., *A history of modern computing* (Cambridge, MIT Press, 1998).
- Cevolatti, D. & S. Maud, ”Realising the enlightenment: H. T. Odum’s energy systems language qua G. W. v. Leibniz’s *Characteristica Universalis*”, *Ecological Modelling* vol. 178, nr 1-2, 2004.
- Chandler, Daniel, ”Who needs suspended inscription?”, *Computers and Composition*, vol. 11, nr 3, 1994.
- Cheremisinoff, Paul N., red., *Encyclopedia of environmental control technology, Vol. 5: Waste minimization and recycling* (Houston: Gulf Publ. Co., 1992).
- Chun, Wendy Hui Kyong, ”The enduring ephemeral, or the future is a memory”, *Critical Inquiry*, vol. 35, nr 1, 2008.
- Chun, Wendy Hui Kyong, ”On sourcery, or code as fetish”, *Imagery in the 21st century*, red. Oliver Grau (2011; Cambridge: MIT Press, 2013).
- Chun, Wendy Hui Kyong, *Programmed visions: Software and memory* (Cambridge: MIT Press, 2011).
- Clarholm, M. & T. Rosswall, ”A comparison of bacterial populations from four different tundra sites by means of a multi-point technique”, Swedish tundra biome project, Technical report no. 10 (Stockholm: NFR, 1973).

- Clark, F.E., "Problems and perspectives in microbial ecology", *Modern methods in the study of microbial ecology. Proceedings of a Symposium held at the Agricultural College, Uppsala, Sweden, June 19–23, 1972*, red. Thomas Rosswall, avhandling, Bulletins from the Ecological Research Committee, no. 17 (Stockholm, 1973).
- Clarke, Roger A., "Information technology and dataveillance", *Communications of the ACM*, vol. 31, nr 5, 1988.
- Cleveland, Harlan, "Information as a resource", *The Futurist*, vol. 16, nr 6, 1982.
- Cmiel, Kenneth & John Durham Peters, *Promiscuous knowledge: Information, image, and other truth games in history* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 2020).
- Codd, E. F., "A relational model of data for large shared data banks", *Communications of the ACM*, vol. 13, nr 6, 1970.
- Codd, E. F., "Recent investigations in relational data base systems", *Information processing 74: Proceedings of IFIP congress 74, Stockholm, Sweden, August 5–10, 1974*, red. Jack L. Rosenfeld (Amsterdam: North-Holland, 1974).
- Cohen, Julie E., "Examined lives: Informational privacy and the subject as object", *Stanford Law Review*, vol. 52, nr 5, 2000.
- Cohen, Julie E., "What privacy is for", *Harvard Law Review*, vol. 126, nr 7, 2013.
- Colebrook, Claire, *Death of the posthuman* (Ann Arbor: Open Humanities Press, 2014).
- Coleman, David C., *Big ecology: The emergence of ecosystem science* (Berkeley: Univ. of California Press, 2010).
- Commoner, Barry, *The closing circle: Nature, man, and technology* (New York, 1971).
- Connelly, Matthew, *Fatal misconception: The Struggle to control world population* (Cambridge: Harvard Univ. Press, 2008).
- Connerton, Paul, "Seven types of forgetting", *Memory Studies*, vol. 1, nr 1, 2008.
- Conrad, Robert C., *Understanding Heinrich Böll* (Columbia: Univ. of South Carolina Press, 1992).
- Conradson, Birgitta, *Kontorsfolket: En etnologisk studie av livet på kontor*, avhandling (Stockholm: Nordiska museet, 1988).
- Conway, Paul, "Preservation in the age of Google: Digitization, digital preservation, and dilemmas", *Library Quarterly*, vol. 80, nr 1, 2010.
- Cook, Terry, "Electronic records, paper minds: The revolution in information management and archives in the post-custodial and post-modernist era", *Archives & Manuscripts*, vol. 22, nr 2, 1994.
- Cook, Terry, "What is past is prologue: A history of archival ideas since 1898, and the future paradigm shift", *Archivaria* 43, 1997.
- Cook, Tim, "Archives and privacy in a wired world: The impact of the personal information act (Bill C-6) on archives", *Archivaria*, vol. 53, 2002.
- Cooper, Gail, "Frederick Winslow Taylor and scientific management", *Technology in America: A history of individuals and ideas*, red. Carroll Pursell (Cambridge: MIT Press, 1981).
- Cooper, Tim, "Modernity and the politics of waste in Britain", *Nature's end: History and the environment*, red. Paul Warde & Sverker Sörlin (Houndmills, Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2009).

- Cosgrove, Dennis, *Apollo's Eye: A cartographic genealogy of the Earth in Western imagination* (Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 2001).
- Costanza, Robert & Carl Folke, "Valuing ecosystem services with efficiency, fairness, and sustainability as goals", *Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems*, red. Gretchen. C. Daily (Washington, D.C.: Island Press, 1997).
- Couldry, Nick & Ulises Mejias, *The costs of connection: How data is colonizing human life and appropriating it for capitalism* (Stanford: Stanford Univ. Press, 2019).
- Crary, Jonathan, "Eclipse of the spectacle", *Art after modernism: Rethinking representation*, red. Brian Wallis (New York: The New Museum of Contemporary Art, 1984).
- Crary, Jonathan, *Techniques of the observer: On vision and modernity in the nineteenth century* (1990; Cambridge: MIT Press, 1992).
- Crittenden, Ann, "Why does a 'healthy' economy feel so bad?", *The New York Times*, Sunday, 10 juli 1977.
- Croghan, Patrick, *Gameplay mode: War, simulation, and technoculture* (Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 2011).
- Cronon, William, "The trouble with wilderness: Or, getting back to the wrong nature", *Environmental History*, vol. 1, nr 1, 1996.
- Cronon, William, *Uncommon ground: Toward reinventing nature* (New York: Norton, 1995).
- Cronqvist, Marie, Johan Jarlbrink & Patrik Lundell, red., *Mediehistoriska vändningar* (Lund: Lunds universitet, 2014).
- Cronqvist, Marie, Lina Sturfelt & Martin Wiklund, red., 1973: *En träff med tidsandan* (Lund: Nordic Academic Press, 2008).
- Crutzen, Paul J., "Geology of mankind: The anthropocene", *Nature*, vol. 415, nr 23, 2002.
- Czaika, Otfried, Jonas Nordin & Pelle Snickars, red., *Information som problem: Medieanalytiska texter från medeltid till framtid* (Stockholm: Kungl. biblioteket, 2014).
- Dahlbom, Bo, red., *The infological equation: Essays in honour of Börje Langefors* (Göteborg, Dept. of Informatics, University of Gothenburg, 1995).
- Dahlgren, Anna & Pelle Snickars, red., *I bildarkivet: Om fotografi och digitaliseringens effekter* (Stockholm: Kungl. biblioteket, 2009).
- Dahlin, Jan, "Databasbehandlingssystem", *Konferens om ADB och biologiska inventeringsnormer, 7-9 februari 1972, Stockholm* (Stockholm: Statens naturvårdsverk, 1972).
- Dahlström, Magnus, *Papperskorg: Fyra berättelser* (Stockholm: Alba, 1986).
- Daiute, Collete, *Writing and Computers* (Reading: Addison-Wesley, 1985).
- Dalbello, Marija, "A genealogy of digital humanities", *Journal of Documentation*, vol. 67, nr 3, 2011.
- Dandeker, Christopher, *Surveillance, power and modernity: Bureaucracy and discipline from 1700 to the present day* (Cambridge: Polity Press, 1990).
- Darwin, Charles & Nora Barlow, red., *The autobiography of Charles Darwin, 1809-1882, with original omissions restored* (London: Collins, 1958).

- Daston, Lorraine & Peter Galison, *Objectivity* (2007; New York: Zone Books, 2010).
- Daston, Lorraine, "Historical epistemology", *Questions of evidence: Proof, practice, and persuasion across the disciplines*, red. James Chandler, Arnold I. Davidson & Harry D. Harootyan, (Chicago: Univ. of Chicago Press, 1994).
- Daston, Lorraine, "The moral economy of science", *Osiris*, vol. 10, nr 1, 1995.
- Dataarkiveringskommittén, *Förslag till gallringsbestämmelser om utgallring hos statliga myndigheter av information på elektromagnetiska databärare m.m.* [stencil] (Stockholm: Utbildningsdep., 1969).
- Datasäkerhetshandboken* [6 vol.] (Stockholm: Datasäkerhetsprojektet, IBM Svenska AB, 1976–1977).
- Datasäkerhetshandboken, Anvisningar för utformning av dataskyddsåtgärder* (Stockholm: Datasäkerhetsprojektet, IBM Svenska AB, 1977).
- Datasäkerhetshandboken. Datasäkerhet – en sammanfattning för beslutsfattare* (Stockholm: Datasäkerhetsprojektet, IBM Svenska AB, 1977).
- Davies, T., S. Walker, M. Rubenstein & F. Perini, "Introduction", *The state of open data: Histories and horizons*, red. des. (Cape Town/Ottawa: African Minds & IDRC, 2019).
- de Certeau, Michel, *The practice of everyday life*, övers. Steven Rendall (1980; Berkeley: Univ. of California Press, 1988).
- de Certeau, Michel, *The writing of history*, övers. Tom Conley (1975; New York: Columbia Univ. Press, 1988).
- de Geer, Hans, *På väg till datasamhället: Datatekniken i politiken 1946–1963* (Stockholm: Tekniska högskolan, 1992).
- de Geer, Hans, *Rationaliseringsrörelsen i Sverige: Effektivitetsidéer och socialt ansvar under mellankrigstiden*, avhandling (Stockholm: Studieförb. Näringsliv och samhälle, 1978).
- Deleuze, Gilles, "Bartleby; Or, the formula", *Essays critical and clinical*, övers. Daniel W. Smith & A. Greco (Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 1997).
- Deleuze, Gilles, "Postscript on the societies of control" [1990], *October*, vol. 59, 1992.
- Delillo, Don, *White noise* (1985; New York: Penguin Books, 1986).
- Depew, Bill, *The Magic Window word processing system* (Hollywood: ARTSCI Inc., 1980).
- Der Derian, James, *Virtuous war: Mapping the military-industrial-media-entertainment network*, 2 ed. (New York: Routledge, 2009).
- Derrida, Jacques, *Archive fever: A Freudian impression*, övers. Eric Prenowitz (1995; Chicago: Univ. of Chicago Press, 1996).
- Derrida, Jacques, *Paper machine*, övers. Rachel Bowlby (2001; Stanford: Stanford Univ. Press, 2005).
- Dewey, John, *How we think* (1910; New York: Barnes & Noble, 2005).
- Dick, Stephanie, "Machines who write", *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 35, nr 2, 2013.
- Diebold, Francis X., "Big Data' dynamic factor models for macroeconomic me-

- asurement and forecasting", *Advances in economics and econometrics*, red. Mathias Dewatripont, Lars Peter Hansen & Stephen J. Turnovsky (Cambridge: Cambridge University Press, 2003).
- Diffie, Whitfield & Susan Landau, *Privacy on the line: The politics of wiretapping and encryption* (1998; Cambridge: MIT Press, 2007).
- Dobson, James E., *Critical digital humanities: The search for a methodology* (Urbana: Univ. of Illinois Press, 2019).
- Doel, Ronald E., "Constituting the postwar Earth sciences: The military's influence on the environmental sciences in the usa after 1945", *Social Studies of Science*, vol. 33, nr 5, 2003.
- Dopping, Olle, *Ordbehandlingstrilogi* (Lidingö: Dopping, 1981).
- Dopping, Olle, *Sätt rätt lätt: Textbehandling och sättning med hjälp av datamaskin* (Stockholm: Esselte, 1969).
- Douglas, Mary, *Purity and danger: An analysis of concepts of pollution and taboo* (London: Routledge & K Paul, 1966).
- Dreyfus, Hubert, *What computers can't do: A critique of artificial reason* (New York: Harper & Row, 1972).
- Driscoll, Kevin, "From punched cards to 'big data': A social history of database populism", *Communication + 1*, vol. 1, nr 1, 2012.
- Drucker, Johanna, "Humanities approaches to graphical display", *Digital Humanities Quarterly*, vol. 5, nr 1, 2011.
- Drucker, Johanna, *Graphesis: Visual forms of knowledge production* (Cambridge: Harvard Univ. Press, 2014).
- Duella, Georgia, "Is it a boon for secretaries – or just an automated ghetto?", *The New York Times*, 5 januari 1974.
- Dunlap, Riley E. & Angela G. Mertig, "The evolution of the U.S. environmental movement from 1970 to 1990: An overview", *American environmentalism: The US environmental movement, 1970–1990*, red. des. (Washington, D.C.: Taylor & Francis, 1992).
- Dunn, Halbert L., "Record linkage", *American Journal of Public Health and the Nation's Health*, vol. 36, nr 12, 1946.
- DuPont, Quinn, "Cryptographic media", *Second international handbook of internet research*, red. Jeremy Hunsinger, Lisbeth Klastrup, & Matthew Allen (Dordrecht: Springer, 2018).
- Dybeck, Erik & Arno Silberman, "Registret över totalbefolkningen (RTB) samt RTB-systemet", *Statistisk tidskrift*, vol. 8, nr 2, 1970.
- Dybeck, Per-Erik, "Miniatyrdatabasen i projektet arkivstatistiska databaser", *Statistisk tidskrift*, vol. 11, nr 1, 1973.
- Dünne, Jörg, Kathrin Fehrer, Kristina Kuhn & Wolfgang Struck, "Introduction", red. des., *Cultural techniques: Assembling spaces, texts & collectives* (Berlin: De Gruyter, 2020).
- Eckersley, Robyn, "The death of nature and the birth of ecological humanities", *Organization and Environment*, vol. 11, nr. 2, 1998.
- Ecological Economics*, [specialnummer om ekosystemtjänster], vol. 69, nr 6, 2010.

- Eco, Umberto, "An ars oblivionalis? Forget it!", övers. Marilyn Migiel, *PMLA*, vol. 103, nr 3, 1988.
- Edberg, Rolf, *Spillran av ett moln: Anteckningar i färdaboken* (Stockholm: Norstedt, 1966).
- Edlund, Lars, "Boilerplate på svenska", *Svensk Juristtidning*, häfte 2, 2001.
- Edquist, Samuel "Ethical destruction? Privacy concerns regarding Swedish social services records", *The right of access to information and the right to privacy: A democratic balancing act*, red. Patricia Jonason & Anna Rosengren (Huddinge: Södertörns högskola, 2017).
- Edquist, Samuel, *Att spara eller inte spara: De svenska arkiven och kulturarvet 1970–2010* (Uppsala: Inst. för ABM, Uppsala universitet, 2019).
- Edwards, Paul N., "Infrastructure and modernity: Force, time and social organization in the history of sociotechnical systems", *Modernity and technology*, red. Thomas J. Misa, Philip Brey & Andrew Feenberg (Cambridge: MIT Press, 2003).
- Edwards, Paul N., "Knowledge infrastructures for the Anthropocene", *The Anthropocene Review*, vol. 4, nr 1, 2016, 38.
- Edwards, Paul N., "The world in a machine: Origins and impacts of early computerized global systems models", *Systems, experts, and computers: The systems approach in management and engineering, World War II and after*, red. Agatha C. Hughes & Thomas P. Hughes (Cambridge: MIT Press, 2000).
- Edwards, Paul N., *A vast machine: Computer models, climate data, and the politics of global warming* (Cambridge: MIT Press, 2010).
- Edwards, Paul N., Lisa Gitelman, Gabrielle Hecht, Adrian Johns, Brian Larkin & Neil Safier, "AHR conversation: Historical perspectives on the circulation of information", *American Historical Review*, vol. 116, nr 5, 2011.
- Edwards, Paul N., Matthew S. Mayernik, Archer L. Batcheller, Geoffrey C. Bowker & Christine L. Borgman, "Science friction: Data, metadata, and collaboration", *Social Studies of Science*, vol. 41, nr 5, 2011.
- Edwards, Paul N., *The closed world: Computers and the politics of discourse in cold war America* (Cambridge: MIT Press, 1996).
- Edwards, Paul, Geoffrey Bowker, Steven Jackson & Robin Williams, "Introduction: An agenda for infrastructure studies." *Journal of the Association for Information Systems*, vol. 10, nr 5, 2009.
- Egerton, Frank N., "History of ecological sciences, part 59: Niches, biomes, ecosystems, and systems", *Bulletin of the Ecological Society of America*, vol. 98, nr 4, 2017.
- Ehrlich, Paul, *The population bomb* (New York: Ballentine Books, 1968).
- Eisenberg, Daniel, "The history of word processing", *Encyclopedia of library and information science*, Vol. 49 (New York: Dekker, 1992).
- Ekologikommittén, NFR, *Barrskogslandskapets ekologi, Internal report 1* (Uppsala: Inst. för ekologi och miljövärd, Sveriges lantbruksuniversitet, 1974).
- Ekström, Anders, "'Showing at one view': Ferdinand Boberg's 'statistical machinery' and the visionary pedagogy of early twentieth-century statistical display", *Early popular visual culture*, vol. 6, nr 1, 2008.

- Ekström, Anders, "Vetenskaperna, medierna, publikerna", *Den mediala vetenskapen*, red. dens. (Nora: Nya Doxa, 2004).
- Ekström, Anders, Solveig Jülich & Pelle Snickars, red., 1897: *Mediehistorier kring Stockholmsutställningen* (Stockholm: Statens ljud- och bildarkiv, 2006).
- Ekwall, Thomas & Ronnie Andersson, "Kodning via bildskärm i folk- och bostadsräkningen 1975", *Statistisk tidskrift*, vol. 13, nr 5, 1975.
- Elichirigoity, Fernando, *Planet management: Limits to growth, computer simulation, and the emergence of spaces* (Evanston: Northwestern Univ. Press, 1999).
- Ellegård, Kajsa, *Thinking time geography: Concepts, methods and applications* (London: Routledge, 2019).
- Emanuel, Martin, red., *Folkbildning kring datorn 1978–85. Transkript av ett vittnesseminarium vid Tekniska museet i Stockholm den 9 oktober 2008* (Stockholm: KTH, avd. för Teknik- och vetenskapshistoria, 2009).
- Emanuel, George, *John Muir, inventor* (Fresno: Panorama West Books, 1985).
- Emmett, Robert S. & David. E. Nye, *The environmental humanities: A critical introduction* (Cambridge: MIT Press, 2017).
- Engels, Jens Ivo, "Modern environmentalism", *The turning points of environmental history*, red. Frank Uekoetter (Pittsburgh, Univ. of Pittsburgh Press, 2010).
- Engfeldt, Lars-Göran, "The United Nations and the human environment – Some experiences", *International Organization*, vol. 27, nr 3, 1973.
- Enlund, Nils & Hans E. Andersson, "The early days of computer aided newspaper production systems", *History of Nordic computing 2*, Second IFIP WG 9.7 Conference, HiNC, Turku, Finland, August 21–23 2007, Revised Selected Papers, red. John Impagliazzo, Timo Järvi & Petri Paju (Berlin: Springer, 2009).
- Ensmenger, Nathan, "The environmental history of computing", *Technology and Culture*, vol. 59, nr 4 [suppl.], 2018.
- "Environment: Woodstockholm", [osign.], *TIME*, 19 juni 1972.
- Erickson, Paul, "Mathematical models, rational choice, and the search for Cold War culture", *Isis*, vol. 101, nr 2, 2010.
- Eriksson, Björn, "För en teknik i folkets tjänst: Alternativutställning under FN:s miljökonferens i Stockholm", *Filialen vid Moderna Museet i Stockholm 1/3 1971–1/7 1973: Rapporten*, red. Pär Stolpe (Stockholm: Moderna Museet, 1974).
- Eriksson, E. & P. Welander, "On a mathematical model of the carbon cycle in nature", *Tellus*, vol. 8 nr 2, 1956.
- Eriksson, Inga-Maj, *Återanvändning av mark i tätortsområden – delrapport*, lic. avhandling (Stockholm: Institutionen för kulturteknik, KTH, 1982).
- Erlander, Tage, "Politikern och miljövärden", *Därför ekologi: Vetenskapen om vår överlevnad*, red. Bengt Lundholm (Stockholm: Askild & Kärnekull, 1971).
- Erll, Astrid & Ann Rigney, "Introduction: Cultural memory and its dynamics", *Mediation, remediation, and the dynamics of cultural memory*, red. des. (Berlin: Walter de Gruyter, 2009).
- Ernst, Wolfgang, "The archive as metaphor", *Open 7*, 2004.
- Ernst, Wolfgang, "From media history to *Zeitkritik*", *Theory, Culture & Society*, vol. 30, nr 6, 2013.

- Ernst, Wolfgang, *Digital memory and the archive* (Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 2013).
- Ernstson, Henrik, *In rhizomia: Actors, networks and resilience in urban landscapes*, avhandling (Stockholm: Systemekologiska institutionen, Stockholms universitet, 2008).
- Ervin, Samuel J., "Privacy and government investigations", *University of Illinois Law Forum*, vol. 1971, nr 2, 1971.
- Espmark, Kjell, *Resans former. En studie i Tomas Tranströmers poesi* (1983; Stockholm: Norstedt, 2011).
- Ethington, Brent, *Introducing Microsoft Windows 95* (Redmond: Microsoft Press, 1995).
- Farge, Arlette, *Smaken av arkivet*, övers. Tommy Andersson (Göteborg: Glänta, 2019).
- Fastighetsdatabanken: Teknik och rationalitet. Utvärdering av databanksförsöket i C-län* (Stockholm, 1971).
- Febvre, Lucien, *A geographical introduction to history*, övers. E.G. Mountford & J.H. Paxton (1932; London: Routledge, 1996).
- Fellegi, Ivan P. & Alan B. Sunter, "A theory for record linkage", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 64, nr 328, 1969.
- Fellegi, Ivan P., "On the question of statistical confidentiality", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 67, nr 337, 1972.
- Fiene, Donald M., "A bibliography of criticism of 'Bartleby the scrivener'", *Bartleby the scrivener: Melville annual 1965. A symposium held at Oberlin College, Nov. 14-15, 1964*, red. Howard P. Vincent & Henry A. Murray (Kent, 1966).
- FILE 68: International seminar on file organization. Working papers. Sponsored by I.F.I.P. administrative data processing group* (Lund: Studentlitteratur, 1968).
- Fine, Gary Alan, *Authors of the storm: Meteorologists and the culture of prediction* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 2007).
- Finn, Ed, *What algorithms want: Imagination in the age of computing* (Cambridge: MIT Press, 2017).
- Flam, Jack, red., *Robert Smithson: The collected writings*, 2 ed. (Berkeley: Univ. of California Press, 1996).
- Fleming, Donald, "Roots of the new conservation movement", *Perspectives in American history*, vol. 6, red. dens. & Bernard Bailyn (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1972).
- Flores, Ivan, *Word processing handbook* (New York: Van Nostrand, 1983).
- Flower-Ellis, J.G.K., red., *Progress report 1973*, Swedish tundra biome project, Technical report no. 16 (Stockholm: NFR, 1974).
- Flusser, Vilém, *En filosofi för fotografien*, övers. Jan-Erik Lundström (1983; Göteborg: Korpen, 1988).
- Flusser, Vilém, *Into the universe of technical images* (1985; Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 2011).
- Fogelvik, Stefan & Sven Sperlings, "Using individually based historical data for research in the humanities and social sciences: Examples from the Stockholm his-

- torical data base", *Sixth international conference on computers and the humanities* red. Sarah K. Burton & Douglas D. Short (Rockville: Computer Science Press, 1983).
- Foin, Theodore C., Jr., "Systems ecology and the future of human society", *Systems analysis and simulation in ecology, vol. II*, red. Bernard C. Patten (New York: Academic Press, 1972).
- Foray, Dominique & Arnulf Grobler, "Technology and the environment: An overview", *Technological forecasting and social change*, vol. 53, nr 1, 1996.
- Forrester, Jay W., "Counterintuitive behavior of social systems" [1970], *Forrester collected papers*, red. dens. (Cambridge: Wright-Allen, 1975).
- Forrester, Jay W., "Industrial dynamics – after the first decade" [1968], *Forrester collected papers*, red. dens. (Cambridge: Wright-Allen, 1975).
- Forrester, Jay W., "Industrial dynamics: A major breakthrough for decision makers", *Harvard Business Review*, nr 36, 1958.
- Forrester, Jay W., "Population vs. standard of living: The trade-off that nations must decide", *The Futurist*, vol. X, nr 5, 1976.
- Forrester, Jay W., "Systems analysis as a tool for urban planning" [1969], *Forrester collected papers*, red. dens. (Cambridge: Wright-Allen, 1975).
- Forrester, Jay W., "The beginning of system dynamics, *The McKinsey Quarterly*, nr. 4, 1995.
- Forrester, Jay W., "The impact of feedback control concepts on the management sciences" [1960], *Forrester collected papers*, red. dens. (Cambridge: Wright-Allen, 1975).
- Forrester, Jay W., "Toward a national urban consensus" [1974], *Forrester collected papers*, red. dens. (Cambridge: Wright-Allen, 1975).
- Forrester, Jay W., Gilbert W. Low & Nathaniel J. Mass, "The debate on 'World Dynamics': A response to Nordhaus", *Policy Sciences*, vol. 5, nr 2, 1974.
- Forrester, Jay W., *Industrial dynamics* (Cambridge: MIT Press, 1961).
- Forrester, Jay W., *Principles of systems* (Cambridge: Wright-Allen Press, 1968).
- Forrester, Jay W., *Urban dynamics* (Cambridge: MIT Press, 1969).
- Forrester, Jay W., *World dynamics* (Cambridge: Wright-Allen, 1971).
- Forskningsöversikt 2019 Humaniora och samhällsvetenskap* (Vetenskapsrådet, 2019).
- Forsler, Ingrid, *Enabling media: Infrastructures, imaginaries and cultural techniques in Swedish and Estonian visual arts education*, avhandling (Huddinge: Södertörns högskola, 2020).
- Foucault, Michel, "About the beginning of the hermeneutics of the self: Two lectures at Dartmouth", *Political Theory*, vol. 21, nr 2, 1993, 203–4.
- Foucault, Michel, "Samhället måste försvaras": *Collège de France 1975–1976*, övers. Karl Lydén (1976; Hågersten: Tankekraft, 2008).
- Foucault, Michel, *Säkerhet, territorium, befolkning: Collège de France 1977–1978*, övers. Kim West (Stockholm: Tankekraft, 2010).
- Foucault, Michel, *The history of sexuality. Vol I: An introduction*, övers. Robert Hurley (1976; New York: Pantheon Books, 1978).
- Foucault, Michel, *Vetandets arkeologi*, övers. C.G. Bjurström (1969; Lund: Arkiv, 2002).

- Foucault, Michel, *Övervakning och straff*, övers. C. G. Bjurström (1975; Lund: Arkiv, 1987).
- Franzén, Nils-Olof, *Agaton Sax och den svällande Rotmosaffären* (Stockholm: Bonnier, 1970).
- Fredholm, Nils, *Samhällets sårbarhet i dataåldern* (Lund: Studentlitteratur, 1979).
- Fredriksson, Berndt, "Vad skall vi bevara? Arkivgallringens teori, metod och empiri", *Arkiv, samhälle, forskning*, nr 2, 2003.
- Freeman, Christopher, "Malthus with a computer", *Thinking about the future: A critique of the Limits to growth*, red. H.S.D. Cole (New York: Universe Books, 1973).
- Freeman, Eric & David Gelernter, "Lifestreams: A storage model for personal data", *ACM SIGMOD Bulletin*, vol. 25, nr 1, 1996.
- Freese, Jan, "Fastighetsdata", *Svensk tidskrift*, 31 december 1978.
- Freese, Jan, *Data och livskvalitet: Om dataregister och deras användning* (Stockholm: Liber förlag, 1976).
- Freese, Jan, *Individ, samhälle, integritet* (Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1973).
- Freese, Jan, Kerstin Anér & Charles Gavatin, *Du och datorn* (Stockholm: Forum, 1977).
- Freese, Jan, *Rätten att få vara ifred – tio år med Datainspektionen* (Lund, Studentlitteratur, 1983).
- Freiberger, Paul & Michael Swaine, *Fire in the valley: The making of the personal computer* (Berkeley: Osborne/McGraw-Hill, 1984).
- Frejhagen, Birgitta, red., *Användarna och datorerna – en historik 1960–1985* (Stockholm: VINNOVA, 2009).
- Freud, Sigmund, "A note upon the 'mystic writing pad'" [1925], *General Psychological Theory*, red. Philip Rieff (New York: Collier, 1963).
- Fried, Charles, "Privacy," *The Yale Law Journal*, vol. 77, nr 3, 1968.
- Friendly, Michael, "A brief history of data visualization", *Handbook of data visualization*, red. Chun-houh Chen, Wolfgang Härdle & Antony Unwin (Berlin/Heidelberg: Springer, 2008).
- Fritz, Jan-Stefan, "Earthwatch 25 years on: Between science and international environmental governance", *International Environmental Affairs*, vol. 10, nr 3, 1998.
- Fuller, Buckminster, *Operating manual for spaceship Earth* (Carbondale: Southern Ill. Univ. Press, 1969).
- Fuller, Matthew & Olga Goriunova, *Bleak joys: Aesthetics of ecology and impossibility* (Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 2019).
- Fuller, Matthew, *Media ecologies: Materialist energies in art and technoculture* (Cambridge: MIT Press, 2005).
- Förstöring, avidentifiering och kryptering: Integritetsskyddsåtgärder i statistikproduktionen* [FAK-rapporten] (Stockholm: Statistiska centralbyrån, 1976).
- Gabrys, Jennifer, *Digital rubbish: A natural history of electronics* (Ann Arbor: Univ. of Michigan Press, 2011).
- Gabrys, Jennifer, *Program Earth: Environmental sensing technology and the making of a computational planet* (Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 2016).

