FALSKT ALARM

Klimatfrågan ur vetenskaplig aspekt

Gösta Pettersson

Innehåll

Förord **7**

1. Att se och tolka **8**
1. Kossan på ängen 9
2. Matematikern och kossan 9
3. Biologen och kossan 10
4. Klimatologen och kossan 10

2. Alarmisternas budskap **12**
1. Att bränna kol 13
2. Fossila bränslen och biobränslen 13
3. Utsläppen av fossil koldioxid 14
4. Atmosfärens koldioxidhalt under 1900-talet 15
5. Jordens medeltemperatur under 1900-talet 16
6. Strålningsbalans 17
7. Växthuseffekten 18
8. Koldioxidens växthuseffekt 18
9. Klimatologer slår larm 19
10. Klimatfrågan politiseras 20
11. FN:s klimatpanel (IPCC) blir alarmistisk 21
12. Rio-deklarationens försiktighetsprincip 22
13. Ingen rädder för vargen här 23

3. Katastrofscenarierna **25**
1. Varningsrop eller skräckpropaganda? 26
2. Värmeböljor och hälsoeffekter 26
3. Ökenutbredning 28
4. Tropiska sjukdomar 29
5. Utrotning av växter och djur 30
6. Översvämningar 32
7. Stormar och orkaner 33
8. Extremt väder 34
9. Smältande glaciärer 35
10. Himalaya och vattenförsörjningen 36
11. Smältande polarisar 38
12. Dränkta korallöar 38
13. Stigande hav 39
14. Att väga ont mot gott 41

4. Hockeyklubban 43
1. Den medeltida värmeperioden 44
2. Manns hockeyklubba 45
3. Hockeyklubban knäcks 46
4. Försök att reparera hockeyklubban 47

5. Jordens temperaturhistoria 50
1. Från varm forntid till istidsåldern 51
2. Istidsåldern 52
3. Det holocena optimet 53
4. Är 1900-talets uppvärmning unikt snabb? 55
5. När påbörjades 1900-talets uppvärmning? 56

6. Naturliga orsaker till globala temperaturändringar 58
1. Milankovichcykler 59
2. Solens aktivitet 60
3. Solaktiviteten under 1900-talet 61
4. Solaktivitetens långsiktiga trend under 1900-talet 63
5. Kosmisk strålning 65
6. Sol- och jordmagnetism 67
7. Oceanernas temperaturoscillationer 68
8. Analytiskt påvisade temperaturoscillationer 69
9. Samband mellan temperatur och koldioxidutsläpp 71
10. Termisk avgasning 72

7. Kolcykeln 74
1. Siple/Mauna Loa-värdena 75
2. Kolcykelschemat i stort 76
3. IPCC:s koldioxidbudget 77
4. Bombprovskurvan 79
5. Koldioxidens atmosfäriska uppehållstid 80
6. Koldioxidupptagets jämviktslägen 81
7. Vad resterar av utsläppen av fossil koldioxid sedan 1750? 82
8. Vad resterar av alla antropogena koldioxidutsläpp? 83

8. Alarmisternas syn på koldioxidupptaget 85
1. Vetenskapliga modeller 86
2. Kolcykelmodeller 86
3. Bernmodellen 87
4. Bernmodellen är gravt missvisande 88
5. IPCC:s bedömning av Bernmodellen 90
6. Hur har IPCC resonerat? 91
7. Koldioxidens långsamma spridning till havsdjupen 92
8. Klimatmodellernas koldioxidhalter 93
9. Vad Bernmodellen med säkerhet visar 94

9. Den felande koldioxidkällan 96
1. Vulkanism 97
2. Termisk avgasning enligt iskärneanalyser 97
3. Hur tät är is? 98
4. Förväntningar som felkälla 99
5. Siplevärdenas tillkomst 100
6. Koldioxidens bandyklubba 101
7. Botaniker knäcker bandyklubban 103
8. Kemiskt bestämda koldioxidhalter före 1960 104
9. De årliga oscillationerna av luftens koldioxidhalt 106
10. Temperaturens effekt på luftens koldioxidhalt 108
11. Budget för ökningen av atmosfärens koldioxidhalt 109
12. Oceanernas upptag av koldioxid 110
13. Budget för utsläppen av antropogen koldioxid 111
14. Mätningar av C13-halter 112
15. Sammanfattning av kolcykelkontroversen 114

10. Att spå klimat 116
1. Att spå väder 117
2. Felkällor i vädermodeller 117
3. Klimatmodeller 119
4. Kan klimatmodeller spå väder? 120
5. Kan klimatmodeller återge historiska temperaturer? 122
6. Växthuseffekten 123
7. Le Chateliers princip 124
8. Empiriska studier av klimatkänsligheten 125
9. Klimatmodellerna och temperatureffekter 126

11. Klimatmodellernas prognoser 128
1. Deskriptiva modeller 129
2. Växthuseffektens fingeravtryck 130
3. 2000-talets globala temperaturer 132
4. Alarmisternas syn på 2000-talets temperaturer 133
5. Klimatmodellernas prognosförmåga 134
6. Vi har hört den förut 135
7. Vad är klimat och vad är väder? 136
8. Prognoser baserade på solaktiviteten 137

12. Skeenden på lång sikt 139
1. Varför är luftens koldioxidhalt så låg? 140
2. Hur jordatmosfären fick sitt syre 141
3. Kol/syrecykeln 142
4. Fotosyntesens kompensationspunkt 143
5. Vådan av att fossilisera kolföreningar 144
6. Livet under istidsåldern 145
7. Kan vi undkomma en ny istid? 146
8. Hur mycket fossil koldioxid kan ackumuleras i luften? 147
9. Fossila bränslen är biobränslen 148

13. Att beräkna globala temperaturer 150
1. Metoder för beräkning av globala temperaturer 151
2. Millenniebuggen 152
3. Mätstationers antal och urval 153
4. Tätortseffekten (urban heat islands) 155
5. Korrektionsprogram 156
6. Offentlighetsprincipen 156
7. Climategate 157
8. Nya Zeelands artificiella uppvärmning 159
9. Kritik av alarmisternas temperaturberäkningar 160
10. Hur alarmisterna svarat på kritiken 161
11. Konsekvenser av skeptikernas kritik 162

14. IPCC som bedömningsinstans 164
1. Miljörörelsen och IPCC 165
2. Att låta hypotes föregå observationer 165
3. IPCC:s organisation och arbetssätt 166
4. Hide the decline (dölj nedgången) 167
5. Vad döljandet av nedgången dolde 168
6. Peer-review 169
7. Himalayagate (Glaciergate) 170
8. Africagate 172
9. IPCC:s bedömning av temperaturutvecklingen 173
10. IPCC:s bedömning av koldioxidens uppehållstid 174
11. IPCC:s bedömning av växthuseffekten 175
12. Alarmisterna har målat in sig i ett hörn 176

15. IPCC som agitatorisk instans 178
1. IPCC:s dolda syften 179
2. En märkbar politisk påverkan 180
3. Den överväldigande majoriteten forskare 182
4. Judithgate 183
5. Vilkas allmänna mening uttrycker IPCC? 184
6. Klimatologi är tvärvetenskap 185
7. Att klä sig i lånta fjädrar 186
8. De skrämmande extremvädren 187
9. Försiktighetsprincipen 188
10. Modellernas fiktiva värld 190
11. Klimatmodellerna är prognostiskt otillförlitliga 191
12. Alarmismen bygger helt på klimatmodeller 192
13. Är debatten över? 193

16. Kritiken av IPCC 195
1. IPCC:s ensidiga uppfattning av sitt uppdrag 196
2. IPCC, Greenpeace och Världsnaturfonden 197
3. Granskningen av IPCC 198
4. Behövs IPCC? 200

17. Slutord **202**

1. En svensk tiger 203
2. Stockholmsinitiativet 203
3. Behovet av information 204
4. Besinna bombprovskurvan 205
5. Kunskap är makt, men vad är rätt kunskap? 206
6. Människan spår, men Gud rår 208

Appendix **209**

Förord

De senaste åren har massmedia så gott som dagligen matat oss med det alarmerande budskapet att det pågår en global klimatförändring som kan få katastrofala effekter. Vi har fått höra att en överväldigande majoritet av världens klimatforskare är överens om vad denna klimatförändring orsakas av och kommer att leda till: Jorden värms upp på grund av våra utsläpp av växthusgaser i allmänhet och koldioxid i synnerhet. Om vi inte drastiskt minskar utsläppen av koldioxid kommer världen framgent att drabbas av naturkatastrofer av allehanda slag.

Men det har också framgått att hypotesen om en katastrofal människoframkallad global uppvärmning rönt stark kritik på vetenskapliga grunder. Skeptiska invändningar har inte bara förts fram bland klimatologerna själva, utan även av geologer, kemister, fysiker, astronomer, statistiker och matematiker. Mitt eget intresse för denna vetenskapliga kontrovers väcktes på allvar när jag insåg att framförd kritik var berättigad beträffande problemområden som jag själv specialiserat mig på som forskare. Då beslöt jag mig för att bilda mig en egen uppfattning om klimatfrågan i dess helhet och omsider även för att presentera vad jag kommit fram till i bokform.

Huvudsyftet med denna bok är att förse den som vill sätta sig in i klimatfrågan med grundläggande information om de klimatologiska observationer och problem som diskuteras, vari de vetenskapliga kontroverserna består, samt hur jag som forskare resonerat i mina försök att ta ställning till kontroverserna.

Min intention har varit att det inte ska krävas mer än vanlig allmänbildning för att hänga med i framställningen. Om du följt klimatdebatten under längre tid, känner du därför troligen redan till mycket av det som sägs i boken. Likväl är jag förvissad om att även välinformerade läsare kommer att få ta del av åtskilliga resonemang och synpunkter som ger dem något nytt att tänka på.

Bokens titel var till en början försedd med ett frågetecken. Det strök jag när jag under resans gång blev övertygad om att det nuvarande vetenskapliga kunskapsläget inte ger någon anledning till oro för att våra utsläpp av växthusgaser håller på att framkalla en katastrofal klimatförändring. Man ska inte skrika "Vargen kommer" så snart man ser ett fyrbent djur.

Men framför allt syftar bokens titel på den falskhet med vilken prominenta klimatalarmister presenterat sitt budskap för beslutsfattare och folk i allmänhet. Jag kommer att ge flera exempel på vad jag betraktar som vilseledande alarmistisk klimatinformation, och i många fall som avsiktligt vilseledande i politiskt syfte. Man ska definitivt inte skrika "Vargen kommer" när man inte ser något alls, utan bara vill avskräcka folk från att vistas utomhus.

"Tro dem som söker sanningen, misstro dem som funnit den" skrev novellisten André Gide.
Min bok ger inte så många definitiva svar på de delfrågor som tas upp, men du får veta en hel del om svarsalternativen och hur jag ser på dem. Min förhoppning är att det ska hjälpa dig i ditt eget sökande efter sanningen.

Tack Lars Olof, Göran, Jan, Stig, Gert, Ulf, Michael och Katarina för att ni lagt ner tid och omsorg på att granska bokmanuset. Era kommentarer har varit synnerligen värdefulla.

Malmö 1 maj 2013
Gösta Pettersson

Kapitel 1

Att se och tolka

Om svenska kor och hur forskare arbetar

1.1 Kossan på ängen

En matematiker, en biolog och en klimatolog på förstagångsbesök i Sverige åkte taxi från Sturups flygplats mot Lund. Någon kilometer från flygfältet passerade bilen en äng där en ko av svensk låglandsras gick och betade. "Titta", sa klimatologen, "De svenska korna är svartvita". Biologen uttryckte sig mera försiktigt: "Den svenska ko som *vi har sett* är svartvit". Försiktigast var dock matematikern, som endast tyckte sig kunna dra slutsatsen: "Den svenska ko som vi har sett är svartvit *på den sida* som vi har sett".

Det finns mer än en sida av det mesta här i världen. Hållbarheten av de slutsatser vi drar från det vi ser beror i hög grad på hur allsidigt vi förmår att analysera våra observationer. Vår allsidighet, i sin tur, påverkas av faktorer som utbildning, erfarenheter, kynne, behov, livsåskådning, med mera. Kommer därtill att vi alla har en tendens att bara se det vi vill se och att blunda för det vi inte vill se.

Denna bok handlar om olika sätt att se på de vetenskapliga problem och mätdata som har anknytning till klimatfrågan. Det är därför en av vetenskapsföreträdarna i anekdoten ovan har gjorts till klimatolog. Att klimatologen fått stå för den första och uppenbart förhastade slutsatsen är en elakhet från min sida.

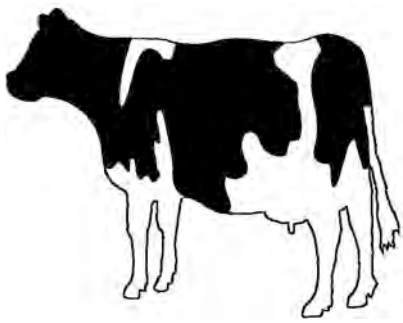

Bild 1. *Ko av svensk låglandsras*

1.2 Matematikern och kossan

Matematiker världen över älskar att berätta lokala varianter av anekdoten om kossan för att belysa hur strikt man tänker inom matematiken. Vanligt folk tar för givet att en ko är likartat tecknad på båda sidorna. Men en matematiker tar ingenting för givet med mindre än att det uttryckligen är angivet som en förutsättning.

Matematik är en så kallad exakt vetenskap. Man startar med att ange vilka förutsättningar som gäller. Sedan utreder man med strikt logisk bevisföring vilka slutsatser som kan dras under dessa förutsättningar. En matematiker lägger alltid fram oantastliga bevis för sina påståenden.

1.3 Biologen och kossan

Endast ett fåtal vetenskapliga ämnesområden (matematik och logik med avläggare) kan ståta med att vara exakta. Övriga vetenskaper brukar betecknas som empiriska. Det betyder att de är baserade på erfarenheter nådda genom observationer. När anekdotens biolog ser den svartvita kossan utanför Sturup inser han att denna enstaka observation inte bevisar att alla svenska kor är svartvita. Men det står honom fritt att hypotetiskt anta att så är fallet. Sedan kan han eller andra testa denna hypotes genom att fara runt i Sverige och granska kornas utseende. Så länge man bara träffar på svartvita kor är hypotesen hållbar. Men träffar man på en rödhjälmig ko, tvingas man förkasta hypotesen och har utvidgat sina kunskaper om svenska kors utseende.

Att arbeta efter sådana riktlinjer har visat sig vara mycket framgångsrikt inom empirisk vetenskap i allmänhet och naturvetenskap i synnerhet. Man studerar hur verkligheten ser ut och lägger fram en hypotetisk förklaring till de observationer man gjort. För att vara vetenskapligt fruktbar måste den framlagda hypotesen vara *falsifierbar*, dvs. leda till förutsägelser vars riktighet kan testas.

Inom naturvetenskaplig forskning testas hypoteser normalt genom experiment. Visar dessa att hypotesen lett till korrekta förutsägelser, så har forskarnas samhälleliga uppdragsgivare skäl att vara nöjda. Samhället månar nämligen om att kunskapsläget ska vara så gott att vi kan avge korrekta förutsägelser: Bygg bron på det här sättet, så kommer den att hålla för tung trafik.

Som vetenskapsman har man större anledning att glädjas när experimentet visar att en hypotes lett till felaktiga förutsägelser. Då måste man ersätta den gamla hypotesen med en förbättrad version som förmår förklara såväl tidigare observationer som de nya man gjort. Kunskapsläget har förbättrats, och man har gjort ett vetenskapligt framsteg.

I den folkliga klimatdebatten framförs ofta argumentet att den ena eller andra sidan inte har lagt fram några bevis för sina påståenden. Sådan argumentering röjer bristande insikt om det normala arbetssättet inom empirisk forskning. Man kan aldrig bevisa att en hypotes är sann. Man kan bara bevisa att en hypotes är falsk. Ibland hamnar forskare i situationen att det finns mer än en hållbar hypotetisk förklaring till det man observerat. Då är det bara att gilla läget och inse att ytterligare forskning behövs för att kunskapsläget ska klarna. Hållbara hypoteser förblir hållbara till dess de falsifierats.

1.4 Klimatologen och kossan

Jordens klimat bestäms av en mångfald faktorer i ett komplext samspel som är synnerligen svårt att utreda. Möjligheterna att genomföra klargörande experiment är dessutom långt mera begränsade inom klimatologin än inom typiskt experimentella ämnesområden som fysik och kemi. Därför är det regel snarare än undantag att klimatologiska observationer kan hypotetiskt förklaras på mer än ett sätt.

I sådana kontroversiella fall bestämmer sig forskare vanligen för vilken hypotes de finner trovärdigast och därför lämnar sitt stöd till i debatten. Hur stort stöd en viss hypotes når bland forskare inom fältet kan ha betydelse för enskilda forskares planering av sin verksamhet, men är i övrigt av ringa vetenskapligt intresse. Det vetenskapliga kunskapsläget avgörs nämligen helt av vilka hypoteser som kunnat förkastas och vilka som fortfarande är hållbara.

Vad klimatfrågan beträffar tycks flertalet klimatologer anse att våra mänskliga aktiviteter åstadkommer en global uppvärmning som riskerar att få katastrofala konsekvenser. Jag kommer att beteckna sådana forskare som klimatalarmister, förkortat *alarmister*. De som motsätter sig denna syn kallar jag klimatskeptiker, förkortat *skeptiker*. Jag lägger inget som helst upp- eller nedvärderande i dessa termer. De används bara som en bekväm och lättförståelig beteckning på de två motparterna i vetenskapliga kontroverser rörande klimatfrågan.

I den folkliga debatten framställs klimatskeptiker ibland som okunniga figurer som bara försöker göra sig märkvärdiga genom att invända mot det förhärskande synsättet. I själva verket har skeptiker vanligen en unik spetskompetens som får dem att se de klimatologiska problemen från en annan sida än majoriteten av klimatologer. Ej heller ligger det något som helst märkvärdigt i att de ger uttryck för sin skepsis, utan detta är ett normalt och välkommet inslag i den vetenskapliga arbetsprocessen. Skepticismen är en oumbärlig förutsättning för att vi ska kunna göra några vetenskapliga framsteg. Om inte anekdotens klimatolog bryr sig om att leta efter annorlunda tecknade kossor kommer han aldrig att kunna ta sig ur villfarelsen att alla svenska kor är svartvita.

Med dessa inledande abstrakta synpunkter på det normala arbetssättet inom empirisk forskning har jag velat få dig att öppna ditt sinne och inse att klimatforskningens alarmister och skeptiker inte är varandras fiender, åtminstone inte ur vetenskaplig aspekt. Båda sidorna strävar mot det gemensamma målet att förbättra vårt kunskapsläge. Båda sidornas argument är värda att uppmärksammas och begrundas.

Fortsättningsvis kommer jag att bli mera konkret. Jag ska börja med att redogöra för de klimatologiska observationer som ligger till grund för alarmisternas hypotes att mänskliga aktiviteter hotar att fördärva vår jord. Jag ska även nämna hur detta alarmistiska budskap förts upp på den politiska agendan. Först därefter kommer jag att gå in på skeptikernas invändningar mot alarmisternas tolkningar av de observationer som gjorts.

Kapitel 2

Alarmisternas budskap

Om klimatologiska observationer som ligger till grund för alarmisternas hypotes att vi riskerar att fördärva vår jord genom våra mänskliga aktiviteter

Hur det alarmistiska budskapet förts upp på den politiska agendan

2.1 Att bränna kol

När jag lärde mig läsa behövde jag omsider hjälp med att skilja på kål och kol. Då vidarebefordrade far min vad han själv fått lära sig i skolan som torpareson från Håle socken i Västergötland: "*Kôl med å äter man, och kull med o bränner man*".

Kull bränner man, och det höll man fordom på med lite varstans i det skogrika Sverige. Det är därför det finns så många Kullbrandstorp, Kullbrandsgårdar och Kullagårdar i landet, jämte ett och annat Gullbrandstorp och Gullbrandsbo. Att bränna kol i denna bemärkelse innebar att framställa träkol genom torrdestillering av ved i kolmilor.

Före industrialismens genombrott var träkol en viktig basråvara, oumbärlig vid järnframställning och andra metallurgiska processer. Numera har träkolet ersatts av fossila kolhaltiga bränslen som stenkol, bergolja och naturgas i flertalet industriella sammanhang. Men när vi ska laga grillmat utomhus på sommaren kommer träkolet fortfarande väl till pass. Det består nästan enbart av kol och brinner utan låga och utan att avge någon rök. Det enda som bildas vid fullständig förbränning av rent kol är den färg- och luktlösa gasen koldioxid. Och så energi i form av värme, förstås:

$$C\ (kol) + O_2\ (syre) \rightarrow CO_2\ (koldioxid) + värme$$

Det är för värmens skull som vi eldar med kol och kolhaltiga bränslen i våra grillar, pannrum och värmekraftverk. Likaså är det för värmeenergins skull som vi förbränner drivmedel som bensin, diesel, fotogen, gas och etanol till koldioxid och vatten i våra fordons förbränningsmotorer. Koldioxiden är bara en restprodukt vid förbränningsprocesserna, och släpps normalt ut i luften tillsammans med avgaserna i övrigt.

2.2 Fossila bränslen och biobränslen

Att atmosfären tillförs koldioxid genom förbränningsprocesser är inget oroande i och för sig. Luftens koldioxid behövs för växternas fotosyntes och utgör ytterst en näringsmässig bas för alla former av liv på jorden.

Det omsätts årligen enorma mängder av atmosfärisk koldioxid genom biologisk fotosyntes och efterföljande förbränning av de producerade kolföreningarna. Vi människor påverkar detta naturliga kretslopp genom att skaffa oss mat, förbränna den mat vi äter, samt genom att elda upp diverse bränslen för att tillgodose våra behov av uppvärmning, rörlighet och energi.

Klimatfrågan rör främst våra mänskliga aktiviteter vad bränsleförbrukningen beträffar. Ur miljöaspekt finns det därvidlag anledning att skilja mellan förbränningen av *fossila bränslen* och förbränningen av ved, träkol, etanol och andra så kallade *biobränslen*.

Förbränning av biobränslen kan ses som en miljömässigt oförarglig process bland många andra i kolets naturliga kretslopp. Den koldioxid som förbränningen ger upphov till har sitt ursprung i koldioxid som togs upp ur atmosfären när biobränslena bildades och lämnar därför på sikt inte något bestående bidrag till atmosfärens koldioxidhalt. Åtminstone inte så länge vi återplanterar det vi eldat upp.

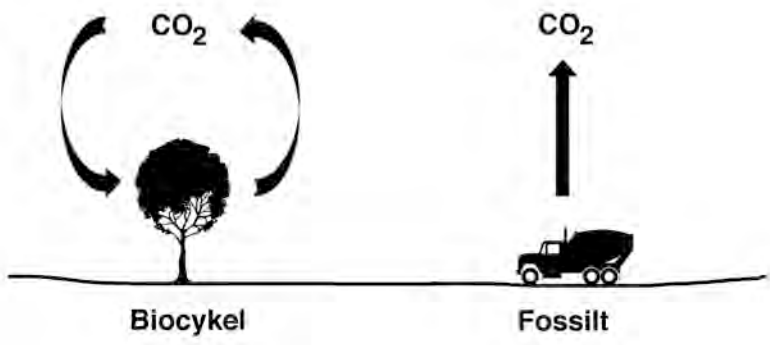

Bild 2. *Biobränslen ingår i ett naturligt kolkretslopp. Fossila bränslen ger atmosfären ett nytillskott av koldioxid*

Kolet i fossila bränslen har också sitt ursprung i atmosfärisk koldioxid, men har sedan årmiljoner varit bortdraget från kol-kretsloppet. Förbränning av fossila bränslen ger därför atmosfären ett nytillskott av koldioxid över de kortare tidsrymder som vi normalt intresserar oss för i samhällelig planering. Detta nytillskott av koldioxid är det befogat att uppmärksamma och utröna effekterna av.

2.3 Utsläppen av fossil koldioxid

Sedan industrialismens genombrott vid mitten av 1800-talet har vår globala förbrukning av fossila bränslen ständigt ökat (Bild 3). År 2010 hade utsläppen av fossil koldioxid nästan nått upp till 9 gigaton kol (GtC) per år.

Det var väl inte så mycket, tycker en del debattörer på internet. De naturliga utsläppen av koldioxid från biosfären och hydrosfären (sjöar och oceaner) är ju uppåt tjugo gånger så stora. Jo, så är det helt visst (detaljer kommer i Kapitel 7). Men det är bara de fossila utsläppen som ger atmosfären ett nytillskott av koldioxid. Nytillskottet år 2000 var ungefär 1% av atmosfärens totala mängd av koldioxid och skulle inte ha vållat någon oro om det hade rört sig om en engångsföreteelse. Men utsläppen fortsätter år efter år. Även om vi begränsar utsläppen till den nuvarande nivån, kommer förbränningen av fossila bränslen att inom hundra år ha tillfört atmosfären mera koldioxid än den för närvarande totalt innehåller.

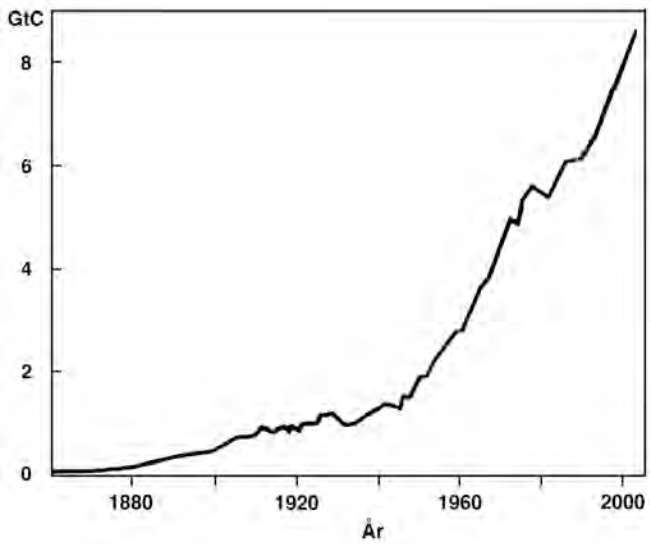

Bild 3. *Årliga utsläpp av koldioxid från förbränning av fossila bränslen*
(Källa: FN:s Klimatpanel)

Sedan är det en annan fråga hur mycket av nytillskottet av koldioxid som stannar kvar i atmosfären och därmed bidrar till att höja luftens koldioxidhalt. Den kärnfrågan i klimatproblematiken kommer jag att behandla tämligen ingående i Kapitel 7–9.

Innan vi går vidare kan du ta en titt på Tabell 1 för att friska upp dina skolkunskaper om hur mycket koldioxid luften innehåller uttryckt i volymprocent. Eller rättare sagt hur lite koldioxid det finns. Koldioxiden kommer bara på fjärde plats bland luftgaserna, och inte ens det. Uppgifterna i tabellen hänför sig nämligen till torr luft. I själva verket är luften vanligen fuktig och innehåller 0,5–2 volymprocent vattenånga.

Tabell 1. Atmosfärens sammansättning

Gas	*Volymprocent*
Kväve	78
Syre	21
Argon	0,9
Koldioxid	0,04

Eftersom det finns mindre än en promille koldioxid i luften anges koldioxidhalten normalt i miljontedelar, vilket förkortas ppm efter engelskans 'parts per million'. 1 ppm atmosfärisk koldioxid svarar mot 2,12 GtC.

2.4 Atmosfärens koldioxidhalt under 1900-talet

Vid ett observatorium på ön Mauna Loa i Hawaii har man kontinuerligt mätt atmosfärens halt av koldioxid sedan 1958 (Bild 4). Koldioxidhalten var då 315 ppm. Därefter har den stadigt ökat och närmar sig nu 400 ppm. Mätningarna har utförs med sådan noggrannhet att man även kunnat registrera årstidsbundna växlingar i koldioxidhalten. Det är därför den månatliga mätkurvan uppvisar årsvisa fluktuationer.

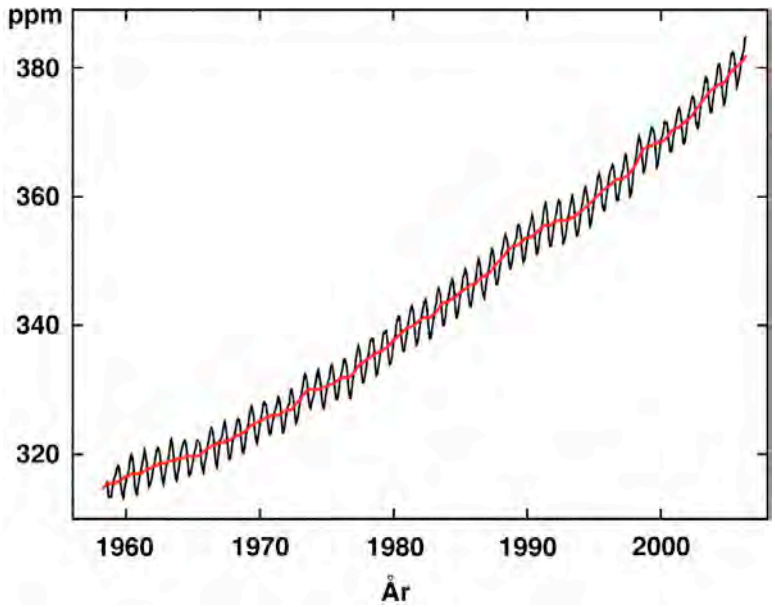

Bild 4. *Atmosfärens koldioxidhalt enligt mätningar vid Mauna Loa. Svart kurva visar månatliga värden, röd kurva är medelvärdesutjämnad*
(Källa: FN:s Klimatpanel)

Omkring år 2000 var koldioxidhaltens ökningstakt ungefär 1,5 ppm per år. Det svarar mot 3 Gton kol och därmed mot hälften av de årliga utsläppen av fossil koldioxid runt sekelskiftet. Om koldioxidhalten förutsätts fortsätta att stiga i samma takt efter år 2000, kommer atmosfären att år 2173 innehålla dubbelt så mycket koldioxid som den gjorde år 1958.

Många har känt sig oroade av dessa observationer. Det som väckt oro är möjligheten att de stigande halterna av koldioxid leder till en global uppvärmning av jorden. Så låt oss se hur temperaturen vid jordytan ändrats under föregående århundrade.

2.5 Jordens medeltemperatur under 1900-talet

Det är lätt att bestämma temperaturen i luften eller vattnet vid en given tid på en given plats på jordens yta. Man behöver bara använda sig av en termometer och läsa av gradtalet. Lite besvärligare är det att beräkna den årliga medeltemperaturen vid mätstället, eftersom temperaturen kan variera med ett sextiotal grader beroende på under vilken tid på dygnet och under vilken årstid den mäts. Vill man sedan från lokala bestämningar av årsmedeltemperaturen försöka beräkna en global medeltemperatur ställs man dessutom inför såväl definitionsmässiga som beräkningsmässiga problem. Hur ska tropikernas hetta vägas samman med polartrakternas kyla?

Mot den bakgrunden är det föga förvånande att det framförts olika åsikter om hur jordens yttemperatur ändrats under 1900-talet. På en del ställen (t. ex. Antarktis) tycks det ha blivit kallare, och på andra ställen har det blivit varmare. Flertalet forskare är dock överens om att det globalt sett skett en uppvärmning av jordens yta under 1900-talet. Rapporterade sammanvägningar av årsmedeltemperaturer från ett stort antal geografiskt spridda mätställen tyder på att jorden genomsnittligt blev ungefär 0,7 °C varmare under föregående århundrade.

Att vi har haft en global uppvärmning under 1900-talet styrks dessutom av en mångfald temperaturberoende skeenden i naturen. Glaciärerna har varit på reträtt i ett flertal fjällområden världen runt. Ishavens istäcken har minskat i yta. Snöperiodernas längd i nordliga länder som Sverige har förkortats med flera dagar eller till och med veckor.

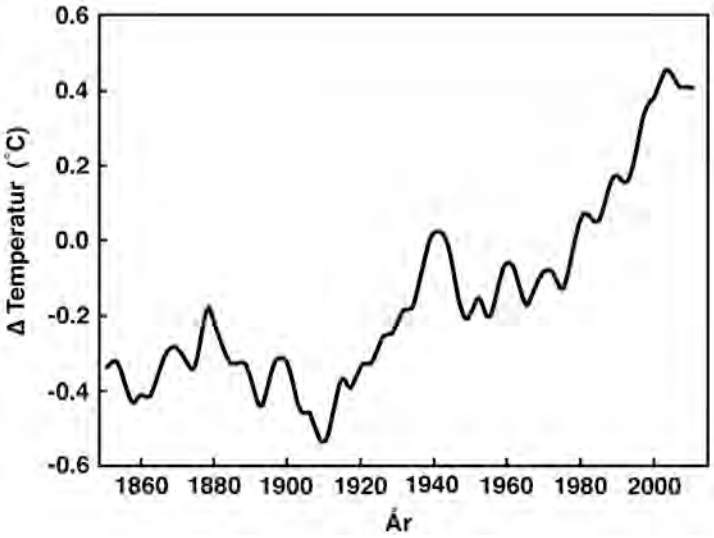

Bild 5. *De senaste 160 årens globala yttemperaturer uttryckt som avvikelsen (Δ) från en referensnivå*
(Källa: Hadley Centre/Climate Research Unit serie HadCRUT3)

2.6 Strålningsbalans

Nu har jag faktiskt redan presenterat tillräckligt med data för att vi ska kunna precisera det vetenskapliga kärnproblemet i klimatfrågan: *Kan den globala uppvärmningen av jorden under 1900-talet ha orsakats av våra utsläpp av fossil koldioxid?*

Många är som bekant övertygade om att man måste svara ja på den frågan. För att förstå hur de resonerar bör man känna till lite om den mekanism de anser knyter den globala uppvärmningen till de stigande halterna av atmosfärisk koldioxid.

Temperaturen vid jordens yta bestäms främst av balansen mellan instrålningen av energi från solen och utstrålningen av energi från jorden. Solen skiner på jorden med en intensitet given av den så kallade solarkonstanten (S), vilken ungefär har värdet 1 370 watt per kvadratmeter strax utanför atmosfären. Om jorden hade saknat atmosfär och vore kolsvart skulle all den mottagna energin absorberas och värma upp jordytan, till dess man får strålningsbalans genom att temperaturen blir så hög att energiavgivningen blir lika stor som energiupptagningen. Utstrålningen av energi är enligt Stefan–Boltzmanns strålningslag proportionell mot fjärdepotensen av temperaturen (T) mätt i grader Kelvin (K). Proportionalitetskonstanten (k) har värdet 0,0000000567 watt per kvadratmeter. Vid strålningsbalans i områden som har solen i zenit gäller därför att

$$S = k\,T^4$$

vilket ger T = 394 K. Jordytans balanstemperatur i sådana områden borde alltså under de angivna förutsättningarna vara 394 K, vilket är detsamma som 121 °C. Solen värmer!

Nu är det dock så att jorden varken är kolsvart eller saknar atmosfär. En del av den infallande solstrålningen absorberas i atmosfärens övre lager (t. ex. i ozonskiktet) och en ännu större del reflekteras av moln eller av jordytan utan att avge någon energi. Man brukar räkna med att endast 70% av den infallande solstrålningen absorberas vid jordytan. Med den modifikationen av instrålningen får man med solen i zenit strålningsbalans för

$$0.7\ S = k\,T^4$$

Det ger T = 361 K, dvs. 88 °C. Lämnar du en täckt bil med stängda fönster i tropikernas solsken en vindstilla dag, kan lufttemperaturen inne i bilen bli högre än 80 °C vid middagstid. Och på bilplåten kan du steka ägg; äggviteproteiner börjar koagulera redan vid 61 °C.

Står solen lägre på himlen, sjunker instrålningen av energi per kvadratmeter landyta av rent geometriska skäl. Då nås strålningsbalans vid lägre temperaturer än när solen står i zenit. På jordens nattsida är instrålningen av energi praktiskt taget noll, varför den strålningsbalanserande temperaturen där ligger nära absoluta nollpunkten (–273 °C). Så kall hinner jordytan dock inte att bli innan det dagas igen. Dessutom är strålningsbalansen inte det enda som påverkar yttemperaturerna.

Men i princip är det kravet på strålningsbalans som medför att det uppstår temperaturskillnader vid jordytan. Naturens strävan mot strålningsbalans gör tropikerna varmare än polarområdena, dagen varmare än natten, och sommaren varmare än vintern.

2.7 Växthuseffekten

Midvinternattens köld är hård, stjärnorna gnistra och glimma
Viktor Rydberg

I läroböcker anförs ofta ett räkneexempel som baserar sig på ett alternativt sätt att beakta strålningsbalansen. Man försöker undkomma komplikationen att de balanserade temperaturerna är olika vid olika platser och tider genom antagandet att jorden uppvisar en medeltemperatur som kan beräknas med hjälp av Stefan-Boltzmanns strålningslag. Vidare noterar man att den totala solinstrålningen till jorden är proportionell mot jordklotets tvärsnittsyta, medan utstrålningen sker från hela jordytan vilken är 4 gånger större än tvärsnittsytan. På så sätt får man in en faktor 4 i balansekvationen

$$0.7\,S = 4\,k\,T^4$$

vilket ger $T = 255$ K, dvs. –18 °C.

Jordytans medeltemperatur brukar anges till 15 °C och är alltså betydligt högre än –18 °C. En bidragande orsak till detta är att jordens atmosfär även påverkar utstrålningen av energi från jordytan. Midvinternattens köld är hård när det är stjärnklart, men den är inte alls lika hård under mulna nätter. Molnen absorberar nämligen det mesta av den strålning som sänds ut från jordytan. En del av den absorberade strålningsenergin förs tillbaka till jordytan, vars temperatur därför blir högre än den skulle ha varit i frånvaro av moln. En sådan temperaturhöjning genom återföring av energi från atmosfären brukar man kalla *växthuseffekt*.

Den totala förhöjningen av jordytans medeltemperatur på grund av atmosfärens växthuseffekt är enligt räkneexemplet ovan ungefär 33 °C. Den anses till största delen orsakas av vatten i luftburen flytande eller fast fas (moln och dimma), och till mindre del av så kallade växthusgaser.

2.8 Koldioxidens växthuseffekt

Utstrålningen av energi från jorden sker i form av infrarött ljus (värmestrålning). För att en atmosfärisk gas ska kunna bidraga till växthuseffekten krävs därför att den förmår absorbera strålning inom det infraröda våglängdsområdet. Gaser som uppfyller det kriteriet brukar man kalla *växthusgaser*.

Vattenånga är den i särklass viktigaste växthusgasen. Koldioxid kommer som tämligen god tvåa. Forskare är därför överens om att stigande koldioxidhalter kan leda till en global uppvärmning av jorden. Problemet är att avgöra hur stark effekten är.

Vid slutet av 1800-talet försökte den svenske kemisten Svante Arrhenius uppskatta koldioxidens bidrag till växthuseffekten på teoretisk väg. Han fann att en fördubbling av atmosfärens koldioxidhalt skulle kunna ge en temperaturökning av 5 °C. Beräkningarna var dock baserade på den tidens bristfälliga kunskaper om koldioxidens absorptionsspektrum. Korrektion av kalkylerna med hänsyn till nutidens tillförlitligare spektraldata har visat att den framräknade temperaturökningen blir 0,22 i stället för 5 °C.[1] Om man räknar som Arrhenius gjorde, vilket ingen längre gör.

---

[1] H. Erren, 2005 http://members.casema.nl/errenwijlens/co2/arrhrev.htm

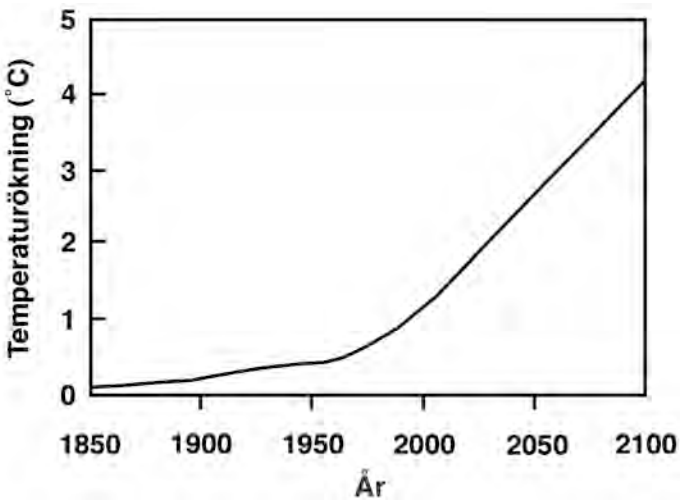

Bild 6. *Typisk modellberäkning av temperaturutvecklingen fram till år 2100 om inget görs för att begränsa utsläppen av fossil koldioxid*
(Källa: FN:s Klimatpanel, 2007)

Under 1930-talet genomförde fysiker experimentella studier av koldioxidens bidrag till atmosfärens absorption av infrarött ljus. De drog slutsatsen att koldioxidens växthuseffekt är försumbart liten jämfört med vattenångans. Slutsatsen föreföll rimlig med tanke på att vattenånga är cirka 4 gånger effektivare än koldioxid som växthusgas och föreligger i upp till 50 gånger högre koncentration i de lägre luftlagren.

Mot bakgrund av dessa resultat ebbade forskarnas intresse för koldioxidens klimatpåverkan ut för några decennier. Det återuppväcktes på 1970-talet, när datorerna gjorde sitt intåg inom forskningen. Då började meteorologerna utveckla avancerade strömningsmodeller för beräkningar av kortsiktiga väderleksprognoser med datorhjälp. Klimatologerna knöt an med liknande modellstudier av väderlekens utveckling på lång sikt. Därmed ansåg man sig kunna genomföra modellberäkningar av koldioxidutsläppens förmodade inverkan på klimatet. Sådana studier ledde till slutsatsen att koldioxidens direkta växthuseffekt är relativt liten, men ändå skulle kunna leda till kraftigt förhöjda temperaturer om det finns förstärkande återkopplingseffekter.

Ett flertal forskningsgrupper runt om i världen har med hjälp av klimatmodeller försökt beräkna hur mycket jordytans medeltemperatur kan förväntas stiga under 2000-talet på grund av koldioxidens växthuseffekt. De kvantitativa utfallen av beräkningarna skiljer sig starkt för olika modeller, men ett representativt resultat visas i Bild 6. Genomsnittligt förutsäger klimatmodellerna att jordens globala ytmedeltemperatur kommer att ha ökats med cirka 4 °C år 2100 om inget görs för att begränsa koldioxidutsläppen från förbränningen av fossila bränslen. Modellberäkningarnas prognosvärde är dock starkt ifrågasatt.

2.9 Klimatologer slår larm

Klimatmodellernas förutsägelser fick oroade klimatologer att slå larm. Deras tolkning av de observationer jag hittills redogjort för kan sammanfattas som följer: Sedan industrialismens start vid mitten av 1700-talet har vår förbränning av fossila bränslen tillfört atmosfären ett nytillskott av koldioxid i ständigt ökande takt. En stor del av nytillskottet har stannat kvar i atmosfären och åstadkommit en ökning av atmosfärens koldioxidhalt. Detta har på grund av koldioxidens växthuseffekt resulterat i en global uppvärmning av jorden.

Om vi inte begränsar våra utsläpp av fossil koldioxid, så kommer den globala uppvärmningen enligt alarmister att fortskrida i hög takt under 2000-talet och troligen få ett flertal katastrofala följder: Världen kommer allt oftare att drabbas av förhärjande orkaner och dödsbringande skyfall eller torka. Värmeböljor kommer att bli allt intensivare och kräva allt fler liv. Öknarna kommer att breda ut sig. Inlandsisarna kommer att smälta, så att havsytan höjs och omfattande landområden läggs under vatten. Tropiska sjukdomar kommer att spridas, och såväl djur som växter riskerar att drabbas av massutrotning. Vill det sig riktigt illa, kan den globala uppvärmningen till och med resultera i att vi drabbas av en ny istid genom att Golfströmmens lopp ändras.

Detta alarmistiska budskap baserar sig på ett flertal separata hypoteser, t. ex.

- att det pågår en global uppvärmning
- att uppvärmningen främst orsakas av ökningen av luftens koldioxidhalt
- att ökningen av luftens koldioxidhalt främst orsakas av mänskliga aktiviteter
- att uppvärmningen kommer att fortsätta under 2000-talet om inget görs åt utsläppen
- att uppvärmningen har eller kommer att få katastrofala följder

Egentligen är det inställningen till den sista av de uppräknade hypoteserna som avgör om man är alarmist eller ej. En forskare kan mycket väl stödja några av de andra hypoteserna utan att därför vara alarmist. Men en alarmist stöder normalt alla hypoteserna. Och var och en av hypoteserna har ifrågasatts av skeptiker.

Jag ska omsider gå in på skeptikernas invändningar mot de enskilda hypoteserna. Men först ska jag ägna några sidor åt att beskriva hur den vetenskapliga kontroversen rörande hypotesernas giltighet blev till en politisk klimatfråga.

2.10 Klimatfrågan politiseras

Alarmisternas budskap anammades av miljörörelser världen runt. Många klimatforskare och miljövänner blev övertygade om att det pågår en *antropogen* (människoframkallad) global uppvärmning, och att denna utgör vår tids särklassigt största miljöhot. De försökte få upp klimatfrågan på den politiska agendan, bland annat genom att i samarbete med FN:s miljöorgan UNEP och Världsmeteorologiska organisation WMO anordna internationella konferenser med den globala uppvärmningen som tema.

Alarmisternas synsätt vann omsider politiskt gehör och kom bland annat att stödjas av inflytelserika politiker som den amerikanske senatorn, sedermera vicepresidenten och presidentkandidaten, Al Gore. Denne begåvade opinionsbildare har mer än någon annan lyckats ge spridning åt och skapa förståelse för alarmisternas budskap genom sitt politiska agerande, sina böcker, och sin film "En obekväm sanning".

1988 inrättade WMO tillsammans med UNEP ett nytt FN-organ kallat Intergovernmental Panel on Climate Change (**IPCC**). Panelen består av ett antal (för närvarande 194 stycken) representanter för FN:s medlemsländers regeringar. Panelen utser en vetenskaplig ledning bestående av administrativ FN-personal och klimatforskare.

IPCC har till uppgift att förse beslutsfattare och andra intresserade med faktaunderlag rörande forskning med anknytning till antropogena klimatförändringar. Panelens vetenskapliga ledning anlitar därför experter som sammanställer och utvärderar de tillgängliga vetenskapliga resultaten inom olika klimatologiska och ekonomiska specialområden. Resultaten av utvärderingarna har fortlöpande redovisats i omfattande huvudrapporter utgivna år 1990, 1995, 2001 och 2007.[2] Till varje rapport har fogats en "Sammanfattning för beslutsfattare", numera kallad Syntesrapport. Den författas av IPCC:s ledning i samråd med de politiskt utsedda representanterna för medlemsstaternas regeringar. Huvudrapporterna framläggs i tre delar, varav den första (Working Group 1) behandlar den vetenskapliga fysikaliska bakgrunden. När jag hänvisar till IPCC:s rapporter avser jag denna vetenskapliga del (WG1).

Sveriges regeringsrepresentant i IPCC utses av Miljödepartementet och biträds i förhandlingarna med IPCC av Naturvårdsverket. Upplysningsartiklar från Naturvårdsverket har beskrivit IPCC som en opolitisk organisation, med motiveringen att de diskussioner som förs och de beslut som fattas endast rör vetenskapliga frågor. Det är en självmotsägelse enligt min definition av politik. Att fatta beslut är en politisk process. Vetenskapliga frågor avgörs inte genom beslut, speciellt inte genom beslut fattade av representanter för statliga regeringar. Själv har jag vigt mitt liv åt vetenskapen och tycker det är viktigt att man håller rågången klar mellan vetenskap och politik. IPCC:s rapporter är för mig inlägg i den politiska debatten snarare än i den vetenskapliga.

Det hindrar inte att rapporterna även kan innehålla vetenskapligt intressant information.

2.11 FN:s klimatpanel (IPCC) blir alarmistisk

De alarmister som initierat inrättandet av IPCC kom, naturligt nog, också att ingå i IPCC:s vetenskapliga ledning. Huvudredaktör för IPCC:s tre första rapporter var klimatforskaren John Houghton. Han har i en tidningsartikel (London Times, 1996) betecknat klimatproblemet som en "*moralisk fråga*" och framfört åsikten att en minskning av utsläppen av växthusgaser kommer att bidra till att "*frälsa planeten från mänsklighetens girighet och likgiltighet*". Även IPCC:s förste ordförande, den svenske klimatologen Bert Bolin, var övertygad alarmist och har gett uttryck för moraliska värderingar i sina uttalanden om klimatfrågan. Han betecknade en numera prominent skeptiker som extremt naiv och oansvarig,[3] medan andra skeptiker fick höra att de gick oljeindustrins ärenden.[4]

Det intryck man får av sådana uttalanden är för det första att ledningen för IPCC haft en förutfattad mening rörande lösningen på de vetenskapliga problem som IPCC formellt sett gavs till uppgift att söka belysa. För det andra förefaller två av panelens mest inflytelserika ledare ha sammanblandat det vetenskapliga problemet med icke-vetenskapliga begrepp som moral, frälsning och ansvar. Det är oroväckande, eftersom förutfattade meningar och religiösa eller moraliska övertygelser är dåliga utgångspunkter när man ska söka belysa kontroversiella vetenskapliga problem.

---

[2] http://www.ipcc.ch (menyruta: Publications and data)

[3] H. Svensmark & N. Calder, 2007, *The Chilling Stars*, p. 73

[4] R. S. Lindzen, 2008, in *Global Warming–Looking Beyond Kyoto*, p. 31

Mot den bakgrunden kan man glädjas åt att den första rapporten från IPCC var återhållsam. Den redogjorde någorlunda balanserat för aktuella klimatologiska problem och de alarmistiska hotbilder som framkommit. Slutsatser framfördes vanligen i allmänna ordalag som både alarmister och skeptiker kunde ställa upp på. Sålunda konstaterade man till exempel att våra utsläpp av växthusgaser *kan* bidra till en uppvärmning av jorden, utan att ta ställning i den egentliga kontroversen vilken gäller *hur stort* bidraget är. Dessa intetsägande ordalag vittnar om att alarmisternas budskap redan från början av många betraktades som kontroversiellt och otillräckligt underbyggt. Rapporten mynnade ut i en uppräkning av ett antal punkter där osäkerheten var speciellt stor och ytterligare studier krävdes.

IPCC:s andra rapport var också återhållsam, åtminstone i den version som panelens vetenskapliga experter och granskare beretts möjlighet att uttala sig om. Men när slutversionen lades fram hade IPCC:s ledning via en huvudförfattare strukit en central expertgrupps slutsatser att någon mänsklig påverkan på klimatet inte kunde fastställas. I stället infogade man en mening som angav att vetenskapliga data nu tydde på "*en märkbar mänsklig påverkan på jordens klimat*" (detaljer och referenser ges i Avsnitt 15.2). Den vetenskapliga utvärderingen förkastades och ersattes med ett politiskt betydelsefullt uttalande förenligt med IPCC-ledningens alarmistiska åsikter.

Genom den kuppen förvandlades IPCC till ett politiskt organ för alarmisterna. Några ledande skeptiker sade upp bekantskapen med IPCC, andra anser sig ha blivit utrensade genom att inte längre ombes deltaga i panelens arbete. IPCC:s tredje och fjärde rapporter präglas helt av alarmisternas synsätt, medan skeptikers invändningar tämligen kortfattat avfärdas eller helt negligeras.

Likväl har IPCC:s rapporter visat sig vara mycket effektiva som politiska instrument. IPCC:s slutsatser har av politiker och massmedia kommit att betraktas som vetenskapliga sanningar och har legat till grund för den internationella överenskommelse om begränsningar av utsläppen av växthusgaser som går under namnet Kyoto-protokollet. Det antogs 1997 och trädde i kraft 2005.

IPCC:s alarmistiska utvärderingar har omsider fått skeptiska forskare att protestera i organiserad form. År 2007 bildades en Nongovernmental International Panel on Climate Change (**NIPCC**) där regeringsrepresentanter inte har någon talan. Två år senare publicerades deras första rapport på cirka 900 sidor, vilken sammanställts av 37 seniora forskare från ett flertal länder.[5]

Men låt oss gå tillbaka till år 1992. Då inträffade nämligen något ruskigt som bäddade för 1995 års politiska IPCC-kupp.

2.12 Rio-deklarationens försiktighetsprincip

Alarmisterna inom IPCC:s ledning var uppenbarligen missnöjda med de vaga formuleringarna i panelens första rapport. Inför FN:s miljökonferens i Rio 1992 presenterade IPCC en supplementär rapport med starkare betoning av alarmerande aspekter. Belöningen kom i form av den så kallade Rio-deklarationens paragraf 15, vilken lyder som följer:

> *I syfte att skydda miljön ska försiktighetsprincipen tillämpas så långt möjligt och med hänsyn tagen till staternas möjlighet härtill. Om det föreligger hot om allvarlig eller oåterkallelig skada, får inte avsaknaden av vetenskaplig bevisning användas som ursäkt för att skjuta upp kostnadseffektiva åtgärder för att förhindra miljöförstöring.*

[5] http://www.nipccreport.org/ (menyruta: Reports)

Försiktighet är en dygd, så paragrafen kan vid en första anblick tyckas en ge oförarglig anvisning om att stater ska föra en ansvarsfull och riskfri miljöpolitik. Bakom paragrafens tillkomst kan man skönja klimatalarmisters rädsla för en hotande global uppvärmning och deras övertygelse om att vi måste vidtaga åtgärder för att avvärja detta hot.

Men hur i hela friden ska man utan stöd av vetenskaplig bevisning kunna avgöra om det föreligger ett skadehot eller ej? Ska tro få ersätta vetande? Kan jag skriva till regeringen och med hänvisning till försiktighetsprincipen kräva att den vidtar åtgärder för att öka koldioxidutsläppen, därför att jag tror att större delen av jordens växter håller på att utrotas på grund av koldioxidbrist? Nej, det är naturligtvis inte så alarmisterna har tänkt sig att paragraf 15 ska tillämpas. Befrielsen från vetenskaplig bevisning är säkerligen bara tänkt att gälla för medborgare som har den rätta tron i form av den rätta miljöpolitiska övertygelsen.

Och vad gör man om föreslagna åtgärder för att avvärja ett hot förvärrar läget beträffande ett annat hot? Själv är jag övertygad om att den biologiska mångfalden är långt mera hotad av koldioxidbrist än av koldioxidöverskott (argumenten följer i Kapitel 12). Andra säger att de stigande halterna av koldioxid är det som räddat oss från att redan nu befinna oss i en ny istid. Därför tycks det mig långt ifrån uppenbart hur försiktighetsprincipen ska tillämpas i klimatfrågan. För mig innebär försiktighet att man ska veta vad man gör när man gör något.

Rio-deklarationens paragraf 15 bär vittnesbörd om att deltagarna i 1992 års miljökonferens inte förmått hålla rågångarna klara mellan tro och vetande. Värre än så, Rio-deklarationen uppmanar FN:s medlemsstater att i kontroversiella miljöfrågor fästa större vikt vid tro och politisk övertygelse än vid vetande.

Det är ruskigt värre!

2.13 Ingen rädder för vargen här

Våren ger blommor, sommarn ger hö,
hösten den är kärv, vintern ett fördärv
Evert Taube

I Norden varierar dygnsmedeltemperaturen årligen i storleksordningen 30 ˚C på grund av årstidsväxlingarna. Citatet ovan från Evert Taubes "Nigande vals" belyser vilka årstider vi nordbor med rätta uppfattar som livsfrämjande respektive dödsbringande. De flesta av oss välkomnar sommarvärmen och många kan inte få nog av den. I den rika delen av världen har vi ekonomisk möjlighet att förflytta oss under semestertid. Då vallfärdar miljontals av oss till varmare länder, vanligen mitt under sommaren när det är som varmast hemma.

