

Från lagringskultur till streamingkultur

Om att skriva samtidens näthistoria

RASMUS FLEISCHER

Under det tidiga 2000-talet stod hårddisken i centrum för det vardagliga bruket av informationsteknologi. Det fanns goda skäl att tala om en digital "lagringskultur", som Pelle Snickars gjorde i en essä från år 2010.¹ Men redan nu, ett fåtal år in på 2010-talet, börjar denna lagringskultur framstå som ett passerat stadium i internets historia. Mediehistorien förefaller ha tagit en ny riktning: uppåt, mot det så kallade Molnet. Det här kapitlet är ett försök att närma sig frågan om hur detta pågående teknik- och kulturskifte kan begripas.

Lagringskulturen

En preliminär definition av den digitala lagringskulturen kan ta fasta på tre aspekter. För det första att datoranvändare i allmänhet satte ett värde i att ha filer lagrade i ett lokalt arkiv, så att de förblir tillgängliga oavsett om det finns en aktiv uppkoppling mot internet. För det andra att användarna tenderade att lägga en betydande tid på att sortera och gallra bland filer för att skapa ordning i det lokala arkivet. För det tredje att masskonsumtionen av hemelektronik i väsentlig grad underblåstes av en ständigt ökad efterfrågan på digitalt lagringsutrymme.

Nollnolltalet gjorde oss alla till arkivarier.² Vi upprättade digitala arkiv i megabyte, gigabyte och terabyte. Persondatorns hårddisk tenderade att bli den plats där vi lagrade såväl text och foto som musik och film – och för varje år lagrade vi allt mer data på våra hårddiskar. Därtill skaffade vi mp3-spelare som vi fyllde med musik och digitalkameror som lät oss ta tusentals högupplösta fotografier som hamnade på datorns hårddisk. Vi

nedtecknade våra tankar i bloggar där äldre inlägg hela tiden fanns prydligt insorterade i högerspalten under rubriken ”arkiv”. Vi kollade e-posten genom att ladda ned den till vår egen dator och behöll sedan viktiga meddelanden genom att sortera in dem i mappar. Att sortera data i hierarkiska katalogstrukturer var en central del av vårt vardagliga datorbruk.

Lagringskulturen bildade även den nödvändiga grunden för framväxten av fildelningsnätverk. Fildelning enligt principen P2P (*peer-to-peer*) innebär att varje dator som ansluts till nätverket även kan fungera som en server. Tendensen till decentralisering av datalagringen drogs där till sin spets. Samtidigt underlättade fildelningen en hamstring av kulturprodukter – att ladda ned mer film och musik än man någonsin får tid att konsumera – vilket i sin tur bidrog till att öka försäljningen av hårddiskar.

Givetvis bidrog fildelningen även till att öka efterfrågan på bandbredd, men i någon mening var bandbredden ändå sekundär i förhållande till lagringskapaciteten. Lagringskulturen var i högsta grad verksam även *offline*. Ständig uppkoppling mot internet var inget krav för att lyssna på musik eller se på film. Populär mjuk- och hårdvara var konfigurerad för att hamstringen av data skulle fortgå hela tiden: den som ville lyssna på en cd via datorn kanske inte ens märkte att iTunes samtidigt kopierade dess innehåll till hårddisken.

Streamingkulturen

På senare år har så kallad strömmad media, *streaming*, eller strömmande medier etablerat sig som ny standard för distribution av musik och film över internet. Parallellt med detta har flera kulturindustrier tenderat att överge sina tidigare försök att skapa en massmarknad för nedladdade filer. Att sätta en prislapp på varje digitalt ”exemplar” framstår i allt fler fall som en förlegad affärstaktik.³ I stället saluförs nu musik och film i form av abonnemang av företag som Spotify och Netflix. Samtidigt erbjuder Soundcloud och Youtube en annan typ av plattformar där vem som helst kan lägga upp material för gratis lyssnande eller tittande direkt i webbläsaren. Gemensamt för dessa tjänster är att de har utformats för att tillfredsställa en användare som *inte* bryr sig om att lagra materialet på sin egen hårddisk. När användarna är ständigt uppkopplade via mobilt bredband, blir det möjligt att centralisera datalagringen i det mytomspunna Molnet.

Lagringskulturen tycks därmed vara på god väg att ersättas av någon-

ting annat, som kanske kan kallas för molnkultur eller streamingkultur. Här blir bandbredd viktigare än lagringskapacitet för den enskilde konsumenten, som via streamingtjänster erbjuds tillgång till ett utbud av musik och film som upplevs vara tillräckligt stort. Arkivhållningen överläts till företag som specialiserat sig på så kallade molntjänster. Ordningen i arkivet upprätthålls inte längre primärt genom sortering och gallring utan genom sökmotorer och automatiserade rekommendationssystem.