- Gabrys, Jennifer, "Sink: The dirt of systems", *Environment and Planning D: Society and Space*, vol. 27, nr 4, 2009.
- Galič, Maša, Tjerk Timan & Bert-Jaap Koops, "Bentham, Deleuze and beyond: An overview of surveillance theories from the Panopticon to participation", *Philosophy & Technology*, vol. 30, nr. 1, 2017.
- Galison, Peter & Bruce Hevly, red., *Big science: The growth of large-scale research* (Stanford: Stanford Univ. Press, 1992).
- Galison, Peter, "Blacked-out spaces: Freud, censorship and the re-territorialization of mind", *The British Journal for the History of Science*, vol. 45, nr 2, 2012.
- Galison, Peter, "Computer simulations and the trading zone", *The disunity of science: Boundaries, contexts, and power*, red. dens. & David J. Stump (Stanford: Univ. of California Press, 1996).
- Galison, Peter, "Feynman's war: Modelling weapons, modelling nature", *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, vol. 29, nr 3, 1998.
- Galison, Peter, "The ontology of the enemy: Norbert Wiener and the cybernetic vision", *Critical Inquiry*, vol. 21, nr 1, 1994.
- Galison, Peter, *How experiments end* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 1987).
- Galloway, Alexander R. & Eugene Thacker, *The exploit: A theory of networks* (Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 2007).
- Galloway, Alexander, "Language wants to be overlooked: Software and ideology", *Journal of Visual Culture*, vol. 5, nr 3, 2005.
- Galloway, Alexander, *Protocol: How control exists after decentralization* (Cambridge: MIT Press, 2004).
- Galloway, Patricia, "Narrative theories as computational models: Reader-oriented theory and artificial intelligence", *Computers and the Humanities*, vol. 17, nr 4, 1983.
- Gancy, Oscar Jr, "Data mining, surveillance, and discrimination in the post-9/11 environment", *The new politics of surveillance and visibility*, red. K. Haggerty & R. Ericson (Toronto: Univ. of Toronto Press, 2005).
- Garfinkel, Simson, *Database nation: The death of privacy in the 21st century* (Beijing: O'Reilly, 2000).
- Garrison, William A. & C.V. Ramamoorthy, *Privacy and security in data banks* [stencil] (Austin: Univ. of Texas, 1970).
- Geoghegan, Bernard Dionysius, "From information theory to French theory: Jakobson, Lévi-Strauss, and the cybernetic apparatus", *Critical Inquiry*, vol. 38, nr 1, 2011.
- Ghamari-Tabrizi, Sharon, "Simulating the unthinkable: Gaming future war in the 1950s and 1960s", *Social Studies of Science*, vol. 30, nr 2, 2000.
- Giedion, Siegfried, *Mechanization takes command: A contribution to anonymous history* (New York: Oxford Univ. Press, 1948).
- Gissibl, Bernhard, Sabine Höhler & Patrick Kupper, "Introduction", *Civilizing nature: National parks in global historical perspective*, red. des. (New York: Berghahn Books, 2012).
- Gitelman, Lisa & Virginia Jackson, "Introduction", *"Raw data" is an oxymoron*, red. Gitelman (Cambridge: MIT Press, 2013).

- Gitelman, Lisa, "Souvenir foils: On the status of print at the origin of recorded sound", *New Media, 1740–1915*, red. dens. & Geoffrey B. Pingree (Cambridge: MIT Press, 2003).
- Gitelman, Lisa, *Always already new: Media, history, and the data of culture* (Cambridge: MIT Press, 2006).
- Gitelman, Lisa, *Paper knowledge: Toward a media history of documents* (Durham: Duke Univ. Press, 2014).
- Gitelman, Lisa, *Scripts, grooves, and writing machines: Representing technology in the Edison era* (Stanford: Stanford Univ. Press, 1999).
- Glacken, Clarence J., *Traces on the Rhodian shore: Nature and culture in western thought from ancient times to the end of the eighteenth century* (Berkeley: Univ. of California Press, 1967).
- Glancy, Dorothy J., "The invention of the right to privacy", *Arizona Law Review*, vol. 21, nr 1, 1979.
- Glanz, Filson, "Data gathering, storage and retrieval within SWECON", *Barrskogskulturlandskapets ekologi*, Internal report 4 (Uppsala, 1974).
- Gleick, James, *The information: A history, a theory, a flood* (New York: Pantheon Books, 2011).
- Global environmental monitoring: A report submitted to the United Nations Conference on the Human Environment, Stockholm 1972* (Stockholm: SCOPE/ICSU, 1971).
- Goldschmidt, Robert & Paul Otlet, *Sur une forme nouvelle de livre: Le livre microphotographique* (Bruxelles: Institut international de bibliographie, 1907).
- Golley, Frank B., *A history of the ecosystem concept in ecology: More than the sum of the parts* (New Haven: Yale Univ. Press, 1993).
- Goodman, Nelson, *Languages of art: An approach to a theory of symbols* (1968; Indianapolis: Hackett, 1976).
- Gosovic, Branislav, *The quest for world environmental cooperation: The case of the UN Global Environment Monitoring System* (London: Routledge, 1992).
- Gould, Peter, "Computers and spatial analysis: Extensions of geographic research", *Geoforum*, nr 1, 1970.
- Grafisk presentation av statistik: Rapport från försöksverksamhet med användning av koordinater inom SCB:s statistik, D. 3* (Gävle: Centralnämnden för fastighetsdata, 1977).
- Grafisk presentation av statistik: Rapport från försöksverksamhet med användning av koordinater inom SCB:s statistik, D. 1/2*. (Gävle: Centralnämnden för fastighetsdata, 1976).
- Grafisk presentation av statistik: Rapport från försöksverksamhet med användning av koordinater inom SCB:s statistik. D. 4. Slutrapport med vissa förslag till fortsatt verksamhet*, (Gävle: Centralnämnden för fastighetsdata, 1978).
- Greenberger, Martin, red., *Computers and the world of the future* (1962; Cambridge, MIT Press, 1964).
- Gregory, J. & K. Nussbaum, "Race against time: Automation of the office. An analysis of the trends in office automation and the impact on the office workforce", *Office Technology and People*, vol. 1, nr 2/3, 1982.

- Grimås, Ulf, "Ekologiska kustundersökningar", *Konferens om ADB och biologiska inventeringsnormer, 7–9 februari 1972, Stockholm* (Stockholm: Statens naturvårdsverk, 1972).
- Groeibner, Valentin, red. Thomas Götselius, *Personbevis: Passets födelse i medeltidens Europa*, övers. Tommy Andersson (2004; Göteborg: Glänta, 2009).
- Grossman, Elizabeth, *High tech trash: Digital devices, hidden toxins, and human health* (Washington: Island Press, 2006).
- Grönberg, Cecilia, *Händelsehorisont = Event horizon: Distribuerad fotografi*, avhandling (Stockholm: OEI Editor, 2016).
- Guillemot, Hélène, "Connections between simulations and observation in climate computer modeling. Scientist's practices and 'bottom-up epistemology' lessons", *Studies in History and Philosophy of Science Part B: Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, vol. 41, nr 3, 2010.
- Gumbrecht, Hans Ulrich, *Our broad present: Time and contemporary culture* (New York: Columbia Univ. Press, 2014).
- Gumbrecht, Hans Ulrich, *Production of presence: What meaning cannot convey* (Stanford: Stanford Univ. Press, 2004).
- Gustafsson, Yngve, "Kulturteknik förr och nu", *Pegeln* (Stockholm: Institutionen för Kulturteknik, KTH, 1974).
- Gut, Thomas & Tage Magnusson, *Dataskydd: Delrapport från statskontorets dataskyddsprojekt* (Stockholm: Statskontoret, 1975).
- Gyllensten, Lars, "Vetenskapsmannen, forskningen och samhället", *Därför ekologi: Vetenskapen om vår överlevnad*, red. Bengt Lundholm (Stockholm: Askild & Kärnekull, 1971).
- Günther, Gotthard, *Das bewußtsein der maschinen: Eine metaphysik der kybernetik* (Krefeld, 1963).
- Gärdebo, Johan, *Environing technology: Swedish satellite remote sensing in the making of environment 1969–2001*, avhandling (Stockholm: ABE, KTH, 2019).
- Göranzon, Bo, *Datautvecklingens filosofi: Tyst kunskap och ny teknik* (Stockholm: Carlsson & Jönsson, 1984).
- Göranzon, Bo, *The practical intellect: Computers and skills*, rev. ed. (Stockholm: Santérus Academic Press, 2009).
- Götselius, Thomas, "Vågra skriva: Kontorsskrift och kulturteknik i Herman Melvilles 'Bartleby, the Scrivener'", *Opplysninger: Festskrift til Knut Ove Eliassen på 60-årsdagen 26. oktober 2019*, red. Anne Fastrup, Gunnar Foss & Rolv Nøtvik Jakobsen (Oslo: Novus forlag, 2019).
- Götselius, Thomas, "Åter till arkivet", Wolfgang Ernst, *Sorlet från arkiven: Ordning ur oordning*, red. Thomas Götselius & Otto Fischer, övers. Tommy Andersson (2002; Göteborg: Glänta, 2008).
- Götselius, Thomas, *Själens medium: Skrift och subjekt i Nordeuropa omkring 1500*, avhandling (Göteborg: Glänta, 2010).
- Hacking, Ian, "Making up people", *Reconstructing individualism: Autonomy, individuality, and the self in western thought*, red. Thomas C. Heller, Morton Sosna, & David E. Wellbery (Stanford, Stanford Univ. Press, 1986).

- Hacking, Ian, *Historical ontology* (Cambridge: Harvard Univ. Press, 2002).
- Hacking, Ian, *Representing and intervening: Introductory topics in the philosophy of natural science* (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1983).
- Hacking, Ian, *The taming of chance* (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1990).
- Haff, P. K., "Technology as a geological phenomenon: Implications for human well-being", *A stratigraphical basis for the anthropocene*, red. C.N. Waters, J.A. Zalasiewicz, M. Williams, M.A. Ellis & A.M. Snelling (London: The Geological Society, 2014).
- Hagen, Joel B., *An entangled bank: The origins of ecosystem ecology* (New Brunswick: Rutgers Univ. Press, 1992).
- Haggarty, Kevin D. & Daniel Trottier, "Surveillance and/of nature: Monitoring beyond the human", *Society and Animals*, vol., 23, nr 4, 2015.
- Haggerty, K. & R. Ericson, *The new politics of surveillance and visibility* (Toronto: Univ. of Toronto Press, 2005).
- Haggerty, Kevin D. & Richard V. Ericson, "The surveillant assemblage", *British Journal of Sociology*, vol. 51 nr 4, 2000.
- Haigh, Thomas, "Remembering the office of the future: The origins of word processing and office automation", *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 28, nr 4, 2006.
- Haigh, Thomas, "A veritable bucket of facts: Origins of the data base management system", *SIGMOD Record*, vol. 35, nr 2, 2006.
- Haigh, Thomas, "How data got its base: Generalized information storage software in the 1950s and 60s", *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 31, nr 4, 2009.
- Haigh, Thomas, "Inventing information systems: The systems men and the computer, 1950–1968", *The Business History Review*, vol. 75, nr 1, 2001.
- Haila, Yrjö & Lassi Heininen, "Ecology: A new discipline for disciplining?", *Social Text*, nr 42, 1995.
- Halevy, Alon, Peter Norvig & Fernando Pereira, "The unreasonable effectiveness of data", *IEEE Intelligent Systems*, vol. 24, nr 2, 2009.
- Hallberg, Tord-Jöran, *IT-gryning: Svensk datahistoria från 1840- till 1960-talet* (Lund: Studentlitteratur, 2007).
- Hallström, Jonas, *Constructing a pipe-bound city: A History of water supply, sewerage, and excreta removal in norrköping and linköping, sweden, 1860–1910*, avhandling (Linköping: Linköpings Universitet, Tema, 2002).
- Halpern, Orit, *Beautiful data: A history of vision and reason since 1945* (Durham: Duke Univ. Press, 2015).
- Hamblin, Jacob Darwin, *Arming mother nature: The birth of catastrophic environmentalism* (Oxford: Oxford Univ. Press, 2013).
- Hamilton, Carolyn, Verne Harris, Jane Taylor, Michèle Pickover, Graeme Reid & Razia Saleh, red., *Refiguring the archive* (Dordrecht: Springer, 2002).
- Han, Byung-Chul, *In the Swarm: Digital prospects*, övers. Erik Butler (Cambridge: MIT Press, 2017).
- Hardesty, Donald L., *Ecological anthropology* (New York: Wiley & Sons, 1977).

- Harley, John B., *The new nature of maps: Essays in the history of cartography* (Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 2001).
- Harway, Norman I. & Howard P. Iker, "Computer analysis of content in psychotherapy", *Psychological Reports*, vol. 14, nr 3, 1964.
- Hawkins, Gay, *The ethics of waste: How we relate to rubbish* (Lanham: Rowman & Littlefield, 2005).
- Hayes, Brian, "Computing science: Computation and the human predicament", *American Scientist*, vol. 100, nr 3, 2012.
- Hayles, N. Katherine, "Human and machine cultures of reading: A cognitive-assemblage approach", *PMLA*, vol. 133, nr 5, 2018.
- Hayles, N. Katherine, "Narrative and database: Natural symbionts", *PMLA*, vol. 122, nr 5, 2007.
- Hayles, N. Katherine, "Print is flat, code is deep: The importance of mediaspecific analysis", *Poetics Today*, vol. 25, nr 1, 2004.
- Hayles, N. Katherine, *How we became posthuman: Virtual bodies in cybernetics, literature and informatics* (Chicago: Univ. of Chicago Press 1999).
- Hayles, N. Katherine, *My mother was a computer* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 2005).
- Hayles, N. Katherine, *Writing machines* (Cambridge: MIT Press, 2002).
- Haynes, Brian, "Computation and the human predicament", *American Scientist*, vol. 100, 2012.
- Hayward, Mark & Bernard Dionysius Geoghegan, "Catching up with Simondon", *SubStance*, vol. 14, nr 3, 2012.
- Heide, Lars, *Punched-card systems and the early information explosion, 1880-1945* (Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 2009).
- Heilmann, Till, "Reciprocal materiality and the body of code: A close reading of the American Code for Information Interchange (ASCII)", *Digital Culture and Society*, vol. 1, nr 1, 2015.
- Heilmann, Till, *Textverarbeitung: Eine Mediengeschichte des Computers als Schreibmaschine*, avhandling (Bielefeld: Transcript Verlag, 2012).
- Heim, Michael, *Electric language: A philosophical study of word processing* (New Haven: Yale Univ. Press, 1987).
- Heims, Steve Joshua, *The cybernetics group 1946-1953: Constructing a social science for postwar America* (1991; Cambridge: MIT Press, 1993).
- Heise, Ursula, *Sense of place and sense of planet: The environmental imagination of the global* (Oxford: Oxford Univ. Press, 2008).
- Henderson, Hazel, "Computers at the crossroads", *The Futurist*, vol. V, nr 4, 1971.
- Henry, Nicholas L., "Knowledge management: A new concern for public administration" *Public Administration Review*, vol. 34, nr 3, 1974.
- Herbertz, Richard, "Zur Psychologie des Maschinenschreibens", *Zeitschrift für angewandte Psychologie*, nr 2, 1909.
- Hersey, John, *My petition for more space* (New York: Knopf, 1974).
- Hertz, Garnet & Jussi Parikka, "Zombie media: Circuit bending media archaeology into an art method", *Leonardo*, vol. 45, nr 5, 2012.

- Hey, Tony & Anne Trefethen, "The data deluge: An e-science perspective", *Grid computing – Making the global infrastructure a reality*, red. Francine Berman, Geoffrey C. Fox & Tony Hey (Chichester: Wiley, 2003).
- Hey, Tony, Stewart Tansley & Kristin Tolle, red., *The fourth paradigm: Data-intensive scientific discovery* (Redmond, Wash: Microsoft Research, 2009).
- Heymann, Matthias & Amy Dahan Dalmedico, "Epistemology and politics in Earth system modeling: Historical perspectives", *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, vol. 11, nr 5, 2019.
- Heymann, Matthias, "Understanding and misunderstanding computer simulation: The case of atmospheric and climate science—An introduction", *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, vol. 41, nr 3, 2010.
- Heymann, Matthias, Gabriele Gramelsberger & Martin Mahony, "Key characteristics of cultures of prediction", *Cultures of prediction in atmospheric and climate science epistemic and cultural shifts in computer-based modelling and simulation*, red. des. (London: Taylor & Francis, 2017).
- Higgs, Edward, red., *History and electronic artefacts* (Oxford, Clarendon Press, 1998).
- Hill, Gladwin, "Sense of accomplishment buoys delegates leaving ecology talks", *The New York Times*, 18 juni 1972.
- Hill, W. C., J. D. Hollan, D. Wroblewski & T. McCandless, "Edit wear and read wear", *Proceedings of SIGCHI conference on human factors in computing systems, CHI '92* (New York: ACM Press, 1992).
- Hilson, Mary, *The Nordic model: Scandinavia since 1945* (London: Reaktion, 2008).
- Hirdman, Yvonne, *Att lägga livet tillrätta: Studier i svensk folkhemspolitik* (Stockholm: Carlsson, 1989).
- Hjørland, Birger, "Data (with big data and database semantics)", *Knowledge Organization*, vol. 45, nr 8, 2018.
- Hockey, Susan, "The history of humanities computing", *A companion to digital humanities*, red. Susan Schreibman, Ray Siemens & John Unsworth (Malden: Blackwell Publ., 2004).
- Holling, Crawford S., "The strategy of building models of complex ecological systems", *Systems analysis in ecology*, red. Kenneth E.F. Watt (New York: Academic Press, 1966).
- Holly, Brian P., "The problem of scale in time-space research", *Timing space and spacing time, Vol 3: Time and regional dynamics*, red. Tommy Carlstein, Don Parkes & Nigel Thrift (London: Edward Arnold, 1978).
- Holmström, Bosse, "*Individens tidsålder är förbi*": Några nedslag i femtiotalets människosyn (Eslöv: Symposium, 2004).
- Holst, Gull-May & Bengt-Arne Vedin, *Kreativitet per dator* (Stockholm: SNS förlag, 1986).
- Holt, Jennifer & Patrick Vonderau, "'Where the Internet Lives': Data centers as cloud infrastructure", *Signal traffic: Critical studies of media infrastructures*, red. Lisa Parks & Nicole Starosielski (Illinois: Univ. of Illinois Press, 2015).
- Hoos, Ida R., *Systems analysis in public policy. A critique* (Berkeley: Univ. of California Press, 1972).

- Horn, Eva, "Air as medium", *Grey Room* nr 73, 2018.
- Horn, Eva, "Editor's introduction: There are no media", *Grey Room*, nr 29, 2007.
- Horton, Frank, citerad i J. B. Rule, D. McAdam, L. Sterns & D. Uglow, *The politics of privacy* (New York: New American Library, 1980).
- Hoskins, Andrew, "The end of decay time", *Memory Studies*, vol. 6, nr 4, 2013.
- Hottinger, Christlieb Gotthold, *Ein Bücher-Zettel-Katalog und ein Bio-Ikono-Bibliographisches Sammelwerk*, Berlin-Südende [egen utgivn.], 1911.
- Hu, Tung-Hui, *A prehistory of the cloud* (Cambridge: MIT Press, 2015).
- Hubendick, Bengt, *Civilisation till döds? Kring människan som del av sin biologiska miljö* (Göteborg: Zinderman, 1970).
- Hughes, J. Donald, *An environmental history of the world: Humankind's changing role in the community of life* (London: Routledge, 2001).
- Hughes, Thomas P., *Networks of power: Electrification in Western society 1880-1930* (Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 1983).
- Hui, Yuk, "Archives of the future: Remarks on the concept of tertiary protention", *Inscription*, red. Karl-Magnus Johansson (Göteborg: Landsarkivet, 2018).
- Hulett, Mary, "Privacy and the freedom of information act", *Administrative Law Review*, vol. 27, nr 3, 1975.
- Hull, Matthew, "Documents and bureaucracy", *Annual Review of Anthropology*, vol. 41, 2012.
- Hull, Matthew, *Government of paper: The materiality of bureaucracy in urban Pakistan* (Berkeley: Univ. of California Press, 2012).
- Hultman, Johan, "Natur och miljö – diskurs och materialitet", *Vägar till kunskap: Några aspekter på humanvetenskaplig och annan miljöforskning*, red. Lars J. Lundgren (Eslöv: Symposion, 2003).
- Hutchinson, G. E., "Circular causal systems in ecology," *Annual New York Academy of Sciences* 50, 1948.
- Hutchinson, G. E., "The concept of pattern in ecology", *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 105, 1953.
- Huws, Ursula, "Material world: The myth of the 'weightless economy'", *The Socialist Register*, vol. 35, 1999.
- Hägerstrand, Torsten & Bo Lenntorp, "Samhällsorganisation i tidsgeografiskt perspektiv", *Ortsbundna levnadsvillkor. Grupprapporter, forskarbidrag, Bilagedel 1 till SOU 1974:2, Orter i regional samverkan*, Bilaga 2 (Stockholm: Allmänna Förlaget, 1974).
- Hägerstrand, Torsten, "Migration and area. Survey of a sample of Swedish migration fields and hypothetical considerations on their genesis", *Migration in Sweden: A symposium*, red. D. Hannerberg (Lund: Gleerup, 1957).
- Hägerstrand, Torsten, "Kulturgeografiska synpunkter på arkiveringen av data", *Arkiv, samhälle och forskning*, nr 11, 1969.
- Hägerstrand, Torsten, "Statistiska primäruppgifter, flygkartering och 'Data Processing'-maskiner", *Svensk Geografisk Årsbok*, vol. 31, 1955 (Lund: Sydsvenska geografiska sällskapet, 1955).
- Hägerstrand, Torsten, "Survival and arena: On the life-history of individuals in

- relation to their geographical environment", *Timing space and spacing time, Vol 3: Time and regional dynamics*, red. Tommy Carlstein, Don Parkes & Nigel Thrift (London: Edward Arnold, 1978).
- Hägerstrand, Torsten, "The computer and the geographer", *Transactions of the Institute of British Geographers*, nr 42, 1967.
- Hägerstrand, Torsten, "Tidsanvändning och omgivningsstruktur", SOU 1970:14, *Urbaniseringen i Sverige: En geografisk samhällsanalys*, Bilaga 4, 4:15 (Stockholm: Allmänna Förlaget, 1970).
- Hägerstrand, Torsten, *On socio-technical ecology and the study of innovations* (Lund: Lunds universitets kulturgeografiska institution, 1974).
- Hägerstrand, Torsten, *Urbaniseringen – stadsutveckling och regionala olikheter*. (Lund, Gleerup, 1970).
- Hänström, Kenneth, "Autenticitet i en digital värld: Långsiktssbevarande av allmänna handlingar", *Human IT*, vol. 9, nr 1, 2007.
- Höhler, Sabine, *Spaceship Earth in the environmental age, 1960–1990* (London: Pickering & Chatto, 2015).
- Hörl, Erich & James Burton, *General ecology: The new ecological paradigm* (London: Bloomsbury Academic, 2015).
- Hörl, Erich, "The environmentalitarian situation: Reflections on the becoming-environmental of thinking, power, and capital", övers. Nils F. Schott, *Cultural Politics*, vol. 14, nr 2, 2018.
- Hörl, Erich, "A thousand ecologies: The process of cyberneticization and general ecology", *The whole Earth: California and the disappearance of the outside*, red. Diedrich Diederichsen & Anselm Franke (Berlin: Sternberg Press, 2013).
- Hörl, Erich, "Knowledge in the age of simulation: Metatechnical reflections", *Simulation: presentation technique and cognitive method*, red. Andrea Gleineger & Georg Vrachliotis (Basel: Birkhauser, 2008).
- Iacovino, Livia & Malcolm Todd, "The long term term preservation of identifiable personal data: A comparative archival perspective on privacy regulatory models in the European Union, Australia, Canada and the United States", *Archival Science*, vol. 7, nr 1, 2007.
- Identifiering av juridiska personer m.fl.* Utredningsrapport utgiven av Statskontoret (Stockholm, 1973).
- Ilshammar, Lars & Kajsa Klein, "Tillbaka till framtiden: 1984 revisited", *Användarna och datorerna: En historik 1960–1985*, red. Birgitta Frejhagen (Stockholm: VINNOVA, 2009).
- Ilshammar, Lars, *Offentlighetens nya rum: Teknik och politik i Sverige 1969–1999*, avhandling (Örebro universitet, 2002).
- Inadvertent Climate Modification: Report of Study of Man's Impact on Climate (SMIC)*, Stockholm, June 28 to July 16, 1970 (Cambridge, 1971).
- "Information bloodstream", [osign.], *Navy Management Review*, vol. 3, nr 9, 1958.
- Ingelstam, Lars & Lennart Stureson, red., *Brus över landet: Om informationsöverflödet, kunskapen och människan* (Stockholm: Carlsson, 1993).
- Ingold, Tim, "Materials against materiality", *Archaeological Dialogues*, vol. 14, nr 1, 2007.