Under 1900-talet utsattes jorden enligt IPCC för en global uppvärmning på 0,7 °C. Temperaturökningen har främst hänfört sig till de kalla delarna av norra halvklotet och de kallaste delarna av året och dygnet (vintertemperaturerna och nattemperaturerna). Det kan inte rimligen ha oroat många, åtminstone inte vad själva värmen beträffar. Vem skräms av att de svenska vinternätterna genomsnittligt blivit någon grad varmare under 1900-talet? Vem sörjer att julottetemperaturen i Novosibirsk numera håller sig runt –23 °C i stället för –25 °C?

Så, hur skrämda kan folk utanför tropikerna tänkas bli av klimatmodellernas förutsägelser att det kan komma att bli några grader högre global medeltemperatur år 2100, om vi inte begränsar utsläppen av koldioxid? Förmodligen inte särskilt mycket, vad själva värmen beträffar. Uppvärmningen spås nämligen fortsätta att främst gälla de kallaste områdena och tidsperioderna, vilket väl snarast bör uppfattas som en välsignelse. Kommer därtill de ekonomiska fördelarna med ett varmare klimat och högre atmosfäriska halter av koldioxid: Lägre kostnader för uppvärmning och snöröjning, högre produktivitet i jord- och skogsbruk, lättare att förse jordens ökande befolkning med mat och välfärd.

Folk i tropikerna tycker förmodligen att det är varmt nog som det är. Men har vi nordbor kunnat lära oss att vistas i uppvärmda hus för att överleva vintern, så kan säkert tropikernas befolkning lära sig att vistas i luftkonditionerade lokaler när de tycker det blir för hett ute. Dessutom har de inte så stort politiskt eller ekonomiskt inflytande.

Därför tycks det uppenbart att alarmisterna har haft ett tämligen uselt opinionsmässigt utgångsläge när de hävdat att vi bör spendera miljoners miljarder kronor på att sänka koldioxidutsläppen för att förhindra en global uppvärmning. Likväl har de skaffat sig ett omfattande stöd för den linjen bland massmedia och världens politiker.

Hur de har kunnat lyckas med denna bedrift kommer säkert att bli föremål för omfattande forskning i framtiden. Själv vill jag peka på två saker som tveklöst haft en helt avgörande betydelse: Katastrofscenarierna och "hockeyklubban".

Låt oss börja med att diskutera de förra!

Kapitel 3

Katastrofscenarierna

Om de faror som alarmister fruktar att en global uppvärmning kan medföra, samt skeptikers lugnande invändningar

3.1 Varningsrop eller skräckpropaganda?

Det finns ingen anledning att slå larm om man inte ser någon fara hota. Därför är det självklart att alarmisternas budskap om en antropogen global uppvärmning alltid har inrymt angivelser av vilka oönskade effekter man befarar att uppvärmningen har haft eller kommer att få. Många alarmister oroar sig ärligt för att våra mänskliga aktiviteter ska åstadkomma en klimatförändring som kan få katastrofala följder. Den inställningen måste man respektera, även om man inte delar deras farhågor.

Däremot har jag svårt att acceptera att man i opinionsbildande syfte medvetet överdriver de risker man tycker sig se. Jag kan förstå *varför* man gör det. Skräckpropaganda har i alla tider visat sig vara ett effektivt övertalningsmedel. Rädsla kopplar bort storhjärnans förnuft och låter den så kallade reptilhjärnan ta kommandot. Det är inte för intet man talar om att "skrämma vettet ur folk".

Därför är det föga förvånande att en agiterande politiker som Al Gore medger att han överbetonat farorna med en global uppvärmning.[6] Men det förefaller helt oacceptabelt att ett föregivet vetenskapligt organ som IPCC tar till skräckpropaganda. Likväl har ledande personer inom IPCC gjort uttalanden som tyder på att man tänkt i sådana banor. Klimatologen Stephen Schneider var pådrivande vid klimatpanelens inrättande och förklarade året efter att "*vi måste måla upp skrämmande scenarier*".[7] I en tidningsintervju 1995 rörande den globala uppvärmningen deklarerade IPCC:s huvudredaktör John Houghton: "*Om vi vill ha en bra miljöpolitik, måste vi ha en katastrof*".[8] Efter det att USA invaderat Irak skrev han en tidningsartikel med titeln "*Global uppvärmning är nu ett massförstörelsevapen – den dödar fler människor än terrorism*".[9]

I detta kapitel ska jag ta upp flertalet av de katastrofhot som utmålats av alarmister och redogöra för skeptikers syn på de anförda riskerna med en global uppvärmning.

3.2 Värmeböljor och hälsoeffekter

> *Ett halvt vetande riskerar tyvärr att bli mera framgångsrikt än ett helt.*
> *Det halva vetandet uppfattar nästan allting som betydligt enklare än det är, och kan därför te sig mer begripligt och mer övertygande.*
>
> ***Friedrich Nietzsche***

2003 drabbades Europa av en extrem värmebölja som beräknas ha krävt 35 000 liv. Alarmister såg värmeböljan som en följd av den globala uppvärmningen och hävdade att sådana extrema vädersituationer kommer att bli vardagsmat under 2000-talet. Är det inte katastrofalt nog för att uppröra och skrämma alla?

---

[6] http://grist.org/article/roberts2/

[7] S. Schneider, 1989, *Discover,* p. 45

[8] Intervju "Me and my God", 1995, *Sunday Telegraph* 10 sept

[9] J. Houghton, 2003, London: *The Guardian* 28 juli

Jo, visst är det upprörande att så många människor drabbats av värmerelaterade dödsfall, och nog låter det rimligt att frekvensen av sådana dödsfall bör ha ökat som en följd av den globala uppvärmningen. Men då bör också rimligen frekvensen av köldrelaterade dödsfall ha minskat. Hur många liv som av den senare anledningen sparats avgör naturligtvis i vilken mån man ska uppfatta den globala uppvärmningen som skrämmande eller ej med hänsyn till temperaturrelaterade dödsfall. Tar man bara hänsyn till de värmerelaterade dödsfallen nöjer man sig med ett halvt vetande.

Sambanden mellan temperaturer och folkhälsa har sedan länge kartlagts och analyserats inom den medicinska forskningen. I en översiktsartikel år 2004 konstaterade ledande köldstressforskare att kyla är långt mera dödsbringande än värme i USA, Europa och snart sagt alla länder utanför tropikerna.[10] Köldrelaterade dödsfall i Storbritannien har till exempel befunnits vara 2–400 gånger vanligare än värmerelaterade dödsfall, beroende på vad man räknar som temperaturrelaterade dödsfall. För Europa i sin helhet skattar den danske statsvetaren Bjørn Lomborg att ungefär 7 gånger fler människor dör av kyla än av hetta.[11]

Vad temperaturrelaterade dödsfall beträffar tycks vi alltså ha mera gott än ont att vänta av en global uppvärmning, särskilt som uppvärmningen enligt klimatmodellernas spådomar kommer att vara störst i jordens kalla områden och under de kallaste delarna av dygnet och året.

Sedan kan man undra om det är särskilt meningsfullt att söka beräkna följderna av en global uppvärmning från de nuvarande sambanden mellan dödsrisker och temperaturer. Statistik visar att den bästa temperaturen för att undvika dödsfall är cirka 15 °C i Finland, 21 °C i London och 24 °C i Aten.[12] Temperaturer runt 35 °C kan skörda liv i det kalla Norden, men ställer inte till med större bekymmer i tropikerna. Temperaturer runt –15 °C är inte bekymmersamma för oss nordbor, men kan orsaka dödsfall i varmare länder. Det är inte temperaturen i sig själv som är bekymret. Vad som utgör dödsbringande temperaturer varierar från land till land.

Det återspeglar att vi har anpassat våra liv till den temperatur som normalt råder där vi bor och har en sämre beredskap för temperaturer som kraftigt avviker från det normala. Om klimatet förändras, är det rimligt att anta att vi kommer att anpassa oss till den nya situationen och fortsätta att ha en viss brist på beredskap för extremtemperaturer i förhållande till det nya läget. Oavsett om det blir varmare eller kallare kommer värmeböljor och köldknäppar sannolikt att fortsätta att kräva liv, men troligen i ständigt minskande utsträckning.

Sådan har nämligen tendensen varit under 1900-talets globala uppvärmning, åtminstone i den industrialiserade delen av världen. I Storbritannien minskade antalet köldrelaterade dödsfall med mer än 33% under perioden 1971–2003, medan den förväntade ökningen av antalet värmerelaterade dödsfall helt uteblev.[13] I USA sjönk dödsriskerna 1979–2006 med cirka 25% för såväl extrem kyla som extrem värme, så att kyla förblev ungefär dubbelt så dödsbringande som värme.[14] De industrialiserade länderna har alltså inte haft några svårigheter att framgångsrikt anpassa sig till den globala uppvärmningen. Teknik (t. ex. luftkonditionering), god energiförsörjning och annan välfärd har hjälpt oss att minska riskerna att dö av hetta och kyla.

---

[10] W. R. Keatinge & G. C. Donaldson, 2004, *Southern Medical Journal* **97**:1093

[11] Bjørn Lomborg, 2007, Cool It (SNS förlag), kapitel 2

[12] W. R. Keatinge et al., 2000, *British Medical Journal* **321**:670

[13] Department of Health & Health Protection Agency, *Healt Effects of Climate Change in UK 2008*, p. 81

[14] I. M. Goklany, 2009, *Journal of American Physicians and Surgeons* **14**:102

3.3 Ökenutbredning

Enligt IPCC har jordens ökenområden ökat i yta under 1900-talet, speciellt i Sahel och andra gränsområden till Sahara. Detta är en direkt följd av den globala uppvärmningen, säger alarmisterna och målar upp en hotbild enligt vilken öknarna allt snabbare kommer att breda ut sig över allt större landområden under 2000-talet.

Visst låter det troligt att global uppvärmning skulle kunna leda till ökad ökenutbredning. Det är inte svårt att för sitt inre mana fram en bild av Saharas sandhav med dess brännande ökenhetta som tagit död på all växtlighet. Ju hetare det är, desto svårare borde det väl vara att få marken att grönska?

Nej, inte nödvändigtvis. Högsta medeltemperaturen på jorden har vi runt ekvatorn. Där ser man inga öknar, utan där finns jordens frodigaste växtlighet i form av de tropiska regnskogarna. Det är inte hetta, utan bristen på nederbörd som ger upphov till öknar, sa min geografilärare redan på den tiden jag hade en sådan. Sedan visade han med båda händerna hur varmluften vid ekvatorn stiger uppåt, avkyls och ger regnskogarna deras regn, förs ut på båda sidorna om ekvatorn mot vändkretsarna och sedan faller tillbaka mot jordytan som kruttorr luft.

Jordens största ökenområden ligger vid vändkretsarna. Dessutom har vi öknar i sådana nederbördsfattiga delar av Amerika och Asien som ligger i regnskugga av Anderna, Klippiga bergen och Himalaya. Vad ökenutbredningen beträffar bör vi därför först och främst fråga oss vilken effekt global uppvärmning har på nederbördsmängderna i världen.

Svaret på den frågan är alla överens om. Ju högre global medeltemperatur, desto mera vattenånga förmår atmosfären suga upp från oceanerna och omsider fälla ut igen som nederbörd. Det stämmer väl överens med geologernas vittnesbörd om att ökenutbredningen på jorden varit som störst under istiderna. Under värmeperioderna mellan istiderna (dvs. en sådan period som vi nu befinner oss i) har öknarna varit som minst. Under den nuvarande periodens varmaste årtusenden för cirka 6000 år sedan (Avsnitt 5.3) fanns det gott om såväl växter som djur i Sahara.

IPCC bedömer att 1900-talets globala uppvärmning har ökat luftfuktigheten med 5% med ökad nederbörd som följd. Man försöker göra troligt att ökningen av nederbörd främst berört regioner som redan är nederbördsrika, medan torra regioner förmodas ha blivit ännu torrare. Argumenteringen för en sådan fysikaliskt osannolik fördelning av den ökade luftfuktigheten
är föga övertygande. Den regeringsobundna klimatpanelen NIPCC ger i sin rapport flera exempel på torra områden (t. ex. Mexiko och Sahel) där mängden nederbörd stigit under de senaste tre decennierna. Dessutom påpekar både IPCC och NIPCC att nederbördens naturliga variation är så stor att det såväl regionalt som globalt varit i stort sett omöjligt att påvisa några statistiskt signifikanta trender hänförbara till den globala uppvärmningen.

Mot den bakgrunden ter sig hypotesen om ökad ökenutbredning till följd av global uppvärmning tämligen ohållbar. 1900-talets ökenspridning i Sahel och liknande områden har huvudsakligen orsakats av skogsavverkning, svedjebruk och överbetning. Bönder har huggit ner och bränt träd och buskar för att röja mark till ettåriga åkrar. Vedinsamling, stubbåkerbränning och betesdjur har ytterligare bidragit till att utrota perenna växter och blottlägga marken för vinderosion. Så har sanden kunnat ta över.

Botemedlet mot ökenspridning har varit ändrad jordanvändning och återplantering. Genom sådana åtgärder har man fått ökenarealerna att minska i Kinas inland. De senaste 15 åren har det publicerats ett flertal studier där man på basis av satellitmätningar kunna fastställa att även de afrikanska öknarna krympt under de senaste tre decennierna. NIPCC redogör i detalj för sådana resultat och

nämner avfolkning, ökad nederbörd och de stigande lufthalterna av koldioxid som möjliga förklaringar till att Sahara och Sahel börjat grönska igen.

Alarmisterna har rätt såtillvida att den ökenutbredning som pågått i Afrika och Asien fram till 1980-talet åstadkommits genom mänskliga aktiviteter. Kuriöst nog har böndernas användning av biobränslen varit en bidragande orsak. Den globala användningen av fossila bränslen tycks däremot ha bidragit till att öknarna börjat grönska igen av skäl som jag ska återkomma till i sista avsnittet av detta kapitel.

3.4 Tropiska sjukdomar

I de varma tropikerna grasserar dessvärre sjukdomar som inte förekommer i kallare trakter. Malaria, gula febern och denguefeber är de mest kända exemplen på sådana så kallade tropiska sjukdomar. Alla tre sprids via myggor. Malaria kräver enligt Världshälsoorganisationen cirka 700 000 liv per år. Denguefebern drabbar årligen 200 miljoner människor, varav cirka 20 000 dör. Gula febern kan man vaccinera sig mot, så för dess del inträffar dödsfall endast bland de ovaccinerade och har minskat till cirka 30 000 per år.

Alarmister hävdar att global uppvärmning får till följd att tropiska sjukdomar kommer att breda ut sig. Mekanismen bakom detta skulle vara att de smittbärande organismerna får nya varma landområden att sprida sig till. Man tycks tro att de tropiska sjukdomarna finns i tropikerna för värmens skull.

Den som låtit sig skrämmas av detta alarmistiska budskap kan känna sig tämligen lugn. Visst har det lilla antalet svenskar som drabbats av denguefeber ökat under 2000-talet. Men det beror inte på att de smittbärande myggorna kommit till Sverige. I stället är det vi svenskar som i ökad omfattning har tagit oss till de tropiska länder (t. ex. Thailand) där sjukdomen finns. Sjukdomens ökade utbredning på vissa ställen i tropikerna beror enligt Världshälsoorganisationen på faktorer som befolkningstillväxt, ökad urbanisering och brist på vatten. Två medicinska experter på denguefeber fann i en specialstudie år 2009 att sjukdomens utbredning inte har någon som helst relation till global uppvärmning.[15] De varnade för att alarmisternas påståenden att en sådan relation föreligger riskerar att dra uppmärksamhet och ekonomiska anslag från de verkliga problemen i sammanhanget.

Ej heller finns det någon som helst risk för att malariamyggan ska göra sitt intåg i Sverige under 2000-talet. Den finns nämligen redan här, men är inte längre smittbärande. Det fick jag lära mig i fjärde klass i folkskolan år 1947. Då hade det gått 14 år sedan det sista fallet av inhemsk malaria rapporterats.

Redan de gamla romarna kunde drabbas av malaria och gav sjukdomen dess namn (dålig luft). Under 1800-talet fanns det malaria i hela Europa. Sedan dess har vi svenskar lyckats utrota den inhemska malarian, precis som vi genom kraftfulla åtgärder lyckats bli kvitt smittkoppor, tuberkulos, polio, och andra farsoter som kunde drabba oss före industrialismens genombrott och en bra bit in på 1900-talet. Sådan har utvecklingen varit i alla industrialiserade länder.

---

[15] E.-E. Ooi & D. J. Gubler, 2009, *Future Virology* **4**:571

IPCC hävdade i sin fjärde rapport att global uppvärmning ger signifikanta bidrag till spridningen av tropiska infektionssjukdomar. NIPCC ger referens till en mångfald medicinska studier där forskarna dragit rakt motsatt slutsats. Även ekologiska experter har rest starka invändningar mot IPCC:s bedömning i ordalag som:

> *Det finns föga belägg för att klimatförändringen har gynnat infektionssjukdomar* [16]
>
> *Det finns inte en enda infektionssjukdom för vilken ökad förekomst under de senaste decennierna kan tillförlitligt tillskrivas klimatförändringen* [17]
>
> *Insektsburna sjukdomar har inte visat någon nettoökning i utbredning eller förekomst* [18]

De tropiska sjukdomarna finns inte i tropikerna för värmens skull, utan för att staterna i tropikerna generellt sett hör till kategorin fattiga utvecklingsländer. Man har helt enkelt inte haft ekonomiska resurser att bli kvitt gisslet. Risken att tropiska sjukdomar ska få någon större spridning utanför tropikerna lär vara tämligen obefintlig, oavsett om klimatet blir varmare eller kallare. Världshälsoorganisationen meddelade 2011 att samhälleliga insatser medfört att antalet döda i malaria globalt sett minskat mer än 25% under det senaste decenniet.[19] Man bedömde att sjukdomen generellt är på tillbakagång och inom 10 år kommer att vara utrotad i en tredjedel av de återstående malariadrabbade länderna.

3.5 Utrotning av växter och djur

Den enes bröd, den andres död.
Ordspråk

1988 kom svenska Miljöpartiet in i riksdagen efter att i valkampanjen ha hävdat att årets omfattande säldöd orsakats av våra utsläpp av miljögifter. I själva verket hade sälarna drabbats av ett virus, men det stod inte klart före valet. Därför kunde man politiskt dra växlar på att alla tycker om de gulliga sälarna och att ingen gillar miljögifter.

Nu hävdar miljöorganisationer och klimatalarmister att djur och växter i kalla områden riskerar att utrotas av global uppvärmning. Åter rör det sig om rena spekulationer, grundade på följande tankegång: I tropiska och tempererade nejder kan djur förflytta sig (och växter sprida sig) till svalare områden när temperaturen blir för hög. Men djur och växter som redan håller till i jordens kallaste områden har ingenstans att ta vägen för att söka skydd mot hettan om det blir varmare. Global uppvärmning hotar därför att utrota fjällväxter och polardjur. Isbjörnar ligger enligt Al Gore speciellt illa till, eftersom havsisen i Arktis enligt honom riskerar att smälta bort inom kort.

Om detta kan man först och främst säga att *alla* arter på vår jord *alltid* hotas av utrotning enligt den grundläggande evolutionära princip som Darwin kallade kampen för tillvaron. Varje förändring av väder och klimat gynnar vissa arter och missgynnar andra i denna kamp.

---

[16] K. D. Lafferty, 2009, *Ecology* **90**:888

[17] S. E. Randolph, 2009, *Ecology* **90**:927

[18] D. Harvell *et al.*, 2009, *Ecology* **90**:912

[19] http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs094/en/

Då kan man fråga sig vad vi människor egentligen har för anledning att välja sida när den evolutionära kampen står mellan arter som saknar betydelse för vår egen försörjning? Jag tror att den stora omsorgen om utrotningshotade arter har sin grund i att vi hoppas att jorden ska fortsätta att se ut som den gjorde när vi själva växte upp. Men det är ett fåfängt hopp. Jorden är föränderlig och har alltid varit det. Evolutionens väg är kantad av liken av utrotade arter som fått ge vika för nya arter. Så kommer det att förbli, med eller utan den mänskliga artens inblandning i konkurrensen.

Global uppvärmning medför att fjällväxter kommer att utsättas för starkare konkurrens från mera värmekrävande växter, och ökad konkurrens gör alltid kampen för tillvaron svårare. Men fjällväxterna finns inte i fjällen för att de älskar kyla, utan för att de i motsats till andra växtarter har kunnat uthärda den. Därför finns det ingen större anledning att tro att fjällväxter skulle förlora sin konkurrenskraft om temperaturen höjs.

I en översiktsartikel år 2010 konstaterade ekologen Leif Kullman att 1900-talets globala uppvärmning brutit en långvarig trend av tundraexpansion och biologisk utarmning i den skandinaviska fjällvärlden.[20] Han fann att fjällvegetationen ökad i omfattning och mångfald, till fromma för såväl vild fauna som rendjursnäringen. Dessutom påpekade han att 1900-talets globala uppvärmning inte har lett till utrotning av en enda fjällväxtart, vare sig i Skandinavien eller världen i övrigt.

NIPCC drog likartade slutsatser i sin utvärdering av rapporter rörande Alpernas växtvärld. Dessutom fann man att det saknas belägg för att 1900-talets globala uppvärmning lett till utrotning av någon enda växt- eller djurart någonstans på jorden. Slutsatsen är helt i linje med data som FN:s miljöorganisation UNEP redogjort för i sin World Atlas of Biodiversity.[21] Enligt den utrotades endast hälften så många vilda ryggradsdjur under 1900-talets sista tre decennier som under motsvarande period under 1800-talet. Det sena 1900-talets utrotningstakt sades vidare vara den lägsta sedan 1500-talet. Det tyder inte på att global uppvärmning är till förfång för arternas fortbestånd.

Vad isbjörnar beträffar är det förvisso så att de gärna vistas på havsis. Men de livnär sig inte på is, utan företrädesvis på sälar som tar igen sig vid sina andningshål i isen. Försvinner isen får sälarna ta igen sig på öar och klippor i havsbandet, som de gör här i Norden under sommarhalvåret. Isbjörnar kan jaga på land, och är duktiga på att gå och att simma. De lär ta sig dit där maten finns, vare sig det är på havsis, landis, eller fast mark.

IPCC går på Al Gores linje och bedömer att isbjörnar riskerar att fara illa på grund av krympande arktiska havsisar. NIPCC påpekar att denna bedömning helt baseras på teoretiska modeller och inte stöds av vad som observerats i verkligheten. Bland annat uppmärksammar man rapporter som tyder på att antalet isbjörnar under de senaste femtio åren ökat från 5 000–10 000 till 20 000–25 000 (data sammanställda 2012 av internationella naturvårdsunionen IUCN:s Polar Bear Specialist Group[22] svarar mot gränserna 22 600–32 100). Denna tillväxt återspeglar troligen främst att införda förbud mot jakt på isbjörnar har haft avsedd effekt. De senaste åren har isbjörnstammen på sina ställen vuxit sig så stark att inuiterna börjat klaga, varför begränsad jakt på isbjörn nu åter tillåtits.[23]

Så naturvänner med gott öga till arktiska rovdjur kan glädja sig åt att isbjörnstammen har varit på frammarsch och tycks vara välmående. Men de gulliga sälarna kan hålla sig för skratt.

---

[20] L. Kullman, 2010, *Ambio* **39**:159

[21] *UNEP World Atlas of Biodiversity*, 2002, (Groombridge and Jerkins)

[22] http://pbsg.npolar.no/en/dynamic/app/ (menyruta: Nations)

[23] P. Waldie, 2012, http://www.liveleak.com/view?i=daa_1333647281

3.6 Översvämningar

Varje år inträffar det översvämningar i bäckar, åar, älvar och floder runt om i världen. Enligt Världsnaturfonden är detta inslag i vattnets kretslopp ofrånkomligt och normalt till fördel för djur, växter och åkerbruk. Oförutsedda omfattande översvämningar i tätbefolkade låglandsområden orsakar dock vanligen stor förödelse och kan kosta många människor livet. 1900-talets mest katastrofala översvämningar finns angivna i Tabell 2 och har varit skrämmande kostsamma i människoliv räknat.

Tabell 2. 1900-talets mest katastrofala översvämningar
(Källa: The Disaster Center, Anchorage, USA)

År	*Antal omkomna*	*Land*
1908	100 000	Kina
1911	100 000	Kina
1931	3 700 000	Kina
1933	18 000	Kina
1935	142 000	Kina
1938	500 000	Kina
1939	500 000	Kina
1949	57 000	Kina
1949	40 000	Guatemala
1954	30 000	Kina
1959	2 000 000	Kina
1974	28 700	Bangladesh
1999	30 000	Venezuela

Alarmister och IPCC har tagit intryck av dessa skrämmande uppgifter för 1900-talet. De hävdar att global uppvärmning kommer att öka frekvensen av våldsamma skyfall och därigenom leda till ännu fler och ännu värre översvämningskatastrofer under 2000-talet.

Deras argumentation har den sakligt korrekta grunden att global uppvärmning kan förväntas leda till ökade nederbördsmängder. Den befarade ökningen av våldsamma skyfall finns det dock inga belägg för i meteorologisk statististik för 1900-talet. NIPCC vänder sig på sådana och andra grunder med skärpa mot IPCC:s bedömning. Dessutom kan man fråga sig om de årligen återkommande stora översvämningarna i världen främst orsakas av skyfall. Rör det sig inte snarare vanligen om ihållande normalregn eller is/snöavsmältning?

Som framgår av Tabell 2 är Kina det land som drabbats värst av översvämningar under 1900-talet. Översvämningskatastroferna inträffade före 1960 och orsakades av Gula floden. De har i stort sett helt upphört efter det att flodens vattenflöde reglerats genom dammbyggen. En likartad utveckling kan förväntas i andra översvämningsdrabbade länder. Alla ansvarsfulla regeringar strävar efter att eliminera föreliggande hot inom ramen för tillgängliga ekonomiska resurser.

3.7 Stormar och orkaner

Tropiska orkaner bildas över hav då luften är varm och fuktig, och då havstemperaturen överstiger 26 °C. Ett flertal sådana oväder sveper varje år in från Atlanten mot öar och länder vid Karibiska sjön. De intensivaste orkanerna brukar åstadkomma stor förödelse och kräver vanligen dödsoffer. Alla vuxna minns orkanen Katrina som år 2005 dränkte storstaden New Orleans. Den kostade 1836 människor livet, och gav materiella skador till en beräknad kostnad av 500 miljarder kronor.

Tropiska orkaner förekommer även i Stilla havet. Där kallas de tyfoner och drabbar främst Kina och Japan. Andra delar av världen utsätts likaså med jämna mellanrum för förödande oväder med höga vindstyrkor. Spåren efter stormen Gudruns trädfällande framfart i Sydsverige år 2005 är fortfarande (år 2012) synliga i timmerförråden.

Tropiska orkaner hämtar sin energi från, och hålls vid liv av, havens värme. Alarmister har därför hävdat att global uppvärmning kommer att leda till en ökad frekvens av intensiva oväder i allmänhet och tropiska orkaner i synnerhet.

Vad vindar beträffar föreligger det en uppsjö av meteorologiska data som mängder av forskare nogsamt analyserat med avseende på stormar och orkaners frekvens och intensitet. Resultaten har fått IPCC att i samtliga rapporter dra samma slutsats som NIPCC, nämligen att 1900-talets globala uppvärmning inte har lett till någon säkerställd global ökning av ovädrens antal eller styrka. Den enda trend IPCC framhöll som statistiskt signifikant i 1995 års rapport var att vindstyrkorna i nordatlantiska orkaner *minskat* under senare häften av 1900-talet (Bild 7). Beträffande ett katastrofhot som starkt uppmärksammats i den amerikanska klimatdebatten anser U. S. National Climatic Data Center det numera även vara statistiskt säkerställt att antalet kraftiga tornadoer i USA minskat under perioden 1950–2006.[24]

Mindre blåsigt väder är också vad man borde förvänta sig av en global uppvärmning som främst berört de kallare delarna av jorden. Det är temperaturskillnaden mellan varma och kalla områden som ger upphov till lågtryck och högtryck och de luftrörelser som försöker utjämna tryckskillnaderna. Ju större temperaturskillnader, desto kraftigare vindar. Om de kalla områdena värms mera än de varma, utjämnas temperaturskillnaderna. Då bör vindstyrkorna bli lägre och ovädren mindre intensiva.

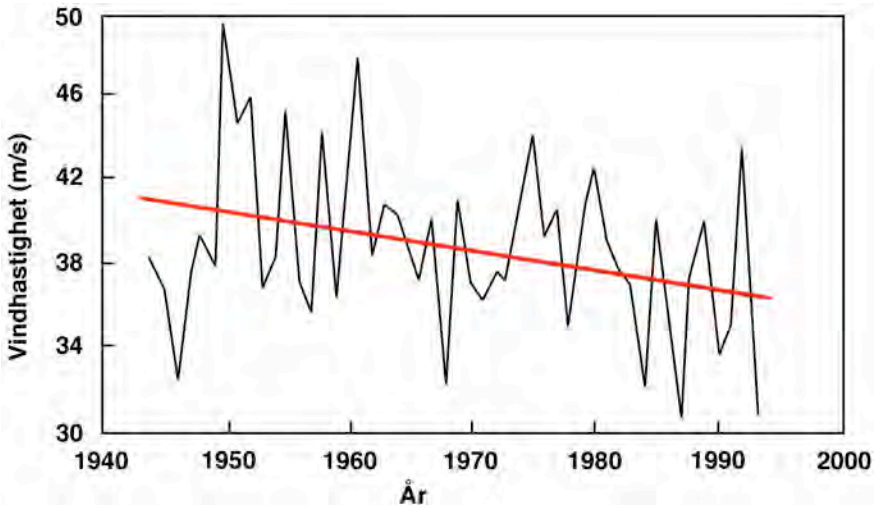

Bild 7. *Genomsnittlig maximal vindhastighet i nordatlantiska orkaner*
(Källa: IPCC, 1995)

[24] National Climatic Data Center, U. S. Department of Commerce, *Climate Review 2006*

3.8 Extremt väder

Flertalet av världens naturkatastrofer har haft anknytning till extrema vädersituationer som ovanligt höga eller låga temperaturer, alltför stor eller liten nederbörd, eller exceptionellt höga vindstyrkor (stormar och orkaner). Al Gore och alarmister av hans skola hävdar att global uppvärmning ökar risken för sådana katastrofer genom att göra vädret allt extremare. Då uttrycker de en förmodan som det inte finns något som helst vetenskapligt belägg för.

I detta avseende har nämligen det vetenskapliga kunskapsläget förblivit oförändrat sedan alarmisterna med Rio-deklarationens försiktighetsprincip försökte befria sig från kraven på vetenskapliga belägg för de hotbilder man målade upp. IPCC inleder i 2007-års rapport sammanfattningen av utvärderingen av extrema vädersituationer med konstaterandet (WG1, kapitel 3.8.5):

> *... the archived data are not yet sufficient for determining long-term trends in extremes*

NIPCC drar samma slutsats och klargör att observerade trender endera är statistiskt insignifikanta eller utan påvisbar relation till global uppvärmning. Båda panelerna anför extremvädrens stora naturliga variation som huvudskälet till att man inte kan upptäcka några effekter hänförbara till 1900-talets globala uppvärmning.

IPCC ger en god beskrivning av den mångfald av problem som extremvädersanalytiker ställs inför. Frekvensen av extrema temperaturer, vindstyrkor och nederbördsmängder varierar mycket starkt från år till år och från plats till plats av skäl som ännu inte kunnat klarläggas. Variationerna tycks i hög grad återspegla kända naturliga meteorologiska oscillationer med perioder på några år till flera decennier (Kapitel 6). Men de kan även vara slumpmässigt betingade, eftersom väder uppvisar ett i matematisk mening kaotiskt (oregelbundet) beteende. Kommer därtill sedvanliga tekniska problem med terminologiska oklarheter, tidsmässiga luckor och bristfällig geografisk täckning i de analyserade dataserierna.

Eventuella effekter av 1900-talets globala uppvärmning på extremväder är alltså så små att de drunknar i bruset av vädrets naturliga variation. Det innebär att även eventuella effekter på motsvarande skaderisker torde vara försumbart små jämfört med de naturligt föreliggande riskerna.

Vad man däremot klart kan utläsa av föreliggande statistik är att antalet döda till följd av extremväder kraftigt minskat de senaste 90 åren. Det framgår bland annat av en omfattande analys genomförd av det amerikanska inrikesdepartementets vetenskaplige expert Indur Goklany.[25] Hans studie gällde dödligheten relaterad till värmeböljor, köldknäppar, stormar, orkaner, åska, översvämningar och torka. Den visade att sådana extremväder globalt orsakade 242 dödsfall per år och miljon människor under 1920-talet. Dödligheten har därefter fortlöpande sjunkit och uppgick under perioden 2000–2006 till 3 dödsfall per år och miljon människor.

1900-talets globala uppvärmning har alltså inte medfört någon ökad risk att dö på grund av extremväder. I stället har dödsrisken successivt kunnat reduceras med mer än 98% genom samhälleliga insatser. Goklany hänför denna gynnsamma säkerhetsutveckling till ökat välstånd och teknologiska framsteg. Industrialismen med dess ekonomiska tillväxt har gett oss resurser att drastiskt minska dödligheten till följd av extremväder under ett århundrade som enligt alarmisterna präglats av en global uppvärmning utan motstycke i historisk tid. Det visar att mänskliga insatser har varit långt väsentligare än klimatförändringen. Därför kommer trenden med sänkt dödlighet på grund av extremväder troligen att hålla i sig under 2000-talet, vare sig det blir varmare eller kallare.

---

[25] I. M. Goklany, 2009, *Journal of American Physicians and Surgeons* **14**:102

Tabell 3. Globala dödsorsaker år 2002 (Källa: Goklany, 2009, J. Am. Physicians Surg. 14:102)		
Orsak		*Andel*
Infektionssjukdomar (främst AIDS, tuberkulos, malaria)		32%
Andra sjukdomar (främst cancer, hjärt/kärl, lungor)		59%
Skador		9%
Därav		
Trafikolyckor	2.09%	
Våld	0.98%	
Krig	0.30%	
Extremväder	**0.03%**	

Goklany påpekar också att extremväder är en relativt obetydlig dödsorsak i globalt perspektiv. Det illustrerar han genom att sammanställa Världshälsoorganisations rapport om vad folk avled av år 2002 med antalet döda på grund av extremväder under perioden 2000–2006. En komprimerad version av Goklanys sammanställning ges i Tabell 3.

Något ska man dö av. Posten "Andra sjukdomar" i Tabell 3 svarar ungefärligen mot äldre svensk kyrkobokförings dödsorsak "af Ålderdom". Vi strävar mot att dess andel ska bli 100% och söker reducera vad vi betraktar som förtida dödsfall. Dit hör posten "Skador", och vad sådana beträffar är trafikolyckor och våld långt mera dödsbringande än extremväder i den rika delen av världen. Fattiga länder kan drabbas hårt av extremväder, främst torka som rika länder bemöter med konstbevattning. Men fattiga länder har även saknat resurser att bli av med det stora gisslet infektionssjukdomar. Goklanys analys visar att 1900-talets globala uppvärmning inte någonstans lett till ökad dödlighet på grund av extremväder av något slag. Den belyser dessutom att *underutveckling och fattigdom är ett vida större hälsoproblem än klimatförändringar*.

3.9 Smältande glaciärer

Jordens glaciärer smälter och blir mindre för varje år, säger alarmister. Inte överallt, säger skeptiker och får medhåll av såväl NIPCC som IPCC. NIPCC framhåller dessutom hur lite vi egentligen vet: Massbalansdata som sträcker sig över mer än ett år har endast rapporterats för cirka 200 av jordens 169 000 kända glaciärer.

Själv har jag bara varit vid en enda större glaciär. Sommaren 1975 for jag med hustru och barn till Norge på semestern. Där tittade vi bland annat på Nigardsbreen, som är en sidoarm till Europas största fastlandsglaciär Jostedalsbreen. När jag jämför de foton jag då tog med nutida foton av glaciären får jag intrycket att isranden ligger kvar på ungefär samma ställe som den befann sig 1975. Det gör den faktiskt också enligt Norges Vassdrags- og Energidirektorat. Sedan jag besökte Nigardsbreen har glaciären först dragit sig tillbaka några hundratal meter. Därefter har den vuxit till sig igen och ryckt fram 200 meter under de senaste två decennierna.

Nigardsbreen tycks dock vara ett av många undantagsfall. Ett flertal glaciärer i flertalet fjällområden på jorden har enligt IPCC krympt under 1900-talet. Snö- och istäckenas utbredning har likaså avtagit markant, och i mina sydsvenska hemtrakter har den korta snösäsongen blivit ännu kortare.

Men är det så märkligt under ett århundrade med global uppvärmning? Det är inte mer än 20 000 år sedan hela Nordeuropa täcktes av inlandsis, och en ny istid är tämligen säkert i antågande. Nu befinner vi oss i en värmeperiod som fått inlandsisen att smälta undan och dra sig tillbaka mot Nordpolen. Varför inte glädjas åt att vi håller på att bli kvitt kvarvarande rester av den senaste inlandsisen?

Det skulle man kanske kunna göra om det inte vore så att den nuvarande avsmältningen är människoframkallad och har oönskade effekter, säger alarmister. Sedan vi började elda med fossila bränslen på 1800-talet har glaciärerna krympt med tiotals meter om året (Avsnitt 5.5), vilket ofta beskrivits som rekordsnabbt.[26]

I själva verket är det en ganska beskedlig avsmältningsfart. Enligt geologerna tog det 100 år för den senaste inlandsisen att dra sig tillbaka från Malmö till Helsingborg, en sträcka på 5 mil. Det tog 1000 år för Finland att bli isfritt från ryska gränsen till Bottenhavet, en sträcka på cirka 50 mil. I båda fallen svarar det mot en avsmältningstakt på 500 meter om året. Glaciäravsmältningen kan knappast tas som tecken på att 1900-talet har varit osedvanligt varmt.

Låt oss i stället se på de oönskade effekterna av glaciärernas avsmältning.

3.10 Himalaya och vattenförsörjningen

I sin bok "En obekväm sanning" drog Al Gore uppmärksamhet till en ofta citerad förment risk med glaciäravsmältningen. Han yttrade sig i ordalag som är så beundransvärda att de förtjänar att även här citeras i sin helhet:

> *Glaciärerna i Himalaya på tibetanska högplatån hör till dem som har påverkats mest av den globala uppvärmningen. Himalaya har 100 gånger mer is än Alperna och står för mer än hälften av dricksvattnet för 40% av världens befolkning - detta tack vare flera asiatiska flodsystem som alla har sin källa på samma högplatå. Om inte världen snabbt vidtar kraftfulla åtgärder för att minska den globala uppvärmningen kan dessa 40% av världsbefolkningen inom det närmaste halvseklet mycket väl komma att lida allvarlig brist på dricksvatten.*

Kraften och den moraliska bitonen i hans uttalande imponerar. Den globala uppvärmningen är ingen bagatell. Till och med Himalayas glaciärer smälter bort. Enbart detta är ett allvarligt hot mot nästan varannan människa på vår jord. Om vi inte snabbt gör något åt den globala uppvärmningen kommer nära nog hälften av jordens befolkning att fara illa.

Vad händer då om vi snabbt försöker göra något åt den globala uppvärmningen? Det säger Al Gore inte något om. Men det gör källan som troligen inspirerat honom till uttalandet. Al Gores bok utkom nämligen efter det att IPCC i sin tredje rapport dragit slutsatsen att folk i Himalayas avvattningsområden *oavsett eventuella klimatförändringar* hotas av vattenbrist inom en nära framtid, detta på

[26] http://svt.se/2.108068/1.2159709/gronlandsisen_smalter_med_rekordfart

grund av en kraftigt ökad vattenförbrukning (befolkningsökning, konstbevattning, med mera). Vattenbristen hotar vad vi än gör åt klimatet. Den har ingenting med Himalayas glaciärer att göra.

Al Gore undviker på ett begåvat sätt det direkta påståendet att avsmältningen av Himalayas glaciärer hotar vattenförsörjningen för 40% av världens befolkning. Men han vill få oss att tro att detta är vad han säger, och det är också så vi alla uppfattar hans budskap.

Därför att ytligt sett förefaller sambandet mellan glaciärer och vattenförsörjning vara uppenbart. De floder som rinner fram från stora glaciärer är oftast enormt vattenrika. På YouTube kan man se en filmsnutt "The speed of glacial melting" som visar den forsande flod som avvattnar Nigardsbreen.[27] Filmarens kommentar är "*Så här fort smälter glaciären*". Och visst är det så att det forsande vattnet kommer från glaciärens avsmältning, åtminstone en nederbördsfri dag.

Men sedan tänker man efter lite, om man är av det kynnet, och inser att det är skillnad på avsmältning och avsmältning. I Nigardsbreens fall är det uppenbart att vattnet i filmsnuttens glaciärflod inte kom från någon nettoavsmältning av glaciären, eftersom denna massbalansmässigt fortfarande var stadd i tillväxt när filmen togs.[28] Sommarhalvårets smältvatten måste därför ha kommit från nederbörd, företrädesvis från den nederbörd som ansamlats på glaciären under vinterhalvåret i form av snö och is.

Så vad är det egentligen Al Gore försöker antyda i sitt uttalande om Himalayas glaciärer? Är det den årliga *nettoavsmältningen* som utmålas som högst väsentlig för asiaternas vattenförsörjning? Så tycks bland annat Greenpeace ha uppfattat det, när man ser glaciärerna som vattenreservoarer.[29] Men då blir Al Gores budskap föga logiskt: "Vi måste stoppa nettoavsmältningen, eftersom den är så väsentlig för vattenförsörjningen".

Nej, rimligen måste det vara den årstidsvisa avsmältningen av nederbörden i Himalaya som Al Gore har i tankarna, eftersom den lär stå för huvudparten av vattenflödet i de stora flodsystem som avvattnar Himalaya. Men nederbördsmängderna i Himalaya bestäms huvudsakligen av förhållandena i Stilla Havet och Indiska Oceanen. Det är där luftmassorna tar upp den vattenånga som sedan fälls ut som nederbörd när luften avkyls genom hävningen över Himalayas bergsområden.

Därför verkar det orimligt att tro att Himalayas glaciärer har någon som helst effekt på nederbörden i bergsmassivet. Det skulle fortsätta att regna och snöa i Himalaya även om glaciärerna inte funnes där. Nederbörden skulle ansamlas i fjällsjöar eller i form av snötäcken, precis som i våra svenska fjäll. Sjöisar och snötäcken är precis lika goda eller onda reservoarer för vinternederbörden som glaciärer. Vattenflödet i Himalayas avvattningssystem skulle inte ändras nämnvärt, utan skulle fortsätta att uppvisa årstidsmässiga växlingar i ungefär samma utsträckning som nu.

Skulle dessa årstidsvisa ändringar av vattenflödet vålla olägenheter har säkerligen asiaterna själva en mera realistisk syn än Al Gore på vilka de verkliga problemen är och hur de ska lösas. I Sverige har vi sökt lösa vårflodsproblem genom reglering av våra älvar. Den vägen har även Kina och andra länder gått. Fler lär följa efter i den mån de har råd och finner det meningsfullt.

---

[27] http://www.youtube.com/watch?v=v9V9HKSrz7E

[28] Norges Vassdrags- og Energidirektorat, *Glaciological Investigations in Norway 2009*

[29] http://www.greenpeace.org/usa/en/campaigns/global-warming-and-energy/science/impacts/global-melting/glaciers

3.11 Smältande polarisar

Enorma vattenmassor ligger uppbundna i polartrakternas isområden. Smälter Grönlands inlandsis kommer havsytan enligt IPCC att höjas 7 meter. Smälter all is i Antarktis stiger havet 57 meter. Det skulle dränka det mesta av Stockholm, Göteborg, Malmö, och resten av våra svenska kuststäder. Danmark, vars högsta berg når 171 meter över havet, skulle reduceras till några småöar i Nordsjön. Alla länder med kustområden skulle drabbas på liknande sätt. Maldiverna, Tuvalu och andra atollögrupper skulle helt försvinna under havsytan.

Sådana beräkningar lägger alarmister ofta fram för att illustrera vad som kan bli den slutliga följden av en kraftig global uppvärmning. Al Gore försöker skrämma oss med påståendet att Arktis redan under innevarande århundrade kan nå en årsmedeltemperatur på 12 °C, så att Grönland blir isfritt, isbjörnarna drunknar, och stora delar av världens kustområden sätts under vatten av en havsytehöjning på 8 meter. Skeptiker försöker lugna oss med påpekandet att de arktiska medeltemperaturerna för cirka 6 000 år sedan var flera grader högre än nu i tusentals år (Kapitel 5). Likväl överlevde såväl Grönlands inlandsis som isbjörnarna.

Ingen behöver vara rädd för att Grönland ska bli isfritt inom hundra år på grund av våra utsläpp av antropogena växthusgaser. IPCC bedömer på basis av klimatmodellernas förutsägelser att havsnivån i värsta fall kan komma att höjas med 41 (±18) cm fram till år 2100. Al Gores spådom att havsytan under innevarande århundrade genomsnittligt kommer att höjas med 80 cm per *decennium* kan därför betraktas som rent nonsens. Hur orealistisk spådomen är kan man även övertyga sig om genom att gå ner till havsstranden och titta. 2000-talets första decennium har nu förlöpt, och under det steg havsytan definitivt inte några 80 cm. Även om den globala uppvärmningen skulle fortsätta lär Grönland förbli istäckt tusentals år framöver, vilket även påpekats av IPCC.

Ej heller finns det något som tyder på att den antarktiska polarisen håller på att försvinna. IPCC bedömer att Antarktis som helhet varken uppvisat långsiktigt stigande medeltemperatur eller minskande istäcken under 1900-talet. Det är helt enkelt för kallt runt Sydpolen för att isen ska kunna smälta bort. I det inre av Antarktis är medeltemperaturerna lägre än –50 ˚ på vintern och lägre än –20 ˚C på sommaren.[30] Även om medeltemperaturen skulle öka med 4 ˚C förblir det alldeles för kallt runt sydpolen för att befria Antarktis från is. Tillståndet med permanenta polarisar nådde jorden redan för 50 miljoner år sedan, då atmosfärens koldioxidhalt var långt högre än nu. Vi lär få dras med polarisar även i framtiden.

3.12 Dränkta korallöar

I den alarmistiska agitationen har Maldiverna i Indiska Oceanen och Tuvalu i Polynesien framhållits som typexempel på önationer som står inför ett omedelbart hot att dränkas på grund av global uppvärmning och åtföljande höjning av havsytan. Den svenske geologen Nils-Axel Mörner har varit en frontalfigur bland de skeptiker som betecknat sådana hotbilder som verklighetsfrämmande. År 2004 presenterade han en fältstudie som visade att havsnivån vid Maldiverna inte har stigit under de senaste trettio åren, utan *sjunkit* cirka 30 cm.[31] I efterföljande arbeten har han funnit att det även saknas belägg för stigande havsnivåer vid önationerna Tuvalu och Vanuatu.

---

[30] Eur. Centre for Medium-Range Weather Forecasts; http://en.wikipedia.org/wiki/Climate_of_Antarctica

[31] N.-A. Mörner, 2004, *Global and Planetary Change* **40**:49

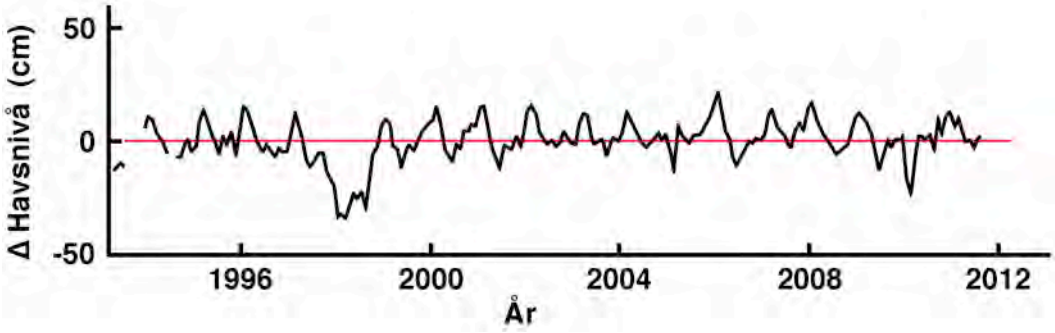

Bild 8. *Månatliga medelvärden för havsnivåändringar i Tuvalu*
(Källa: South Pacific Sea Level & Climate Monitoring Project, nov 2011)

Den australienska väderlekstjänstens South Pacific Sea Level & Climate Monitoring Projekt har sedan 1993 använt tidvattenmätare för att registrera ändringar av havsnivån vid femton av de större korallögrupperna i västra Stilla Havet. De månatliga medelvärden som erhållits vid Tuvalu visas i Bild 8 och leder till en slutsats som är representativ för samtliga studerade ögrupper: Havsnivån uppvisar inte någon statistiskt signifikant långsiktig förändring överhuvud taget. Eventuella långsiktiga trender är så små att de försvinner i bruset av årstidsbundna och andra naturliga variationer av havsnivån.

År 2010 jämförde två geologer historiska flygfoton med färska satellitbilder av 27 korallöar i Stilla Havet.[32] Man fann att öarna genomsnittligt bibehållit eller ökat sin ytstorlek sedan 1950. Endast fyra av öarna hade minskat i yta. Av Tuvalus nio öar hade sju ökat i yta, en med så mycket som 30%. Samma år presenterade en annan forskargrupp data som visade att en av de mera kända korallöarna i Australiens Stora Barriärrev (Raine Island; äggläggningsplats för havssköldpaddor) inte bara ökat i yta, utan även i volym.[33]

Sådana observationer bekräftar vad man faktiskt känt till sedan länge. Korallrev, atoller och andra korallöar byggs upp av material från korallernas kalkskelett, och koraller håller sig nära vattenytan. Höjs havets yta följer korallerna, reven och korallöarna med. Sedan den senaste istidens landisar började smälta bort har havet stigit drygt hundra meter, dvs. genomsnittligt med nästan en meter per århundrade. Likväl ligger korallöarna kvar i havsytan. Där lär vi även återfinna dem i framtiden.

3.13 Stigande hav

Global uppvärmning under de senaste århundradena tycks genomsnittligt ha åstadkommit en signifikant nettoavsmältning av glaciäris (Kapitel 5). Alarmister påpekar med rätta att detta bör ha lett till en global höjning av havsytan. Enligt IPCC har höjningen varit 17 cm under 1900-talet, vilket inte har ställt till med några påtagliga problem. Skillnaden mellan ebb och flod är normalt större än så i oceanernas kustområden och kan överstiga 10 m på särskilt utsatta ställen. Vid storm kan lokala havsnivåer temporärt höjas med flera meter. I många länder tvingas man även hålla beredskap för andra temporära havsnivåhöjningar (t. ex. tsunamier) som vida överstiger de som 1900-talets globala uppvärmning fört med sig.

---

[32] J. A. Webb & P. Kench, 2010, *Global and Planetary Change* **72**:234

[33] J. L. Dawson & S. G. Smithers, 2010, *Global and Planetary Change* **72**:141

Det alarmister oroar sig för är snarare vad framtiden kan bära i sitt sköte, om vi inte begränsar våra utsläpp av fossil koldioxid. Oron hade varit befogad om det funnits någon substans i Al Gores spådomar om havsnivåhöjningar på 8 meter före år 2100. Men enligt IPCC kommer havsytan bara att höjas med 4 (± 2) dm fram till år 2100 enligt det värsta utsläppsscenariot. Bedömningen baseras på klimatmodellernas förutsägelser och kan kanske förefalla skrämmande, om man tror på modellerna. Ur vetenskaplig aspekt finns det dock för närvarande större anledning att oroa sig över modellernas bristande förmåga att avge korrekta förutsägelser (Kapitel 8 och 11).

Om havet ska hinna stiga 4 dm till år 2100, måste stigningsfarten bli avsevärt högre än vad den varit under 1900-talet (1,7 mm/år). IPCC tar satellitbestämningar av havsytehöjden för perioden 1993–2003 som belägg för att farten redan ökat till 3 mm/år. De data som åberopas har emellertid försetts med ett starkt kritiserat påslag. Utan detta påslag tyder satellitmätningarna i stället på att farten minskat.[34] Statistisk analys av havsnivåer registrerade med tidvattenmätare från 1930-talet till nutid har likaså lett till slutsatsen att stigningen av havet avsaktat snarare än ökat i fart.[35]

Det amerikanska programmet för geofysiska satellitmätningar sorterar under National Oceanic and Atmospheric Administration. I sin "Sea Level Rise Budget Report 2012" anser sig organisationen för första gången kunna lägga fram tillförlitliga beräkningar av den *globala* havsnivåändringen.[36] Man finner på basis av satellitdata att havsytan under perioden 2005–2012 genomsnittligt stigit med 1,2 mm/år enligt en kalkyl av massbalansen, och med 1,3 mm/år enligt direkta observationer. För den som är intresserad av havsvolymer ökar man det senare måttet med 0,3 mm/år som kompensation för en förmodad global sänkning av havsbottnarna. Havsytan höjs alltså för närvarande med *lägre* fart än den gjorde under 1900-talet.

Faran för att jordens kustområden ska drabbas av snabbt stigande havsnivåer tycks alltså inte vara överhängande. Skulle havsytan fortsätta att höjas med ungefär samma fart som under 1900-talet, så lär det inte medföra större olägenheter under innevarande århundrade än det gjorde under det föregående. Besannas klimatmodellernas spådom att havsytan i värsta fall höjs med 4 dm fram till år 2100 skulle det kunna ställa till med betydande besvär, men knappast besvär av katastrofal art.

Det var i varje fall den åsikt som framfördes av professor Bert Bolin (IPCC:s ordförande 1988–97) och ambassadör Bo Kjellén (Sveriges regeringsutsedda IPCC-representant 1990–2001) i en artikel i Svenska Dagbladet strax före Bolins död år 2007. De tog klart avstånd från Al Gores överdrivna argumentering i detta och andra avseenden. Som alarmister såg de problem med den globala uppvärmningen, men fann att problemen inte är värre än att vi kan göra något åt dem. Artikeln avslutades med orden:

> *Men det kräver att vi möter problemen med öppet sinne och utan fruktan.*
> *Rädslan är en dålig rådgivare.*

Det är kloka ord om de katastrofhot som en globala uppvärmning för med sig enligt alarmisternas syn. Men är det så klokt att enbart intressera sig för uppvärmningens negativa effekter?

---

[34] N.-A. Mörner, *21st Centuary Science & Technology*, Winter 2010–2011

[35] J. R. Houston & R. G. Dean, 2011, *Journal of Coastal Research* **27**:409

[36] http://ibis.grdl.noaa.gov/SAT/SeaLevelRise/documents/

3.14 Att väga ont mot gott

Gröna växter driver sin fotosyntes med hjälp av sol, koldioxid och vatten, men behöver även andra näringsämnen för att kunna leva. Beroende på klimat, jordmån och andra omständigheter kan ett eller flera näringsämnen vara begränsande för växternas tillväxt. Tillgången till koldioxid är så gott som alltid starkt begränsande.

En uppsjö av experimentella studier har nämligen visat att höjningar av luftens koldioxidhalt kraftigt stimulerar tillväxten av i stort sett alla växter, till lands såväl som till havs. Forskningsresultat som dokumenterar detta för mer än tusen växtarter har listats av NIPCC, vars rapport ägnar ett helt kapitel (200 sidor) åt en utvärdering av de biologiska effekterna av förhöjda koldioxidhalter. Som belysande exempel bedömer NIPCC att avkastningen av örtartade växter typiskt ökar med 33% när koldioxidhalten höjs med 300 ppm. Den genomsnittliga avkastningsökningen för sädesslag som ris och vete, samt för vedartade växter, skattas till cirka 50 %.