Min hypotes är att den digitala lagringskulturen nådde något av en kulmen kring år 2007.⁴ Även om den är långt ifrån utdöd, har lagringskulturen sedan dess varit på reträtt, medan en streamingkultur vunnit mark. En bred allmänhet har inte bara anammat ett annat användarmönster utan också en annan idé om vad internet är, bör vara eller kommer att bli. I anslutning till detta skifte går det även att notera etableringen av nya sätt att skriva internets historia. Det har blivit vanligare att se infrastrukturens centralisering som en ofrånkomlig del i den digitala teknikens framsteg. Molnet blir alltså till nätets *telos*.

Detta kan kontrasteras mot en diametralt motsatt historieskrivning som var desto mer populär under de första åren av 2000-talet. Särskilt mot bakgrund av fildelningsnätverkens framväxt, hävdade entusiastiska bedömare att internet är decentraliserat till sitt innersta väsen. Varje försök att centralisera datakraften var, enligt detta synsätt som på senare tid har blivit allt mer sällsynt förekommande, i det långa loppet dömt att misslyckas.⁵ I teknikdebatten har nu berättelsen om centralisering trängt undan berättelsen om decentralisering – men det bör understrykas att båda berättelserna är lika teleologiska.

Molnmodernismen

År 2007 inleddes med att Apple Computer, Inc. valde att stryka Computer ur sitt företagsnamn – en signal om att den traditionella persondatorns storhetstid var över. Samma sommar lanserade företaget sin Iphone. Fickdatorn som maskerats till en mobiltelefon blev en formidabel succé och satte standarden för en ny kategori av hårdvara: *smartphone* eller *smartmobil*.⁶ Tre år senare kom dess storasyskon Ipad: en handdator som inte heller kallas för dator utan för *tablet* eller *surfplatta*. På bara några år har dessa produkttyper fått ett mycket stort genomslag: enligt 2013 års svenska internetstatistik innehar två tredjedelar av befolkningen en smartmobil, medan en tredjedel har tillgång till surfplatta.⁷

Nu står det alltså klart att massmarknaden för elektronik har genomgått en snabb och grundlig metamorfos. En rad tidigare succéprodukter har marginaliserats: mp3-spelaren, digitalkameran och läsplattan. Gemensamt för dessa var dels att de var monomediala (alltså specialiserade på ljud, bild respektive text), dels att de var fullt funktionella även *offline* (tack vare den inbyggda datalagringen). Dessa produkters funktioner har nu assimilerats i smartmobiler och surfplattor – multimediala enheter som bygger på ständig uppkoppling mot molnet. I takt med att streamingkulturen får fäste, blir alltså bandbredd viktigare än lagringsutrymme.

Detta teknik- och kulturskifte rymmer även en finansiell aspekt: på marknaden för hårdvara har det nu blivit standard att handla på kredit. I stället för att köpa en pryl och betala hela kostnaden direkt, får man nu prylen som bonus när man förbinder sig att betala månadsvis för ett abonnemang på uppkoppling och underhållning.

Låt mig nu föreslå ett nytt begrepp: *molnmodernism*. Det är en lämplig benämning på den ideologiska hållning som bejaktar den ovan nämnda utvecklingen. För en molnmodernist är det självklart att prioritera bandbredd framför lagringsförmåga i den personliga konsumtionen av hårdvara. Vanliga konsumenter ska helst aldrig behöva ladda ned några filer. De ska slippa att träda in i rollen som amatörarkivarier, aldrig ägna tid åt att sortera eller gallra bland filer, inte heller bekymra sig om säkerhetskopiering. Allt ska helst bara finnas där – ögonblickligen tillgängligt via en sökmotor eller ett rekommendationssystem.

Under 2008 fick molnmodernismen sitt breda genombrott i svensk offentlighet. Tanken på ständig uppkoppling till molnet blev en del av den identitet som konsumerades vid köpet av viss hårdvara och mjukvara. I centrum för intresset stod Spotify, som särskilt under sensommaren 2008 fick exceptionellt stor uppmärksamhet i såväl nya som gamla medier.⁸ Tydligast formulerades kanske den molnmodernistiska ideologin av Andres Lokko, den trendkänslige kolumnisten som sedan länge hade profilerat sig som en populärkulturell modernist, en *mod*. I augusti 2008 förkunnade han den digitala lagringskulturens död:

Vi klickar bara efter låten i fråga på internet, inte i något personligt sammanställt bibliotek.

Den ständiga uppkopplingen har gjort själva ägandet av en specifik låt irrelevant. Den ligger alltid där ute och skvalpar någonstans.

[---]

Varför ska jag ens låta musiken ta upp plats i datorn när jag bara kan lyssna på den när och var jag vill?⁹

Att lagra filer på en hårddisk har blivit lika otidsenligt som att spara pengar på banken – åtminstone om vi ska tro på molnmodernisterna.¹⁰ Datalagring ses inte längre som något för amatörer, utan kan lugnt överlåtas till så kallade molntjänster. Enligt detta synsätt är det först i molnet som nätet kommer till sin rätt.