- Ingold, Tim, *The Perception of the environment: Essays on the livelihood, dwelling and skill* (London: Routledge, 2000).
- Innis, George S., red., *Grassland simulation model*. Ecological Studies 26 (New York: Springer, 1978).
- Innis, Harold, *Empire and communications* (Oxford: Clarendon Press, 1950).
- Innis, Harold, *The bias of communication* (Toronto: Univ. of Toronto Press, 1951).
- Innis, Harold, *The fur trade in Canada: An introduction to Canadian economic history* (New Haven: Yale Univ. Press, 1930).
- IVA, *Avfallshantering – återvinning i Sverige: En översiktlig studie* (Stockholm, 1974).
- Jakobsson, Peter & Fredrik Stiernstedt, "Time, space and clouds of information: Data center discourse and the meaning of durability", *Cultural technologies: The shaping of culture in media and society*, red. Göran Bolin (New York: Routledge, 2012).
- Jamison, Andrew, "National political cultures and the exchange of knowledge: The case of systems ecology", *Denationalizing science: The contexts of international scientific practice*, red. Elisabeth Crawford, Terry Shinn & Sverker Sörlin (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993).
- Jankovich, Imrich, "Modelling the housing process", *Dynamic allocation of urban space*, red. Anders Karlqvist, Lars Lundqvist & Folke Snickars (Farnborough: Saxon House, 1975).
- Jansson, Ann-Mari, "Ekologins framväxt i Sverige", *Ekologi: En vetenskap på framväxt*, red. dens. & Fredrik Wulff (Stockholm: Naturresurs- och miljökommittén, 1980).
- Jansson, Ann-Mari, "Ekologisk begreppsbildning i historisk belysning", *Ekologi: En vetenskap på framväxt*, red. dens. & Fredrik Wulff (Stockholm: Naturresurs- och miljökommittén, 1980).
- Jansson, Bengt-Owe, "Ecosystem approach to the Baltic problem", *Bulletins from the Ecological Research Committee* no. 16 (Stockholm: NFR, 1972).
- Jansson, Bengt-Owe, "Östersjön i farozonen", *Därför ekologi: Vetenskapen om vår överlevnad*, red. Bengt Lundholm (Stockholm: Askild & Känekull, 1971).
- Jansson, Bengt-Owe, *Askölaboratoriet 1961–2001: Från skärgårdshemman till forskningscentrum* (Stockholm, 2001).
- Jardevall, Lars-Gösta & Bo Lovén, *Ord- och textbehandling: Metoder och utvecklingstendenser* (Lund: Studentlitteratur, 1979).
- Jarlbrink, Johan & Eric Carlsson, "All-seeing eyes: Metaphors of surveillance in the media monitoring industry", *Northern Lights*, vol. 16, nr 1, 2018.
- Jarlbrink, Johan, *Informations- och avfallshantering: Mediearkeologiska perspektiv på det långa 1800-talets tidningar* (Lund: Mediehistoria, Lunds universitet, 2019).
- Jensen, Clayton E., Dail W. Brown & John A. Mirabito, "Earthwatch", *American Association for the Advancement of Science*, vol. 190, nr 4213, 1975.
- Johansson, Birgitta, *Stadens tekniska system: Naturresurser i kretslopp* (1997; Stockholm: Formas, 2001).
- Johansson, Magnus, "Informationssamhällets rötter ur ett svenskt perspektiv",

- Brus över landet: *Om informationsöverflödet, kunskapen och människan*, red. Lars Ingelstam & Lennart Stureson (Stockholm: Carlsson, 1993).
- Johansson, Magnus, *Smart, fast and beautiful: On rhetoric of technology and computing discourse in Sweden, 1955–1995*, avhandling (Linköping: Linköping University Electronic Press, 1997).
- John, Nicholas A. & Benjamin Peters, "Why privacy keeps dying: The trouble with talk about the 'end of privacy'", *Information, Communication & Society*, vol. 20, nr 2, 2017.
- Johnson, Stanley, *UNEP: The first 40 years: A narrative* (Nairobi: UNEP, 2012).
- Johnston, R. J., *Environmental problems: Nature, economy and state* (London: Belhaven, 1989).
- Jolly, Richard, Thomas G. Weiss & Louis Emmerij, *UN ideas that changed the world* (Bloomington: Indiana Univ. Press, 2009).
- Jones, Meg Leta, *Ctrl-Z: The right to be forgotten* (New York: New York Univ. Press, 2016).
- Jones, Nicola, "How to stop data centres from gobbling up the world's electricity", *Nature*, vol. 561, nr 7722, 2018.
- Jordens vänner, *Stockholmskonferensen En enda värld: Introduktion till en politik för vår överlevnad* (Stockholm: Askild & Kärnekull, 1972).
- Jorner, Ulf, *Summa summarum: SCB:s första 150 år* (Stockholm: Statistiska centralbyrån, 2008).
- Josephson, Peter & Frans Lundgren, *Historia som kunskapsform* (Lund: Studentlitteratur, 2014).
- Joyce, Patrick, *Rule of freedom: Liberalism and the modern city* (London: Verso, 2003).
- Jülich, Solveig, Patrick Lundell & Pelle Snickars, "Mediernas kulturhistoria: En inledning", *Mediernas kulturhistoria*, red. des. (Stockholm: Statens ljud- och bildarkiv, 2008).
- Jülich, Solveig, *Skuggor av sanning: Tidig svensk radiologi och visuell kultur*, avhandling (Linköping: Linköpings universitet, 2002).
- Järpvall, Charlie, "En länk i enhetlighetens kedja: Blanketter i kontorets pappersmaskineri", *Mediehistoriska vändningar*, red. Marie Cronqvist, Johan Jarlbrink & Patrik Lundell (Lund: Mediehistoriskt arkiv, Lunds universitet, 2014).
- Järpvall, Charlie, *Pappersarbete: Formandet av och föreställningar om kontorspapper som medium*, avhandling (Lund: Mediehistoria, Lunds universitet, 2016).
- Jönsson, Jimmy, *Den biologiska vändningen: Biologi och skogsvård, 1900–1940*, avhandling (Lund: Lunds universitet, Inst. för kulturvetenskaper, 2019).
- Jørgensen, Finn Arne, *Recycling* (Cambridge: MIT Press, 2019).
- Kafka, Ben, "Paperwork explosion", *West 86th*, 18 maj, 2011.
- Kafka, Ben, "Paperwork: The state of the discipline", *Book History*, vol. 12, 2009.
- Kafka, Ben, *The demon of writing: Powers and failures of paperwork*, (New York: Zone Books, 2012).
- Kahn, David, *The Codebreakers* (New York: Macmillan, 1967).
- Kajser, Arne & Joar Tiberg, "From operations research to futures studies: The establishment, diffusion, and transformation of the systems approach in Sweden,

- 1945–1980”, *Systems, experts, and computers: The systems approach in management and engineering, World War II and after*, red. Agatha C. Hughes & Thomas P. Hughes (Cambridge: MIT Press, 2000).
- Kaiserfeld, Thomas, ”A case study of the Swedish public technology procurement project ’the computer in the school’ (COMPIS), 1981–1988”, *Public technology procurement and innovation*, red. Charles Edquist, Leif Hommen, Lena Tsipouri (Boston: Kluwer Academic, 2000).
- Kaiserfeld, Thomas, ”Computerizing the Swedish welfare state: The middle way of technological success and failure”, *Technology and Culture*, vol. 37, nr 2, 1996.
- Kanngieser, Anja, ”Tracking and tracing: Geographies of logistical governance and labouring bodies”, *Environment and Planning D: Society and Space*, vol. 31, nr 4, 2013.
- Kaplan, Caren, *Aerial aftermaths: Wartime from above* (Durham: Duke Univ. Press, 2018).
- Kassung, Christian, red., *Die Unordnung der Dinge: Eine Wissens- und Mediengeschichte des Unfalls* (Bielefeld: Transcript Verlag, 2009).
- Kastner, Tal, ”’Bartleby’: A story of boilerplate”, *Law & Literature*, vol. 23, nr 3, 2011.
- Kaysen, Carl, ”The computer that printed out W*O*L*F*”, *Foreign Affairs*, vol. 50, nr 4, 1972.
- Keenan, George F., ”To prevent a world wasteland”, *Foreign Affairs*, vol. 48, nr 3, 1970.
- Kennedy, Helen & Martin Engebretsen, ”Introduction: The relationships between graphs, charts, maps and meanings, feelings, engagements”, *Data visualization in society*, red. des. (Amsterdam: Amsterdam Univ. Press, 2020).
- King, Stephen, ”The word processor”, *Playboy*, januari 1983.
- King, Stephen, *Varsel*, övers. Bo G. A. Ericsson (1977; Stockholm: Askild & Kärnekull, 1980).
- Kingsland, Sharon, *Modeling nature: Episodes in the history of population ecology*, 2 ed. (1985; Chicago: Univ. of Chicago Press, 1995).
- Kingsland, Sharon, *The evolution of American ecology: 1890–2000* (Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 2005).
- Kirksey, Eben, *Emergent ecologies* (Durham: Duke Univ. Press, 2015).
- Kirschenbaum, Matthew G., *Mechanisms: New media and the forensic imagination* (Cambridge: MIT Press, 2008).
- Kirschenbaum, Matthew G., *Track changes – A literary history of word processing* (Cambridge: Belknap Press of Harvard Univ. Press, 2016).
- Kirschenbaum, Matthew, ”Editing the interface: Textual studies and first-generation electronic objects”, *Text*, vol. 14, 2002.
- Kirschenbaum, Matthew, ”What is digital humanities and what’s it doing in English departments?”, *ADE Bulletin*, nr 150, 2010.
- Kitchin, Rob, Martin Dodge & Chris Perkins, ”Introductory essay: Conceptualising mapping”, *The map reader: Theories of mapping practice and cartographic representation*, red. des. (Oxford: Wiley-Blackwell, 2011).

- Kittler, Friedrich A., *Gramophone, film, typewriter*, övers. Geoffrey Winthrop-Young & Michael Wutz (1986; Stanford: Stanford Univ. Press, 1999).
- Kittler, Friedrich, "Litteratur och litteraturvetenskap som ordbehandling", Friedrich Kittler, red. Thomas Götselius & Otto Fischer, *Maskinskrifter: Essäer om medier och litteratur* (Gråbo: Anthopos, 2003).
- Kittler, Friedrich, "There is no software", *Stanford Literature Review*, vol. 9, nr 1, 1992.
- Kittler, Friedrich, *Nedskrivningssystem 1800/1900*, övers. Tommy Andersson (1985; Göteborg: Glänta, 2012).
- Kittler, Friedrich, red. Thomas Götselius & Otto Fischer, *Maskinskrifter: Essäer om medier och litteratur* (Gråbo: Anthopos, 2003).
- Kleberg, Johan, *Svenska ämbetsverk D. 5 Statskontoret 1680-1946* (Stockholm, 1948).
- Klein, Kajsa, red., *Integritetsdebatten åren kring 1984: Transkript av ett vittnesseminarium vid Tekniska museet i Stockholm 30 november 2007* (Stockholm, KTH, Avdelningen för teknik- och vetenskapshistoria, 2008).
- Kline, Ronald, "Cybernetics, management science, and technology policy: The emergence of 'information technology' as a keyword, 1948-1985", *Technology and Culture*, vol. 47, nr 3, 2006.
- Kline, Ronald, *The cybernetics moment, Or why we call our age the information age* (Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 2015).
- Koenig, Herman E., "Human ecosystem design and management: A sociocybernetic approach", *Systems analysis and simulation in ecology, vol. IV*, red. Bernard C. Patten (New York: Academic Press, 1976).
- Kommundepartementet, *ADB-berekningsgruppen: ADB inom samhällsplaneringen: Lägerapport från ADB-berekningsgruppen* (Stockholm: Liber förlag/Allmänna förlaget, 1975).
- Koopman, Colin, *How we became our data: A genealogy of the informational person* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 2019).
- Krajewski, Markus, *Der Diener: Mediengeschichte einer Figur zwischen König und Klient* (Frankfurt am Main: Fischer, 2010).
- Krajewski, Markus, *Paper machines: About cards & catalogs, 1548-1929*, övers. Peter Krapp (2002; Cambridge: MIT Press, 2011).
- Kral, Ulrich, Katharina Kellner & Paul H. Brunner, "Sustainable resource use requires 'clean cycles' and safe 'final sinks'", *Science of the Total Environment*, vol. 461-462, 2013.
- Kraus, Rebecca S., "Statistical déjà vu: The national data center proposal of 1965 and its descendants", *Journal of Privacy and Confidentiality*, vol. 5, nr 1, 2013.
- Kring, Claes & Sten Wahlqvist, *Datalagen: Med kommentarer* (Stockholm: Norstedt, 1989).
- Kruskal, William, "Visions of maps and graphs", *Proceedings of the international symposium on computer-assisted cartography, Auto-Carto II, September 21-25, 1975, Reston, Virginia* (Falls Church: American Congress on Survey and Mapping, 1976).
- Krämer, Sybille, "'Epistemology of the line'. Reflections on the diagrammatical

- mind", *Studies in diagrammatology and diagram praxis*, red. Olga Pombo & Alexander Gerner (London: College Publications, 2010).
- Krämer, Sybille, "Trace, writing, diagram: Reflections on spatiality, intuition, graphical practices and thinking", *The power of the image. Emotion, expression, explana*, red. András Benedek & Kristóf Nyíri (Frankfurt am Main: Peter Lang, 2014).
- Kuhn, Kristina & Wolfgang Struck, *Aus der Welt gefallen Die Geographie der Verschol-len* (Paderborn, Willhelm Fink, 2019).
- Kwa, Chunglin, "Modeling the grasslands", *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences*, vol. 24, nr 1, 1993.
- Kwa, Chunglin, "Radiation ecology, systems ecology and the management of the environment", *Science and nature: Essays in the history of the environmental sciences*, red. M. Shortland (Stanford in the Vale: British Society for the History of Science, 1993).
- Kwa, Chunglin, "Representations of nature mediating between ecology and science policy: The case of the International biological programme", *Social Studies of Science*, vol. 17, nr 3, 1987.
- Lagerkvist, Åke, "Gamla och nya arkivmedier – val av medium, beständighet, förvaring och hantering", *Kontorsarbete i förändring*, red. Statskontoret (Stockholm, 1983).
- Lagerspetz, Olli, *Smuts: En bok om världen, vårt hem* (Stockholm: Symposion, 2006).
- Lamb, W. Kaye, "The fine art of destruction", *Essays in memory of Sir Hilary Jenkinson*, red. Albert E. J. Hollaender (London, 1962).
- Landell Nils-Erik, *Fågeldöd, fiskhot, kvicksilver* (Stockholm: Aldus/Bonnier, 1968).
- Landgraf, Edgar, "Black boxes and White noise: Don DeLillo and the reality of literature", *Addressing modernity: Social systems theory and U.S. cultures*, red. Hannes Bergthaller & Carsten Schinko (Amsterdam/New York: Editions Rodopi, 2011).
- Langefors, Börje, *Essays on infology: Summing up and planning for the future* (Göteborg, Dept. of Information Systems, University of Gothenburg, 1993).
- Langefors, Börje, *Introduktion till informationsbehandling* (Stockholm, Natur & Kultur, 1968).
- Langefors, Börje, *Theoretical analysis of information systems* (Lund: Studentlitteratur, 1966).
- Lanham, Richard A., *Electronic text: Democracy, technology, and the arts* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 1993).
- Laporte, Dominique, *History of shit*, övers. Nadia Benabid & Rodolphe el-Khoury (1978; Cambridge: MIT Press, 1993).
- Large, Arlen J., "The continuing problem of privacy", *Wall Street Journal*, 13 november 1974.
- Larkin, Brian, "Ambient infrastructures: Generator life in Nigeria", *Technosphere Magazine*, 15 november 2016.
- Larkin, Brian, "The politics and poetics of infrastructure", *Annual Review of Anthropology*, vol. 42, 2013.

- Larkin, Brian, *Signal and noise: Media, infrastructure, and urban culture in Nigeria* (Durham: Duke Univ. Press, 2008).
- Larsson, Ebba, red., *Fastighetsdatasystemet: Transskript av ett vittnesseminarium vid Tekniska museet i Stockholm den 30 september 2008* (Stockholm: KTH, Avd. för teknik- och vetenskapshistoria, 2008).
- Larsson, Jan, Rolf Nygren & Sune Åkerman, *Samhällsdokumentation inför framtiden: En bok om samhällsforskningens framtida materialtillgång* (Stockholm: Liber förlag, 1982).
- Larsson, Linus, "Här är Googles nya megacenter", *Computer Sweden*, 14 september 2010.
- Larsson Heidenblad, David, *Den gröna vändningen: En ny kunskapshistoria om miljöfrågornas genombrott under efterkrigstiden* (Lund: Nordic Academic Press, 2021).
- Latour, Bruno & Steve Woolgar, *Laboratory life: The construction of scientific facts* (Beverly Hills: Sage, 1979).
- Latour, Bruno, "Visualisation and cognition: Drawing things together", *Knowledge and society studies in the sociology of culture past and present*, red. Henrika Kuklick & Elizabeth Long (Greenwich: Jai Press, 1986).
- Latour, Bruno, "Why has critique run out of steam? From matters of fact to matters of concern", *Critical Inquiry*, vol. 30, nr 2, 2004.
- Latour, Bruno, *Pandora's hope. Essays on the reality of science studies* (Cambridge: Harvard Univ. Press, 1999).
- Latour, Bruno, *Science in action: How to follow scientists and engineers through society* (Cambridge: Harvard Univ. Press, 1987).
- Latour, Bruno, *We have never been modern*, övers. Catherine Porter (1991; Cambridge: Harvard Univ. Press, 1993).
- Leffingwell, William Henry, *Office management – principles and practice* (New York: McGraw-Hill, 1925).
- Leksén, Bill, "För översättare och språklärare", *Datorn på mitt skrivbord*, red. Herbert Söderström (Uppsala: Studieförlaget, 1984).
- Lele, Sharachandra, Oliver Springate-Baginski, Roan Lakerveld, Debal Deb & Prasad Dash, "Ecosystem services: Origins, contributions, pitfalls, and alternatives", *Conservation and Society*, vol. 11, nr 4, 2013.
- Lenhard, Johannes, "Computer simulation: The cooperation between experimenting and modeling", *Philosophy of Science*, vol. 74, nr 2, 2007.
- Lenntorp, Bo, *A time-space structured study of the travel possibilities of the public transport passenger* (Lund: Lunds universitets kulturgeografiska institution, 1976).
- Lenntorp, Bo, *PESASP – en modell för beräkning av alternativa banor* (Lund: Lunds universitets kulturgeografiska institution, 1970).
- Leonelli, Sabina, "What difference does quantity make? On the epistemology of big data in biology", *Big Data & Society*, vol. 1, nr 1, 2014.
- Leonelli, Sabina, Brian Rappert & Gail Davies, "Data shadows: Knowledge, openness, and absence", *Science, Technology, & Human Values*, vol. 42, nr 2, 2017.
- Leroi-Gourhan, André, *Gesture and speech*, övers. Anna Bostock Berger (1964; Cambridge: MIT Press, 1993).

- Leroi-Gourhan, André, *Milieu et techniques* (Paris: Albin Michel, 1945).
- Lévi-Strauss, Claude, *Mythologiques, Le cru et le cuit* (Paris: Plon, 1964).
- Levy, David M., *Scrolling forward: Making sense of documents in the digital age* (New York: Arcade Publishing, 2001).
- Lewe, Christiane, Tim Othold & Nicolas Oxen, red., *Müll: Interdisziplinäre Perspektiven auf das Übrig-Gebiebene* (Bielefeld: Transcript Verlag, 2016).
- Lilienfeld, Robert, *The rise of systems theory: An ideological analysis* (New York: Wiley, 1978).
- Lindkvist, Kent, *Datateknik och politik: Datapolitiken i Sverige 1945–1982* (Lund: Forskningspolitiska inst., 1984).
- Lindroth, A. & K. Perttu, "Rutiner för insamling, bearbetning och redovisning av standardklimatdata", *Barrskogslandskapets ekologi*, Internal report 26 (Uppsala, 1975).
- Lindseth, Brian, "The prehistory of resilience in ecological research", *Limn*, nr 1: Systemic Risk, 2011.
- Lindström, Matts, *Drömmar om det minsta: Mikrofilm, överflöd och brist 1900–1970*, avhandling (Lund: Mediehistoria, Lunds universitet, 2017).
- Linnér, Björn-Ola, *The world household: Georg Borgström and the postwar population-resource crisis*, avhandling (Linköping; Linköpings universitet, 1998).
- Liu, Alan, "The state of the digital humanities: A report and a critique", *Arts and Humanities in Higher Education*, vol. 11, nr 1–2, 2012.
- Lohammar, T. & T. Rosswall, "Use of the 'Abisko model' for simulating *rubus chamaemorus* litter decomposition", *Progress report 1973*, red. J.G.K. Flower-Ellis, Swedish tundra biome project, Technical report no. 16 (Stockholm: NFR, 1974).
- Lohm, Ulrik & Bengt Nihlgård, "Elemental Cycling Conference", Estes Park, Colorado, USA, 15–19 december 1975 – reseberättelse", *Barrskogslandskapets ekologi*, Internal report 34 (Uppsala, 1976).
- Loukissas, Yanni Alexander, *All data are local: Thinking critically in a data-driven society* (Cambridge: MIT Press, 2019).
- Lovelock, James, "Gaia as seen through the atmosphere", *Athmospheric Environment*, vol. 6, nr 8, 1972.
- Lovink, Geert, *Dark fiber: Tracking critical internet culture* (Cambridge: MIT Press, 2002).
- Lowenthal, David, "Eden, Earth day, and ecology: Landscape restoration as metaphor and mission", *Landscape Research*, vol. 38 nr 1, 2013.
- Luhmann, Niklas, *Social systems*, övers. John Bednarz, Jr. med Dick Baecker (1984; Stanford: Univ. of California Press, 1995).
- Lundgren, Frans, "Att konstruera vetenskapliga maskiner: Statistikens medieförmer under 1800-talets andra hälft", *Den mediala vetenskapen*, red. Anders Ekström (Nora: Nya Doxa, 2004).
- Lundgren, Lars J. & Göran Sundqvist, "Hur blir en förändring i naturen ett miljöproblem?", *Vägar till kunskap: Några aspekter på humanvetenskaplig och annan miljöforskning*, red. Lars J. Lundgren (Eslöv: Symposion, 2003).
- Lundgren, Lars J., *Försumningen på dagordningen: En bild av ett händelseförlopp 1966–1968* (Solna: Statens naturvårdsverk, 1992).

- Lundholm, B. & S. Svensson, *Global environmental monitoring system. Technical report from Sweden to the IBP-committee on global monitoring*, Ekologiska forskningskommittén, Bulletin no. 10 (Stockholm: NFR, 1970).
- Lundholm, Bengt, "Vad är ekologi?", *Därför ekologi: Vetenskapen om vår överlevnad*, red. dens. (Stockholm: Askild & Kärnekull, 1971).
- Lundholm, Bengt, red., *Därför ekologi: Vetenskapen om vår överlevnad* (Stockholm: Askild & Kärnekull, 1971).
- Lundin, Per, *Computers in Swedish society: Documenting early use and trends* (London: Springer, 2012).
- Lundin, Per, red., *Administrativ systemutveckling i teori och praktik, 1960–1980: Transkript av ett vittnesseminarium vid Tekniska museet i Stockholm den 26 november 2007* (Stockholm, KTH, Avd. för teknik- och vetenskapshistoria, 2008).
- Lychnos, *Årsbok för idé- och lärdomshistoria* (Uppsala: Lärdomshistoriska samfundet, 2013).
- Lynch, Peter, "An artist's impression of Richardson's fantastic forecast factory", *Weather*, vol. 71, nr 1, 2016.
- Lynch, Peter, *The emergence of numerical weather prediction: Richardson's dream* (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2006).
- Lyon, David, "An electronic panopticon? A sociological critique of surveillance theory", *Sociological Review*, vol. 41, nr 4, 1993.
- Lyon, David, *Surveillance studies: An overview* (Cambridge: Polity Press, 2007).
- Lyotard, Francois, *Det postmoderna tillståndet: Rapport om kunskapen*, övers. Mats Leffler & Håkan Liljelund (1979; Göteborg: Arche Press, 2016).
- Löfgren, Sophia, "Individ, samhälle och välfärdens styrningspraktiker", *Viljan att styra: Individ, samhälle och välfärdens styrningspraktiker*, red. dens. & Kerstin Johansson, (Lund: Studentlitteratur, 2007).
- Maack, Mary Niles, "The lady and the antelope: Suzanne Briet's contribution to the French documentation Movement", *Library Trends*, vol. 52, nr. 4, 2004.
- MacBride, Samantha, *Recycling reconsidered: The present failure and future promise of environmental action in the United States* (Cambridge: MIT Press, 2011).
- Macho, Thomas, "Zeit und Zahl: Kalender- und Zeitrechnung als Kulturtechnik", *Bild – Schrift – Zahl*, red. Sibylle Krämer & Horst Bredekamp (München: Fink, 2003).
- Mackenzie, Adrian, "The performativity of code software and cultures of circulation", *Theory, Culture & Society*, vol. 22, nr 1, 2005.
- Maclean, S. F., Jr., "Primary production, decomposition, and the activity of soil invertebrates in tundra ecosystems: A hypothesis", *Soil organisms and decomposition in tundra. Proceedings of the microbiology, decomposition, and invertebrate working groups meeting, Fairbanks, Alaska, USA, August 1973*, red. A.J. Holding, O.W. Heal, S.F. MacLean, Jr. & P.W. Flanagan (Stockholm: Tundra biome steering committee, 1974).
- Mahr, Bernd, "On the epistemology of models", *Rethinking epistemology*, red. Günter Abel & James Conant (Berlin: De Gruyter, 2012).
- Mallinson, John C., "Preserving machine-readable records for the millenia" [sic!], *Archivaria* 22, 1986.

- Malmås, Bengt, "Miljön – ett nytt statistikområde", *Statistisk tidskrift*, vol. 13, nr 2, 1975.
- Malthus, Thomas Robert, *An essay on the principle of population, as it affects the future improvement of society* (London, 1798).
- Man's impact on the global environment: Assessment and recommendations for action. A report of the Study of Critical Environmental Problems (SCEP)*, (Cambridge: MIT Press, 1970).
- Manovich, Lev, "Database as symbolic form", *Convergence*, vol. 5, nr 2, 1999.
- Manovich, Lev, *Software takes command* (New York: Bloomsbury Academic, 2013).
- Mantelero, Alessandro, "The EU proposal for a General Data Protection Regulation and the roots of the 'right to be forgotten'", *Computer Law & Security Review*, vol. 29, nr 3, 2013.
- Markgren, Sten, *Datainspektionen och skyddet av den personliga integriteten*, avhandling (Lund: Studentlitteratur, 1984).
- Markoff, John, *What the dormouse said: How the sixties counterculture shaped the personal computer industry* (New York: Viking, 2005).
- Marsh, George Perkins, *Man and nature: Or, physical geography as modified by human action* (London, 1864).
- Martin, Ernst, *Die Schribmaschine und ihre Entwicklungsgeschichte* (Pappenheim: Johannes Mayer, 1934).
- Martin, James, *The wired society* (Englewood cliffs: Prentice-Hall, 1978).
- Marx, Gary T., "A tack in the shoe and taking off the shoe: Neutralization and counter-neutralization dynamics", *Surveillance & Society*, vol. 6, nr 3, 2009.
- Marx, Gary T., "Varieties of personal information as influences on attitudes towards surveillance", *The new politics of surveillance and visibility*, red. K. Haggerty & R. Ericson (Toronto: Univ. of Toronto Press, 2005).
- Marx, Gary T., "Varieties of personal information as influences on attitudes towards surveillance", *The new politics of surveillance and visibility*, red. K. Haggerty & R. Ericson (Toronto: Univ. of Toronto Press, 2005).
- Marx, Karl, "Machinery and modern industry", *Capital: A critique of political economy*, vol. I, red. Friedrich Engels, övers. Samuel Moore & Edward Aveling (Chicago: Kerr & Co., 1918).
- Marx, Leo, "'Technology': The emergence of a hazardous concept", *Social Research*, vol. 64, nr 3, 1997.
- Marx, Leo, *The machine in the garden: Technology and the pastoral ideal in America* (New York, 1964).
- Marx, Wesley, *Man and his environment: Waste* (New York: Harper, 1971).
- Masuda. Yoneji, *The information society as post-industrial society* (Tokyo: Institute for the Information Society, 1980).
- Matematisk modellering inom biologin*, Utredningspromemoria från arbetsgruppen rörande matematiska modeller för biologiska och sociala system (Stockholm: NFR, 1976).
- Mattelart, Armand, *The information society: An introduction* (London: Sage, 2003).
- Mattern, Shannon, "Databodies in codespace", *Places Journal*, april 2018.

- Mattson, Annie Linnéa, "Förord", *Smaken av arkivet*, Arlette Farge, övers. Tommy Andersson (Göteborg: Glänta, 2019).
- Mauss, Marcel, "Techniques of the body", *Sociologie et anthropologie*, red. dens., övers. Ben Brewster (1934; Paris: Presses Universitaires de France, 1968).
- Mayer-Schönberger, Viktor, *Delete: The virtue of forgetting in the digital age* (Princeton: Princeton Univ. Press, 2009).
- Mayer-Schönberger, Viktor & Kenneth Cukier, *Big Data: A revolution that will transform how we live, work, and think* (Boston: Eamon Dolan/Houghton Mifflin Harcourt, 2013).
- Mazzolini, Elizabeth & Stephanie Foote, red., *Histories of the dustheap: Waste, material cultures, social justice* (Cambridge: MIT Press, 2012).
- McCabe, Helen M. & Estelle L. Popham, *Word processing: A systems approach to the Office* (Boston: Harcourt, 1977).
- McCarthy, Tom, *Satin island* (New York: Knopf, 2015).
- McCormick, John, *Reclaiming paradise: The global environmental movement* (Bloomington: Indiana Univ. Press, 1989).
- McCormick, John, *The global environmental movement*, 2 ed. (Chichester: Wiley, 1995).
- McCulloch, Warren, *Embodiments of mind* (Cambridge: MIT Press, 1965).
- McDonough, William & Michael Braungart, *Cradle to cradle: Remaking the way we make things* (New York: North Point Press, 2002).
- McHale, John, *The changing information environment* (London: Elek, 1976).
- McLuhan, Marshall, *Understanding media: The extensions of man* (New York: McGraw-Hill, 1964).
- McLuhan, Marshall: "At the moment of Sputnik the planet became a global theatre in which there are no spectators but only actors", *Journal of Communication*, vol. 24, 1974.
- McNeill, John R., *Something new under the sun: An environmental history of the twentieth-century world* (New York: W. W. Norton & Co., 2000).
- McWilliams, Peter A., *The McWilliams II word processor instruction manual* (New York: Prelude Press, 1983).
- McWilliams, Peter, *Boken om ordbehandling: En snabbkurs för dataålderns skriftställare*, övers. Mikael Mörling (1983; Stockholm: Legenda, 1985).
- Meadows, Dennis L. & Jørgen Randers, "Adding the time dimension to environmental policy", *International Organization*, vol. 26, nr 2, 1972.
- Meadows, Dennis, *Dynamics of growth in a finite world* (Cambridge, Wrieth-Allen Press, 1974).
- Meadows, Donella H., Dennis L. Meadows, Jørgen Randers & William W. Behrens III, *The limits to growth: A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind* (London: Earth Island, 1972).
- Medina, Eden, *Cybernetic revolutionaries: Technology and politics in Allende's Chile* (Cambridge: MIT Press, 2011).
- Melville, Herman, *Bartleby the scrivener: A story of Wall street* (1853).
- Meyns, Chris, "'Data' in the Royal Society's *Philosophical Transactions*", 1665–1886, *Notes and records*, vol. 74, nr 3, 2020.

