

HISTORISK TIDSKRIFT
(Sweden)

129:1. 2009

Klimatets variationer i Europa de senaste tusen åren

Uppmärksamheten kring den moderna globala uppvärmningen har väckt ett stort intresse för hur klimatet har varierat i det förflutna. Klimatet har aldrig varit statiskt utan befunnit sig i ständig förändring. Kunskapen om klimatet förr blir sämre ju längre tillbaka vi går. Det går därför ännu inte att svara på om den nuvarande uppvärmningen faller utanför ramen för de naturliga variationerna i klimatet under de senare årtusendena eller inte. I syfte att bättre kunna besvara frågan huruvida "the magnitude and rate of 20th century climate change exceed the natural variability of European climate over the last millennium" pågår nu det stora EU-finansierade forskningsprojektet Millennium.¹

Syftet med detta ambitiösa forskningsprojekt är från finansiärernas sida naturligtvis inte att få fram ny historisk kunskap för dess egen skull. Millennium skall i stället bidra till kunskap som konkret kan användas för att bättre förstå den pågående klimatförändringen och särskilt ur ett europeiskt perspektiv. Men den positiva bieffekten med projektet – från historievetenskapens horisont – blir helt ny kunskap om hur temperatur och nederbörd har varierat i Europa under historien. Tidigare har det varit så ont om klimathistorisk data att det har varit mycket svårt att ens diskutera vilken roll klimatet har spelat för försörjningsvillkoren under olika tider på olika platser i Europa. Förmodligen var det främst i områden som var marginella ur odlingssynpunkt – såsom norra Skandinavien, Skottland och i bergstrakter runt om i Europa – som variationer i klimatet var av primär betydelse för om svält uppstod.²

Under det senaste dryga årtusendet kan, något förenklat, tre olika klimatperioder urskiljas både i Europa och globalt. Först inföll den medeltida värmeperioden som varade cirka 800–1300 och som sedan avlöstes av Lilla istiden cirka 1300–1900, vilken i sin tur har efterföljts av den moderna värmeperioden, som under de senaste decennierna förmodligen förstärkts

1. Se <<http://geography.swansea.ac.uk/millennium>>, 30/10 2008.

2. För en god diskussion kring marginalitet och känslighet för klimatvariationer, se t.ex. Andrew B. Appleby, "Epidemics and famine in the Little Ice Age", *Journal of interdisciplinary history*, 10 (1980) s. 663 *et passim*; Martin L. Parry, *Climatic change, agriculture and settlement* (Folkestone 1978), s. 73f., 96–109, 120, 145f. *et passim*. Det klassiska arbetet i klimathistoria är fortfarande Hubert H. Lamb, *Climate: present, past and future*, 2 (London 1977).

av den ökade växthuseffekten från förbränningen av fossila bränslen. Övergångarna mellan de olika klimatperioderna har skett ryckvis och variationerna mellan enskilda år, och även enskilda årtionden, inom varje klimatperiod har förmodligen också varit större än variationen mellan de olika perioderna.³

Historiker har generellt tillmätt variationer i klimatet en mycket liten betydelse. De allra flesta historiker medger att missväxt kunde orsakas av oförmånlig väderlek men en vanlig uppfattning tycks vara att sådant väder infallit mer eller mindre slumpmässigt under alla tider och de beaktar då inte mer långsiktiga förändringar i klimatet. Variationer i klimatet över århundradena, såsom övergången från den medeltida värmeperioden till Lilla istiden, har inte ägnats tillräckligt intresse. Orsaken till detta är förmodligen främst att det fram tills alldeles nyligen saknats data som ger ordentligt stöd för att klimatförändringar av någon betydelse verkligen har ägt rum. Den tongivande linjen för att hantera denna fråga har i stället varit den som företrätts av den franske historikern Emmanuel Le Roy Ladurie, som varit av åsikten att klimatförändringarna i Europa på längre tidsskalor (årtionden eller mer) har varit mycket små under det senaste årtusendet, mindre än 1°C, och att de därför inte haft någon större inverkan på skördeutfallet och därmed för människorna i det förmoderna Europa.⁴