Molnet är en metafor som i sin gasformighet för tankarna till det immateriella: *allt som är fast förflyktigas*.¹¹ Men i praktiken handlar det om att datalagring och processorkraft centraliseras till gigantiska industrilokaler, så kallade datacenter, som förbrukar enorma mängder energi. Driftkostnaderna i form av elektricitet och nedkylning har i dessa sammanhang stigit långt över kostnaden för att investera i hårdvara.¹²

Trendspaningar

Molnmodernismens egen historieskrivning gör alltså gällande att all data är förutbestämd att uppstiga till molnet, att P2P-fildelning representerar en historisk parentes och att centralisering av datalagringen är den givna riktning som näthistorien nu måste följa. Vilka är då de argument som underbygger en sådan historieskrivning? En snabb blick på de senaste årens teknikdebatt ger vid handen att argumenten kan delas upp i två kategorier: å ena sidan kortsiktiga trendspaningar, å andra sidan teorier om långa industriella strukturcykler.

Ett exempel på det förstnämnda är en undersökning som år 2009 rapporterades i *Wired* och fick stort genomslag i internationell nyhetspress, med rubriker av typen ”P2P är passé”.¹³ Där gjordes en uppskattning av hur stora delar av den totala datatrafiken på internet som utgjordes av å ena sidan P2P-fildelning och å den andra streamingtjänster. I dessa sammanhang syftade streaming i första hand på Youtube, Netflix och en handfull liknande videotjänster. Video kräver ju betydligt större bandbredd än ljud, för att inte tala om text. Hur skrivna ord överförs på nätet blir en rent försumbar sak när trender ska utläsas ur relativa trafikmängder. Metoden är alltså föga användbar när det gäller att belägga ett bredare skifte från lagringskultur till streamingkultur. Det bör också nämnas att P2P-fildelningen fortsatte att växa i absoluta trafiktal – tillväxten var bara inte lika snabb som den totala nättrafikens tillväxt. Att detta räckte

för att utpeka fildelningen som döende tyder både på kortsiktighet och på en extrem tillväxtfixering.

Efter 2009 har liknande mätningar – utförda av företag med koppling till telekomindustrin – lett till återkommande rubriker om fildelningens död. Men det var faktiskt först i slutet av 2013 som några av dessa siffror visade på en *absolut* nedgång i den totala bandbredd som används för fildelning, och då endast i USA, medan fildelningstrafiken i Europa fortsätter att öka.¹⁴ Nämnas kan också att andelen fildelare i Sveriges befolkning sedan 2008 har legat stabilt kring ungefär 20 procent.¹⁵

Strukturanalyser

Kortsiktigheten i de nyss nämnda trendspaningarna kan kontrasteras mot hur andra bedömare vill begripa molnfärden i ett långt ekonomiskt-historiskt perspektiv. Tim Wu hävdar i sin uppmärksammade bok *The master switch* (2010) att alla historiens informationsteknologier följer en identisk utvecklingscykel, från öppenhet till monopolisering, vilket skulle betyda att visioner om ett öppet internet är dömda att misslyckas. Hans argumentation inskränker sig dock till det episodiska, och tesen är alltför diffus för att kunna falsifieras. Ingenstans förklarar Wu varför den påstådda cykeln skulle vara ofrånkomlig. Inte heller diskuteras variationer i cykelns längd eller vad som krävs för att en ny informationsteknologi ska bryta de gamla monopolerna så att cykeln kan startas på nytt.¹⁶

En liknande argumentation, men aningen grundligare genomförd, återfinns hos Nicholas Carr, vars bok *The big switch* utkom synnerligen lägligt sommaren 2008, just då molnmodernismen fick sitt breda genomslag. Där framhävs vissa strukturella likheter mellan de tre industriella revolutionerna, som i alla tre fall har kretsar kring någon *general purpose technology*. Som bekant var ångmaskinen central för den första industriella revolutionen i slutet av 1700-talet. Mot slutet av 1800-talet inleddes den andra revolutionen där el- och förbränningsmotorerna stod i centrum. Den tredje industriella revolutionen kretsar kring mikroelektronik. Carr konstaterar att ångmaskinen visserligen inte lämpade sig för centralisering, men ser däremot stora likheter mellan den andra och tredje industriella revolutionen, närmare bestämt mellan elnätets utbyggnad och internets.

För ungefär hundra år sedan inleddes en utveckling där industriföretag slutade att driva egna kraftverk, för att i stället förlita sig på el från fjärran

belägna kraftverk. Utbyggnaden av ett heltäckande kraftnät kan i detta sammanhang beskrivas som en historisk rörelse i termer av *streaming*: elektricitet började strömma från molnet! Carrs tes är att internets decentralisering rent objektivt tyder på omognad och ineffektivitet. Endast hårdvaruleverantörerna vinner på en decentraliserad infrastruktur. Alla övriga gynnas av vägen till molnet, eftersom det är rationaliseringens väg. Utvecklingen är alltså oundviklig. Internet är inget fundamentalt nytt utan bara en i mängden av industrier som går samma väg mot ökad standardisering, rationalisering och centralisering. Att varje företag och hushåll ska lagra data lokalt på egna hårddiskar kommer snart att te sig nästintill otänkbart, ungefär som att varje företag och varje hushåll skulle generera sin elektricitet lokalt i ett eget kraftverk.¹⁷ (Uppenbarligen lägger inte Carr någon vikt vid miljörörelsens visioner om en mer decentraliserad energiförsörjning, med ett solkraftverk på varje hustak.)