- Michener, William K. & Matthew B. Jones, "Ecoinformatics: Supporting ecology as a data-intensive science", *Trends in Ecology and Evolution*, vol. 27, nr 2, 2012.
- Miller, Arthur R., "The dossier society", *University of Illinois Law Forum*, vol. 1971, nr 2, 1971.
- Miller, Jacques-Alain, "Jeremy Bentham's panoptic device" [1973], övers. Richard Miller, *October*, vol. 41, 1987.
- Millnamow, James, "Word processing – from rough ideas to finished print", *American Bar Association Journal*, nr 61, 1975.
- Mirzoeff, Nicholas, *How to see the world* (London: Pelican, 2015).
- Molander, Per, *Systemanalys i Sverige: en översikt* (Stockholm: Delegationen för systemanalys, 1981).
- Mollison, Bill & David Holmgren, *Permaculture one: A perennial agriculture for human settlements* (Winters, Calif.: Tagari, 1978).
- Monmonier, Mark, *How to lie with maps*, 3 ed. (1991; Chicago: Univ. of Chicago Press, 2018).
- Mooney, Harold A. & Paul R. Ehrlich, "Ecosystem services: A fragmentary history", *Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems*, red. Gretchen C. Daily (Washington, D.C.: Island Press, 1997).
- Moretti, Franco, *Distant reading* (London: Verso, 2013).
- Moretti, Franco, *Graphs, maps, trees* (London: Verso, 2005).
- Morgan, Mary S. & Margaret Morrison, "Models as mediating instruments", *Models as mediators: Perspectives on natural and social sciences*, red. des. (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1999).
- Morgan, Mary S., "Models", *The new Palgrave dictionary of economics*, red. Steven N. Durlauf, & Lawrence Blume (Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2008).
- Morrison, D. E., K. E. Hornback, & W. K. Warner, "The environmental movement: Some preliminary observations and predictions", *Social behavior, natural resources, and the environment*, red. William R. Burch, Jr., Neil H. Cheek, Jr., & Lee Taylor (New York: Harper & Row, 1972).
- Morton, Timothy, *Dark Ecology: For a logic of future coexistence* (New York: Columbia Univ. Press, 2016).
- Mosco, Vincent, *The digital sublime: Myth, power and cyberspace* (Cambridge: MIT Press, 2004).
- Moser, Jeannie & Christina Vagt, "Verhaltensdesign: Technologische und ästhetische Programme der 1960er und 1970er Jahre", *Verhaltensdesign: Technologische und ästhetische Programme der 1960er und 1970er Jahre*, des. red. (Berlin: Transcript Verlag, 2018).
- Mumford, Lewis, *Teknik och civilisation*, övers. Gunnar Hagwall & Anders Cyrus (1934; Göteborg: Vinga Press, 1984).
- Mundy, Liza, *Code girls: The untold story of American women code breakers of World War II* (New York: Hachette Books, 2017).
- Murphy, Michelle, *The economization of life* (Durham: Duke Univ. Press, 2017).
- Müller-Ville, Staffan & Isabelle Charmantier, "Natural history and information

- overload: The case of Linnaeus", *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, vol. 43, nr 1, 2012.
- Myrdal, Alva & Gunnar Myrdal, *Kris i befolkningsfrågan*, tredje, omarbetade upplagan (Stockholm: Bonnier, 1935).
- Myrdal, Gunnar, "Economics of an improved environment", *Who speaks for Earth? Based on the series of distinguished lectures sponsored by International institute for environmental affairs in cooperation with Population institute, held in Stockholm concurrently with the United Nations Conference on the Human Environment, June 1972*, red. dens., Barbara Ward & Maurice F. Strong (New York: Norton, 1973).
- Myrdal, Jan, "Ordbehandlare", *Datorn på mitt skrivbord*, red. Herbert Söderström (Uppsala: Studieförlaget, 1984).
- Naess, Arne, "The shallow and the deep, long-range ecology movement. A summary", *Inquiry*, vol. 16, nr 1-4, 1973.
- Naiman, Arthur, *Wordstar och ordbehandling*, övers. Jerker Thorell (Stockholm: Pagina, 1983).
- Nash, Roderick, *Wilderness and the American mind*, rev. ed. (1967; New Haven: Yale Univ. Press, 1973).
- National Archives and Records Service, *Source data automation* (Washington, D.C.: General Services Administration, 1965).
- National Research Council, *A question of balance: Private rights and the public interest in scientific and technical databases* (Washington, D.C.: The National Academies Press, 1999).
- Naur, Peter, *Datamaskinerna och samhället. Med ett tillägg om svenska förhållanden av Sten Henriksson*, övers. dens. (Lund: Studentlitteratur, 1969).
- Navy Management Review*, vol. 1, nr 3, 1956.
- Neimanis, Astrid, Cecilia Åsberg & Johan Hedrén, "Four problems, four directions for environmental humanities: Toward critical posthumanities for the anthropocene" *Ethics & Environment*, vol. 20, nr 1, 2015.
- Nelson, Ted, *Hemdatorrevolutionen*, övers. och kompl. B.G. Wennersten (1977; Lund: Studentlitteratur, 1979).
- Nelson, Ted, *Literary Machines: The report on, and of, Project Xanadu concerning word processing, electronic publishing, hypertext, thinkertoys, tomorrow's intellectual revolution, and certain other topics including knowledge, education and freedom* (1981; Sausalito: Mindful Press, 1990).
- Nerhem, Gunnar & Helge W. Nordvik, *Ikke bare maskiner. Historien om IBM i Norge 1935-1985* (Stavanger: Universitetsforlaget, 1986).
- Newhall, Beumont, *Airborne Camera: The world from the air and outer space* (New York: Hastings House, 1969).
- Neyrat, Frédéric, "Elements for an ecology of separation: Beyond ecological constructivism", *General ecology: The new ecological paradigm*, red. Erich Hörl & James Burton (London: Bloomsbury Academic, 2015).
- Nilsson, Anders G., red., *Klassisk informationssystemteori: Fokus på Börje Langefors infologiska teoribildning. Bidrag från 21 doktorander* (Linköping, Linköpings Tekniska Högskola, 1995).

- Nilsson, Nils-Erik, "Inventerings- och redovisningsmetoder vid riksskogstaxeringen", *Konferens om ADB och biologiska inventeringsnormer*, 7–9 februari 1972, Stockholm (Stockholm: Statens naturvårdsverk, 1972).
- Nora, Simon & Alain Minc, *The computerization of society: A report to the president of France* (1978; Cambridge, 1980).
- Nordbeck, Stig & Bengt Rystedt, *Computer cartography: The mapping system NOR-MAP. Location models*, avhandling (Lund: Studentlitteratur, 1972).
- Nordbeck, Stig, "Automatisk kartering enligt koordinatmetoden", *Plan*, nr 2, 1968.
- Nordbeck, Stig, *Framställning av kartor med hjälp av siffermaskiner* (Stockholm, 1964).
- Nordbeck, Stig, *Koordinatsatta data och automatisk tätortsavgränsning* (Stockholm, 1969).
- Nordbeck, Stig, *Location of areal data for computer processing* (Lund: Gleerup, 1962).
- Nordbotten, Svein, "Konfidensiell behandling av data, informationsnytte og klassifisering av data", *Särtryck ur Statistisk tidskrift*, vol. 6, nr 5, 1968.
- Nordbotten, Svein, "Maskinell databehandling i Statistisk sentralbyrå", *Proceedings from the 33rd session of the International statistical institute* (Paris, 1961).
- Nordbotten, Svein, "Purposes, problems and ideas related to statistical file systems", *Proceedings from the 36th session of the international statistical institute*, Sydney 1967 (Sydney, 1968).
- Nordhaus, William D., "World dynamics: Measurement without data", *The Economic Journal*, vol. 83, nr 332, 1973.
- Nordin, Åke W. & Lars Lyberg, "Optisk läsning vid folk- och bostadsräkningen 1970", *Statistisk tidskrift*, vol. 11, nr 6, 1973.
- Nordlund, Christer, "Naturen i datorn. En teknik- och vetenskapshistorisk studie av VINA-projektet vid Umeå universitet", *Polhem, tidskrift för teknikhistoria*, vol. 16, nr. 2, 1998.
- Norrman, Staffan, "Försök med databassystem i USA", *Konferens om ADB och biologiska inventeringsnormer*, 7–9 februari 1972, Stockholm (Stockholm: Statens naturvårdsverk, 1972).
- Nybom, Thorsten, "Det nya Statskontorets framväxt 1960–1965", *Statskontoret 1680–1980: En jubileums- och årsskrift*, red. Arne Granholm & Margot Rydén (Stockholm: Statskontoret, 1980).
- Nystrand, Kurt, "Programmering av manuella arbeten", *Statistisk tidskrift*, vol. 8, nr 2, 1970.
- O’Gorman, Marcel, "The making of a digital humanities neo-luddite", *Making things and drawing boundaries*, red. Jentery Sayers (Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 2017).
- O’Leary, Daniel & Veda C. Storey, "Data exhaust: Life cycle, framework and a case study of stolen911.com", *Second IFIP TC 12 international conference, ICIS 2017, Shanghai, China, October 25–28, 2017, proceedings*, red. Zhongzhi Shi, Ben Goertzel & Jiali Feng (Cham: Springer Intl. Publ., 2017).
- O’Neil, Cathy, *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy* (New York: Crown, 2016).

- O'Donnell, James J., *Avatars of the word: From papyrus to cyberspace* (Cambridge: Harvard Univ. Press, 1998).
- Odum, E. P. & H.T. Odum, "Natural areas as necessary components of man's total environment", *Transactions of the North American wildlife and natural resources conference*, vol. 37, (Washington, D.C.: Wildlife Management Institute, 1972).
- Odum, Eugene P., *Fundamentals of ecology*, 3 ed. (Philadelphia: Saunders, 1971).
- Odum, Howard T., "Research adventures in the human ecology of an atoll", *Ecology*, vol. 40, nr 2, 1959.
- Odum, Howard T., "Trophic structure and productivity of Silver Springs, Florida", *Ecological Monographs*, vol. 27, nr 1, 1957.
- Odum, Howard T., *Environment, power, and society* (New York: Wiley-Interscience, 1971).
- Offenhuber, Dietmar, *Waste is information: Infrastructure legibility and governance* (Cambridge: MIT Press, 2017).
- Office of Science and Technology of the Executive Office of the President, Privacy and Behavioral Research, (Washington, D.C., 1967).
- Ogilvie, Brian W., "The many books of nature: Renaissance naturalists and information overload", *Journal of the History of Ideas*, vol. 64, nr 1, 2003.
- Ohlsson, Ingvar, "Merging of data for statistical use" [odaterad, sannolikt 1967], Box 86, F01BBA:3, Statistiska centralbyrån arkiv.
- Ohm, Paul, "Broken promises of privacy: Responding to the surprising failure of anonymization", *UCLA Law Review*, vol. 57, 2010.
- Ojakangas, Mika, *On the Greek origins of biopolitics: A reinterpretation of the history of biopower* (New York: Routledge, 2016).
- Olson, Jerry S., "Analog computer models for movement of nuclides through ecosystems", *Radioecology: Proceedings of the first national symposium on radioecology*, Sept. 10–15, 1961, red. Vincent Schultz & Alfred W. Klement (London: Chapman & Hall, 1963).
- Olsson, Jesper, *Alfabetets användning: Konkret poesi och poetisk artefaktion i svenskt 1960-tal*, avhandling (Stockholm: OEI editör, 2005).
- Olsson, Jesper, *Läsning – apparat – algoritm* (Stockholm: OEI Editör, 2016).
- Olsson, Mats-Olov & Gunnar Sjöstedt, "Systems and systems theory", *Systems approaches and their application: Examples from sweden*, red. des. (Boston: Kluwer Academic, 2004).
- Ong, Walter J., *Orality and literacy: The technologizing of the word* (London: Methuen, 1982).
- Packard, Vance, *The naked society* (New York: David McKay, 1964).
- Paju, Petri, "IBM manufacturing in the nordic countries", *History of Nordic computing 3: Third IFIP 9,7 conference, HiNC 3*, red. John Impagliazzo, Per Lundin, Benkt Wangler (Berlin/Heidelberg: Springer, 2011).
- Pałka, Przemysław, "Data management law for the 2020s: The lost origins and the new needs" *Buffalo Law Review*, vol. 68, nr 2, 2020.
- Palladino, Paolo, "Defining ecology: Ecological theories, mathematical models,

- and applied biology in the 1960s and 1970s", *Journal of the History of Biology*, vol. 24, nr 2, 1991.
- Palmstierna, Hans [under medverkan av Lena Palmstierna], *Plundring, svält, förgiftning* (Stockholm: Rabén & Sjögren, 1967).
- Parikka, Jussi, "Denials of service", *There is no software, there are just services*, red. Irina Kaldrack & Martina Leeker (Lüneburg: Meson Press, 2015).
- Parikka, Jussi, "Afterword: Cultural techniques and media studies", *Theory, Culture & Society*, vol. 30, nr 6, 2013.
- Parikka, Jussi, "Green media times: Friedrich Kittler and ecological media history", *Mediengeschichte nach Friedrich Kittler*, red. Friedrich Balke, Bernhard Siegert & Joseph Vogl (München: Fink, 2013).
- Parikka, Jussi, "Introduction: the materiality of media and waste", *Medianatures: The materiality of information technology and electronic waste*, red. dens. (Open Humanities Press, 2011).
- Parikka, Jussi, *A geology of media* (Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 2015).
- Parikka, Jussi, *What is media archaeology?* (Cambridge: Polity Press, 2012).
- Parisi, Luciana, "Computational logic and ecological rationality", *General ecology: The new ecological paradigm*, red. Erich Hörl & James Burton (London: Bloomsbury Academic, 2015).
- Parks, Lisa & Nicole Starosielski, red., *Signal traffic: Critical studies of media infrastructures* (Illinois: Univ. of Illinois Press, 2015).
- Parks, Lisa, "'Stuff you can kick': Toward a theory of media infrastructures", *Between humanities and the digital*, red. Patrik Svensson & David Theo Goldberg (Cambridge: MIT Press, 2015).
- Patten, Bernard C. & Eugene P. Odum, "The cybernetic nature of ecosystems", *The American Naturalist*, vol. 118, nr 6, 1981.
- Patten, Bernard C., "An introduction to the cybernetics of the ecosystem: The trophic-dynamic aspect", *Ecology*, vol. 40, nr 2, 1959.
- Patten, Bernard C., "Introduction to Modeling", *Systems analysis and simulation in ecology*, vol 1, red. dens. (New York: Academic Press, 1971).
- Patten, Bernard C., "Systems ecology: A course sequence in mathematical ecology", *BioScience*, vol. 16, nr 9, 1966.
- Paul Warde, "The environmental history of pre-industrial agriculture in Europe", *Nature's end: History and the environment*, red. dens. & Sverker Sörlin (Houndmills, Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2009).
- Peralta, Julia, red., *Statskontoret. Transkript av ett vittnesseminarium vid Tekniska museet i Stockholm den 5 februari 2008* (Stockholm: Avd. för teknik- och vetenskapshistoria, KTH, 2008).
- Pereira, Ângela Guimarães, Lucia Vesnić-Alujević & Alessia Ghezzi, "The ethics of forgetting and remembering in the digital world through the eye of the media", *The ethics of memory in a digital age: Interrogating the right to be forgotten*, red. des. (Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2014).
- Pernelid, Åke, *Boken om Statskonsult 1969–1989* (Solna: SKD-företagen, 1990).
- Pesche, Denis, Unai Pascua & Claudia Ituarte-Lima, "Ecosystem services and

- payment for ecosystem services: Two sides of the same coin?", *Governing the provision of ecosystem services*, red. Roldan Muradian, & Laura Rival (Dordrecht: Springer, 2013).
- Peters, John Durham, "Calendar, clock, tower", *Deus in machina: Religion and technology in historical perspective*, red. Jeremy Stolow (New York: Fordham Univ. Press, 2013).
- Peters, John Durham, "Proliferation and obsolescence of the historical record in the digital era", *Cultures of obsolescence: History, materiality, and the digital age*, red. Babette B. Tischleder & Sarah Wasserman (New York: Palgrave Macmillan, 2015).
- Peters, John Durham, "Space, time, and communication theory", *Canadian Journal of Communication*, vol. 28, nr 4, 2003.
- Peters, John Durham, *The marvelous clouds: Toward a philosophy of elemental media* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 2015).
- Petersson, Sven-Olof, "En säljares liv med D23", *Tema D22-D23: Tunga linjens uppgång och fall*, red. Sven Yngvell (Linköping: Datasabbs vänner, 1997).
- Petroski, Henry, *The pencil: A history of design and circumstance* (New York: Knopf, 1990).
- Pias, Claus & Christian Holtorf, red., *Escape! Computerspiele als Kulturtechnik* (Köln/Wien: Böhlau Verlag, 2007).
- Pias, Claus, "The age of cybernetics", *Cybernetics: The Macy Conferences 1946-1953. The complete transactions*, red. dens. (Zürich: Diaphanes, 2016).
- Pias, Claus, "Analog, digital, and the cybernetic illusion", *Kybernetes*, vol. 34, nr 3/4, 2005.
- Pias, Claus, "On the epistemology of computer simulation", *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung*, vol. 2, nr 1, 2011.
- Pickering, Andrew, "Beyond design: Cybernetics, biological computers and hylozoism", *Synthese*, vol. 168, nr 3, 2009.
- Pickering, Andrew, *The cybernetic brain: Sketches of another future* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 2010).
- Pironti, John P., "The key elements of a threat and vulnerability management program", *Information Systems Control Journal*, vol. 3, 2006.
- Poole, Robert, *Earthrise: How man first saw the Earth* (New Haven: Yale Univ. Press, 2008).
- "Pooling stenographic and typing pool stretches dollars", [osign.], *Navy Management Review*, vol. 3, nr 9, 1958.
- Poovey, Mary, *A history of the modern fact: Problems of knowledge in the sciences of wealth and society* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 1998).
- Poster, Mark, "Foucault and data bases", *Discourse*, vol. 12, nr 2, 1990.
- Poster, Mark, *The second media age* (Cambridge: Polity, 1995).
- Postman, Neil & Charles Weingartner, "A prospectus for a Ph.D. program in media ecology", *The Soft revolution: A student handbook for turning schools around* (New York: Dell, 1971).
- Postverket, *Idébok för 80-talets brevskrivare: 72 sidor med exempel för dig som inte vet så mycket om ordbehandling* (Stockholm: Postens reklamsektion, 1980).

- Pred, Allan, "The choreography of existence: comments on Hägerstrand's time-geography and its usefulness", *Economic Geography*, vol. 53, nr 2, 1977.
- Principles and recommendations for the 1970 population censuses* (New York, United Nations, 1967).
- Pritchard, Sara B. & Carl A. Zimring, *Technology and the environment in history* (Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 2020).
- Pritchard, Sara B., "An envirotechnical disaster: Nature, technology, and politics at Fukushima", *Environmental History*, vol. 17, nr 2, 2012.
- Pritchard, Sara B., *Confluence: The nature of technology and the remaking of the Rhône* (Cambridge: Harvard Univ. Press, 2011).
- Pritchard, Sara, "Joining environmental history with science and technology studies: Promises, challenges, and contributions", *New natures: Joining environmental history with science and technology studies*, red. Dolly Jørgensen, Finn Arne Jørgensen & dens. (Pittsburgh: Univ. of Pittsburgh Press, 2013).
- "Privacy and efficient government: Proposals for a national data center", [Ledare], *Harvard Law Review*, vol. 82, nr 2, 1968.
- Pugh, Alexander L., III, *Dynamo user's manual* (Cambridge: MIT Press, 1961).
- Pursell, Carroll, "The rise and fall of the appropriate technology movement in the United States, 1965–1985", *Technology and Culture*, vol. 34, nr 3, 1993.
- Quastler, Henry, "Introduction", *Essays on the use of information theory in biology*, red. dens. & Leroy Augustine (Urbana, Illinois, 1953).
- Quible, Zane K., *Introduction to administrative office management* (Cambridge: Winthrop Publishers, 1977).
- Qwerin, Gunilla, *Metropolit i massmedia: En studie av hur Metropolitprojektet bevakades och beskrevs av TV och Stockholmstidningarna* (Stockholm: Allmänna förlaget, 1987).
- Rabinovitz, Lauren & Abraham Geil, red., *Memory bytes: History, technology, and digital culture* (Durham: Duke Univ. Press, 2004).
- Radkau, Joachim, *Nature and power: A global history of the environment* (Washington, D.C.: German Historical Institute, 2008).
- Raley, Rita, "Dataveillance and countervailance", "Raw data" is an oxymoron, red. Lisa Gitelman (Cambridge: MIT Press, 2013).
- Ramage, Magnus & Karen Shipp, "Expanding the concept of 'model': The transfer from technological to human domains within systems thinking", *Ways of thinking, ways of seeing: Mathematical and other modelling in engineering and technology*, red. Chris Bissell & Chris Dillon (Berlin/Heidelberg: Springer, 2012).
- Ramage, Magnus & Karen Shipp, red., *Systems thinkers* (London: Springer, 2009).
- Ramsay, Stephen, *Reading machines: Toward an algorithmic criticism* (Urbana: Univ. of Illinois Press, 2011).
- Randers, Jørgen, "System simulation to test environmental policy: A sample study of DDT movement in the environment", *International Journal of Environmental Studies*, vol. 4, nr 1–4, 1973.
- Rapaport, Edmund, "Sekretess och säkerhet i statistikproduktionen; frågeställningar och utvecklingslinjer", *Statistisk tidskrift*, vol. 14, nr 1, 1976.

- Rathje, William L. & Cullen Murphy, *Rubbish! The archaeology of garbage* (New York: Harper Collins, 1992).
- Raup, Henry A., "European conservation year", *The Professional Geographer*, vol. 21, nr 5, 1969.
- Redmond, Kent C. & Thomas M. Smith, *Project Whirlwind: The history of a pioneer computer* (Bedford: Digital Press, 1980).
- Reichle, D. E., "Systems analysis as applied to ecological processes: A mechanism for synthesis, integration, and interpretation of IBP woodlands ecosystem research", *Ecology of the Swedish coniferous forest landscape: A research programme*, red. Folke Andersson, Bulletins from the Ecological Research Committee no. 15 (1972).
- Remacle, J., "Studies of Forest Soil Decomposition", Systems analysis in northern coniferous forests: IBP Workshop: Kratte Masugn, 14–18 June 1971, red. Th. Rosswall, Bulletins from the Ecological Research Committee no. 14 (1971).
- Report of the United Nations Conference on the Human Environment, Stockholm 5–16 June 1972*, UN A/Conf.48/14/Rev.1, 1972.
- Rheinberger, Hans-Jörg, "Infra-experimentality: From traces to data, from data to patterning facts", *History of Science*, vol. 49, nr 3, 2011.
- Rheinberger, Hans-Jörg, *Toward a history of epistemic things: Synthesizing proteins in the test tube* (Stanford: Stanford Univ. Press, 1997).
- Rhind, David, "Computer-aided cartography", *Transactions of the Institute of British Geographers*, vol. 2, nr 1, 1977.
- Ribes, David & Steven J. Jackson, "Data bite man: The work of sustaining a long-term study", *"Raw data" is an oxymoron*, red. Lisa Gitelman (Cambridge: MIT Press, 2013).
- Richardson, Lewis F., *Weather prediction by numerical process* (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1922).
- Ridener, John, *From polders to postmodernism: A concise history of archive theory* (Duluth, Litwin Books, 2009).
- Riksrevisionsverket, *Informationssamverkan och IT inom miljöskyddet: En granskning av användningen av miljödatasystemet KRUT* (Stockholm: Riksrevisionsverket, 1995).
- Ringgren, Magnus, *Det är inte som det var att gå längs stranden. En guide till Tomas Tranströmers Östersjöar* (Stockholm: Bokbandet, 1997).
- Riskin, Jessica, "The defacating duck, or the ambiguous origins of artificial life", *Critical Inquiry*, vol. 29, nr 4, 2003.
- Robertson, Craig, "Paper, information, and identity in 1920s America", *Information & Culture*, vol. 50, nr 3, 2015.
- Robinson, Arthur H., *Early thematic mapping in the history of cartography* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 1982).
- Rolén, Mats & Bo Heurling, red., *Environmental change: A challenge for social science and the humanities: Some Swedish examples* (Stocholm: Forskningsrådsnämnden, 1994).
- Rosen, Arnold & Rosemary Fielden, *Word processing* (Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1977).

- Rosén, Bo, *Inte bara skräp: En bok om renhållning, återvinning och – dessvärre – nedskräpning* (Stockholm: Rabén & Sjögren, 1973).
- Rosenberg, Daniel, "Whence 'Data'? The surprising origins of a ubiquitous term", *The Berlin Journal*, nr 28, 2015.
- Rosenblueth, Arturo & Norbert Wiener, "The role of models in science", *Philosophy of Science*, vol. 12, nr 4, 1945.
- Rosenblueth, Arturo, Norbert Wiener & Julian Bigelow, "Behavior, purpose and teleology", *Philosophy of Science*, vol. 10, nr 1, 1943.
- Rosengren, Anna, *Openness, privacy and the archive: Arguments on openness and privacy in Swedish national archival regulation 1987–2004* (Huddinge: Södertörns högskola, 2016).
- Rossiter, Ned & Soenke Zehle, "Privacy is theft: On anonymous experiences, infrastructural politics and accidental encounters", *Piracy: Leakages from modernity*, red. Martin Fredriksson & James Arvanitakis (Sacramento: Litwin Books, 2014).
- Rossiter, Ned, "Dirt research", *Depletion design: A glossary of network ecologies*, red. C. Wiedemann & S. Zehle (Amsterdam: Institute of Network Cultures, 2012).
- Rossiter, Ned, *Software, infrastructure, labor: A media theory of logistical nightmares* (New York: Routledge, 2016).
- Rosswall, T. & M. Clarholm, "Characteristics of tundra bacterial populations and a comparison with populations from forest and grassland soils", *Soil organisms and decomposition in tundra. Proceedings of the microbiology, decomposition, and invertebrate working groups meeting, Fairbanks, Alaska, USA, August 1973*, red. A.J. Holding, O.W. Heal, S.F. MacLean, Jr. & P.W. Flanagan (Stockholm: Tundra biome steering committee, 1974).
- Rosswall, T. & O. W. Heal, red., *Structure and function of tundra ecosystems: Papers presented at the IBP tundra biome V international meeting on biological productivity of tundra, Abisko, Sweden, April 1974*, Ecological Bulletins no. 20 (Stockholm: NFR, 1975).
- Rosswall, T., J.G.K. Flower-Ellis, L.G. Johansson, S. Jonsson, B.E. Rydén & M. Sonesson, "Stordalen (Abisko), Sweden", *Structure and function of tundra ecosystems: Papers presented at the IBP tundra biome V international meeting on biological productivity of tundra, Abisko, Sweden, April 1974*, red. T. Rosswall & O. W. Heal, Ecological Bulletins no. 20 (Stockholm: NFR, 1975).
- Rosswall, Th. & B. Berg, "Decomposition of cellulose in laboratory pot experiments", *Progress report 1972*, red. M. Sonesson, Swedish tundra biome project, Technical report no. 14 (Stockholm, NFR, 1973).
- Rosswall, Th., "Decomposition and Ecosystem Research", Systems analysis in northern coniferous forests: IBP Workshop: Kratte Masugn, 14–18 June 1971, red. dens., Bulletins from the Ecological Research Committee no. 14 (1971).
- Rosswall, Thomas & Arne K. Veum, "Notes on the use of paper pulp for cellulose decomposition determinations", *Cellulose decomposition*, red. T. Rosswall, Swedish tundra biome project, Technical report no. 6, (Stockholm, NFR, 1971).
- Rosswall, Thomas, red., *List of media used in microbiological studies*, Swedish tundra biome project, Technical report no. 8 (Stockholm: NFR, 1971).