NIPCC påpekar också att "gödslingseffekten" av förhöjda koldioxidhalter är starkast när växterna lider brist på vatten. Det hänger samman med att en stor del av gröna växters vattenavdunstning sker genom bladens klyvöppningar för koldioxidupptag. Höga koldioxidhalter ger växterna möjlighet att spara vatten genom att bilda färre klyvöppningar eller förlänga tiden som öppningarna hålls stängda. Förhöjda koldioxidhalter stärker även växternas näringsupptag, motståndskraft mot ozon, och tolerans mot höga temperaturer. Analys av det sistnämnda förhållandet får NIPCC att dra slutsatsen att värmekänsliga växter inte behöver söka sig till svalare nejder vid en global uppvärmning.

Högre atmosfäriska koldioxidhalter är alltså gynnsamma för växtligheten. Därigenom gynnar de även djurlivet och det mikrobiella livet. Skulle koldioxidens växthuseffekt dessutom leda till signifikant högre temperaturer, så ger det biosfären ytterligare stimulans. Frodigast liv hittar vi i de tropiska regnskogarna runt ekvatorn. Kargast är livet runt de kalla polarområdena. Kommer därtill att högre temperaturer ger ökad luftfuktighet och därmed mindre risk för torka på jordens kontinenter, där livet i hög utsträckning begränsas av vattenbrist.

1900-talets globala uppvärmning, ökade luftfuktighet och förhöjda atmosfäriska koldioxidhalter bör alltså ha gett oss en grönare jord. NIPCC går världsdel för världsdel genom rapporter som visar att så också är fallet. Vegetationen är på frammarsch och öknarna på reträtt, något som bland annat kunnat befästas med satellitbilder. En detaljerad spektralanalys av världsomfattande satellitbilder presenterades år 2010 av de kinesiska geograferna Liu, Liu och Liu.[37] De fann att jordens grönska under perioden 1981–2006 genomsnittligt ökat med 3% globalt sett. På latituder norr om 30 °N, där landområden dominerar, var ökningen inte mindre är 8%. Denna kraftiga ökning av landgrönskan under en tjugofemårsperiod präglad av global uppvärmning lär även ha gynnat världens försörjning med livsmedel och andra produkter från jord- och skogsbruk.

Skulle även 2000-talet komma att präglas av global uppvärmning, bör det ge kortare vintersäsonger med mindre tjäle, snö och is i de tempererade och polära delarna av världen. Det skulle troligen förtreta en del vinterentusiaster, och en och annan skidtävling skulle kanske få ställas in på grund av snöbrist. I gengäld skulle vi kunna glädja oss åt att nyttotransporterna till lands och havs underlättas, att kostnaderna för halkbekämpning, snöröjning, isbrytning och uppvärmning minskas, samt att sommaren kommer tidigare och varar längre. Men framför allt har vi anledning att uppmärksamma de försörjningsmässiga vinsterna av att jordens odlingsbara arealer skulle utökas, odlingssäsongerna förlängas och avkastningen av all odling förhöjas.

---

[37] S. Liu, R. Liu & Y. Liu, 2010, *Journal of Geographical Sciences* **20**:323

Stora delar av jordens befolkning lider fortfarande av undernäring. Hungersnöd och svältdöd är fortfarande de största katastrofhoten för många utvecklingsländer. Ökad koldioxidhalt, temperatur och luftfuktighet bidrar högst väsentligt till att minska dessa föreliggande katastrofhot. Det förefaller mig långt mera beaktansvärt än alarmisternas farhågor att våra utsläpp av fossil koldioxid i framtiden kan komma att leda till förmenta katastrofhot av annan och i mitt tycke ringare art.

Kapitel 4

Hockeyklubban

Om alarmisternas försök att dödförklara den medeltida värmeperioden

4.1 Den medeltida värmeperioden

Direkta temperaturbestämningar med termometer påbörjades inte förrän på 1700-talet. Luftens och vattnets temperatur före den tiden kan man bara uppskatta med indirekta metoder, t. ex. genom att granska tjockleken av trädens årsringar, den årliga tillväxten av koraller, eller isotopsammansättningar i havssediment, stalaktiter, stalagmiter eller uppborrade glaciäriskärnor. Under 1900-talet har ett tjugotal sådana indirekta metoder använts för att studera temperaturutvecklingen miljontals år tillbaka. Speciellt omfattande dataserier finns tillgängliga för de senaste årtusendena.

I sin första rapport illustrerade IPCC kunskapsläget rörande det senaste årtusendets temperaturutveckling med kurvan i Bild 9. Av den kan man utläsa att det var betydligt varmare än nu under århundradena runt 1100-talet. Dessa århundraden har sedan länge klimatologiskt karakteriserats som den *medeltida värmeperioden*. De efterföljdes runt 1600-talet av en köldperiod som vanligen benämns *lilla istiden*.

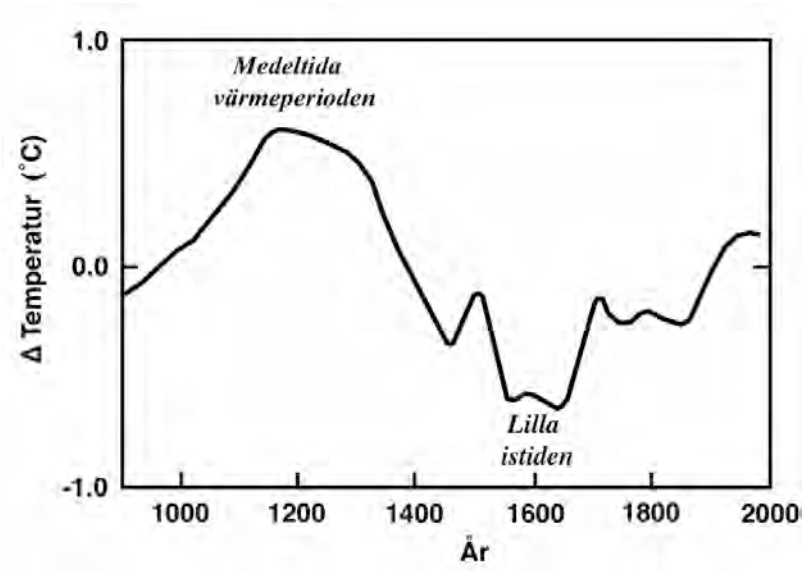

Bild 9. *Jordens temperaturutveckling sedan år 900*
(Källa: IPCC, 1990)

De kursiverade klimatbegreppen ovan är sedan länge kända och accepterade inom åtskilliga ämnesområden, naturvetenskapliga såväl som humanistiska. Det var under den lilla istiden som Karl X Gustaf kunde tåga över de danska Bälten, engelsmännen kunde hålla vintermarknader på Themsens is, och holländarna åkte skridskor på bottenfrusna kanaler framför Brueghels målarstaffli. Vikingarnas kolonisation av Grönland skedde under den medeltida värmeperioden då Grönland tycks ha upplevts som grönt. Den efterföljande klimatförsämringen (dvs. avkylningen) var enligt flertalet historiker huvudskälet till att de grönländska kolonierna gick under framåt 1500-talet.

Ordvalet "klimatförsämring" är historikernas och väl befogat ur de grönländska kolonisatörernas synvinkel. Det är inte allom givet att uppfatta global uppvärmning som ett hot.

Sedd ur ett tusenårigt perspektiv ter sig 1900-talets globala uppvärmning därför inte speciellt unik eller anmärkningsvärd. Det har förekommit kraftiga temperaturförändringar även i förindustriell tid. Dessa kan uppenbarligen inte ha orsakats av några utsläpp av fossil koldioxid, utan utgör en "naturlig" variation. Alarmisternas hypotes att 1900-talets globala uppvärmning är antropogen stod redan från början mot skeptikernas grundhypotes att uppvärmningen faller inom ramen för den naturliga variationen.

4.2 Manns hockeyklubba

Den under 1900-talet väldokumenterade existensen av en medeltida värmeperiod försvagade alarmisternas position när de försökte vinna gehör för sina varningar om att en katastrofal temperaturutveckling är på gång. För vem skräms av budskapet att vi snart riskerar att få det lika varmt som det var under medeltiden?

"*Vi måste bli av med den medeltida värmeperioden*" skrev en alarmistisk forskare till en kollega i ett förtroligt mail.[38] En nybliven amerikansk klimatologidoktor vid namn Michael Mann var först med att gripa sig verket an.[39] 1999 publicerade han tillsammans med två medarbetare ett arbete i vilket de tagit fram en ny temperaturutvecklingskurva för åren 1000–2000 genom sammanvägning av några direkta och indirekta temperaturserier för norra halvklotet (Bild 10). Kurvan blev känd under namnet "hockeyklubban". Den antydde nämligen att temperaturen fallit så smått utan större variationer under åren 1000–1900 (klubbans skaft), för att därefter stiga brant (klubbans blad).

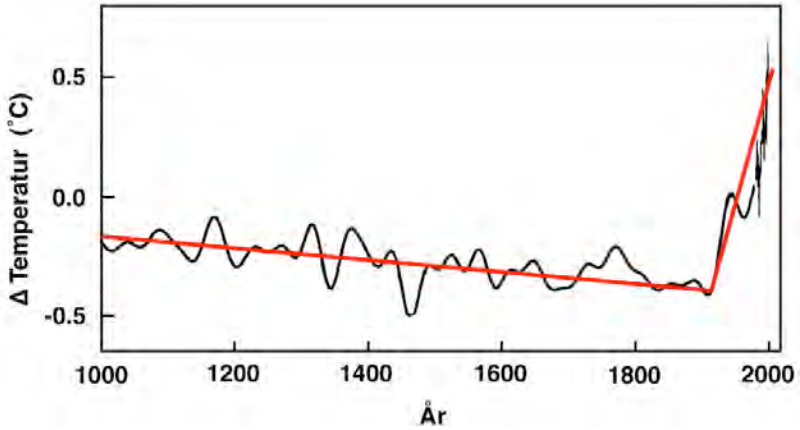

Bild 10. "*Hockeyklubban*" (Källa: IPCC, 2001)

Hockeyklubban var guld värd för alarmisterna. Den gavs en framträdande plats i IPCC:s rapport år 2001, där den låg till grund för slutsatsen att 1990-talet varit det varmaste decenniet på tusen år med 1998 som det varmaste året. Opinionsbildaren Al Gore byggde väsentliga delar av sin argumentering på hockeyklubban genom att i diagram sammanställa den med data för utsläppen av fossil koldioxid och ökningen av luftens koldioxidhalt. Diagrammen gav ett visuellt övertygande intryck av att allt varit frid och fröjd före industrialismens genombrott. Utsläppen var obefintliga, luftens koldioxidhalt var låg och jämn, den globala medeltemperaturen likaså. Men när vi under 1900-talet började släppa ut stora mängder fossil koldioxid steg luftens koldioxidhalt snabbt, och temperaturen sköt tämligen käpprakt i höjden.

Tydligare än så kan man väl inte visa att 1900-talets globala uppvärmning är orsakad av våra mänskliga aktiviteter? Mothypotesen att uppvärmningen återspeglar en naturlig variation föreföll inte längre hållbar. Hockeyklubban fick därför stort genomslag i klimatdebatten, blev en vida spridd ikon för det alarmistiska budskapet, och bidrog sannolikt mer än något annat klimatologiskt resultat till att göra detta budskap trovärdigt för en bred allmänhet.

---

[38] D. Deming, vittnesmål 2006-06-12 inför U. S. Senate Committee on Enviroment & Public Works

[39] M.E. Mann, R. S. Bradley & M. K. Hughes, 1999, *Geophysical Research Letters* **26**:759

4.3 Hockeyklubban knäcks

Existensen av den medeltida värmeperioden och lilla istiden är utomordentligt väl befäst av en mångfald forskningsresultat från förra århundradet. Enbart i bibliografin Georef för geologiska publikationer påträffas 1 900 arbeten som behandlar endera av dessa två klimatperioder.[40] Hur kunde de försvinna så fullständigt i den bild Mann målade upp med sin hockeyklubba och IPCC framhöll som belysande för kunskapsläget? Det frågade sig bland annat kanadensaren Steve McIntyre. Han misstänkte att Mann använt sig av olämpliga statistiska metoder och bad att få reda på vilka källdata och källkoder (beräkningssätt) som använts vid konstruktionen av hockeyklubban. Mann vägrade att lämna ut sådan information.

McIntyre och medarbetare genomförde då en egen statistisk analys av uppdaterade versioner av de dataserier som Mann sade sig ha sammanvägt. Vips återuppstod den medeltida värmeperioden i all sin prydno, och McIntyre pekade på ett antal skäl till att den försvunnit i Manns hockeyklubba. Mann replikerade och McIntyre kom med ytterligare inlägg. Även forskare utanför Manns och McIntyres grupper lade sig i dispyten, vilken utförligt behandlas av såväl IPCC (WG1, sektion 6.6.1.1) som NIPCC (sektion 3.2.1).

Kontroversen rörande hockeyklubbans giltighet blev politiskt uppmärksammad i USA. Där tillsatte två kongressutskott en kommitté av prominenta vetenskapare som under ledning av statistikern Wegman fick i uppdrag att utvärdera Manns och McIntyres arbeten. För att underlätta utvärderingen begärde utskotten in uppgifter om vilka källdata och källkoder de två forskarna använt. McIntyre hörsammade denna begäran, men Mann hävdade att hans datorprogrammerade källkoder var en intellektuell ägodel som han inte hade skyldighet att avslöja för någon. Omsider hänvisade han till källuppgifter som inte var klargörande nog för att medge någon reproducering av hans beräkningar.

2006 lade kommittén fram resultaten av sin undersökning i form av den så kallade Wegmanrapporten. Av den framgick att man kunnat reproducera McIntyres resultat och helt stödde dennes kritik av hockeyklubban. Mann befanns ha använt missvisande statistiska metoder vilka dels undertryckte långperiodiga temperatursvängningar som den medeltida värmeperioden, dels gav hockeyliknande kurvor även för rent brus. Hans resultat kunde därför inte tas till stöd för slutsatsen att 1990-talet varit det varmaste decenniet på tusen år. Kommittén fann det förvånansvärt att Mann vägrat lämna ut adekvata källuppgifter och konstaterade att man inte hade kunnat reproducera hans resultat.

Den senare kritiken är mera förödande än vad det kanske verkar. Vetenskapliga tidskrifter kan omöjligen undvika att då och då publicera artiklar av undermålig kvalitet i ett eller annat avseende. Det skydd det vetenskapliga samfundet har mot sådan undermålig information är att alla intressanta artiklar kommer att skärskådas av andra forskare inom fältet, varvid brister snabbt uppdagas. Nypublicerade resultat betraktas därför normalt med viss skepsis till dess de bekräftats av någon oberoende forskningsgrupp. Står de nya resultaten i strid med gamla resultat blir de informella kraven på bekräftelse speciellt höga.

Ett sådant system kan inte fungera med mindre än att forskare lämnar information om hur de fått fram sina resultat. Alla vetenskapliga tidskrifter av rang kräver därför att artikelförfattare redovisar källuppgifter i tillräcklig detalj för att resultaten ska kunna reproduceras av andra grupper. Wegmankommitténs konstaterande att man inte kunnat reproducera Manns resultat i brist på adekvat information betyder i klartext att artikeln med hockeyklubban aldrig borde ha accepterats för publicering enkom av detta skäl. Om man inte står fast vid kravet på reproducerbarhet, öppnar man fältet för rena bluffartiklar.

---

[40] http://objectivistindividualist.blogspot.se/2010/05/global-cooling-is-underway-says.html

Man kan måhända ha förståelse för att den tidskrift som publicerade Manns arbete förbisett bristen på adekvat källinformation. Det är inte alltid så lätt att avgöra hur detaljerade källuppgifter det krävs för att angivna resultat ska kunna reproduceras. Men IPCC:s lansering av hockeyklubban i sin tredje rapport är det svårt att hitta någon ursäkt för. Ett helt sekels forskningsresultat som påvisat existensen av den medeltida värmeperioden förkastades utan djupare analys, trots att de befunnits tillförlitliga i IPCC:s föregående två rapporter. Utan att kommentera sitt tidigare ställningstagande lyfte IPCC i stället fram ett färskt obekräftat arbete som mera tillförlitligt. En sådan utvärdering saknar vetenskaplig trovärdighet.

Ett helt sekels forskningsresultat från olika ämnesområden vägde enligt IPCC lättare än den obekräftade artikeln med hockeyklubban, som omsider visade sig vara oreproducerbar och vetenskapligt ohållbar. Vad säger det om IPCC:s bedömningsförmåga? Vad säger det om IPCC-ledningens intentioner? Det tycks uppenbart att IPCC inte lanserade den obekräftade hockeyklubban i kraft av dess vetenskapliga meriter, utan för att den visade vad alarmisterna ville se och ville kunna lägga fram som argument för att påverka beslutsfattare.

Det kan man karakterisera som ett avsiktligt försök att vilseleda. IPCC har beskrivit kunskapsläget som annorlunda än vad man hade anledning att tro på vetenskapliga grunder. En svala gör ingen sommar, speciellt inte när svalan i själva verket är en gråsparv.

4.4 Försök att reparera hockeyklubban

Hockeyklubban hade fått enorm genomslagskraft som argument till stöd för alarmisternas synsätt. Ett så effektivt hjälpmedel i opinionsbildningen avstår man inte frivilligt från. Alarmister hävdar därför att Mann visserligen använt sig av olämpliga metoder, men ändå hade rätt i sak; temperaturen under medeltiden var troligen någon tiondels grad lägre än nu. Skeptiker påpekar att alarmisterna främst grundar dessa sina slutsatser på årsringsanalyser, vilka kan vara helt otillförlitliga för bestämning av globala medeltemperaturer av flera skäl. Träd växer merendels bara på sommaren, så årsringarnas tjocklek ger inte någon information om vintertemperaturer och därmed ej heller om medeltemperaturer. Träd är dåliga globala indikatorer eftersom de växer på land, medan 71% av jordens yta upptas av hav och sjöar. Dessutom är träds tillväxthastighet beroende av en mångfald faktorer utöver temperaturen, till exempel vattentillgången och luftens koldioxidhalt.

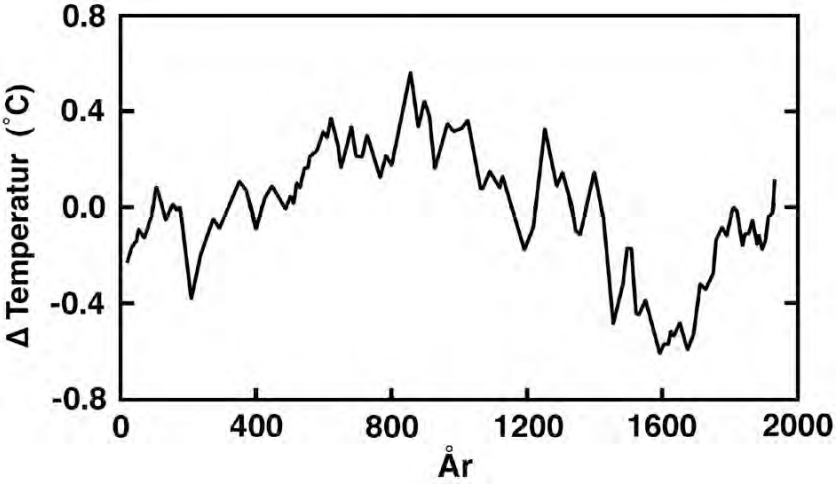

Bild 11. *Global temperaturutveckling enligt sammanvägda skattningar som inte inkluderar årsringsdata*
(Källa: C. Loehle & H. McCulloch, 2008, Energy and Environment 19:93)

I en färskare studie avseende temperaturutvecklingen de senaste 2000 åren plockade man av sådana skäl bort alla årsringsdata vid sammanvägningen av resultat erhållna med olika indirekta metoder. Då fick man fram en kurva (Bild 11) snarlik den som IPCC stödde i sina första två rapporter. Betydligt flackare kurvor har framkommit i studier baserade enbart på årsringsdata. Därför är det inte svårt att inse varför kontroversen rörande den medeltida värmeperioden har kunnat bestå. Alla indirekta metoder för bestämning av forna temperaturer har sina svagheter och begränsningar. Vilken bild man får av temperaturutvecklingen beror i hög grad på vilka metoder man betraktar som tillförlitliga och tar med i sina försök att sammanväga publicerade resultat.

IPCC betraktar årsringsmetoden som tillförlitligast med motiveringen att den ger exaktast information om vilket år den skattade temperaturen hänför sig till. Så kan det nog förhålla sig, likaså kan precis inplacering på tidsskalan säkert vara en kritisk faktor när man försöker karakterisera temperaturutvecklingen på års- eller decennienivå. Men när det gäller ett långtidsfenomen som den medeltida värmeperioden är precision på tidsskalan av mindre vikt än precisionen på temperaturskalan. Det är inte så himla noga om värmetoppen under medeltiden hade sitt maximum år 1000 eller 1100. Vad kontroversen gäller är om det var varmare då än nu. Och som indikator på medeltemperaturer ligger årsringsmetoden precisionsmässigt långt sämre till än många andra metoder.

I 2007-års rapport tycks IPCC ha givit upp hoppet om att kunna dödförklara den medeltida värmeperioden. I stället försöker man förringa dess betydelse genom att hävda att den kan ha varit en lokal norra-halvklotsföreteelse. Den argumentationen är obegriplig, eftersom även ett stort antal observationsserier från hav och land på södra halvklotet har påvisat förhöjda temperaturer runt år 1050 ± 100 år.[41] Den medeltida värmeperioden förefaller minst lika global som 1900-talets uppvärmning (vilken till exempel inte omfattar Antarktis och vissa områden i Eurasien).

Det är också den slutsats NIPCC drar i sin rapport, där man världsdel för världsdel granskat föreliggande indirekta bestämningar av de senaste årtusendenas temperaturer. Bland annat beskriver man en utvärdering av 46 geografiskt spridda mätserier som gett kvantitativa skattningar av den medeltida värmeperiodens topptemperatur. 40 av serierna tydde på att det var varmare då än nu, närmre bestämt 1,0 °C varmare enligt medelvärdet för samtliga 46 skattningar.

Tyvärr ger inte NIPCC någon felmarginal för det framräknade medelvärdet. Därför kan det fortfarande finnas skäl att beakta IPCC:s synpunkt att indirekta skattningar av medeltida temperaturer har så stora felmarginaler att det är svårt att avgöra hur varmt det egentligen var. Skeptiker skulle med andra ord inte kunna hävda att det var varmare under medeltiden än nu. Men vet man inte hur varmt det var under medeltiden, så borde rimligen inte heller alarmister kunna hävda att det är varmare nu än då. Likväl är det just den slutsatsen IPCC kommer fram till. Man står nämligen fast vid den tredje rapportens bedömning att 1900-talet har varit exceptionellt varmt. Mera exakt hävdar man att den andra hälften av 1900-talet troligen var den den varmaste 50-årsperioden på 1300 år.

IPCC:s bedömning av den medeltida värmeperioden är vetenskapligt ohållbar. Om man anser att de medeltida temperaturerna kan fastställas med tillräcklig precision för att särskiljas från de nutida, då måste man vid en utvärdering av kunskapsläget hålla sig till de observationer som gjorts och den slutsats de leder till (1,0 °C varmare under medeltiden). Att tro att medeltiden kan ha varit kallare på sådana sydliga platser som ännu inte har studerats är en vetenskapligt sund skeptisk misstanke, men den blir inte kunskap förrän den kunnat befästas genom empiriska studier.

Och om man anser att de medeltida och nutida temperaturerna inte kan särskiljas med statistiskt godtagbar signifikans, då är den vetenskapligt korrekta slutsatsen att de är ungefär lika höga.

---

[41] W. Soon & S. Baliunas, 2003, *Climate Research* **23**:89

Själv nöjer jag mig tills vidare med att konstatera att det råder enighet om att norra halvklotet var varmare under medeltiden än nu. Glaciärerna i Alperna var mindre då än nu. Lövskogsgränserna i Eurasien och Nordamerika låg nordligare då än nu. Och islänningarna anlade bondgårdar på mark som numera är täckt av glaciären Vatnajökull.

Sedan förefaller det mig tämligen likgiltigt om den medeltida temperaturen globalt sett var några tiondels grader högre eller lägre än nu. Ungefär lika varmt som nu duger för mig och får mig att dra slutsatsen att den nutida värmen inte är speciellt unik. Fast jag inser också att det vid opinionsbildning är en himmelsvid skillnad mellan "varmaste på tusen år" och "ungefär lika varmt som under medeltiden". Det tycks vara denna skillnad som hållit debatten om den medeltida värmeperioden vid liv.

Men varför nöja sig med titta 1000 år tillbaka i tiden?

Kapitel 5

Jordens temperaturhistoria

Om istider, interglacialer och det holocena optimet

5.1 Från varm forntid till istidsåldern

Jorden anses vara 4,6 miljarder år gammal. Hur varmt det var på den nyskapade jorden är det ingen som vet, eftersom det fortfarande råder delade meningar om hur det gick till när solsystemet och planeterna bildades. Ej heller är det så mycket bevänt med vår detaljkunskap om jordens temperatur under de första 4,59 årmiljarderna efter dess tillkomst.

Vissa saker tror sig dock geologer och andra kunna säga om förhållandena för sådär 100 miljoner år sedan. För det första anser man att det genomsnittligt var bra mycket varmare då än nu, kanske runt 10 grader varmare. Därför fanns det inga permanenta istäcken på hav och sjöar, inte ens i polartrakterna. För det andra är man överens om att den globala medeltemperaturen på lång sikt sjönk så sakteliga. När däggdjuren började breda ut sig för 50 miljoner år sedan hade det blivit så kallt att jorden lagt sig till med polära istäcken. Dessa har därefter långsiktigt tenderat att tillväxa i storlek. För 2 miljoner år sedan började polarisen regelbundet att periodvis nå in över de kontinentala landområdena så att det utbildades inlandsisar. Jorden hade nått den *istidsålder* vi nu befinner oss i.

Temperaturutvecklingen under istidsåldern har man relativt gott grepp om, bland annat genom isotopanalyser av borrkärnor upptagna från oceanernas bottenlager. Sådana analyser har gett vid handen att jordens medeltemperatur långsiktigt fortsatt att tendera mot allt lägre värden även under de senaste årmiljonerna (Bild 12).

I miljonårigt perspektiv är jorden på väg att frysa ihjäl snarare än att dö av värmeslag.

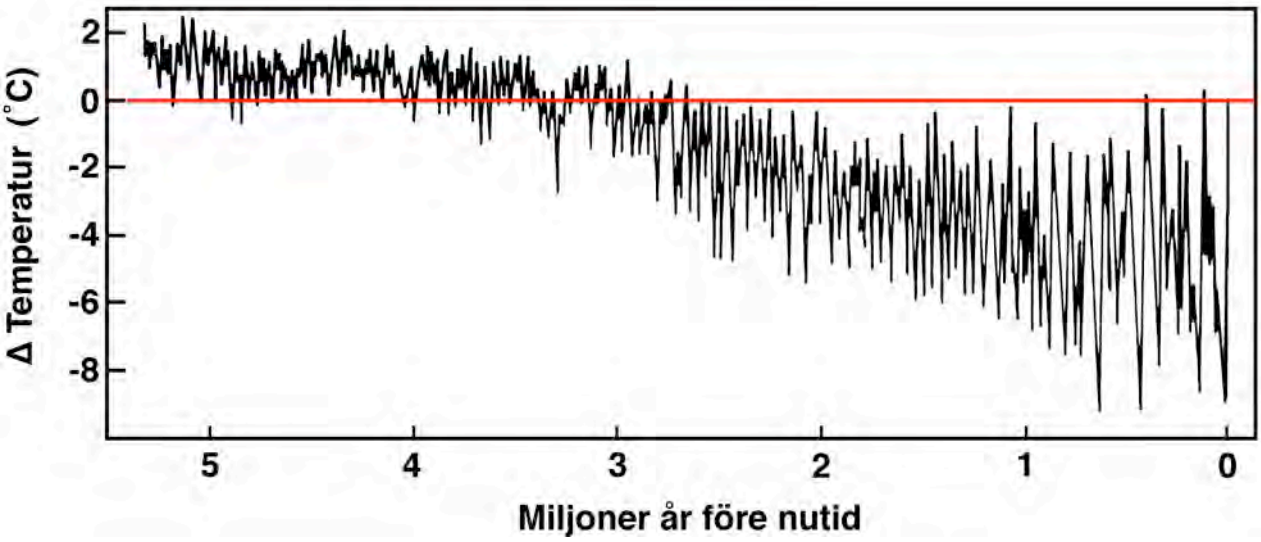

Bild 12. *Temperaturutvecklingen de senaste 5 årmiljonerna*
(Källa: Lisiecki & Raymo, 2005, Paleoceanography 20:PA1003)

5.2 Istidsåldern

På vägen mot allt kyligare klimat har jordens medeltemperatur varierat kraftigt. Under de senaste två årmiljonerna har kalla perioder med inlandsisar (istider eller *glacialer*) regelbundet omväxlat med varma perioder (*interglacialer*) under vilka landisen smält bort. I början av istidsåldern infann sig istiderna ungefär vart 40 000:de år. Under den senaste årmiljonen har intervallet mellan istiderna ändrats till cirka 100 000 år.

Bild 13 visar hur temperaturen varierat under de senaste fyra istiderna enligt isotopanalyser av borrkärnor från isen vid Vostok-stationen på Antarktis. De interglaciala värmeperioderna har haft en varaktighet i storleksordningen 10 000–20 000 år. Under resterande 80 000–90 000 år av varje istidscykel har stora delar av jordens kontinenter varit täckta av inlandsis. Istiderna representerar alltså det normaltillstånd moder Jord hamnat i den senaste årmiljonen. Interglacialerna är de kortvarigare perioder under vilka jorden tillfälligtvis kunnat återhämta sig värmemässigt och befria sig från det mesta av inlandsisarna.

Den senaste istiden startade för ungefär 110 000 år sedan. Liksom under tidigare istider fluktuerade temperaturen kraftigt, men det var hela tiden mycket kallare än nu så att inlandsisarna kunde växa till sig. För 20 000 år sedan blev det som kallast. Då var Nordeuropa täckt av ett upp till 4 km tjock islager, vilket började smälta bort för 16 000 år sedan. 4 000 år senare hade inlandsisen försvunnit från större delen av den europeiska kontinenten, och temperaturen steg snabbt och kraftigt. Därmed inleddes på allvar den interglacial som vi nu befinner oss i.

Geologer bedömer att jorden under den nuvarande interglacialen ännu inte har nått upp till tidigare interglacialers topptemperaturer, vilka enligt Bild 13 var ungefär 2 grader högre än nu. IPCC håller med om att delar av jorden då var flera grader varmare än nu, men hävdar att man måste gå 3 miljoner år tillbaka i tiden för att med säkerhet veta att den *globala* medeltemperaturen varit högre än nu. Den senare bedömningen (hur man nu kommit fram till den) översätts på en del alarmistiska hemsidor till att jorden under 1900-talet blivit varmare än den varit på miljontals år.

Själv tycker jag det räcker med att gå 6 000 år tillbaka i tiden för att få ett helt annat intryck. Så låt oss se på jordens temperaturutveckling under den nuvarande interglacialen!

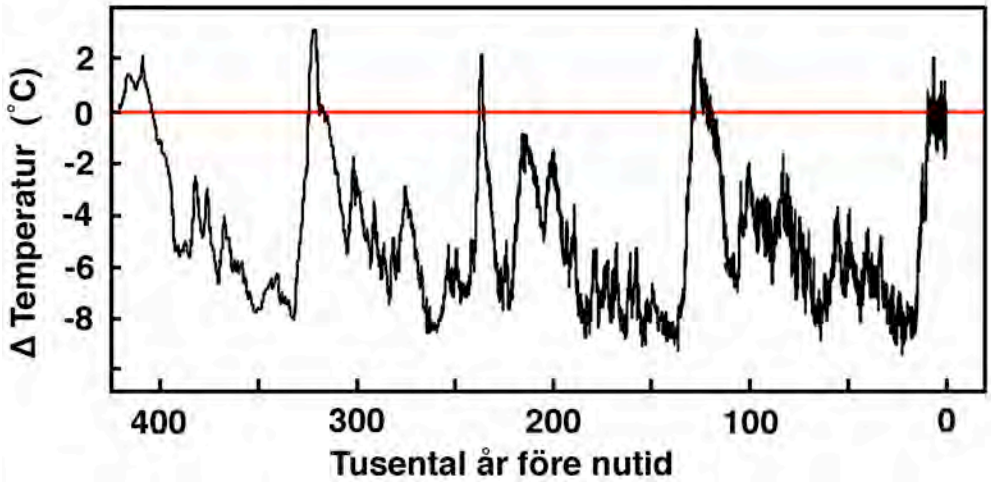

Bild 13. *Temperaturutvecklingen under de senaste fyra istiderna enligt isotopanalys av uppborrade antarktiska iskärnor* (Källa: Petit et al., 1999, Nature 399:429)

5.3 Det holocena optimet

Först så går det upp, så går det ner, så går det upp.
Sen så går det ner, så går det ännu mera ner.
Sen så går det upp, så går det ner, så går det upp...
Tage Danielsson

Vi befinner oss nu i en geologisk epok som kallas *holocen*. Epoken inleddes för 12 000 år sedan och svarar helt enkelt mot den nuvarande interglacialen. I IPCC:s första rapport presenterades kurvan i Bild 14 för att illustrera hur den globala medeltemperaturen har varierat de senaste 18 000 åren. Den vänstra halvan av kurvan beskrivs tämligen väl av Tage Danielssons ovan citerade text till "Livet i Finnskogarna" och påminner oss om att temperaturen alltid har fluktuerat, även genomsnittligt och globalt.

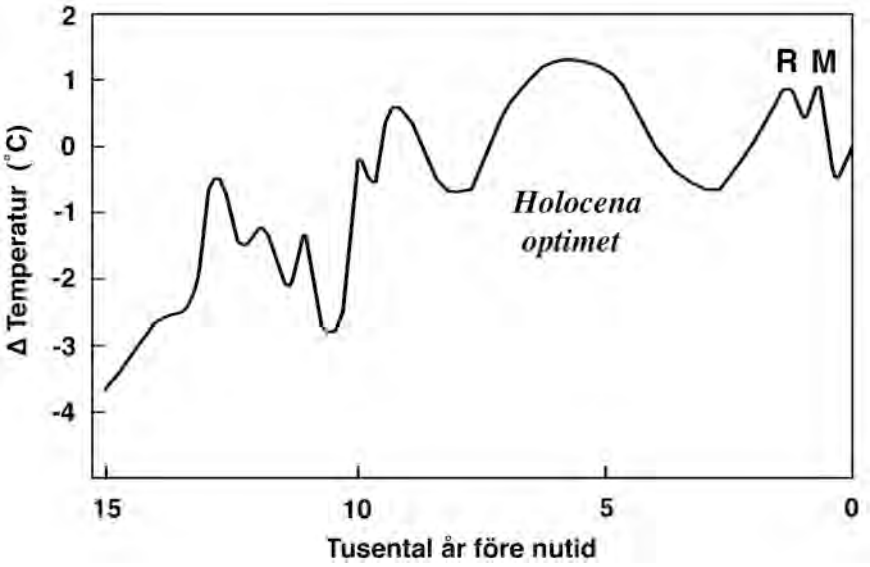

Bild 14. *Den nuvarande interglacialens högsta temperaturer nåddes under det holocena optimet* (Källa: IPCC, 1990)

I kurvans högra ytterkant återfinner man två värmetoppar markerade med "R" och "M". M:et står för den medeltida värmeperioden som jag redan har berört. R:et står för den så kallade romerska värmeperioden som Julius Caesar fick uppleva. Mer än så tänker jag inte säga om den. I stället vill jag rikta uppmärksamheten på den höga och breda toppen i högra bildhalvan. Den har sedan länge getts namnet *det holocena optimet* och svarar mot de årtusenden då den globala medeltemperaturen allmänt anses ha varit som högst efter istiden. Mer än 1 °C högre än nu, enligt IPCC:s bedömning år 1990.

IPCC konstaterar i 2007-års rapport att i stort sett alla områden av världen har uppvisat mer eller mindre kraftigt förhöjda temperaturer under perioden 9 000–3 000 f Kr. Men man vänder sig mot användningen av termen "det holocena optimet", eftersom det tycks ha rört sig om en utsträckt flertusenårig värmeperiod där värmetopparna inte har varit helt samtidiga överallt. Därför betraktar man värmetopparna som *lokala* fenomen och drar slutsatsen att det holocena optimet inte kan tas som belägg för att den *globala* medeltemperaturen då var högre än den nuvarande. Det holocena optimets värmetoppar i vissa områden skulle kunna ha balanserats av köldtoppar i andra områden.

Mot detta invänder skeptiker att man med IPCC:s kriterium på samtidighet i värmetopparna även har anledning att betrakta 1900-talets förhöjda temperaturer som lokala fenomen. Vidare efterlyser man data som påvisar existensen av balanserande köldområden under perioden 9 000–3 000 f Kr. Då uppvisade enligt IPCC större delen av Nordamerika, Grönland och Euroasiatiska kontinenten kraftigt förhöjda årsmedeltemperaturer, som mest med 7 ˚C i Sibirien och 4 ˚C på Grönland. Samtliga studerade landområden på södra halvklotet (Nya Zeeland, Tasmanien, Antarktis och Sydafrika) var likaså betydligt varmare än nu. Även årsmedeltemperaturerna i större delen av jordens oceaner tycks ha varit förhöjda. De enda ställen där man enligt IPCC:s sammanställning påträffat sänkta temperaturer är inom oceanernas tropiska delar (20 ˚S–20 ˚N). Där var temperatursänkningen måttlig och icke-generell (omfattade t. ex. ej västra Stilla Havet). Hur skulle det kunna balansera de förhöjda temperaturerna i snart sagt resten av världen?

Klimatologer inte är de enda som har anledning att bedöma kunskapsläget rörande temperaturerna under holocen. Därför kan det vara klokt att även ta del av vad forskare inom andra ämnesområden har att säga. I ett modernt geologiskt översiktsverk konstaterar man kort och gott att jorden för 5 000–6 000 år sedan var 2 grader varmare än nu.[42] Existensen av denna värmeperiod befästs inte enbart av temperaturskattningar, utan även av en mångfald geologiska, biologiska och arkeologiska observationer. De väsentligaste av dem beskrivs utförligt i ett känt naturgeografiskt standardverk.[43]

För att hålla oss till det egna närområdet, så smälte de skandinaviska glaciärerna i stort sett helt bort under det holocena optimet, även den jättelika Jostedalsbreen. Trädgränsen låg mer än hundra meter högre än nu i den svenska fjällvärlden, så även i Alperna. Gränserna för de europeiska lövskogs- och barrskogsbältena låg betydligt nordligare än nu. I Södermanland kunde man plocka vindruvor. I Östergötland fanns det sköldpaddor. I Skåne fanns det pelikaner. Och i Tyrolen traskade ismannen Ötzi 3300 f Kr fram på alpvägar som sedan dess blivit nedisade igen och endast delvis töat fram under det varma 1900-talet.

I Ryssland tinade de vidsträckta områdena med tundror och permafrost upp, även i de nordligaste regionerna utmed Barents hav enligt en färsk rapport.[44] Författarna fann att sommartemperaturerna där varit cirka 3 grader högre än nu från år 6000 f Kr till år 1500 f Kr. Därefter har det gradvis blivit kallare, så att permafrost och tundror återkommit och kunnat breda ut sig. Permafrostområdenas upptining under det holocena optimet medförde inga som helst synbara effekter av katastrofal art. Det kan vara värt att observera, eftersom alarmister hävdar att upptining av nuvarande (nybildade) tundror och permafrostområden kan komma att leda till frisättning av katastrofala mängder av växthusgasen metan.

Tusentals år i närliggande historisk tid med långt varmare klimat än det nuvarande, utan att människor for illa, Grönlandsisen smalt bort eller isbjörnarna dog ut? Det är lätt att förstå att alarmister inte vill höra talas om det holocena optimet. Det slipper de förmodligen också i framtiden, eftersom värmeperioden i modern forskning döpts om till "Holocene Thermal Maximum" för att klargöra att det rör sig om ett holocent temperaturmaximum och ingenting annat.

---

[42] *Geologica*, 2008, Tandem Verlag GmbH

[43] N. Roberts, 1998, *The Holocene: an environmental history*, 2nd ed., Blackwell Publishers

[44] J. S. Salonen et al., 2011, *Quarternary Research* **75**:501

5.4 Är 1900-talets uppvärmning unikt snabb?

I 2007-års rapport för IPCC fram ett nytt argument till stöd för tanken att 1900-talets globala uppvärmning är unik. Man säger att uppvärmningen har varit exceptionellt snabb, mycket sannolikt tio gånger snabbare än den naturliga uppvärmning som fick inlandsisen att smälta bort.

Tio gånger snabbare än uppvärmningen som knäckte de kilometertjocka inlandsisarna? Då har vi kanske trots allt skäl att frukta att istäckena på Grönland och Antarktis börjar smälta bort inom kort?

IPCC kom fram till sin slutsats genom följande resonemang: 1900-talets globala uppvärmning var 0,7 °C, vilket svarar mot en fart av 7 °C/årtusende. Inlandsisens huvudsakliga avsmältning startade för 17 000 år sedan och var avslutad 7 000 år senare. Den globala uppvärmningen under denna tiotusenåriga period var 4–7 °C. Det ger en genomsnittsfart av 0,6–1,0 °C/årtusende, vid pass tio gånger långsammare än 1900-talets uppvärmning.

Tycker du att IPCC:s argumentering är övertygande? Då vill jag dra din uppmärksamhet till den amerikanska rymdstyrelsens rapport att den globala årsmedeltemperaturen sjönk cirka 0,1 °C från 2010 till 2011. Det svarar mot 100 °C/årtusende. Denna temperatursänkning är enligt en grov skattning minst 100 gånger snabbare än den naturliga nedkylning (högst 10 °C på minst 10 000 år) som gav upphov till den senaste nedisningen. En ny istid tycks alltså vara på väg, med språng. Det styrks av att kvällstemperaturen idag sjönk med fyra grader på lika många timmar, vilket svarar mot mer än åtta miljoner grader per årtusende.

Så kan man naturligtvis inte resonera. Det fel IPCC och jag begår i argumenteringen ovan är att vi drar meningslösa slutsatser från en jämförelse av ojämförbara storheter. Vetenskapligt sett är det fullständigt meningslöst att jämföra en temperaturtrend över tiotusen år med trend kalkylerad för ett århundrade eller ett år eller några timmar. Detta är IPCC:s klimatexperter fullt medvetna om. Så varför presenterar IPCC en meningslös slutsats i sin rapport, ger den vetenskaplig status genom att värdera den som mycket sannolik, och framhåller den som väsentlig genom att ta med den i sammanfattningen för beslutsfattare?

Det får du själv ta ställning till. Min egen slutsats är att man högst sannolikt med avsikt försöker vilseleda politiker, mediarepresentanter och andra som inte är så vana att utvärdera vetenskapliga observationer. Man vill förse klimatalarmistiska opinionsbildare med ett nytt argument liknande hockeyklubban. Många har också låtit sig luras. På alarmistiska hemsidor kan man numera i regel återfinna påståendet att 1900-talets uppvärmning inte bara har varit unikt stor, utan även unikt snabb.

Men låt oss strunta i IPCC och rikta in oss på sakfrågan! Uppborrade glaciäriskärnor har gett god indirekt kunskap om jordens temperaturutveckling under de senaste femtiotusen åren i form av tidsmässiga mätserier för temperaturmarkörer som syrgasisotopen O18. Därmed kan vi också beräkna hur snabbt temperaturen ändrat sig i olika tidsavsnitt av mätserierna.

Sådana analyser har bland annat genomförts för en välkänd grönländsk iskärna med beteckningen GIPS2. Resultaten ges i Bild 15. De visar att temperaturerna under holocen (dvs. efter 10000 f Kr) uppvisat förändringshastigheter som typiskt pendlat mellan +2 och –2 ˚C/århundrade. Mot den bakgrunden ter sig 1900-talets uppvärmningsfart (0,7 ˚C/århundrade) föga unik. Den faller helt inom ramen för den holocena tidens naturliga variation.

Anmärkningsvärt och vetenskapligt obegripligt är att IPCC i sammanfattningen av 2007-års rapport försöker framställa 1900-talets uppvärmning som unikt snabb, trots att huvudrapporten detaljerat

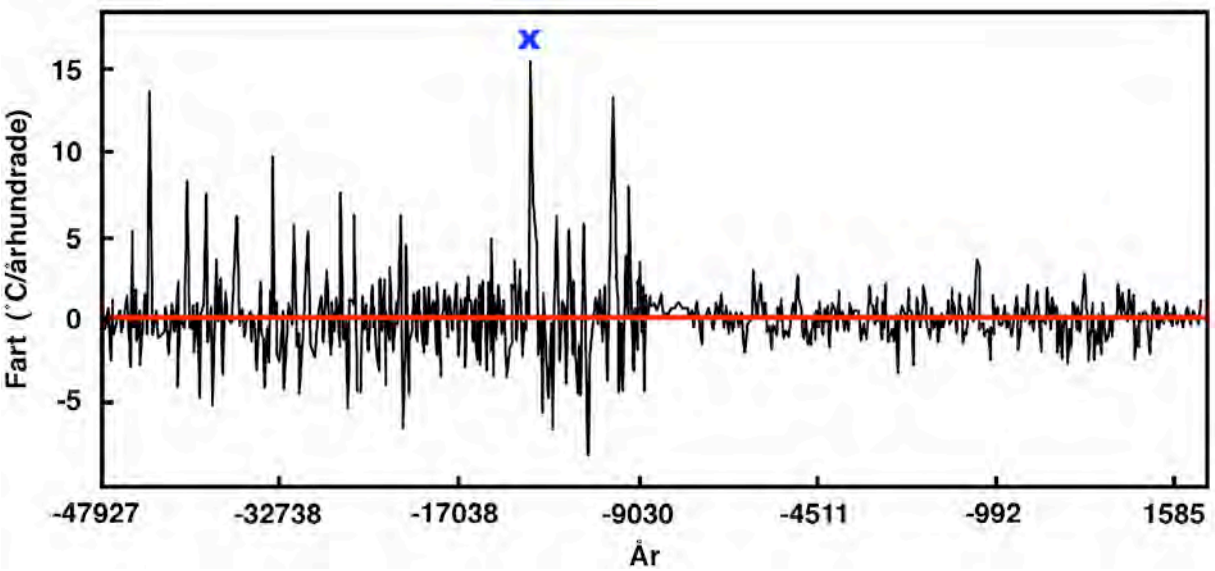

Bild 15. *Grönländska temperaturändringars fart över hundraårsintervall de senaste 50 000 åren*
(Källa: R. M. Carter, The Australian Institute of Mining and Metallurgy, New Leaders' Conference, Brisbane 2007, p. 61)

redogör för och diskuterar ett stort antal långt snabbare temperaturskiften som inträffat under de senaste 100 000 åren. Bland annat noterar man där att temperatursvängningarna varit kraftigare och abruptare under istiden än under holocen, något som även framgår av Bild 15. Den uppvärmning man framhåller som speciellt extrem inträffade för ungefär 14 000 år sedan, då den grönländska årsmedeltemperaturen steg med cirka 16 grader under loppet av 40 år (blåkryssad topp i Bild 15). Det är förvisso en lokal observation, men lokala uppgifter är det enda man har att hålla sig till om man vill jämföra 1900-talets temperaturutveckling med forna tiders.

NIPCC:s bedömning av kunskapsläget är att temperaturutvecklingen under 1900-talet och resten av holocen endast är unik i ett avseende: Den nuvarande interglacialens topptemperaturer har genomsnittligt varit cirka 2 ˚C lägre än de fyra föregående interglacialernas toppvärden. Den miljonåriga trenden med långsiktigt sjunkande temperaturer tycks alltså hålla i sig.

5.5 När påbörjades 1900-talets uppvärmning?

Den holländske meteorologen Oerlemans publicerade år 2005 en analys av historiska data för utsträckningen av 169 glaciärer jorden runt. Han fann att glaciärerna genomsnittligt började dra sig tillbaka redan 1820, då vår användning av fossila bränslen var obetydlig (Bild 16). Glaciärernas tillbakaryckning har sedan dess fortskridit i nära nog konstant takt, utan att synbart påverkas av den kraftiga ökningen av utsläppen av fossil koldioxid under andra hälften av 1900-talet. NIPCC uppmärksammar ett antal arbeten som snarare tyder på att glaciäravsmältningen globalt sett saktat av de senaste decennierna.

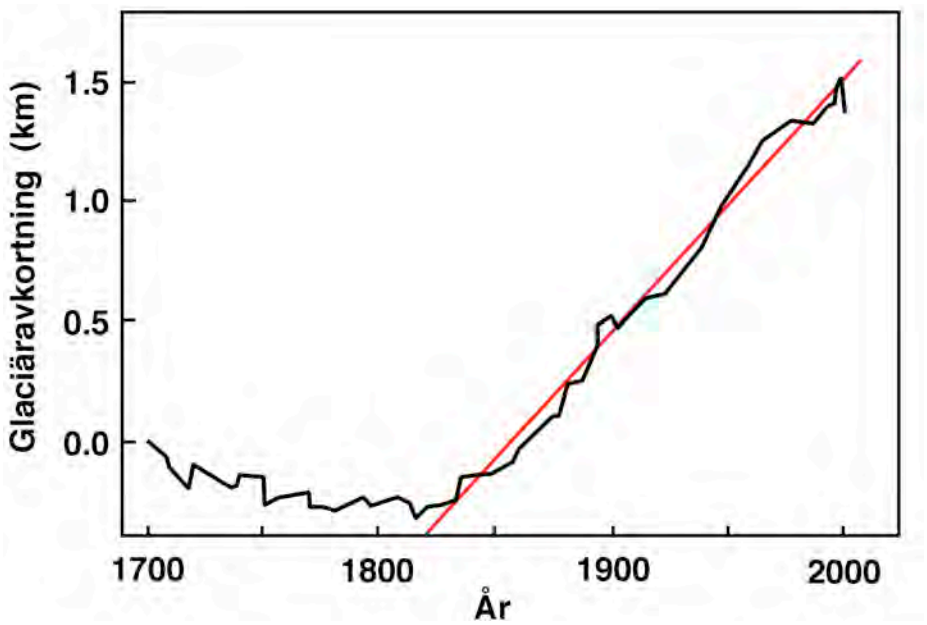

Bild 16. *Glaciäravsmältningen startade under tidigt 1800-tal och tycks inte ha påverkats av 1900-talets kraftiga ökning av utsläppen av fossil koldioxid*
(Källa: J. Oerlemans, 2005, Science 308:675)

Även höjningen av havsytenivån har befunnits följa en kurva snarlik den i Bild 16,[45] med en nyligen påvisad tendens att sakta av snarare än att snabbas upp under 1900-talet.[46]

Dessa observationer talar för att de senaste två århundradenas glaciäravsmältning och havsytehöjning har orsakats av naturligt betingade faktorer snarare än av våra ständigt ökande utsläpp av fossil koldioxid. Det utesluter inte att även utsläppen av fossil koldioxid kan ha bidragit till 1900-talets globala uppvärmning. Vill man förutsättningslöst utreda orsakerna till uppvärmningen lär man bli tvungen att beakta och försöka uppskatta bidragen från såväl naturliga variationer som mänskliga aktiviteter.

Då kan vi börja med att granska hur man sökt förklara den naturliga variationen av temperaturen i förindustriell tid.

---

[45] S. Jevrejeva et al., 2008, *Geophysical Research Letters* **35**:LO8715

[46] J. R. Houston & R. G. Dean, 2011, *Journal of Coastal Research* **27**:409

Kapitel 6

Naturliga orsaker till globala temperaturändringar

Om Milankovichcykler och solfläckscykler

Hur temperaturen samvarierar med solaktivitet, jordmagnetiska index, kosmisk strålning och luftens halt av koldioxid

6.1 Milankovichcykler

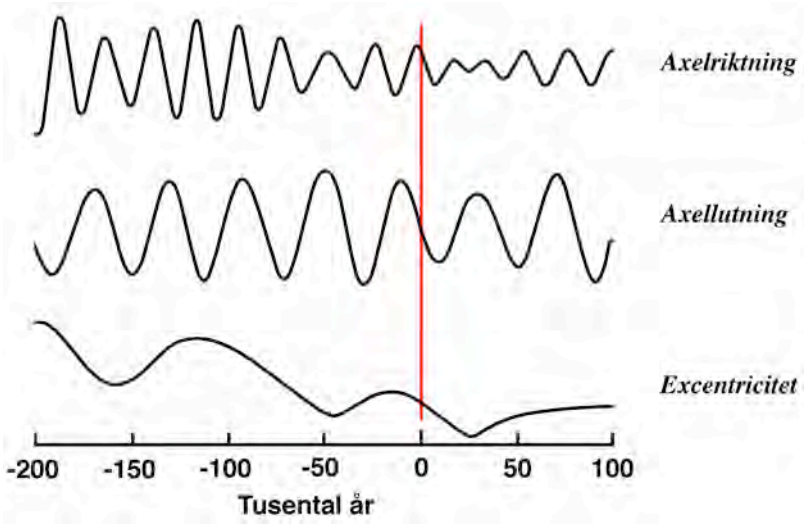

Bild 17. *Milankovichcykler* (Källa: Wikipedia)

Alla vet att dygnsmedeltemperaturen på en ort i första hand bestäms av årstiden samt ortens läge på jordklotet. Vi har också fått lära oss att detta hänger samman med att solinstrålningen vid en viss ort och årstid bestäms av jordaxelns lutning i förhållande till jordens omloppsbana runt solen. Sommar blir det när jorden i sitt kretslopp runt solen når de banpartier där jordaxellutningen får solen att stå högt på himlen.

Omloppsbanans form (dess excentricitet) och jordaxelns lutning och riktning i förhållande till fixstjärnorna ändras så smått i långsamma periodiska förlopp (Bild 17). Dessa ändringar kallas Milankovichcykler efter en serbisk matematiker som i början av 1900-talet beräknade cyklernas sammanvägda effekt på solinstrålningen vid olika latituder och årstider. Resultaten gav vid handen att solinstrålningen långsamt påverkas av Milankovichcyklerna enligt mönster som skulle kunna ge en förklaring till det periodiska uppträdandet av istider.

Numera har vi tillgång till temperaturkurvor för istidsåldern (t. ex. Bild 12–13). Matematisk analys av sådana kurvor har bekräftat att de till stor del återspeglar cykliska förlopp med samma perioder som de tre Milankovichcyklerna (100 000 år, 41 000 år och 23 000 år). Flertalet forskare stöder därför tanken att istidsålderns dominerade temperaturvariationer härrör från Milankovichcyklernas inverkan på solinstrålningen.

Milankovichcyklerna är dock bara några av den mångfald av faktorer som beaktats när man sökt klarlägga vad som ligger bakom växlingarna mellan istider och interglacialer. Bland annat har man även uppmärksammat oceanernas betydelse för värmelagring, värmetransport och nederbörd, samt fenomen som kontinentalförskjutningar, bergskedjebildningar och polvandringar. Det belyser hur komplex klimatproblematiken är. Orsakerna till istiders uppkomst har diskuterats sedan början av 1800-talet, utan att man ännu har kommit fram till någon allmänt accepterad syn.

Därför är det inte så konstigt att man även har vitt skilda meningar om när nästa istid kan förväntas inträffa. Inom 1 000–10 000 år säger astronomer och geologer utgående från hur det sett ut under de tio senaste istiderna. Inte inom de närmsta 30 000 åren säger IPCC, som anser sig ha lyckats utröna vad som kommer att starta nästa istid. Och så finns det de som tror att vi egentligen redan är inne i en ny istid, men att den maskeras av våra utsläpp av växthusgaser.