The big switch är en populärt hållen framställning, helt utan hänvisningar till tidigare forskning. Men i vissa avseenden kan ändå sägas att boken knyter an till en tydlig forskningstradition som intresserar sig för återkommande, cykliska mönster i kapitalismens historia. Man brukar tala om en strukturanalytisk ansats, där föregångsgestalterna heter Nikolai Kondratieff och Joseph Schumpeter, medan ekonomihistorikern Lennart Schön utgör dess främste representant i samtida svensk forskning.¹⁸

Enligt den strukturanalytiska ansatsen följer kapitalismen en stadig grundrytm. Ovanpå de vanliga konjunkturernas upp- och nedgångar rör sig ekonomin i större strukturcykler på 40 till 50 år, vilka interpunkteras av kriser. Varje ny strukturcykel hänger samman med en teknisk innovation och det är endast genom krisens skapande förstörelse som vägen kan röjas för ett nytt tekniskt genombrott. Cykeln består i sin tur av två faser, vilka nästan kan liknas vid in- och utandning.

Först kommer cirka 20 år av *struktururomvandling*, då olika former av infrastruktur måste byggas ut för att den nya innovationen ska kunna tas i bruk. Priserna stiger, inflationen är hög och skuldsättningen växer snabbare än produktionen. Karakteristiskt för en struktururomvandling är att resurser omfördelas mellan olika branscher, ofta med följderna att vissa branscher helt slås ut.

Därefter följer 20 till 25 år av *strukturnormalisering*, då de tidigare investeringarna ger frukt i form av ökad produktion. Priserna pressas nedåt, skulder betalas tillbaka och klyftorna tenderar att minska. Under normaliseringsfasen präglas samhället i sin helhet av standardisering. Inom

varje bransch koncentreras nu arbetskraft och resurser till de allra effektivaste företagen. Konkurrensens offer blir nu inte särskilda branscher, utan de mindre lönsamma företagen inom varje bransch.

Internets rörelse mot centralisering av datakraft i Molnet innebär definitivt att resurser koncentreras hos ett fåtal jättelika företag. Här finns, som Carr påpekar, en parallell till de industriella strukturrationaliseringar som har inträffat flera gånger tidigare i historien. Frågan är bara vad en sådan analys har att tillföra till förståelsen av nätets historia och framtid. För att besvara detta krävs en närmare blick på periodiseringarna.

Ur ett strukturanalytiskt perspektiv står klart att den ekonomiska krisen på 1970-talet var en strukturkris som inledde en ny strukturcykel, kretsande kring mikroelektronik och digitalisering. Som i alla strukturcykler skedde efter cirka 20 år ett skifte från en omvandlingsfas till en rationaliseringsfas. Det ligger då nära till hands att associera detta skifte med internets genombrott i mitten av 1990-talet. Likartade periodiseringar görs av såväl Lennart Schön som Nicholas Carr. Därifrån är det inte långt till antagandet att internet *i sig* handlar om att rationalisera bruket av mikroelektronik. Detta skulle betyda att mikroelektronikens tid som samhällsomvälvande innovation sedan länge är förbi och att internet i första hand ska förstås i termer av standardisering, stabilisering och effektivisering. Men det är uppenbart att en sådan analys är alldeles för svepande för att bidra till förståelsen av de senaste 20 årens stormiga näthistoria. Analysen tycks mest peka fram mot ett gigantiskt frågetecken: utifrån ett strukturanalytiskt perspektiv befinner vi oss nämligen, sedan 2007–2008, i en ny strukturkris. Om vi ska klamra oss fast vid denna teoribildning, blir vi tvungna att bestämma oss för om Molnet hör till slutfasen av en tidigare rationaliseringsfas, eller om det tvärtom representerar början på en ny strukturuomvandling som kanske rentav pekar bortom det vi i dag känner som internet.

Följaktligen har den strukturanalytiska ansatsen ett mycket begränsat värde när det kommer till att begripa de förhållandevis snabba rörelserna i internets historia. Näthistorien rymmer alltför många tvära kast för att den ska kunna reduceras till blotta upprepningen av en industriell strukturcykel. Därför finns också skäl att förbli skeptisk till den profetia som Nicholas Carr framförde i *The big switch*. Den enkelriktade teorin om infrastrukturens ofrånkomliga centralisering bör utmanas av en mer flerdimensionell mediehistoria. Ett steg i sådan riktning blir att analysera

hur olika funktioner i den digitala medietekniken – beräkning, lagring, kommunikation – förhåller sig till varandra.

Lagbundenheter

Innan molnet började uppfattas som den digitala medieutvecklingens givna riktning, förekom andra slags resonemang om varför den ena eller andra utvecklingsriktningen låg i teknikens natur. Spekulationerna om de digitala mediernas framtid tog tidigare ofta avstamp i påstådda lagbundenheter om hur teknikens kapacitet i olika avseenden ökar exponentiellt. Genom att rita upp kurvor och följa dessa in i framtiden gick det att underbygga diverse drastiska profetior.

