



<http://www.diva-portal.org>

This is [Version unknown!] version of a chapter published in *Agrarhistoria på många sätt: 28 studier om människan och jorden*.

Citation for the original published chapter:

Widgren, M. (2009)

Agrarhistoria och klimat: Nya samband och nya utmaningar.

In: Britt Liljewall, Iréne A. Flygare, Ulrich Lange, Lars Ljunggren, Johan Söderberg (ed.), *Agrarhistoria på många sätt: 28 studier om människan och jorden* (pp. 17-22). Stockholm:

Kungl. Skogs- och Lantbruksakademien

Skogs- och lantbrukshistoriska meddelanden

N.B. When citing this work, cite the original published chapter.

Permanent link to this version:

<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:su:diva-33266>

en också lett till att det utvecklats en helt ny skärningspunkt mellan klimat och agrarhistoria. Idag handlar det inte enbart om i vilken utsträckning samhällen klarat eller inte klarat klimatförändringar. Med insikten om de ökade växthusgasernas roll för den globala uppvärmningen har fokus riktats mot sambandet mellan förhistorisk markanvändning och växthusgaser. I början av 2000-talet lanserade William Ruddiman tesen att den människoskapade klimatförändringen inte tog sin början vid den industriella revolutionen, som man dittills trott, utan inleddes med det allra äldsta jordbruket under neolitikum, när den första omfattande människoskapade landskapsomvandlingen tog sin början.<sup>6</sup> Medan skärningspunkten mellan agrarhistoria och klimathistoria tidigare handlade om i vilken utsträckning jordbrukets villkor bestämts av klimatets förändringar, så finns det nu allt starkare indikationer på att det tidiga jordbruket kom att bestämma över atmosfärens halt av växthusgaser på ett sätt som vi inte kunde föreställa oss för tio år sedan. Orsakskedjan har vänts. Det kan vara så att det är agrarhistorikerna som sitter inne med nyckeln till en stor del av klimatförändringarna.

Bakgrunden är följande. Genom långa borrhärdar genom isen på Grönland och i Antarktis har man idag ett detaljerat underlag om koncentrationerna av växthusgaser över lång tid. En särskilt viktig roll spelar en tre kilometer djup borrhärd genom isen vid Vostokstationen inte långt från den magnetiska sydpolen. I borrhärden finns frysta luftbubblor från den tid då isen bildats. Det gör att man kan studera hur temperaturen har samvarierat med växthusgaser under en period på 400 000 år, det vill säga under flera olika temperaturcykler. Man hittade där ett samband mellan å ena sidan koncentrationerna av koldioxid (CO<sub>2</sub>) och metangas (CH<sub>4</sub>) och å andra sidan under vilken fas i en temperaturcykel som jorden befunnit sig i. Under varje mellanistid betedde sig kurvorna för koldioxid och metangas på ett förutsägbart sätt.

Men när Ruddiman jämförde hur växthusgaskoncentrationerna varierade i tidigare mellanistider med hur de varierade i den mellanistid, som vi nu befinner oss i, fann han en anomali. Metangaskoncentrationerna nådde i tidigare mellanistider normalt en topp och gick sedan ned. Samma sak hände för 11 000 år sedan när isavsmältningen tog sin början. Helt i enlighet med vad som hänt under tidigare mellanistider så sjönk metangaskoncentrationen. Om det förloppet hade fortsatt, och metangaskoncentrationerna hade uppträtt som under andra mellanistider, borde de ha fortsatt att falla. Men istället vändes trenden för ungefär 5 000 år sedan och halten fortsatte sedan att öka så att den redan vid tiden före den industriella revolutionen och de fossila bränslena hade högre värden än vad som varit normalt vid samma fas i tidigare mellanistider.

Koldioxidhaltens variationer följer ett mer komplicerat mönster men Ruddiman kom fram till ett liknande förhållande som för metangaserna. Halten av koldioxid nådde sitt maximum (som förväntat) för omkring 10 500 år sedan och började sedan att gå ned. Men i stället för att fortsätta nedåt, så vände kurvan för ungefär 8 000 år sedan.

Efter att ha undersökt möjligheten till naturliga förklaringar till att växthusgaserna uppträdde annorlunda under vår mellanistid jämfört med tidigare mellanistider, fokuserade Ruddiman istället på den enda avgörande faktor som på allvar skiljer vår nuvarande mellanistid från de tidigare – människans påverkan.