Ingen vet, med andra ord, och med det konstaterandet tänker jag lämna Milankovichcyklerna därhän. De är nämligen så långperiodiska att de knappast kan ge något påvisbart bidrag till 1900-talets globala uppvärmning. Låt oss i stället titta på den väsentligaste naturliga källan till temperaturvariationer på decennie- och centennienivå.

6.2 Solens aktivitet

Solen är en gigantisk kärnreaktor av fusionstyp. I solens inre produceras varje sekund enorma mängder energi genom omvandling av väte till helium. Energin letar sig så småningom fram till solens yta, där den sänds ut i rymden i form av elektromagnetisk strålning som vi jordbor uppfattar som solsken. Ungefär fyra tiomiljarddelar av strålningen träffar jorden. Det är tillräckligt för att var vinkelrätt bestrålad kvadratmeter strax ovanför jordens atmosfär ska mottaga en strålningseffekt svarande mot cirka 1 370 watt. Det är samma instrålningsvärde som jag nämnde i avsnittet om strålningsbalansen (Kapitel 2) och då kallade solarkonstant. Det tänker jag fortsätta att kalla den, trots att dess namn i klimatsammanhang numera ändrats till "total solinstrålning".

Solens aktivitet visar enligt astronomer flera regelbundna fluktuationer med perioder från 27 dagar upp till tusentals år. Mest påtagliga är de aktivitetsändringar som för med sig att antalet solfläckar varierar i perioder som genomsnittligt är 11 år långa. När vi började skicka upp satelliter i rymden fick vi möjlighet att mäta solarkonstanten med hög precision. Då visade det sig att mätvärdet inte är helt konstant, utan ändras något i takt med solfläckscykeln. När antalet solfläckar är som störst, är även energiutsändningen från solen som störst. Skillnaden mellan det högsta och lägsta cykelvärdet på solarkonstanten är i storleksordningen 1 watt per kvadratmeter. Den totala solinstrålningen ändras alltså bara med någon promille under solfläckscykeln.

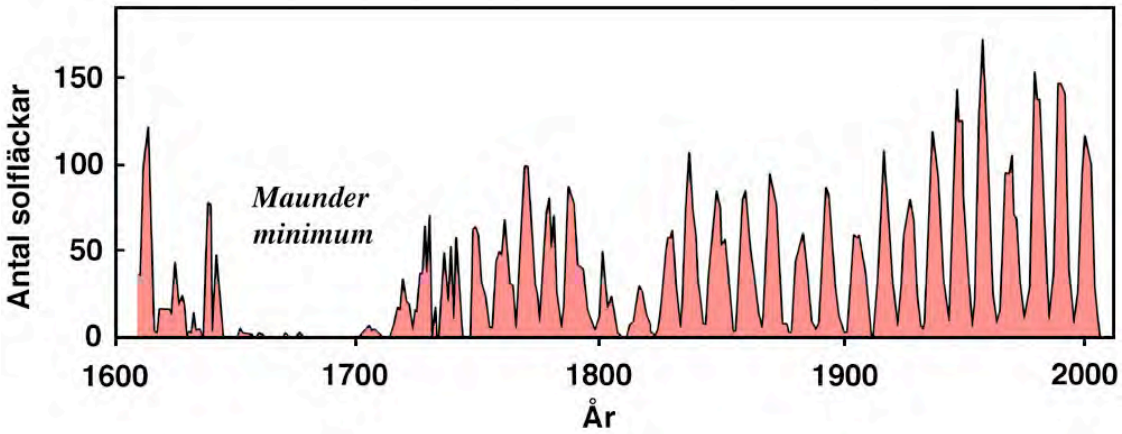

Bild 18. *Solfläckscykler*
(Källa: Solar Influences Data Analysis Center; J. A. Eddy, 1976, Science 192:1189)

Direkta mätvärden för solarkonstanten finns endast tillgängliga sedan 1978. Solens aktivitet dessförinnan måste man skatta indirekt, t. ex. från statistik över förekomsten av solfläckar. Sådan statistik har man tillgång till från början av 1600-talet, då kikaren uppfanns. Bild 18 visar att antalet solfläckar först och främst bestäms av den 11-åriga solfläckscykeln. Men man kan också se att det *maximala* antalet fläckar varierar från cykel till cykel. Lägst har solaktiviteten varit under det s. k. Maunderminimet i slutet av 1600-talet, då solen var i det närmaste fläckfri under femtio år. Högsta solaktiviteten uppvisar 1900-talet. Det kan ställas i relation till att Maunderminimet inföll under lilla istiden, medan 1900-talet präglats av en global uppvärmning.

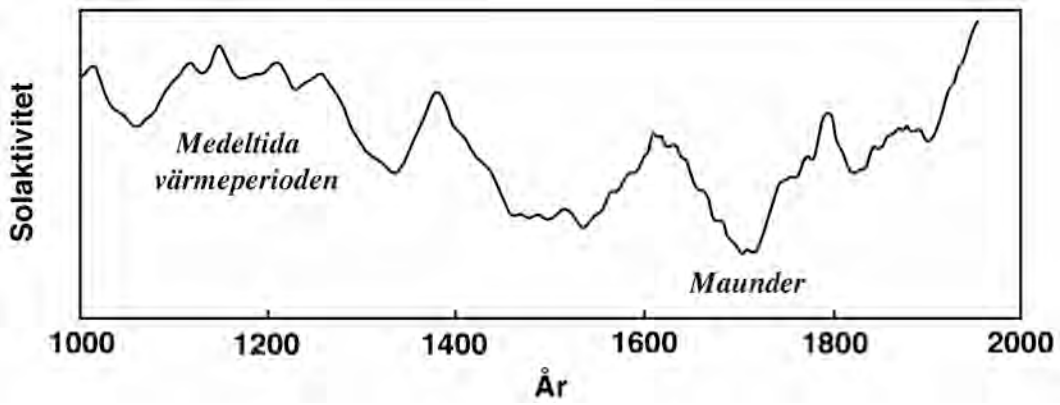

Bild 19. *Det senaste årtusendets solaktivitet enligt C14-markören*
(Källa: P. J. Reimer, 2004, Radiocarbon 46:1029)

Man kan komma ännu längre tillbaka i tiden med hjälp av indirekta solmarkörer som de radioaktiva isotoperna C14 och Be10. Bild 19 visar hur solaktiviteten har varierat under det senaste årtusendet enligt C14-mätningar. Resultaten bekräftar den bild som solfläckstatistiken gav. Lägst solaktivitet finner man vid Maunderminimet under lilla istiden. Högst aktivitet finner man under den medeltida värmeperioden. Och under 1900-talet! För mätserier som sträcker sig 10 000 år tillbaka i tiden har man på liknande sätt bland annat sett en förhöjd solaktivitet under det holocena optimet.

Observationer av dessa slag ligger till grund för klimatskeptikers slutsats att ändringar av solens aktivitet är den huvudsakliga källan till de senaste årtusendenas klimatförändringar. Slutsatsen är föga kontroversiell vad förindustriell tid beträffar, men flertalet skeptiker utsträcker den till att även gälla 1900-talets globala uppvärmning. Förra århundradets osedvanligt höga solaktivitet förefaller ge fog för ett sådant synsätt. Så låt oss titta lite närmre på vad forskare har funnit beträffande solaktivitetens inverkan på jordens temperaturutveckling under 1900-talet.

6.3 Solaktiviteten under 1900-talet

1991 rapporterade danskarna Friis-Christenssen och Lassen att det finns ett tydligt samband mellan solfläckscykelns längd och jordytans medeltemperatur på norra halvklotet (Bild 20). Rapporten blev starkt uppmärksammad, eftersom den gav kvantitativt belägg för att variationer av solens aktivitet kan ha haft ett avgörande inflytande på klimatutvecklingen under 1900-talet.

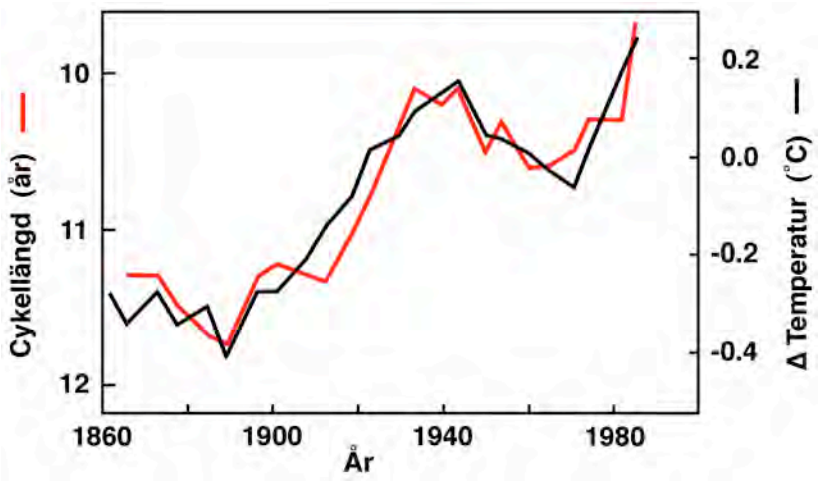

Bild 20. *Samband mellan temperatur och solfläckscykelns längd*
(Källa: E. Friis-Christensen & K. Lassen, 1991, Science 254:698)

De senaste två decennierna har därför forskare från skilda vetenskapsområden lagt ner stor möda på att undersöka om det finns andra påvisbara samband mellan temperaturer och solfläckscykeln. Den mödan kunde man ha sparat sig, tycker du kanske, eftersom temperaturkurvan i Bild 20 är så jämn att ingen rimligen kan tro att den återspeglar några 11-årsperioder. Helt riktigt! Den avbildade temperaturkurvan saknar påvisbar periodicitet. Men skälet till det är att kurvan avsiktligt har utjämnats för att framhäva den långsiktiga trenden och filtrera bort kortfristiga temperaturvariationer.

I själva verket fluktuerar de årliga medeltemperaturerna några grader runt den långsiktiga trenden. Det är i sådana årsvisa fluktuationer man sökt efter variationer hänförbara till den 11-åriga solfläckscykeln. Av IPCC:s och NIPCC:s rapporter framgår att forskare numera kunnat påvisa sådana variationer i ett stort antal temperaturserier, liksom i temperaturberoende fenomen som havsströmmar, vindar och nederbörd. De periodiska temperatursvängningarna är så stora att de endast till en mindre del kan vara en direkt följd av solarkonstantens variation under solfläckscykeln. IPCC och några forskargrupper anser därför att ändringar i solinstrålningen troligen förstärks av indirekta återkopplingar, t. ex. genom värmeöverföring från stratosfärens ozonlager där huvudparten av den ultravioletta delen av solens ljus absorberas. Men påfallande många forskare framhåller att deras observationer inte nödvändigtvis återspeglar solinstrålningen utan i stället kan ha sin förklaring i solaktivitetens effekt på den kosmiska strålningen enligt en hypotes som jag ska redogöra för i nästnästa avsnitt.

På en skeptisk hemsida presenterades år 2009 en analys av det som matematiker kallar första derivatan av de globala årsmedeltemperaturernas fluktuationer, dvs. man räknade fram hur *snabbt* temperaturerna ändrats. Resultaten visas i Bild 21 och ger ett visuellt övertygande belägg för att solaktiviteten påverkar temperaturerna. Topparna i bildens så kallade differenskurva svarar mot de tillfällen då temperaturökningen varit som snabbast i förhållande till omgivande år. Dessa tillfällen sammanfaller nästan topp för topp med årtalen för solfläckscykelns maximala aktivitet.

1900-talets temperaturer och temperaturberoende fenomen har ofta även befunnits uppvisa en cyklisk komponent med en period av 22 år. Så är till exempel fallet för de globala årsmedeltemperaturerna. En antydan om hur denna 22-årskomponent uppkommer får man genom att mera detaljerat studera differenskurvan i Bild 21. De högsta topparna (dvs. de snabbaste temperaturuppgångarna) svarar mot solfläckscykler med udda nummer, medan solfläckscykler med jämna nummer svarar mot långsammare ändringar av temperaturen. Det är alltså bara vart tjugoandra år som de allra snabbaste temperatursvängningarna uppträder.

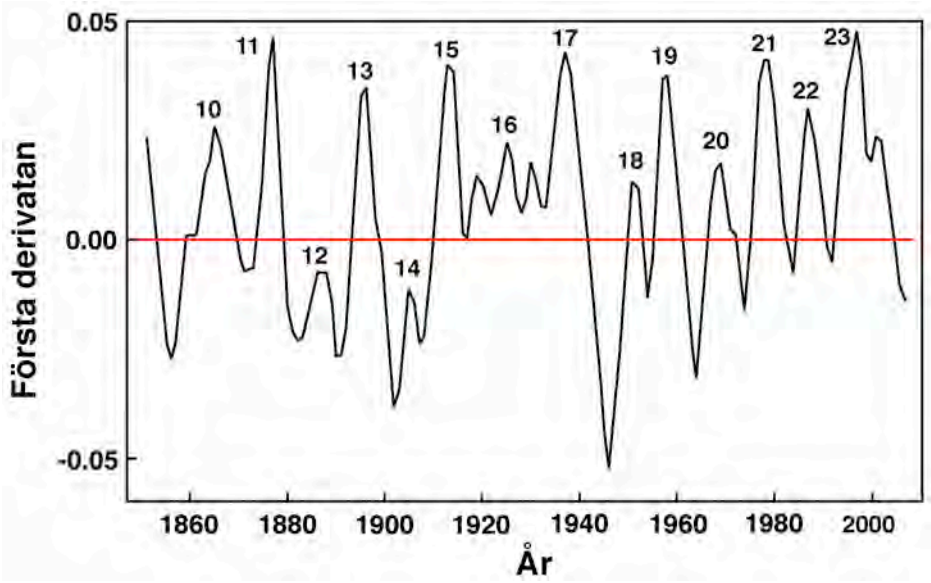

Bild 21. *Differensanalys av globala årstemperaturers fluktuation runt den långsiktiga trenden. Numrerade toppar sammanfaller väl med årtalen för motsvarande solfläckscykels aktivitetsmaximum*
(Källa: B. Copeland & A. Watts, 2009, http://wattsupwiththat.com/2009/05/23)

22-årskomponenten är av speciellt intresse, eftersom den tyder på att även solens magnetfält har en inverkan på jorden klimat. Solfläckar är ett nämligen ett magnetiskt fenomen. De återspeglar att solen roterar snabbare vid ekvatorn än vid polerna och på så sätt får de magnetiska fältlinjerna att sno ihop sig. Detta för bland annat med sig att solen normalt kastar om sin magnetiska polriktning nära aktivitetstoppen i varje solfläckscykel. I magnetiskt avseende är alltså cykelns period 22 år. Det är först efter 22 år som man får tillbaka den "gamla" solen med magnetpolerna i den ursprungliga orienteringen.

Att 11-årsvariationen av solaktiviteten har en påvisbar inverkan på jordens klimat förefaller alla numera vara överens om. Men vad vet man om solaktivitetens långsiktiga trend under det senaste århundradet? Har sambandet i Bild 20 en reell fysikalisk bakgrund eller rör det sig om ett slumpmässigt sammanträffande?

6.4 Solaktivitetens långsiktiga trend under 1900-talet

I sin publikation år 1991 använde Friis-Christenssen och Lassen solfläckscyklernas längd som ett mått på solaktiviteten. Två år senare tog solforskarna Hoyt och Schatten fram ett bredare baserat aktivitetsmått genom att även väga in antalet solfläckar, proportionen halvfläckar, cykelns avklingningshastighet och solens ekvatoriella rotationshastighet.

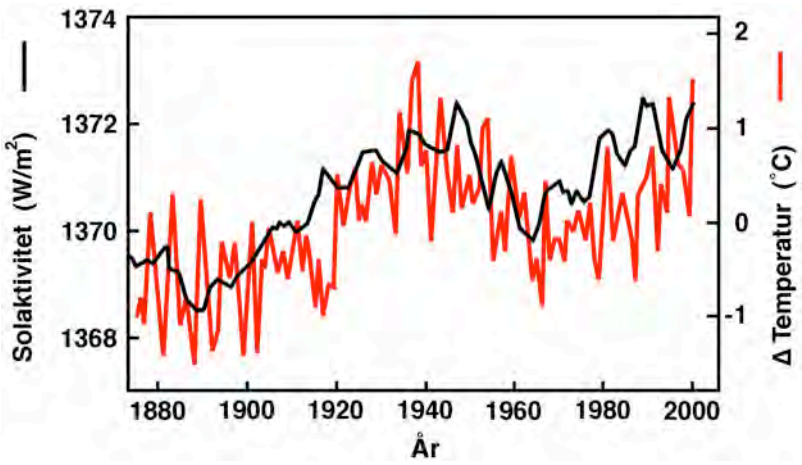

Bild 22. *Arktiska årsmedeltemperaturers samvariation med Hoyt-Schattens mått på solens aktivitet*
(Källa: W. W.-H. Soon, 2005, Geophysical Research Letters 32:L16712)

År 2005 fann astrofysikern Soon att det föreligger en påfallande korrelation (samvariation) mellan Hoyt-Schattens solaktivitetsmått och 1900-talets lufttemperaturer i Arktis (Bild 22). Samma sak har senare även visats gälla för årsmedeltemperaturerna i USA.[47] I båda fallen stärktes korrelationen något om man förutsatte att det är en tidsfördröjning på ett par år mellan ändringarna av solens aktivitet och ändringarna av temperaturen. Temperaturen befanns dessutom vara mycket starkare korrelerad med solaktiviteten än med luftens halt av koldioxid. Skeptiker tar därför samvariationerna i Bild 22 som ett starkt belägg för att 1900-talets globala uppvärmning huvudsakligen orsakats av ändringar i solaktiviteten.

Men kan temperaturutvecklingen i vissa regioner på norra halvklotet verkligen säga någonting om *globala* klimatförändringar? Jodå, det är inte bara möjligt, utan rent av troligt. Så gott som alla försök att förklara istidernas uppkomst utgår från de *regionala* förändringar av solinstrålningen som Milankovichcyklerna ger upphov till. Istiderna med deras globala kyla har uppstått när somrarna i de nordliga delarna av norra halvklotet blivit för korta eller för kalla för att smälta bort vintersnön. Omvänt bör då även interglacialernas värmeperioder kunna påverkas av regionala färändringar av solinstrålningen. Ur skeptikernas synpunkt är det därför logiskt att leta efter tecken på solaktivitetens inflytande i regionala temperaturkurvor. Tecknen skulle kunna vara svårare att spåra i globalt sammanvägda resultat.

Kommer därtill att temperaturkurvan i Bild 22 enligt de senaste årens rön kan vara mera typisk för jordens globala temperaturutveckling än de globala temperaturkurvor som IPCC gett sitt stöd. Den möjligheten ska jag återkomma till i Kapitel 12.

Vad säger då IPCC om resultaten i Bild 22? Ingenting, eftersom man inte tog upp Soons arbete för bedömning. Men en av IPCC:s huvudförfattare har anfört att Hoyt-Schattens solaktivitetskurvor är otillförlitliga som mått på solarkonstantens långsiktiga variation, bland annat eftersom de väger in faktorer som inte har någon uppenbar inverkan på solarkonstanten.[48] Det kan nog vara sant. Men det innebär också att Hoyt-Schattens kurvor ger en bredare bild av solens aktivitet och därmed kan inkludera faktorer (t. ex. solens magnetfält) som kanske är av större betydelse än solarkonstanten för temperaturutvecklingen på jorden. Korrelationen i Bild 22 är påvisad och är långt påtagligare än korrelationen mellan temperaturer och luftens koldioxidhalt. Det kräver en förklaring, inte en bortförklaring.

---

[47] D'Aleo, 2008, Icecap, *Solar Cycles, Solar Changes and the Climate*

[48] D. Lowe et al., 2008, *Poles Apart*, Seminal Paper 5

Alarmister och klimatmodellerare har hittills vanligen förutsatt att ändringar av solarkonstanten är den enda klimatologiskt intressanta effekten av variationer av solaktiviteten. Med en sådan utgångspunkt avhänder man sig möjligheten att förklara varför temperaturkurvor uppvisar en periodisk 22-årskomponent som med stor sannolikhet återspeglar solens magnetiska egenskaper. Skeptiker har däremot kunnat lämna en trovärdig förklaring till den senare observationen.

6.5 Kosmisk strålning

På solens yta förekommer ständiga utbrott, som slungar ut en ström av laddade partiklar i rymden. Denna partikelström kallas *solvind* och är som kraftigast under solfläckscykelns aktivitetstopp. Här på jorden märker vi inte så mycket av solvinden, eftersom jordens magnetfält avskärmar oss från det mesta av den. De delar av solvinden som når fram till jorden styrs av magnetfältet mot polarområdena, där de ger upphov till norrsken och sydsken. Vid kraftiga solutbrott kan solvinden bli så stark att den påverkar jordens magnetfält. Då uppstår geomagnetiska stormar som ställer till besvär i form av störningar i radiokommunikationer och kraftledningsnät.

Solvinden påverkar även solens magnetfält, vars effekter når långt utanför före detta planeten Plutos bana. Solens magnetfält har en avskärmande effekt på den så kallade stjärnvinden, vilken utgörs av partikelströmmar som har sitt ursprung i kosmiska skeenden utanför solsystemet. Den del av stjärnvinden som når fram till jorden kallas för *kosmisk strålning*.

Ju högre solaktiviteten är, desto svagare blir den kosmiska strålningen. Det anade man redan för femtio år sedan, och numera har satellitmätningar definitivt konfirmerat att så är fallet. 1997 fann dansken Svensmark att den kosmiska strålningens intensitet även samvarierar med mängden låga moln i jordens atmosfär. Bild 23 visar de observerade korrelationerna, så som de beskrivits i ett av flera arbeten som bekräftat Svensmarks observationer.

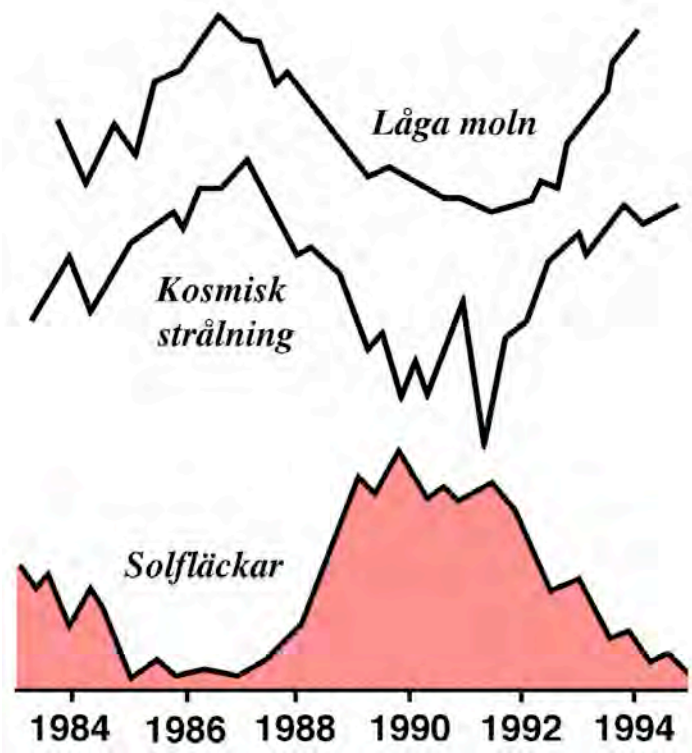

Bild 23. *Samband mellan solaktivitet, kosmisk strålning och mängden låga moln under en solfläckscykel*
(Källa: E. Palle Bago & C. J. Butler, 2000, Astronomy and Geophysics 4:4.18)

Moln uppstår när vattenånga kondenseras till vattendroppar. Vattnets övergång från gasfas till flytande fas underlättas starkt om det finns någon form av kondensationskärnor som vattendropparna kan byggas upp runt. När kosmisk, radioaktiv och annan energirik partikelstrålning passerar genom luft slår den sönder luftmolekyler till joner. Dessa joner kan fungera som kondensationskärnor för vatten. Det drog man i atomfysikens barndom nytta av genom att konstruera Wilsons dimkammare för att kunna påvisa och studera joniserande strålning. Dimkammaren innehöll luft som övermättats med vattenånga. När en energirik partikel passerade genom kammaren lämnade den efter sig ett dimspår, ungefär som jetflygplan ibland lämnar efter sig en strimma av kondenserad vattenånga.

Svensmark insåg att korrelationen mellan kosmisk strålning och molnbildning på låg höjd skulle kunna återspegla strålningens joniserande effekt. Vidare visste han att låga moln har en avkylande effekt på jordens yttemperatur. Därför föreslog han att variationer av solaktiviteten kan påverka klimatet genom följande mekanism: Förhöjd solaktivitet ger ökad magnetisk avskärmning av den kosmiska strålningen, vilken därför minskar. Detta leder till en minskad mängd av kylande låga moln och därmed till högre globala temperaturer.

Svensmarks hypotes öppnade för helt nya tankegångar och har gett upphov till ett stort antal följdstudier som utförligt behandlas i NIPCC:s rapport. Flera studier har bekräftat Svensmarks observationer. Andra har lett till slutsatsen att det inte föreligger någon generell korrelation mellan kosmisk strålning och molnbildning. Det skulle kunna ha sin förklaring i att molnbildning är en komplex process; jetflygplan lämnar inte alltid kondensationsstrimmor efter sig.

På grund av sådana oklarheter pågår för närvarande en livlig vetenskaplig debatt om Svensmarks förslag vad avser detaljmekanismen för den kosmiska strålningens inverkan på molnbildningen. I det avseendet bekräftades sommaren 2011 kritiska detaljer av Svensmarks förutsägelser av en stor internationell forskargrupp (63 experter från 17 institutioner) genom experiment utförda vid den kärnfysiska organisationen Cerns partikelaccelerator.[49] Bland annat fann man att kosmisk strålning stimulerar uppkomsten av sådana kondensationskärnor som är av betydelse för uppkomsten av låga moln. Därmed föreligger det nu en fastställd orsaksmässig koppling mellan kosmisk strålning och molnbildning.

En intressant följd av Svensmarks hypotes är att jordens klimat skulle kunna vara beroende av i vilken del av Vintergatan solsystemet befinner sig. Stjärnvinden, och därmed den kosmiska strålningen med sin avkylande effekt, bör vara starkast i stjärnrika områden. Det har förekommit flera omfattande nedisningar av jorden långt före istidsåldern när atmosfärens koldioxidhalt var långt högre än nu. De senaste 500 årmiljonernas mest markanta nedisningar har enligt astrofysikern Shaviv inträffat när solsystemet passerat Vintergatans stjärnrika spiralarmar.[50] Han tycker sig även kunna spåra en periodicitet på 34 miljoner år i den kosmiska strålningen, vilket hänförts till att solsystemet periodiskt hoppar som en delfin uppåt och nedåt genom det stjärnrika vintergatsplanet i sin bana runt galaxens centrum.

Svenmarks idéer har åstadkommit en revolution i det klimatologiska tänkandet och fört ut det på ett galaktiskt plan. Det återstår fortfarande mycket att reda ut beträffande den kosmiska strålningens inverkan på molnbildning och eventuella betydelse för klimatet. Likväl visar resultaten i Bild 23 att variationer av solaktiviteten påverkar molnbildningen enligt principer som klimatmodellerare hittills inte tagit någon hänsyn till. Och i motsats till alarmisternas klimatmodeller kan Svensmarks hypotes förklara varför temperaturerna på jorden påverkas av solens magnetiska egenskaper.

---

[49] J. Kirkby et al., 2011, *Nature* **476**:429

[50] N. Shaviv, 2003, *New Astronomy* **8**:39

6.6 Sol- och jordmagnetism

1999 rapporterade astrofysikern Mike Lockwood att solens magnetfält har fördubblats i styrka under 1900-talet.[51] Det är helt i linje med andra belägg (t. ex. Bild 18–19) för att solaktiviteten har ökat under förra århundradet. Likaså tycks det råda enighet om att den kosmiska strålningen visat en stark negativ korrelation med 1900-talets temperaturer, åtminstone fram till 1987. Sådana observationer är kvalitativt förenliga med Svensmarks idéer om den kosmiska strålningens betydelse för 1900-talets globala uppvärmning.

Likväl tror inte Lockwood att kosmisk strålning har någon avgörande inverkan på jordens klimat. I stället påpekar han att solaktivitet och solmagnetism skulle kunna påverka molnbildning och temperaturer enligt helt andra mekanismer. Solens magnetfält växelverkar till exempel med jordens magnetfält och orsakar variationer i det senare. Det har betydelse för styrkan av de elektriska fält som byggs upp i atmosfären, vilket skulle kunna inverka på molnbildning i allmänhet och utvecklingen av åskmoln i synnerhet.

Styrkan av det jordmagnetiska fältet har uppmätts sedan mitten av 1800-talet. Under de senaste femton åren har flera rapporter påvisat samband mellan dessa så kallade jordmagnetiska index och temperaturer eller andra klimatvariabler. Som belysande exempel visas i Bild 24 data framlagda av en bulgarisk-italiensk forskargrupp till stöd för sin slutsats att globala temperaturer sedan 1860 samvarierat med jordmagnetismen, vilken i sin tur befanns återspegla solaktiviteten så som den anges av antalet solfläckar.

NIPCC beskriver ett stort antal studier som tyder på att variationer av solaktiviteten haft en avgörande inverkan på jordens temperaturutveckling under holocen i sin helhet. Mycket återstår dock att klarlägga rörande orsakssammanhangen bakom de observerade sambanden mellan solaktivitet, magnetism och klimateffekter på jorden.

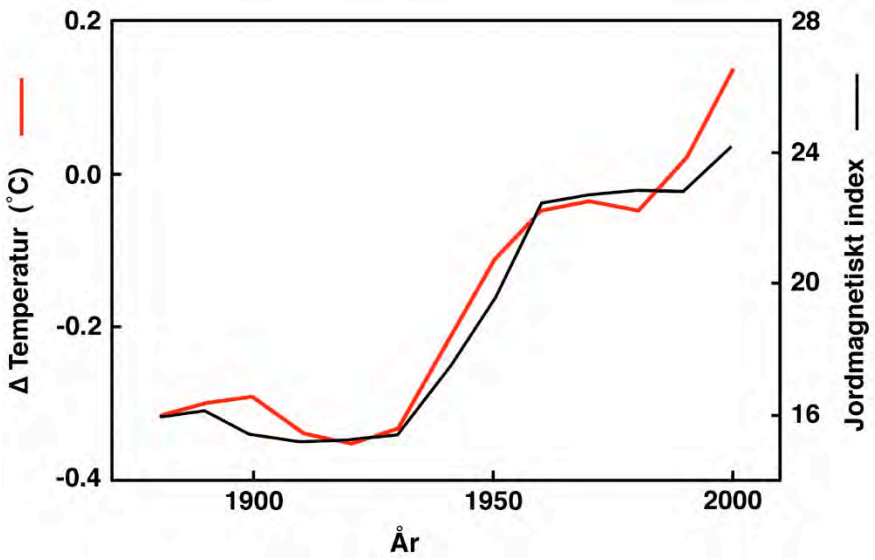

Bild 24. *Globala temperaturens samvariation med jordmagnetiskt index*
(Källa: K. Georgieva et al., 2005, Memorie della Società Italiana 76:969)

[51] M. Lockwood et al., 1999, *Nature* **399**:437

6.7 Oceanernas temperaturoscillationer

Alla vet att haven ändrar temperatur i takt med solinstrålningens årstidsväxlingar. Mindre känt är det måhända att jordens oceaner uppvisar långsiktigare temperaturoscillationer med perioder från ett halvt decennium till flera decennier. Den mest omskrivna av dessa periodiska fenomen är El Niño, vilken utmärks av att ytvattnet utanför Sydamerikas västkust vart fjärde till sjätte år blir åtskilliga grader varmare än normalt. El Niño ersätts efter några år av den kylslagna La Niña genom att kallt djuphavsvatten från Humboldtströmmen väller upp till ytan.

El Niño kallas även den *Södra oscillationen*, eftersom den ingår i en periodisk klimatväxling som berör hela södra delen av Stilla Havet. När det är varmt och regnigt i Sydamerika är det kallt och torrt i Indien och Australien, och vice versa. Dessutom uppvisar såväl Stilla Havet som Atlanten cykliska temperaturväxlingar med en period av cirka 60 år. Dessa kallas den *Pacifiska dekala oscillationen* (PDO) och den *Atlantiska multidekala oscillationen (AMO)*.

Effekterna av oceanernas temperaturoscillationer tycker man sig kunna spåra tusentals år tillbaka i tiden, varför det torde röra sig om soldrivna fenomen i likhet med Golfströmmen. Detta stöds enligt NIPCC av ett antal rapporter där man funnit att El Niño, de Atlantiska temperatursvängningarna och närbesläktade företeelser som tropikernas nederbörd (bl. a. monsunregnen) uppvisar korrelationer med solfläckscykeln och jordmagnetiska index. Däremot finns det ingen korrelation mellan styrkan eller frekvensen av El Niño och atmosfärens koldioxidhalt. [52]

Oceanernas ytvattentemperaturer är av stor betydelse för klimatet. Utan Golfströmmen skulle Skandinavien ha varit lika ogästvänligt som norra Sibirien. Därför är det inte konstigt att oceanernas värmeoscillationer kan spåras i regionala temperaturkurvor för diverse landområden. El Niño ger till och med utslag i jordens globala temperatur och bör därmed räknas som en signifikant naturlig källa till globala temperaturvariationer.

I en färsk studie fann meteorologen D'Aleo och geologen Easterbrook att 1900-talets årsmedeltemperaturer i USA följer en kurva som återspeglar temperaturoscillationerna i de två oceanerna på ömse sidor om landet (Bild 25). Detta är inte ägnat att förvåna, enligt vad som sades i förra stycket.

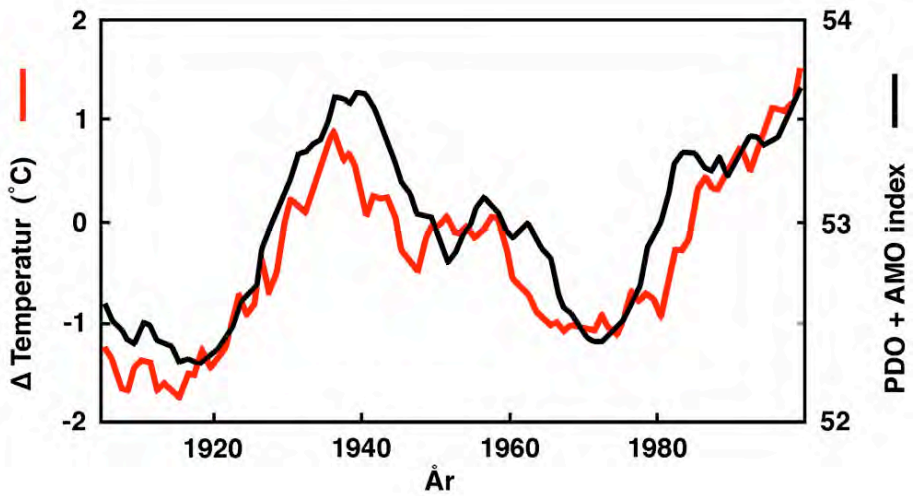

Bild 25. *Temperaturutvecklingen i USA kan beskrivas genom sammanvägning av temperaturoscillationerna i Stilla Havet (PDO) och Atlanten (AMO)*
(Källa: J. D'Aleo & D. Easterbrook, 2010, Energy & Environment 21:437)

[52] S. Stevenson, 2012, *Geophysical Research Letters* **39**:L17703

Men det anmärkningsvärda är att man tillfredsställande kunde simulera temperaturkurvan genom att *endast* ta hänsyn till de två oceanernas naturliga temperaturoscillationer. Ingenting tydde enligt analysen på att koldioxidens växthuseffekt bidragit märkbart till de observerade amerikanska temperaturvariationerna. Temperaturutvecklingen i Arktis liknar den i USA (se Bild 22) och har kunnat beskrivas på samma sätt. Det stöder den slutsats som år 2008 drogs av forskare vid USA:s National Oceanographic and Atmospheric Administration: Det sena 1900-talets globala uppvärmning till lands tycks återspegla havens temperaturoscillationer snarare än ökande koncentrationer av växthusgaser.[53]

Skeptiker tar av förståeliga skäl sådana resultat som belägg för att antropogena utsläpp av växthusgaser inte har någon större effekt på jordens yttemperaturer.

6.8 Analytiskt påvisade temperaturoscillationer

En mångfald forskare utöver D'Aleo och Easterbrook har dragit slutsatsen att det troligen finns cykliska inslag i diverse holocena mätserier med temperaturanknytning. Några av dessa cykler har påträffats så ofta att man funnit för gott att namnge dem. Dit hör t. ex. DeVriescykeln (period cirka 200 år) och Hallstattcykeln (period cirka 2000 år).

Det senaste decenniet har matematiskt skolade forskare börjat använda Fouriertransformer och liknande våganalytiska metoder för att spåra cykliska inslag i tidsberoendet av temperaturanknutna fenomen. NIPCC uppmärksammar bland annat arbeten av fysikern Nicolai Scafetta, som dragit slutsatsen att cykliska naturliga temperaturvariationer svarar för huvudparten av 1900-talets globala uppvärmning. I en publikation år 2012 visar han att största delen av den globala temperaturutvecklingen sedan 1850 kan beskrivas som en effekt av temperaturcykler med perioder på cirka 10, 20 och 60 år.[54] Dessa hänför han till astronomiska skeenden.

Det ligger nära till hands att identifiera Scafettas två kortperiodiska cykler som den 11-åriga solfläckscykeln och dess 22-åriga magnetiska komplement, vilkas klimatpåverkan redan är befäst. 60-årscykelns ursprung lär bli föremål för debatt, men det finns ingen större anledning att betvivla dess existens och inverkan på klimatet. Scafetta ger referens till arbeten som belägger att monsunregnen uppvisar en cyklisk 60-årskomponent, och att detta var känt i antika högkulturer och t. ex. omnämns i gamla sanskrittexter. I föregående avsnitt nämndes att perioden är cirka 60 år för Atlantens och Stilla Havets multidekala temperaturoscillationer. Jordens globala temperaturkurva (Bild 5) uppvisar också markanta värmetoppar med 60 års mellanrum, nämligen år 1880, 1940 och 2000.

1900-talets globala uppvärmning kan alltså delvis förklaras som en naturlig cyklisk variation med perioden 60 år. Detta förlopp skulle mycket väl kunna vara överlagrat av cykliska variationer med perioder på hundratals eller tusentals år, i varje fall om sådana styrt jordens temperaturutveckling i förindustriell tid. En norsk grupp undersökte nyligen om så varit fallet genom våganalys av temperaturdata från den grönländska iskärnan GISP2, vilken täcker tiden från 2000 f Kr till 1855 e Kr. Man kunde identifiera flera cykliska inslag och konstruerade en modell baserad på de tre mest dominanta cyklerna, vilkas perioder skattades till 2 804, 1 186 och 556 år. Norrmännens enkla modell ger en förvånansvärt god beskrivning (Bild 26) av temperaturutvecklingens huvuddrag under det tidsavsnitt som iskärnan täcker.

---

[53] G. P. Cosmo & P. D. Sardeshmukh, 2008, *Climate Dynamics* **32**:333

[54] N. Scafetta, 2012, *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestial Physics*, **80**:296

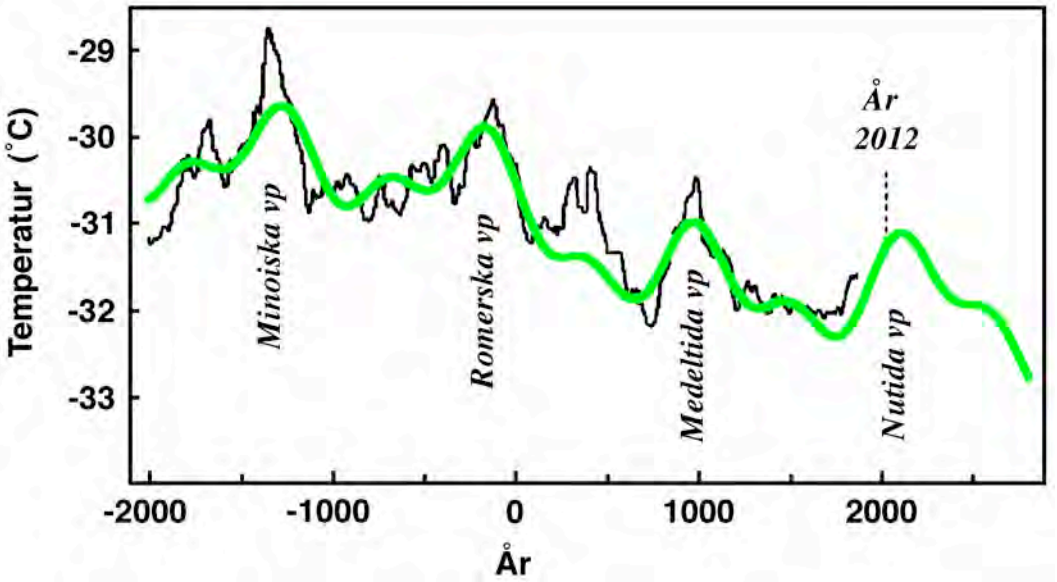

Bild 26. *Temperaturutvecklingen på Grönland enligt iskärnan GISP2 (svart kurva), modellerad som en summa av tre långperiodiga oscillationer (grön kurva). Bildtexternas "vp" står för "värmeperioden".*
(Källa: O. Humlum et al., 2011, Global and Planetary Change 79:145)

Resultaten i Bild 26 är anmärkningsvärda i flera avseenden. För det första visar själva iskärnemätningarna (svart kurva) att temperaturen långsiktigt sjunkit de senaste 4 000 åren. Utgår vi från att det numera blivit lika varmt som det var under den medeltida värmeperioden, tycks vi lugnt kunna låta temperaturen stiga ytterligare två grader utan att få det hetare om öronen än man hade det under den så kallade minoiska värmeperioden för drygt 3 000 år sedan.

För det andra stöder modellsimuleringen tanken att den nuvarande värmeperioden återspeglar samma temperaturcykel som tidigare gett upphov till de medeltida, romerska och minoiska värmeperioderna. Slutligen antyder simuleringen att denna cykel är av sådan styrka att den kan ha svarat för 1900-talets globala uppvärmning och kanske rent av kan få temperaturen att fortsätta att stiga i ytterligare hundra år. Den sentida globala uppvärmningen kan mycket väl vara en naturlig variation och ses som en cykliskt betingad återhämtning efter lilla istidens kyla. Det skulle förklara varför 1900-talets glaciäravsmältning startade redan i början av 1800-talet och därefter fortgått i en jämn takt som inte påverkats av den starka ökningen av luftens koldioxidhalt (Avsnitt 5.5).

NIPCC ger på sin hemsida referenser till ett trettiotal arbeten från 2010–2012 som tyder på att 1900-talets globala uppvärmning återspeglar långperiodiska temperaturvariationer.[55] I en omfattande limnologisk studie av de senaste tusen årens temperaturutveckling i norra Spanien[56] förklarades 1900-talets temperaturvariationer som förlängningen av en naturlig multicentennial oscillation, överlagrad med multidekala fluktuationer. Författarna fann ingen anledning att hänföra 1900-talets globala uppvärmning till luftens stigande koldioxidhalt.

Så alarmisterna skulle ha fått allt om bakfoten? Låt oss gå tillbaka och granska de argument som fick forskarna att slå larm om att 1900-talets utsläpp av fossil koldioxid gett upphov till en global uppvärmning av jorden!

---

[55] http://www.nipccreport.org/archive/temperature/millennial.html

[56] M. Morellon *et al.*, 2011, *Journal of Paleolimnology* **46**:423

6.9 Samband mellan temperatur och koldioxidutsläpp

Den röda kurvan i Bild 27 anger ändringarna av jordens globala temperatur sedan år 1900, medelvärdesutjämnat över fem år. Den svarta kurvan visar hur användningen av fossila bränslen ökat under samma period. Graferna ger inte någon statistiskt försvarbar bild av hur väl eller illa kurvorna återspeglar varandra, utan har konstruerats för att förtydliga det resonemang som följer.

Kvalitativt är det uppenbart att bildens två kurvor samvarierar, eftersom båda visar en uppåtgående trend. Men korrelationen är inte särskilt stark. Nästan hälften av det gångna århundradets globala uppvärmning inträffade under perioden 1910–40, trots att utsläppen av fossil koldioxid då var tämligen blygsamma. 1940–75 ökade användningen av fossila bränslen i snabb takt. Det avsatte inga som helst spår i de globala temperaturerna, vilka i stället sjönk något. Sett över århundradet som helhet, är det bara under kvartsseklet 1975–2000 som temperaturutvecklingen varit i tydlig fas med utsläppen av fossil koldioxid.

Bristen på detaljerad samvariation mellan temperatur och utsläppen av fossil koldioxid har sedan länge anförts som argument mot hypotesen att 1900-talets globala uppvärmning beror på koldioxidens växthuseffekt. Alarmisternas motargument har varit att temperatursvackan mellan 1940 och 1975 uppkommit på grund av luftföroreningar, vilkas avkylande effekt har avtagit när man omsider började rena utsläppen. Trots subjektivt anpassade osäkra antaganden om luftföroreningarnas mängd och effekt[57] förmår de IPCC-stödda klimatmodellerna inte återge temperatursvackan 1940–75, utan placerar 1940 års temperaturtopp runt 1960. Den observerade temperaturtoppen och efterföljande svacka överensstämmer däremot med svackan i solaktiviteten enligt Hoyt-Schattens kurva (Bild 22) eller enligt jordmagnetiska index.

Det som klimatmodellerare haft störst svårighet att förklara är emellertid inte temperatursvackan, utan den kraftiga uppvärmningen av jorden i början av 1900-talet. Försöker man beskriva denna som en växthuseffekt, så ger modellerna alldeles för höga temperaturer mot slutet av 1900-talet. Samtliga IPCC-stödda klimatmodeller utgår därför numera från att solaktiviteten har lämnat högst signifikanta bidrag till temperaturutvecklingen under 1900-talets första hälft. Det är skälet till att IPCC i 2007-års rapport endast vågar dra slutsatsen att växthuseffekten varit huvudorsak till den globala uppvärmningen under senare hälften av 1900-talet.

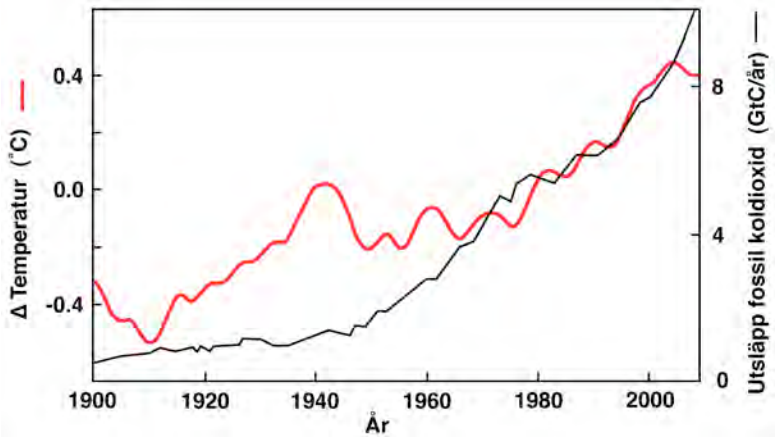

Bild 27. *1900-talets globala uppvärmning jämförd med ökningen av de årliga utsläppen av fossil koldioxid* (Källa: IPCC, 2007; se Bild 3 och 5)

[57] S. E. Schwartz et al., 2008, Nature reports *Climate Change* **2**:23

Alarmisternas svårigheter att förklara den svaga korrelationen mellan temperatur och koldioxidhalt har drastiskt förvärrats under det vi hittills sett av 2000-talet. Luftens koldioxidhalt har fortsatt att öka, enligt IPCC i snabbare takt än någonsin tidigare. Men den globala uppvärmningen avstannade. Det ska jag återkomma till i Kapitel 11.

Men innan dess är det befogat att uppmärksamma ett samband som med säkerhet måste föreligga mellan globala temperaturer och de atmosfäriska koldioxidnivåerna.

6.10 Termisk avgasning

Al Gore är snillrik som opinionsbildare, men står fjärran från min idealbild av en god folkupplysare. I sina böcker, filmer och föreläsningar presenterar han först hockeyklubban och andra argument för att 1900-talets globala uppvärmning orsakats av koldioxidens växthuseffekt. Sedan lägger han fram resultaten från iskärneanalyserna vid Vostok-stationen (Bild 28), vilka visar att yttemperaturerna vid Antarktis samvarierat med luftens koldioxidhalt. Dessa data kommenterar Al Gore vanligen på följande sätt:[58] "*Sambanden kan vara komplexa. Men det finns ett samband som är långt starkare än de andra: När det finns mycket koldioxid, så ökar temperaturen*"

Ordföljden i uttalandets sista mening klargör att Al Gore vill få oss att tro att jordens historia är full av exempel på att höga koldioxidhalter har gett upphov till höga temperaturer genom växthuseffekten. Brasklappen om att sambanden kan vara komplexa föranleds av Al Gores insikt om att sista meningen lika gärna kunde ha lytt: "*Varje gång temperaturen ökar, så ökar också koldioxidhalten*". Grundproblemet vid tolkningen av resultaten i Bild 28 är nämligen att avgöra vad som är orsak och vad som är verkan.

Man har i hundratals år känt till att gasers vattenlöslighet är temperaturberoende. Kallt vatten löser större mängder gas än varmt vatten. Upphettar man luftmättat vatten börjar små luftbubblor frigöras och stiga mot vattenytan. Effekten både syns och hörs (som ett stilla brus) varje gång du värmer vatten till ditt te eller kaffe. Den har till och med fått ett teknisk namn, *termisk avgasning*, eftersom konstruktionstekniker ofta måste ta hänsyn till den.

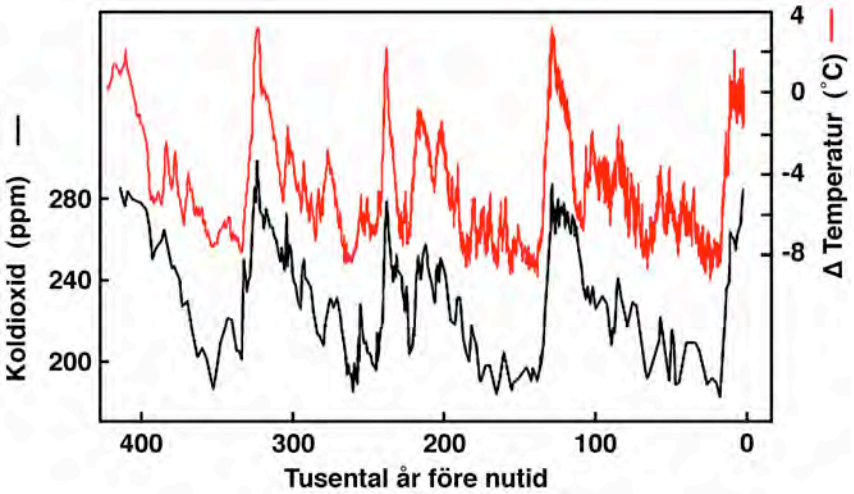

Bild 28. *Samvariation av temperatur och koldioxidhalt enligt analyser av en iskärna uppborrad vid Vostok-stationen i Antarktis* (Källa: Petit et al., 1999, Nature 399:429)

[58] http://www.youtube.com/watch?v=Jxi-OlkmxZ4 (efter 7 min 55 s)

Vad tolkningen av Vostok-kurvorna beträffar vet vi att temperaturkurvan återspeglar astronomiska faktorer som instrålningen av solenergi (Avsnitt 6.1). Däremot finns det ingenting som tyder på att astronomiska faktorer kan påverka luftens koldioxidhalt på annat sätt än via ändringar av temperaturen. Därför är den enklaste tolkningen av resultaten i Bild 28 att variationer av temperaturen har gett upphov till en motsvarande variation av luftens koldioxidhalt på grund av termisk avgasning. Samma samvariation borde då föreligga för alla luftgaser i Vostok-iskärnan. Att så är fallet har åtminstone befästs för två gaser (metan och lustgas) utöver koldioxid.

Al Gore har rätt i ett avseende. Sambandet mellan kurvorna i Bild 28 kan vara komplext, eftersom vi inte kan utesluta att termiskt frisatt koldioxid ger en temperaturförstärkande återkoppling på grund av växthuseffekten, om den senare är stark nog. Men man ska akta sig för att låta denna möjliga återkoppling skymma vad som är orsak och vad som är verkan.

Isbildning anses ha en förstärkande effekt på temperatursänkningar genom sin inverkan på jordens reflektionsförmåga. Varje gång isen lägger sig på Vänern är temperaturen låg i Västra Götaland. Men skulle någon ta detta som belägg för att det är isen som framkallat kylan i Västra Götaland? Naturligtvis inte! Vi vet av erfarenhet att det är kylan som orsakar isbildningen, inte tvärtom. Kylan kommer först, och sedan lägger sig isen.

Ett flertal forskargrupper har funnit att Vostok-kurvorna i Bild 28 ger en liknande anvisning om vad som är orsak och vad som är verkan. Temperaturvariationerna tycks nämligen föregå ändringarna i koldioxidhalten med vad som uppskattats till mellan 400 och 1200 år.[59] I en detaljerad statistisk analys av Vostok-resultaten fann ryska forskare att ändringar av metan- och koldioxidhalterna släpar efter temperaturändringarna med 500–1000 år. men man påpekade också att dessa eftersläpningar är i samma storleksordning som iskärneanalysernas tidsupplösning.[60] Den statistiska signifikansen av eftersläpningens uppskattade storlek är med andra ord tveksam.

IPCC godtar emellertid skeptikernas tolkning av Vostok-kurvorna utan minsta protest. Det är inte så konstigt. Att fästa tilltro till Al Gores insinuationer vore förödande för det alarmistiska budskapet. Enligt Vostok-kurvorna svarar en ökning av luftens koldioxidhalt med 10 ppm mot 1 grads höjning av temperaturen. Skulle det vara typiskt för växthuseffektens storlek, borde 1900-talets ökning av luftens koldioxidhalt med cirka 70 ppm ha gett en global uppvärmning på cirka 7 grader, tio gånger mer än vad som observerats.

Vostok-kurvorna ger alltså belägg för att temperaturändringar påverkar luftens koldioxidhalt i den för termisk avgasning förväntade riktningen. Den effekten måste även 1900-talets globala uppvärmning ha haft. En del av den observerade ökningen av luftens koldioxidhalt måste härröra från termisk avgasning. Därmed kommer vi in på temat för efterföljande tre kapitel, vilka ska behandla koldioxidens omsättning i naturen.

---

[59] K. Sherwood & C. Idso, 2003, http://www.co2science.org/articles/V6/N26/EDIT.php

[60] I. I. Mokhov *et al*., 2005, *Atmospheric and Oceanic Physics* **41**:523
http://ifaran.ru/old/ltk/Persona/Mokhov_pub/Vostok-FAO05-ACP523.pdf

Kapitel 7

Kolcykeln

Om kolreservoarer, koldioxidens kretslopp och naturens upptag av antropogena koldioxidutsläpp

7.1 Siple/Mauna Loa-värdena

Detta kapitel syftar främst till att belysa i vilken utsträckning våra utsläpp av fossil koldioxid bidrar till att öka atmosfärens koldioxidhalt. Därför kan det vara lämpligt att starta med att beskriva vad vi enligt IPCC vet om luftens koldioxidnivåer under industriell tid.