Olika så kallade lagar formulerades i fråga om såväl datorernas beräkningskraft, som för lagringsutrymme och kommunikationens bandbredd. Detaljerna varierade, men kontentan var att den digitala tekniken överlag blir billigare, om man mäter den prestanda som man får för en given summa pengar. Kurvorna pekade dock på att vissa tekniska funktioner blev billigare i snabbare takt än andra, vilket kunde tolkas som en indikator på hur internet skulle utvecklas.

Mest känd är Moores lag som stipulerar att beräkningskraften i nytillverkade mikroprocessorer ökar exponentiellt i en takt som motsvarar en fördubbling åtminstone vartannat år – ofta anföras 18 månader som tiden det tar att uppnå fördubblad hastighet.¹⁹ Detta förhållande har sedan kontrasterats åt två håll. Å ena sidan talar Kryders lag om hur mycket data som kan lagras per diskbyte i en hårddisk, där den exponentiella ökningen uppges gå ännu snabbare.²⁰ Å andra sidan har det formulerats en Nielsens lag om att bandbredden i internetuppkoppling för privatpersoner också ökar exponentiellt, men i en något långsammare takt än den ökande kapaciteten i mikroprocessorer.²¹

Tills nyligen har alla dessa tre tendenser varit möjliga att utläsa ur siffror som sträcker sig åtminstone ett kvartssekel tillbaka i tiden. För dem som räknade med att kurvorna skulle fortsätta sin exponentiella ökning in i framtiden, blev det av särskilt intresse att fråga sig hur de tre ökningsakterna förhåller sig till varandra. Slutsatsen blev då alltså att bandbredden ökar långsammast, medan lagringsutrymmet ökar snabbast. Detta kunde med lätthet tolkas som att lagringsskulturen sannolikt skulle befästa sig och bli än mer utpräglad.

I början av 2008 gjordes en intressant förutsägelse av industridoktoran-

den Daniel Johansson, som forskar kring digital musikdistribution. Han utgick från Kryders lag om den ökande kapaciteten i digitala lagringsmedier. Kontentan var att om den exponentiella ökningen fortsätter så kommer vi inom en inte alltför avlägsen framtid att få tillgång till portabla musikspelare med utrymme för att lagra all musik som någonsin blivit utgiven.²² Det skulle då heller inte finnas några praktiska hinder mot att kopiera ”all musik” från person till person, utan att ens ta omvägen via internet – en möjlighet som uppenbarligen skulle ha potential att underminera upphovsrätten. Lika svindlande tedde sig frågan om hur en enskild individ skulle klara av att navigera i ett sådant överflöd.²³ Daniel Johansson beräknade att en musikspelare av detta slag skulle finnas på marknaden omkring år 2020.²⁴

Men konsumentmarknaden för hårdvara kom att utvecklas i en helt annan riktning. Den exponentiella ökningen av lagringsutrymme i bärbara enheter tycks ha stannat av tämligen abrupt. Här finns inte utrymme att diskutera de möjliga skälen till detta, men det är värt att peka på samtidigtheten i vad som skett på hårdvarumarknaden och i nätets infrastruktur.

Antalet sålda hårddiskar i världen nådde en toppnotering år 2010, för att sedan minska. Till en början kunde minskningen förklaras av en översvämning i Thailand på hösten 2011, som även drabbade komponenttillverkare med följden att det faktiskt uppstod brist på hårddiskar och stigande priser. Men det skedde aldrig någon återhämtning – i stället fortsatte antalet sålda hårddiskar att minska, medan priserna stabiliserades på den högre nivån.²⁵ Samtidigt skedde under 2012 en kraftig konsolidering inom hårddiskindustrin. Marknaden domineras nu helt av två stora företag, som slipper den hårda konkurrens som tidigare bidrog till att göra hårddisklagring allt billigare.²⁶

Ännu så länge fortsätter ökningen av genomsnittligt lagringsutrymme i varje ny hårddisk.²⁷ Men även om man väljer att räkna i totalt antal petabyte i hårddiskar som säljs på konsumentmarknaden så märks en fallande tendens sedan 2011.²⁸ Delvis beror detta på att hårddiskarna successivt är på väg att ersättas av alternativa lagringsteknologier, framför allt så kallade flashminnen.

Flashminnen har flera fördelar. För det första är de *solid state*, det vill säga de saknar rörliga delar vilket gör dem mer tåliga för stötar. För det andra är de betydligt energisnålare än hårddiskar, vilket likaledes har särskild betydelse i mobila enheter. För det tredje är läs- och skrivhastigheten

något högre på ett flashminne. Nackdelen är framför allt en högre kostnad per lagrad datamängd. Därtill är livslängden kortare: medan data på en hårddisk kan skrivas över miljontals gånger innan den lägger av, klarar flashminnet bara några hundra tusen överskrivningar.²⁹

Övergången från hårddiskar till flashminnen som lagringsenheter kan sålunda tolkas som en prioritering av mobilitet på bekostnad av kvantitet. Visst är det troligt att kapaciteten i flashminnen kommer att fortsätta öka under kommande år. Men allt tyder på att det pågående teknikskiftet innebär ett definitivt avbrott i den tidigare tendensen till exponentiell ökning i privatkonsumtionen av lagringsmedier.