- Rosswall, Thomas, red., *Modern methods in the study of microbial ecology. Proceedings of a Symposium held at the Agricultural College, Uppsala, Sweden, June 19–23, 1972*, avhandling, Bulletins from the Ecological Research Committee, no. 17 (Stockholm, 1973).
- Rothe, Katja, "Permaculture design: On the practice of radical imagination", övers. Radosh, Laura, *Communication +1*, vol. 3, nr 1, 2014.
- Rowland, Wade, *The plot to save the world: The life and times of the Stockholm conference on the human environment* (Toronto: Clark, Irwin & Co., 1973).
- Runting, Helen, *The unbuilt environment*, avhandling (Stockholm: ARK, KTH, 2018).
- Russell, Edmund, James Allison, Thomas Finger, John K. Brown, Brian Balogh, W. Bernard Carlson, "The nature of power: Synthesizing the history of technology and environmental history", *Technology and Culture*, vol. 52, nr 2, 2011.
- Rydén, Reine, "Hur ska nutiden bevaras? Svensk bevarande- och gallringspolicy i komparativ belysning", *Arkiv, samhälle och forskning*, nr. 2, 2011.
- Rystedt, Bengt, "The cartographic workstation", *Geographic information systems: The microcomputer and modern cartography*, red. D. R. Fraser Taylor (Oxford: Pergamon Press, 1991).
- Sabin, Paul, *The bet: Paul Ehrlich, Julian Simon, and our gamble over Earth's future* (New Haven: Yale Univ. Press, 2013).
- Safeguarding our world environment: The U.N. conference on the human environment, Stockholm, June, 1972* (Washington, D.C., Government Printing Office, 1972).
- Salomonsson, Owe, *Offentliga data: Uppgifter för forskning, marknadsföring och samhällsplanering från datorer* (Stockholm: Bonnier, 1971).
- Sandbach, Francis, "The rise and fall of the limits to growth debate", *Social Studies of Science*, vol. 8, nr 4, 1978.
- Sandgren, Göte, *Det elektroniska kontoret* (Lund: Studentlitteratur, 1980).
- SAP, *Förslag till nytt socialdemokratiskt miljöprogram* (Stockholm: Prisma, 1972).
- SAP, *Miljöpolitik: Förslag till ett nytt socialdemokratiskt miljöprogram* (Stockholm: Prisma, 1972).
- SAP, *Miljövård: Program för livsduglig miljö* (Stockholm: SAP, 1968).
- Satchell, J. E., D. K. Lindley & J. K. Hibberd, "Computation of confidence limits for estimates of net primary production", Systems analysis in northern coniferous forests: IBP Workshop: Kratte Masugn, 14–18 June 1971, red. Th. Rosswall, Bulletins from the Ecological Research Committee no. 14 (1971).
- Scandinavian PC Systems, *Mitt första ordbehandlingsprogram för IBM PC, XT och AT*, (Växjö, 1987).
- Schatzberg, Eric, *Technology: Critical history of a concept* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 2018).
- Scheid, John & Jesper Svenbro, *La tortue et la lyre: Dans l'atelier du mythe antique* (Paris: CNRS Éditions, 2014).
- Schellenberg, T. R., *Modern archives: Principles and techniques* (Melbourne: Cheshire, 1956).
- Schichl, Hermann, "Models and the history of modeling", *Modeling languages in mathematical optimization*, red. Josef Kallrath (Boston: Springer, 2004).

- Schleper, Simone, "Conservation compromises: The MAB and the legacy of the International biological program, 1964–1974", *Journal of the History of Biology*, vol. 50, nr 1, 2017.
- Schneider, Bruce, *Data and Goliath: The hidden battles to collect your data and control your world* (New York: W W Norton, 2015).
- Schrodt, Philip, "The generic word processor: A word-processing system for all your needs", *BYTE*, april 1982.
- Schumacher, E.F., *Small is beautiful: Economics as if people mattered* (London: Blond & Briggs, 1973).
- Schwartz, Barry N., red., *Human connection and the new media* (Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1973).
- Schütt, Torgny, "Forskningsprojekt – metodik", *Barrskogslandskapets ekologi*, Internal report 37 (Uppsala, 1976).
- Schöpfel, J. & Dominic J. Farace, "Grey literature", *Encyclopedia of library and information sciences*, red., Marcia J. Bates & Mary Niles Maack (Boca Raton: CRC Press, 2010).
- Scientific American*, 20 augusti 1890.
- Scolari, Carlos A., "Media ecology: Exploring the metaphor to expand the theory", *Communication Theory*, vol. 22, 2012.
- Scott, Bernard, "Second-order cybernetics: An historical introduction", *Kybernetes*, vol. 33, nr 9/10, 2004.
- Scott, Felicity D., *Outlaw territories: Environments of insecurity/architectures of counterinsurgency* (New York: Zone Books, 2016).
- Scott, James C., *Seeing like a state: How certain schemes to improve the human condition have failed* (New Haven: Yale Univ. Press, 1998).
- Scott, Joan Wallach, "The mechanization of women's work", *Scientific American*, september 1982.
- Sears, Paul B., "Ecology—A subversive subject", *BioScience*, vol. 14, nr 7, 1964.
- Seibicke, Willfred, *Technik: Versuch einer Geschichte der Wortfamilie um réyvn in Deutschland vom 16. Jahrhundert bis etwa 1830* (Düsseldorf: VDI-Verlag, 1968).
- Seipel, Peter, *ADB och juridik: En problemöversikt. Rapport till Datasamordningskommittén* (Stockholm: Finansdep., 1975).
- Sekula, Allan, "The body and the archive", *October*, vol. 39, 1986.
- Sellen, Abigail J. & Richard H. R. Harper, *The myth of the paperless office* (Cambridge: MIT Press, 2002).
- Sepkoski, David, "The database before the computer?", *Osiris*, vol. 32, nr 1 2017.
- Serres, Michel, *Malfeasance: Appropriation through pollution?* övers. Anne-Marie Feenberg-Dibon (Stanford: Stanford Univ. Press, 2011).
- Serres, Michel, *The natural contract*, övers. Elizabeth MacArthur & William Paulson (1992; Ann Arbor: Univ. of Michigan Press, 1995).
- Serres, Michel, *The parasite*, övers. Lawrence R. Schehr (1980; Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 2007).
- Shanks, Michael, David Platt & William L. Rathje, "The perfume of garbage: Modernity and the archaeological", *Modernism / modernity*, vol. 11, nr 1, 2004.

- Shannon, Claude E., "A mathematical theory of communication", *The Bell Systems Technical Journal*, vol. 27, nr 3, 1948.
- Shearer, J. Lowen, Arthur T. Murphy, Herbert H. Richardson, *Introduction to system dynamics* (Reading: Addison-Wesley, 1967).
- Shelton, Jim, "A World of information at the Yale Day of Data", *Yale News* 6 december 2018.
- Shepard, Paul, *Man in the landscape: A historic view of the esthetics of nature* (New York: Alfred A. Knopf, 1967).
- Siebert, Bernhard, "Perpetual Doomsday", *Europa: Kultur der Sekretäre*, red. dens. & Joseph Vogl (Zürich: Diaphanes, 2003).
- Siebert, Bernhard, "Attached: The object and the collective", *Cultural techniques: Assembling spaces, texts & collectives*, red. Jörg Dünne, Kathrin Fehrer, Kristina Kuhn & Wolfgang Struck (Berlin: De Gruyter, 2020).
- Siebert, Bernhard, "Cultural techniques: Or the end of the intellectual postwar era in German media theory", *Theory, Culture & Society*, vol. 30, nr 6, 2013.
- Siebert, Bernhard, "Doors: On the materiality of the symbolic", *Grey Room* nr 47, 2012.
- Siebert, Bernhard, "Media after media", *Media after Kittler*, red. Eleni Ikoniadou & Scott Wilson (London: Rowman & Littlefield, 2015).
- Siebert, Bernhard, "Pasajeros a indias: Registers and biographical writing as cultural techniques of subject constitution (Spain, sixteenth century)", *Cultural techniques: Grids, filters, doors, and other articulations of the real*, red. dens., övers. Geoffrey Winthrop-Young (New York: Fordham Univ. Press, 2015).
- Siebert, Bernhard, "The map is the territory", *Radical Philosophy* nr 169, 2011.
- Siebert, Bernhard, *Cultural techniques: Grids, filters, doors, and other articulations of the real*, övers. Geoffrey Winthrop-Young (New York: Fordham Univ. Press, 2015).
- Siebert, Bernhard, *Relays: Literature as an epoch of the postal system*, övers. Kevin Repp (1993; Stanford: Stanford Univ. Press, 1999).
- Sills, David L., "The environmental movement and its critics", *Human Ecology*, vol. 3, nr 1, 1975.
- Simon, Herbert A., *Administrative behavior: A study of decision-making processes in administrative organizations*, 4 ed. (1947; New York: Free Press, 1997).
- Simondon, Gilbert, *On the mode of existence of technical objects*, övers. Cecile Malaspina & John Rogove (Minneapolis: Univocal, 2017).
- Simondon, Gilbert, *On the mode of existence of technical objects*, [part 1], övers. Ninian Mellamphy (1958; Univ. of Western Ontario, 1980).
- Siskin, Clifford, *System: The shaping of modern knowledge* (Cambridge: MIT Press, 2016).
- Sjöberg, Stig, Fredrik Wulff & Per Wählström, *Computer simulations of hydrochemical and biological processes in the Baltic* (Trosa, 1972).
- Sjöblom, Gustav, "Control in the history of computing: Making an ambiguous concept useful", *IEEE Annals of the History of Computing*, vol. 33, nr 3, 2011.
- Sjöblom, Gustav, "The totally integrated management information system in 1960s Sweden", *History of Nordic computing 3: Third IFIP 9,7 conference, HiNC 3*,

- red. John Impagliazzo, Per Lundin, Benkt Wangler (Berlin/Heidelberg: Springer, 2011).
- Sjödin, Stig, "Åtta dikter", *Datorer på människans villkor: Förslag till principprogram för datapolitiken* (Stockholm: Socialdemokraterna, 1978).
- Sjöstrand, Ylva, *Stadens sopor: Tillvaratagande, förbränning och tippning i Stockholm 1900–1975*, avhandling (Lund: Nordic Academic Press, 2014).
- Skovdahl, Bernt, *Den digitala framtiden: Om förutsagda informationssamhällen och framväxande IT-realiteter* (Stockholm: Institutet för framtidsstudier, 2008).
- Smedberg, Staffan, "Sverige", *Det globala minnet: Nedslag i den internationella arkivhistorien*, red. Lars Jörwall & Louise Lönnroth (Stockholm: Riksarkivet, 2012).
- Smith, Douglas, "Scrapbooks: Recycling the *Lumpen* in Benjamin and Bataille", *Trash culture: Objects and obsolescence in cultural perspective*, red. Gilian Pye (Oxford: Peter Lang, 2010).
- Snickars, Pelle, "Information som problem", *Information som problem: Medieanalytiska texter från medeltid till framtid*, red. dens, Otfried Czaika & Jonas Nordin (Stockholm: Kungl. biblioteket, 2014).
- Snickars, Pelle, "Mediestudiets infrastruktur. Om etableringen av Arkivet för ljud och bild", *Massmedieproblem: Mediestudiets formering*, red. Mats Hyvönen, dens. & Per Vesterlund (Lund: Mediehistoriskt arkiv, 2015).
- Snickars, Pelle, *Digitalism: När allting är internet* (Stockholm: Volante, 2014).
- Snickars, Pelle, *Kulturarvets mediehistoria: Dokumentation och representation 1750–1950* (Lund: Föreningen Mediehistoriskt arkiv, 2020).
- Socialdemokraterna, *Datorer på människans villkor: Förslag till principprogram för datapolitiken* (Stockholm: Socialdemokraterna, 1978).
- Solid Waste Management Act Of 1972*. Hearings Before the Subcommittee on the Environment of the Committee on Commerce. United States Senate, Ninety-Second Congress, Second Session, On: S. 1377 and S. 3058, Serial No. 92–60 (March 6, 10 and 13, 1972).
- Sonesson, M., red., *Progress report 1971*, Swedish tundra biome project, Technical report no. 9 (Stockholm: NFR, 1972).
- "Source data automation: A progress report", [osign.], *Navy Management Review*, vol. 4, nr 1, 1959.
- Specht, R. D., "The nature of models", *Systems analysis and policy planning. Applications in defense*, red. E. S. Quade & W.I. Boucher (New York: American Elsevier, 1968).
- Spengler, Oswald, *Der Untergang des Abendlandes: Umrisse einer Morphologie der Weltgeschichte, vol I–III* (Wien: Braumüller, 1919–1923).
- Speth, James Gustave & Peter Haas, *Global environmental governance: Foundations of contemporary environmental studies* (Washington: Island Press, 2006).
- Spieker, Sven, *The big archive: Art from bureaucracy* (Cambridge: MIT Press, 2008).
- Spivak, Gayatri Chakravorty, "Translator's preface", Jacques Derrida, *Of grammarology*, övers. Spivak (1974; Baltimore/London: Johns Hopkins Univ. Press, 1976).
- Staedler, Hans, *Ordbehandling med ORD 800* (Göteborg, 1985).

- Staley, David J., *Computers, visualization, and history: How new technology will transform our understanding of the past* (Armonk: M. E. Sharpe, 2002).
- Stapleton, Richard, "Jenkinson and Schellenberg: A comparison", *Archivaria* 17, 1983–1984.
- Star, Susan Leigh & Geoffrey C. Bowker, "Enacting silence: Residual categories as a challenge for ethics, information systems, and communication", *Ethics and Information Technology*, vol. 9, nr. 4, 2007.
- Star, Susan Leigh & Karen Ruhleder, "Steps toward an ecology of infrastructure: Design and access for large information spaces", *Information Systems Research*, vol. 7, nr 1, 1996.
- Star, Susan Leigh, "Residual categories: Silence, absence and being an other", *Zeitschrift für Medien- und Kulturforschung*, nr 1: Schwerpunkt Kulturtechnik, 2010.
- Star, Susan Leigh, "The ethnography of infrastructure", *American Behavioral Scientist*, vol. 43, nr 3, 1999.
- Statistisk tidskrift*, [osign.], vol. 9, nr 2, 1973.
- Statistiska centralbyrån, *ADB och arbetskraften: En slutrapport* (Stockholm: Statistiska centralbyrån, 1977).
- Statistiska centralbyrån, *Folk- och bostadsräkningen 1970, D. 9, Lägenheter, hushåll och familjer i hela riket, länen m m* (Stockholm, 1974).
- Statistiska centralbyrån, *Folk- och bostadsräkningen 1970, D. 12, Redogörelse för Folk- och bostadsräkningens uppläggning och utförande* (Stockholm, 1974).
- Statistiska centralbyrån, *Geografien i statistiken – regionala indelningar i Sverige* (Stockholm: SCB, 2005).
- "Statistiska centralbyråns krönika för år 1969", [osign.], *Statistisk tidskrift*, vol. 8, nr 2, 1970.
- Statskontoret red., *Kontorsarbete i förändring* (Stockholm, 1983).
- Statskontoret, "Datorutrustning för projektet Barrskogslandskapets ekologi", *Barrskogslandskapets ekologi*, Internal report 20 (Uppsala, 1974).
- Statskontoret, *ADB-säkerhet – i dag och i morgon. Dokumentation från en konferens om ADB-säkerhet 18–19 november 1976, Nynäshamn* (Stockholm: Statskontoret, 1977).
- Statskontoret, *ADB-säkerhet: Kontroller vid ADB. Rapport från Statskontorets ADB-säkerhetsprojekt* (Stockholm: Liber förlag/Allmänna förlaget, 1979).
- Statskontoret, *Arkiveringstekniker och ADB: En jämförande ekonomisk studie av blankett-, mikrofilm- och magnetbandsarkivering* (Stockholm: Statskontoret, 1968).
- Statskontoret, *Att utforma terminalarbetsplatser: En handbok* (Stockholm: Liber förlag, 1976).
- Statskontoret, *Dataskydd: Delrapport 2, metoder och åtgärder* (Stockholm: Liber förlag/Allmänna förlaget, 1977).
- Statskontoret, *Datorer på kontor* (Stockholm, 1983).
- Statskontoret, *Datorstödd textbehandling och fotosättning, försöksverksamhet inom riksdagen* (Stockholm: Statskontoret, 1976).
- Statskontoret, *Dokumentteknik. Systematisk maskinskrivning:Handledning* (Stockholm, Liber förlag, 1978).

- Statskontoret, *Maskinell redigering av text* (Stockholm: Statskontoret, 1977).
- Statskontoret, *Organisation av skrivarbete – vid användning av skrivautomat* (Stockholm: Liber förlag, 1983).
- Statskontoret, *Persondatorer – Skrivautomater: Utvärdering* (Stockholm: Statskontoret, 1986).
- Statskontoret, *Projektet Dataskyddsmetoder: Preliminärrapport* (Stockholm: Statskontoret, 1973).
- Statskontoret, *Skrivautomat?* (Stockholm: Liber förlag/Allmänna förlaget, 1979).
- Statskontoret, *Textbehandling med skrivautomat eller med generell dator*, (Stockholm: Statskontoret, 1982).
- Steffen, Will, Jacques Grinevald, Paul Crutzen & John McNeill, "The anthropocene: Conceptual and historical perspectives", *Philosophical Transactions of the Royal Society*, vol. 369, nr 1938, 2011.
- Stengers, Isabelle, "Introductory notes on an ecology of practices", *Cultural Studies Review*, vol. 11, nr 1, 2005.
- Stengers, Isabelle, *Cosmopolitics I*, övers. Robert Bononno (Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 2010).
- Stenhagen, Jan-Jöran, *Datadyrkarna* (Stockholm: Wahlström & Widstrand, 1982).
- Stiegler, Bernard, *Technics and time, I: The fault of Epimetheus*, övers. Richard Beardsworth & George Collins (Stanford: Stanford Univ. Press, 1998).
- Stone, Mike & Malcolm Warners, *The data bank society: Organizations, computers and social freedom* (London: Allen & Unwin, 1970).
- Strasser, Bruno J. & Paul N. Edwards, "Big data is the answer... but what is the question?", *Osiris*, vol. 32, nr 1, 2017.
- Strasser, Bruno, "Data-driven sciences: From wonder cabinets to electronic databases", *Studies in History and Philosophy of Science Part C Studies in History and Philosophy of biological and Biomedical Sciences*, vol. 43, nr 1, 2012.
- Strasser, Susan, *Waste and want: A social history of trash* (New York: Metropolitan Books, 1999).
- Strate, Lance & Casey Man Kong Lum, "Lewis Mumford and the ecology of technics", *The New Jersey Journal of Communication*, vol. 8, nr 1, 2000.
- Strong, Maurice F., "The Stockholm conference: Where science and politics meet", *Ambio*, vol. 1, nr 3, 1972.
- Sullivan, Hannah, *The work of revision*, avhandling (Cambridge: Harvard Univ. Press, 2013).
- Sundberg, Mikaela, *Making meteorology: Social relations and scientific practice*, avhandling (Stockholm: Acta, 2005).
- Sundgren, Bo, "Security and privacy of statistical databases", *Statistisk tidskrift*, nr 4, 1972.
- Sundgren, Bo, "ARKSY-överläggningar i Bergen", *Statistisk tidskrift*, vol. 12, nr 2, 1974.
- Sundgren, Bo, "Infologisk utformning av statistiska databaser – en introduktion", *Statistisk tidskrift*, vol. 13, nr 3, 1975.
- Sundgren, Bo, "Mängdlärans relationsbegrepp som hjälpmedel vid databasdesign", *Statistisk årsbok*, nr. 5, 1971.

- Sundgren, Bo, "Ökad tillgänglighet till Sveriges officiella statistik", SOU 1999:96, *Statistikreformen. Appendix: Uppsatser skrivna till utvärdering av statistiksikreformen* (Stockholm: Fakta info direkt, 1999).
- Sundgren, Bo, *An infological approach to data bases*, avhandling (Stockholm: Statistiska centralbyrån, 1973).
- Sundqvist, Göran, "Miljöexperterna: Om vetenskapens auktoritet i miljöarbetet", *Att veta och att göra: Om kunskap och handling inom miljövärdan*, red. Lars J. Lundgren (Stockholm: Naturvårdsverket, 1996).
- Susser, Bernard, "The mysterious disappearance of word processing", *Computers and Composition*, vol. 15, nr 3, 1998.
- Svenska Akademiens ordlista* (Stockholm: Svenska Akademien, 2015).
- Svensson, Jan, "ECODAC – Ecological Data Collection System. Systembeskrivning", Ekologikommittén, *Barrskogslandskapets ekologi*, Internal report 30 (Uppsala, 1975).
- Svensson, M., C. Rosengren & F. Åström, *Digitalization and privacy: A systematic literature review* (Lund: Lunds universitet, Media-Tryck, 2016).
- Svensson, Sören, "Ekologins måste", *Därför ekologi: Vetenskapen om vår överlevnad*, red. Bengt Lundholm (Stockholm: Askild & Kärnekull, 1971).
- Sveriges nationalrapport till Förenta Nationerna rörande den mänskliga miljön* (Stockholm: Utrikesdepartementet, 1971).
- Swedin, Erik Gottfrid & David L. Ferro, *Computers: The life story of a technology* (Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 2007).
- Szekely, Ivan, "The right to be forgotten and the new archival paradigm", *The ethics of memory in a digital age: Interrogating the right to be forgotten*, red. Ângela Guimarães Pereira, Lucia Vesnić-Alujević & Alessia Ghezzi (Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2014).
- Söderlind, Åsa, *Personlig integritet som informationspolitik: Debatt och diskussion i samband med tillkomsten av Datalag* (1973:289), avhandling (Borås: Valfrid, 2009).
- Söderqvist, Thomas, *The Ecologists: From merry naturalists to saviours of the nation. A sociologically informed narrative survey of the ecologization of Sweden 1895–1975*, avhandling (Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1986).
- Sörlin, Sverker & Anders Öckerman, *Jorden en ö: En global miljöhistoria* (Stockholm: Natur & kultur, 1998).
- Sörlin, Sverker & Nina Wormbs, "Environing technologies: A theory of making environment", *History and Technology*, vol. 34, nr 2, 2018.
- Sörlin, Sverker & Paul Warde "Making the environment historical – An Introduction", *Nature's end: History and the environment*, red. des. (Houndmills, Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2009).
- Sörlin, Sverker, *Framtidslandet: Debatten om Norrland och naturresurserna under det industriella genombrottet*, avhandling (Stockholm: Carlsson, 1988).
- Talbot, Henry Fox, *The pencil of nature* (1844–1846).
- Tambou, Olivia & Sam Bourton, red., *The right to be forgotten in Europe and beyond/ Le droit à l'oubli en Europe et au-delà* (Series Open Access Book, Blogdroiteuropéen, 2018).

- "Taking the world's pulse", [osign.], *Marine Pollution Bulletin*, vol. 7, nr 8, 1976.
- Tarr, Joel A., *The search for the ultimate sink: Urban pollution in historical perspective* (Akron: Univ. of Akron Press, 1996).
- Taylor, Frederick Winslow, *The principles of scientific management* (New York: Harper & Brother, 1911).
- Taylor, Paul & Jan Harris, *Digital matters: The theory and culture of the matrix* (New York: Routledge, 2005).
- Taylor, Peter J., "Technocratic optimism: H.T. Oodum and the partial transformation of the ecological metaphor after World War II", *Journal of the History of Biology*, vol. 21, nr 2, 1988.
- Tenen, Dennis, *Plain text: The poetics of computation* (Stanford: Stanford Univ. Press, 2017).
- Tengström, Emin, *Myten om informationssamhället – Ett humanistiskt inlägg i framtidsdebatten* (Stockholm: Rabén & Sjögren, 1987).
- Thacker, Eugene, *Biomedica* (Minneapolis: Univ. of Minnesota Press, 2004).
- Thacker, Eugene, *The global genome: Biotechnology, politics, and culture* (Cambridge: MIT Press, 2005).
- "The battle against paperwork in the operating forces", [osign.], *Navy Management Review*, vol. 4, nr 3, 1959.
- "The computerization of government files: What impact on the individual?", [Ledare], *UCLA Law Review*, vol. 15, nr 5, 1968.
- The International Biological Program, its Meaning and Needs, Report of the Subcommittee on Science, Research, and Development of the Committee of Science and Astronautics. U.S. House of Representatives, Ninetieth Congress, Second Session* (Washington, Government Printing Office, 1968).
- "The first PC", [osign.], *Wired*, nr. 12, 2000.
- "The office of the future: An in-depth analysis of how word processing will reshape the corporate office", [osign.], *Business Week*, 30 juni 1975.
- "The Williamstown Study of Critical Environmental Problems", [osign.], *Bulletin of the Atomic Scientists*, vol. 26, nr 8, 1970.
- Thibodeau, Kenneth, "Machine readable archives and future history", *Computers and the Humanities*, vol. 10, nr 2, 1976.
- Thibodeau, Kenneth, *Overview of technological approaches to digital preservation* (Washington, D.C.: Council on Library and Information Science, 2002).
- Thompson, Clive, *Coders: The making of a new tribe and the remaking of the world* (New York: Penguin Press, 2019).
- Thompson, Michael, *Rubbish theory: The creation and destruction of value* (Oxford: Oxford Univ. Press, 1979).
- Thrift, Nigel J., *An introduction to time-geography* (Norwich: Geo Abstracts, Univ. of East Anglia, 1977).
- Tidlund, Annika & Ulrika Brenner, red., *Askölaboratoriet: 50 år av Östersjöforskning* (Stockholm: Stockholms universitets marina forskningscentrum, 2011).
- Tobler, Waldo R., "Automation and cartography", *Geographical Review*, vol. 49, nr 4, 1959.

- Todd, Malcolm, "Power, identity, integrity, authenticity, and the archives: A comparative study of the application of archival methodologies to contemporary privacy", *Archivaria* 61, 2006.
- Tolba, Mostafa K. & Osama A. El-Kholy, red., *The world environment 1972-1992: Two decades of challenge* (London: Chapman & Hall, 1992).
- Tranströmer, Tomas, "Östersjöar" [1974], *Dikter och prosa 1954-2004*, dens., (Stockholm: Bonner, 2011).
- Trüstedt, Katrin, "The fruit fly, the vermin, and the prokurist: Operations of appearing", *Cultural techniques: Assembling spaces, texts & collectives*, red. Jörg Dünne, Kathrin Fehringer, Kristina Kuhn & Wolfgang Struck (Berlin: De Gruyter, 2020).
- Tukey, John, *Exploratory data analysis* (Reading: Addison-Wesley, 1977).
- Turchetti, Simone & Peder Roberts, red., *The surveillance imperative: Geosciences during the cold war and beyond* (New York: Palgrave Macmillan, 2014).
- Turing, Alan M., "On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem", *Proceedings of the London Mathematical Society*, Vol. 2-42, nr 1, 1937.
- Turner, Fred, *From counterculture to cyberculture: Stewart Brand, the Whole Earth network and the rise of digital utopianism* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 2006).
- U.S. Department of Health, Education & Welfare, *Records, computers, and the rights of citizens*, Report of the Secretary's Advisory Committee on Automated Personal Data Systems (Washington, D.C., 1973).
- Uekoetter, Frank, "Thinking big: The broad outlines of a burgeoning field", *The turning points of environmental history*, red. dens. (Pittsburgh, Univ. of Pittsburgh Press, 2010).
- Ugglå, Karolina, *Konst och kartläggning kring 1970: Modell, diagram och karta i konstens landskap* (Göteborg: Makadam, 2015).
- Uhrqvist, Ola, "One model to fit all? The pursuit of integrated Earth system models in GAIM and AIMES", *Historical Social Research / Historische Sozialforschung*, vol. 40, nr 2, 2015.
- Uhrqvist, Ola, *Seeing and knowing the Earth as a system: An effective history of global environmental change research as scientific and political practice*, avhandling (Linköping: Linköpings universitet, Tema T, 2014).
- UN ECOSOC, E/4466/Add.1, 22 May 1968, Forty-fourth session, Agenda item 23.
- UNEP, *Report of the Governing Council on the work of its first session, 12-22 June 1973*, General Assembly Official Records, Twenty-eight session, Supplement no. 25 (A/9025), 6-8, 17.
- UNEP/GC/A/9625 - 8 (ii) II.
- UNESCO, *Intergovernmental Council for the General Information Programme*, PGI/COUNCIL/II/BD.1, Paris, 12 september 1979.
- United Nations, ECOSOC: Science and Technology: *The Establishment of a Network for the Exchange of Technological information: report of the Secretary-General*, New York, doc. E/5839, 14 June 1976.