IPCC:s syn i det avseendet grundar sig i huvudsak på två mätserier. Den ena utgörs av de direkta mätningar man kontinuerligt genomfört vid Mauna Loa på Hawaii sedan 1958. Den andra togs fram genom analys av luftinneslutningar i en iskärna som borrats upp vid Siple-stationen på Antarktis. De senare analyserna ledde till slutsatsen att luftens koldioxidhalt hållit sig tämligen konstant runt 280 ppm från år 1000 till 1750, för att därefter stiga mot de värden som uppmätts vid Mauna Loa. Bild 29 visar resultaten av dessa två mätserier vad industriell tid beträffar.

Orsaken till den observerade ökningen av koldioxidhalten är omtvistad. Det är i viss mån även själva mätresultaten. Jag kommer därför att referera till resultaten i Bild 29 lite då och då, varvid jag ger dem namnet Siple/Mauna Loa-värdena eller Siple/Mauna Loa-kurvan.

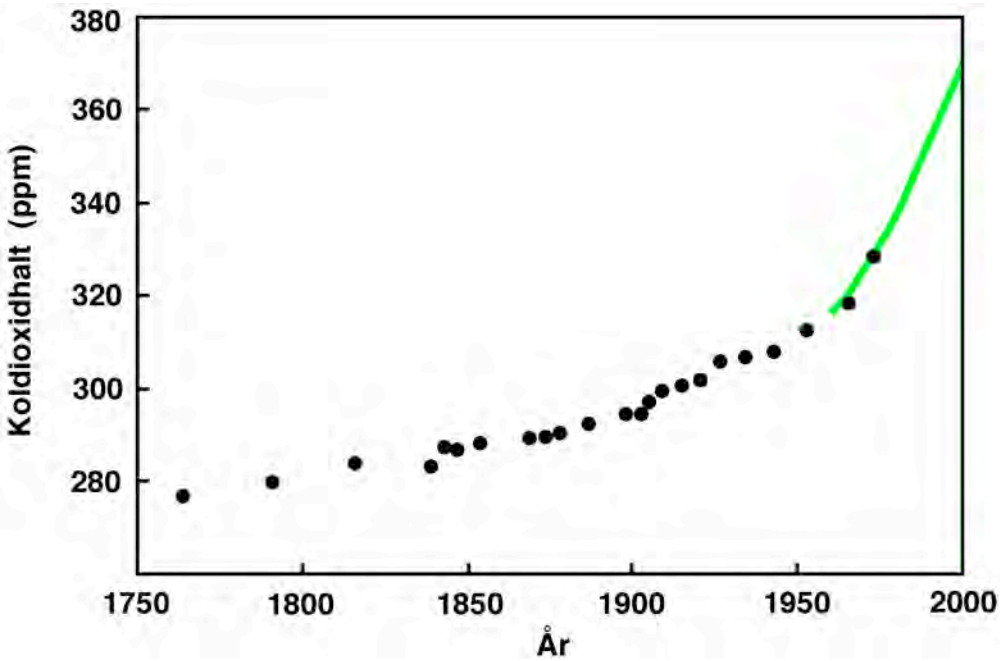

Bild 29. *Ändringen av atmosfärens koldioxidhalt under industriell tid enligt IPCC:s bedömning. Svarta punkter är mätvärden från Siple. Den gröna kurvan återger medelvärdesutjämnade värden uppmätta vid Mauna Loa*
(Källa: IPCC, 2007)

7.2 Kolcykelschemat i stort

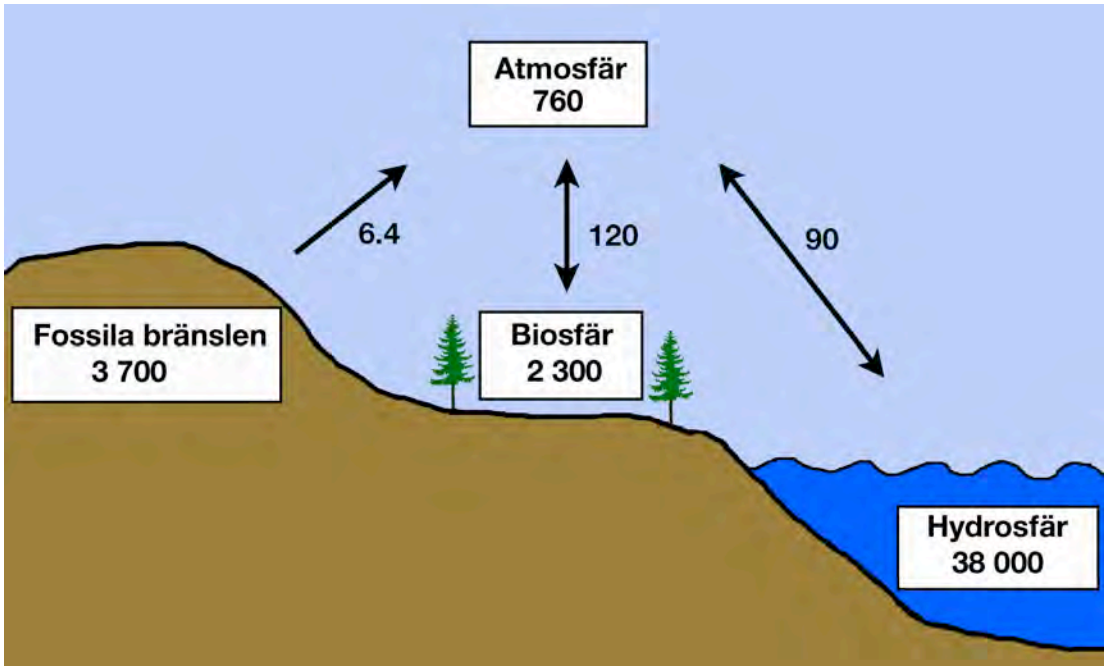

Bild 30. *Kolcykelns huvuddrag. Kolreservoarernas storlek anges i GtC, utbyteshastigheterna i GtC/år* (Källa: IPCC, 2007)

För att förstå vad som är kontroversiellt vid tolkningen av Siple/Mauna Loa-kurvan bör man känna till några okontroversiella basfakta rörande omsättningen av kol och koldioxid i naturen. Sådana data ges i Bild 30, vilken visar de väsentligaste delarna av den globala kolcykeln så som den enligt IPCC tedde sig under 1990-talet.

Reservoarer av förnyelsebart kol återfinns huvudsakligen i

- atmosfären, i form av koldioxid
- hydrosfären (hav, sjöar och åar), i form av koldioxid, kolsyra och kolsyrasalter
- biosfären (organismer och mull), i form av fotosyntetiserade kolföreningar

Reservoarernas storlek i gigaton kol (GtC) anges inom rektanglarna i bilden. De dubbelriktade pilarna mellan reservoarerna av förnyelsebart kol markerar att det ständigt pågår ett utbyte av koldioxid mellan dessa reservoarer. Talen vid pilarna anger den ungefärliga hastigheten av utbytet i GtC per år.

Den snabbaste omsättningen av luftens koldioxid sker i *biosfären*. Nästan en femtedel av atmosfärens totala mängd koldioxid förbrukas varje år av växter och andra organismer som livnär sig på fotosyntes. Detta koldioxidupptag är även livsviktigt för djur och mikroorganismer, eftersom dessa ytterst nyttjar växter eller växtprodukter som föda. Huvudparten av den koldioxid som tas upp från luften genom fotosyntes återbördas inom loppet av några dygn eller år till atmosfären genom biokemiska förbränningsprocesser, skogsbränder, och eldning med biobränslen.

Beträffande *hydrosfären* bör man veta att koldioxid är långt mera vattenlöslig än andra luftgaser. Det har sin förklaring i att koldioxiden inte bara löses rent fysikaliskt, utan även reagerar kemiskt med vatten. Därvid bildas det kolsyra, som sedan reagerar vidare med baser i vattnet och ger upphov till salterna bikarbonat (kallad vätekarbonat av kemister) och karbonat:

$$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons \underset{(kolsyra)}{H_2CO_3} \rightleftharpoons \underset{(bikarbonat)}{HCO_3^- + H^+} \rightleftharpoons \underset{(karbonat)}{CO_3^{2-} + 2\,H^+}$$

En vattenlösning som befinner sig i kontakt med luftens koldioxid innehåller därför såväl fri koldioxid som omvandlingsprodukterna kolsyra, bikarbonat och karbonat. Uppgiften i Bild 30 om hydrosfärens innehåll av kol hänför sig till summan av dessa fyra molekylslag. För enkelhets skull låter jag alla fyra gå under samlingsnamnet koldioxid.

Koldioxidens vattenlöslighet medför att det uppstår ett flöde av koldioxid från luften till hydrosfären. Processen är reversibel, så att det även föreligger ett motflöde av koldioxid från hydrosfären till luften. Vid jämvikt är de två flödena lika stora och uppgår ungefär till tre fjärdedelar av koldioxidutbytet mellan atmosfären och biosfären. Årligen omsätts därför cirka en tredjedel av atmosfärens koldioxid genom utbyten med biosfären och hydrosfären. IPCC anser att dessa utbyten i stort sett varit i jämvikt i förindustriell tid, så att de naturliga koldioxidutsläppen till atmosfären balanserats av koldioxidupptag i biosfären och hydrosfären.

I jordskorpan finns dessutom *fossila reservoarer* av kol och kolföreningar i form av fossila bränslen och kalciumkarbonat (kalksten, krita, marmor, m.m.). Dessa reservoarer fylls på i så långsam takt att de kan betraktas som icke-förnyelsebara. Däremot avtappas de fortlöpande på kol genom vårt nyttjande av fossila bränslen och genom vår cementtillverkning från kalksten. I Bild 30 har endast reservoaren av fossila bränslen tagits med. Den enkelriktade pilen från denna reservoar markerar de antropogena utsläppen av fossil koldioxid till atmosfären och inkluderar utsläppen från cementtillverkning.

Utsläppen av fossil koldioxid har åstadkommit en störning av den antagna förindustriella jämvikten genom att kontinuerligt tillföra atmosfären ett överskott av koldioxid. Detta har startat en så kallad *relaxationsprocess*, dvs. reaktionsflöden som strävar efter att återställa jämvikten. Bruttoutbytet av koldioxid mellan atmosfär och biosfär respektive hydrosfär har inte förblivit balanserat, utan det har uppstått ett nettoupptag av luftens koldioxidöverskott i så kallade sänkor.

Därmed kommer vi fram till en kontroversiell fråga. Vad händer med utsläppen av fossil koldioxid efter det att de hamnat i atmosfären?

7.3 IPCC:s koldioxidbudget

Tabell 4 visar IPCC:s budgetberäkning för ändringarna av luftens koldioxidhalt under 1990-talet. Då uppgick utsläppen av fossil koldioxid till 6,4 GtC/år. En del av detta nettotillskott av koldioxid har stannat kvar i luften. Resten måste ha tagits upp i biosfären och hydrosfären, de enda kända sänkorna för luftburen koldioxid.

Tabell 4. IPCC:s koldioxidbudget för 1990-talet		
		(GtC/år)
Källor:	Fossila bränslen + cement	6,4
	Ändrad markanvändning	1,6
	Summa:	***8,0***
Sänkor:	Upptag i hydrosfären	2,2
	Kvar i luften	3,2
	Summa:	***5,4***
Balansbrist:	Felande sänka	***2,6***

Enligt IPCC uppgår hydrosfärens nettoupptag av koldioxid till 2,2 GtC/år. Den uppmätta ökningen av atmosfärens koldioxidhalt svarar mot 3,2 GtC. Alltså borde biosfärens nettoupptag av fossila utsläpp utgöra 6,4 –2,2 – 3,2 = 1,0 GtC/år. Men det gör det inte. Nettoflödet av koldioxid har i stället befunnits gå från biosfären till atmosfären, detta på grund av ändrad markanvändning (främst avskogning). Biosfären är inte en sänka för de antropogena koldioxidutsläppen, utan ytterligare en källa till den observerade ökningen av luftens koldioxidhalt.

Det faktiska budgetläget är därför enligt IPCC sådant att de sammanlagda antropogena utsläppen av koldioxid uppgår till 8,0 GtC/år. Därav har man endast kunnat redovisa för 5,4 GtC/år i form av upptag i hydrosfären respektive den mängd utsläpp som förblir kvar i luften. Budgeten är inte balanserad. Det felas en sänka svarande mot en tredjedel av de totala årliga utsläppen.

Detta problem uppmärksammades redan på 1980-talet, då man i facklitteraturen började tala om "the missing sink". Sedan dess har man lagt ner stor möda på att söka identifiera en sådan "felande sänka", dock utan att lyckas. I stället har bristen på balans i koldioxidbudgeten förvärrats, eftersom man kommit fram till att nettoflödet av koldioxid från biosfären till atmosfären är större än vad man först trodde. Av våra antropogena utsläpp av koldioxid tycks en tredjedel ha spårlöst försvunnit enligt IPCC:s budgetberäkningar. Så kan det naturligtvis inte förhålla sig.

I den första IPCC-rapportens koldioxidbudget angav man ärligt att man hade en balansbrist svarande mot en oidentifierad sänka. I den fjärde rapporten vill inte IPCC erkänna sin oförmåga att redogöra för vart en tredjedel av de antropogena koldioxidutsläppen tar vägen. I stället låtsas man ha läget under full kontroll. Balansbristen döps om till "residual terrestrial sink" (återstående sänka till lands), vilket låter pålitligare och vetenskapligare än "missing sink". I den figur som illustrerar kolbudgeten går man ännu ett steg längre genom att slopa ordet "residual". Den hypotetiska felande sänkan kallas för "land sink" och jämställs med identifierade källor och sänkor. På så sätt döljer man effektivt för oinsatta att det angivna upptaget i denna oidentifierade sänka i själva verket räknats fram som en balansbrist i budgeten. Man måste lusläsa huvudrapporten för att hitta notiserna om att det är så man har gjort (IPCC 2007; WG1, Section 7.3.2.2.2–3).

En sådan presentation och nomenklatur är uppenbart vilseledande. Skeptiker konstaterar med rätta att koldioxidbudgetens post "återstående sänka till lands" svarar mot en balansbrist och därmed mot ett kalkylfel i en eller flera av de övriga posterna. Speciellt har man framhållit att posten "Kvar i luften" tycks vara gravt överskattad i förhållande till vad man skulle förvänta sig enligt den uppehållstid som bestämts experimentellt för atmosfärisk koldioxid. För att bedöma giltigheten av den kritiken kan vi börja med att titta på en observationsserie som belyser hur länge ett engångsutsläpp av koldioxid stannar kvar i atmosfären!

7.4 Bombprovskurvan

Naturligt kol består till 99% av isotopen C12, där tolvan står för atomvikten. Resten utgörs av den lite tyngre isotopen C13, men i atmosfärens koldioxid (och i förnyelsebara kolreservoarer) finns det även små mängder av den radioaktiva isotopen C14. Denna isotop bildas kontinuerligt genom den kosmiska strålningens inverkan på luftens kvävemolekyler, och sönderfaller sedan spontant med halveringstiden 5 730 år. Balansen mellan dessa två processer medför att atmosfärisk koldioxid naturligt innehåller en tämligen konstant jämviktsmängd av C14.

Vi vill veta vad som händer med atmosfäriska utsläpp av koldioxid. Då vore ett idealt experiment att släppa ut ett överskott av C14-märkt koldioxid i luften och se vart (och med vilken fart) överskottet försvinner. Ett sådant experiment skulle aldrig strålskyddsmyndigheter tillåta oss att genomföra. Men vi behöver inte vara ledsna för det. Experimentet har redan genomförts av militärer.

Under det kalla kriget på 1950- och 60-talet ägnade sig de dåvarande stormakterna flitigt åt att provspränga kärnvapen i det fria. Strålningseffekterna av dessa test ledde till att halten C14 i luftens koldioxid steg långt över den naturliga jämviktsnivån. När provsprängningarna ovan jord upphörde år 1963 hade mängden C14-koldioxid ungefär fördubblats. Ett stort antal forskningsgrupper har därefter studerat hur det producerade överskottet av C14-koldioxid försvunnit ur atmosfären, närmre bestämt ur troposfären där gasutbytet med biosfären och hydrosfären sker.

Resultaten av sådana studier illustreras i Bild 31 av den observationsserie som norrmännen Nydal och Lövseth uppmätt nära Nordkap med hjälp av norska flygvapnet. Mätvärdena från 1964 framöver ansluter sig tillfredsställande till en exponentiell avklingningskurva karakteriserad av en halveringstid på ungefär 10 år. 1974 har överskottet sjunkit till hälften av det ursprungliga toppvärdet, 1984 är överskottet nere i 25%, och så vidare. Mätningarna avslutades 1993, då nästan 90% av överskottet försvunnit. Liknande centraleuropeiska mätningar visar att överskottet därefter fortsatt att sjunka (färgade punkter i Bild 31) och numera är mindre än 5% av det ursprungliga värdet.[61]

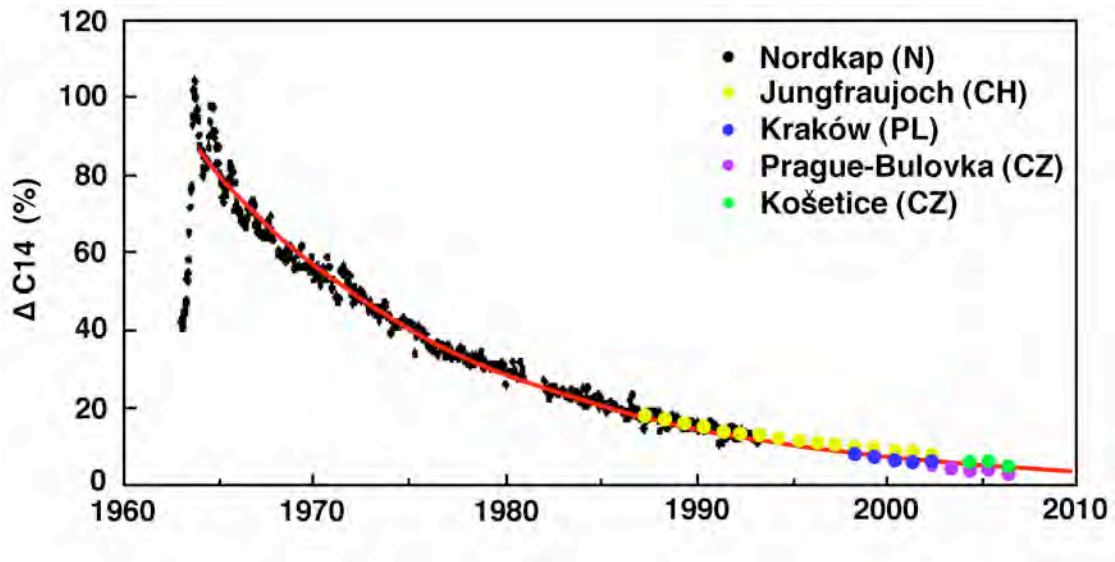

Bild 31. *Bombprovskurvan* (Källa: R. Nydal & K. Lövseth, 1996, Carbon Dioxide Information Analysis Center; I. Svetlik et al., Czeck. J. Phys. 56:Suppl. D1)

[61] I. Svetlik et al., 2007, *Czechoslovak Journal of Physics* **56**:Suppl. D1

Avklingningen av överskottet av C14-koldioxid har inte något att göra med C14-isotopens radioaktiva sönderfall; de norska mätpunkterna i Bild 31 är korrigerade för detta obetydliga sönderfall. Ej heller påverkas de ursprungliga mätvärdena påtagligt av den så kallade Suess-effekten, dvs. av den utspädning av luftens halt av C14-koldioxid som utsläppen av C14-fri koldioxid från fossila bränslen i princip bör ge upphov till genom sin ökning av luftens halt av C12-koldioxid. Effekten är så liten att den faller inom ramen för mätvärdenas statistiska spridning och beaktades inte av de norska forskarna.

Observationsserierna i Bild 31 (vilka jag kommer att kalla *bombprovskurvan*) ger därför en god bild av hur snabbt och i vilken grad ett överskott av C14-koldioxid avlägsnas från atmosfären. Bilden har i ett flertal liknande studier bekräftats av observationer och beräkningar som visat att en kvantitativt motsvarande mängd C14 samtidigt tagits upp i biosfären och hydrosfären.[62]

I efterföljande två avsnitt ska jag gå in på hur man kan beskriva bombprovskurvan i matematiska termer. Låt dig inte skrämmas av de matematiska uttrycken! De syftar endast till att förklara varför bombprovskurvan ser ut som den gör, samt till att förse intresserade läsare med precis information om grunden för de kalkyler som beskrivs i kapitlets sista två avsnitt.

7.5 Koldioxidens atmosfäriska uppehållstid

Uppehållstid (residence time, turnover time, lifetime) är ett begrepp som bland annat klimatologer och miljöforskare använder sig av för att beskriva hur snabbt ämnen omsätts i naturliga reservoarer. Uppehållstiden definieras vanligen som mängden ämne i reservoaren delat med hastigheten för ämnets utflöde ur reservoaren, vilket jag föredrar att uttrycka som

$$\textit{Utflödeshastigheten} = \textit{Mängd}/\textit{Uppehållstiden} \qquad (1)$$

På så sätt framgår det att uppehållstidens definition baserar sig på *massverkans lag*, vilken säger att en reaktions hastighet är proportionell mot mängden reagerande ämne. Enligt kemiska nomenklaturregler ska proportionalitetskonstanten benämnas reaktionens *hastighetskonstant*. Uppehållstiden representerar alltså med kemiskt språkbruk det inverterade värdet av hastighetskonstanten för ett specificerat utflöde av ett ämne från en reservoar till en annan.

Låt oss starta med att beakta det fundamentala fallet där ett ämne tillförs en reservoar genom ett engångsutsläpp och avlägsnas ur reservoaren genom en enda, enkelriktad, flödesreaktion. Då kan de matematiskt kunniga notera att Ekv. 1 är en differentialekvation (utflödeshastigheten är tidsderivatan av mängden), som i det fundamentala fallet kan lösas exakt. Lösningen föreskriver att mängden ämne i reservoaren sjunker exponentiellt enligt avklingningsfunktionen

$$\textit{Kvarvarande del} = \mathbf{Exp}\{-t/u\} \qquad (2)$$

[62] A. K. Jain et al., 1997, *Journal of Geophysical Research* **102**:1327

där t representerar tiden och u står för ämnets uppehållstid. Det är samma slags avklingningsfunktion som den som beskriver radioaktivt sönderfall, så man skulle lika gärna kunna tala om ämnets halveringstid i reservoaren. Halveringstiden får man fram genom att multiplicera uppehållstiden med 0,7 (naturliga logaritmen för talet 2).

Ekv. 2 ger en fullt tillfredsställande beskrivning (röd kurva i Bild 31) av bombprovskurvan, vilken ser ut att gå mot ett slutvärde nära noll. Det har sin förklaring i att oceanerna är en helt dominerande sänka för atmosfäriska koldioxidutsläpp och att oceanernas upptag av koldioxid från luften är en praktiskt taget irreversibel (enkelriktad) process. Eftersom Ekv. 2 ger en god beskrivning av bombprovskurvan är det fullt befogat att använda sig av begreppet uppehållstid för att karakterisera hur snabbt ett engångsutsläpp av koldioxid avlägsnas ur atmosfären. Uppehållstidens storlek kan skattas experimentellt, antingen ur Ekv. 1 genom att mäta flödeshastigheten för en viss reservoarmängd eller genom att låta en dator räkna ut vilket värde på u som ger den bästa anpassningen av Ekv. 2 till bombprovskurvan eller liknande mätserier.

De första experimentella bestämningarna av koldioxidens atmosfäriska uppehållstid genomfördes mot slutet av 1950-talet av alarmistiska pionjärer som meteorologen Bert Bolin (IPPC:s förste ordförande) och oceanografen Roger Revelle (Al Gores mentor). Bolin fann att uppehållstiden är 5 år, medan Revelle kom fram till värdet 7 år. Liknande resultat har därefter erhållits av mer än trettio olika forskargrupper med sex olika metoder (se Appendix). De skattade uppehållstiderna har undantagslöst legat inom intervallet 2–14 år, med flertalet värden i närheten av 7 år. De två senast publicerade mätningarna genomfördes år 1992 med metoder som inte används tidigare och gav båda en uppehållstid på 5,4 år.

IPCC bedömde i sina två första rapporter att koldioxidens atmosfäriska uppehållstid är 4 år. Läroböcker och uppslagsverk från den tiden brukade ange att uppehållstiden är 5–7 år. I de kalkyler jag strax ska redogöra för kommer jag att använda mig av värdet 7 år för att ingen ska klaga på att jag gör uppehållstiden kortare än vad som stöds av de experimentella resultaten i Appendix.

7.6 Koldioxidupptagets jämviktslägen

Enligt IPCC:s kolcykeldata förhåller sig de förindustriella jämviktsmängderna av kol i atmosfären, biosfären och hydrosfären ungefär som 1:4:64. Detta jämviktsläge måste karakterisera de relaxationsprocesser som ett nytillskott av koldioxid till endera av reservoarerna ger upphov till. Det innebär att (4+64)/(1+4+64) ≈ 98,5% av ett atmosfäriskt utsläpp av fossil koldioxid på sikt kommer att tas upp i naturen, företrädesvis (92,8%) i jordens oceaner. Resterande 1,5% av utsläppet kommer att förbli luftburet vid jämvikt och ge en bestående ökning av luftens koldioxidhalt.

Så som begreppet uppehållstid normalt definieras (Ekv. 1) hänför det sig till en irreversibel process och kan egentligen inte användas för luftgasers reversibla jämviktning med naturen. Därför föredrar jag att hålla mig till det precisare språkbruk som används inom fysikalisk-kemisk reaktionskinetik. Enligt det bör avklingningsfunktionen för ett engångsutsläpp av koldioxid skrivas som

$$\textit{Kvarvarande del} = 0{,}985\ \mathbf{Exp}\{-t/r\} + 0{,}015 \qquad (3)$$

om jämviktsinställningen följer ett monofasiskt exponentiellt förlopp styrt av en tidskonstant r som kinetiker kallar *relaxationstid* (ofta kallad "adjustment time" inom klimatologin). Det är nämligen

bara 98,5% av utsläppet som avlägsnas i den exponentiella relaxationsprocessen. Resterande 1,5% utgör det slutvärde som uppnås vid jämvikt. Vidare är relaxationstiden *r* egentligen inte lika stor som den atmosfäriska uppehållstiden *u*, utan ges enligt kinetisk teori av $u/\{1 + 1/(1+4+64)\} \approx 0.986u$, dvs. är cirka 1,4 % mindre än *u*. Skillnaden mellan relaxationstiden och uppehållstiden är alltså för koldioxidens vidkommande så liten att man i praktiken kan bortse från den.

Bombprovskurvan går mot ett slutvärde som med säkerhet är lägre än 0,05 (5%). Kurvan är förenlig med det slutvärde (0,015) som kan förväntas enligt föreliggande jämviktsdata. I praktiken är 0,015 dock så nära noll att det inte spelar någon större roll om man använder Ekv. 1, 2 eller 3 för att beräkna exponentialfunktionens tidskonstant (*u* respektive *r*). Experimentellt bestämda uppehållstider för koldioxid kan därför identifieras med relaxationstiden för den exponentiella huvudfas som enligt bombprovskurvan styr minst 95% av naturens upptag av ett engångsutsläpp av koldioxid. När jag fortsättningsvis talar om koldioxidens atmosfäriska uppehållstid avser jag relaxationstiden för koldioxidens bortskaffande ut atmosfären enligt Ekv. 3, även om den bestämts ur Ekv. 1 eller 2.

Ekv. 2 är alltså i praktiken likvärdig med Ekv. 3 som beskrivning av bombprovskurvan. Av teoretiska skäl bör man dock använda sig av den kunskap man har om de jämviktslägen som gäller för naturens upptag av atmosfärisk koldioxid. Därför kommer jag att basera kalkylerna i efterföljande avsnitt på att avklingningsfunktionen för engångsutsläpp av fossil koldioxid ges av Ekv. 3 i stället för Ekv. 2. Annars skulle jag kunna bli beskylld för att försöka dölja att en smärre del av våra koldioxidutsläpp ger ett bestående bidrag till atmosfärens koldioxidhalt.

7.7 Vad resterar av utsläppen av fossil koldioxid?

Alla vet att man med kännedom om ett radioaktivt ämnes halveringstid enkelt kan räkna ut hur mycket kvarvarande radioaktivitet ett utsläpp av ämnet uppvisar ett visst antal år senare. På samma sätt ger koldioxidens avklingningsfunktion med tillhörande relaxationstid direkt information om hur mycket det kvarstår av ett fossilt koldioxidutsläpp efter ett visst antal år. Med kännedom om denna funktion kan man enkelt beräkna hur mycket av 1750 års utsläpp av fossil koldioxid det fanns kvar i luften när jag föddes, liksom hur mycket det finns kvar idag. Detsamma kan man även räkna ut för utsläppen år 1751, 1752 och så vidare.

Genom att summera den kvarvarande delen av tidigare års utsläpp kan man alltså för ett godtyckligt efterföljande år beräkna hur mycket de fossila utsläppen har bidragit till att öka luftens koldioxidhalt sedan 1750, det år som brukar anses avgränsa det förindustriella jämviktstillståndet från efterföljande industriella störningar av kolcykeljämvikten. Matematiskt bär man sig lämpligen lite fiffigare åt än att räkna på varje år för sig, men principen för summeringen är densamma.

Statistik över de uppskattade årliga fossila koldioxidutsläppen sedan 1750 finns utlagd på internet av Carbon Dioxide Information Analysis Center i USA. Genom att lägga samman de årliga utsläppen får man fram den blå kurvan i Bild 32, vilken visar hur den *totala* mängden utsläpp vuxit under industriell tid. Bildens röda kurva anger hur mycket av de sammanlagda koldioxidutsläppen det år för år *funnits kvar i luften* om utsläppens avklingning sker enligt Ekv. 3 med relaxationstiden 7 år.

För jämförelse är även Siple/Mauna Loa-värdena inlagda i Bild 32 (grönt), efter avdrag av den förmodade förindustriella koldioxidnivån (satt till 276 ppm). De gröna värdena anger alltså *ökningen* av luftens koldioxidhalt under industriell tid, uttryckt i GtC. Bildens röda kurva visar hur mycket de fossila utsläppen har bidragit till denna ökning enligt den angivna reaktionskinetiska analysen. Flera slutsatser kan dras från de detaljerade analysresultaten:

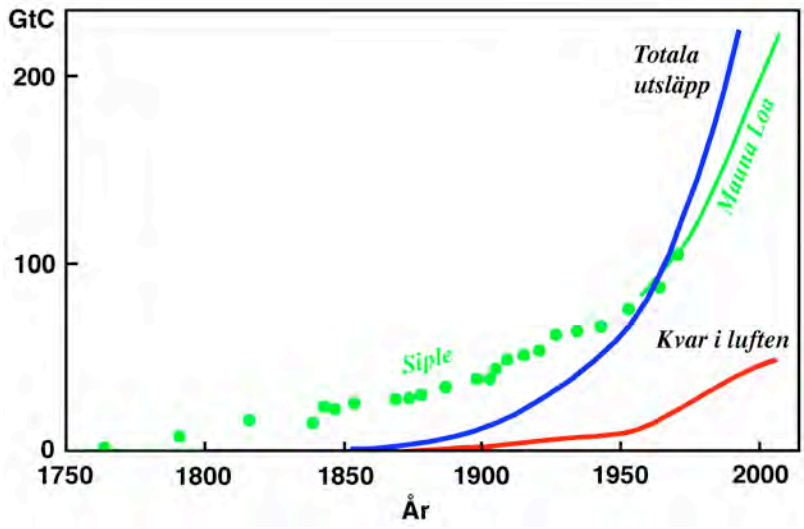

Bild 32. *Fossila koldioxid-utsläpps bidrag till ökningen av luftens koldioxidhalt*

För det första ökade det fossila bidraget till luftens koldioxidhalt med 6,8 GtC under 1990-talet. Det utgör knappt 11% av den totala mängden fossila utsläpp under denna period. Inte 55%, som IPCC anger. Skeptiker har fog för sitt påstående att IPCC gravt har överskattat budgetposten "Kvar i luften".

För det andra måste därför fossil koldioxid svarande mot nästan 90% av 1990-talets totala utsläpp ha tagits upp i naturen. Med tanke på jämviktslägena är det rimligt att tro att huvudparten av detta upptag skett i oceanerna. IPCC har alltså även underskattat budgetposten "Upptag i hydrosfären". Det kan lösa budgetproblemet med den felande sänkan. IPCC:s "residual land sink" ska inte eftersökas till lands, utan till havs.

För det tredje kan utsläppen av fossil koldioxid aldrig någonsin ha varit en huvudsaklig källa till ökningen av luftens koldioxidhalt, så som den anges av Siple/Mauna Loa-kurvan. Det fossila bidraget under 1990-talet har enligt beräkningarna bakom Bild 32 varit 21%, inte 75% som IPCC hävdar. Fram till 1960 översteg ökningen av luftens koldioxidhalt till och med den ackumulerade *totala* mängden av fossila utsläpp sedan 1750. Helt uppenbart har något annat än de fossila utsläppen långt in på 1900-talet dominerat som källa till de ökande koldioxidnivåerna.

7.8 Vad resterar av alla antropogena koldioxidutsläpp?

IPCC:s koldioxidbudget beaktar endast antropogena utsläpp av koldioxid. Förutom utsläppen från fossila bränslen och cementframställning tar man med en post avseende utsläpp hänförbara till "ändrad markanvändning". Begreppet innefattar bland annat skogsskövling och uppodling av mark för jordbruksändamål. Man tänker sig att det som bortröjs genom sådana åtgärder kommer att förbrännas och ge upphov till koldioxid som inte återförs till biosfären genom återplantering eller odling.

Klimatforskare har försökt beräkna de årliga koldioxidutsläppen på grund av ändrad markanvändning från nutid ända tillbaka till 1850. De erhållna skattningarna finns utlagda på internet av Carbon Dioxide Information Analysis Center. Genom att lägga samman dessa skattningar med de av utsläppen av fossil koldioxid får man en årsvis dataserie som visar vad vi vet om de sammanlagda antropogena koldioxidutsläppen sedan 1750. Denna dataserie kan sedan analyseras på samma sätt som jag nyss redogjort för beträffande de fossila utsläppen, dvs. utgående från att överskottet av koldioxid försvinner ur luften enligt ett exponentiellt förlopp (Ekv. 3) med relaxationstiden 7 år.

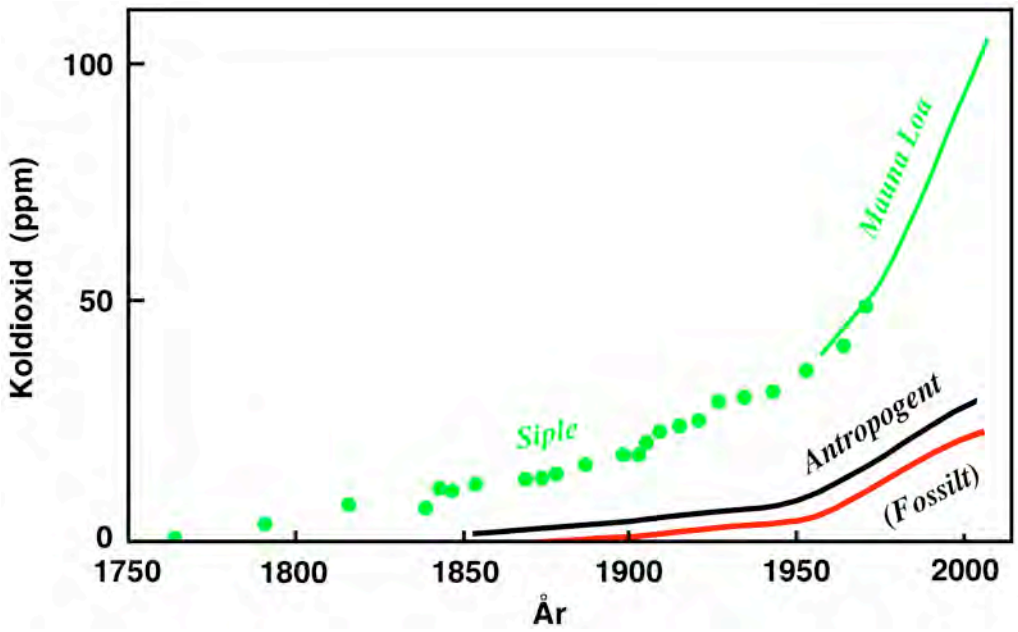

Bild 33. *Antropogena koldioxidutsläpps bidrag till ökningen av luftens koldioxidhalt. Den streckade kurvan anger de fossila koldioxidutsläppens andel av bidraget*

Resultaten av en sådan analys ges i Bild 33, omskalade till ppm koldioxid. Gröna data ger Siple/ Mauna Loa-värdena, vilka anger hur stor ökningen av atmosfärens koldioxidhalt har varit under industriell tid enligt IPCC. Den heldragna svarta kurvan visar hur mycket våra sammanlagda antropogena koldioxidutsläpp bidragit till denna ökning. Den röda kurvan därunder anger den fossila koldioxidens andel av det antropogena bidraget.

Även dessa resultat är värda att beaktas ur skilda aspekter. Alarmister kan ta dem som belägg för att våra antropogena utsläpp har haft en signifikant inverkan på luftens koldioxidhalt, speciellt under de senaste femtio åren. Mängden antropogen koldioxid som fanns kvar i luften år 2005 var visserligen bara 13% av den totala mängden utsläpp sedan 1750, men detta är avsevärt mera än den slutliga jämviktsnivån på 1,5%. Så länge vi fortsätter att nyttja fossila bränslen i *ökad* takt kan de antropogena utsläppen förväntas fortsätta att bidraga till att öka atmosfärens koldioxidhalt i högre utsträckning än vad det slutliga jämviktsläget föreskriver.

Ur vetenskaplig och samhällelig aspekt leder dock resultaten i Bild 33 till en väsentligare slutsats: De sammanlagda antropogena koldioxidutsläppen svarade inte ens år 2005 för mer än 29% av den observerade ökningen av luftens koldioxidhalt. Om Siple/Mauna Loa-värdena är korrekta måste det finnas en långt mera betydande icke-antropogen orsak till att luftens koldioxidhalt har ökat under industriell tid.

Möjliga icke-antropogena källor till de stigande lufthalterna av koldioxid kommer att diskuteras i Kapitel 9. Men innan vi kommer dit ska jag ägna ett helt kapitel åt att redogöra för och utvärdera alarmisternas syn på koldioxidens atmosfäriska uppehållstid. Alarmister, klimatmodellerare och IPCC använder sig nämligen av precis samma metod som jag för att beräkna hur snabbt utsläpp av antropogen koldioxid tas upp i naturen, men har en helt annan mening om avklingningsfunktionens utseende och uppehållstidens storlek.

Kapitel 8

Alarmisternas syn på koldioxid-upptaget

Om vetenskapliga modeller och de kolcykelmodeller som ligger till grund för alarmisternas beräkningar av luftens framtida koldioxidhalter

Samt ett skräckbudskap till många klimatmodellerare

8.1 Vetenskapliga modeller

Alarmister hävdar att våra utsläpp av antropogen koldioxid har gett upphov till den ökning av luftens koldioxidhalt som skett under industriell tid enligt Siple/Mauna Loa-kurvan. Det skulle kräva att koldioxidens uppehållstid är i storleksordningen 100 år snarare än 5–7 år. När alarmisterna blev medvetna om detta började man ifrågasätta att de experimentellt bestämda uppehållstiderna ger en tillförlitlig bild av naturens upptag av koldioxid. I stället försökte man skapa sig en bild av utbytet av koldioxid mellan atmosfär, hydrosfär och biosfär på basis av kinetiska *modeller* av kolcykeln.

När folk i allmänhet talar om modeller rör det sig vanligen om personer som i likhet med fotomodeller låter sig avbildas som motiv i olika sammanhang, eller om modelljärnvägar och andra skalenliga avbildningar av olika slags föremål. När vetenskapare använder sig av modeller handlar det också om försök att avbilda verkligheten, men på ett intellektuellt plan. En vetenskaplig modell beskriver de observationer man gjort i abstrakta termer, vanligen i form av matematiska samband.

I enklaste fallet kan modellen utgöras av en enda matematisk funktion, till exempel ett polynom. Ett förstagradspolynom svarar mot räta linjens ekvation och duger utmärkt som modell om mätpunkterna ser ut att falla längs en rät linje. Siple/Mauna Loa-värdena faller inte längs en rät linje. Ett andragradspolynom (en parabel) ger inte heller någon tillfredsställande beskrivning av dessa mätvärden. Men med hjälp av en dator är det lätt att till exempel konstruera ett tiondegradspolynom som ansluter sig väl till mätpunkterna. Det finns nämligen datorprogram som kan anpassa vilken funktion som helst till en given uppsättning av mätvärden. Anpassningen går så till att datorn räknar ut vilka värden på konstanterna i polynomet som får motsvarande kurva att ansluta sig så bra som möjligt till mätpunkterna. Vad som menas med så bra som möjligt i detta sammanhang redde statistiker ut på 1930-talet.

Ett polynom kan alltså ge en godtagbar beskrivning av Siple/Mauna Loa-kurvan och fungerar utmärkt som en rent deskriptiv modell. Men polynomet säger inte ett dugg om orsakerna till att koldioxidnivåerna ökat så som mätvärdena visar. Därför nöjer sig forskare vanligen inte med rent deskriptiva modeller, utan arbetar med modeller som bygger på skeendena bakom de observationer man gjort. De matematiska sambanden i sådana modeller härleds från kända fysikaliska lagar på basis av vad man tror sig veta om de bakomliggande skeendena.

8.2 Kolcykelmodeller

Kinetiska modeller av reaktionsflödena i kolcykeln kan göras mer eller mindre komplicerade beroende på vad det är man vill modellera. Är man bara intresserad av att veta hur snabbt ett koldioxidutsläpp försvinner från luften räcker det med att betrakta ett system bestående enbart av atmosfären. Ett system bestående av en enda box, skulle en modellerare säga. Sedan kan man tillämpa massverkans lag för att härleda den avklingningsfunktion (Ekv. 2 i föregående kapitel) som bestämmer hur snabbt koldioxid enligt modellen flödar ut från boxen om utflödet förutsätts vara praktiskt taget irreversibelt.

Med tanke på jämviktslägena för utbytet av koldioxid mellan olika reservoarer bör oceanerna vara den helt dominerande sänkan för atmosfäriska koldioxidutsläpp. Många kolcykelforskare använde sig därför till en början av enkla kolcykelmodeller som endast beaktade de två boxarna luft och hav. För sådana tvåboxsystem föreskriver massverkans lag att avklingningsfunktionen kommer att bli av samma typ som Ekv. 3 i föregående kapitel.

Oceanografer föredrar numera förfinade modeller där hydrosfären i princip delas in i flera boxar. Skälet är att att spridningen av ämnen i oceanerna befunnits ske över olika tidsskalor i yt-, mellan- och djuphav. Man anser att det kan ta hundratals eller rent av tusentals år för utsläpp av ämnen att tränga ner från ytvattnet till djuphavsgravarna.

I biosfären omsätts kolföreningar likaså över vitt skilda tidsskalor beroende på om det handlar om växters fotosyntes, organismers andning och tillväxt, nyttjandet av biobränslen, eller förmultningsprocesser. Kommer därtill att det finns en biosfär såväl på land som i sjöar och hav.

På grund av denna heterogenitet har det funnits ett behov inom forskningen att matematiskt kunna beskriva kolcykelreaktionerna i system som beaktar ett stort antal boxar. Modeller för sådana system tas fram genom att karakterisera koldioxidflödet mellan de olika boxarna med hjälp av ett antal differentialekvationer och diverse tillhörande reaktionskonstanter (så kallade *parametrar*). Sedan får en dator lösa ekvationerna för de valda parametervärdena.

Den ovan nämnda enboxmodellens förutsägelser (Ekv. 2) bestäms av en enda parameter, nämligen uppehållstiden. Storleken av denna är lätt att bestämma genom att anpassa modellen till ett experimentellt resultat rörande koldioxidutbytet. Multiboxmodeller inkluderar ett flertal parametrar (cirka två per box), vilkas värden man likaså försöker uppskatta genom att anpassa modellkurvorna till experimentella resultat. Det större antalet parametrar (samt de begränsade möjligheterna att genomföra klarläggande experiment för vissa boxar) gör det dock svårt att objektivt bestämma storleken av samtliga parametrar. Multiboxmodellernas förutsägelser blir därför i hög grad beroende av modellerarens subjektiva val av kritiska parametervärden.

I IPCC:s första tre rapporter behandlades ett flertal sinsemellan likartade kolcykelmodeller av multiboxkaraktär. I den fjärde rapporten framhålls en av dessa som mönstergill genom att användas för alla modellberäkningar av data rörande koldioxidomsättningen. Denna utvalda modell har prominenta fysiker vid Berns universitet som upphovsmän och kallas Bernmodellen.

8.3 Bernmodellen

Bernmodellen behandlar atmosfären som en box, medan biosfären uppdelas i flera boxar. Även hydrosfären är i princip boxindelad, och beaktar transport/diffusionsprocesser för spridningen av koldioxid i olika vattenskikt. Bernmodellen var från början en oceanmodell. Därför har man sökt välja parametervärden som medför att Bernmodellen bibehåller den ursprungliga oceanmodellens förmåga att tillfredsställande beskriva spårämnens observerade spridning i havet.

Vad omsättningen av atmosfärisk koldioxid beträffar, förutsätter Bernmodellen att antropogena utsläpp är det enda som bidrar till ändringar av luftens koldioxidhalt. Om så är fallet ska Mauna Loa-kurvan ge en indirekt bild av hur länge utsläppen stannar kvar i luften. Parametervärdena har därför valts på sådant sätt att modellen nära nog perfekt återger Mauna Loa-kurvan när man som indata använder sig av föreliggande uppgifter om de antropogena koldioxidutsläppen.

Med sådana parameterval ges modellens avklingningsfunktion för avlägsnandet av ett engångsutsläpp av koldioxid enligt IPCC av

$$\textit{Kvarvarande del} = 0{,}19\ \mathbf{Exp}\{-t/1{,}2\} + 0{,}34\ \mathbf{Exp}\{-t/19\} + 0{,}26\ \mathbf{Exp}\{-t/173\} + 0{,}22 \qquad (4)$$

Ekv. 4 (vars graf jag strax ska visa) säger att naturens upptag av ett koldioxidutsläpp sker i tre faser av likartad omfattning, men med vitt skilda hastigheter. Tidskonstanterna 1,2, 19 och 173 i de tre exponentialfunktionerna anger relaxationstiderna i år för de tre faserna.

Bernmodellen vann genast alarmisternas gehör. Den visar att det går att matematiskt beskriva Mauna Loa-kurvan som ett resultat av antropogena koldioxidutsläpp. Skeptikernas invändning att detta är oförenligt med koldioxidens experimentellt bestämda uppehållstid bemöttes med att begreppet uppehållstid hänför sig till monofasiskt avklingande förlopp. Därför kan det inte användas för att beskriva Bernmodellens trefasiga avklingningsfunktion. Detta faktum ligger till grund för IPCC:s påstående att man inte kan definiera någon uppehållstid för koldioxid på konventionellt sätt.

I stället lägger IPCC fram en pragmatisk definition enligt vilken Ekv. 4 föreskriver att koldioxidens "effektiva" uppehållstid är cirka 100 år. De experimentellt bestämda uppehållstiderna på 5–7 år anses sakna relevans för upptaget av fossila koldioxidutsläpp. Det senare anses i stället vara dominerat av långsamma relaxationer som återspeglar koldioxidens långsamma spridning från oceanernas ytvatten till djuphaven.

Bernmodellen har genom parametervalen getts egenskapen att kunna beskriva hur luftens koldioxidhalt ökat enligt Mauna Loa-värdena. Det har fått alarmister att tro på modellen och dess förmåga att även kunna förutsäga hur höga koldioxidhalterna kan förväntas bli i framtiden. Bernmodellen har därför fått stort genomslag inom det klimatalarmistiska forskningsfältet. Alla IPCC-stödda klimatmodellers prognoser rörande växthuseffekter och kommande klimatförändringar baserar sig på de förutsägelser om framtida koldioxidnivåer som framräknats med hjälp av Bernmodellen eller snarlika kolcykelmodeller.

8.4 Bernmodellen är gravt missvisande

Bernmodellen används främst för beräkning av antropogena koldioxidutsläpps inverkan på luftens framtida koldioxidhalter. Därför är det väsentligt att testa om modellen tillfredsställande beskriver hur snabbt ett överskott av koldioxid befunnits försvinna ur luften, till exempel det överskott av C14-koldioxid som de atmosfäriska kärnvapentesten gav upphov till.

Bombprovskurvans ursprungliga mätvärden fastställdes som ett överskott av mängden C14-koldioxid i förhållande till mängden C12-koldioxid. Under mätperioden skedde en signifikant ökning av atmosfärens koldioxidhalt, och därmed av mängden C12-koldioxid. Det har gett en viss utspädning av C14/C12-kvoten. Storleken av denna s. k. Suess-effekt kan enkelt beräknas utgående från de koldioxidhalter som uppmätts vid Mauna Loa.

I Bild 34 har bombprovskurvan korrigerats för Suess-effekten. Korrektionerna är små, men principiellt väsentliga; de korrigerade värdena hänför sig inte längre till en relativ isotopeffekt, utan är proportionella mot mängden C14-koldioxid. Kurvan i Bild 34 har dessutom skalats om, så att den anger den procentuella minskningen av överskottet C14-koldioxid efter september 1963. Därmed kan kurvan direkt jämföras med Bernmodellens avklingningsfunktion (Ekv. 4), så som den angetts av IPCC och illustreras av den blå grafen i Bild 34.

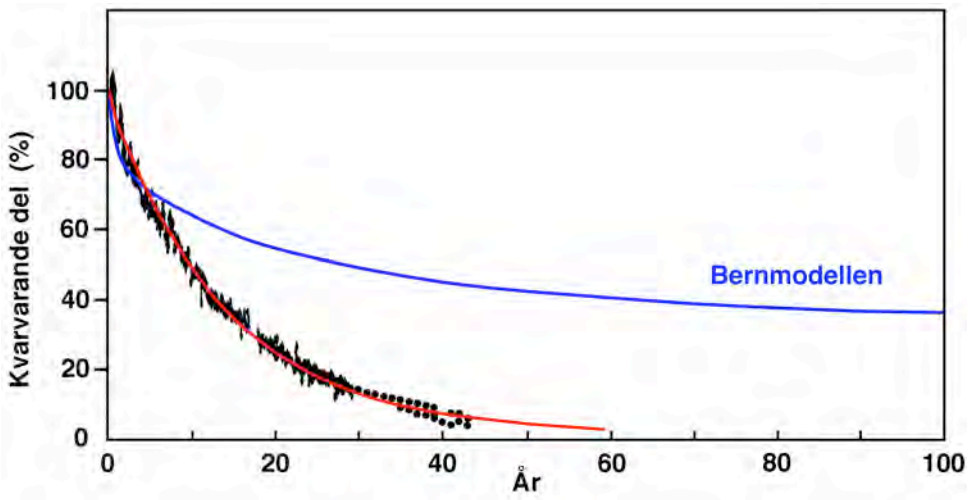

Bild 34. *Bernmodellen (blå kurva) ger en gravt överdriven bild av hur länge utsläpp av koldioxid stannar kvar i luften. Röd kurva svarar mot en enfasisk exponentiell avklingningsfunktion med relaxationstiden 14 år och slutvärdet 1,5%.*

Jämförelsen visar att Bernmodellen ger en acceptabel beskrivning av de första 2–3 årens minskning av överskottet av C14-koldioxid. Därefter saknas varje som helst överensstämmelse mellan bombprovskurvan och Bernmodellens beskrivning av hur länge ett överskott av koldioxid stannar kvar i atmosfären. Bild 34 talar för sig själv, men jag vill ändå med ord belysa hur drastisk skillnaden är mellan verkligheten och alarmisternas syn på den. IPCC säger att det tar några århundraden innan 80% av ett engångsutsläpp av koldioxid avlägsnats från luften. Den uppmätta bombprovskurvan visar att det på sin höjd tar 25 år. IPCC hävdar att de sista 20 procenten av ett utsläpp kan stanna kvar i luften i många tusentals år. Bombprovskurvan visar att det redan efter 45 år återstår mindre än 5% av "engångsutsläppet" av C14-koldioxid.

Bernmodellen ger alltså en gravt överdriven bild av hur länge utsläpp av koldioxid stannar kvar i atmosfären. För att kunna anpassa modellen till Siple/Mauna Loa-kurvan har man tvingats ta till så extrema parametervärden att modellen helt tappat förmågan att ge en realistisk beskrivning av naturens upptag av ett överskott av atmosfärisk koldioxid.

Däremot beskrivs bombprovskurvan fullt tillfredsställande av en enfasig exponentiell avklingningsfunktion (röd kurva i Bild 34), dvs. kan karakteriseras med en enda relaxationstid vilken experimentellt inriktade klimatologer vanligen har kallat uppehållstid. Experimentalisternas beskrivning av verkligheten i sådana termer är skyhögt överlägsen Bernmodellens försök att återge den.

Återstår bara att påpeka att bombprovskurvan svarar mot en orepresentativt lång uppehållstid (cirka 14 år), den längsta som uppmätts. Det har möjligen sin förklaring i att utbytesreaktioner sker långsammare med C14-koldioxid än med naturlig koldioxid. IPCC anger i sin andra rapport att jämviktsinställningen är 10 gånger långsammare med C14-koldioxid. I en amerikansk studie år 2009 drogs slutsatsen att uppehållstiden är 16 år för C14-koldioxid och 5 år för C12-koldioxid.[63]

Hur som helst visar Bild 34 att Bernmodellen inte ens förmår att ge en vettig beskrivning av bortskaffandet av atmosfäriska koldioxidöverskott när det är som långsammast. Därför måste man ställa sig helt avvisande till IPCC:s positiva bedömning av Bernmodellen. Bedömningen utgör en ren feltolkning av det föreliggande observationsmaterialet.

---

[63] R. H. Essenhigh, 2009, *Energy & Fuels* **23**:2773

8.5 IPCC:s bedömning av Bernmodellen

Modeller är skrivbordsprodukter. De representerar hypotetiska försök att matematiskt beskriva verkligheten så som den ter sig enligt gjorda observationer. Modeller som inte förmår ge en tillfredsställande bild av observationerna utgör hypoteser som falsifierats av verkligheten och därmed vetenskapligt kan avfärdas som ogiltiga. Observationerna representerar den verklighet vi vill skapa en vetenskaplig förståelse av. De kan användas för att falsifiera modeller, men *modeller kan aldrig falsifiera observationer*.

IPCC bryter flagrant mot denna fundamentala princip inom empirisk forskning. Man förmår inte dra den vetenskapliga korrekta slutsatsen att Bernmodellen falsifieras av gjorda observationer. I stället framhåller man den hypotetiska modellen som mönstergill och låter den falsifiera verkligheten i ett flertal avseenden:

- Modellens avklingningsfunktion tas till grund för IPCC:s beskrivning av hur lång tid det tar för koldioxidutsläpp att avlägsnas från atmosfären, trots att funktionen ger en totalt missvisande bild av den avklingning som observerats experimentellt.
- IPCC godtar avklingningsfunktionens föreskrivna slutvärde 0,22, trots att detta svarar mot en jämviktskonstant som drastiskt avviker från den som anges av IPCC:s egna empiriska kolcykeldata.
- Slutvärdet 0,22 innebär att 22% av ett engångsutsläpp av koldioxid förutsägs aldrig komma att avlägsnas ur luften. Detta accepteras, trots att bombprovskurvan visar att slutvärdet med säkerhet är lägre än 0,05 (5%).
- Koldioxidutsläppens avlägsnande från atmosfären påstås vara utpräglat trefasig, trots att bombprovskurvan visar att de observerade 95 procenten av relaxationsprocessen bäst beskrivs som enfasig och inte uppvisar någon statistiskt signifikant flerfasighet.
- Den hypotetiska avklingningsfunktionens trefasighet får IPCC att förkasta en uppsjö av experimentella skattningar av koldioxidens uppehållstid. Bombprovskurvan visar att experimentalister gett en helt adekvat beskrivning av koldioxidutsläpps avklingning i form av uppehållstider som kan utvärderas på konventionellt sätt som relaxationstiden för en enfasig exponentiell avklingning.