Genom sin markanvändning påverkar människan hur mycket kol som hålls bundet i träd och i jordmånen. Därmed får både nedhuggning av skog och det sätt på vilket vi brukar jorden och påverkar jordmånen effekter på den globala kolcykeln. Avskogning är, näst efter fossila bränslen, idag den viktigaste källan till ökning av atmosfärens halt av koldioxid, och den beräknas bidra till en femtedel av dagens utsläpp. Vad gäller metangas så bildas den bland annat vid förbränning av biomassa och i samband djurhållning. Men metangaser bildas

också naturligt när biologiskt material bryts ner i våtmarker och samma process sker i de av människan skapade våtmarker som våtrisodlingar utgör.

Ruddiman prövade alltså i sin artikel "The anthropogenic greenhouse era began thousands of years ago" hypotesen att det var den neolitiska revolutionen, snarare än den industriella revolutionen som var startskottet till en period då människan kommit att bli den viktigaste påverkansfaktorn på geobiosfärens utveckling. Förklaringen till den omvända trenden – det vill säga att växthusgaserna började öka i stället för att som förväntat minska – skulle enligt Ruddiman vara den avskogning som det tidigaste jordbruket innebar. Om träd fällt för att bereda mark för odling, vare sig träden bränns eller lämnas att ruttna, så oxideras kolet och tillförs atmosfären som koldioxid. Dateringen av jordbruksrevolutionen stämmer i grova drag överens med den tidpunkt då halten av växthusgaser började öka, det vill säga 8 000 år före nu.

Metangaserna började på allvar att öka i atmosfären vid en senare tidpunkt, för 5 000 år sedan. Ruddiman visade redan 2003 på kopplingen till våtrisodlingens samtida expansion i Kina, men har helt nyligen tillsammans med kinesiska forskare undersökt det kronologiska sambandet noggrannare. En översikt över cirka 30 lokaliteter med tidig risodling i Kina överensstämmer mycket väl med den dateringen.<sup>7</sup>

Givetvis är det bidrag per år som det förhistoriska jordbruket genererat mycket blygsamt jämför med det som dagens fossila bränslen bidrar till, men genom att växthusgaserna ackumuleras i atmosfären räknar Ruddiman ändå med att det kan stå för en stor andel av det som idag skapar den förhöjda växthuseffekten och som ligger bakom dagens uppvärmning. 7 800 år med ett årligt utsläpp av 0,04 gigaton kol med avskogning och jordbruk som källa kan över tid ha lett till en total på 320 gigaton, medan 200 år av utnyttjande av fossila bränslen kan ha lett till totalt 160 gigaton.

Med Ruddimans ord kan den förindustriella sköldpaddan ha vunnit över den industriella haren och alltså bidragit till en större del av växthusgaserna.

Om Ruddimans tes håller, så leder den vidare till slutsatsen att det är i agrarhistorien som vi kan finna förklaringen till att vi under så stora delar av de senaste årtusendena har haft ett så pass gynnsamt klimat och därmed skjutit den kommande istiden framför oss. Om den naturliga avkylningen av jorden fått verka skulle jorden idag ha varit i genomsnitt två grader kallare än vad den är idag och flera glaciärer varit på framryckning.

Ruddimans tes är inte oemotsagd, debatten fortsätter kring detta och nya data tas fram.<sup>8</sup> Men en stor del av de många naturvetare, som studerar klimatet, utgår inte längre från en geobiosfär som fram till de fossila bränslena var opåverkad av människan.

## Agrarkris och kolsänkor

Kopplingen mellan agrarhistoria och klimatförändring stannar inte vid den neolitiska revolutionen och riskulturernas framväxt. Redan i artikeln från 2003 gick Ruddiman mer detaljerat in på de sista tvåtusen åren. Efter vår tideräknings början oscillerar utsläppen av koldioxid på ett sätt som inte enkelt kan ges en naturlig förklaring. Ruddimans tolkning är att detta hänger samman med den igenväxning av kulturmark som följde i spåren av den justianska pesten (A.D. 200–600), digerdöden (1350–1450) och de pandemier som, som en följd av den europeiska kolonialismen, drabbade den amerikanska befolkningen (1500–1750).