- United States Congress, House Committee on Science and Astronautics. Subcommittee on Science, Research, and Development, *Technology Assessment 1970. Hearings, Ninety-first Congress, second session, on H.R. 17046*. (Washington, D.C.: U.S. Govt. print. off., 1970).
- United States Subcommittee on Census and Statistics of the Committee on Post Office and Civil Service, House of Representatives, *How to cut paperwork*, 89th Congress, 2nd Session (Washington, D.C.: October 1966).
- United States. Congress. House. Committee on Government Operations, *Records maintained by government agencies*, House of Representatives, Ninety-Second Congress, Second Session on H.R. 9527 and Related Bills, 22, 27 juni 1972 (Washington, D.C., 1972).
- United States. Congress. Senate. Committee on Government Operations, *Privacy and protection of personal information in Europe: Privacy developments in Europe and their implications for United States policy* (Washington: U.S. Govt. Printing Office, 1975).
- United States. Congress. Senate. Committee on the Judiciary. Subcommittee on Constitutional Rights, *Privacy, the census and Federal questionnaires*. Hearings, Ninety-first Congress, second session, on S. 1791, 24–25 april, 2 maj, 1 juli 1969 (Washington, D.C., U.S. Govt Printing Office, 1970).
- United States. Congress. Senate. Committee on the Judiciary. Subcommittee on Constitutional Rights, *Federal Data Banks, Computers, and the Bill of Rights*, Hearings before the Subcommittee on Constitutional Rights, Ninety-second Congress, first session, 23, 24, och 25 februari samt 2–4 och 17 mars 1971, Part 1 (Washington, D.C., 1971).
- Use and conservation of the biosphere: Proceedings of the intergovernmental conference of experts on the scientific basis for rational use and conservation of the resources of the biosphere, Paris, 4–13 September 1968* (Paris: Unesco, 1970).
- Vagt, Christina, "Organismus und Organisation: Physiologische Anfänge der Medienökologie", *Zeitschrift für Medienwissenschaft*, vol. 8, nr 1, 2016.
- Van Bogart, John W. C., *Magnetic tape storage and handling: A guide for libraries and archives* (Washington, D.C.: The Commission on Preservation and Access and National Media Library, 1995).
- van der Hout, Sanne, "The homeotechnological turn: Sloterdijk's response to the ecological crisis", *Environmental values*, vol. 23, nr 4, 2014.
- van Dijk, José, "Datafication, dataism and dataveillance: Big data between scientific paradigm and ideology", *Surveillance & Society*, vol. 12, nr 2, 2014.
- Van Dyne, George M., *Analysis of structure and function of grassland ecosystems* (Fort Collins: Colorado State Univ., 1970).
- Van Dyne, George M., *Analysis of structure and function of grassland ecosystems: A progress report and a continuation proposal* (Fort Collins: Colorado State Univ., 1970).
- van Tongeren, Herbert & Janis Bubenko jr, red., *Administrativ rationalisering: ADB systemarbete* (1965; Lund: Studentlitteratur, 1966).
- van Tuinen, Sjoerd, "'Transgenous philosophy': Post-humanism, anthropotech-

- tics and the poetics of natal difference”, *In medias res: Peter Sloterdijk’s spherological poetics of being*, red. Willem Schinkel & Liesbeth Noordegraaf-Eelens (Haag: Boom uitgevers, 2011).
- VanDewerker, John S., ”State of the art of electronic surveillance”, United States. Congress. House. Committee on the Judiciary. *Commission for the Review of Federal and State Laws Relating to Wiretapping and Electronic Surveillance*, 23 augusti 1974 (Washington, D.C., 1974).
- Vehlken, Sebastian, *Zootechnologies: A media history of swarm research* (Amsterdam: Amsterdam Univ. Press, 2019).
- Velody, Irving, ”The archive and the human sciences: Notes towards a theory of the archive”, *History of the Human Sciences* vol. 11, nr 4, 1998.
- Vismann, Cornelia, ”Cultural techniques and sovereignty”, *Theory, Culture & Society*, vol. 30, nr 6, 2013.
- Vismann, Cornelia, ”Out of file, out of mind”, *New media, old media: A history and theory reader*, red. Wendy Hui Kyong Chun & Thomas Keenan (New York: Routledge, 2006).
- Vismann, Cornelia, ”The love of ruins”, *Perspectives on Science*, vol. 9, nr 2, 2001.
- Vismann, Cornelia, *Lagen och arkivet: Akternas mediehistoria*, övers. Tommy Andersson (2000; Göteborg: Glänta, 2017).
- Voigt, Annette, ”The rise of systems theory in ecology”, *Ecology revisited: Reflecting on concepts, advancing science*, red. Astrid Schwartz, Kurt Jax (Dordrecht: Springer, 2011).
- von Ahn, Luis, Benjamin Maurer, Colin McMillen, David Abraham & Manuel Blum, ”reCAPTCHA: Human-based character recognition via web security measures”, *Science*, vol. 321, 2008.
- von Bertalanffy, Ludwig, ”An outline for general systems theory”, *British Journal for the Philosophy of Science*, vol. 1, nr 2, 1950.
- von Bertalanffy, Ludwig, *General system theory: Foundations, development, applications* (New York: Braziller, 1968).
- von Neumann, John, *First draft report on the EDVAC*, June 30, 1945 (Moore School of Electrical Engineering, Univ. of Pennsylvania).
- von Neumann, John, *Theory of self-reproducing automata*, red. Arthur W. Burks (Urbana: Univ. of Illinois Press, 1966).
- von Oertzen, Christine, ”Machineries of data power: Manual versus mechanical census compilation in nineteenth-century Europe”, *Osiris*, vol. 32, nr 1, 2017.
- von Schnitzler, Antina, ”Citizenship prepaid: Water, calculability, and technopolitics in South Africa”, *Journal of Southern African Studies*, vol. 34, nr 4, 2008.
- von Sydow, Rikard Friberg, ”Medical records – the different data carriers used in Sweden from the end of the 19th century until today and their impact on confidentiality, integrity and availability”, *The right of access to information and the right to privacy: A democratic balancing act*, red. Patricia Jonason & Anna Rosengren (Huddinge: Södertörns högskola, 2017).
- von Uexküll, Jacob, ”A stroll through the worlds of animals and men: A picture book of invisible worlds” [1934], *Semiotica*, vol. 89, nr 4, 2009.

- von Uexküll, Jakob, *Theoretical biology*, övers. D. L. MacKinnon (1920; London: K. Paul, Trench, Trubner & Co., 1926).
- Vonderau, Asta, "Technologies of imagination: Locating the cloud in Sweden's north", *Imaginations*, vol. 8, nr 2, 2017.
- Wainer, Howard & Paul F. Velleman, "Statistical graphics: Mapping the pathways of science", *Annual Review of Psychology*, vol. 52, nr 1, 2001.
- Waldheim, Charles, "Aerial representation and the recovery of landscape", *Recovering landscape: Essays in contemporary landscape architecture*, red. James Corner (New York: Princeton Architectural Press, 1999).
- Ward, Barbara & René Dubos, *Only one Earth: The care and maintenance of a small planet. An unofficial report commissioned by the secretary-general of the United Nations Conference on the human environment* (London: Deutsch, 1972)
- Warren, Samuel D. & Louis D. Brandeis, "The right to privacy", *Harvard Law Review*, vol. 4, nr 5, 1890.
- Warzel, Charlie, "Privacy is too big to understand", *The New York Times*, 16 april 2019.
- Watt, Kenneth E.F., "The nature of systems analysis", *Systems analysis in ecology*, red. dens. (New York: Academic Press, 1966).
- Watt, Kenneth E.F., *Principles of environmental science* (New York, McGraw-Hill, 1973).
- Weatherby, Leif, "Data and the task of the humanities", *The Hegehog Review* (Summer 2020).
- Weatherby, Leif, "Delete your account: On the theory of platform capitalism", *Los Angeles Review of Books*, 24 april 2018.
- Webmoor, Timothy, "Algorithmic alchemy, or the work of code in the age of computerized visualization", *Visualization in the age of computerization*, red. dens., Annamaria Carusi, Aud Sissel Hoel, & Steve Woolgar (New York: Routledge, 2015).
- Weinberg, Alvin, "Impact of large-scale science on the United States," *Science*, vol. 134, nr 3473, 1961.
- Weiner, J. S., "The history of the human adaptability section", *Human adaptability: A history and compendium of research in the International biological programme*, red. K. J. Collins & dens. (London: Taylor & Francis, 1977).
- Weinrich, Harald, *Lethe: The art and critique of forgetting*, övers. Steven Rendall (1997; Ithaca: Cornell Univ. Press, 2004).
- Wershler, Darren, *The iron whim: A fragmented history of typewriting* (Toronto: McClelland & Stewart, 2005).
- Wesley-Tanaskovic, Ines, "Information systems: Scientific and technological information systems for development", *Science, technology and society: Needs, challenges and limitations*, red. Klaus-Heinrich Standke & M. Anandakrishnan (ECOSOC, 1980).
- Westin, Alan F., *Privacy and Freedom* (New York: Atheneum for the Assoc. of the Bar of the City of New York, 1967).
- Westin, Alan, *Databanks in a free society: Computers, record-keeping and privacy* (New

- York: Quadrangle Books, 1972).
- Westin, Claes, "Från skrivautomat till kontorsinformationssystem", *Kontorsarbete i förändring*, red. Statskontoret (Stockholm, 1983).
- Wexelblat, Alan & Pattie Maes, "Footprints: History-rich tools for information foraging", *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '99* (New York: ACM Press, 1999).
- Whatmore, Sarah, *Hybrid geographies: Natures, cultures, spaces* (London, SAGE, 2002).
- Whitaker, Reginald, *The end of privacy: How total surveillance is becoming a reality* (New York: New Press, 1999).
- White, Damian & Chris Wilbert, "Introduction", *Technonatures: Environments, technologies, and spaces in the twenty-first century*, red. des. (Waterloo: Wilfrid Laurier Univ. Press, 2009).
- White, Damian F. & Chris Wilbert, red., *Technonatures: Environments, technologies, spaces, and places in the twenty-first century* (Waterloo: Wilfrid Laurier Univ. Press, 2009).
- Whitefield, Patrick, *Permakultur i ett nötskal*. övers. Susanne Velander Vretare (2000; Stockholm, 2010).
- Wickberg Månsson, Adam, *Cultural techniques of presence: Luis de Góngora and early modern media*, avhandling (Inst. för kultur och estetik, Stockholms universitet, 2016).
- Wickberg, Adam & Johan Gärdebo, "Where humans and the planetary conflate – an introduction to environing media", *Humanities*, vol. 9, nr 65, 2020.
- Widebäck, Göran, "Inför morgondagens kontor", *Kontorsvärlden*, nr 12, 1960.
- Widmalm, Sven, *Mellan kartan och verkligheten: Geodesi och kartläggning 1695–1860*, avhandling (Uppsala: Inst. för idé- och lärdomshistoria, Uppsala universitet, 1990).
- Wiener, Norbert, *Cybernetics; or, Control and communication in the animal and the machine* (Cambridge: The Technology Press, 1948).
- Wiener, Norbert, *The human use of human beings: Cybernetics and society* (Boston: Houghton Mifflin, 1950).
- Wiklund, Martin, *I det modernas landskap: Historisk orientering och kritiska berättelser om det moderna Sverige mellan 1960 och 1990*, avhandling (Eslöv: Symposium, 2006).
- Williams, Michael R., *A history of computing technology* (Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1985).
- Williams, R. John, "World futures", *Critical Inquiry*, vol. 42, nr 3, 2016.
- Williams, Raymond, *Keywords: A vocabulary of culture and society*, rev. ed. (1976; London: Fontana, 1983).
- Willse, Craig, "'Universal data elements,' or the biopolitical life of homeless populations", *Surveillance & Society*, vol. 5, nr. 3, 2008.
- Winberg, Christer & Sune Åkerman, *Forskningens framtida datatillgång* (Stockholm: Samarbetskomm. för långtidsmotiverad forskn., 1976).
- Windh, Stefan & Sune Jönsson, *Skriva med datorer: IBM writing assistant* (Stockholm: Brevskolan, 1986).

- Wing, William C., "'Silent Spring' sequel – unveiling poison study", *New York Herald Tribune*, 28 april 1963.
- Winner, Langdon, *The whale and the reactor: A search for limits in an age of high technology* (Chicago: Univ. of Chicago Press, 1986).
- Winsberg, Eric, "Simulation, models, and theories: Complex physical systems and their representations", *Philosophy of Science* vol. 68, nr 3, 2001.
- Winthrop-Young, Geoffrey & Bernhard Siegert, "Material world", *ArtForum*, vol. 53, nr 10, 2015.
- Winthrop-Young, Geoffrey, "Cultural techniques: Preliminary remarks", *Theory, Culture & Society*, vol. 30, nr 6, 2013.
- Winthrop-Young, Geoffrey, "Discourse, media, cultural techniques: The complexity of Kittler", *MLN*, vol. 130, nr 3, 2015.
- Winthrop-Young, Geoffrey, "The Kultur of cultural techniques", *Cultural Politics*, vol. 10, nr 3, 2014.
- Wisnioski, Matthew, *Engineers for change: Competing visions of technology in 1960s America* (Cambridge: MIT Press, 2012).
- World Commission on Environment and Development, *Our common future* (Oxford/New York: Oxford Univ. Press, 1987).
- Wormbs, Nina, "Det digitala imperativet", *Efter The pirate bay* red. Jonas Andersson & Pelle Snickars (Stockholm, Kungl. biblioteket, 2010).
- Worster, Donald, *Nature's economy: The roots of ecology* (San Fransisco: Sierra Club Books, 1977).
- Worthington, E.B., red., *The evolution of IBP* (Cambridge, 1975).
- Wright, Rebecca N., "Cryptography", *Encyclopedia of physical science and technology*, 3 ed., red. Robert Meyers (Cambridge: Academic Press, 2003).
- Wulff, Fredrik & Erik Skye, "Ekologin och datorn", *Därför ekologi: Vetenskapen om vår överlevnad*, red. Bengt Lundholm (Stockholm: Askild & Kärnekull, 1971).
- Wärneryd, Bo, "Allmänhetens inställning till folk- och bostadsräkningen 1970", *Statistisk tidskrift*, vol. 10, nr. 3, 1972.
- Yates, JoAnne, *Control through communication: The rise of system in American management* (Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 1989).
- Yeo, Eileen Janes, "The social survey in social perspective, 1830–1930", *The social survey in historical perspective 1880–1940*, red. Martin Bulmer, Kevin Bales & Kathryn Kish Sklar (Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1991).
- Youatt, Rafi, "Counting species: Biopower and the global biodiversity census", *Environmental Values*, vol. 17, nr 3, 2008.
- Young, Liam Cole, "Cultural techniques and logistical media: Tuning German and Anglo-american media studies", *M/C Journal*, vol. 18, nr 2, 2015.
- Young, Liam Cole, *List cultures: Knowledge and poetics from Mesopotamia to BuzzFeed* (Amsterdam: Amsterdam Univ. Press, 2017).
- Zacharias, Gun, *Skarpnäck, USA. En bok om droger och politik* (Stockholm, 1975).
- Zalob, David S., "The UN environment programme: Four years after Stockholm", *Environmental Policy and Law*, vol. 2, nr 2, 1976.
- Zeitlyn, David, "Anthropology in and of the archives: Possible futures and con-

- tingent pasts. Archives as anthropological surrogates”, *Annual Review of Anthropology*, vol. 41, 2012.
- Zetter, Nathanael, ”Inscription and ’anscription’: Surface and system in cybernetics, deconstruction, and Don DeLillo”, *Humanities* vol. 8, nr. 5, 2019.
- Zetterberg, Hans L., *Arbetslivets slutanvändare av databehandlad information* (Stockholm: IBM, 1979).
- Zielinski, Siegfried, *Deep time of the media: Toward an archaeology of hearing and seeing by technical means*, övers. Gloria Custance (Cambridge: MIT Press, 2006).
- Zinsser, William, *Ordbehandlaren och jag*, övers. Edward Brehmer (1983; Malmö: Bergh, 1984).
- Zinsser, William, *Writing with a word processor* (New York: Harper & Row, 1983).
- Žižek, Slavov, ”Nature and its discontents”, *SubStance*, vol. 37, nr 3, 2008.
- Zuboff, Shoshana, *The age of surveillance capitalism* (London: Profile Books, 2019).
- Åmark, Klas, *Hundra år av välfärdspolitik: Välfärdsstatens framväxt i Norge och Sverige* (Umeå: Boréa, 2005).
- Östling, Johan, David Larsson Heidenblad, Erling Sandmo, Anna Nilsson Hammar & Kari Nordberg, ”The history of knowledge and the circulation of knowledge: An introduction”, *Circulation of knowledge: Explorations in the history of knowledge*, red. des. (Lund: Nordic Academic Press, 2018).

Summary

Cycles of data

*Environment, Population, Administration,
and the Cultural Techniques of Early Digitalization*

We live in times when the environment as well as online privacy are topics of significant public interest. This thesis argues that we can gain a better understanding of both by paying attention to how they found their modern-day forms as matters of concern in the welfare state of the 1970s. The rationale for such an inquiry is to bring about a problematization of the relationships between, on the one hand, nature and technology and, on the other, technology and privacy. The result is an improved grasp of the prehistory of our data-driven world.

The aim of the investigation is to demonstrate how the handling of data shaped the environment and the population as objects of knowledge and to examine its consequences for state administration. I argue that the study of computational and media technical circumstances of historical change necessarily encompass conditions of knowledge and should for that reason be characterized as *historical epistemology*. The thesis *Cycles of data* is positioned at the intersection of two research fields: *environmental humanities* and *digital humanities*. By insisting on that these should be understood as historically intertwined, three sub areas appear to which the present study seeks to contribute: *the environmental history of systems thinking*, *the digitalization of the welfare state*, and *the administration of information overload*.

In hosting the first world conference on the environment (UNCHE in Stockholm 1972) and adopting the world's first Data Act (SFS 1973:289 Datalag) the following year, Sweden played a part in global environmen-

tal policymaking, and emerged a pioneer in legal regulation of records stored by digital technology. Incidentally, the nation was at the time also the dominant procurer of computer equipment in northern Europe. This state of affairs motivates the investigation's geographical concentration on Scandinavia, from where it occasionally departs to incorporate American events. Notably, however, the thesis is neither a narrative about the early days of environmental movements nor a story of the fight for a right to be left alone. It is, rather, *a history of data*.

Environmental issues were related to specific conditions of industrial production, population growth, capital markets, urbanization and other historical developments. Correspondingly, problems of individual privacy were correlated with housing conditions, mass media, and consuming patterns. Nevertheless, at this time, and from a governmental perspective, they were both increasingly understood as *problems of data*, albeit in strikingly different ways. Environmental monitoring was systematically intensified at the same time as surveillance of the population was firmly established as a public discourse. While in the first case, data were regarded as means to better chart and comprehend polluting activities and climate change, in the second, they were seen as detrimental to the upholding of a private sphere of individual members of society. Only by employing digital technology would ecologists be able to understand the effects that modern civilization brought to the world's natural environments. Conversely, only by limiting the reach of digital technology would ordinary citizens be able to enjoy the seclusion of their own affairs. Such conflicting views regarding the gains and threats of data with regard to the growing domains of environmental and privacy concerns serves as a point of departure into a study of the methods and practices of data handling in ecological research projects, statistics production and their expanding spaces of paperwork in government offices and archives half a century ago.

While directly related to the Stockholm conference and the Data Act, both the enthusiasm and the distress concerning the potential of data belong, the dissertation argues, to larger developments. They did not only take place at the same time and under the rule of the same government, they also employed a common set of *cultural techniques*, which underwent a change during the period I call *the early digitalization*, i.e. the years 1965–1985, with a clear emphasis on the 1970s. These operations – particularly the cultural techniques of *modelling*, *linking*, and *reuse* – constitute the analytical backbone of the investigation. Studying the emergence of an age of increased environmental cognizance and general computerization from the perspective of cultural techniques, enables the thesis to

consider a range of basic operations co-occurring in areas otherwise viewed as distinct. Examples include the scientific study of ecological decomposition in tundra biomes, census taking of the national population, the right to erase official records in government databases, and the teaching of novice computer users how to save and discard documents. From the operational standpoint, professional and organizational differences between historical sites of interest fade in importance to the benefit of techniques: how things were done and by what means. With a focus on procedures that precede and condition ideologies and discourse, cultural techniques provide a perspective devoted to how actions were carried out and tasks performed. It allows, in conjunction with an orientation toward *critical infrastructures*, a material and operational emphasis that guides the study throughout.

To empirically engage areas that have traditionally been studied by separate disciplines – global environmental politics, the history of ecology, legal informatics, surveillance studies, media history, archival theory – the study makes use of an approach described as “following data”. This translates into pursuing data as they travel by way of forms, animal bodies, decoders, punched cards, magnetic tapes, radio signals, and note pads through trash cans, ventilation shafts and highway trucks in a manner that pays less attention to ceremony, principles, and the exchange of grand ideas, in favor of the surroundings and vehicles of data flows. In so doing, the thesis respects the specificity of how data were collected, measured, weighed, modeled, deleted, transferred, linked, stored, and reused, since such operations, over time, insignificant as they may appear, give rise to orders of knowledge. Accordingly, a significant part of the empirical material of the study belong to a genre known as *grey literature*. These are chiefly governmental and scientific reports of a technical nature thoroughly documenting the details of data and their destinies.

This dissertation contributes to the understanding of the role that “data” play in contemporary society. It does so by tracing a history of data handling that is radically different from how data are treated today. Nonetheless, considering how long half a century is in the history of digitalization, there are also remarkable similarities in ambitions and concerns.

Part One: Environment

The investigation begins by considering the origins of the monitoring efforts expressed in the UNEP project Earthwatch, which was one of the most tangible results of the 1972 Stockholm conference on the environ-

ment. Studying the reports that preceded the conference and impacted its outcome, the thesis argues that the tools and methodologies of modelling developed by the system dynamics group at MIT – known for its technical groundwork behind the Club of Rome *Limits to Growth* project – ultimately served to legitimize massive data collection, which, in turn, prompted further modelling work. The framework conceived by this group is here characterized as operating according to a *programmed objectivity* in a tripartite structure: diagram, code, and graph. This should be understood, the thesis maintains, as a methodological break in the cultural techniques of *modelling*. Observing the unfolding of the conference itself, the emergence of digital tools as a potentially “green” technology is noted from its disposition as non-industrial, instrumental to environmental monitoring ventures, and ostensibly compliant with counterculture aspirations in search of alternative and systems oriented ways of being. Another part of this first section deals with a number of systems ecology projects, the majority of which were carried out within the International Biological Program (IBP) in the first half of the 1970s in tundra, inland sea (Baltic) and coniferous forest biomes. The thesis concentrates on the data handling procedures in general and the modelling and simulation endeavors specifically. Again, the dynamic relationships between data, model, and reality – often termed “the original system” – are noteworthy. Previous research has indicated how systems ecology impacted Scandinavian research initiatives at the time. This study instead makes a point of investigating the actual modelling work resulting in observations of “data gaming” and the formation of “cycles of data” between project infrastructure and the object under investigation. Moreover, the dissertation reveals the long chains of data handling starting from, for instance, the bite count of a pronghorn antelope all the way to a CDC 6400 mainframe computer. The first part closes with a case study of a management support system set up to control the environment. In this construction, planned by The Swedish Agency for Public Management (Statskontoret) under the auspices of the Commission for Environmental Control (Miljökontrollutredningen), the environment was conceived as a *supplier of data* that were fed back into the management machine to orient progress. Unlike the concurrent and more famous *Project Cybersyn* in Chile with its catchy design elements, a form of “grey cybernetics” of the welfare state is recognized as the operational mindset guiding the work to control the environment by essentially building a better database.

Part Two: Population

Instead of affirming privacy as an authentic, transcendental and ever-vulnerable quality in need of protection, and hence inherently endangered by electronic record keeping, this section demonstrates how privacy was the result of an assembly of technological constraints, a novel legal framework and the extension of data management responsibilities to elements of the population. Attempting to move beyond the topos of database menace, this part of the investigation presents a view from within the processing plant, as it were, of the disreputable 1970s census in Sweden which is generally found wanting of automation. From there, it proceeds to an analysis of the visionary and, in the end, overly ambitious ARKSY (Arkivstatistiskt system). The latter was a framework constructed to re-think statistics as a government activity based on the linking of discrete data elements in time and between agencies, stored in giant “data box” repositories. Where previous research tends to frame this period as the birth of the database along with its harmful outcomes for confidentiality, the perspective of *linking* as a cultural technique indicates a longer historical trajectory within which the relational database and its effects on the population profits from being placed. If the Central Bureau of Statistics (Statistiska centralbyrån) visualized the population as essentially a producer of data, its members were, in turn, transformed into database managers of their own files. This was supported by the new right to delete, granted by the Data Act in conjunction with a burgeoning platform to exercise that right. This is exemplified by a national campaign encouraging people to inquire about their own data in governmental records operated by mainframe machines using mailed in paper coupons. This second section of the thesis concludes with a case study where the empirical areas of the environment and the population are brought together. Here, the examination builds on early experiments in computer cartography, a forerunner to Geographic Information System (GIS). It establishes how linking as a cultural technique was employed to create what I term a “deep map”, connecting archival data about individuals and the built environment with coordinates in the landscape. The data visualizations that resulted from such efforts are studied in relation to projects in the then growing field of time geography, picturing the population as a number of elements exhausting data as they create events that could be monitored as life patterns, pointing toward prospects of forecasting.

Part Three: Administration

The final part of the dissertation follows the data flows generated by the collecting and modelling work examined in previous chapters. This section contains two case studies. The first explores the administrative office of the 1970s in its struggle to mitigate the effects of a “paperwork explosion” by employing word processing. What emerges is described as a move away from the writing of reports to procedures of data entry, resulting in the digital storage of texts – from individual characters to entire boilerplate paragraphs – available for new applications. This was in no way a paperless office, as previous research has duly noted. In fact, all data entry still originated from manuscripts on paper. Nor was it an automated one. Rather, the administrative chambers of early digitalization became an *ecological office*. The term is motivated by the efforts devoted to operations of reprocessing and reappropriating data made possible not least by a change in the carriers of such data: from paper to magnetic tape. The cultural techniques of *reuse* in government offices were reflected in wider societal experiments undertaken to educate the population in the habits of sorting household wastes. The benefits of reusable units of text were, however, not implemented without friction. In their new role as processors, not only of food or waste but of words, users – as they were now known – must learn to save their work so as not to lose it without a trace. The second chapter of this final part centers on the problem of storage. The main case study is an investigation of the Data Archival Committee (Dataarkiveringskommittén), primarily its late 1960s work regarding the advocacy of record management to prioritize discrete units of information, disfavoring conventional governmental reporting genres with the intention to permit and encourage future reuse of archived data. Opted to hold what was termed “potential records”, this storage paradigm is consequently characterized by the investigation as that of a *potential archive*. Adding to the burden, also, of such novel orientations in the National Archives, these had to take into account the reuse of storage media and, effectively, decide whether to hold on to content or free up tapes. Confronted, too, with the highly regarded principle of public access to official records, originating from 1766, the digital formats presented state administration with a crisis of materiality of sorts, forcing questions like: Where exactly are data located on a tape? Given that humans use their eyes to assimilate text, how will citizens go about to read machine records? Where, in fact, does a document begin and where does it end? In addition to these challenges, the chapter on storage analyzes how a coalition of government agencies known as FAK-gruppen promoted

methods from the new field of *data security* to assure conformity with the Data Act without having to give up agendas of data collection, linking and reuse. The letters of the acronym signified, in turn, destruction, depersonalization, and encryption, reflecting in order of priority their application to stored data. The right to erasure was thus upheld as a principle of privacy, but the operation itself was technically modified; “softened”. These efforts were brought to a new level as the concerns of threats and risks were reoriented from protecting the population from data surveillance toward safeguarding the very databases where their files were kept. The Swedish Agency for Public Management expanded its commitment to keep its government data repositories out of harm’s way in a series of cooperative undertakings with IBM. Considering their immense accumulated value as “data capital”, these cycles must be compromised, the historical actors reasoned, neither by natural disasters nor by disruptive elements within the population.

Conclusion

The thesis ends by drawing four conclusions. Firstly, in early digitalization the areas of environment and population emerged more and more to central government as *problems of data*. Secondly, throughout the investigation, *infrastructures of reuse* are identified as more fundamental than imperatives of surveillance. Thirdly, this dissertation repeatedly demonstrates the profoundly manual traits of 1970s data work. In the face of lofty talk of automation and relentless strivings for non-human involvement in chains of operations, every case study reveals distinctly *manual labor* as part of early digital enterprises. Fourthly, *cycles of data* appeared in many forms and configurations: between research projects and their objects of study, in the operative chains from data entry to finished report, between models and “the original system”, between personal records and landscape coordinates, from the management control system to a distinct aspect of the natural environment and back. Notably, the persisting attraction to “raw” data across case studies indicate a growing tendency to regard data as raw materials, even natural resources. Lastly, if the global environment had to become data in order to be properly fathomed, and the population a group of database administrators controlling their own privacy by “soft” erasures in order that massive data collection programs continue without violating data regulations – all these facts and inscriptions slowly began to form an “environment” of sorts that might be thought of as an ecology of data.