Konsumtionen

Som redan nämnts, spelade Apple en viktig roll i att från år 2007 staka ut en ny riktning för hårdvarumarknaden. En hastig blick på lagringsutrymmet i Apples bärbara datorer bekräftar bilden av att det tidigare skedde en exponentiell ökning, som nu har stannat av. År 1993 levererades en Powerbook med inbyggd hårddisk på minst 40 megabyte. År 2003 låg hårddisken i en ny Ibook på minst 40 gigabyte. På tio år ökade alltså hårddiskens lagringsutrymme tusenfalt, vilket i runda slängar motsvarar en fördubbling varje år – helt i linje med vedertagna idéer om Kryders lag. Om den exponentiella ökningen skulle ha fortsatt i samma takt, skulle en motsvarande dator år 2013 levereras med 40 terabyte – men så blev inte fallet. Ökningen blev inte tusenfaldig utan blott trefaldig: Macbook från 2008 kom med hårddisk på 120 gigabyte, vilket knappt hade ökats i Macbook Air från 2013 som i stället för hårddisk hade 128 gigabyte flashminne.³⁰

Vid en jämförelse av bärbara datorer av laptopmodell verkar det alltså som att ökningen av lagringsutrymme stannade av i slutet av nollnolltalet. Men en sådan jämförelse tar inte hänsyn till att många sedan dess har tenderat att ersätta sin laptop med någon typ av handdator. Den trogna Apple-konsument som för tio år sedan brukade bära runt på en Ibook i ryggsäcken kanske nuförtiden nöjer sig med att ta med sin Iphone när hon går hemifrån. Om man skulle jämföra lagringskapaciteten i de bärbara produkter som människor faktiskt använder så förefaller det troligt att kurvan redan har börjat vända nedåt, åtminstone sedan 2010. Detta skulle i så fall vara en indikation på att den tidigare lagringskulturen är på väg bort – åtminstone i fråga om film och musik, som står för den överväldigande delen av förbrukad bandbredd.

Skiftet mot en streamingkultur hänger samman med ett skifte bort från den stationära eller bärbara persondatorn, till andra typer av mobila enheter som konstruerats för att vara ständigt uppkopplade mot internet. Uppkopplingens bandbredd tenderar att öka för varje år, samtidigt som det inbyggda lagringsutrymmet inte alls ökar i motsvarande grad.

Lagringskvoten

Hur är det då möjligt att historisera det pågående skiftet från en digital lagringskultur till en digital streamingkultur, utan att falla in i den teleologiska idén om att all näthistoria pekar framåt mot Molnet? Jag vill sammanfattningsvis lyfta fram tre nyckelaspekter som bör ges utrymme i den här typen av digital mediehistoria.

För det första: en *kvantitativ ansats* går inte att undvara, inte ens av de mediehistoriker som själva ser sig som kvalitativt inriktade. Det går inte att komma ifrån de materiella gränser som alltid finns för hur mycket data som kan lagras eller överföras. Men för den skull är det inte självklart hur man bäst ska tolka statistik över den digitala medieutvecklingen. För att kunna ifrågasätta vedertagna tolkningar kan det vara nödvändigt att utveckla alternativa metoder för att kvantifiera den materiella medieutvecklingen.

För det andra: ett *längre tidsperspektiv* är nödvändigt för att inte förblindas av de kortsiktiga trendspaningarna. Datorhistorien är ju betydligt längre än internethistorien. Innan persondatorns genombrott, under stordatorernas epok på 1960- och 1970-talen, betraktades datorer i första hand som ett verktyg för centralisering av ekonomi och administration.³¹ När det kommer till att skriva audiovisuell mediehistoria, är det eftersträvansvärt att omfatta såväl analoga som digitala medier. Även då kan frågan väckas om Molnet och molnmodernismen verkligen är så nya som det görs gällande. Även radio och television kan ju begripas som strömmande medier, i kontrast till den decentraliserade lagring som skett på skivor och magnetband. Går det rentav att skönja en mediehistorisk pendrörelse mellan streamingkultur och lagringskultur, mellan decentralisering och centralisering?

För det tredje krävs, särskilt i det längre tidsperspektivet, en *differentiering av medietyper*: ljud, bild, video, programkod och olika former av text. Det kan inte förutsättas att nyttjandet av dessa olika medietyper alltid utvecklas i samma riktning. Men eftersom de nuförtiden färdas i samma

digitala kablar finns alltid en frestelse att utgå från aggregerad data om hur bandbredden används. Som konstaterats ovan, leder en sådan metod till att videomediet överskuggar allt annat. För att undvika detta misstag är det nödvändigt med studier som koncentrerar sig på enskilda medietyper.

Slutligen vill jag helt kort skissera en ännu obeprövad möjlighet att utveckla en kvantitativ metod som samtidigt öppnar för ett längre tidsperspektiv och en differentiering av medietyper. Metoden skulle helt enkelt bestå i att lagringskapacitet divideras med bandbredd. Resultatet av denna division kan benämnas som *lagringskvoten*.