Skälet till att alarmister och IPCC framhåller Bernmodellen som mönstergill tycks tämligen uppenbart. Modellen överskattar gravt hur länge koldioxidutsläpp stannar kvar i atmosfären och får därmed utsläppen att framstå som ett större förment hot än de är. Överskattningen görs genom valen av parametervärden precis så stor som behövs för att antropogena koldioxidutsläpp ska kunna framställas som skälet till att luftens koldioxidnivåer ökat enligt Mauna Loa-kurvan. Bernmodellens graf i Bild 34 visar med andra ord hur verkligheten borde se ut för att stämma överens med alarmisternas synsätt. Bombprovskurvan visar hur fjärran denna alarmistiska bild är från verkligheten.

Som kinetiker får jag intrycket att IPCC saknat vilja eller förmåga att se verkligheten som den är. Man har gripit efter obefintliga halmstrån för att slippa överge en ohållbar del av det alarmistiska budskapet. Vilka dessa halmstrån är kommer att framgå av nästa avsnitt, där jag ska granska hur IPCC motiverat sin vägran att fästa avseende vid bombprovskurvan och andra experimentella bestämningar av koldioxidens atmosfäriska uppehållstid.

8.6 Hur har IPCC resonerat?

Fysikerna Hans Oeschger och Ulrich Siegenthaler vid Berns universitet bedrev under 1900-talets senare hälft världsledande kolcykelforskning och svarade bland annat för de tidigaste analyserna av antarktiska iskärnor. Oeschger var den förste som påvisade att det kan ta hundratals år för koldioxid att tränga ner från havsytan till havens djup. Siegenthaler utarbetade tillsammans med sin kollega och efterträdare Fortunat Joos den oceanografiska transportmodell som omsider utvecklades till Bernmodellen. Därför är det föga förvånande att Oeschger och Siegenthaler återfinns som huvudförfattare till kapitlet om kolcykeln i den första IPCC-rapporten. I efterföljande rapporter för Joos Bern-skolans talan som IPCC-författare.

I IPCC:s första rapport definieras koldioxidens uppehållstid (kallad turnover time) på konventionellt sätt och bedöms vara 4 år. Samtidigt påpekar man att uppehållstiden inte ska förväxlas med den relaxationstid (kallad adjustment time) som styr jämviktsinställningen efter utsläpp av antropogen koldioxid. Den senare anges som 50–200 år med hänvisning till Bernmodellen.

Sant är att många av uppehållstiderna i Appendix har bestämts från reaktionsflöden enligt Ekv. 1 i Avsnitt 7.5 och därför teoretiskt sett representerar en "turnover time" snarare än en relaxationstid. Men några av resultaten i Appendix har erhållits från bombprovskurvor och *representerar direkta bestämningar av relaxationstiden*. För koldioxidens vidkommande har alltså såväl dess "turnover time" som dess "adjustment time" skattats experimentellt. Skattningarna av dessa två "tider" har befunnits vara av samma storleksordning, vilket är vad man teoretiskt skulle förvänta sig för en process med de av IPCC angivna jämviktslägena (Avsnitt 7.6). Skattningarna har undantagslöst legat inom intervallet 2–14 år. IPCC:s modellbaserade påstående att koldioxidens effektiva relaxationstid är 50–200 år strider därför mot de experimentella observationer som gjorts.

Bombprovskurvan i Fig. 34 visar så gott som hela relaxationsförloppet och dokumenterar att det är avsevärt snabbare än vad IPCC hävdar. Detta har påpekats av många forskare, bland annat av elektrofysikern Chauncey Starr i ett arbete[64] som IPCC tog upp för bedömning i sin andra rapport. Starr lade fram teoretiska belägg för att en relaxationstid i storleksordningen 100 år är oförenlig med styrkan av Mauna Loa-kurvans årstidsbundna fluktuationer och drog slutsatsen att Bernmodellen framställer naturens upptag av antropogena koldioxidutsläpp som överdrivet långsamt.

Vid bedömningen av Starrs arbete tar IPCC till ett nytt argument för att misstänkliggöra och kunna bortse från bombprovskurvan. Man tar fasta på att bombprovskurvan i sin ursprungliga form hänför sig till C14/C12-*kvoten* och hävdar att överskott i denna kvot avlägsnas mycket snabbare ur luften än ett överskott av *mängden* C14. Man tänker sig alltså att avklingningsförloppet i Bild 33 skulle framstå som så långsamt som Bernmodellen visar om det hade hänfört sig till mängden C14.

Det är en befängd tanke. Kvoten C14/C12 är direkt proportionell mot mängden C14 så länge mängden C12 håller sig konstant. Ändras mängden C12 på ett känt sätt under mätperioden, kan man enkelt korrigera mätvärdena för detta så att proportionaliteten mot mängden C14 bibehålls. Sådana korrektioner av resultaten i Bild 33 har införts i Bild 34 och visar att skillnaden i avklingningsförloppen för C14/C12-kvoten och mängden C14 är så liten att den knappast kan uppfattas av ögat. Största korrektionerna får man för de senaste observationerna runt år 2005, där observerade överskott på cirka 4% för kvotvärdena svarar mot ett överskott på cirka 5% för mängden C14. Så små korrektioner av de individuella mätpunkterna är deskriptivt betydelselösa. Avklingningsförloppen i Bild 33 och 34 beskrivs båda bäst som enfasiskt exponentiella med relaxationstiden 14 år.

---

[64] C. Starr, 1993, *Energy* **18**:1297

Resultaten i Bild 34 överensstämmer i tillämpliga delar med de korrigerade värden som räknats fram av Svetlik för centraleuropeiska bombprovsdata.[65] Svetlik drog slutsatsen att avklingningen av mängden C14-koldioxid har varit så snabb att relaxationsprocessen numera kan anses vara avslutad. Kvarvarande rester av det ursprungliga C14-överskottet är nu så små att deras fortsatta avklingning inte kan tillförlitligt uppmätas på grund av Suess-effekten och C14-utsläpp från kärnkraftverk.

Bernmodellens värden för koldioxidutsläpps kvarvarande del efter 40 år är ungefär tio gånger högre än de kvarvarande C14/C12-överskottsvärden som observerats efter 40 år enligt bombprovskurvan i Bild 33. IPCC:s förslag att denna diskrepans återspeglar en diskrepans mellan C14/C12-kvoten och mängden C14 är detsamma som att föreslå att atmosfärens halt av C12-koldioxid har tiofaldigats under perioden 1963–2003, samt att denna enorma ökning av koldioxidhalten (från cirka 318 ppm till cirka 3000 ppm) förblivit oupptäckt vid Mauna Loa-mätningarna. Det är förvånansvärt att IPCC inte har insett dessa orimliga konsekvenser av det man föreslår.

Geologen Segalstad anser att IPCC:s feltolkning av bombprovskurvan baserar sig på inadekvata modellberäkningar.[66] Så förhåller det sig onekligen, men IPCC:s diskussion av bombprovsresultaten bär främst vittnesmål om en skrämmande brist på reaktionskinetisk kompetens.

I den tredje och fjärde rapporten avstår IPCC helt från att omnämna de experimentella resultaten rörande koldioxidens relaxationstid. Avklingningen av antropogena koldioxidutsläpp påstås utan hänvisning till empiriska belägg vara styrd av koldioxidens långsamma spridning från havsytan till havsdjupen enligt Bernmodellens avklingningsfunktion, vilken domineras av relaxationstider i storleksordningen 20 respektive 200 år.

Vad kunskapsläget beträffar kan man konstatera att några sådana långsamma relaxationer inte har kunnat upptäckas i empiriska data. I stället för att söka diskreditera bombprovskurvan borde IPCC ha frågat sig *varför* kurvan inte uppvisar några påvisbara bidrag från långsamma relaxationer. Det är i varje fall den fråga jag har ställt mig själv och ska försöka ge ett svar på i nästa avsnitt.

8.7 Koldioxidens långsamma spridning till havsdjupen

Det ligger en kärna av sanning bakom alarmisternas försök att bortförklara koldioxidens experimentellt bestämda uppehållstid genom att hänvisa till ämnens långsamma spridning i haven. Tar det hundratals år för koldioxiden sprida sig från ytvattnet till djuphaven, så måste detta påverka hastigheten för naturens upptag av gasen från atmosfären. Det måste föreligga en motsvarande kinetisk effekt. Men denna är inte av sådan art som alarmisterna intuitivt föreställer sig och beskrivs definitivt inte av Bernmodellens avklingningsfunktion.

Den senare slutsatsen kan man dra från det slutvärde (0,22) avklingningsfunktionen går mot när tiden går mot oändligheten. Värdet innebär att 22% luftburen koldioxid anses stå i jämvikt med den del av utsläppet som tagits upp i övriga reservoarer. Det är ett helt orealistiskt jämviktsläge. I förra kapitlet påpekades att jämviktsproportionerna av koldioxid i atmosfär:biosfär:hydrosfär är 1:4:64 enligt IPCC:s kolcykeldata. Koldioxidens jämviktsfördelning mellan luft och övriga boxar borde därför vara 1:68, men är enligt Bernmodellen 22%:78%, dvs. cirka 1:3. Modellen gör naturens praktiskt taget irreversibla upptag av atmosfärisk koldioxid cirka 20 gånger mera reversibelt än vad det empiriskt befunnits vara.

---

[65] I. Svetlik *et al.*, 2010, *Radiocarbon* **52**:815

[66] T. Segalstad, 1998, in *Global Warming: The Continuing Debate* (R. Bate, ed.) p.184

Enligt IPCC:s kolcykeldata ska endast 1,5 % av ett koldioxidutsläpp finnas kvar i luften vid jämvikt. Bernmodellen föreskriver att den kvarvarande jämviktsmängden är 22%, dvs. cirka 15 gånger högre. Eftersom hydrosfären är den helt dominerande sänkan för atmosfäriska koldioxidutsläpp, kan den överdrivna reversibiliteten även beskrivas som att *Bernmodellen gör luftburen koldioxid nästan 15 gånger mindre vattenlöslig än vad den befunnits vara*.

Hade naturens upptag av atmosfäriska koldioxidutsläpp varit helt irreversibelt, så föreskriver massverkans lag att upptagshastigheten helt skulle ha bestäms av atmosfärens koldioxidhalt. Vad som händer med koldioxiden efter det att den till exempel tagits upp i haven skulle inte kunna ha någon som helst effekt på avklingningskurvan för koldioxidens försvinnande ur atmosfären. Sådana effekter kan man endast få när upptagsprocessen är reversibel, varvid graden av reversibilitet bestämmer hur stark effekten kommer att bli.

För en praktiskt taget irreversibel process, som havens upptag av atmosfärisk koldioxid, kommer effekten att vara praktiskt taget obefintlig. Den kommer inte att kunna ge något nämnvärt utslag i kinetiken för ämnets försvinnande ur luften, vilken fortfarande till helt övervägande del kommer att styras av luftens koldioxidhalt. Långsam koldioxidspridning inom haven kan inte förväntas påverka den atmosfäriska avklingningsfarten för mer än de sista få procenten av ett utsläpp av koldioxid.

Det förklarar varför den hittills observerade delen av bombprovskurvan inte uppvisar några påvisbara inslag av långsamma relaxationer med tidskonstanter i storleksordningen hundra år. Sådana långsamma relaxationer kan endast förväntas styra kinetiken i den slutdel av bombprovskurvan som vi ännu inte har kunnat observera. De lär aldrig kunna påvisas, eftersom vi enligt föregående avsnitt inte längre kan avgöra vad som är bombprovskurva och vad som är bakgrundseffekter.

Bernmodellen gör genom sitt orealistiska jämviktsläge naturens upptag av koldioxid långt reversiblare än det är. Det är förklaringen till att långsamma processer i havet enligt modellen får ett signifikant inflytande över koldioxidens relaxation i atmosfären. Men det innebär också att modellen beskriver ett helt annat reaktionssystem än det som modellens upphovsmän tror sig ha modellerat. Bernmodellen beskriver en fiktiv värld där hydrosfären består av en vätska som löser koldioxid cirka femton gånger sämre och femton gånger långsammare än vad vatten gör. Modellen är obrukbar för beskrivning av den verkliga världen där hydrosfären består av vatten.

8.8 Klimatmodellernas koldioxidhalter

Klimatmodellerare försöker med hjälp av superdatorer räkna ut hur jordens framtida klimat kommer att påverkas av våra utsläpp av fossil koldioxid. Då måste man först och främst bestämma sig för hur stora de framtida utsläppen kan förväntas bli. När det är gjort, kan man på basis av en avklingningsfunktion beräkna hur stor del av utsläppen som kommer att finnas kvar i luften vid ett godtyckligt senare tillfälle. På så sätt får man fram skattningar av atmosfärens framtida koldioxidhalter. Sådana ingångsdata till själva klimatmodellen beräknas med hjälp av Bernmodellen eller någon principiellt likartad kolcykelmodell som anpassats till Mauna Loa-värdena.

IPCC diskuterar ett flertal tänkbara scenarier för den framtida takten av våra utsläpp av fossil koldioxid. Jag tänker nöja mig med att beakta ett enda enkelt fall. Säg att den nuvarande utsläppstakten (cirka 10 GtC/år) bibehålls under resten av århundradet, så att vi totalt släpper ut 900 GtC från år 2010 till år 2100. Då föreskriver Bernmodellen genom sin avklingningsfunktion att mängden luftburen koldioxid kommer att ha ökat med cirka 440 GtC när vi nått fram till år 2100. Använder man

sig i stället av den experimentellt stödda avklingningsfunktionen i Kapitel 7 (Ekv. 3 med relaxationstiden 7 år) blir den beräknade ökningen av luftens koldioxidhalt cirka 80 GtC.

440 GtC enligt den fiktiva Bernmodellen, och 80 GtC enligt en experimentellt stödd kalkyl. Så stor är skillnaden i utfallet, och det var det jag ville belysa. Mitt räkneexempel visar att Bernmodellen i detta fall överskattar de fossila utsläppens bidrag till förhöjda atmosfäriska koldioxidnivåer med en faktor 5,4. Överskattningen blir större ju längre tidsperioder man beaktar och kan som mest uppgå till en faktor 15.

Klimatmodellernas prognoser är alltså behäftade med fel av denna oacceptabla storleksordning redan vad ingångsvärdena för framtida koldioxidnivåer beträffar. Spådomen att våra utsläpp av fossil koldioxid medför att jorden kommer att bli 1–4 grader varmare under innevarande århundrade kan direkt reduceras till att temperaturökningen på sin höjd blir 0,2–0,8 grader. Beräknade effekter av IPCC:s rekommenderade begränsningar av utsläppen är på motsvarande sätt gravt överskattade. Väljer man att bestämma ingångsvärden med en missvisande modell blir resultaten missvisande. Även för superdatorers beräkningar gäller principen "Skräp in, skräp ut".

Klimatmodellernas spådomar och IPCC:s rapporter har legat till grund för Kyotoavtalet om begränsningar av utsläppen av fossil koldioxid. Alarmisternas och IPCC:s brist på vetenskaplig stringens och reaktionskinetisk kompetens vid bedömningen av Bernmodellen har därför varit extremt kostsam i form av missriktade samhälleliga satsningar. Mer än så tänker jag inte säga om de politiska och ekonomiska konsekvenserna av IPCC:s felbedömning. I stället ska jag avsluta kapitlet med att redogöra för den i mitt tycke väsentligaste vetenskapliga slutsatsen man kan dra från Bernmodellens oförmåga att beskriva verkligheten.

8.9 Vad Bernmodellen med säkerhet visar

Alarmister anför ofta att Bernmodellen måste vara tillförlitlig eftersom den förmår återge Mauna Loa-kurvan. Då har man inte förstått att modellen avsiktligt kalibrerats så att den ska ge ett sådant utfall. Modellen har bibringats denna egenskap av sina upphovsmän genom dessas anpassade val av värden på kritiska parametrar i modellens kinetiska ekvationer.

Som kinetiker frågar jag mig varför Bernforskarna har valt att anpassa sin modell till Mauna Loa-kurvan i stället för till bombprovskurvan. Det senare hade varit det naturliga valet, när modellen är avsedd att beskriva hur snabbt koldioxidutsläpp avlägsnas ur atmosfären. Men Bernforskarna är alarmister och bygger sin modell på *förutsättningen* att endast antropogena källor påverkar luftens koldioxidhalt. Under sådana förhållanden ska det inte spela någon roll vilkendera av de två kurvorna man väljer att anpassa modellen till. Parametervärden som ger en god beskrivning av den ena kurvan ska även ge en god beskrivning av den andra.

Vad gör då Bernforskarna när de finner att det inte går att hitta någon kombination av parametervärden som ger en tillfredsställande beskrivning av båda kurvorna? Jo, man ratar bombprovskurvan trots att denna ger en direkt och tillförlitlig bild av naturens upptag av ett överskott av atmosfärisk koldioxid. I stället föredrar man att anpassa modellen till Mauna Loa-kurvan, vilken återspeglar den sammanlagda effekten av allt som kan påverka luftens koldioxidhalt (antropogena koldioxidutsläpp såväl som icke-antropogena processer som vulkanism och termisk avgasning). Modellen anpassas till fel kurva.

Bernmodellen förutsätter att endast antropogena koldioxidutsläpp bidrar till Mauna Loa-kurvan, som modellen anpassats till. Vore så fallet, skulle modellens avklingningsfunktion även ge en god beskrivning av bombprovskurvan. Bernmodellens oförmåga att beskriva bombprovskurvan måste därför leda till slutsatsen att modellen härletts på basis av felaktiga förutsättningar. Modellen har inte tagit hänsyn till alla faktorer som kan påverka luftens koldioxidhalt. Antropogena koldioxid-utsläpp kan inte vara den enda anledningen till att luftens koldioxidhalt ökat sedan mätningarna vid Mauna Loa påbörjades. Försvinner engångsutsläpp av koldioxid så snabbt som bombprovskurvan visar, måste den observerade ökningen av luftens koldioxidhalt till övervägande del ha ett icke-antropogent ursprung.

Det är samma slutsats som jag kom fram till i Kapitel 7. I nästa kapitel ska jag ta upp vilka möjligheter som diskuterats beträffande icke-antropogena ändringar av luftens koldioxidhalt.

Kapitel 9

Den felande koldioxidkällan

Om vulkanism, iskärnor, klyvöppningar och temperaturdriven avgasning

Samt budgetpropositioner rörande luftens koldioxidhalt och antropogena utsläpp

9.1 Vulkanism

IPCC betraktar vulkanism som en naturlig koldioxidkälla utan större betydelse för atmosfärens halt av gasen. Man stöder detta på arbeten som visat att koldioxidutsläppen från kända vulkaners utbrott troligen är mindre än 0,1 GtC/år (IPCC 2001, WG1, Section 3.1) och därmed kan anses vara så små att de inte behöver beaktas i koldioxidbudgeten på decennienivå.

IPCC:s bedömning har ifrågasatts av skeptiker, bland annat av geologen Ian Plimer som framfört den ofta citerade åsikten att vulkaner varje år släpper ut mer fossil koldioxid än alla fabriker, fordon och flygplan tillsammans.[67] Skeptikerna har påpekat att vulkaner inte bara släpper ut koldioxid under sina utbrott, utan även i tusentals år därefter. Därför räcker det inte med att beakta de aktiva vulkanernas utbrott. Man måste även ta hänsyn till utsläppen från de aktiva vulkanerna mellan utbrotten, liksom till utsläppen från passiva vulkaner som Vesuvius och många andra därtill.

Dessutom framhåller skeptiker att kända vulkaner är de som syns till lands. Rimligen förekommer det även vulkanutbrott på havsbottnarna, men dessa förblir för det mesta oupptäckta. Vidare vet vi med säkerhet att det längs kontinentalplattornas nedsjunkningszoner förekommer ett otal "småvulkaner" (fumaroler), som kontinuerligt släpper ut koldioxid och andra gaser under vattnet. Koldioxiden i sådana utsläpp anses härröra från termisk sönderdelning av fossila kalkstenslager i de nedsjunkna kontinentalplattorna.

Geologen Timothy Casey har i en artikel[68] uppmärksammat åtskilliga arbeten som tyder på att de vulkaniska koldioxidutsläppen underskattats av IPCC. Casey genomför en överslagsberäkning som leder till slutsatsen att undervattensutsläpp av vulkanisk koldioxid skulle kunna vara så stora som 24 GtC/år. Det finns med andra ord visst fog för misstanken att vulkanism kan vara en väsentligare utsläppskälla än mänskliga aktiviteter.

Å andra sidan är Caseys överslagsberäkning en drastisk global extrapolation av mätvärden från en enda lokal utsläppskälla. Hans beräkning pekar på en möjlighet som bör utredas, men som ännu inte representerar befäst kunskap. Kommer därtill att koldioxidutsläpp under vatten till största delen kan förväntas lösa sig i vattnet och stanna kvar där i stället för att frigöras till atmosfären.

Det finns många geologer som i likhet med Casey hävdar att vulkaniska koldioxidutsläpp har gett signifikanta eller rent av dominanta bidrag till 1900-talets ökning av luftens koldioxidhalt. Det är möjligt att de har rätt, men möjligheten har ännu inte befästs på ett vetenskapligt övertygande sätt. IPCC:s bedömning att vulkanism haft ringa effekt på luftens koldioxidhalt förefaller ge en adekvat beskrivning av det nuvarande kunskapsläget.

9.2 Termisk avgasning enligt iskärneanalyser

1900-talets globala uppvärmning har lett till en global höjning av havstemperaturerna. Det innebär att termisk avgasning med säkerhet har bidragit till den observerade ökningen av luftens koldioxidhalt. Frågan är hur stort bidraget har varit.

---

[67] I. Plimer, 2009, *Heaven and Earth* (Connor Court Press)

[68] T. Casey, 2011, http://carbon-budget.geologist-1011.net

I 2007-års rapport anger IPCC i ett avsnitt om återkopplingseffekter att en grads ökning av havens yttemperatur höjer luftens koldioxidhalt med 7–10 ppm efter 100 till 1000 år. Det visar sig dock att denna oprecisa uppgift baserar sig på modellberäkningar och därmed saknar primärt intresse. Man bör göra klart för sig hur den verkligheten ser ut innan man befattar sig med modellbeskrivningar av den.

Då kan vi börja med att se vad man kan utläsa om termisk avgasning från analyser av uppborrade iskärnor. Vostok-kurvorna (Bild 28) visade att en ökning av temperaturen med 1 °C höjer luftens koldioxidhalt med cirka 10 ppm. Den globala uppvärmningen under 1900-talet var 0,7 °C. Termisk avgasning skulle alltså enligt Vostok-kurvorna svara för cirka 7 ppm av 1900-talets ökning av luftens koldioxidhalt, en ökning som enligt Siple/Mauna Loa-värdena uppgår till ungefär 80 ppm.

Vad har vi då kommit fram till rörande orsaken till denna förhöjning av atmosfärens koldioxidnivå? Antropogena utsläpp har enligt kalkylerna i Kapitel 7 bidragit med 24 ppm (Bild 33). Termisk avgasning kan högst plussa på med 7 ppm enligt Vostok-kurvorna. Vulkanismens bidrag är mindre än 1 ppm enligt IPCC:s bedömning. Tillsammans blir det högst 32 ppm, mindre än hälften av den ökning som uppmätts.

IPCC baserar kritiska data i sin koldioxidbudget på Bernmodellen som gravt överskattar koldioxidens atmosfäriska uppehållstid. Det ger dem problemet med den felande sänkan. Jag har hållit mig till den experimentella verkligheten, men står fortfarande inför problemet med en felande källa till Siple/Mauna Loa-värdenas beskrivning av ökningen av luftens koldioxidhalt.

Det finns kanske anledning att fråga sig om Siple/Mauna Loa-värdena verkligen ger en rätt bild av koldioxidhalternas variation? Mauna Loa-värdena borde det inte vara något större fel på, eftersom de är direkt uppmätta. Men hur förhåller det sig med Siplevärdena? Kan vi lita på de indirekta skattningar av koldioxidnivåer som framkommit genom analyser av iskärnor?

9.3 Hur tät är is?

Under min värnpliktstjänstgöring fick jag lära mig att det tar en halvtimme för senapsgas att tränga genom en gastät stövel. Stöveln är alltså inte tätare än att senapsgas tar sig genom dess 2 millimeter tjocka lager gummi på 30 minuter. Det svarar mot 35 meter om året, och 350 mil på 100 000 år.

Nej, jag vet, riktigt så enkelt kan man inte räkna på diffusionshastigheter. Men jag ville belysa att det som vi i vardagslag betraktar som helt tätt inte alltid är så ogenomträngligt som vi tror, speciellt inte över tidsskalor på 100 000-tals år. Så när jag ser analyserna av upp mot 400 000 år gammal is från polarområdena blir jag fundersam. Vad är egentligen diffusionshastigheten i is för de ämnen man grundar sina analyser på? Hur mycket har ursprungliga koncentrationsskillnader mellan olika islager utjämnats under de enormt långa tidsrymder mätningarna avser?

Jag har inte hittat några relevanta uppgifter om diffusionshastigheterna. Därför får jag söka svaret i mätresultaten, till exempel i temperaturkurvan man fått fram genom analys av iskärnan från Vostok (Bild 28). Är diffusionen mellan islagren störande stor, ska det visa sig som en med isens ålder tilltagande utslätning av mätvärdena. Och visst kan man se en sådan tendens i Vostok-kurvan. Mätvärdena för den yngsta isen är betydligt mera detaljerade och fluktuerande än värdena för den äldsta isen. Det manar till viss försiktighet vid tolkningen av resultaten, men jag skulle inte vilja beteckna dem som otillförlitliga.

Radiologen och glaciologen Zbigniew Jaworowski har i ett flertal publikationer efter 1990 uttryckt en helt annan syn.[69] Han har som forskare arbetat med att spåra det radioaktiva nedfallet efter kärnvapenproverna, vilket lättast låter sig göras i glaciärisar jorden runt. På basis av sina rön underkänner han i stort sett allt som kommit fram genom iskärneanalyser.

Is är inte alls speciellt tät, säger Jaworowski bland annat.[70] Den kan innehålla små sprickor, stora sprickor, bubblor av vatten, och hela sjöar av vatten. Vidare är det stora problem med åldersbestämningen av isen. På Grönland nödlandade två bombflygplan under Andra Världskriget. De borde ligga på 12 meters djup spådde glaciologer efter åldersbestämning av isen, men flygplanen återfanns på 85 meters djup. Bristen på överensstämmelse mellan mätvärden från olika iskärnor framhåller Jaworowski som en direkt indikation på att värdena är otillförlitliga.

Vad säger då IPCC om Jaworowskis kritik? Ingenting, utan hans arbeten ignoreras helt. Och på alarmistiska hemsidor kan man läsa att Jaworowski är ännu en i raden av stolliga skeptiker vars synpunkter man kan bortse från.

Tänk om så väl vore! Då skulle det finnas en förträfflig lösning på problemet med kärnkraftsavfall. Det är bara att borra djupa hål i Antarktis istäcke, stoppa ner avfallet och spola över vatten som tämligen omgående fryser till is. Sedan ligger avfallet väl förseglat inne i isen och är harmlöst när det efter 400 000 år har nått ner till islagrets botten. Presenterar man problemet med isens täthet på det viset kommer nog många som anammat det alarmistiska budskapet att fästa betydligt större vikt vid Jaworowskis synpunkter.

Själv kommer jag i alla fall att ta upp ytterligare delar av hans kritik. Men först ska jag skjuta in ett litet avsnitt om hur lätt det är att lura sig själv som forskare.

9.4 Förväntningar som felkälla

Under min vetenskapliga verksamhet som forskare, forskarhandledare, granskningsexpert och tidskriftsredaktör har jag ideligen haft anledning att fundera över mätfel av skilda slag. Omsider har jag kommit fram till att den lömskaste felkällan är vi forskare själva. Vi låter ofta våra förväntningar styra vilka resultat vi får. Inte så att vi medvetet förvanskar våra observationer. Nej, det lömska är att vi tycker oss göra rätt och ändå kan hamna helt fel.

Säg att jag tankemässigt har kommit fram till en möjlig lösning på ett väsentligt olöst problem. Jag kan testa min idé med ett fiffigt experiment. Om jag får vissa experimentella mätpunkter att falla längs en rät linje, så ger det ett avgörande stöd för min idé och jag vinner ära och berömmelse. Därför genomför jag experimentet. Tre av mätpunkterna faller tämligen väl längs en rät linje, men inte den fjärde. Tre punkter på linjen, då är jag nog på rätt väg. Men varför gick det åt skogen med den fjärde mätningen?

Jo, vid den använde jag en större pipett när jag portionerade upp reaktionslösningarna. Det var dumt gjort, eftersom jag vet hur stor skillnad det kan vara på mätnoggrannheten för olika pipetter. Så jag gör om experimentet och ser till att genomgående använda en och samma pipett. Ändå faller den fjärde mätpunkten utanför linjen.

---

[69] Z. Jaworowski, 2009, *21st Century Science & Technology*, Spring 2009 p.10

[70] Z. Jaworowski, 1997, *21st Century Science & Technology*, Spring 1997 p.42

Då sätter jag mig ner och funderar en gång till på vad jag kan ha gjort för fel. Det tar inte lång tid att komma på svaret. Jag arbetar med enzym som är tämligen instabila. Jag borde ha förvarat enzymlösningen i kylskåpet mellan mätningarna, men det gjorde jag inte. Men det ser jag till att göra i mitt tredje genomförande av experimentet. Då faller äntligen alla fyra mätpunkterna skapligt väl längs en rät linje.

Det var väl det jag visste, tänker jag förnöjd och sätter mig ner för att skriva ihop en rapport. Min egen syn på det som hänt är att det lönar sig att vara noggrann. Men i själva verket har jag lurat mig själv genom att låta mina förväntningar och förhoppningar styra vad experimentet ger för resultat. Jag har systematiskt underkänt de mätningar som inte svarat mot mina förväntningar och okritiskt accepterat den mätning som gav det svar jag hoppades få.

Så är vi människor funtade. Även rutinerade forskare av hög klass har en mycket stark tendens att bara se det de vill se och blunda för det de inte vill se. Klimatologer utgör inget undantag.

9.5 Siplevärdenas tillkomst

Ta en titt på Bild 35 nedan. Påminner inte de inritade mätpunkterna lite grann om Siple värdena? Jovisst gör de det, och förklaringen är enkel. Mätpunkterna representerar de originalvärden man erhöll vid analys av iskärnan från Siple, dvs. anger de koldioxidhalter man fann i luftinneslutningarna i is av viss ålder.

Hur resonerar man som forskare när man får sådana mätvärden? Det avgörs av vilka förväntningar man har. Ser man inget märkvärdigt i att koldioxidhalterna kan ha varit högre på 1890-talet än på 1950-talet, så accepterar man troligen originalvärdena som de är. Det är man mindre benägen att göra om man tror att industrialismens genombrott har lett till ständigt ökande koldioxidhalter. Då förväntar man sig nämligen att Siple-värdena ska övergå kontinuerligt i Mauna Loa-värdena.

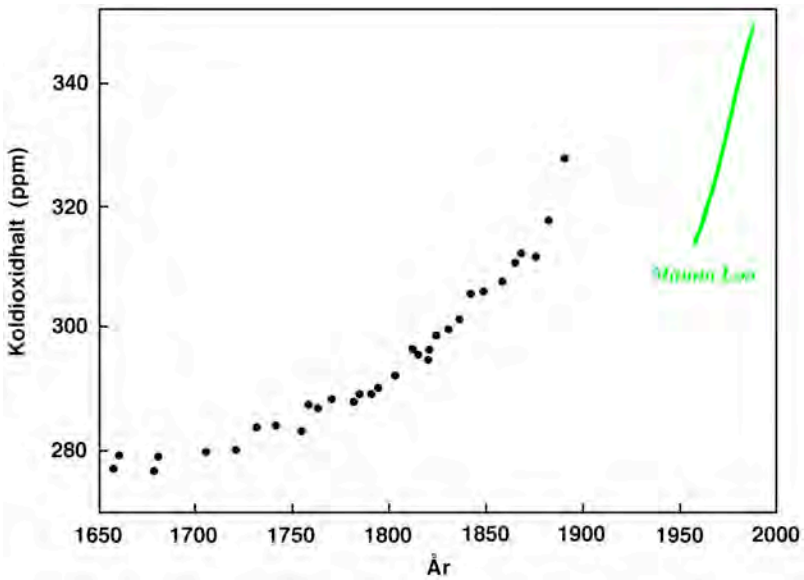

Bild 35. *Siplevärdena före redigering*
(Källa: Z. Jaworowski, 2007, 21st Century Science & Technology Spring/Summer 2007 p.14)

Då ser du genast att man kan få en sådan kontinuerlig övergång genom att parallellförskjuta Siple-serien cirka 80 år åt höger. Det såg även Siple-forskarna. Därför "redigerade" man enligt Jaworowski (avhoppad medlem av forskarteamet) sina originalvärden genom att förskjuta dem 83 år åt höger. Det innebär att man antog att den inneslutna luften är 83 år yngre än den omgivande isen. Denna redigering rättfärdigades med motiveringen att det tar vid pass 80 år innan alla öppna porer i den blivande isen blivit tilltäppta. Isen bildas nämligen från den packsnö som ansamlas på ytan, och det tar sin lilla tid innan packsnön blivit helt omvandlad till is.

80 år svarar mot cirka 60 meter is/packsnö och en flerfaldig ökning av trycket. Ända till dess is/packsnön blivit så tjock förutsattes med andra ord luften i inneslutningarna ha hållit samma halt av koldioxid som atmosfären ovanför isen. På något annat sätt kan inte parallellförskjutningen av mätpunkterna försvaras.

9.6 Koldioxidens bandyklubba

IPCC har okritiskt godtagit Siple-forskarnas redigering av sina mätvärden. Likaså har man enligt Jaworowski godtagit motsvarande redigeringar av resultaten av ett flertal likartade bestämningar av koldioxidhalter i iskärnor uppborrade på andra ställen än Siple. Dessa redigeringar har inneburit att man förskjutit mätvärdenas inplacering på tidsskalan med upp mot 200 år för att få resultaten att ansluta sig till Mauna Loa-värdena.

På så sätt har man kommit fram till den grundläggande alarmistiska synen på variationen av luftens koldioxidhalt under förra årtusendet. Denna syn uttrycks av resultaten i Bild 36, vilka baserar sig på de mätvärden man erhållit vid Mauna Loa samt genom iskärneanalyser vid Siple och andra antarktiska stationer. Luftens koldioxidhalt har enligt alarmisterna hållit sig tämligen konstant runt 280 ppm i förindustriell tid, för att därefter skena mot höjden. Inte rakt i höjden, utan lite böjt. Som en bandyklubba, snarare än en hockeyklubba.

Bandyklubban i Bild 36 ger ett visuellt och logiskt övertygande stöd för tanken att ökningen av luftens koldioxidhalt under industriell tid orsakats av oss människor. Utgående från bandyklubbans bild har alarmister i opinionsbildande syfte dragit slutsatser som att luftens förindustriella koldioxidhalt inte överstigit 300 ppm de senaste tusen åren (IPCC) eller ens de senaste 650 000 åren (Al Gore).

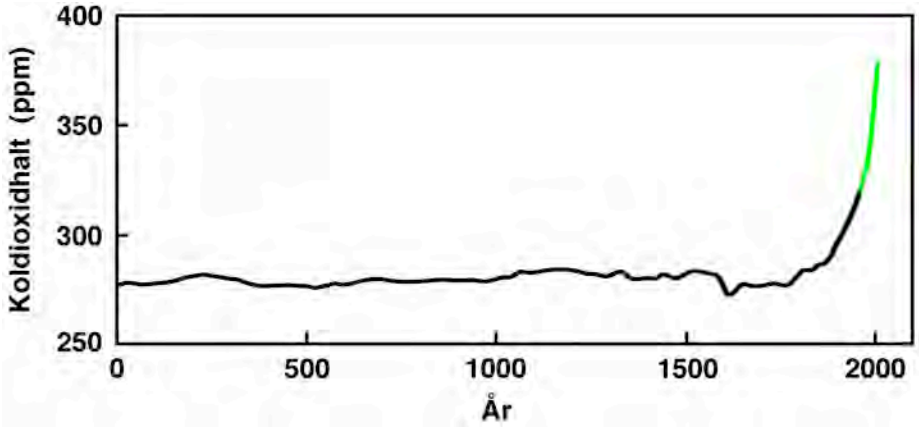

Bild 36. *Koldioxidens bandyklubba. Svart kurvdel baseras på data från iskärneanalyser, grön kurvdel på mätningar vid Mauna Loa* (Källa: IPCC, 2007)

Ser verkligheten sådan ut? Nej, säger Jaworowski som sedan länge riktat stark kritik mot bandyklubban och förmodandet att luftinneslutningar i is har samma sammansättning som den atmosfär de härrör från. Så förhåller det sig inte, säger han och räknar upp ett tjugotal fysikaliska och kemiska processer som kan bidraga till att sammansättningen förändras.

Enligt Jaworowski och hans meningsfränder medför redan själva luftinneslutningsprocessen att halten koldioxid minskar. Detta stöder de på experiment som visat att luften i den packsnö som ligger på ytan av glaciärer håller 20–50 ppm lägre koldioxidhalt än luften ovanför. Inte ens de översta packsnölagren uppvisar alltså något fritt luftutbyte med atmosfären.

När packsnön sedan sjunker nedåt och omvandlas till is kommer luftinneslutningarna att gradvis utsättas för allt högre tryck. Det leder till att koldioxid pressas in i isen, där den bland annat bildar svårlösliga hydrat. Luftinneslutningar i isen kan därför förväntas uppvisa sjunkande koldioxidhalt med ökande ålder på isen på grund av dessa sekundärprocesser.

En sådan tolkning av iskärneresultaten är fullt trovärdig ur kemisk och fysikalisk aspekt. Därför vore det oklokt att bortse från möjligheten att Siplevärdena kan återspegla tidsförloppet av sekundärprocesser i luftinneslutningarna snarare än tidsmässiga variationer av atmosfärens koldioxidhalt. Den senare skulle kunna ha varit högre och ha fluktuerat mera än vad iskärneresultaten anger.

I de tidigaste iskärneanalyserna fann man enligt Jaworowski att uppmätta förindustriella koldioxidnivåer varierade mellan 160 och 700 ppm. Den första rapporten om en iskärna uppborrad vid Byrdstationen på Antarktis upptog mätpunkter med koldioxidhalter över 400 ppm. I en senare rapport om samma iskärna var alla mätvärden överstigande 290 ppm bortredigerade. Man hade anpassat sin nya bedömning till den alarmistiska förväntningen att förindustriella koldioxidnivåer inte ska skilja sig avsevärt från de 280 ppm man kan utläsa från Siplevärdena. Jaworowski ger ännu mer skrämmande exempel på iskärneanalyser i vilka upp mot 40% av mätvärdena blivit bortredigerade eftersom de ansetts vara orealistiskt höga eller låga.

Iskärneanalytiker har sökt bemöta Jaworowskis kritik. Bland annat har man genomfört kontrollmätningar som befäster att atmosfärens koldioxidhalt under flera decennier påverkar koldioxidhalten i luftinneslutningar i de ytligaste is/packsnölagren. Det stöder tanken att den inneslutna luften i viss (varierande) mån kan betraktas som "yngre" än den omgivande isen. Men därmed befästs också att Siplevärdenas inplacering på tidsskalan är behäftad med stor osäkerhet. Numera tycks det råda enighet om att holocena iskärnors tidsupplösning av detta och andra skäl endast är i storleksordningen 100 år.[71] Fluktuationer av luftens koldioxidhalt som är kortvarigare än 100 år kan inte upptäckas genom analys av luftinneslutningar. För iskärnor som sträcker sig flera istider bakåt i tiden är tidsupplösningen typiskt cirka 500 år och kan vara så låg som 5000 år.

Mot den bakgrunden blir iskärneresultatens trovärdighet avhängig av i vilken mån de bekräftas av resultat erhållna med andra indirekta metoder för bestämning av historiska koldioxidnivåer. Så låt oss se vad man kommit fram till med alternativ metodik!

---

[71] T. B. van Hoff et al., 2005, *Tellus* **57B**:351

9.7 Botaniker knäcker bandyklubban

Växter tar upp koldioxid från luften genom klyvöppningar i bladen. Många klyvöppningar gör det lättare för växten att förse sig med koldioxid för fotosyntesen, men ökar samtidigt risken för uttorkning. Växter bildar därför inte fler klyvöppningar än vad som behövs, och vad som behövs avgörs främst av luftens koldioxidhalt. Antalet klyvöppningar i ett växtblad ger därför information om hur mycket koldioxid det finns i luften. Genom att räkna antalet klyvöppningar i fossila växtblad kan man skatta hur stor koldioxidhalten var när växten levde.

Denna metod för bestämning av historiska koldioxidnivåer har utarbetats av botaniker och tycks vara tillförlitlig. Vad modern tid beträffar, har den gett resultat som överensstämmer med Mauna Loa-värdena. Under 2000-talet har ett flertal botaniska forskningsgrupper använt metoden för att kartlägga hur luftens halt av koldioxid varierat sedan istiden upphörde. Bild 37 visar vad man på så sätt fått fram beträffande de senaste 1 200 åren. Den övre kurvan anger variationen av koldioxidhalten. Den undre kurvan visar temperaturutvecklingen på norra halvklotet under samma tidsperiod; kurvan togs med av författarna eftersom det undersökta materialet insamlats i Nordamerika.

De intressantaste rönen av klyvöppningsstudier på olika platser under holocen tid kan sammanfattas som följer:

- De skattade koldioxidhalterna är högre än vad man funnit från iskärneanalyserna. Medelvärden på tusenårsnivå har genomgående legat på 300–320 ppm
- Fluktuationerna runt medelvärdena är långt större än vad iskärnemätningarna antytt. På hundraårsnivå har koldioxidnivåerna genomgående varierat med 20–60 ppm och ibland ändrats med uppåt 100 ppm.
- Koldioxidhalternas variation tycks återspegla variationer av temperaturen. Starkast tycks koldioxidhalten samvariera med oceanernas ytvattentemperatur.

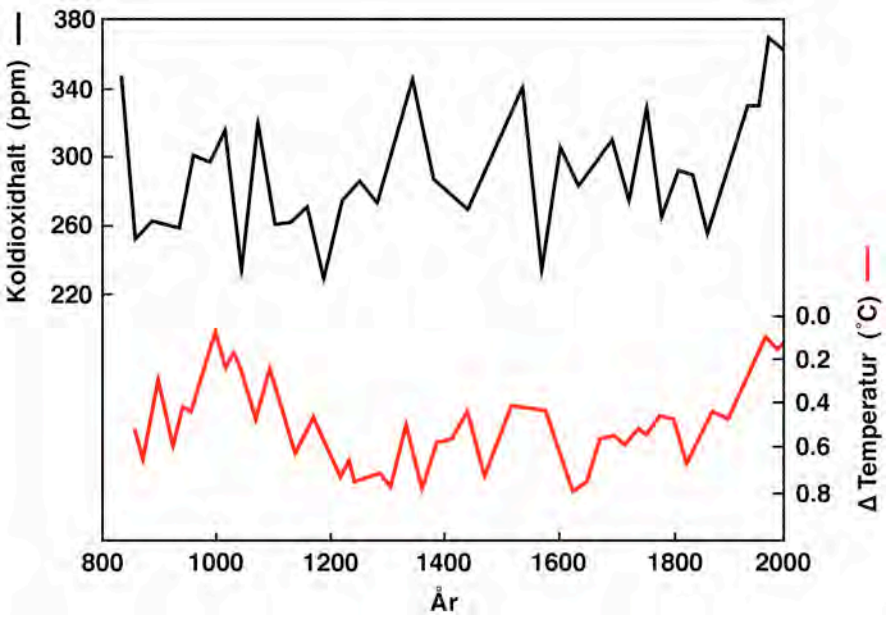

Bild 37. *Variationer av luftens koldioxidhalt enligt klyvöppningsdata*
(Källa: L. Kouwenberg et al., 2005, Geology 33:1, 33)

Några av forskarna bakom klyvöppningsstudierna har med eftertryck hävdat att deras resultat ger belägg för att koldioxiden genom sin växthuseffekt bestämt temperaturerna även i förindustriell tid. Utgående från en alarmistisk grundsyn kommer man nämligen fram till denna slutsats med enkel logik: 1900-talets globala uppvärmning har orsakats av ökningen av luftens koldioxidhalt. Ungefär lika stora variationer av koldioxidhalten har förekommit i förindustriell tid och tycks ha gett upphov till de förväntade variationerna av temperaturen.

Skeptiker resonerar tvärtom. Temperaturvariationerna i förindustriell tid har på grund av termisk avgasning gett upphov till de förväntade variationerna av luftens koldioxidhalt. Dessa avviker inte märkbart från de som observerats under 1900-talets globala uppvärmning. Därför kan man förvänta sig att även 1900-talets ökade koldioxidhalter huvudsakligen återspeglar termisk avgasning.

Så är vi tillbaka vid problemet om vad som är orsak och vad som är verkan. Skeptikernas resonemang stöds av att vi vet att temperaturen påverkas av solaktiviteten och andra astronomiska faktorer. Vi vet också att koldioxidens vattenlöslighet är temperaturberoende, så att en temperaturändring med nödvändighet påverkar luftens koldioxidhalt. Däremot finns det inget som tyder på att astronomiska faktorer kan påverka koldioxidhalten på annat sätt än via ändringar av temperaturen.

Därför ansluter jag mig till skeptikernas tolkning. Då säger resultaten i Bild 37 att en ändring av temperaturen med 0,5 °C kan ändra koldioxidhalten med uppåt 80 ppm, vilket svarar mot 160 ppm per grad. Temperaturberoendet av atmosfärens koldioxidhalt skulle alltså kunna vara cirka sexton gånger starkare än vad iskärneanalyserna anger (Avsnitt 9.2).

Klyvöppningsstudierna ger inget som helst stöd åt tanken att de förindustriella koldioxidnivåerna har hållit sig tämligen konstanta. Man skönjer varken hockeyklubbor eller bandyklubbor i Bild 37. Ytterligare belägg för att luftens koldioxidhalt varierat mera än vad alarmisterna vill kännas vid ges av direkta kemiska mätningar genomförda före Mauna Loa-analysernas tid.

9.8 Kemiskt bestämda koldioxidhalter före 1960

Naturvetenskapare inom skilda ämnesområden har sedan 1800-talets början använt sig av kemisk metodik för att fastställa hur mycket koldioxid luften innehåller under olika förhållanden. Det föreligger kända mätresultat av mer än 200 000 sådana kemiska analyser från tiden före 1960. Flertalet av dessa resultat härrör från enstaka europeiska mätstationer. Men det finns även omfattande serier av mätningar utförda på andra ställen i världen, både till lands, till sjöss och på olika höjder i atmosfären.

Sådana gamla mätningar kan man inte lite på, säger alarmister. Det kan möjligen vara sant för de allra äldsta mätvärdena. Men redan 1870 hade den kemiska metodiken förfinats så mycket att mätfelen reducerats till någon enstaka procent. Problemet är i stället att värden uppmätta på viss plats kan variera med uppåt 70 ppm beroende på temperatur, vindförhållanden och vilken tid på dygnet eller året proverna tagits. Denna naturliga variation är speciellt besvärande till lands, där man även riskerar att få mätvärden som är förhöjda på grund av mänskliga aktiviteter.

Det var av sådana skäl den amerikanske oceanografen Charles Keeling mot slutet av 1950-talet upprättade mätstationen på vulkanön Mauna Loa vid Hawaii. Hans utsagda syfte var att genom mätningar under optimala förhållanden kunna påvisa att luftens koldioxidhalt var i stigande. Det hade inte gått att fastställa från de kemiska analysvärden som erhållits vid kontinentala mätstationer.

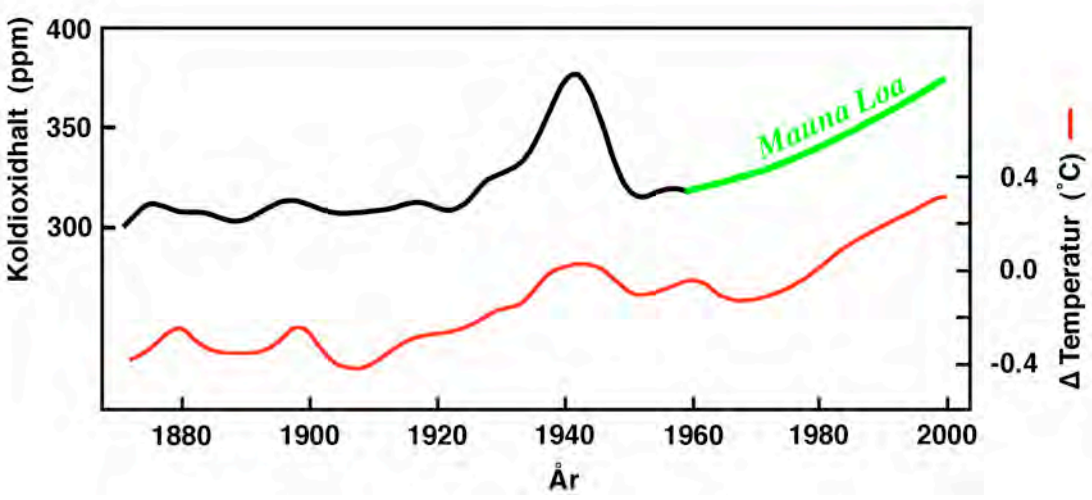

Bild 38. *Kemiskt bestämda koldioxidhalter 1870–1960, jämförda med Mauna Loa-värdena och temperaturutvecklingen under perioden*
(Källa: E.-G. Beck, 2007, Energy & Environment 18:259)

Tacka sjutton för det, säger skeptiker. Koldioxidhalten steg inte på 1940-talet, utan den sjönk. Det är i varje fall vad man kan utläsa från de kemiska analysvärdena för denna tidsperiod. År 2006 påminde den tyske biologen Ernst-Georg Beck oss om detta genom att publicera en sammanställning och sammanvägning av 70 000 analysresultat från 1800-talet och första halvan av 1900-talet. Den svarta kurvan i Bild 38 visar vad han efter smärre korrektioner av sin första rapport kommit fram till beträffande rapporterade variationer av luftens koldioxidhalt under perioden 1870–1960. Korrektionerna har föranletts av att han förbättrat metoderna att räkna fram bakgrundsvärden ur observationsserier där mätningar skett under olika vindförhållanden och vid olika tidpunkt på dagen respektive året. Mätstationer med uppenbart olämplig placering i förhållande till antropogena utsläppskällor blev uteslutna redan i första urvalet.

Den röda kurvan i Bild 38 anger hur den globala medeltemperaturen ändrats under motsvarande period. Redan för ögat ser man att det föreligger en stark korrelation mellan temperatur och luftens koldioxidhalt enligt de data som sammanställts. Ökningen av koldioxidnivån decennierna före 1940 svarar mot den kraftiga globala uppvärmningen av jorden under tidigt 1900-tal. Den efterföljande temperatursänkningen får koldioxidnivån att falla. I sina senaste arbeten har Beck visat att korrelationen blir ännu tydligare när koldioxidhalterna jämförs med de globala havstemperaturerna.

De antropogena utsläppen av koldioxid har ökat monotont under hela 1900-talet. Därför finns det bara en rimlig tolkning av de observationer Beck sammanfattat och utvärderat. Koldioxidhaltens toppvärden runt 1940 har orsakats av den föregående temperaturhöjningen och skulle kunna återspegla den termiska avgasning som en temperaturhöjning med nödvändighet måste ge upphov till. Toppen runt 1940 svarar mot en ökning av koldioxidhalten med 60 ppm på två decennier för en temperaturökning på ungefär 0,3 °C.

De kemiskt baserade analyserna leder alltså till likartade slutsatser som klyvöppningsstudierna. Luftens koldioxidhalt har varit högre och varierat långt kraftigare än vad IPCC anser. Variationerna är korrelerade med oceanernas temperaturutvecklingen och skulle helt enkelt kunna återspegla temperaturberoendet av koldioxidens vattenlöslighet. Temperaturberoendet av luftens koldioxidhalt tycks enligt Becks data kunna vara uppemot 200 ppm/grad, dvs. tjugo gånger starkare än vad som kan utläsas av iskärneanalyserna.

Becks data och slutsatser har av lättförståeliga skäl blivit starkt kritiserade av alarmister.[72] Man har betraktat det som orimligt och i det närmaste fysikaliskt omöjligt att koldioxidhalten skulle kunna ändras med 60 ppm på några decennier. Var skulle all den koldioxiden komma från, och vart skulle den försvinna? 60 ppm är ungefär 120 GtC, lika mycket som den totala mängd fossil koldioxid vi släppt ut under senare hälften av 1900-talet.

Själv ser jag inget orimligt i Becks diagram. Koldioxiden som byggt upp 1940 års topp kan mycket väl ha kommit från oceanerna. Dessa innehåller enligt IPCC:s kolcykeldata 38 000 GtC koldioxid, varav 90 GtC årligen utbyts med atmosfären. Detta utbytesflöde är tillräckligt stort för att det inte ska innebära något som helst problem att ändra mängden atmosfärisk koldioxid med 120 GtC under 20 år som svar på temperaturdrivna förändringar av jämviktsläget.

Tillförlitligheten av Becks data stöds av att de kemiska analyserna vid slutet av 1950-talet gett samma värden som Mauna Loa-mätningarna. Likväl finns det kritiker som hävdar att Beck sammanställt observationer som överskattar koldioxidnivåerna, eftersom många av resultaten erhållits vid kontinentala mätstationer. Låt gå för att så är fallet. Lämpligen korrigerar vi då Becks kurva genom att sänka den med, säg, 30 ppm över hela tidsperioden och får ändå fram en topp runt år 1940.

Tillförlitligheten av toppens toppvärden kan möjligen ifrågasättas, men toppens existensen förefaller väl belagd enligt de arbeten Beck hänvisar till. Mätningar med väderballonger och väderraketer har pekat på kraftigt förhöjda halter av atmosfärisk koldioxid under 1930-talet, likaså mätningar till havs. Under 1930-talets tyska forskningsexpeditioner till Nordatlanten och Norra Ishavet fann man koldioxidhalter upp mot 420 ppm, trots att mätningarna genomfördes fjärran från mänskliga utsläppskällor.

Det finns mängder av kvalificerade vetenskapliga studier av luftens koldioxidhalt från tiden före 1960. Beck bör hedras för att han har dragit uppmärksamhet till detta och för att han lagt ner möda på att söka utvärdera de erhållna resultaten. IPCC borde ha gjort detsamma. I stället föredrar man att negligera ett sekels kemiska bestämningar av atmosfärens koldioxidhalt eftersom resultaten inte är förenliga med den alarmistiska bandyklubbsbilden av koldioxidnivåns historiska utveckling.

9.9 De årliga oscillationerna av luftens koldioxidhalt

Numera registreras lufthalten av koldioxid kontinuerligt vid ett tiotal mätstationer. Flertalet ligger på öar i Stilla Havet, utplacerade på olika breddgrader mellan Arktis och Antarktis. Vid samtliga stationer har man funnit att mätvärdena uppvisar oscillationer med perioden ett år. Det illustreras av de typiska mätresultaten i Bild 39, erhållna vid Arktis, Mauna Loa och Sydpolen.