Efterord

Att skriva avhandling är ett praktiskt och delvis fysiskt arbete. Den som tänker är i själva verket upptagen av en rad alldagliga småsysslor. Han eller hon flyttar papper, rispar med pennan, viker hörn, hämtar böcker, rotar i arkivboxar, hamrar på tangentbordet. Pratar med kollegor och håller föredrag. Flyttar lite fler papper. För mig har detta arbete haft en tydlig spatial karaktär. Manusets i dess olika förlagor och klottrade utkast har, tillsammans med källmaterial, litteratur och oändliga listor av anteckningar bildat ett slags rum där jag har vandrat omkring. Jag har insett att jag måste, för att kunna uträtta det här fysiska tänkandet, tapetsera och inreda min arbetsmiljö med bokstäver och siffror. Väggar och dörrar av lappar. Travar av ark: staplade på stolar, balanserandes på trappsteg, utspridda över golvet. Jag måste se högarna, vandra mellan dem, för att kunna arbeta. Därborta, nära fönstret, ligger Edwards. Bowker är under skrivbordet och vid dörren står ett gäng arkivteoretiker. Gabrys nya artikel är den med kaffeäckar. Och så vidare. Med andra ord har det funnits gott om tillfällen då projektets teman och min arbetssituation sammanfallit på olika sätt. Jag har ibland tänkt att denna boning av papper – ett slags egensinnigt ordnad mängd som för varje utomstående betraktare måste te sig besynnerlig – kan speglas i en uppväxt med en far som hämtar och samlar in och med en mor som skolats i klassificerandets konster. Det är i slutänden de som burit mig hit.

I dessa arbetsrum har jag emellertid varit långtifrån ensam. Jag vill därför börja med att rikta ett innerligt tack till mina handledare Staffan Bergwik och Thomas Götselius som jag har kommit att djupt respektera för deras yrkesskicklighet och högt skatta som källor till inspiration. I den något vidare cirkeln har det högre seminariet i idéhistoria vid Institutionen för kultur och estetik vid Stockholms universitet varit ett forum som, i synnerhet under den första tiden som doktorand, format min förståelse

för den humanistiska forskningens praktiska och analytiska manövrar. Här vill jag särskilt nämna Karin Dirke och Linn Holmberg för deras osvikliga förmåga att ta alla deltagare och deras insatser på stort allvar och samtidigt bidra till en tillåtande kultur. Innan jag tog plats vid det bordet var det Bosse Holmqvist på masterkursen som först sände mig i Solveig Jülichs riktning, vilket blev öppningen till ett forskningssammanhang av svenska mediehistoriker, och samme Bosse som sedan uppmuntrade mig att söka till forskarutbildningen. Tack för att du trodde på min förmåga. Det har varit lärorikt att lägga fram kapitel utanför det egna huset och jag vill därför tacka Frans Lundgren, Thomas Kaiserfeld och Marie Cronqvist för den möjligheten. Patrik Lundell, Anna Dahlgren och Pelle Snickars har under min tid som doktorand tillfört energi och struktur till svensk mediehistorisk forskning på olika sätt. Tack även Christer Johansson (1966–2020) som ordnade återkommande besök av internationella höjdare och därmed indirekt öppnade portarna mot större forskningssammanhang jämte Inga Sanner som genom flera intyg bidrog till att göra dem praktiskt genomförbara.

Bland dem som under åren kan räknas till läsare av mina texter vill jag främst rikta tack till Karolina Enquist Källgren och Jens Eriksson ur handledarkollegiet som tog sig an manuset, över julhelgerna (!), och återkom med insiktsfulla kommentarer inför slutbearbetningen. Ett varmt tack till doktorandkollegor och rumskamrater för spännande samtal och, inte minst, till er som gjorde en insats vid korrekturläsningen inför tryckningen. En av mina viktigaste läsare de senaste åren har varit Jesper Olsson. I din lyhörda genomgång i rollen som opponent vid slutseminariet gjorde du åtskilligt för att knuffa arbetet i en givande riktning. Jesper har även varit motor i det nätverk av mediehistoriskt orienterade litteraturvetare i Linköping som kommit att bli mina redaktörskollegor kring tidskriften *Sensorium*. Jag vill även tacka Nina Wormbs för att du tidigt visade intresse för mig och mitt arbete och tog dig tid att samtala om avhandlingsprojektet. Samuel Edquist och Gard Paulsen hör också till dem som hjälpt mig att situera avhandlingen i förhållande till andra forskare med liknande intressen. Till raden av uppmärksamma läsare hör inte minst Andreas Nyblom som varit min redaktör hos förlaget Mediehistoriskt arkiv i Lund. Den som därefter med stor känsla förvandlat textmassa och en hög av bilder av varierande kvalitet till en visuell upplevelse är förstås Johan Laserna. Tack till er båda. Även de som inte fått text i knät har bidragit till projektet. Här går tankarna framförallt till mina syskon och deras familjer som genom att undra vad jag egentligen håller på med tvingat mig att försöka se arbetet ur ett bredare perspektiv.

Nu, på senvåren 2021, inser jag vilken tur jag haft som fått förmånen att besöka andra forskningsmiljöer under avhandlingsarbetet. Förutom konferenser i de nordiska länderna var jag sommaren 2015 vid Internationales Kolleg für Kulturtechnikforschung und Medienphilosophie (IKKM) vid Bauhaus-Universität Weimar i ett samarbete med Princeton University. Tack till Olle Engkvists stiftelse samt Sven & Dagmar Saléns stiftelse för resestipendier. Tack framförallt till Lorenz Engell, Bernhard Siegert och Thomas Levin som i Weimar gjorde mig varse den analytiska kraften i kulturtekniska perspektiv. Den utflykt som satt djupast spår är naturligtvis den som förde mig till Yale University där jag kom att tillbringa ett och ett halvt år. Tack till Olle Engkvists stiftelse, Helge Ax:son Johnsons stiftelse, Stiftelsen Karl Staafs fond, Ridderstads stiftelse samt Stiftelsen Riksarkivarie Ingvar Anderssons fond för generösa bidrag i samband med denna forskningsresa. Från tiden vid Yale blir listan av tacksamhet längre än något efterord kan tillåta men högst upp på den, och kanske högst av alla bland det senaste decenniets inspiratörer, står John Durham Peters. Till dig, John, vill jag rikta ett hjärtligt tack för att du gjorde vistelsen för mig och min familj i New Haven särskilt rik. Tack för mediefilosofiska predikningar i den lokala mormon-församlingen, tack för frisbee-eftermiddagar, för musikkvällarna med Daniel och Marsha. Tack för alla dörrar du öppnade åt mig på campus. Jag vill även tacka folket i korridoren på Whitney Humanities Center, doktoranderna på Film & Media Studies Program, Gary Tomlinson och hela Rough Cut-gänget liksom John Williams på English Dept., Rüdiger Campe, Paul North och Kirk Wetters på Germanic Languages samt Verlyn Klinkenborg på School of the Environment. Tack Meghan O'Rourke, nu på *The Yale Review*, för att vi fick bo i ert fina hus på Bishop St. innan ni flyttade in. Tack även till Otto von Busch som lät oss låna lägenheten i Brooklyn samt Steven Holzer som gav mig nyckel till våningen på 119th St. i Harlem sommaren 2019.

Tack vill jag även säga till den hjälpsamma personalen vid Distinctive Collections, MIT Libraries som erbjöd förstklassig vägledning till samlingarna liksom även motsvarande stab vid Beinecke Rare Book & Manuscript Library samt vid Sterling Memorial Library, båda vid Yale. Tack även till Madeleine Galaz på SCB som höll arkivet öppet för mig i en spöklikt tom byggnad i Garnisonen våren 2020 samt till Nicole Kaplan på Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture som hjälpte mig hitta rätt i IBP-arkiven vid Fort Collins, Colorado.

Ett alldeles särskilt tack går till Matts Lindström. Efter att jag fått kontakt med Solveig, som då var din handledare, fick vi chans att tala om

arkivets historia under en lunch i Sumlen. Det måste ha varit 2012–13 eller däromkring. Sedan dess har vi haft ett ständigt utbyte av teknik- och mediehistoriska angelägenheter, delat rum, hållit kurser tillsammans, blivit vänner.

Till slut: Tack Mimi och Hilma för att ni är allt det andra; allt som inte är bokstäverna och pappersarken. För att ni följde med.

Bromma, i sena mars 2021.

Bildkällor

OMSLAGET

Fotografi av Lars Tunbjörk (1956–2015). Från serien *Office = Kontor = Ofisu*. Bilden förmedlad via Lars Tunbjörks stiftelse.

FÖRSÄTTSBLADET

Kopplingstrådvirning på kretskortet till en stordator av typen PDP-10 (KL-10) från Digital Equipment Corporation (DEC), 1970-tal. Från samlingen Retro-Computing Society of Rhode Island. Fotografi av Dave Fischer.

EFTERSÄTTSBLADET

Mikrofotografier av magnetbands förslitning som indikerar förväntad felmarginal över tid. Utförda hos Statens provningsanstalt i samarbete med SCB i Örebro. Från SOU 1976:68, *Moderna arkivmedier: Beständighet, förvaring, tillhandahållande. Betänkande av Dataarkiveringskommittén* (Stockholm, Liber förlag/Allmänna förlaget, 1976).

BILDERNA 1–83

1. National Archives and Records Service, *Source data automation* (Washington, D.C.: General Services Administration, 1965), 26.

2. Crawford S. Holling, "The strategy of building models of complex ecological systems", *Systems analysis in ecology*, red. Kenneth E.F. Watt (New York: Academic Press, 1966), 211.

3. Privat ägo.

4. Jay W. Forrester, "A world dynamics model: Introductory exercise, 1970", Chapter 1–3, page 5, Folder: "A world dynamics model: Introductory exercise, 1970", Box 54, samt utskrifter titulerade: "World Dynamics 1 07/05/70", Box 55, Jay W. Forrester Papers (MC 439), Department of Distintive Collections, Libraries, Massachusetts Institute of Technology.

5. "A world dynamics model: Introductory exercise, 1970", page 5, Folder 3 of 3, Club of Rome 1970–71, Box 54, Jay W. Forrester Papers (MC 439), Department of Distintive Collections, Libraries, Massachusetts Institute of Technology.

6. Jay W. Forrester, *World dynamics*, 2 ed. (Cambridge: Wright-Allen Press, 1973), Appendix B, 136.

7. Dennis L. Meadows, "Testimony Before Senate Subcommittee on Air and Water Pollution In Support of Senate Bill 1113 – The National Environmental Laboratory act of 1971", page 2, Dennis L. Meadows, Testimony before senate, Club of Rome 1970–71, Folder 1 of 3, Box 54, Jay W. Forrester Papers (MC 439), Department of Distintive Collections, Libraries, Massachusetts Institute of Technology.

8. Study of Critical Environmental Problems (SCEP), *Man's impact on the global environment: Assessment and recommendations for action* (Cambridge: MIT Press, 1970). Formgivare: Coco Raynes för MIT Press.

9. UNESCO, *Impact of science on society*, vol. XXIII, no. 4, 1973.

10. BYTE. *The small systems journal*, vol 2, no. 1, January 1977.

11. Th. Rosswall & B. Berg, "Decomposition of cellulose in laboratory pot experiments", *Progress report 1972*, red. M. Sonesson, Swedish tundra biome project, Technical report no. 14 (Stockholm: NFR, 1973), 151.

12. SOU 1967:44, *Miljövarldsforskning: Betänkande. D.2 Organisation och resurser* (Stockholm: Jordbruksdep., 1967), 23.

13. T. Lohammar & T. Rosswall, "Use of the 'Abisko model' for simulating *rubus chamaemorus* litter decomposition", *Progress Report 1973*, red. J.G.K. Flower-Ellis, Swedish tundra biome project, Technical report no. 16 (Stockholm: NFR, 1974), 98.

14. F. Bunnell, "Decomposition: Models and the real world", *Modern methods in the study of microbial ecology. Proceedings of a Symposium held at the Agricultural College, Uppsala, Sweden, June 19–23, 1972*, red. Thomas Rosswall, Bulletins from the Ecological Research Committee, no. 17, avhandling (Stockholm, 1973), 408.

15. H. T. Odum, "Ecological potential and analogue circuits for the ecosystem", *American Scientist*, vol. 48, nr 1, 1960, 4; Ekologer var inte ensamma om praktiken. Vid samma tid ritade socialantropologen Edmund Roland Leach upp de genealogiska relationerna i en by på Sri Lanka (då Ceylon) som ett kopplingschema, se E. R. Leach, *Pul Eliya: A village in Ceylon: A study of land tenure and kinship* (Cambridge, 1961), refererad i Tim Ingold, *Lines – A brief history* (London: Routledge, 2007), 112.

16. Fredrik Wulff & Erik Skye, "Ekologin och datorn", *Därför ekologi: Vetenskapen om vår överlevnad*, red. Bengt Lundholm (Stockholm: Askild & Kärnekull, 1971), 58–59.

17. A. Weigel, "Moving toy", *U.S. Patent 1,017,006*, Patented Feb. 13, 1912. United States Patent and Trademark Office.

18. Science Museum Group, <https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk> [Hämtad 23 januari 2020].

19. H.T. Odum, "Macroscopic minimodels of man and nature", *Systems analysis and simulation in ecology*, vol. IV, red. B. Patten (New York: Academic Press, 1976), 9.

20. John W. Leetham, "A summary of field collecting and laboratory processing

equipment and procedures for sampling arthropods at the Pawnee Site", Grassland Biome, U.S. International Biological Program, *Technical report no. 284* (1975), 20.

21. Charles C. Schwartz & Julius G. Nagy, "Pronghorn food habits studies, 1970-1972", Grassland Biome, U.S. International Biological Program, *Technical report no. 231* (1973), 3.

22. Jan Svensson, "ECODAC – Ecological Data Collection System. Systembeskrivning", Ekologikommittén, *Barrskogslandskapets ekologi*, Internal report 30 (Uppsala, 1975).

23. DEC, *PDP-11 resource timesharing system*. Sales Brochure (1970).

24. C. W. Adams, red., "Selected Descriptive Material, *Whirlwind I Computer*, Volume 1 of 2, General", Report 193, November 10, 1950, 1-7, Attachment 35714, Project 6345, Box 9, Series II, AC-0151, Servomechanisms Laboratory, Department of Distinctive Collections, Libraries, Massachusetts Institute of Technology.

25. A. Lindroth & K. Perttu, "Rutiner för insamling, bearbetning och redovisning av standardklimatdata", *Barrskogslandskapets ekologi*, Internal report 26 (Uppsala, 1975), 19.

26. A. Lindroth & K. Perttu, "Rutiner för insamling, bearbetning och redovisning av standardklimatdata", *Barrskogslandskapets ekologi*, Internal report 26 (Uppsala, 1975), 14.

27. SOU 1973:37, *Miljövårdens informationssystem (MI)*. Statskontorets förstudie, Betänkande avgivet av Miljökontrollutredningen (MKU), (Stockholm, 1973), 52.

28. SOU 1973:37, *Miljövårdens informationssystem (MI)*. Statskontorets förstudie, Betänkande avgivet av Miljökontrollutredningen (MKU), (Stockholm, 1973).

29. H.T. Odum, "Macroscopic minimodels of man and nature", *Systems analysis and simulation in ecology*, vol. IV, red. B. Patten (New York: Academic Press, 1976), 279.

30. Robert L. Pearson & Lee D. Miller, "Design of a field spectrophotometer lab", *Technical report no. 133*, Grassland Biome, U.S. International Biological Program (October 1971), 30.

31. *Dagens Nyheter*, 21 augusti 1972.

32. H. Hollerith, "Art of compiling statistics", *U.S. Patent 395,782*, Patented Jan. 8, 1889. United States Patent and Trademark Office.

33. Statistiska centralbyrån, *Folk- och bostadsräkningen 1970, D. 12, Redogörelse för Folk- och bostadsräkningens uppläggning och utförande* (Stockholm, 1974), Bilaga.

34. Åke W. Nordin & Lars Lyberg: "Optisk läsning vid folk- och bostadsräkningen 1970", *Statistisk tidskrift*, vol. 11, nr 6, 1973, 485.

35. Svein Nordbotten, "Purposes, problems and ideas related to statistical file systems", *Proceedings from the 36th session of the international statistical institute, Sydney 1967* (Sydney, 1968), 735.

36. Christer Arvas, PoS/UKAS, Diskussionsunderlag 29.2.1968, "Det fortsatta arbetet inom utredningen rörande det arkivstatistiska systemet", Box 86, F01B-BA:3, Statistiska centralbyråns arkiv.

37. "Världens mest registrerade folk", *Aftonbladet*, 27 december 1980.

38. Affisch till ambulerande utställning i Sverige 1974. Tekniska museet i Stockholm.

39. SOU 1978:54, *Personregister – datorer – integritet: Delbetänkande av datalagstiftningskommittén* (Stockholm: Liber förlag/Allmänna förlaget, 1978).
40. Erik Månsson, "Vad vet datorn om dig? KRÄV BESKED!", *Expressen*, 9 juli 1974.
41. Datainspektionen, "Nu finns en datalag som skyddar ditt privatliv", *Dagens Nyheter*, 30 april 1974.
42. "Skicka in din datakupong!", *Expressen*, 7 juli 1975.
43. JJ Produkter, "Du finns i 100-tals dataregister", *Expressen*, 9 oktober 1979.
44. Computer People for Peace, *Data Banks, Privacy and Repression*, Interrupt newsletter of Computer People for Peace, No 15 (May 1971), Call no. 2016+111, Beinecke Rare Books & Manuscripts, Yale University.
45. Ulf Persson & Kenny Thärnström, *Data om dig: ADB-systemet inom folkbokföring och beskattning* (Stockholm: Allmänna förlaget, 1971).
46. Codd, E. F., "Recent investigations in relational data base systems", *Information processing 74: Proceedings of IFIP congress 74, Stockholm, Sweden, August 5–10, 1974*, red. Jack L. Rosenfeld (Amsterdam: North-Holland, 1974).
47. Kommundepartementet, *ADB inom samhällsplaneringen: Lägesrapport från ADB-beredningsgruppen*, Ds Kn 1976:1 (Stockholm: Liber förlag/Allmänna förlaget, 1975).
48. Waldo R. Tobler, "Automation and cartography", *Geographical Review*, vol. 49, nr 4, 1959, 528.
49. Foto: Å. Andersson, 27 mars 1972. saab.com.
50. *Grafisk presentation av statistik: Rapport från försöksverksamhet med användning av koordinater inom SCB:s statistik, D. 3* (Gävle, Centralnämnden för fastighetsdata, 1977), 8.
51. Björn Alfredsson, Erik Larsson & Ulf Engvall, *Befolkningsprognosmodell: Koordinater – ADB – simulering* (Stockholm, 1970).
52. Krister Selander, "Computer graphics in urban and regional planning; some development projects in Scandinavia", *Proceedings of the international symposium on computer-assisted cartography, Auto-Carto II*, september 21–25, 1975, Reston, Virginia (U.S. Bureau of the Census, 1976), 544.
53. Expertgruppen för regional utredningsverksamhet (ERU), *Urbaniseringen i Sverige: En geografisk samhällsanalys*, Bilagedel till SOU 1970:14: *Balanserad regional utveckling*, Bilaga 4, 422.
54. Bo Lenntorp, "A time-geographic simulation model of individual activity programmes", *Timing space and spacing time, Vol. 2: Human activity and time geography*, red. Tommy Carlstein, Don Parkes & Nigel Thrift (London: Edward Arnold, 1978), 164; Jfr SOU 1974:2, *Ortsbundna levnadsvillkor: Grupprapporter, forskarbidrag* (Stockholm: Allmänna förlaget, 1974), 227.
55. *Grafisk presentation av statistik: Rapport från försöksverksamhet med användning av koordinater inom SCB:s statistik, D. 1/2*. (Gävle: Centralnämnden för fastighetsdata, 1976), Bilaga, karta 9.
56. *Grafisk presentation av statistik: Rapport från försöksverksamhet med användning av koordinater inom SCB:s statistik, D. 3* (Gävle: Centralnämnden för fastighetsdata, 1977), Bilaga, karta 30.

57. Wade Rowland, *The plot to save the world: The life and times of the Stockholm conference on the human environment* (Toronto: Clark, Irwin & Co., 1973).
58. Stillbild från filmen *Paperwork Explosion* av Jim Henson för IBM 1967.
59. IBM Office Products Division, *Training Manual 1: IBM Magnetic Tape Selectric Typewriter Model II / Basic Model IV* (IBM: 1969), i.
60. Yiannis N. Moschovakis, "Mathematical Logic", *Encyclopedia of physical science and technology*, 3 ed., red. Robert Meyers (Cambridge: Academic Press, 2003).
61. IBM Office Products Division, *Training Manual 1: IBM Magnetic Tape Selectric Typewriter Model II / Basic Model IV* (IBM: 1969), 46.
62. IBM Office Products Division, *Magnetic Tape Selectric Typewriter. One Tape Station: Operating Instructions* (IBM: 1971), 9.
63. Lars H. Bruzelius & Lennart Persson, *Återvinningens villkor: En studie av hinder och möjligheter för återvinning av råvaror ur avfall* (Stockholm, 1973), 50.
64. Gun Zacharias, *Skarpnäck, USA. En bok om droger och politik* (Stockholm, 1975), 89.
65. Lars Thunberg, *Återvinning* (Stockholm: Gummesson, 1976).
66. Svenska Teknologföreningen, *Avfall-Återvinning: Stockholm 5-6 februari 1973* (Stockholm, 1973).
67. Statskontoret, *Datorstödd textbehandling och fotosättning, försöksverksamhet inom riksdagen* (Stockholm: Statskontoret, 1976), Bilaga A, 3.
68. Statskontoret, *Att utforma terminalarbetsplatser: En handbok* (Stockholm: Liber förlag, 1976), 10.
69. JoAnne Yates, *Control through communication: The rise of system in American management* (Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 1989), 38.
70. Statskontoret, *Att utforma terminalarbetsplatser: En handbok* (Stockholm: Liber förlag, 1976), 31.
71. Ulla H. Blomquist, *Textbehandling med Compis* (Solna: Esselte Studium, 1985), 87.
72. Scandinavian PC Systems, *Mitt första ordbehandlingsprogram för IBM PC, XT och AT* (Växjö: Scandinavian PC Systems, 1987).
73. *Navy Management Review*, vol. 1, nr 3, 1956, 4.
74. *Navy Management Review*, vol. 1, nr 3, 1956, 3.
75. IBM Informationsavdelning (Stockholm: IBM, 1968).
76. Statskontoret, *Kontorsarbete i förändring* (Stockholm, 1983), 90.
77. Byggnadsstyrelsen, *Universitetsbibliotek: Handbok i planering av lokaler* (Stockholm: Byggnadsstyrelsen, 1974), 37.
78. BASF, *Computer tape damage, Types of errors and their causes 4* (1973) [Hämtad ur instruktionsbok från DAK-arkivet].
79. IBM, *Perfect to be sure: IBM Magnetic Tape* (IBM: 1963), 9.
80. Jan Freese, *Data och livskvalitet. Om dataregister och deras användning* (Stockholm: Liber förlag, 1976). Bilden beskuren.
81. BASF, *The use, handling, and care of computer tapes 3* (BASF: 1973).
82. SOU 1979:93, *ADB och samhällets sårbarhet: Överväganden och förslag. Betänkande av Sårbarhetskommittén* (Stockholm: Liber förlag/Allmänna förlaget, 1979).
83. ATARI, *AtariWriter 80 Owner's Manual* (Sunnyvale: Atari Corp., 1988).

Person- och begreppsregister

- 3,5-tumsdiskett 406
ABC-80 530n147
Abisko [även ABISKO] 24, 96, 98, 101–104, 115, 116, 148, 153, 459n6, 460n20, 460n25, 461n34, 461n35, 461n37, 461n43, 466n106, 476n17, 476n18
Agar, Jon 169, 352, 433n111
Aldo Leopold 85
Alfvén, Hannes 9, 25, 85, 143, 421n1, 428n74, 473n31 515n12
algoritm 43, 44, 62, 72, 75, 78, 109, 122, 151, 157–160, 189–190, 223, 291–292, 303, 305, 388, 417, 418, 435n123, 462n53, 526n107, 548n15
Allén, Sture 427n68
allmän handling 374–375, 540n101
Alpers, Svetlana 512n2
alternativ teknik 84–92, 454n153, 454n154
American Standard Code for Information Interchange (ASCII) 485n65, 529n144
analog 20, 36, 68, 97, 117, 119, 130–131, 148, 159, 187, 191, 194–197, 317, 350, 430n93, 448n81, 467n117, 471n167, 486n80, 507n35
Anderson, Chris 421n5
Anér, Kerstin 85, 231, 429n87, 495n5, 497n38, 537n55
Annerstedt, Jan 507n37, 546n167
Anshelm, Jonas 453n149
"appropriate technology" 84–87, 453n153
antilop 119–121, 148, 159, 410, 467n126
användare 18, 206, 248, 255–259, 287, 294, 300, 305, 319–320, 338, 344–345, 348–349, 389–393, 402, 404, 416, 455n160, 485n68, 513n9, 514n9, 537n62, 541n106
Apollo 8 452n133, 452n138, 452n139, 465n94
arbetspapper 371
arkiv 13, 15–19, 37–39, 59, 100, 123, 140, 148, 152, 159, 168, 171–175, 195–197, 203–237, 256–258, 276–280, 301–309, 349–352, 355–361, 364–381, 387, 399, 403–410, 423n23, 452n139, 474n48, 484n48, 499n48, 500n59, 515n17, 534n19, 535n34, 536n41, 536n45, 536n47, 537n56, 538n69, 539n82, 541n110, 542n112, 543n128, 549n30
arkivgallring 172, 235, 284, 304, 309, 360, 382, 410, 435n127, 499n48, 534n20, 543n128
Arkivsakkunniga 1940, 542n112, 543n128
Arkivstatistisk databas (ARKDABA) 494n106, 495n4
ARKSY (Arkivstatistiskt system) 39, 175, 200–204, 199–223, 488n4, 488n6, 490n26, 495n4
Aronova, Elena 59–60, 429n87

- Askö 96, 105–115, 127, 417, 463n54,
 477n27, 478n40
 Assmann, Aleida 388
 Atari 348, 401, 521n26, 521n27
 Attemark-Gillgren, Jenny 431n102,
 448n78, 486n71
 automatisk databehandling (ADB) 13,
 32, 131, 140, 145, 172, 188, 190–196,
 199–203, 220, 231, 241–244, 270, 331,
 362–367, 375–381, 390, 392, 410, 415,
 422n17, 460n25, 485n57, 540n102
 avfall 22, 39, 92, 99, 116–118, 301–310,
 322–330, 424n28, 427n64, 435n126,
 456n165, 457n176, 521n35, 522n42,
 522n48, 523n57
 aidentifiering 284, 383–386, 402,
 542n114, 543n131
 avmagnetisering 370

 back-up 346
 Baggage, Charles 250–215, 483n24
 bandinkodare 332–333
 bandspelare 119, 316–320
 barrskog 47, 115–117, 122–127, 131, 134,
 159, 410, 466n112, 469n139
 Bartleby 342, 527n120, 527n121,
 528n123
 Bateson, Gregory 138, 208, 325, 446n58,
 464n81
 Baudelaire, Charles 548n15
 Beck, Ulrich 394
 Beer, Stafford 142–143, 152, 446n58
 Belgrad, Daniel 455n159
 Benjamin, Walter 548n15
 Bentham, Jeremy 250–251, 480n34
 BESK – Binär Elektronisk Sekvens-
 Kalkylator (BESK) 300, 437n13
 betendesign 280, 413, 445n51,
 494n110, 548n19
 "big data" 12, 27, 143, 167, 186, 246,
 291, 304, 384, 426n78, 513n6, 547n6
 "big science", "big ecology" 50, 96,
 459n7
 biopolitik 294, 479n4
 Black, Maurice 77
 Blair, Ann 215, 319, 529n135
 blankett 19, 25, 28, 31, 61, 120, 130–135,
 172, 175, 177–189, 191–195, 220–222,
 231, 275, 290–292, 307, 322, 352, 355,
 358, 361, 378–379, 410, 416, 487n87,
 524n79
 Blomquist, Ulla H. 345, 427n114
 Bogost, Ian 167
 Bolter, David Jay 427n97
 Bookman, Joseph Dawson 250, 427n65
 Bornemark, Jonna 471n170
 Botkin, Daniel B. 426n99
 Boudia, Soraya 59–60, 441n4
 Bowker, Geoffrey C. 18–19, 152, 183,
 221, 234, 290, 341, 365, 387, 403, 418,
 464n127, 470n156, 534n22
 Brandeis, Louis D. 228, 294
 Bratton, Benjamin H 167
 Briet, Suzanne 120–121, 148, 468n127
 Brothman, Brian 405
 Bubenko, Janis Jr. 487n85
 Bunnell, Fred L. 101–103, 461n41
 Bush, Vannevar 215
 "busy-ness" 406
 bärare 99–100, 132–133, 148, 187, 312,
 317, 339, 346–347, 357–364, 367–376,
 540n101, 541n110
 Böll, Heinrich 299, 303

 Canguilhem, Georges 498n35, 502n105
 captum 365
 Carson, Rachel 52, 78, 450n120,
 451n124
 Casa del la Contratación 253
 Centralnämnden för fastighetsdata
 (CFD) 175, 270, 336, 393
 Ceruzzi, Paul E 172, 190
 Cesariano 70
 Chandler, Daniel 322
 Chun, Wendy Hui Kyong 43, 45, 74–75,
 376, 550n33
 Cnattingius, Claes M. 534n13
 Codd, E. F. 206, 210, 259, 537n61,
 490n34
 Cohen, Julie E. 496n9
 Commoner, Barry 140, 165, 547n3,
 474n37
 Computer In School (COMPIS) 345
 Computer People for Peace (CPP) 246