Genom en sådan metod går det exempelvis att få bättre grepp om lagringskapacitetens stagnation i de senare årens Apple-produkter, som diskuterats ovan. För att bedöma denna utveckling i termer av lagringskvot skulle det bli nödvändigt att finna ett sätt att uppskatta den typiska bandbredd som användarna har haft på sina internetuppkopplingar, eller ännu hellre hur mycket bandbredd som de faktiskt har använt.³²

Troligen vore det mer relevant att göra en motsvarande beräkning i fråga om enbart en medietyp, exempelvis ljud. Åtminstone för en enskild användare vore det en tämligen enkel sak att räkna ut hur många minuter musik som finns lagrad lokalt (i datorn, telefonen eller mp3-spelaren) och dividera detta med hur många minuter musik som under en vecka tas emot från nätet (oavsett om det sker i form av nedladdning eller strömning). Övergången från att lyssna på nedladdad musik i en mp3-spelare till att strömma musik till en smartmobil kan då tveklöst beskrivas i termer av en fallande lagringskvot.

Samma metod vore i princip även möjlig att tillämpa i fråga om analog ljudmedier under en tidigare epok. Även då går det att tänka sig en jämförelse mellan hur många musikminuter som en person håller lagrad (på grammofonskiva eller kassettband) och hur många musikminuter som tas emot som strömmande media i form av rundradio. Att i efterhand erhålla exakta siffror är troligen omöjligt, men det kan vara möjligt att göra uppskattningar genom att kombinera befintlig försäljningsstatistik med de enkätstudier om medieanvändande som har gjorts. Poängen med ett sådant förfarande skulle ju inte vara att få fram en exakt siffra på lagringskvoten, utan att avgöra i vilken mån den har ökat eller fallit under olika tidsperioder. Om man tittar på det vardagliga bruket av digitala medier i västvärlden, verkar det just nu som att lagringskvotens tendens är fallande. Frågan är bara hur denna tendens ska begripas i ett längre mediehistoriskt perspektiv.

Noter

1. Pelle Snickars, "Hårddisken och samtiden", *The story of storage I: Kompendium*, red. Lars Björk, Jānis Krēsliņš & Matts Lindström (Stockholm: Kungliga biblioteket, 2010).
2. Följande passage baseras på Rasmus Fleischer, *Tapirskrift* (Stockholm: Axl books, 2013), kap. "Molnbankerna".
3. Detta betyder inte att exemplarsförsäljningen är en uträknad affärsmodell. Marknaden för e-böcker, som är förhållandevis stor i USA om än inte i Sverige, bygger helt på försäljning av digitala "exemplar". Det bör även nämnas att Apple fortfarande har en stor exemplarsförsäljning av musik i sin iTunes Store. På den svenska musikmarknaden dominerar däremot Spotify med sin abonnemangsmodell.
4. Tanken på år 2007 som näthistorisk vattendelare har utvecklats i något större detalj i Fleischer *Tapirskrift*, kap. "Nätets kontrarevolution".
5. En tidstypisk företrädare för en sådan teleologi var Andy Oram, som kring sekelskiftet författade en entusiastisk bok om P2P-teknologins möjligheter. Hans idéer influerade i sin tur Lawrence Lessig som blev mycket inflytelserik i sin plädering för en digital deltagarkultur. För en kritisk diskussion av det teleologiska perspektivet hos dessa, se Fleischer, *Tapirskrift*, kap. "Nätets kontrarevolution", samt Jonas Andersson, "Det dumma nätet", *Efter The Pirate Bay*, red. Jonas Andersson & Pelle Snickars (Stockholm: Kungliga biblioteket, 2010), 57–61.
6. Tim Wu, *The master switch: The rise and fall of information empires* (New York: Knopf 2010), 269f, 290–293.
7. Olle Findahl, *Svenskarna och internet 2013*, <https://www.iis.se/docs/SOI2013.pdf>, Stiftelsen för internetinfrastruktur.
8. Om hur molnmodernismen vann mark i svensk offentlighet genom att knyta an till den så kallade fildelningsdebatten, se Rasmus Fleischer, "Femton gastar på död mans kista", *Efter The Pirate Bay*, red. Jonas Andersson & Pelle Snickars (Stockholm: Kungliga biblioteket, 2010), 259–280.
9. Andres Lokko, "Internet är allas vår skivsamling", *Svenska dagbladet* 15/8 2008.
10. Kopplingen mellan moln och finans kan tyckas långsökt, men är mer än bara en metafor. Som konstaterats ovan har det i streamingkulturen blivit standard att hårdvara köps på kredit. Alltså blir det inte längre nödvändigt att spara pengar innan köpet görs.
11. Om hur det gasformade molnet inrättar sig i en längre tradition av att förstå datornätverk via vattenmetaforer, se Fleischer, "Femton gastar på död mans kista".
12. Paul T. Jaeger, Jimmy Lin, Justin M. Grimes & Shannon N. Simmons, "Where is the cloud? Geography, economics, environment, and jurisdiction in cloud computing", *First Monday*, vol. 14, nr 5, 2009; Tom Vanderbilt, "Data center