Den mest kända och oftast presenterade mätkurvan kommer från Mauna Loa-stationen. Där sjunker koldioxidhalten under sommarhalvåret och stiger under vinterhalvåret. Detta hänför IPCC till landväxternas förbrukning av koldioxid under växtperioden. Större delen av landvegetationen återfinns nämligen på norra halvklotet och växer som bäst när det är sommar där. Skeptiker har påpekat att man i så fall lika gärna kan se fluktuationerna som ett resultat av termisk avgasning. Större delen av jordens oceaner återfinns nämligen på södra halvklotet och binder koldioxid som starkast när det är vinter där och sommar vid Mauna Loa. Båda synsätten grundar sig på tanken att koldioxidhaltens årliga variationer representerar ett globalt fenomen.

---

[72] G. Hoffman, 2007, http://www.realclimate.org/index.php/archives/2007/05/beck-to-the-future/

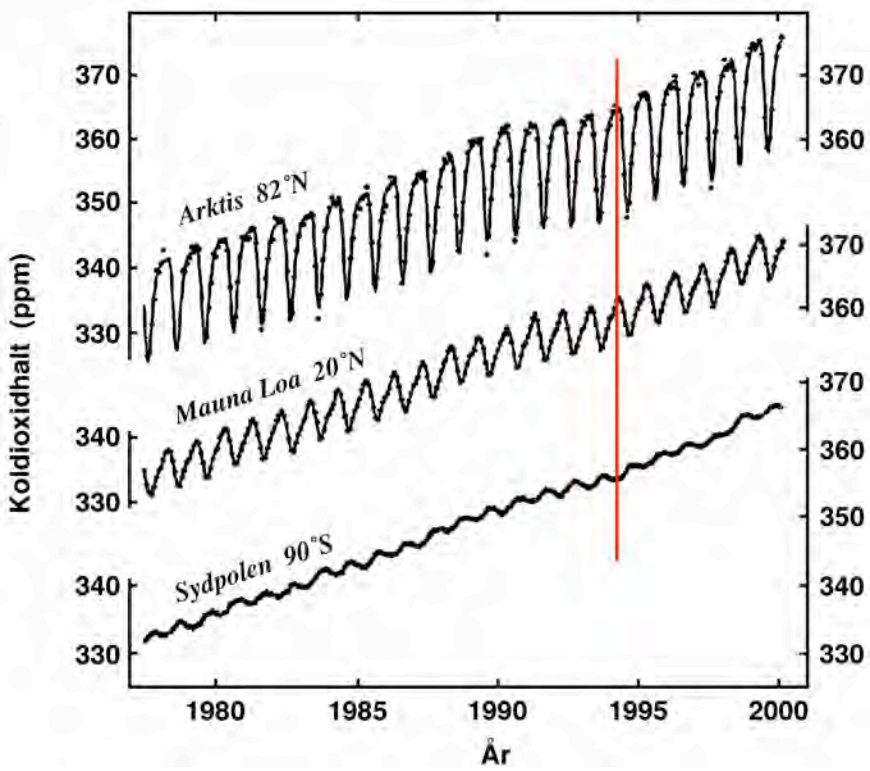

Bild 39. *Årstidsvariationer av luftens koldioxidhalter vid olika mätstationer*
(Källa: C. D. Keeling et al., 2001, Scribbs Institution of Oceanography Reference No. 01-06)

Skulle så vara fallet, borde alla kurvorna i Bild 39 se likadana ut. Det gör de inte. Oscillationerna på södra halvklotet är inte ens i fas med dem på norra halvklotet, utan topparna i Mauna Loa-kurvan inträffar när kurvan från Sydpolen når sina årliga bottenvärden. Därav kan man dra slutsatsen att koldioxidhalternas årstidsvariation är ett lokalt fenomen som i första hand återspeglar vilka förhållanden som råder vid mätstationen.

Mätstationerna har avsiktligt förlagts till platser där landvegetationens inverkan på mätresultaten kan förväntas vara ringa. Det talar för att de årliga oscillationerna företrädesvis återspeglar temperaturens inverkan på koldioxidutbytet mellan luft och hav, antingen på grund av termisk avgasning eller till följd av årstidsväxlingar i den marina vegetationen. Havsvegetationen anses svara för hälften av den totala koldioxidfixeringen inom biosfären,[73] och har troligen ett större inflytande än landväxtligheten på koldioxidhalterna vid mätstationerna.

Några år före sin död genomförde Charles Keeling en sista sammanfattande analys av de koldioxiddata han insamlat vid Mauna Loa och andra mätstationer.[74] Av analysen framgick att en mångfald effekter kan ge svåruppskattade bidrag i olika riktning till årliga variationer av luftens koldioxidhalt. Därför ger Mauna Loa-kurvans årliga oscillationer inte något lättåtkomlig information om den termiska avgasningens storlek. Men Mauna Loa-kurvans långsiktiga trend är mera informativ, något som nästa avsnitt belyser.

---

[73] P. Falkowski & J. Raven, 1997, *Aquatic Photosynthesis*, Blackwell Science

[74] C. D. Keeling et al., 2001, Scribbs Institution of Oceanography Reference No. 01-06

9.10 Temperaturens effekt på luftens koldioxidhalt

Mauna Loa-kurvan uppvisar även fluktuationer i sin långsiktiga trend. Dessa fluktuationer har befunnits vara positivt korrelerade med oceanernas globala ytvattentemperatur. I sin sammanfattande analys illustrerade Keeling detta med resultaten i Bild 40, där den röda kurvan visar havstemperaturen och den gröna hastigheten av ökningen av luftens koldioxidhalt. Keeling påpekade att osedvanligt snabbt stigande koldioxidhalter ända sedan mätningarna vid Mauna Loa påbörjades befunnits vara kopplade till höjda havstemperaturer. De skuggade tidsperioderna i Bild 40 belyser hur stark denna koppling är.

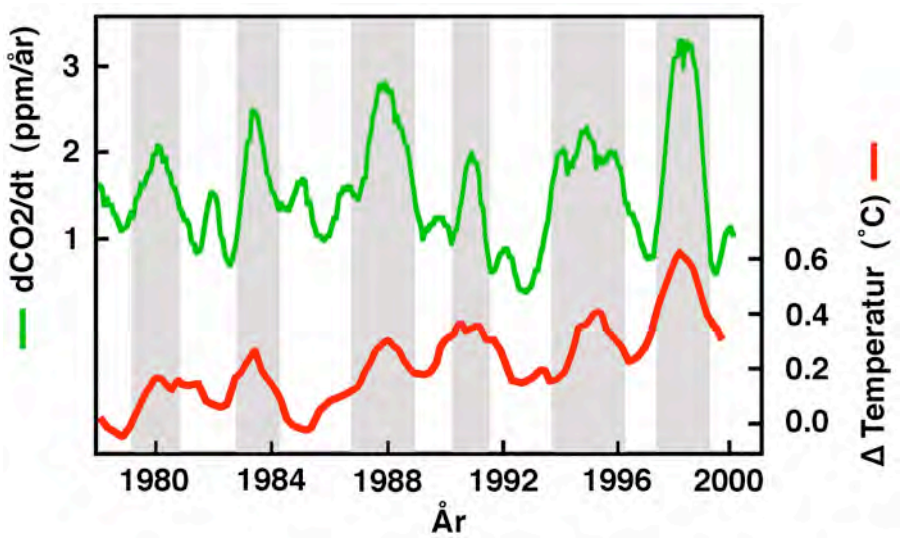

Bild 40. *Farten av koldioxidhaltens långsiktiga ökning är positivt korrelerad med den globala havstemperaturen*
(Källa: C. D. Keeling et al., 2001, Scribbs Institution of Oceanography Reference No. 01-06)

Keeling själv drog slutsatsen att perioderna med snabbt stigande koldioxidhalter inte har något med de antropogena koldioxidutsläppen att göra, utan återspeglar naturliga temperaturvariationer som främst härrör från Stilla Havets Södra Oscillation (El Niño). Vidare kan man notera att växtvärldens svar på temperaturvariationer är negativt korrelerad med luftens koldioxidhalt; högre temperaturer ger ökad tillväxt och förbrukning av koldioxid. Därför verkar det troligt att den positiva korrelationen mellan kurvorna i Bild 40 helt enkelt härrör från termisk avgasning av oceanerna och därmed bör ge information om effektens styrka.

Klimatologen Roy Spencer har tagit fasta på detta och på sin internet-hemsida redogjort för en regressionsanalys av sambandet mellan havens ytvattentemperatur och fluktuationerna i Mauna Loa-kurvans långsiktiga trend.[75] Genom att dela upp koldioxidhaltens ökningsfart i en temperaturberoende del och en konstant del fann han att den förra svarar för 86% av koldioxidhaltens långsiktiga ökning. Översatt till 1900-talets förhållanden (80 ppm förhöjd koldioxidhalt och 0,7 graders global uppvärmning) skulle detta ge värdet 0,86x80/0,7 ≈ 100 ppm/grad för den termiska avgasningens temperaturkänslighet.

[75] R. Spencer, 2009, http://www.drroyspencer.com/2009/01/increasing

Själv föredrar jag att skatta temperaturkänsligheten direkt från observationerna i Bild 40. 1998 års El Niño var ovanligt kraftig, varför motsvarande temperatureffekt på koldioxidhalten bör vara ovanligt renodlad och lämpad för analys. Under de tre sista kvartalen av 1997 steg havstemperaturen 0,24 grader. Samtidigt höjdes koldioxidens ökningsfart med 2,5 ppm/år. Under detta tre fjärdedels år orsakade alltså den genomsnittliga höjningen av temperaturen med 0,24/2 grader en extra ökning av luftens koldioxidhalt med 0,75x2,5/2 ppm. Det ger värdet 0,75x2,5/0,24 ≈ 8 ppm/grad för den termiska avgasningens skenbara temperaturkänslighet.

Varför skenbara? Jo, för en kinetiker är det uppenbart att fluktuationerna av luftens koldioxidhalt representerar relaxationseffekter. Variationer av temperaturen orsakar jämviktsstörningar som naturen försöker eliminera genom att ta upp koldioxid från eller avge koldioxid till atmosfären. Hastigheten av dessa relaxationsprocesser styrs av koldioxidens atmosfäriska relaxationstid, något som Chauncey Starr påpekade redan 1993.[76] Starr härledde ekvationer som fastlade sambanden för relaxationstidens styrning av Mauna Loa-kurvan årliga oscillationer och drog bland annat slutsatsen att de senare har alldeles för stor amplitud för att vara förenliga med den av IPCC föreslagna relaxationstiden 50–200 år.

Fluktuationerna i Mauna Loa-kurvans långsiktiga trend är alltför oregelbundna för att man ska kunna använda sig av Starrs ekvationer, men hans generella syn på den kinetiska styrningen av fluktuationer är korrekt. Låt mig bara förtydliga den med påpekandet att samma relaxationstid(er) styr alla förlopp i ett reaktionssystem. Domineras naturens upptag av luftburen koldioxid av relaxationstiden 7 år (Kapitel 7), så måste även avgasning av den dominerande sänkan (oceanerna) förutsättas vara styrd av samma relaxationstid. Det innebär att termisk avgasning av oceanerna är en långsam process jämfört med temperaturfluktuationerna i Bild 40.

Då kan vi återgå till mitt ordval "skenbar" i räkneexemplet ovan. Den mängd koldioxid som hinner frigöras på grund av den kortfristiga temperaturökningen under de tre senaste kvartalen av 1979 är bara några procent av den mängd som skulle ha frisatts om temperaturökningen hade varit varaktig. Närmre bestämt hinner endast 1 – **Exp**{–0,75/7} ≈ 10 % att avgasas om relaxationstiden förutsätts vara 7 år. Det skenbara värde jag räknade fram ovan måste alltså multipliceras med 10 för att ge det bakomliggande verkliga värdet av den termiska avgasningens styrka. Jag kommer alltså fram till att avgasningens temperaturkänslighet är cirka 80 ppm per grad.

9.11 Budget för ökningen av atmosfärens koldioxidhalt

Analyser av luftinneslutningar i iskärnor har gett resultat som tycks underskatta luftens halt av koldioxid i förgången tid. IPCC konstaterar i 2007-års rapport att andra indirekta metoder att skatta historiska koldioxidhalter ger betydligt högre värden än iskärneanalyserna.

Det är den troliga anledningen till att samma sak gäller för sambandet mellan temperaturändringar och luftens koldioxidhalt. Iskärneanalyser leder till känslighetsmåttet 10 ppm/grad. Klyvöppningsstudier, direkta kemiska luftanalyser under 1900-talets första hälft, samt de nyss redovisade analyserna av Mauna Loa-kurvans fluktuationer säger att känsligheten snarare är i storleksordningen 100 ppm/grad. Det får mig att betrakta iskärneresultaten som otillförlitliga. I stället tänker jag använda mig av det känslighetsmått som min egen analys av Keelings data gav, dvs. 80 ppm/grad.

---

[76] C. Starr, 1993, *Energy* **18**:1297

1900-talets globala uppvärmning var cirka 0,7 °C, till lands såväl som till havs. Måttet 80 ppm/°C svarar därför mot en temperaturdriven ökning av luftens koldioxidhalt med 56 ppm. Den totala ökningen av luftens koldioxidhalt under 1900-talet var 80 ppm enligt Siple/Mauna Loa-värdena. Temperatureffekten tycks alltså svara för 70% av denna ökning. Inte 86%, som Spencer föreslog, men tämligen nära hans skattning.

Kalkylerna ovan och i Avsnitt 7.8 kan nu sammanfattas i en budget för ökningen av luftens koldioxidhalt under 1900-talet. Av Tabell 5 framgår att skattningen ovan av det temperaturdrivna bidraget till ökningen faktiskt svarar tämligen exakt för vad som tidigare felades för att budgeten skulle bli balanserad. Med tanke på skattningarnas felmarginaler är det troligen en ren slump. Men det råder inget tvivel om att temperatureffekten löser problemet med kapitelrubrikens felande koldioxidkälla. 30% av ökningen av koldioxidhalten kan hänföras till våra antropogena utsläpp. Resten tycks representera termisk avgasning, framkallad av den globala uppvärmningen.

Tabell 5. Källor till 1900-talets ökning av atmosfärens koldioxidhalt

	(ppm)
Antropogena utsläpp (fossila + ändrad markanvändning)	24
Termisk avgasning av hydrosfären	56
Vulkanism (enligt IPCC)	< 0,1
Total ökning (enligt IPCC)	**80**

Då börjar det bli läge att även presentera en sammanfattande budget för utsläppen av antropogen koldioxid. Men för att den ska bli så detaljerad som möjligt ska jag först diskutera hur naturens upptag av koldioxidutsläppen bör ha fördelat sig på biosfär respektive hydrosfär.

9.12 Oceanernas upptag av koldioxid

För varje molekyl kol som förbränns till koldioxid går det åt en molekyl syre. De senaste två decennierna har man genomfört mätningar som visar att våra utsläpp av antropogen koldioxid långsiktigt lett till en minskning av luftens halt av syre. Minskningen av syrgashalten är molekylärt räknat något större än ökningen av luftens koldioxidhalt. Det innebär att en del av de antropogena koldioxidutsläppen måste ha tagits upp i naturen (hydrosfären och biosfären).

Enligt de av IPCC angivna jämviktslägena bör på sikt 94% av upptaget hamna i hydrosfären och endast 6% i biosfären. Situationen är dock inte så enkel att ett engångsupptag av koldioxid direkt fördelar sig i dessa proportioner. Initialt kommer nämligen biosfären att ta upp mer koldioxid än vad de slutliga jämviktslägena anger, något som kan utläsas av flödesangivelserna i IPCC:s kolcykelschema.

Militärernas "bombprovsexperiment" belyser såväl detta som tidsskalan för jämviktsinställningarna. När de ovanjordiska kärnvapentesten upphörde 1963 började atmosfärens överskott av C14-koldioxid sjunka, samtidigt som C14-nivåerna steg i såväl biosfären som hydrosfären.[77] Trettio år senare återfanns 80% av den totalt upptagna mängden C14-överskott i hydrosfären, där C14-nivån fortfarande stiger långsamt. I biosfären har däremot C14-nivån passerat ett flackt maximum och börjat sjunka så sakteliga. Det återspeglar att hydrosfären utgör den jämviktsmässigt djupaste sänkan. En del av det C14-överskott som initialt hamnat i biosfären håller nu på att överföras till hydrosfären.

Så ser bilden ut för de 45 år vi kunnat observera bombprovskurvor. På 100 års sikt bör jämviktsinställningen hinna nå avsevärt närmre slutvärdena. Därför skattar jag att cirka 90% av naturens totala upptag av antropogen koldioxid under 1900-talet har hamnat i oceanerna.

Skillnaden mellan minskningen av luftens syrgashalt och ökningen av luftens koldioxidhalt ger ett mått på upptaget av koldioxid i naturen. Klimatologer som räknat på sådana resultat har tillåtit sig förmoda att hela detta upptag (inte bara 90%) skett i oceanerna. Med tanke på mätningarnas låga precision bör det vara en godtagbar approximation, vilken lett till slutsatsen att oceanernas nettoupptag av koldioxid varit i storleksordningen 2 GtC/år de senaste decennierna. Liknande värden har enligt IPCC:s rapport år 2007 erhållits med ett flertal andra metoder.

Dessa resultat tas av alarmister som ett avgörande belägg för att ökningen av luftens koldioxidhalt inte kan bero på termisk avgasning av haven utan måste ha åstadkommits av våra antropogena utsläpp. Oceanerna utgör en sänka som tar upp koldioxid, inte en källa som avger koldioxid.

En sådan argumentering skulle vara hållbar om det hade rört sig om en antingen-eller-situation. Men enligt min bedömning föreligger det en både-och-situation. Hydrosfären är en sänka för antropogena atmosfäriska koldioxidutsläpp, men utgör samtidigt en källa till koldioxidöverföring från hydrosfären till atmosfären genom termisk avgasning. Oceanernas nettoupptag av koldioxid återspeglar nettoutfallet av dessa två processer.

Så, vad blir oceanernas nettoupptag av koldioxid enligt min skattning att den temperaturdrivna avgasningen varit 56 ppm till följd av 1900-talets globala uppvärmning? Svaret får vi genom att upprätta en budget för utsläppen av antropogen koldioxid under 1900-talet.

9.13 Budget för utsläppen av antropogen koldioxid

Enligt Carbon Dioxide Information Analysis Center uppgick 1900-talets totala utsläpp av antropogen koldioxid till 380 GtC. Därav förblev (enligt beräkningarna i Avsnitt 7.8) 50 GtC kvar i luften, medan 330 GtC togs upp i naturen. Av den senare posten bör enligt föregående avsnitt cirka 90% (300 GtC) ha hamnat i hydrosfären och resterande 30 GtC i biosfären. Det ger den utsläppsbudget som redovisas i Tabell 6.

[77] I. Levin & V. Hesshaimer, 2000, *Radiocarbon* **42**:69

Tabell 6. Budget för 1900-talets utsläpp av antropogen koldioxid	
	(GtC)
Upptag i hydrosfären	300
Upptag i biosfären	30
Kvar i luften	50
Summa utsläpp	**380**

Budgeten är balanserad. Posten "Kvar i luften" överensstämmer med uppgifterna i Tabell 5 (50 GtC ≈ 24 ppm). Det innebär att budgeten är förenlig med den observerade ökningen av luftens koldioxidhalt, dvs. med Siple/Mauna Loa-värdena.

Oceanernas nettoupptag av koldioxid ges enligt Tabell 5–6 av skillnaden mellan upptaget av antropogena utsläpp (300 GtC) och temperaturdriven avgasning (56 ppm ≈ 120 GtC), dvs. uppgår till 180 GtC. Det blir ett genomsnitt av 1,8 GtC/år, vilket är förenligt med de skattningar av nettoupptaget man erhållit genom experimentella mätningar. Sådana mätningar har nämligen enligt IPCC:s sammanställning visat att nettoupptaget varit 1,8 ± 0,8 GtC/år under 1980-talet och 2,2 ± 0,4 GtC/år under 1990-talet.

Men var det inte IPCC:s uppgifter om oceanernas koldioxidupptag som jag tidigare förklarade som en grav underskattning? Jo, det gjorde jag eftersom IPCC presenterade uppgifterna som en skattning av *upptaget av antropogena koldioxidutsläpp*. Däremot har jag inget som helst att invända mot uppgifterna som en skattning av *nettoupptaget av koldioxid*. IPCC-budgetens "felande sänka" med namnet "residual land sink" har inte kunnat påträffas till lands eftersom den inte finns där utan till havs. Oceanernas stora upptag av antropogen koldioxid döljs i avsevärd utsträckning av att den globala uppvärmningen samtidigt fått oceanerna att frisätta koldioxid genom termisk avgasning.

Så var det med den saken, enligt min bedömning av kunskapsläget. Nu ska jag ta upp några observationer som fått alarmister att bedöma läget annorlunda.

9.14 Mätningar av C13-halter

Charles Keeling var medveten om att avgasning av oceanerna kan bidraga till såväl den långsiktiga ökningen av atmosfärens koldioxidhalt som till årtidsfluktuationerna. Han introducerade därför mätningar av kolreservoarers halt av isotopen C13 som en metod att kunna särskilja bidragen för olika källor.

Metoden grundar sig på skillnaden i molekylvikt mellan C12- och C13-isotoperna. Denna skillnad medför att C12-koldioxid vanligen reagerar aningen snabbare än C13-koldioxid i utbytesreaktioner. Växternas fotosyntetiska koldioxidfixering förlöper till exempel snabbast med C12-koldioxid. Kvoten C13/C12 är därför något lägre i biosfärens kolföreningar (samt i fossila bränslen vilka härstammar från växtvärlden) än i atmosfärens koldioxid. Underskottet av C13 mäts vanligen i form av ett standardiserat värde betecknat ∂13C. Detta brukar anges till –26‰ för biosfären och fossila bränslen, samt till –7‰ för koldioxid i atmosfären och hydrosfären när dessa är i isotopisk jämvikt.

Luftanalyser har visat att ∂13C-värdet för atmosfärisk koldioxid minskat från cirka –7,6 till –8,3‰ sedan mätningarna påbörjades 1977. Alla är överens om att detta beror på att en del av våra utsläpp av fossil koldioxid har stannat kvar i luften. Men hur stor är den delen?

IPCC har angivit att ungefär en femtedel av atmosfärens koldioxid är av fossilt ursprung. Då borde man förvänta sig att atmosfärens ∂13C skulle vara 0,2*(–26) + 0,8*(–7) ≈ –11‰, påpekar skeptiker som geokemisten Tom Segalstad.[78] Att de uppmätta värdena inte överstiger –8,3‰ tyder enligt samma resonemang på att mängden luftburen fossil koldioxid aldrig överstigit 7%.

Det inser även alarmister, varför man på den sidan ägnat mycken möda åt att försöka förklara varför de uppmätta värdena av luftens ∂13C inte är så låga som de enligt kalkylen ovan borde vara. Sådana forskningsinsatser har klargjort att tolkningen av uppmätta ∂13C-värden är synnerligen problematisk.

Det är inte bara så att olika kolreservoarer uppvisar olika värden på ∂13C, utan värdena varierar även inom en och samma reservoar. C13-underskottet i biosfärens kolföreningar kan vara så lågt som 5 ‰ upp till så högt som 27‰ beroende på mekanismen för växtens koldioxidfixering. Värdet på ∂13C kan till och med variera för en och samma växtart beroende på temperaturförhållanden, näringstillgång och vattentillförsel. Fossila bränslen har i motsvarande grad olika ∂13C-värden beroende på när och var de bildats, och om det rör sig om kol, olja eller gas. Havens ∂13C-värden uppvisar stora och föga systematiska variationer beroende på var de uppmätts.

Dessutom pågår det ett ständigt och stort utbyte av koldioxid mellan reservoarerna. C13-signalen från nyttjandet av fossila bränslen maskeras av att biosfären årligen frisätter femton gånger större mängder koldioxid med ett motsvarande C13-underskott. En tredjedel av atmosfärens koldioxid omsätts årligen (Avsnitt 7.2), vilket medför att C13-signalerna från olika reservoarer effektivt omblandas. Kommer därtill att koldioxidutbytet mellan luft och hav är en av de många processer där C12- och C13-koldioxid uppvisar olika utbyteshastighet enligt förhållanden som till råge på allt varierar med den lokala temperaturen.

Alla dessa komplikationer innebär enligt min mening att uppmätta ∂13C-värden inte kan tolkas tillförlitligt, i varje fall inte ur kvantitativ aspekt. Tolkningssvårigheterna belyses klart av att såväl alarmister som skeptiker, utgående från samma ∂13C-observationer, kommer fram till att dessa falsifierar den motsatta sidans hypoteser.[79]

Mera specifikt hävdar många alarmister att Keelings C13-mätningar har uteslutit möjligheten att Mauna Loa-kurvans fluktuationer återspeglar termisk avgasning av oceanerna. Det var inte den slutsats Keeling själv drog i sin sammanfattande analys av data från Mauna Loa och andra mätstationer. Tvärtom utpekade Keeling specifikt avgasning av oceanerna som en möjlig delförklaring till de observationer som gjorts. Hans grundliga analys ger många exempel på hur svårt det är att tolka föreliggande C13-data.

Likväl har det de senaste decennierna publicerats mängder av C13-data och dragits ett otal osäkra slutsatser från sådana data. Det är signifikativt för ett allmänt fenomen inom empirisk forskning. När man inte kan tolka data säkert, kan man tolka dem som man vill. Så länge tolkningsosäkerheten kvarstår ger detta upphov till många publikationer. Att sovra ut vilka metoder som ger användbar information är ett normalt inslag i den vetenskapliga processen och kan dra ut på tiden.

---

[78] T. Segalstad, 1996, in *The Global Warming Debate* http://www.co2web.info/ESEFVO1.pdf

[79] Z. Jaworowski, 1997, *21st Century Science and Technology* Spring 1997 p.42

9.15 Sammanfattning av kolcykelkontroversen

Vetenskapliga kontroverser har ofta sin grund i oenighet om vilka mätvärden som är tillförlitliga. Därför har jag vid min behandling av kolcykelkontroversen i görligaste mån försökt hålla mig till samma mätvärden som alarmisterna. Mina analyser har utgått från av IPCC stödda skattningar av mängden antropogena utsläpp, ökningen av luftens koldioxidhalt, samt oceanernas nettoupptag av koldioxid. Inte för att jag är övertygad om att alla dessa skattningar är korrekta, utan för att visa att de kan tolkas på annat sätt än vad IPCC gjort.

IPCC baserar sin tolkning på det alarmistiska postulatet att ökningen av luftens koldioxidhalt åstadkommits av oss människor. Man stöder sig inte på något annat än detta postulat och en matematisk modell som på basis av samma postulat föreskriver att koldioxiden har en mer än 10 gånger längre atmosfärisk uppehållstid, och mer än 15 gånger lägre vattenlöslighet, än vad ett halvt sekels experimentella mätningar visat. På så sätt kommer man fram till ett budgetförslag som bara förmår förklara vart två tredjedelar av de antropogena utsläppen tagit vägen.

Det är inte något imponerande förslag. Den felande sänkans andel i IPCC:s koldioxidbudget är större än hela hydrosfärens angivna upptag av koldioxid. Kolcykelmodellen man lanserar och stöder sig på är reaktionskinetiskt undermålig och falsifieras av gjorda observationer. Utvärderingen av det aktuella kunskapsläget rörande naturens upptag av atmosfärisk koldioxid är skrämmande svag. Vid en vetenskaplig bedömning kan man inte strunta så flagrant i experimentellt säkerställda data som IPCC gör i sina försök att rädda en dödsdömd alarmistisk hypotes.

Det är förvisso så att vi släpper ut stora mängder antropogen koldioxid, ungefär dubbelt så mycket som den mängd atmosfärens koldioxidhalt kontinuerligt ökat med de senaste femtio åren. Det ligger onekligen nära till hands att tolka detta som att vid pass hälften av utsläppen stannat kvar i luften. Men vi vet också att 1900-talet präglats av global uppvärmning. För naturvetenskapare borde det därför ligga lika nära till hands att misstänka att de ökande koldioxidhalterna även återspeglar termisk avgasning.

Åtskilliga skeptiker har tagit fasta på detta och hävdat att de stigande lufthalterna av koldioxid orsakats av, i stället för att ge upphov till, den globala uppvärmningen. Andra har nöjt sig med att konstatera att de stigande havstemperaturerna under senare delen av 1900-talet måste ha gett ett substatiellt bidrag till Mauna Loa-kurvan.[80]

När det finns två säkerställt möjliga källor till de stigande koldioxidhalterna är det enda vetenskapligt rationella att söka uppskatta bidragen från vardera källan. Det är den linje jag har följt, när jag genom beräkningarna i Kapitel 7 kom fram till att antropogena utsläpp endast svarar för cirka 30% av 1900-talets ökning av luftens koldioxid. I detta kapitel har jag redovisat varför jag tror att termisk avgasning av hydrosfären svarar för resterande 70% av de förhöjda koldioxidnivåerna.

Framtida studier kommer troligen att leda till kvantitativa justeringar av budgetförslaget i Tabell 5, vilket bland annat baserar sig på IPCC:s osäkra skattningar av ändringarna av luftens koldioxidhalt under industriell tid. Det är också möjligt att förslaget kommer att visa sig kvalitativt ohållbart. Jag har redogjort för min bedömning av kunskapsläget, men framtiden avgör i vilken mån den är korrekt. Ur vetenskaplig aspekt är budgetförslaget bara en hypotes vars trovärdighet står och faller med giltigheten av de förutsägelser den leder till.

---

[80] O. Humlum et al., 2013, *Global and Planetary Change* **100**:51

Budgeten i Tabell 5 förklarar ökningen av luftens koldioxidhalt som en summa av ett mindre antropogent bidrag och ett större temperaturberoende bidrag. De två bidragens relativa betydelse kan ha varit svår att särskilja under senare halvan av 1900-talet, då såväl utsläppsmängder som temperaturer ökat. Under 2000-talets första decennium har utsläppsmängderna fortsatt att öka, medan temperaturen har stagnerat. Om den senare tendensen håller i sig ytterligare ett decennium, bör det enligt tankegångarna bakom budgeten i Tabell 5 ge ett tydligt utslag i Mauna Loa-kurvan. Koldioxidhalterna kommer att fortsätta att öka, men ökningstakten bör minska.

Utfallet av ett sådant naturens test av hypotesen att luftens koldioxidhalt huvudsakligen bestäms av de två processerna i Tabell 5 kan komma att avgöra dess vetenskapliga trovärdighet. Ur hypotesprövningsaspekt vore det ännu trevligare om stagneringen av den globala uppvärmningen övergår i en längre period med sjunkande temperaturer. I så fall är det till och med möjligt att luftens koldioxidhalt kan komma att minska, de antropogena utsläppen till trots.

Oavsett vad framtiden bär i sitt sköte förefaller klimatmodellerarnas negligering av temperaturberoendet av koldioxidens vattenlöslighet vara helt oförsvarbar. Oförsvarbar, men lättförståelig! Klimatmodeller kräver skattningar av framtida koldioxidnivåer som ingångsvärden vid beräkningar av förväntade framtida temperaturer. Om termisk avgasning har en dominerande inverkan på koldioxidnivåerna ställs man inför det obehagliga problemet att man måste veta vad de framtida temperaturerna kommer att bli för att kunna beräkna dem med nuvarande metodik. Det är inte någon ideal situation för en klimatmodellerare.

Mera därom följer i nästa kapitel, som bland annat behandlar klimatmodeller.

Kapitel 10

Att spå klimat

Om klimatmodeller, växthuseffekten och Le Chateliers princip

10.1 Att spå väder

Gullhöna, gullhöna flyg, flyg, flyg
I morgon blir det vackert väder
Barnramsa

Raketer stiger i vädret, man vädrar sitt rum, och det finns fortfarande kvar en och annan väderkvarn. Språkbruket visar att ordet väder ursprungligen stod för luft och vind. Numera omfattar begreppet väder inte bara vindstyrkor, utan även tillståndsvariabler som temperatur, lufttryck och luftfuktighet samt därav beroende företeelser som moln, dimma, nederbörd och åska.

"Det blir samma väder i morgon som idag" är ingen dålig spådom. Den träffar genomsnittligt rätt i ungefär två fall av tre. Mer än vad Väderlekstjänsten klarar av, sade man på skämt när jag var i skolåldern. Om det nu inte var på fullt allvar. Väderleksrapporterna på den tiden kunde nog slå fel ungefär en gång på tre, trots att man nöjde sig med att avge endygnsprognoser.

Numera är Väderlekstjänstens efterträdare SMHI (Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut) betydligt duktigare på att spå väder. Femdygnsprognoser har blivit vardagsmat. Under gynnsamma förhållanden anser sig meteorologerna kunna ge tillförlitliga prognoser uppåt tio dygn framåt. Sedan är det mer eller mindre kört vad tillförlitligheten beträffar. Att beräkna vädrets utveckling är nämligen så komplicerat att till och med superdatorer omsider går bet på uppgiften.

Huvudskälet till att vädret växlar är att instrålningen av solenergi, och därmed yttemperaturerna till lands och havs, är olika på olika ställen av jorden och vid olika tidpunkter på dagen. Det ger upphov till värmetransportprocesser som drivs av de uppkomna temperaturskillnaderna och tjänar syftet att utjämna dem. Sådan transport av värme kan ske genom ledning, strålning och konvektion. Det sistnämnda begreppet står för strömningsrörelser i luft och hav. Varm luft och varmt vatten stiger uppåt, kall luft och kallt vatten sjunker nedåt. Luften i högtrycksområden rör sig mot lågtrycksområden. Ju större tryckskillnaden är, desto kraftigare blåser det.

De fysikaliska principerna för värmetransporten är i stort sett kända och kan beskrivas matematiskt med strömningsmodeller. Enklare modeller tar endast hänsyn till luftströmmar. Generellare modeller tar även hänsyn till havsströmmar. I båda fallen löses problemet med den geografiska utsträckningen av strömningsrörelserna genom att man betraktar luft och hav som uppbyggda av ett stort antal småceller med kända lägen och kända initiala värden på diverse tillståndsvariabler. Sedan kan man med hjälp av differentialekvationer beskriva hur tillståndet i varje cell påverkar och påverkas av tillståndet i omgivande celler. Genom att låta en superdator lösa dessa ekvationer kan man stegvis räkna sig fram till hur det rådande vädret kommer att förändras med tiden.

Så vad är problemet? Datorer kan man väl lita på?

10.2 Felkällor i vädermodeller

Datorer räknar rätt, räknar snabbt, och är lydiga. Problemet är att man inte kan beordra en dator att räkna ut vad det blir för väder i morgon. Man kan bara skriva program som får datorn att genomföra beräkningar enligt de matematiska samband som preciseras av en viss vädermodell. Sådana beräkningar ger av flera skäl med säkerhet en felaktig bild av verkligheten.

Några felkällor är av rent matematisk art. Vädermodellernas differentialekvationer kan inte lösas exakt, utan man räknar fram approximativa lösningar genom ett stegningsförfarande. Vill man komma fram till en tiodygnsprognos, kan man beräkna hur tillståndsvariablerna i modellens geografiska celler ungefärligen bör ändras den första sekunden, vad som sedan händer nästa sekund, och så vidare till dess man efter en miljon steg nått fram till tio dygn. Lösningen blir garanterat felaktig, men ju kortare steg man använder sig av, desto mindre blir felet.

Varför minskar man då inte steglängden till, säg, 1 mikrosekund? Det skulle visserligen betyda att det krävs en biljon beräkningar för att komma fram till tio dygn, men så många beräkningar klarar en bra superdator av på en sekund.

Problemet är att det skulle krävas en biljon beräkningar för varje geografisk cell i modellen. Delar vi in jordatmosfären i celler med en basyta på en gånger en kilometer och godtycklig höjd, så får vi 500 miljoner celler. Då innebär en biljon beräkningar per cell att det skulle ta mer än tio år för en bra superdator att räkna fram en tiodygnsprognos.

Meteorologer står alltså inför ett dilemma. Vill man ha tillfredsställande precisa resultat så måste man tidsmässigt räkna i mycket korta steg. Av samma skäl måste man rumsmässigt räkna med så små celler som möjligt. Dessutom vill man ha en cellindelning som inte bara täcker jordens yta, utan även delar in atmosfären i celler på höjden (och haven i celler på djupet). Men många celler och korta steglängder i tid kräver ett stort antal beräkningar. Hög matematisk precision kan endast köpas till priset av långa beräkningstider, varför datorernas snabbhet sätter en definitiv gräns för den precision man i praktiken kan uppnå. Det är inte för intet som meteorologer är tvungna att använda sig av kraftfulla superdatorer.

Det ovan beskrivna beräkningsförfarandet förutsätter vidare att man känner till hurdant vädret är vid en viss tidpunkt för att sedan kunna stega sig fram till hur det utvecklas. Man måste med andra ord mata in startvärden för tillståndsvariablerna i varje cell. Det är därför meteorologer lägger ner sådan möda på att mäta temperaturer, lufttryck, vindhastigheter och luftfuktighet vid ett stort antal mätstationer eller med hjälp av vädersatelliter. Likväl kan man inte undvika att startvärdena för flertalet celler blir mer eller mindre approximativa. Ibland för att vissa celler ligger fjärran från mätstationer, ibland för att mätstationer visar på olika värden inom olika delar av cellen.

Approximativa startvärden introducerar fel som ibland kan vara helt diskvalificerande. Sålunda observerade den amerikanske matematikern och meteorologen Edward Lorenz redan på 1960-talet att små skillnader i startvärden kan ge upphov till drastiskt olika framräknade bilder av vädret på grund av modellsystemens kaotiska natur.[81] Han gav uttryck för sina rön med den kända liknelsen att en fjärils vingslag i Brasilien kan orsaka en tornado i Texas. Startvärdesproblem av detta slag ges därför ofta beteckningen fjärilseffekten.

Kommer därtill att alla vädermodeller ger en förenklad matematisk bild av verkligheten. Det är omöjligt att ta hänsyn till alla faktorer som påverkar tillståndsvariablernas storlek. Man får nöja sig med de väsentligaste faktorerna.

För den som sysslat med stegvis lösning av differentialekvationer är det uppenbart att meteorologer har varit duktiga på att hitta optimala avvägningar mellan steglängder, cellstorlekar och beräkningsfel. Gissningsvis har man nått därhän genom att nogsamt analysera de fall där prognoserna slagit fel och korrigera modellerna så att felkällorna minimeras. Det har man haft gott om tid att göra sedan

[81] E. N. Lorenz, 1963, *Journal of Atmospheric Sciences* **20**:130

de datorbaserade prognoserna slog genom för några decennier sedan. Miljontals prognoser har utfärdats och kunnat jämföras med verkligheten redan efter några dygn.

Men inte ens duktiga meteorologer kan undvika komplikationen att varje tidsmässigt steg i beräkningsproceduren ger upphov till fel som ackumuleras och alltmer fjärmar modellresultaten från verkligheten. Små fel växer sig omsider så stora att beräkningarna helt spårar ur och modellens förutsägelser inte längre har något signifikant prognosvärde. Den gränsen går för närvarande normalt vid cirka tio dygn.

10.3 Klimatmodeller

Gullhönor kan ge vackert väder. Men de lär aldrig ge något vackert klimat, trots att det senare bestäms av vädret. Klimat är nämligen vädret utjämnat över en längre period, vanligen angiven till trettio år. Därmed växlar klimatet inte mellan bra och dåligt, åtminstone inte över en natt.

Klimatologer intresserar sig för samma tillståndsvariabler som meteorologer, men endast med avseende på medelvärden. Man karakteriserar och försöker förklara regionala skillnader i genomsnittliga temperaturer, vindhastigheter och vindriktningar, nederbördsmängder, frekvensen av stormar och åskväder, och mycket annat. Vad gången tid beträffar kan man hämta erforderlig information från tillgänglig meteorologisk statistik. Det framtida klimatet försöker man skapa sig en bild av med hjälp av klimatmodeller.

När man som klimatolog vill karakterisera det framtida klimatet måste man definitionsmässigt utgå från det förmodade framtida vädret. Klimatmodeller är därför i princip vädermodeller, modifierade med tanke på att man vill kunna beräkna vädret årtionden eller århundraden framöver. Det innebär att man måste använda sig av större tidsmässiga steglängder och en grövre cellindelning än vad meteorologerna nyttjar sig av. En typisk ytmässig cellstorlek för globala klimatmodeller är tio gånger tio mil, och i höjdled räknar man med uppåt trettio skikt.

Vidare måste klimatmodeller ta hänsyn till variabler som kan betraktas som konstanter över de kortare tidsperioder som meteorologernas prognoser avser. Dit hör till exempel luftens halt av koldioxid och luftföroreningar, samt solaktiviteten. Man lägger stor vikt vid jordens strålningsbalans och beaktar till exempel förmodade återkopplingar mellan temperaturer och modellvariabler som moln, vegetation, samt is- och snötäcken.

Klimatmodeller innehåller därför ett större antal karakteriserande samband än vädermodeller. Några av sambanden kan, bland annat på grund av cellernas storlek, inte uttryckas med exakta ekvationer. I sådana fall använder man sig av approximationer baserade på förenklade ekvationer med parametervärden som saknar egentlig fysikalisk mening. Det gäller till exempel molnbildningen.

Det finns ett trettiotal forskningsinstitut som konstruerat och bedriver studier med hjälp av avancerade klimatmodeller. Varje institut har sin egen syn på den detaljerade utformningen av modellens matematiska ekvationer och valet av parametervärden. De olika modellernas förutsägelser varierar därför starkt, trots att man åtminstone under det senaste decenniet sökt nå en samsyn beträffande den postulerade storleken av de mest kritiska parametervärdena.

10.4 Kan klimatmodeller spå väder?

Svaret på den frågan har du troligen redan kommit fram till på egen hand. Klimatmodeller har långt sämre förutsättningar än vädermodeller att kunna förse oss med tillförlitliga väderprognoser. Startvärdesproblemen blir ohanterliga[82] (det ryms alldeles för många fjärilar inom en cell med 10x10 mils yta och hundratals meters höjd), att lösa modellernas icke-linjära differentialekvationer kräver även i andra avseenden information på en ouppnåelig detaljnivå,[83] och inslagen av approximativa ekvationer introducerar så kallade irreversibla fel som växer sig allt större ju längre tid man stegar sig fram i beräkningarna.[84] Klimatmodeller kan inte ens användas för att göra en vettig tvådygnsprognos. Det finns ingen som helst möjlighet att en klimatmodell ska kunna förutsäga hur vädret kommer att bli om några år, decennier eller århundraden.

Nej, just det, säger skeptiker. Kan man inte förutsäga det framtida vädret, så kan man inte heller uttala sig om det genomsnittliga vädret, dvs. det framtida klimatet.

Jo, det kan man visst, genmäler alarmisterna. Klimatmodeller kan inte spå väder i detalj, men ger en tillförlitlig bild av det genomsnittliga vädret. IPCC anför som liknelse att ingen kan förutsäga exakt när en människa ska dö. Däremot går det att förutsäga hennes genomsnittliga dödsålder.

Grunden för IPCC:s resonemang är att lösningarna till klimatmodellernas differentialekvationer i vissa avseenden kan förväntas svara mot sluttillstånd som är allmänt karakteristiska för systemet och därför uppnås oberoende av vilka startvärden man utgått från. Alla lösningar bör till exempel förutsäga att vintern är kallare än sommaren och polarområdena kallare än tropikerna. Lägger man in ekvationer som föreskriver att växthuseffekten ger uppvärmning, så bör lösningarna svara mot ett sluttillstånd med förhöjda temperaturer. Sådana allmänna egenskaper av sluttillståndet försöker klimatologerna bilda sig en uppfattning om genom att räkna fram ett stort antal modellförutsägelser om det framtida vädret för olika uppsättningar av startvärden. Sedan tar man medelvärdet av resultaten som en skattning av sluttillståndet och gör det till en förutsägelse av det framtida klimatet.

Förfarandet vittnar om att klimatmodellerarna har tagit alldeles för lätt på den framförda kritiken. Faktum är att klimatmodeller går bet på att lösa uppgifter (t. ex. femdygnsprognoser) som vanliga vädermodeller klarar av. Det betyder att klimatmodellernas beräkningar spårar ur och blir felaktiga på ett tidigt stadium av stegningsförfarandet på grund av för stora tidsmässiga steglängder eller för grov rumsmässig cellindelning eller bådadera. Hur mycket och i vilken riktning enskilda variabler spårar ur är det ingen som vet, för det kräver kännedom om de exakta lösningarna. Denna osäkerhet gäller inte minst de framräknade temperaturerna. Därför finns det inget skäl att se modellvädren som något annat är en räknemässig förvrängning av diverse startväder. Modellvädrens relation till det verkliga framtida vädret förblir okänd.

Förekomsten av irreversibla fel innebär att det som modellerna räknar fram är garanterat *felaktiga lösningar* till ekvationerna. Det finns ingen som helst anledning att tro att medelvärdet av ett stort antal felaktiga lösningar ska ge någon godtagbar beskrivning av det sluttillstånd som svarar mot den exakta lösningen. Det är förvisso enkelt att räkna ut människors medellivslängd från tillförlitlig statistik över individers ålder vid dödsfallet. Men har statistiken sammanställts av en sifferblind som

---

[82] O. H. Pilkey & L. Pilkey-Jarvis, 2007, *Useless Arithmetic: Why Environmental Scientists Can't Predict the Future*, Columbia University Press

[83] F. Giorgi, 2005, *Climatic Change* **73**:239

[84] J. C. McWilliams, 2007, *Proceedings of the National Academy of Sciences* **104**:8709

alltid beräknar åldrar fel, så är det föga troligt att de felaktiga åldersuppgifterna ger någon vettig information om den verkliga medellivslängden.

Den brittiske klimatdebattören Lord Monckton har gett uttryck för bristen på kännedom om vad klimatmodellernas urspårade stegningskalkyler omsider ger för slutresultat genom att dra paralleller mellan modellerarnas situation och den som Christopher Columbus en gång befann sig i:[85]

> *When he set out for the Americas, he did not know where he was going; on the way there, he did not know what route he was following; when he got there, he did not know where he was; when he returned he did not know where he had been; and, like very nearly every climate scientist worldwide, he did the whole thing on taxpayers' money.*

Lord Moncktons avslutande gliring i citatet kan man ha förståelse för. Som politiker är han medveten om hur kostsamma de senaste decenniernas satsningar på klimatforskning har varit, och vilka enorma merkostnader de västerländska samhällena dragit på sig på grund av klimatmodellernas förutsägelser. Hävdar klimatologerna att de kan presentera tillfredsställande numeriska lösningar till sina modellers ekvationssystem, så måste de framlägga bevis. Att lösa ekvationer och utföra felanalyser faller inom ämnesområdena matematik och numerisk analys, vilka är exakta vetenskaper.

Några sådana bevis har inte lagts fram, och vi lär knappast heller få se dem inom överskådlig framtid. Det grundläggande problemet i sammanhanget utgörs nämligen av vädrets kaotiska natur, något som Lord Monckton framhöll i sin artikel.

Klimatmodellerarna befinner sig enligt min mening i samma frustrerande situation som till exempel kvantkemister ofta hamnar i när de vill studera komplexa system: Det går att sätta upp matematiska ekvationer som beskriver systemets beteende, men det saknas datorkraft nog att lösa ekvationerna. I sådana fall måste man svälja förtreten och acceptera att den väg man gärna skulle vilja gå är oframkomlig. Att fortsätta ett stegvis beräkningsförfarande efter det att beräkningarna spårat ur kan inte ge någon trovärdig information i system där urspårningen ger upphov till irreversibla fel. Vad klimatmodellerna efter urspårningen räknar sig fram till är hur det framtida vädret garanterat *inte* kommer att se ut under de för beräkningarna angivna förutsättningarna.

För närvarande har det endast befästs vara möjligt att skaffa sig tillförlitlig kvantitativ information om framtidens väder (och omsider klimat) genom att beräkna utvecklingen av det nuvarande vädret med metoder som håller beräkningsfelen inom acceptabla ramar. Ur vetenskaplig aspekt är det fullt befogat att inta ståndpunkten att klimatmodeller inte kan spå klimat över längre tidsperioder än de kan spå väder.

Fortsättningsvis kommer jag likväl att diskutera klimatmodellernas förutsägelser som om de vore tillförlitliga beskrivningar av lösningen till modellernas matematiska samband. Inte för att jag tror att så är fallet, utan för att klargöra hur lösa grunder klimatmodellernas förutsägelser vilar på även i andra avseenden. Låt oss börja med att granska vad modellerna säger om 1900-talets globala uppvärmning.

---

[85] C. Monckton of Brenchley, *The Mathematical Reason why Long-Run Climatic Prediction is Impossible*, Science and Public Policy Institute May 2007

10.5 Kan klimatmodeller återge historiska temperaturer?

With four parameters, I can fit an elephant.
With five parameters, I can make him wiggle his trunk.
Matematikern John von Neuman

Klimatmodeller innehåller ett stort antal parametrar som saknar fysikalisk mening eller vars värden av andra skäl är okända och inte enkelt kan bestämmas på experimentell väg. I stället bestäms sådana justerbara parametervärden subjektivt, bland annat enligt kriteriet att den utvalda kombinationen av värden ska ge modellförutsägelser som stämmer tillfredsställande med 1900-talets observerade klimat. Normalt är det den globala temperaturkurvan man anpassar modellen till, eftersom temperaturen vanligen betraktas som den intressantaste variabeln.

Samtliga av IPCC beaktade klimatmodeller förmår därför förklara grova drag av 1900-talets globala uppvärmning. Betyder inte det att modellerna är räknemässigt tillförlitliga och användbara för att förutsäga framtida temperaturer? Nej, det gör det inte! Med ett stort antal justerbara parametrar kan man få en god anpassning av i stort sett vad som helst (även systematiskt felaktiga lösningar) till i stort sett vilken kurva som helst. Man kan konstruera ett oändligt antal modeller som ger en minst lika god beskrivning av 1900-talets temperaturer, men som leder till andra förutsägelser rörande de framtida temperaturerna.

Dessutom är klimatmodellernas simulering av 1900-talets temperaturutveckling inte speciellt god. Den markanta temperaturtoppen runt 1940 flackas till exempel ut och hamnar runt 1960 enligt ett antal typiska modeller som analyserats av IPCC och andra.[86] Oceanernas temperaturoscillationer beskrivs inte av de modeller och parameteruppsättningar som hittills används för att spå klimat. Ej heller har någon av de IPCC-stödda modellerna kunnat förklara långsiktiga temperaturvariationer som de holocena värme- och köldperioderna.

Det betyder inte att modellerna är ointressanta. Tvärtom är modellstudier helt nödvändiga för att vi ska kunna skaffa oss en god förståelse av fenomen som El Niño, eller oceanernas multidekala temperaturoscillationer, och därmed omsider av väder och klimat. Men vägen dit är lång, och vägen till prognostiskt tillförlitliga klimatmodeller ännu längre.

Modellering av ett så komplext fenomen som klimatet ger ett synnerligen stort utrymme för subjektiva värderingar. Konstruktörerna av modellen avgör vilka faktorer de anser vara av betydelse för den globala temperaturutvecklingen och därmed tar hänsyn till i sin modell. Konstruktörerna avgör till exempel om växthuseffekten ska tas med, hur stark den ska göras, och vilka återkopplingar den ska anses ge upphov till. Konstruktörerna bestämmer om, hur, och i vilken grad modellen ska ta hänsyn till naturliga källor till temperaturvariationer. Deras beslut och val av parametervärden i alla dessa avseenden är helt avgörande för vilka resultat modellberäkningarna ger.

De IPCC-stödda klimatmodellerna har konstruerats av alarmister som varit övertygade om att antropogena utsläpp av koldioxid ger upphov till en skrämmande stark global uppvärmning. Det är därför modellerna säger att så är fallet. Hade skeptiker stått för urvalet av temperaturpåverkande faktorer och valet av parametervärden, så hade modellerna gett ett helt annat utfall. Det framgår av skeptikernas kritik av alarmisternas urval av faktorer och val av parametervärden.

---

[86] B. Tisdale, 2012,
http://bobtisdale.wordpress.com/2012/04/05/preview-of-cmip5ipcc-ar5-global-surface-temperature

10.6 Växthuseffekten

Fysikern Gerhard Gerlich karakteriserar i flera avseenden alarmisternas och IPCC:s teoretiska beskrivning av växthuseffekten som rent nonsens.[87] Han påpekar att kalkyler av strålningsbalanser representerar ett fyrdimensionellt problem (tid och 3D-rum) som medför att de strålningsbalanserande temperaturerna varierar för varje individuell plats på jorden vid varje specifik tid på dygnet och året. Gerlich härleder ekvationer för dessa variationer och konstaterar att vi för närvarande inte har datorkraft nog att lösa ekvationerna. Klimatologernas beskrivning av växthuseffekten har även kritiserats av Kramm & Dlugi i en serie teoretiskt inriktade artiklar.[88] I likhet med Gerlich hävdar de senare författarna att klimatmodellernas grundläggande ekvationer rörande strålningsbalansen saknar tillfredsställande förankring i fysikaliska lagar.

Å andra sidan har forskare har ingen anledning att bli handlingsförlamade av att problemet rörande jordens strålningsbalans inte kan lösas exakt i fyra dimensioner. Redan i början av 1900-talet härleddes endimensionella ekvationer för värmestrålning från jordytan till rymden i närvaro av en växthusgas. På basis av liknande ekvationer och allmänna strömningsmodeller konstruerade den amerikanske klimatologen James Hansen under 1980-talet den första moderna klimatmodellen.[89]

Hansen fann att koldioxidens *direkta* växthuseffekt medför att jordens globala årsmedeltemperatur kan förväntas öka med ungefär 1 ˚C vid en fördubbling av luftens koldioxidhalt. Denna skattning förefaller vara allmänt accepterad bland klimatologer och ligger till grund för de parametervärden som klimatmodeller normalt använder för att beskriva den direkta växthuseffektens styrka.

Under perioden 1975–2000 steg luftens koldioxidhalt från 330 ppm till 370 ppm. dvs. ökade 1,12 gånger vilket är bra mycket mindre än en fördubbling. Samtidigt steg den globala yttemperaturen 0,5 ˚C, ungefär fem gånger mer än vad koldioxidens direkta växthuseffekt kan medföra enligt de fysikaliska samband Hansen utvärderat. Det har fått skeptiker att dra slutsatsen att växthuseffekten endast kan svara för en ringa del av den observerade uppvärmningen.[90]

Men Hansen själv hävdade att hans modell visade att växthuseffekten svarat för större delen av 1900-talets uppvärmning och dessutom förutsade att vi står inför en katastrofal global uppvärmning på grund av utsläppen av antropogen koldioxid. I en tidningsintervju 1986 förklarade han att den globala årsmedeltemperaturen skulle höjas 1–2 ˚C under 2000-talets första decennium.[91] I sitt kända vittnesmål om klimatförändringar inför den amerikanska kongressen år 1988 hade han modifierat spådomen till 0,4 ˚C per decennium för det troligaste framtida utsläppsscenariot.

Hansen skrämmande spådomar gjorde honom till fader för klimatalarmismen i dess moderna tappning. Modellförutsägelserna om en kraftig framtida global uppvärmning hade han fått fram genom att foga ytterligare en central hypotes till det alarmistiska budskapet: Koldioxidens växthuseffekt förstärks genom en kraftig positiv återkoppling. Den direkta växthuseffekten anses leda till en tem-

---

[87] G. Gerlich & R. D. Tscheuschner, 2009, *International Journal of Modern Physics* **23**:275

[88] G. Kramm & R. Dlugi, 2011, *Natural Sciences* **3**:971

[89] J. Hansen et al., 1984, *Meteorological Monographs* **29**:130

[90] R. Lindzen, 2001, Vittnesmål inför USA:s Senate Commerce Committee, 1 May 2001

[91] J. Hansen, *The Miami News* 11 juni 1986, p. 1

peraturhöjning som mångfaldigas genom att minska mängden avkylande moln eller genom att öka luftens halt av vattenånga som är den väsentligaste växthusgasen.