- Connerton, Paul 513n3
 Conradson, Birgitta 516n39
 Control Data Corporation (CDC) 468n131
 Conway, Paul 516n41
 Cook, Terry 516n41
 Cosgrove, Dennis 452n138
 Couldry, Nick 501n91
 Crary, Jonathan 82, 197, 452n134
 Cronon, William 422n18
 Cronqvist, Marie 436n8
 cybernetik 45, 51, 63, 65–74, 96, 105–106, 110–115, 131, 138, 141–143, 152, 154–157, 174, 205, 218, 221, 249, 287, 325, 365, 444n45, 445n5, 446n58, 446n59, 446n60, 455n159, 464n81, 464n82, 477n28, 477n29, 477n30, 502n105, 547n3
- da Vinci, Leonardo 70
 Dahlström, Magnus 530n150
 Darwin, Charles 41
 Daston, Lorraine 423n22
 data som ”byggstenar” 244, 286, 362, 364, 383, 413
 Dataarkiveringskommittén (DAK) 39, 312, 356–358, 361–373, 413, 540n102
 databas 12, 33, 35–36, 46, 93, 99–100, 121, 123, 140, 146–148, 152, 167, 172, 172, 186–188, 195, 197, 202–204, 206, 210, 213–214, 218–223, 236, 238–246, 255–260, 263–267, 283, 287–290, 308, 332, 335, 341, 369, 375, 388, 397, 484n48, 487n87
 databasadministratör 36, 255–259, 392–294
 databöcker 198
 ”data box” 210–212, 223, 277, 283
 datacentral 90, 93, 102, 122, 202, 241, 275, 311, 340–343, 384, 392, 397
 datadriven 12, 167, 220, 288, 421n7
 dataekologi 115, 342–343, 373, 380, 397–398, 399
 datafyndighet 115, 126, 151–154, 411
 ”datafångst” 115–116, 143, 159, 194, 410
 ”datafödsel” 220, 277, datahanterings kulturtekniker 344–347, datahistoria 28, 30, 45, 152, 157, 174, 177, 209, 317, 414
 datainmatning (”data entry”) 192, 268, 299, 311–312, 331, 338–342, 351–355
 Datainspektionen (DI) 200, 202, 218, 229, 236, 237, 239–244, 256, 284, Datalagen 30, 35, 166, 171–172, 225, 229, 233–244, 260, 284, 286, 292, 378, 382–395
 Datalagstiftningskommittén (DALK) 383
 dataleverantör 152, 154
 datamaskinkartografi 263–265, 272–274, 283–287, 293
 dataproblem 55, 59, 151, 153, 262, 290
 dataproducent 118, 222, 231, 245, 251, 258, 267, 292–293
 DATASAAB 269, 300, 507n37
 Datasamordningskommittén (DASK) 365
 dataskugga 231, 249, 258, 497n29
 dataskydd, se datasäkerhet
 dataspel 72–73, 78, 94, 98, 102–105, 116, 136, 139, 155, 219, 266, 275, 411
 datasubjekt 230, 292
 datasäkerhet 39, 311–313, 383, 388–398
 dataverket 221–222
 datavetenskap 11, 25, 204
 datavisualisering 75, 77, 94, 151, 264–271, 283, 292, 506n13, 506n16, 506n20, 510n74
 DDT 78–82
 de Certeau, Michel 48, 252
 de Geer, Hans 300–301
 Deleuze, Gilles 248, 255, 502n100
 Delillo, Don 163
 Derrida, Jacques 531n168
 Dewey, John 292
 diagram 15, 71–78, 80, 94, 108–110, 127–128, 132, 135, 151, 155
 Dick, Stephanie 400
 digital 12, 14, 22, 68, 109–111, 123, 430n93
 Digital Equipment Corporation (DEC) 331, 545n147
 digital humaniora 33–38, 310, 366, 431n103, 488n2

- digitalisering 25, 32–34, 35, 45–46, 122, 147–148, 157–159, 286–287, 335,
djup karta 263, 275
dokument 37, 120–121, 148, 303–305, 308, 332, 343, 349, 360, 365, 384, 400
dokumenthållare 338
Dopping, Olle 330
Doug Engelbart 329n137
Douglas, Mary 325, 373
Dreyfus, Hubert 470n158
Driscoll, Kevin 214
Drucker, Johanna 265, 365
Dunn, Halbert L. 215–216
DYNAMO 76, 127–130, 143, 155, 156–157, 410, 450n112
- Earth Day* 45, 88
Earthrise 82
Earthwatch 11, 47, 49, 55, 86, 92–94, 111, 122
Eco, Umberto 538n66
ECODAC 122–127, 130, 132, 159, 160, 311, 410
Ecosystem Level Model (ELM) 121–122
Edberg, Rolf 146
Edison, Thomas 320
Edquist, Samuel 172, 382
Edwards, Paul N 45, 84, 115, 118, 294, 304
Ehrlich, Paul 165, 519n5
ekologisering 128, 145, 157, 295, 304–306
ekologisk ingenjörskonst 114, 149, 411
ekosystem 38, 48, 50–51, 80, 82, 97, 99, 105–110, 115, 122, 129, 137–144, 149, 152, 160, 218, 220, 299, 311, 325, 350
ekosystemtjänster 152, 475n9, 475n10, 475n11
elektromagnetisk 435n36, 539n87
Ellegård, Kajsa 510n79
energipräk 106–114, 155, 156–157, 463n69, 464n78, 477n27
engångstext 343
environing technology 49
envirotechnical 49
Erlander, Tage 459n16
Ernst, Wolfgang 20, 61, 213, 367
Exploratory Data Analysis (EDA) 266
FAK-gruppen /-rapporten 312, 383–388, 542n114
fastighetsböcker 268–269
Fastighetsdatakommittén (FADAK) 269–270
feedback, återkoppling 60, 65, 68, 80, 104, 111, 449n100, 464n81, 471n2
Fellegi, Ivan 216, 245
fjärranalys 34, 47, 57–58, 118–119
flergångstext 343
Flusser, Vilém 452n134
folk- och bostadsräkning 38, 166, 174, 175–198
fonograf 320
Formula Translation (FORTRAN) 43, 190, 506n20
Forrester, Jay W. 64–78, 445n53, 446n62
Forsler, Ingrid 424n65
Foucault, Michel 17, 21, 48, 167, 248, 252, 293–294, 385, 464n82, 474n48, 479n4, 502n100, 502n105, 503n109
framtiden, futurism 60, 64, 65, 68, 71, 74, 77, 78, 91, 135, 180, 220, 263, 320, 321, 325, 335, 343, 357–367
Franzén, Nils-Olof 547n183
Fredrik Wulff 107, 463n66
Freedom of Information Act (FOIA) 229
Freese, Jan 236, 368, 507n37, 539n81, 542n114, 542n117, 547n184
Frejhagen, Birgitta 433n111
Freud, Sigmund 530n148, 532n168
Friendly, Michael 506n20
Fuller, Buckminster 325, 452n131
Fuller, Matthew 548n9
Försvarets forskningsanstalt (FOA) 126
försvinnande 294, 347–351, 513n10
förutsägelsekultur ("culture of prediction") 403
förvaltningsnostalgi 178
- Gabrys, Jennifer 153, 306, 418
Galison, Peter 68, 532n168
Galloway, Alexander R. 502n100
gallringspapper 384
General Data Protection Regulation (GDPR) 231, 234, 294

- Geoghegan, Bernard Dionysius
502n105
- Geographic Information System (GIS)
291, 509n59
- Giedion, Siegfried 17
- Giotta, Nicole 405, 513n10
- Gitelman, Lisa 208, 213, 214, 320, 336,
346–347, 400
- Gleick, James 536n41
- Global Environmental Monitoring
System (GEMS) 57–58, 441n3,
441n9, 458n188
- glömska 18, 234–238, 258, 386, 388,
- Goodman, Nelson 486n80
- Google 262, 291, 404
- Goriunova, Olga 548n9
- Gosovic, Branislav 439n45
- graf 65, 72–78
- granskningsorgan 184–189
- Grasslands Project 118–121
- Groeber, Valentin 173
- ”grön teknik” 14, 38, 45, 89, 91–94, 149
- Gumbrecht, Hans Ulrich 234, 294
- Gustafsson, Yngve 427n62
- Göranson, Bo 470n158
- Götselius, Thomas 518n55, 528n123
- Hacking, Ian 183, 209, 233, 290
- Haigh, Thomas 172, 204, 213
- Halpern, Orit 68, 74, 77, 78, 174, 212,
281, 287, 427n83
- Hambreus, Birgitta 514n12
- Hayles, N. Katherine 14, 131, 283
- Heilmann, Till 529n144
- Heims, Steve Joshua 464n82
- Heise, Ursula 262–263
- Henderson, Hazel 88
- Henson, Jim 315
- Hersey, John 527n121
- Hertz, Garnet 520n22
- Heymann, Matthias 114
- Hirdman, Yvonne 157
- Hollerith, Herman 180–182
- Holling, Crawford S. 43, 112, 152, 157,
435n4
- Holmgren, David 454n154
- Holt, Jennifer 212
- Horn, Eva 452n133
- hot 230, 290, 398
- Howe, Joshua P. 65
- Hu, Tung-Hui 92, 191, 248
- husförhör 180, 199, 488n2
- Hutchinson, G. Evelyn 52, 110–112
- hålkort 15, 25, 120–122, 130, 134–135,
178, 180–182, 190, 197, 499n50
- hållremsa 368, 375
- Hägerstrand, Torsten 261, 275, 366,
505n2
- Hörl, Erich 418
- Ilshammar, Lars 171, 542n114
- Infologi 205–209
- information 13, 23–27
- informationsförening 94
- informationsöverflöd 32, 34, 36–38, 237,
243, 267, 309, 317–320
- infrastruktur 16–19, 45, 47–49, 84, 88,
92, 94, 115–118, 155, 180, 191, 195–
198, 212, 217, 255–258, 275, 281, 301,
306, 327, 361, 381, 397
- inkrätare 402
- Innis, George S. 468n129
- Innis, Harold 306
- integritetsdebatten 171, 174–175, 176–
179, 186–190
- International Business Machines (IBM)
46, 88, 178, 196, 269, 299, 312, 315,
316–322, 332, 353, 389–395
- Internationella biologiska programmet
(IBP) 52, 55, 95–99, 117–120, 139, 143,
153, 159
- Jansson, Ann-Mari 41, 107
- Jansson, Bengt-Owe 107
- Jarlbrink, Johan 485n67
- Johannesson, Olof (se Alfvén, Hannes)
- John Muir 453n151
- John, Nicholas 257
- Jordens vänner 476n24
- journaler 237–238
- Justitieombudsmannen (JO) 187
- Jädraås 96, 115, 117, 122–123
- järnväg 98, 180–182, 197
- Järpvall, Charlie 172, 186

- Jørgen Randers 451n125
 Jørgensen, Finn Arne 403
- Kafka, Ben 307
 kamouflage 292
 kansli 36, 38, 159, 236, 269,
 Kaplan, Caren 291
 karta 263–267
 Kastner, Tal 342
 King, Stephen 530n150
 Kingsland, Sharon 82, 112, 144
 Kirschenbaum, Matthew G. 322, 336,
 532n168, 547n4
 Kittler, Friedrich A. 21, 258, 319,
 klartext 355, 358, 385, 533n9
 kod, kodning 69, 72–77, 189–195
 kontor 28, 159, 315, 321, 335, 340
 Koopman, Colin 174, 252
 koordinat 261–288, 539n82
 korrigering 193, 239, 334, 485n68
 Krajewski, Markus 188, 213, 215
 kretslopp 16, 43, 100, 108–110, 132, 135,
 159, 218, 301–307, 323–328, 343, 351,
 373, 402
 kryptering 303, 305, 383–386, 398
 Krämer, Sybille 281
 kulturarv 38, 70, 172, 194, 388
 kulturgeografi 264, 271–272, 276
 kulturtekniker 19–23, 69–81, 214–216,
 323–333
 kupongkampanjen 39, 238–246
 Kwa, Chunglin 135
 källare 299, 355, 358, 361, 382
- Lacan, Jacques 502n105
 Langefors, Börje 205
 Larkin, Brian 257, 304
 Larsson Heidenblad, David 523n54
 Latour, Bruno 21–22, 74, 84, 96, 109,
 123, 152, 169
 Leroi-Gourhan, André 21
 Lévi-Strauss, Claude 526n51, 535n38
 Licklider, J.C.R. 336
 Life Forum 88, 326
Limits to Growth (Tillväxtens gränser)
 64–65, 73, 78–79, 132
 Lindström, Matts 507n35, 519n5
- Linnér, Björn-Ola 444n47
 livsbanor 279, 283, 287, 294
 Lord Kelvin 70
 Lovelock, James 452n132
 Lovink, Geert 540n96
 Luhmann, Niklas 439n40
 Lundholm, Bengt 441n5, 459n6, 459n15,
 länkbarhetsvärde 366
 länkning 23, 39, 144, 170, 172, 206, 214–
 217, 228
 läsbarhet, läslighet 239, 241, 376–379
- MacBride, Samantha 307
 Macy-konferenserna 110–112
 magnetband 13, 19, 99, 120, 123, 132,
 178, 188–192, 196–209, 270–272, 367–
 388
 Magnetic Ink Character Recognition
 (MICR) 26
 Magnetic Tape / Selectric Typewriter
 (MT/ST) 316–323
 makroskopi 113–114
 makulera 303
 Malthus, Thomas Robert 165
 Manovich, Lev 213, 262, 344
 manuell databehandling (MDB) 189
 Markgren, Sten 480n22
 Marsh, George Perkins 453n145
 Marx, Karl 192
 Marx, Leo 456n166
 Massachusetts Institute of Technology
 (MIT) 64–68
 materialitetskris 373, 376
 Mattern, Shannon 544n141
 Mauss, Marcel 21
 Mayer-Schönberger, Viktor 494n110
 McLuhan, Marshall 69, 372
 McWilliams, Peter A 530n149
 Mead, Margaret 138
 Meadows, Dennis L. 80–82
 medicarkeologi 37, 196
 medieekologi 100, 516n36
 Medina, Eden 473n30
 Melville, Herman 342
 mikrofilm 182, 209, 268, 307
 miljöförstöring 14, 31, 51, 90, 145, 154,
 261

- miljöhumaniora 33–35
 Miljökontrollutredningen (MKU) 98,
 139–150
 miljöproblem 15, 46, 49, 55–57, 62,
 78–86, 92–95
 miljöstyrning 137–140
 miljövård 16, 22, 90, 149
 Miljövårdens informationssystem
 (MI) 139–150
 Miller, Jacques-Alain 250
 ”mina data” 253, 257, 292, 294, 402
 minidator 97, 102, 123, 126, 157, 159,
 331, 334
 ”mjuk förstörelse” 39, 395, 398,
 Mirzoeff, Nicholas 452n139
 modell 69–72
 modellering 72–81, 94, 101–115
 Moderna Museet 86
 Mollison, Bill 454n154
 moln 11, 14, 60–61, 85, 92, 100, 132,
 146, 191, 209, 212, 406
 Moretti, Franco 518n53
 Moser, Jeannie 280, 283
 motstånd/-övervakning (counter-
 surveillance, sousveillance) 246–
 248
 Mott, Tim 529n136
 Mumford, Lewis 86
 Myrdal, Alva 477n36
 Myrdal, Gunnar 447n67
 Myrdal, Jan 526n99
- Naess, Arne 218
 National Archives and Records
 Service (NARS) 535n27
 naturkatastrof 12, 37, 397, 402
 Naturresurs- och miljökommittén
 209
 Naturvetenskapliga forskningsrådet
 (NFR) 30, 105, 135,
 Nelson, Ted 88
 noise 320, 517n48
 Nora, Simon 422n19
 Nordbotten, Svein 210, 212, 491n60
 Nordhaus, William D 447n67
 Nordlund, Christer 130
 NORMAP 272–273
- nya/gamla medier 338, 345, 350
 Nystrom, Christine L. 516n36
 närläsning 533n9
- Oak Ridge 85, 110, 117, 128
 objektivitet 23, 74–77, 131, 151, 208
 Odum, Eugene P. 110, 213
 Odum, Howard T. 106–115, 140,
 463n58, 464n78
 Offenhuber, Dietmar 417
 Offentlighets- och
 sekretesslagstiftningskommittén
 (OSK) 166, 229,
 Offentlighetskommittén (OK) 374
 Ohlsson, Ingvar 490n26
 Olson, Jerry S. 467n115
 Olsson, Jesper 525n84
 omvandlingsmedia 194, 267
 Ong, Walter J. 525n87
 Optical Character Recognition (OCR)
 188, 524n72
 ordbehandling 39, 160, 192, 299–300,
 303, 310–312, 316–322, 351–354,
 517n51, 517n52, 518n53, 518n54,
 528n55
 ”originalsystem” 105, 136, 139, 158, 219,
 299,
 Otlet, Paul 519n3, 428n79
- Palme, Olof 11, 55
 Palmstierna, Hans 85
 Palo Alto Research Center (PARC) 344
 Panoptikon 250, 255
Paperwork explosion 315, 319
 papper 37, 74, 86, 96, 99–101, 130, 133,
 135, 148, 151, 174, 179, 180, 190, 192,
 194, 198, 207, 217, 237, 241–243, 253–
 255, 275–276, 283, 286, 291, 306–310,
 315–355, 327–334, 338, 352–355,
 460n28
 pappersarbete 28, 37, 160, 286, 313, 315,
 321, 353, 547n1
 papperskorg 93, 302, 350–351, 361, 397,
 529n136, 530n150
 Parikka, Jussi 92, 131, 307
 Parks, Lisa 18, 189, 212
 Patten, Bernard 467n115

- Pawnee 117
 Pernelid, Åke 489n12
 personnummer 168, 177, 200, 211, 239
 243–244, 264, 272, 385
 Peters, Benjamin 257
 Peters, John Durham 17, 49, 100, 170,
 498n45
 Phillips-Newlyn-modellen 71
 Pias, Claus 104, 110, 131
 Pickering, Andrew 476n26
 Poovey, Mary 75, 207–208
 Poster, Mark 255
 Postman, Neil 516n36
 postorder 238, 244
 Postverket 196, 275, 349–350
 potentiell databas 220, 412
 potentiell handling 386
 Powwow 86
 primäruppgift 361–364, 384
 Pritchard, Sara B. 49, 306
 prognos 61–62, 65, 93, 94, 99, 115,
 141, 216, 244, 263, 274, 393, 403,
 414
 programmering 43, 77, 109, 130, 191,
 196, 278–279
Project Cybersyn 142–143
- Quesnay, Francois 70
- radering 39, 148, 172, 174, 192–194,
 229, 235–238, 244, 258–260, 267,
 284, 292, 294, 299, 301–305, 313,
 350, 370, 382–398
record linkage 215
records management 360
 register 15, 23, 25, 30, 35, 39, 93, 167–
 179, 186, 193, 195, 199–240, 263,
 268, 270, 358, 369, 372, 379, 392–
 394
 registrering 343, 334, 339, 342, 379
 Registret över totalbefolkningen
 (RTB) 195, 200, 244
 relationalitet 249, 267, 275, 287, 359,
 438n35
 Rheinberger, Hans-Jörg 74, 115
 Richardson, Lewis F. 61
 Riksarkivet 312, 355–360, 383–385
 riksdagen 179, 310–311, 330–334
 risksamhälle 394
 Ritchie, D.M., 544n147
 Robertson, Craig 253
 Romklubben 52, 64, 65, 69, 78, 80, 139,
 157, 165
 Rosenblueth, Arturo 110
 Rossiter, Ned 174, 281, 306
 Rosswall, Thomas 459n6
 Rowland, Wade 45, 302
 ”råa” data 16, 19, 27, 206–209, 218, 221,
 223, 231, 234, 251, 256, 266, 276, 291,
 357, 361–367
 råvara 25, 121, 168, 208, 250, 327, 336,
 365
- Sagan om den stora datamaskinen* 25, 85,
 143, 179
 Samarbetskommittén för
 långtidsmotiverad forskning
 (SALFO) 366
 samkörning 39, 140, 199, 202, 216, 225,
 239, 241, 244, 281, 311, 383, 389, 393
 Samordnat person- och adressregister
 (SPAR) 200, 487n11
 sanering 236, 268–278
 SAP 85, 157, 281
 Schellenberg, T. R. 534n16
 Schumacher, E.F. 454n153
 Scientific Committee on the Problems
 of the Environment (SCOPE) 56–58
scientific management 250
 Scott, Felicity D. 132
 Scott, James C. 220, 264, 288
 Sears, Paul B. 459n17
 ”second-order infrastructures” 197
 Seipel, Peter 365
 Sepkoski, David 484n49
 Serres, Michel 310, 443n33
 Shannon, Claude E. 110
 Siegert, Bernhard 22, 31, 48, 107, 136,
 252, 253
 Sierra Club, the 145
 Siffermaskinen i Lund (SMIL) 272
Silent Spring (*Tyst vår*) 52, 78–79
 Simon, Herbert A. 114
 Simondon, Gilbert 48, 130

- Simulation Compiler (SIMCOMP) 121
 simulering 14, 47, 50, 60–71, 85, 98, 101,
 108–110, 128, 142, 152, 394
 Siskin, Clifford 62
 Sjöblom, Gustav 172
 Sjöstrand, Ylva 326
 Skovdahl, Bernt 514n11
 skrivmaskin 128, 133, 159, 190, 268, 307,
 316–322, 331–339, 344
 skräp 14, 36, 86, 94, 98–102, 116, 118,
 120, 302, 304, 306–312, 315–330
 skyddsvärldhet 39, 93, 153–154, 389, 402
 skärnessentialism 346
 Sloterdijk, Peter 90
 smuts 13, 84, 89, 194, 236, 306, 309,
 324–325, 345, 398
 sopor 86, 304–306, 310, 323–326
 sortering 39, 182, 190–191, 196, 212,
 315, 322–325, 354, 388, 399, 410, 413
Source data automation (SDA) 352, 364
 spara 28, 172, 203, 303, 310, 312, 317,
 332, 343–351, 352, 358, 361, 367, 371,
 376, 381, 383, 399, 400, 410, 413–415
 Spieker, Sven 208, 213
 Spivak, Gayatri Chakravorty 532n168
 spridas ut / fogas ihop 238, 258
 spårlöshet 347, 351
 Steinhilper, Ulrich 322
 stansning 120, 186, 190
 Star, Susan Leigh 18, 48, 183, 290, 341,
 361
 Starosielski, Nicole 18
 Stasi-arkiv 168
 Statistiska centralbyrån (SCB) 30, 140,
 166, 175, 180, 186, 192
 Statskontoret 30, 311, 331, 336–346
 Stewart Brand 88, 325
 Stockholmskonferensen (UNCHE) 49,
 55–59, 84–93
 stordator 102, 123, 172, 196, 269
 storebror 177, 243
 Storprojekt 96–98
 Strasser, Bruno J. 304
 Strasser, Susan 325, 373
 Strong, Maurice F. 58
Study of Critical Environmental Problems
 (SCEP) 58, 83, 152
Study of Man's Impact on Climate (SMIC)
 60, 64, 69
 Styrelsen för teknisk utveckling (STU)
 323
 Sullivan, Hannah 532n168
 Sundgren, Bo 490n26
 Svenbro, Jesper 425n51
 Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) 95,
 127
 synlighet, synbarhet 212, 210–213
 System under investigation (SUI) 110
 systematisk maskinskrivning 528n130
 systemdynamik 62–69, 72–78
 systemekologi 95–98, 115, 135
 systemmän 63, 183, 201, 204–205, 332
 systemtänkande 34, 62–62, 82, 97, 127–
 135, 139, 149, 155, 249
 Sårbarhetskommittén (SÅRK) 26, 202,
 393
 säkerhetskulturer ("security cultures")
 397
 sänka ("sink") 306
 Söderlind, Åsa 171
 Söderqvist, Thomas 128, 145, 157, 305
 Talbot, Henry Fox 135
 Taylor, Peter J. 138
 teater 61, 541n110
 teknikkritik 84–92
 teknosfär 418
 terminalarbete 337
 Tesler, Larry 529n136
 texthandbok ("boiler plate") 340–342
 Thacker, Eugene 213
 Thibodeau, Kenneth 536n47
 Thompson, Michael 405
 tidsgeografi 277–281, 283, 548n19
 tillplattandets kulturteknik 281
 Tobler, Waldo R. 505n10
 Tranströmer, Tomas 107
 Tukey, John 506n20
 tundra 98–105
 Turing, Alan M. 319
 Turner, Fred 88, 325
 "två sorters teknik" 145, 147, 84–92
 "tänk band" 318–319

- U.S. Navy 351–354
 Ugglå, Karolina 512n2
 Uhrqvist, Ola 472n11
 United Nations Environmental Programme (UNEP) 55, 92, 454n153, 458n188
 universell maskin 319
 Uppsala datacentral (UDAC) 123
 uppskjuten inskrift ("suspended inscription") 322
 utplåning 343, 349–353, 384–388
- Vagt, Christina 280–281
 Van Dyne, George M. 117, 121
 Veblen, Thorstein 456n266
 Vehlken, Sebastian 45, 109, 158
 verklighetsmaskin 251
 virtuell 47, 92, 191, 262–263, 346, 376
 Vismann, Cornelia 21, 214–215, 236, 249, 253, 255, 294, 344–345, 412, 423n23, 500n60, 526n107
visuell epistemologi 265
 Vitruvius 70
 von Bertalanffy, Ludwig 444n43
 von Foerster, Heinz 436n13
 von Neumann, John 482n20
 von Oertzen, Christine 484n49
 von Schnitzler, Antina 257, 504n139
 von Uexküll, Jacob 48
 Vonderau, Patrick 212
 värdebegrepp 220
- Ward, Barbara 451n131
 Warde, Paul 439n40
 Warren, Samuel D. 228, 294
 Watt, Kenneth E.F. 478n40
 Weatherby, Leif 221
 Westin, Alan F. 173, 229
- Whirlwind*-datorn 132, 133, 416
Whole Earth Catalog 88, 325, 454n152, 468n131
 Wiener, Norbert 110, 131, 138, 365, 502n105, 445n51, 446n61
 Wijkman, Anders 542n117
 Willse, Craig 178, 257
 Winberg, Christer 366
 Winner, Langdon 545n153
 Woolgar, Steve 123, 169–170,
 World Data Centers 93
 World Weather Watch 93
 Wormbs, Nina 417, 479n21
 Worthington, E.B. 459n14
- Yates, JoAnne 192, 197, 213, 307, 321
 Young, Liam Cole 230, 335, 511n93
- Zacharias, Gun 454n152
 Zepel, Tara 266
 Zetter, Nathanael 529n144
 Zimring, Carl A. 306, 525n96
zombie media 520n22
 zoom 113–114, 262
 Zuboff, Shoshana 148, 281, 404, 501n91, 545n149, 548n19, 549n20
- Åkerman, Sune 366
 återanvändning, återbruk 22–23, 143, 303–307, 310, 313, 317, 232–334, 361–373, 385, 403, 404–406
 "öppna data" 167
- Örebro 186, 196, 272–273
 Östersjön 105–111
 övervakning 11–15, 35–38, 56–62, 86, 90, 93, 151–161, 166, 173–176, 189–195, 222, 231, 250, 260, 289–295

DEN DATADRIVNA VÄRLDENS FÖRHISTORIA. När började Sverige digitaliseras? Och vilka blev följderna? *Kretslopp av data* handlar om det historiska ögonblick då datorn lämnade laboratoriet. Från att ha varit en angelägenhet för ingenjörer och matematiker, kom "data" under det svenska 1970-talet att bli ett fenomen som kunde dyka upp i alla möjliga sammanhang – och som också gjorde det. Statstjänstemän upphörde att skriva för att i stället mata in data, forskare övergick från att studera naturens förlopp till att bygga datamodeller av detsamma, medborgare krävde tillgång till sina data med hjälp kuponger de klippte ur tidningarna. Data fanns överallt och de tycktes rymma både löfte och hot.

I Johan Fredrikzons analys av denna tid framträder en rad till synes självklara fenomen – individens integritet, den skyddsvärda miljön, kretsloppstänkandet – som produkter av den tidiga digitaliseringen. Att så kunde bli fallet hänger samman med förändringar av ett antal grundläggande kulturtekniker. Genom att studera företeelser som modellering, länkning och återanvändning visar undersökningen hur dessa tekniker kom att bli avgörande för samhällets förståelse av såväl miljön som befolkningen. Detta gör *Kretslopp av data* till en studie av vår datadrivna världs förhistoria.

Johan Fredrikzon är idéhistoriker verksam vid Institutionen för kultur och estetik, Stockholms universitet. *Kretslopp av data* är hans doktorsavhandling.