När Ruddiman först lanserade den antropogena hypotesen hade han inte uppmärksammat den senaste forskningen kring de amerikanska för-columbianska jordbrukslandskapen. Där har forskningen under de senaste tjugo åren gjort enorma framsteg som ställt många vedertagna uppfattningar på huvudet. I dag kan vi skönja att det för-columbianska

jordbruket i Nordamerika under 1400-talet täckte större ytor än vad det europeiska jordbruket gjorde så sent som på 1700-talets slut. Dessutom bestod stora delar av Nordamerika av områden där människan som en del av sin strategi för jakten omvandlat landskapet genom bränder. I Sydamerika var stora delar Amazonasbäckenet hemvist för en jordbrukande befolkning, som levde i stora byar. I de centrala delarna av Amazonas utvecklade bönder under första årtusendet och fram till 1400-talet en typ av trädgårdsartad jordbruk som idag kan dokumenteras i ett stort antal områden med svartjord. Genom en slags kolningsprocess gjordes de näringsfattiga jordarna i Amazonas mer fruktbara. Denna människoskapade jord går idag under beteckningen Amazonia Dark Earths. I det inre av Amazonas fanns samtidigt gigantiska områden med en slags stora odlingsryggar i fuktig mark.<sup>9</sup>

Av de tre olika pandemier som Ruddiman behandlar så är det utan tvekan så att den amerikanska befolkningskollapsen är den som haft allra störst omfattning vad gäller igenväxning av kulturmark. I *Science* uppmärksammades 2005 hur halten av metangas i atmosfären drastiskt sjönk 1500–1700 och författarna argumenterar för att det finns ett samband med befolkningsminskningen i Amerika. När det gäller metangasen skulle det i första hand handla om en minskning av de bränder som var en del av människans hävdande av marken.<sup>10</sup> Ett liknande samband när det gäller koldioxid har också visats. En tvärvetenskaplig grupp forskare, antropologer och klimatologer i Colombia och Tyskland baserar sin uppskattning av tidig markanvändning på ett mer detaljerat material, bland annat historiskgeografen Bill Denevans uppskattningar av utbredning av åkermark och befolkningsstorlek under förkolumbiansk tid. De menar att Ruddiman kraftigt underskattar det upptag av atmosfärens kol, som den postkolumbianska igenväxningen lett till. Ruddiman har i sin första artikel, enligt dem, inte tagit hänsyn till de senaste rönen från odlingsens utbredning i

Sydamerika under förkolumbiansk tid. Rätt värderad borde den demografiska kollapsen i Amerika efter Columbus ha haft större inflytande över klimatet än vad pandemierna i den gamla världen haft.<sup>11</sup> I senare skrifter har Ruddiman också tagit hänsyn till detta och han menar nu att ”the American pandemic coincides with the largest CO<sub>2</sub> drop of all, from 1550 to 1800”.<sup>12</sup>

Övergivandet av kulturmarker i Amerika skulle alltså ha satt igång en igenväxning som fungerade som en jättelik kolsänka och minskade halten av koldioxid i atmosfären. Tidpunkten sammanfaller med den allra mest tydliga perioden av låga temperaturer under de sista 2 000 åren – den period som går under beteckningen ”Den lilla istiden”. Faust och hans kollegor uttrycker sig försiktigt. ”We are not arguing that forest expansion in abandoned agricultural fields in tropical America alone caused the Little Ice Age.”<sup>13</sup> Det är dock ingen tvekan om att det idag finns fog att ställa frågan om Columbus resa till Amerika och den därpå följande europeiska kolonisationen och den amerikanska befolkningskollapsen var det som förorsakade den lilla istiden.

## Agrarhistoriskt underlag

Det är naturligtvis inte möjligt vare sig för en historisk geograf eller en agrarhistoriker att ta ställning till vilken roll som den amerikanska befolkningskollapsen eller andra historiska skeenden haft för den globala kolcykeln. Men det står helt klart att sambanden mellan agrarhistoria och klimatforskning har kommit in i en helt ny fas eftersom orsakskedjan har vänts.