Resultaten från projektet Millennium kommer – tillsammans med annan ny naturvetenskaplig klimathistorisk forskning – att ge historikern helt nya verktyg för att studera till exempel den agrarhistoriska utvecklingen. Studiet av forna tiders klimat, palaeoklimatologi, bedrivs med hjälp av olika typer av data. I Millennium ingår därför en mängd olika specialister från olika discipliner, indelade i fem arbetsgrupper. Arbetsgrupp 1 innefattar bland annat historiker och studerar gamla skriftliga källor såsom loggböcker, dagböcker och krönikor för att få fram klimatinformation. Vidden på årsringarna i träd och den maximala densiteten i sommarveden i träd studeras av arbetsgrupp 2. Både nu levande och gamla fossila trädstammar, som kan hittas på syrefria sjöbottnar, kommer att studeras men de kan endast ge information om sommartemperatur. Arbetsgrupp 3 analyserar olika former av data från land såsom droppstenar, fossilt pollen och sediment på sjöbottnar. Alla sådana typer av

3. Den mest auktoritativa studien kring klimatförändringar får sägas vara den senaste vetenskapliga rapporten från FN:s klimatpanel: Susan Solomon (red.), *Climate change 2007: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge 2007). Kap. 6 i rapporten handlar om klimatet förr i tiden.

4. Emmanuel Le Roy Ladurie, *Times of feast, times of famine: a history of climate since the year 1000* (London 1971).

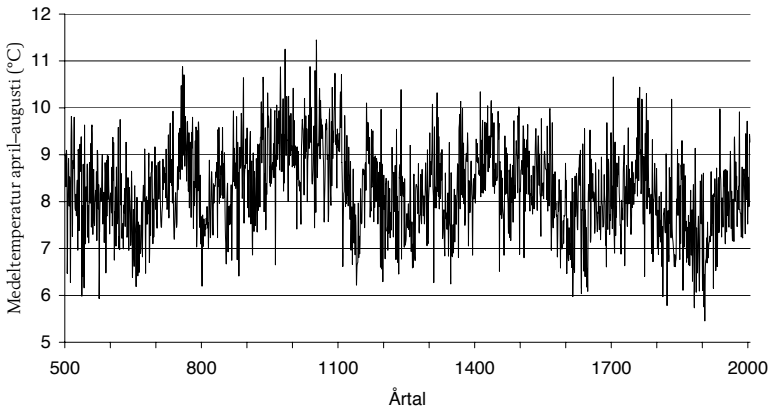
naturliga arkiv innehåller värdefull klimatinformation men man kan sällan få en årlig upplösning hos informationen. Arbetsgrupp 4 studerar borrhov från havssediment för att utifrån olika variabler i sedimenten kunna rekonstruera vattentemperaturer. Arbetsgrupp 5, slutligen, försöker sammanställa all klimatdata för Europa och skapa åtminstone tusen år långa rekonstruktioner av temperaturen i olika delar av Europa. All klimatinformation, oavsett av vilket slag, måste kalibreras till temperaturvärden i grader Celsius. Det sker genom att man jämför en överlappande period (1800- och 1900-talet), då det både finns klimatinformation från till exempel en serie med årsringar från träd och instrumentell temperaturdata.

För att ge läsaren en bättre uppfattning av vilken form av historisk temperaturdata som numera finns tillgänglig kommer fyra av de kanske bästa temperaturrekonstruktioner som gjorts på europeiskt område att presenteras kortfattat. Eftersom resultaten från den klimathistoriska forskningen publiceras i naturvetenskapliga tidskrifter är det sällan historiker tar del av resultaten. Forskning pågår även kring att ta fram data om variationer i nederbörden i olika delar av Europa men jag nöjer mig här med att presentera exempel på temperaturrekonstruktioner. Eftersom Millennium är ett pågående projekt och få resultat ännu är färdiga, är det fyra studier som har tillkommit utanför ramen för Millennium som presenteras här.

Den svenske dendroklimatologen och naturgeografen Håkan Grudd har rekonstruerat medeltemperaturen april–augusti för varje år under perioden 500–2004 i Lappland genom att analysera den maximala densiteten i sommarveden i fossila och levande tallar från Torneträsk vid den yttersta trädgränsen för tall.⁵ Att analysera densiteten i sommarveden ger en bättre klimatinformation än de mer traditionella studierna av årsringarnas tjocklek. Korrelationen mellan densiteten i tallarna och sommartemperaturen i Lappland är mycket hög eftersom det är låga sommartemperaturer som begränsar trädväxten där. Den temperaturkurva som Grudd har tagit fram är väl representativ för klimatförhållandena i hela norra Skandinavien men det är samtidigt viktigt att komma ihåg att det endast är vår- och sommartemperaturen som rekonstruktionen visar. Som framgår av figur 1 var våarna och somrarna cirka 900–1100 ungefär 1°C varmare än de är i dag och vid flera andra tillfällen har det varit minst lika varmt som i dag. Långa tider har det

5. Håkan Grudd, "Torneträsk tree-ring width and density AD 500–2004: a test of climatic sensitivity and a new 1500-year reconstruction of north Fennoscandian summers", *Climate dynamics*, 31 (2008), s. 843–857.