- overload”, *The New York Times* 14/6 2009; Peter Jakobsson & 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 (London & New York: Routledge, 2012), 103–118.
13. Ryan Singel, ”Peer-to-peer passé, report finds”, *Wired* 13/10 2009, <http://www.wired.com/business/2009/10/p2p-dying/> (senast kontrollerad den 27 januari 2014).
 14. Torrentfreak: ”BitTorrent traffic drops in America, grows in Europe”, 11/11 2013, <http://torrentfreak.com/bittorrent-traffic-drops-in-america-grows-in-europe-131111/> (senast kontrollerad den 27 januari 2014). Sandvine: ”Global Internet phenomena report: 2H 2013”, <https://www.sandvine.com/downloads/general/global-internet-phenomena/2013/2h-2013-global-internet-phenomena-report-pdf.pdf> (senast kontrollerad den 27 januari 2014).
 15. Findahl.
 16. Wu.
 17. Nicholas G. Carr, *The big switch: Rewiring the world, from Edison to Google* (New York: Norton, 2008).
 18. I den journalistiska framställningen hos Nicholas Carr återfinns inga referenser till forskning i denna tradition. Däremot åberopar sig Tim Wu explicit på Schumpeter (Wu 2010, 27f). Följande sammanfattning av den strukturanalytiska ansatsen utgår från Lennart Schön, *Tankar om cykler: Perspektiv på ekonomin, historien och framtiden* (Stockholm: SNS förlag, 2006)
 19. Wikipedia: ”Moore’s law”, http://en.wikipedia.org/wiki/Moore%27s_law. (hämtad den 20 november 2013).
 20. Chip Walter, ”Kryder’s law”, *Scientific American* 25/7 2005, <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=kryders-law> (senast kontrollerad den 27 januari 2014).
 21. Jakob Nielsen, ”Nielsen’s law of Internet bandwidth”, först publicerad den 5 april 1998, uppdaterad 2013, <http://www.nngroup.com/articles/law-of-bandwidth/> (senast kontrollerad den 27 januari 2014).
 22. Daniel Johansson, ”The future of private copying”, *Digital Renaissance* 27/3 2008. <http://www.digitalrenaissance.se/2008/03/27/the-future-of-private-copying/> (senast kontrollerad den 27 januari 2014).
 23. Just denna känsla av svindel inför en eskalerande lagringskultur var en central utgångspunkt för mig när jag år 2009 författade boken *Det postdigitala manifestet* (Stockholm: Ink bokförlag, 2009). Se särskilt passagerna om ”det totala överflödet”, en idé som introduceras i § 11 och uttryckligen hänvisas till den tolkning av Kryders lag som föregående år hade gjorts av Daniel Johansson.
 24. Johansson.
 25. Om minskningen: Charles Arthur, ”Hard drive market shrinks in Europe as consumers turn to the cloud”, *The Guardian* 2/4 2013, <http://www.theguardian.com/technology/2013/apr/02/emea-hard-drive-market-shrinks> (senast

- kontrollerad den 27 januari 2014). Om stabiliseringen: Joel Hruska, "HDD Pricewatch: Higher prices are the new normal", *Extremetech.com* 24/5 2012, <http://www.extremetech.com/computing/129874-hdd-pricewatch-higher-prices-are-the-new-normal> (senast kontrollerad den 27 januari 2014).
26. Daniel C. Rosenthal, Ethan L. Miller, Ian F. Adams, Mark W. Storer & Erez Zad, "The economics of long term digital storage", *The memory of the world in the digital age: Digitization and preservation*, red. Luciana Duranti & Elizabeth Shaffer (UNESCO, 2013), http://www.ciscra.org/docs/UNESCO_MOW2012_Proceedings_FINAL_ENG_Compressed.pdf (senast kontrollerad den 27 januari 2014).
 27. Hårddiskutvecklingen tycks dock inom en inte alltför avlägsen framtid stöta mot en fysikalisk barriär, den så kallade *superparamagnetiska gränsen*. Det går helt enkelt inte att lagra in en obegränsad mängd data på en magnetiserad yta utan att lagringen blir känslig för fluktuationer i temperaturen. Rosenthal m.fl.
 28. Arthur.
 29. Clayton M. Christensen, *The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail* (Cambridge, Mass.: Harvard Business School Press, 1997), 51–55; Rosenthal m.fl.
 30. <http://www.apple-history.com> (senast kontrollerad den 27 januari 2014).
 31. Magnus Johansson, *Smart, fast and beautiful: On rhetoric of technology and computing discourse in Sweden 1955–1995* (Linköping: Tema, Univ., 1997), 27–29.
 32. Detta väcker förvisso följdfrågan om hur man ska väga in övergången från tillfällig till permanent uppkoppling till nätet. Kanske det idealiska vore att beräkna lagringskvoten genom att dividera *det faktiskt använda lagringsutrymmet* med *den faktiskt använda bandbredden* under en given tidsperiod.