Antalet vetenskapliga artiklar inom klimatområdet, som på ett eller annat sätt berör sambandet mellan äldre agrarhistoria och växthusgaser är i stadigt växande och fältet är svårt att överblicka. Efterfrågan på tydliga data om markanvändning i ett historiskt perspektiv är stor, men utbudet av globala agrarhistoriska synteser med tillräckligt långt tidsperspektiv

och med tillräcklig precision när det gäller landskapets utnyttjande är otillräckligt. Det har lett till att klimathistoriker och klimatmodellerare idag som indata i sina modeller använder sig av äldre agrarhistoriska översikter, av de historiska atlasernas kartor över äldre imperier och av mer eller mindre välgrundade gissningar kring tidigare jordbrukssamhällets utbredning. Generellt kan sägas att de grunddata man använder för slutsatserna om markanvändning och övergivande av kulturmarker i äldre tid är av synnerligen låg kvalitet. Medan halterna av växthusgaser i ena delen av diagrammet mäts med exakta metoder i långa tidsserier så mäter man historisk markanvändning antingen mellan tummen och pekfingeret i grova uppskattningar med en tidsskala på hela millennier eller genom förment exakta tillbakaskrivningar av senare förhållanden.

Ruddiman själv baserade en stor del av sitt resonemang på mycket övergripande kartor ur en arkeologisk atlas från 1980-talet. Två Lundaforskare följer i samma spår och ger sig på försöket att översätta atlasens utbredningskartor över "States and empires" respektive "Agricultural groups" till grader av intensitet i markanvändningen.<sup>14</sup> Gamla, nu övergivna evolutionära föreställningar om plogbruket som kopplat till civilisationer som figurerar i dessa verk, läggs till grund för slutsatser om markanvändningen. De som uttrycker sig med, till synes, allra störst precision är en grupp forskare som, genom mekaniska tillbakaskrivningar från 1900-talet av befolkning och åkertäthet, gör rekonstruktioner av markanvändningen i rutor ner på "5-minutersnivå" (det vill säga en knapp svensk mil i nord-sydlig led). Först gjordes en rekonstruktion för perioden 1700–2000, och sedan har Julia Pongratz och hennes medarbetare vid Max Planck-institutet i Hamburg förlängt den bakåt i tiden till år 800.<sup>15</sup>

Gemensamt för större delen av dessa rekonstruktioner och antaganden är att man så gott som helt förbiser den dynamiska utvecklingen i Amerika. Afrika kommer lite

olika ut i de olika rekonstruktionerna. Det förekommer både rekonstruktioner där inga åkrar finns i södra Afrika före européerna och andra mer sannolika rekonstruktioner där den nuvarande fördelningen av åkermark kommit att spela en större roll. Sammanfattningsvis kan man säga att eftersom de mestadels utgår från över tjugo år gamla synteser så återspeglar deras rekonstruktioner ett forskningsläge som kan ligga fyrtio till femtio år bakåt i tiden. Det är därför inte överraskande att de ger uttryck för en eurocentrisk världsbild.

## Global agrarhistoria

Som Janken Myrdal har påpekat har agrarhistorien i olika tider ställts inför olika forskningsproblem, dels på grund av en inre utveckling, dels på grund av yttre faktorer. Därför har agrarhistorien genom tiderna haft olika fokus och skiftande disciplinär hemvist.<sup>16</sup> Man skulle kunna tillägga att agrarhistorien inte bara skiftar hemvist, utan också skala. Idag trycker frågeställningar om den globala skalnivån på. Även om det övergripande perspektivet är de globala överlevnadsfrågorna måste arbetsmetoder och precision hantera det faktum att vi har två förhållandevis olikartade grupper av läsare att förhålla oss till. Dels handlar det om en bred humanistisk och samhällsvetenskaplig förståelse av historiens drivkrafter och framtidens möjligheter i ett globalt perspektiv.<sup>17</sup> Dels handlar det alltså om bidrag till en vidgad förståelse för de naturvetenskapliga sambanden i geobiosfären.

## Noter

- 1 Braudel 1992, s. 49.
- 2 Myrdal 1999, s. 169–170, s. 220.
- 3 Pedersen & Widgren 1998, s. 255, baserat på bl.a. Myrdal 1984.
- 4 Jag försökte ge en bild av detta delvis nya forskningsläge i artikeln "Fimbulvintern fanns den" (Widgren 2005).