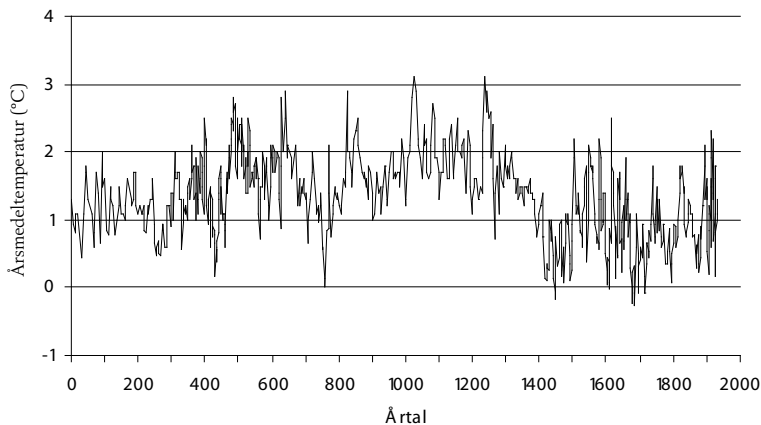
Figur 1: Rekonstruerad medeltemperatur för april–augusti vid Torneträsk i svenska Lappland, framtagen av Håkan Grudd (2008) utifrån analyser av densiteten i sommarveden hos fossila och levande tallar.



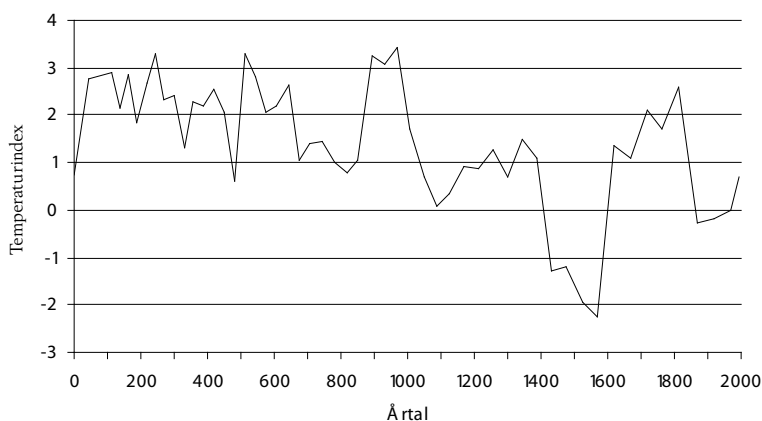
däremot varit mycket kallare. Temperaturen mellan de kallaste och varmaste decennierna de senaste 1 500 åren har varierat med så mycket som 5°C. Detta måste ha inneburit mycket stora variationer för villkoren för jordbruk och försörjning i norra Skandinavien under olika tider.

De tyska och österrikiska forskarna Augusto Mangini, Christoph Spötl och Pablo Verdes har rekonstruerat årsmedeltemperaturen i Spannagel-grottan i de österrikiska Alperna från tiden strax före Kristi födelse till år 1935.⁶ Genom att studera de stabila syreisotoperna i kalciumkarbonatet i droppstenar kan forskarna få information om vilket klimat, både avseende temperatur och nederbörd, som rådde i grottan när de olika lagren av droppstenar bildades. Eftersom det inte, av tekniska skäl, har varit möjligt att rekonstruera temperaturen för den senare delen av 1900-talet måste de kalibrerade temperaturvärdena uppfattas som något osäkra. Det finns inte heller data för varje enskilt år utan enbart en eller fler datapunkter per årtionde. Trots dessa begränsningar framträder, som framgår av figur 2, den medeltida värmeperioden såväl som Lilla istiden tydligt. Nuvarande temperaturer liknar dem som rådde under den medeltida värmeperioden. Det verkar som om det har skilt så mycket som 2°C mellan varma och kalla perioder de senaste 1 000 åren i Alperna.

6. Augusto Mangini, Christoph Spötl & Pablo Verdes, "Reconstruction of temperature in the Central Alps during the past 2000 yr from a $\delta^{18}\text{O}$ stalagmite record", *Earth and planetary science letters*, 235 (2005) s. 741–751.



Figur 2: Rekonstruerad årsmedeltemperatur för Spannagel-grottan i de österrikiska Alperna från år 0 till 1935, framtagen av Augusto Mangini *et al.* (2005) utifrån analyser av stabila syreisotoper i en droppsten i grottan. Av tekniska skäl har det tyvärr inte varit möjligt att rekonstruera temperaturen för den senare delen av 1900-talet.



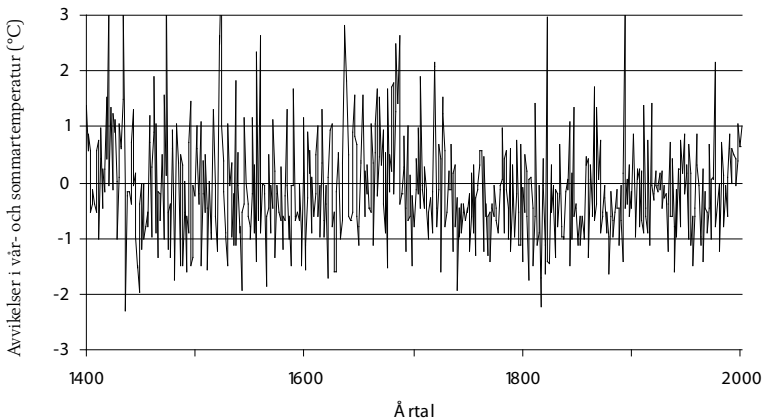
Figur 3: Relativt temperaturindex för Galicien i nordvästra Spanien baserat på mängden astronomiskt kvicksilver i torvmarker, framtaget av Antonio Martínez Cortizas *et al.* (1999). På grund av låg tidsupplösning är endast lågfrekventa temperaturvariationer synliga.

Sådana skillnader bör ha haft en stor inverkan på jordbrukets produktivitet och risken för missväxt i ett agrart marginellt område såsom Alperna.

Med sitt spanska forskarlag har Antonio Martínez Cortizas rekonstruerat temperaturvariationerna i Galicien i nordvästra Spanien genom att analysera halten av astronomiskt kvicksilver i torvmyrar där (figur 3).⁷ Antalet mät-punkter är relativt få och därför är det långt ifrån någon årlig upplösning som erhålls. Rekonstruktionen speglar i stället genomsnittet av temperaturen under ett antal årtionden. Det är relativa förändringar i årsmedeltemperatur som visas och inga absoluta förändringar i grader Celsius eller någon annan absolut skala. I rekonstruktionen är 900-talet det varmaste århundradet och 1500-talet det kallaste under de senaste 2 000 åren.

Ett franskt forskarlag lett av Isabelle Chuine har rekonstruerat den årliga vår- och sommartemperaturen i Burgund i Frankrike tillbaka till 1370 genom att titta på vilka datum vinskörden av *Pinot Noir*-druvan påbörjades vid Dijon och närliggande städer.⁸ Rekonstruktionen är helt byggd på skriftligt, historiskt källmaterial. Bland andra har den tidigare nämnde franske histori-

Figur 4: Rekonstruerad vår- och sommartemperatur för varje år under perioden 1400–2000 utifrån skördedatum för vindruvan *Pinot Noir* i Burgund, framtaget av Isabelle Chuine *et al.* (2004). Kurvan visar avvikelser från medeltemperaturen 1961–1990.



7. A. Martínez-Cortizas, X. Pontevedra-Pombal, E. García-Rodeja, J.C. Novóa-Muñoz & W. Shotyk, "Mercury in a Spanish peat bog: archive of climate change and atmospheric metal deposition", *Science*, 284 (1999) s. 93f.

8. Isabelle Chuine, Pascal Yiou, Nicolas Viovy, Bernard Seguin, Valérie Daux & Emmanuel Le Roy Ladurie, "Historical phenology grape ripening as a past climate indicator", *Nature*, 432 (2004), s. 289f.

kern Emmanuel Le Roy Ladurie bidragit med data. Som framgår av figur 4 har Lilla istiden inte varit kall rakt igenom, åtminstone inte vår- och sommartid, i Frankrike. Under flera perioder har det förmodligen till och med varit lika varmt som under 1990-talet. Början av 1400-talet, perioden omkring 1525 liksom 1670- och 1680-talen verkar ha präglats av höga temperaturer, medan 1450-talet, andra halvan av 1500-talet och hela perioden 1750–1900 framstår som särskilt kalla perioder.

Fredrik Charpentier Ljungqvist