- 5 Holmgren & Öberg 2006.  
 6 Ruddiman 2003.  
 7 Ruddiman m. fl. 2008.  
 8 Se Ruddimans sammanfattning av kritiken i Ruddiman 2007.  
 9 Uppgifterna om Amerika är hämtade från Doolittle 2001, Woods 2009, Erickson 2006. En bra sammanfattning av de för-columbianska jordbrukssystemen i Amerika är Charles C. Manns bok *1491* från 2005.  
 10 Ferretti m.fl. 2005.  
 11 Faust m.fl. 2006.  
 12 Ruddiman 2005.  
 13 Faust m.fl. 2006, s. 12.  
 14 Olofsson & Hickler 2008.  
 15 Goldewijk 2001; Pongratz m.fl. 2008.  
 16 Myrdal 1986.  
 17 Myrdal 2006, 2008. Myrdal har lyft fram de stora syntesernas roll under slutet av 1900-talet och citerar Collins 1999 som karakteriserar perioden som "The golden age of macrohistorians".
- ## Referenser
- Braudel, Fernand, 1992, *Civilization and capitalism: 15<sup>th</sup>–18<sup>th</sup> century*, Vol. 1, *The structures of everyday life. The limits of the possible*, Berkeley, California.
- Doolittle, William E., 2001[2000], *Cultivated landscapes of native North America*, Oxford.
- Erickson, Clark L., 2006, "The Domesticated Landscapes of the Bolivian Amazon", i William Balée & Clark L. Erickson (red.), *Time and complexity in historical ecology. Studies in the neotropical lowlands*, New York, s. 235–278.
- Faust, F.X. m.fl., 2006, "Evidence for the postconquest demographic collapse of the Americas in historical CO<sub>2</sub> levels", *Earth Interactions* 10.
- Ferretti D.F. m.fl., 2005, "Unexpected changes to the global methane budget over the past 2000 years", *Science* 309, s. 1714–1717.
- Goldewijk, K.K., 2001, "Estimating global land use change over the past 300 years. The HYDE Database", *Global Biogeochemical Cycles* 15, s. 417–433.
- Holmgren, K & Öberg, H., 2006, "Climate Change in Southern and East Africa during the Past Millennium and its Implications for Societal Development. Environment", *Development and Sustainability* 8, s. 185–195.
- Mann, Charles C., 2005 (1. ed.), *1491. New revelations of the Americas before Columbus*, New York.
- Myrdal, Janken, 1984, "Elisenhof och järnålderns boskapsskötsel i Nordeuropa", *Fornvännen* 79, s. 23–92.
- Myrdal, Janken, 1986, "Agrarhistoriens ämnesbytte", *Rig* 1986, s. 16–22.
- Myrdal, Janken, 1999, *Jordbruket under feodalismen 1000–1700*. Bd 2, *Det svenska jordbrukets historia*, Stockholm.
- Myrdal, Janken, 2006, *Motsatstänkandet i praktiken. Ett historiefilosofiskt försök* (Riksföreningen för folkets historia), Stockholm.
- Myrdal, Janken, 2008, *Framtiden – om femtio år. Global utveckling och ruralt-urbant i Norden* (Institutet för framtidsstudier), Stockholm.
- Olofsson, J. & Hickler, T., 2008, "Effects of human land-use on the global carbon cycle during the last 6,000 years", *Vegetation history and Archaeobotany* 17, s. 605–615.
- Pedersen, E.A. & Widgren, M., 1998, Del 2. "Järnålder, 500 f.Kr. – 1000 e.Kr.", i S. Welinder, E.A. Pedersen & M. Widgren (red.), *Jordbrukets första femtusen år: 4000 f.Kr. – 1000 e.Kr.*, Bd 1, *Det svenska jordbrukets historia*, Stockholm.
- Pongratz, J. m.fl., 2008, "A reconstruction of global agricultural areas and land cover for the last millennium", *Global Biogeochemical Cycles* 22.
- Ruddiman, W.F., 2003, "The anthropogenic greenhouse era began thousands of years ago", *Climatic Change* 61, s. 261–293.
- Ruddiman, W.F., 2005, "How did humans first alter global climate?", *Scientific American* 292, s. 46–53.
- Ruddiman, W.F., 2007, "The early anthropogenic hypothesis. Challenges and responses", *Reviews of Geophysics* 45.
- Ruddiman, W.F. m.fl., 2008, "Early rice farming and anomalous methane trends", *Quaternary Science Reviews* 27, s. 1291–1295.
- Widgren, Mats, 2005, "Fimbulvintern – fanns den?", *Arkeologi och naturvetenskap*, s. 62–70.
- Woods, William I. (red.), 2009, *Amazonian dark earths. Wim Sombroek's vision*, New York.