Förstärkningsfaktorn för den postulerade återkopplingen valde Hansen på sådant sätt att modellerna kunde framställa 1900-talets globala uppvärmning som en huvudsaklig följd av växthuseffekten. Det ger ännu ett exempel på hur en forskare låtit sig styras av sina förväntningar. Hansen vägrade att godtaga de resultat som föreskrevs av modellens fysikaliskt belagda parametervärden. I stället tvingade han modellen att ge det svar han själv vill ha genom att lägga in en subjektivt vald förstärkningsfaktor. Hansen visste vilket svar han ville ha och såg till att han fick det.

Konstruktörerna av samtliga IPCC-stödda klimatmodeller har gått i Hansens fotspår. Den direkta växthuseffekten har på empiriskt obefästa grunder förutsatts vara förstärkt 2–4 gånger (IPCC, 2007) genom postulerade positiva återkopplingar.

Men hur ofta påträffar man egentligen positiva återkopplingar i naturen?

10.7 Le Chateliers princip

Som kemist får man tidigt höra talas om Le Chateliers princip. Den säger att ändringar av variabler som påverkar en reaktion i jämvikt leder till ett gensvar som motverkar variabeländringarna. Ökar man till exempel koncentrationen av ett ämne, så påskyndar detta enligt massverkans lag alla reaktioner som förbrukar ämnet och motverkar därigenom koncentrationsökningen. Ökar man temperaturen, så kommer jämvikten att förskjutas åt det håll som leder till förbrukning av värme. Inom kemin påträffar man så gott som enbart exempel på sådan stabiliserande negativ återkoppling.

I vidare bemärkelse säger Le Chateliers princip att naturen tenderar att motverka alla försök att påverka dess tillstånd. Denna negativa återkoppling är en självklar följd av att naturen spontant tenderar att anta ett så stabilt energitillstånd som möjligt. Lösa stenar ansamlas vid bergets fot, inte på bergets topp. Vill man ha upp en sten på bergstoppen gör tyngdkraften motstånd och man måste tillföra energi i form av arbete för att få upp stenen.

Även processerna som bestämmer väder och vind bestäms basalt av negativa återkopplingar enligt Le Chateliers princip. Solens uppvärmning av land och hav motverkas av att värmen transporteras bort genom ledning, strålning och konvektion. Dessutom ökar avdunstningen av vatten, vilket likaså förbrukar värme.

Den senare värmeförbrukningen måste rimligen vara mera betydelsefull än det värmetillskott den ökade luftfuktigheten skulle kunna ge på grund av växthuseffekten. Eljest skulle jordens oceaner ha avdunstat för länge sedan. Därför verkar det orimligt att tro att koldioxidens växthuseffekt ska kunna förstärkas av en positiv återkoppling som förmedlas av vattenavdunstning. År 2012 redogjorde fysikern Clive Best för en analys av temperatur- och fuktighetsförhållandena vid 5 500 globalt spridda meteorologiska mätstationer.[92] Han fann att vattenångans effekt på temperaturutvecklingen svarar mot en negativ återkoppling. Det är också vad man skulle förvänta sig enligt Le Chateliers princip.

Meteorologiska data visar att höga temperaturer genomsnittligt är förenade med mindre molnighet. Denna korrelation har anförts som belägg för att koldioxidens växthuseffekt förstärks av en positiv

[92] C. Best, 2012, http://clivebest.com/blog/?p=3597

återkoppling förmedlad av temperaturens effekt på mängden avkylande moln. Korrelationen förblir dock tvetydig så länge man inte har kunnat fastställa orsakssambanden. Är det värmen som får moln att försvinna (positiv återkoppling), eller är det frånvaron av moln som gör att det blir varmt? Under år 2012 har astrofysiker, [93] geografer [94] och miljöforskare [95] presenterat data som stöder det senare alternativet, dvs. som visar att återkopplingen i själva verket är negativ.

Snö och is ökar jordens reflektionsförmåga och sänker därigenom den strålningsbalanserande temperaturen. Isbildning brukar därför anföras som ett tydligt exempel på att sjunkande temperaturer kan förstärkas genom positiv återkoppling. I själva verket betäms energetiken för isbildning av ett stort antal faktorer, där den mest omedelbara ger ett typiskt exempel på stark negativ återkoppling enligt Le Chateliers princip.

När vatten fryser till is frigörs nämligen osedvanligt mycket värme, närmre bestämt så mycket att den skulle kunna värma samma mängd vatten från 0 till 80 ˚C. Vinterns temperatursänkning motverkas därför mycket kraftigt av den värme som frigörs genom isbildning. Vårvärmens ankomst till nordliga nejder motverkas analogt av att avsmältningen av is- och snötäcken förbrukar enorma mängder värmeenergi. Det är först när avsmältningen med dess negativ återkoppling avslutats som den ökade solinstrålningen kan nyttjas fullt ut för att värma mark, vatten och luft. Det är svårt att hitta tydliga exempel på positiv återkoppling i naturen.

Alarmisternas hypotes att växthuseffekten kraftigt förstärks genom positiv återkoppling strider mot Le Chateliers princip, vilken återspeglar grundläggande termodynamiska samband. Det är skäl nog att betrakta hypotesen med skepsis. I nästa avsnitt ska jag kort beröra vad som framkommit vid försök att testa hypotesens giltighet på empirisk väg.

10.8 Empiriska studier av klimatkänsligheten

Vid diskussioner av växthuseffektens styrka använder klimatologer begreppet *klimatkänslighet* för att beteckna den temperaturökning som åstadkoms av en fördubbling av luftens koldioxidhalt. I modelleringssammanhang ges klimatkänsligheten av Hansens värde för den direkta växthuseffektens styrka (≈ 1 ˚C), multiplicerad med de förstärkningsfaktorer som byggts in i modellerna med hänvisning till påstådda positiva återkopplingar.

Under det senaste decenniet har flera forskare försökt skatta klimatkänslighetens storlek på basis av meteorologiska observationer rörande koldioxidhalter, temperaturer, avdunstning, molnbildning, luftföroreningar, med mera. Lord Monckton har sammanfattat resultat av sådana studier i en färsk rapport, där han även redovisar egna analyser.[96] Han påpekar att klimatkänsligheten befunnits vara större än 1 ˚C i fyra av studierna, men ungefär 1 ˚C i åtta studier. Det senare värdet är också vad han själv upprepade gånger kommer fram till i sina analyser. Därför drar han slutsatsen att den direka växthuseffekten troligen varken förstärks eller försvagas av några återkopplingar, utan är av den styrka man skulle förvänta sig enligt Hansens teoretiska beräkningar.

---

[93] B. A. Laken & E. Pallé, 2012, *Journal of Geophysical Research* **111**:D13103

[94] H. Cho *et al*., 2012, *Geophysical Research Letters* **39**:L18802

[95] Q. Tang & G. Lang, 2012, *Environmental Research Letters* **7**:014004

[96] C. Monckton of Brenchley, *Empirical Determination of Climate Sensitivity*, Science and Public Policy Institute 28 Sept 2011

Den stora skillnaden mellan olika forskargruppers skattningar av klimatkänsligheten återspeglar svårigheterna med att beräkna denna från meteorologiska data. Sådana data bestäms av en mångfald samverkande faktorer med osäker relation till växthuseffekten och strålningsbalansen.

Sedan 1985 har det emellertid även genomförts satellitmätningar av den utgående strålningen från jorden. Det har försett forskarna med mätdata som direkt kan jämföras med klimatmodellernas beskrivning av strålningsbalansen.

Klimatologen Roy Spencer är vetenskaplig ledare för den amerikanska rymdstyrelsens satellitmätningar av jordens värmeutstrålning. Spencer har i en serie artiklar hävdat att jordatmosfären tillåter ett långt större utsläpp av infraröd strålning än vad klimatmodellerna föreskriver. Slutsatsen grundar sig bland annat på fasanalyser som inte är helt lätta att förstå sig på.[97]

En mera lättförståelig studie har genomförts av Lindzen och medarbetare.[98] De identifierade ett antal tidsintervall då de tropiska yttemperaturerna till havs ökat snabbt under perioden 1985–2007. Sedan analyserade de vilket gensvar detta fått i satellitdata för jordens energiutstrålning, vilket kräver beaktande av den tidsmässiga eftersläpningen. Resultaten ledde till slutsatsen att samtliga elva testade IPCC-stödda klimatmodeller överdrivit växthuseffektens styrka. Lindzen-gruppens skattning av klimatkänsligheten var 0,7 °C.

År 2013 meddelade den svenske forskaren Pehr Björnbom att han med annan teknik för analys av satellitbestämda strålningsdata fått resultat som stöder de slutsatser som dragits av Spencers och Lindzens forskargrupper.[99] Björnbom fann att klimatkänsligheten är 0,2 °C vid markytan och 0,7 °C vid atmosfärens övre skikt.

Föreliggande empiriska data för jordens strålningsbalans tyder alltså på att IPCC:s skattning av klimatkänsligheten (2–4 °C) är för hög. Accepterar man Hansens skattning att den direkta växthuseffekten svarar mot klimatkänsligheten 1 °C, så tycks växthuseffekten försvagas av negativ återkoppling snarare än förstärkas av positiv återkoppling.

Vid en markstation i USA har man sedan 1997 registrerat atmosfärens nedåtriktade utstrålning av infrarött ljus. År 2011 presenterades en analys av dessa data (800 000 spektra).[100] Efter bortfiltrering av dagliga och årtidsvisa variationer fann man att den nedåtriktade värmestrålningen visat en statistiskt signifikant trend att *minska* under hela mätperioden. Det är en betydelsefull observation, eftersom luftens halt av växthusgaser hela tiden ökat sedan 1997 och därmed borde ha lett till ökad återstrålning av energi enligt det alarmististiska synsättet. *Utsläppen av antropogena växthusgaser har alltså inte haft någon påvisbar inverkan på strålningsbalansen ens när de varit som störst.*

10.9 Klimatmodellerna och temperatureffekter

Analyserna i Kapitel 9 tyder på att klimatologer och klimatmodellerare står inför ett återkopplingsproblem av helt annan art än de som diskuteras i föregående tre avsnitt: Koldioxid främjar på grund

---

[97] R. W. Spencer & W. D. Braswell, 2010, *Journal of Geophysical Research* **115**:D16109

[98] R. S. Lindzen & Y.-S. Choi, 2011, *Asia-Pacific Journal of Atmospheric Science* **47**:377

[99] P. Björnbom, 2013, *Earth System Dynamics Discussions* **4**:25

[100] P. J. Gero & D. D. Turner, 2011, *Journal of Climate* **24**:4831

av växthuseffekten sin egen frisättning genom termisk avgasning av hydrosfären. Låt mig illustrera konsekvenserna av denna återkoppling genom att än en gång ta det sena 1900-talets globala uppvärmning som exempel.

Under perioden 1975–2000 ökade luftens koldioxidhalt med 40 ppm, varvid jordens yttemperatur steg med 0,5 ˚C. Uppvärmningen orsakades huvudsakligen av koldioxidens växthuseffekt, säger alarmisterna. Det kan vi ställa samman med min skattning (Avsnitt 9.10) att termisk avgasning frisätter 80 ppm koldioxid per grads temperaturökning, dvs. 40 ppm när temperaturen stiger 0,5 ˚C.

Om koldioxidens växthuseffekt vore så stark som alarmisterna antar, skulle alltså en ökning av luftens koldioxidhalt med 40 ppm värma jordytan 0,5 ˚C. Därigenom skulle termisk avgasning enligt min skattning öka luftens koldioxidhalt med ytterligare 40 ppm, vilket skulle addera ytterligare nästan 0,5 ˚C till uppvärmningen och frisätta ytterligare nästan 40 ppm uppvärmande koldioxid och så vidare tills värmebidragen omsider blir försumbart små. Förutsättningen att växthuseffekten ger en uppvärmning på 0,5 ˚C leder till självmotsägelsen att uppvärmningen blir långt högre. Självmotsägelsen har i och för sig ingenting att göra med det skattade värdet 80 ppm per grad, utan uppträder i alla modeller som inte tar hänsyn till att luftens koldioxidhalt är temperaturberoende.

Klimatmodellerare bortser från denna komplikation och förutsätter att luftens koldioxidhalt är temperaturoberoende. Det är en orealistisk förutsättning (Kapitel 9), likvärdig med att betrakta termisk avgasning och de temperaturberoende fluktuationerna av Mauna Loa-kurvan som obefintliga fenomen. Vill man arbeta med realistiska klimatmodeller, måste man ta hänsyn till temperaturens inverkan på luftens koldioxidhalt. Det kräver stora omarbetningar av datorprogrammen och en helt ny beräkningsstrategi för kalkylerna av växthuseffekter och framtida temperaturer. Komplikationen att beräkningen av framtida temperaturer kräver kännedom om de framtida temperaturerna är möjligen hanterbar, men den kan inte negligeras.

Att de IPCC-stödda klimatmodellerna ignorerar temperatureffekter på luftens koldioxidhalt är ytterligare en fullt tillräcklig enskild anledning att misstro modellernas prognoser rörande den framtida globala temperaturutvecklingen.

Ur vetenskaplig aspekt avgörs en modells användbarhet som prognosinstrument ytterst av dess förmåga att leda till korrekta förutsägelser. Nästa kapitel behandlar vad som framkommit beträffande hittills konstruerade klimatmodellers prognosförmåga.

Kapitel 11

Klimatmodellernas prognoser

Om växthuseffektens fingeravtryck och 2000-talets temperaturutveckling

Gamla och färska spådomar rörande de framtida temperaturerna, samt klimatmodellers prognosförmåga

11.1 Deskriptiva modeller

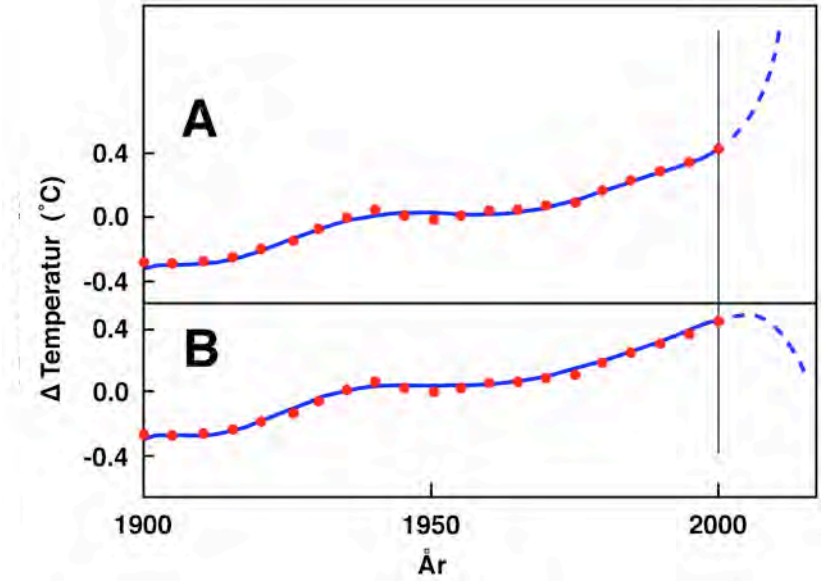

Bild 41. *Anpassning av modellkurvor till mätvärden för temperaturutvecklingen under 1900-talet*

De röda mätpunkterna i Bild 41 A visar hur den medelvärdesutjämnade globala temperaturen har utvecklats under 1900-talet. De beskrivs tämligen väl av den dragna blå kurvan, vilken beräknats genom att anpassa ett sjundegradspolynom med minsta-kvadrat-metoden. Polynomet är alltså en bra deskriptiv modell, som dessutom förutsäger att temperaturen kommer att stiga kraftigt i framtiden.

I Bild 41 B har på samma sätt ett åttondegradspolynom anpassats till mätpunkterna. Den nya modellen ger en ännu bättre beskrivning av mätvärdena (även om det inte syns för blotta ögat), men leder till helt andra förutsägelser av den framtida temperaturutvecklingen.

Exemplen ovan illustrerar att det inte är speciellt svårt att tillfredsställande beskriva mätresultat genom att anpassa modeller som innehåller ett stort antal justerbara parametrar. De deskriptiva modellerna i Bild 41 ger en god beskrivning av den observerade temperaturutvecklingen. Men det innebär inte att de förmår ge någon tillförlitlig information om de framtida temperaturerna.

De IPCC-stödda klimatmodellerna befinner sig fortfarande på ett utprovande preliminärt stadium där man genom subjektiva val av ett stort antal justerbara parametervärden försöker simulera redan gjorda klimatobservationer, främst de från 1900-talet fram till nutid. Dessa avancerade klimatmodeller har i princip större möjligheter än rent deskriptiva modeller att leda till korrekta förutsägelser. Men för att den möjligheten ska kunna realiseras måste två villkor vara uppfyllda. För det första ska modellerna vara deskriptivt giltiga, dvs. tillfredsställande kunna återge de observationer man redan gjort. För det andra måste modellerna valideras, dvs. deras prognosförmåga måste styrkas med någon av ett flertal tillgängliga metoder.

Låt oss granska vilka förutsägelser de IPCC-stödda klimatmodellerna lett till i två fundamentala avseenden som uppmärksammats av skeptiker! Det ena rör modellernas simulering av 1900-talets kända förhållanden, det andra modellernas prognoser för temperaturutvecklingen under 2000-talet.

11.2 Växthuseffektens fingeravtryck

Varför blir det så varmt inne i ett växthus? Det fanns en tid när man trodde att det berodde på att glaset i växthuset inte släpper ut den infraröda värmestrålningen. Det är den tron som gett växthuseffekten dess namn. Sedan fann man att det blir nästan lika varmt i växthus byggda av material som släpper ut värmestrålning, och då fick man tänka om. Den sköna värmen i ett växthus, och den olidliga hettan i en bil som stått parkerad i sommarsol, orsakas inte av glasrutornas växthuseffekt. Likväl har den med balansen mellan inkommande och utgående strålningsenergi att göra.

När sommarsolen skiner mitt på dagen ligger temperaturen som ger strålningsbalans vid den sydsvenska markytan någonstans mellan 60 och 80 ˚C. Så höga gradtal skulle våra sydsvenska termometrar ha ställt in sig på om lufttemperaturen endast hade bestämts av strålningsbalansen. Men det gör den inte. Temperaturen inne i ett växthus sänks snabbt när man öppnar ventilationsfönstren.

Yttemperaturerna på jorden bestäms nämligen av samspelet mellan samtliga processer som bidrar till värmetransport från jordytan till rymden. Rangordnat är det luftkonvektion, vattenavdunstning och strålning som utgör de väsentligaste processerna. Markytan svalkas av genom luftkylning, men den marknära luften förblir varmare än luften högre upp i atmosfären.

Luftens temperatur avtar normalt med ökande höjd över marken enligt kurvor som meteorologerna kan räkna fram med sina värmetransportmodeller. Man har även funnit att kurvorna måste påverkas på ett karakteristiskt sätt av en ökning av växthuseffekten. Lufttemperaturerna höjs överlag, men upp till ungefär en mils höjd blir temperaturhöjningen större ju högre upp man kommer.

Övre troposfären skall med andra ord värmas starkare än markluften vid en global uppvärmning genom växthuseffekten. Detta är ett unikt kännetecken för växthuseffekten, ett så kallat "fingeravtryck" som särskiljer växthuseffekten från naturliga värmekällor. Alla klimatmodeller som hänför större delen av 1900-talets globala uppvärmning till koldioxidens växthuseffekt förutsäger att detta fingeravtryck existerar och att det bör vara speciellt framträdande i tropikerna. Det illustreras av den blå kurvan i Bild 42, vilken baseras på likartade förutsägelser av 22 olika klimatmodeller.

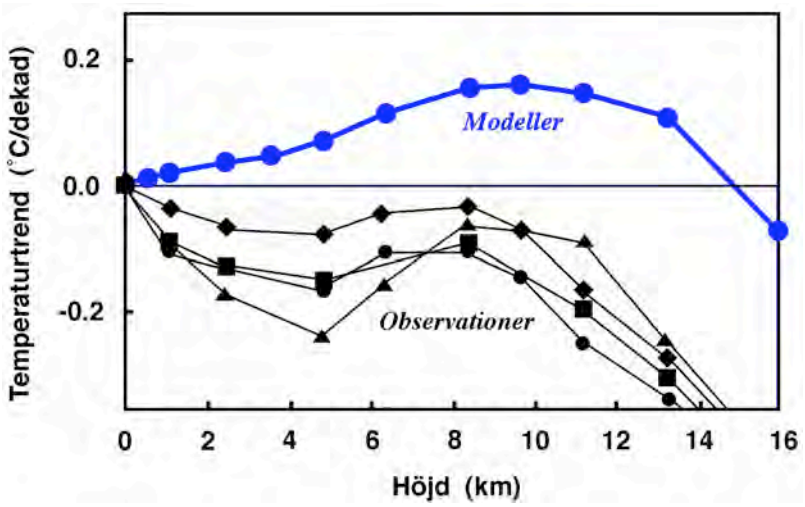

Bild 42. *Växthuseffekten ska ge positiva temperaturtrender i troposfären, men de observerade trenderna 1979—2004 har varit negativa*
(Källa: Douglass et al., 2008, International Journal of Climatology 28:1693)

Problemet för alarmister är att modellförutsägelserna inte stämmer överens med de observationer man gjort vid temperaturmätningar från satelliter och väderballonger. Under det sena 1900-talets globala uppvärmning har övre troposfären *inte* värmts mer än markluften, utan mindre (de svarta kurvorna i Bild 42).

Skeptiker tar dessa observationer som ett helt avgörande belägg för att växthuseffekten inte har gett något större bidrag ens till det sena 1900-talets globala uppvärmning. Växthuseffektens fingeravtryck återspeglar nämligen den mekanism som ger upphov till effekten enligt de meteorologiska teorier och samband alarmisterna stöder sig på. Värms inte de högre luftlagren mera än marklagren kan man inte få någon växthuseffekt genom förändringar av temperaturgradienterna i troposfären.

Alarmister är medvetna om detta och har riktat stark kritik mot de temperaturdata som erhållits från satelliter och väderballonger. I den fjärde rapporten hävdar IPCC att diskrepansen mellan sådana mätresultat och klimatmodellernas förutsägelser har försvunnit efter det att mätfel korrigerats. Tar man hänsyn till observationernas statistiska spridning, finner man enligt IPCC att övre troposfären och den marknära luften har värmts ungefär lika mycket under perioden 1979–2004. Därför går det inte att hävda att övre troposfären värmts mindre än den marknära luften.

Må så vara, men det var inte det saken gällde. Det intressanta spörsmålet var om observationerna är förenliga med klimatmodellernas förutsägelse att övre troposfären ska värmas *mer* än den marknära luften. I det avseendet erkänner IPCC indirekt att förutsägelsen saknar stöd av de observationer som gjorts. Man ser ingen påtaglig skillnad i de observerade temperaturerna för marknära luft och den övre troposfären.

Men den intressantaste frågan ur vetenskaplig aspekt är om observationerna avviker så starkt från modellernas förutsägelser att de senare falsifieras. Det kan man avgöra med statistiska metoder. Sådana analyser genomfördes år 2009 av Klotzbach et al.[101] och år 2010 av McKitrick et al..[102] Båda grupperna fann att det föreligger en statistiskt signifikant skillnad mellan den observerade uppvärmningen av övre troposfären och klimatmodellernas förutsägelser. Därav drog båda grupperna slutsatsen att klimatmodellerna kraftigt överdriver koldioxidens växthuseffekt.

Även NIPCC tog upp fingeravtrycksproblemet i sin rapport. Där betecknade man IPCC:s beskrivning av problemet som vilseledande och kom fram till samma slutsats som de två ovannämnda forskningsgrupperna: Diskrepansen mellan observationer och förutsägelser är signifikant och falsifierar hypotesen att det sena 1900-talets globala uppvärmning huvudsakligen orsakats av växthuseffekter.

Växthuseffektens fingeravtryck kan alltså inte ens upptäckas under sent 1900-tal då utsläppen av växthusgaser ständigt ökat och enligt IPCC gett upphov till en global uppvärmning utan motstycke på drygt tusen år. Det kan man ställa samman med observationen (Avsnitt 10.8) att återstrålningen av värme från atmosfären till jordens yta minskat sedan 1997, trots att utsläppen av växthusgaser fortsatt att öka under 2000-talet. Det förefaller befogat att fråga sig om det finns någonting överhuvud taget som tyder på att utsläppen av växthusgaser har haft en signifikant inverkan på de globala temperaturerna.

Alarmisterna anser att så är fallet och hävdar att vi kan lita på de IPCC-stödda klimatmodellernas förutsägelser. 2000-talets temperaturutveckling säger något helt annat.

---

[101] P. J. Klotzbach et al., 2009, *Journal of Geophysical Research* **114**:D21102

[102] R. McKitrick et al., 2010, *Atmospheric Science Letters* **11**:270

11.3 2000-talets globala temperaturer

I 2001-års rapport stödde IPCC två alarmistiska spådomar rörande det första decenniet av det nya millenniet: Utsläppen av fossil koldioxid kommer att öka. Därför kommer även den globala temperaturen att fortsätta att stiga i en av klimatmodellerna förutsagd initial takt av cirka 0,2 °C per decennium.

Nu kan vi konstatera att spådomen om utsläppens storlek besannats, medan spådomen om temperaturutvecklingen falsifierats av verkligheten. 1900-talets globala uppvärmning kulminerade år 1998 och har därefter avstannat. Det framgår av resultaten i Bild 43, vilka beräknats av det av IPCC betrodda institutet Climate Research Unit (CRU) vid East Anglia-universitetet i England. CRU:s alarmistiske chef Phil Jones medgav i en intervju år 2010 att det inte har skett någon statistiskt signifikant global uppvärmning sedan 1995.[103] Mätresultat från satelliter ger snarare belägg för en global avkylning av jorden sedan år 2002.[104] Den utjämnade temperaturkurva CRU presenterar på sin hemsida visar numera (år 2013) fallande temperaturer efter ett toppvärde år 2002.

Innan jag går vidare in på vad andra läser ut av resultaten i Bild 43 ska jag peka på två slutsatser jag själv direkt drar från dem:

För det första har samtliga IPCC-stödda klimatmodeller misslyckats med att korrekt förutsäga temperaturutvecklingen under 2000-talet. Förutsägelserna har inte ens varit kvalitativt korrekta, trots att de avser det första modellerade decenniet där ackumuleringen av beräkningsfel bör vara som minst. Man kan inte lita på modellernas förutsägelser.

För det andra ger den uteblivna globala uppvärmningen under 2000-talets första decennium klart belägg för att jordens globala yttemperatur påverkas av faktorer som ingen av klimatmodellerna har tagit korrekt hänsyn till. Dessa faktorer är uppenbarligen av större betydelse än växthuseffekten. Annars skulle inte växthuseffektens temperaturhöjande bidrag ha kunnat upphävas, om det nu överhuvud taget är av påtaglig storlek.

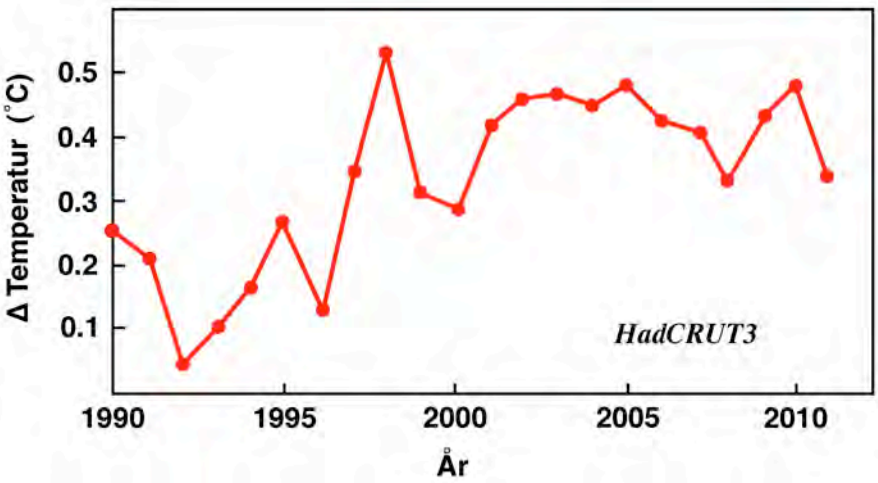

Bild 43. *Den globala temperaturutvecklingen sedan 1990*
(Källa: Climate Research Unit, East Anglia University)

---

[103] http://news.bbc.co.uk/2/hi/8511670.stm

[104] M. Morano, 2013 http://www.climatedepot.com/tag/global-cooling/

11.4 Alarmisternas syn på 2000-talets temperaturer

Runt millennieskiftet var alla överens om att 1998 års temperaturtopp hade orsakats av El Niño och att temperaturerna de närmast efterföljande åren sänktes på grund av La Niña. Under nästa El Niño kommer den globala uppvärmningen att ta fart igen, trodde alarmisterna. Men så blev det inte. När IPCC år 2007 skulle lägga fram sin fjärde rapport stod det klart att en ny El Niño passerat utan att temperaturerna höjts över 1998 års nivå.

Likväl försökte alarmister ge sken av att den globala uppvärmningen hade fortskridit som vanligt. Sedan föregående rapport har temperaturerna fortsatt att bli varmare, hävdade IPCC helt ogenerat i 2007 års rapport (WG1; Section 9.4.1.1). I den allmänna klimatdebatten slutade man upp med att ange hur mycket varmare (dvs. kallare) det blivit sedan tidigare toppnotering. I stället relaterade man nya temperaturdata till 1900-talets medeltemperaturer, eller visade kurvor som utjämnats över tillräckligt många år för att dölja temperaturtrenden under 2000-talet. Och så började man upprätta tio-i-topp-listor för årsmedeltemperaturerna. Elva av de tolv senaste åren är de varmaste sedan 1850, står det att läsa i 2007-års IPCC-rapport (WG1; p. 36). Så kan det vara enligt de data IPCC stöder sig på, men beskrivningen ger en vilseledande bild av 2000-talets temperaturtrend.

Det tycker inte alarmister, eftersom de anser att den globala uppvärmningen endast skenbart har uteblivit under 2000-talet. Man har t. ex. föreslagit att uppvärmningen fortskrider i djuphaven, medan den vid jordytan döljs av köldfasen av oceanernas multidekala oscillationer eller av ökade utsläpp av luftföroreningar (jämför Avsnitt 11.6).[105] Sådana förslag innebär ett erkännande av att klimatmodellerna inte tagit vederbörlig hänsyn till väsentliga antropogena och naturliga processer av betydelse för temperaturutvecklingen. Även alarmister inser att 2000-talets temperaturutveckling falsifierar de IPCC-stödda klimatmodellernas förutsägelser och utgör ett hot mot det alarmistiska budskapet.

IPCC:s koordinerande huvudförfattare Kevin Trenberth har försökt avvisa detta hot med påståendet att IPCC aldrig någonsin har lagt fram några realistiska klimatprognoser som kan falsifieras av observationer.[106] Enligt honom har ingen av de av IPCC beskrivna modellberäkningarna utgått från observerade startvärden, och inget av de modellerade klimattillstånden svarar ens avlägset mot det fortlöpande observerade klimatet. Det har han förmodligen rätt i. Därför kan man fråga sig hur många årtionden, århundraden eller årtusenden de modellerade klimattillstånden kan förväntas uppvisa denna förödande svaghet.

År 2012 spetsades debatten om 2000-talets temperaturer till. Sexton prominenta skeptiker hävdade i debattartiklar i Wall Street Journal att IPCC:s temperaturförutsägelser numera falsifierats av verkligheten.[107] Trenberth, i spetsen för trettioåtta alarmister, genmälde att den uteblivna uppvärmningen under 2000-talet tvärtom är helt förenlig med klimatmodellernas förutsägelser när hänsyn tas till dessas felmarginaler. På den alarmistiska hemsidan Realclimate illustreras detta med ett diagram som visar att det 95-procentiga konfidensintervallet för IPCC:s modellbaserade förutsägelser omfattar såväl starkt stigande som svagt fallande temperaturer under perioden 2000–2011.[108]

---

[105] F. Pearce, 2013, http://www.newscientist.com/article/dn23060-has-global-warming-ground-to-a-halt.html

[106] K. E. Trenberth, 2007, http://blogs.nature.com/climatefeedback/2007/06/predictions_of_climate.html

[107] http://online.wsj.com/article/SB10001424052970203646004577213244084429540.html?mod=google

[108] http://www.realclimate.org/index.php/archives/2012/02/bickmore-on-the-wsj-response/

Ytligt sett kan därför alarmisterna tyckas ha fog för påståendet att 2000-talets globala temperaturer faller inom ramen för de IPCC-stödda klimatmodellernas förutsägelser. I själva verket grundar sig deras resonemang på ett vetenskapligt tankefel begånget redan när klimatmodellernas förutsägelser utvärderades av IPCC.

Den givna nollhypotesen vid ett statistiskt test av storleken av en skattad temperaturförändring är att den senare är noll, dvs. obefintlig. Förutsäger klimatmodellerna att en specificerad temperatur kommer att höjas i viss angiven mån med ett 95-procentigt konfidensintervall som även omfattar sänkningar av temperaturen, så saknar den skattade temperaturhöjningen statistisk signifikans. IPCC borde aldrig ha gett sådana skattningar rangen av befäst kunskap. Klimatmodellernas förutsägelser skulle i dessa fall ha lett till slutsatsen att de inte ger något vetenskapligt hållbart belägg för att de globala temperaturerna kan förväntas komma att stiga.

Alarmister inom och utom IPCC måste alltså bestämma sig för om man vill ha kakan eller äta den. Har klimatmodellernas förutsägelser om stigande framtida temperaturer varit statistiskt signifikanta, så falsifieras de av 2000-talets temperaturutveckling. Har förutsägelserna saknat statistisk signifikans, så har det aldrig funnits någon anledning att fästa vikt vid dem vid en vetenskaplig utvärdering av kunskapsläget.

Om det nu någonsin varit befogat att ta klimatmodellernas förutsägelser på allvar som underlag för samhälleliga beslut. Låt oss vidga perspektivet genom att även beakta den frågan!

11.5 Klimatmodellernas prognosförmåga

IPCC:s fjärde rapport redogör för en uppsjö av prognoser framtagna med klimatmodeller: Förväntade koldioxidnivåer fram till år 2100 under olika förutsättningar, motsvarande beräknade förhöjda temperaturer globalt och regionalt, därav föranledda katastrofhot, hur dessa kan avvärjas med samhälleliga åtgärder av olika slag, och så vidare.

Prognoser är av utomordentligt intresse inom många samhällsområden, varför prognostisering utgör ett fristående vetenskapligt ämne. Två av världens främsta experter inom detta ämne (Kesten Green och Scott Armstrong) granskade år 2007 de klimatprognoser som lades fram i IPCC:s fjärde rapport.[109] De drog slutsatsen att prognoserna är *ovetenskapliga och otjänliga som underlag för politiska beslut*.

Vad prognosexperter och andra skeptiker sedan tidigt 1990-tal invänt mot är att klimatmodellerna inte har validerats, dvs. att deras prognosförmåga inte har styrkts. Green & Armstrong fann att klimatologerna *inte ens har försökt* att validera sina modeller enligt någon av de många metoder den prognostiska vetenskapen anvisar. I IPCC:s första rapport fanns ett kapitel med titeln "Validering av klimatmodeller". I det konstaterade man att klimatmodellerna efter lämpliga val av parametervärden kunnat fås att beskriva grova huvuddrag av 1900-talets temperaturutveckling. Men sådan deskriptiv anpassning av modeller till gjorda observationer utgör inte någon validering (vilket belystes i Avsnitt 11.1 med de anpassade modellerna i Bild 41). Green & Armstrong framhåller tvärtom att modellanpassning genom parameterjusteringar är en olämplig åtgärd i prognostiska sammanhang.

[109] K. C. Green & J. S. Armstrong, 2007, *Energy & Environment* **18**:995

I senare rapporter har IPCC undvikit att diskutera klimatmodellernas validering. Någon eller några i IPCC:s ledning har insett att klimatmodellerna vetenskapligt sett är värdelösa som prognosinstrument. Därför har man gett direktiv om att ordet "prognos" inte ska användas i rapporterna, utan ersättas med ordet "projektioner". På så sätt tycks man försöka undkomma den vetenskapliga kritiken att modellerna inte är validerade. Green & Armstrong kritiserar specifikt detta vilseledande språkbruk. Även projektionerna utgör prognoser och används som sådana i IPCC-rapporten.

Modellernas deskriptiva giltighet är *ett nödvändigt villkor* för att de ska vara av prognostiskt intresse. Men det är *inte ett tillräckligt villkor*, eftersom man kan konstruera ett oändligt antal modeller som ger en minst lika god beskrivning av temperaturutvecklingen (jämför Avsnitt 11.1). Vill man hävda att en viss modell är användbar för prognoser måste man styrka att modellen klarar av att ge någorlunda korrekta förutsägelser.

Och i det avseendet har de av IPCC stödda klimatmodellerna inte validerats av verkligheten, utan falsifierats. Samtliga modeller har förutsagt att den globala temperaturen ska stiga kraftigt under hela 2000-talet, om vi inte minskar utsläppen av fossil koldioxid. Verkligheten visar att det inte har förelegat någon signifikant global uppvärmning efter 1998 trots att utsläppen av fossil koldioxid har fortsatt att öka. De IPCC-stödda modellerna är inte längre ens deskriptivt giltiga.

Sakläget är därför sådant att det för närvarande saknas validerade modeller för långsiktiga klimatprognoser. I det läget säger Green & Armstrong att politiker enligt prognostisk vetenskap bör utgå från att det framtida klimatet kommer att förbli som det nuvarande.

11.6 Vi har hört den förut

Om inte utsläppen av fossil koldioxid minskas kommer den globala medeltemperaturen att höjas flera grader innevarande århundrade, enligt de IPCC-stödda klimatmodellerna. Det modellutfallet har man försäkrat sig om att få genom att bland annat välja ekvationer och parametervärden på sådant sätt att växthuseffektens tendens att höja temperaturen framställs som mycket starkare än luftföroreningars tendens att minska den. 1970 gjorde klimatmodellerarna tvärtom. Då framställdes luftföroreningarnas avkylande effekt som långt starkare än växthuseffekten genom val av ekvationer och parametervärden anpassade till att stödja *det* budskapet (Bild 44).

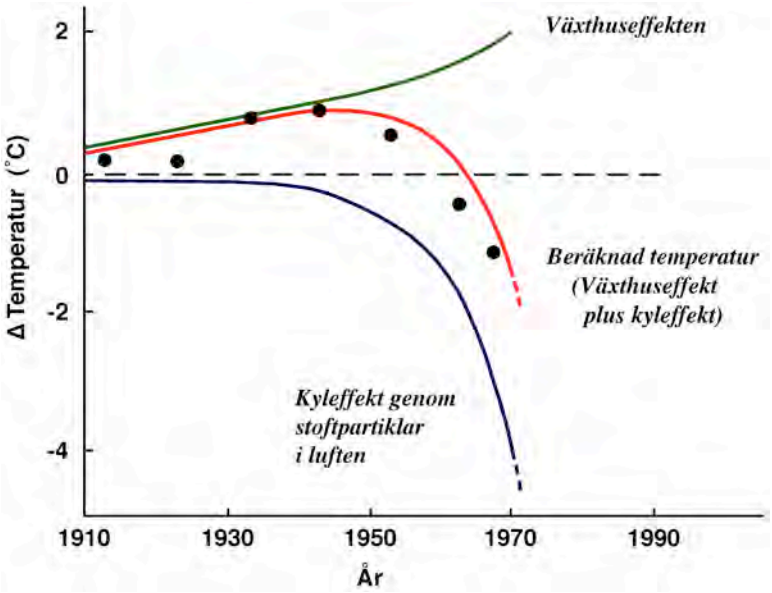

Bild 44. *1970 spådde klimatmodellerna att industriella utsläpp leder till en katastrofal global avkylning.*
Svarta punkter representerar uppmätta temperaturer
(Källa: Ingenjörsvetenskapsakademins årsskrift, 1970)

Den tidens klimatmodeller spådde att vi skulle gå mot allt kallare tider på grund av våra industriella utsläpp. Då var det risken för en ny istid alarmister skrämdes av eller försökte skrämmas med för att få politikerna att begränsa användningen av fossila bränslen. I ett anförande år 1970 på världens första Jordens Dag framställde den amerikanske ekologen Kenneth Watt vid Swarthmore College i USA hotbilden på följande sätt:

> *The world has been chilling sharply for about twenty years. If present trends continue, the world will be about four degrees colder for the global mean temperature in 1990, but eleven degrees colder in the year 2000. This is about twice what it would take to put us into an ice age. .....*
> *We have about five more years at the outside to do something.*

Nog förefaller Watts argumentering bekant. Byter man ut avkylning mot uppvärmning, så får man med smärre modifieringar av tids- och temperaturskalan fram vad nutidens alarmister försöker skrämma oss med. Inklusive påståendet att det är bråttom att vidtaga åtgärder för att undvika den hotfulla klimatförändringen.

Watts oro var obefogad. Han trodde för mycket på modeller som inte var validerade. Modellernas konstruktion baserade sig på att de globala temperaturerna hade sjunkit i två decennier, samt den ideologiska övertygelsen att avkylningen framkallats av våra industriella utsläpp.

Nutida alarmister tänker i samma banor som Watt. Man hyser en vetenskapligt omotiverad tilltro till modeller som inte har validerats. Modellernas konstruktion baserar sig på att de globala temperaturerna har stigit i två decennier (1978–1998), samt den ideologiska övertygelsen att uppvärmningen orsakats av våra industriella utsläpp.

Watt höll sitt anförande medan de dåtida klimatmodellerna fortfarande var deskriptivt giltiga. Dessutom var han förståndig nog att villkora sina spådomar med reservationen "*Om* den nuvarande trenden håller i sig". Nutida alarmister fortsätter att hävda att vi hotas av en katastrofal global uppvärmning, *trots att* det sena 1900-talets uppvärmningstrend brutits och därmed falsifierat de modeller det nutida alarmistiska budskapet stöder sig på.

11.7 Vad är klimat och vad är väder?

1970-talets oro för den globala avkylningen försvann när temperaturerna började stiga igen på 1980-talet. Då fick alarmister i stället anledning att oroa sig för en global uppvärmning. Borde inte den senare oron vara obefogad nu när den globala uppvärmningen avstannat och övergått i svag avkylning? Nej, säger alarmisterna. Temperaturutvecklingen under ett enda decennium utgör väder. Klimatet utgörs av genomsnittsvädret över en lång tidsperiod, minst 30 år.

Men då borde väl även den globala uppvärmningen under perioden 1978–98 räknas som väder? Jodå, så ser många på saken. Skeptiker och alarmister är överens om att den globala uppvärmningen före 1940 huvudsakligen var av icke-antropogent ursprung. Avkylningen eller bristen på uppvärmning 1940–1978 lär inte heller den kunna hänföras till någon växthuseffekt. Det enda alarmister kan åberopa till tydligt stöd för ett samband mellan utsläppen av växthusgaser och 1900-talets temperaturutveckling är att jorden värmts upp de tjugo åren mellan 1978 och 1998. Därefter har den globala uppvärmningen avstannat, trots att utsläppen fortsatt att öka.

Man skulle alltså kunna säga att det nuvarande alarmistiska budskapet om koldioxidutsläppens växthuseffekt endast stöds av att det var vackert väder i två decennier mot slutet av förra århundradet. Då steg temperaturerna på många ställen i världen. I Arktis, Nordamerika och Norden blev det ungefär lika varmt som det var mot slutet av 1930-talet (Kapitel 13).

Alarmister hävdar att vi skyndsamt måste vidtaga åtgärder för att begränsa koldioxidutsläppen. Den brådskan tycks vara politiskt betingad och återspegla en rädsla för att förlora det goda opinionsläge man kortfristigt skaffat sig genom sin skrämselpropaganda. I själva verket har vi vunnit tid i förhållande till klimatmodellernas förutsägelser, närmre bestämt de femton år som den globala uppvärmningen uteblivit.

Så vi riskerar inte mycket om vi ser tiden an i ytterligare tio år utan att vidtaga några åtgärder alls för att minska utsläppen av växthusgaser. Tvärtom undviker vi att lägga ner enorma kostnader på åtgärder som mot bakgrund av det nuvarande kunskapsläget (Kapitel 7) inte kommer att ha de av IPCC beräknade effekterna på luftens koldioxidhalt eller temperaturutvecklingen.

Därtill kommer att tio år är allt vi behöver för att drastiskt förbättra kunskapsläget. Uteblir den globala uppvärmningen även under 2010-talet, lär det det bli tämligen omöjligt att hävda att det varma vädret 1978–98 orsakades av koldioxidutsläppens växthuseffekt. Redan den uteblivna uppvärmningen under 2000-talets första decennium har varit förödande för tilltron till det alarmistiska budskapet.

Klimatologer är inte de enda som har anledning att uttala sig om jordens framtida temperaturer. Nästa avsnitt behandlar förutsägelser som framlagts av solforskare och som står i bjärt kontrast till de IPCC-stödda klimatmodellernas prognoser.

11.8 Prognoser baserade på solaktiviteten

IPCC fann i 2007-års rapport att naturliga faktorer högst bidragit till 10% av 1900-talets globala uppvärmning. Bedömningen grundade sig på beräkningsresultat erhållna med klimatmodeller konstruerade av alarmister. I dessa hade man endast tagit hänsyn till solaktivitetens direkta effekt på solarkonstanten, medan växthuseffekten förutsattes vara kraftigt förstärkt av positiv återkoppling. Hade man i stället förutsatt att växthuseffekten endast är direkt, medan ökad solinstrålning förstärks av positiv återkoppling, skulle man med samma bedömningsmetod ha kommit fram till att det är växthuseffekten som ger minimala bidrag.

En mera beaktansvärd synpunkt än den IPCC uttryckt har framförts av solforskaren Lockwood.[110] Hans studier visar att solens magnetfält började försvagas mot slutet av 1980-talet, vilket tyder på någon form av minskad solaktivitet. Likväl fortsatte den globala uppvärmningen under 1990-talet. Därav drog Lockwood slutsatsen att variationer av solaktiviteten inte har något påtagligt inflytande på den globala temperaturutvecklingen.

Lockwoods resonemang bygger på förutsättningen att minskad solaktivitet har en omedelbar effekt på jordens yttemperatur. Skeptiker har emellertid lagt fram resultat som tyder på att effekten kan vara tidsfördröjd med 5–15 år. Den uteblivna uppvärmningen under 2000-talet skulle alltså mycket väl kunna vara en följd av att solaktiviteten började minska redan vid slutet av 1980-talet.

---

[110] M. Lockwood & C. Fröhlich, 2007, *Proceedings of the Royal Society* **A 463**:2447

Ett otvetydigt tecken på att solaktiviteten faktiskt har minskat på senare tid ges av antalet solfläckar, vilket varit avsevärt lägre under solcykel nr 23 (1997–2009) än under de föregående två cyklerna. Solcykel 23 var dessutom osedvanligt lång (12,5 år), något som likaså tyder på minskad solaktivitet. Analys av solfläcksdata fick australiern David Archibald att redan 2006 dra slutsatsen att solcykel 24 och 25 bör bli ovanligt svaga, medan den alarmistiskt inställda amerikanska rymdstyrelsen då bedömde att solcykel 24 skulle bli starkare än solcykel 23.

Archibalds senare redovisade analyser tyder på att vi går mot avsevärt kallare tider de närmaste decennierna, så att de globala temperaturerna kan komma att sänkas med 2 ˚C.[111] Samma slutsats har sedan flera år tillbaka dragits av ryska astrofysiker, vilka numera är övertygade om att vi efter 2014 kommer att gå mot flera decennier med ihållande kyla av samma dignitet som 1600-talets lilla istid.[112]

År 2011 meddelade American Astronomical Society att även amerikanska forskare funnit belägg för att solaktiviteten håller på att kraftigt minska.[113] Den amerikanska rymdstyrelsen har anslutit sig till denna syn. Där bedömer man numera att solcykel 24 kommer att bli den svagaste på hundra år, dock utan att avge några spådomar om kommande temperaturer.[114] En norsk forskargrupp beräknar på basis av påvisade nya korrelationer mellan solfläcksdata och globala medeltemperaturer att de senare kommer att sänkas med 1 ˚C fram till år 2020.[115]

Även Lockwood karakteriserar solens nuvarande aktivitet som exceptionellt låg. Han uppmärksammar speciellt ändringarna av solens magnetiska egenskaper och förklarar att motsvarande ändringar av det jordmagnetiska fältet kan ge upphov till kallare framtida vintrar.[116]

Sålunda har det utkristalliserats två klara motpoler i spådomarna om framtidens temperaturer. Alarmister tror att den globala uppvärmningen kommer att återupptas på grund av växthuseffekten. Solforskare tror att vi går mot kallare tider på grund av den minskande solaktiviteten. Det lär inte dröja många år innan det står klart vilken av dessa spådomar som ligger närmast till att gå i uppfyllelse.

Med det konstaterandet ska jag släppa 2000-talet och i stället gå över på skeenden och spådomar över tidsperioder av en helt annan storleksordning.

---

[111] http://www.davidarchibald.info/

[112] H. Abdussamatov, 2012, *Applied Physics Research* **4**:178

[113] http://wattsupwiththat.com/2011/06/14/american-astronomical-society-to-make-major-solar-announcment/

[114] http://solarscience.msfc.nasa.gov/predict.shtml

[115] J.-E. Solheim et al., 2012, *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestial Physics* **79**:14

[116] M. Lockwood et al., 2010, *Environmental Research Letters* **5**:L20805

Kapitel 12

Skeenden på lång sikt

Om kol/syrecykeln och skälen till att jordens atmosfär innehåller 21 procent syre, men bara några hundradels procent koldioxid

Samt vådan av att fossilisera kolföreningar och nyttan med att elda upp fossila bränslen

12.1 Varför är luftens koldioxidhalt så låg?

Under industriell tid har luftens koldioxidhalt ökat från 0,03% till 0,04%. Är det något att rädas för? Det tycker inte jag, med tanke på gasens oumbärlighet för livet på jorden. Som biokemist vill jag i stället påstå att lufthalten av koldioxid är skrämmande låg, även efter ökningen till 0,04%.

Koldioxid har en väldokumenterad positiv effekt på växters tillväxt (NIPCC-rapportens Kapitel 7), något som drivhusodlare ibland dragit nytta av genom att höja gasens halt på artificiell väg. Världens viktigaste sädesslag, ris, ger optimal avkastning vid en koldioxidhalt runt 0,10%. Vid sådana måttligt förhöjda koncentrationer av koldioxid har tillväxtökningar i storleksordningen 25–100% observerats för i stort sett alla undersökta växtarter. Och när växterna mår bra, mår även växtätarna och rovdjuren bra. Därför finns det all anledning att betrakta luftens nuvarande koldioxidnivåer som suboptimala för livet på jorden. Livet blir frodigare vid högre nivåer. Några toxiska effekter av koldioxid ser man normalt inte förrän halten överstiger 1%.

Atmosfären på jordens grannplanet Venus består till mer än 95% av koldioxid. Detsamma gäller för grannplaneten Mars. Astronomer anser att även jordens atmosfär en gång i tiden utmärkts av höga koldioxidhalter. Sedan dess har halten sjunkit till så låga nivåer att man med normalt kemisk språkbruk kan säga att luften numera endast innehåller spårmängder av koldioxid. Varför har det blivit så, och varför just på jorden?

En trolig förklaring finner vi i vattnets fasegenskaper och planeternas olika avstånd från solen. På Venus är temperaturen så hög att vatten företrädesvis föreligger i ångform. Mars är så kall att vatten företrädesvis föreligger som is. Men på jorden har vatten kunnat ansamla sig i flytande form och bilda oceaner. Det har haft en avgörande inverkan på atmosfärens sammansättning av flera skäl:

- Koldioxidens stora vattenlöslighet har medfört att större delen av luftens koldioxid tagits upp av oceanerna
- Oceanerna har gett upphov till ett kretslopp av vatten i form av avdunstning, nederbörd, och återflöde till oceanerna. Kretsloppet har fört salter till havet genom så kallad kemisk vittring till lands, vilket lett till en långsam kontinuerlig utfällning av svårlösliga karbonater till havs med åtföljande successiv minskning av oceanernas och luftens halt av koldioxid
- Närvaron av vatten i flytande fas har lett till uppkomsten av liv. Levande organismer har producerat kolföreningar vilka kontinuerligt fossiliserats i viss utsträckning och därmed bidragit till att avlägsna koldioxid från hav och luft

De enorma mängderna koldioxid i jordens ursprungliga atmosfär har alltså i stor omfattning omfördelats till hydrosfären i takt med att oceanerna bildades när jorden var ung. På längre sikt har det skett en långsammare omfördelning av kolföreningar från atmosfären och hydrosfären till litosfären genom kemisk och biologisk fossilisering. Det är denna långsamma bildning av kolhaltiga mineral (kalksten, krita, fossila bränslen) som omsider sänkt luftens koldioxidhalt till de nuvarande låga nivåerna.

Men varför har vi i förindustriell tid hamnat på nivåer runt 0,03%? Det ska jag strax försöka ge ett svar på, men för att komma därhän ska jag först ta upp varifrån jordatmosfären tros ha fått sitt syre.

12.2 Hur jordatmosfären fick sitt syre

Syre är det vanligaste grundämnet på jorden. Det föreligger till allra största delen bundet i form av oxider (t. ex. bergarter och vatten), vilket hänger samman med att syre är mycket starkt oxiderande. Därför krävs det starka energikällor för att frigöra syre ur oxiderna. Utanför biosfären kan en oxid som vatten i stort sett endast sönderdelas naturligt till syre och väte genom elektrolys (åska) och fotolys (solljus).

Det finns olika åsikter om hur det gick till när solen och planetsystemet bildades. Därför råder det också delade meningar om hur den ursprungliga atmosfären såg ut och förändrades medan jorden var ung. Fotolys och elektrolys av vatten tycks dock inte ha förmått bidraga påtagligt till att frigöra syre. Det stora flertalet forskare förefaller nämligen vara överens om att luft och hav i stort sett var helt syrgasfria de första tre årmiljarderna efter jordens tillkomst för 4,6 miljarder år sedan.

Under dessa syrgasfria årmiljarder uppstod livet i form av encelliga organismer och finslipades genom naturligt urval. Organismerna utvecklade allt sinnrikare mekanismer för funktioner som celldelning, ämnesomsättning, energiförsörjning och den genetiska koden. De ursprungliga haven och sjöarna var mycket rika på koldioxid, varför organismerna tidigt tycks ha byggt upp en ämnesomsättning baserad på kolhydratsyntes genom koldioxidfixering. Sådan syntes kräver reduktionsmedel (t. ex. svavelväte). Tillgången på dessa kan ha begränsat det tidiga livets utbredning.

Den begränsningen upphävdes när cyanobakterier (blågröna alger) för ungefär två miljarder år sedan lärde sig att producera kolhydrater genom fotosyntes. Närmre bestämt förvärvade cyanobakterierna förmågan att med solljuset som energikälla använda vatten som reduktionsmedel vid kolhydratproduktionen. Vattnets väte byggdes in i kolhydraterna. Vattnets syre blev en avfallsprodukt:

$$n\,CO_2 + n\,H_2O \rightarrow (HCOH)_n + n\,O_2$$

Till en början hölls syrgaskoncentrationen i hav och luft nere av att oceanerna innehöll stora mängder av syrgasreducerande ämnen. När dessa ämnen förbrukats efter några hundratals miljoner år, började oceanerna att syrsättas. Därmed syrsattes även atmosfären, eftersom syrets vattenlöslighet är så liten att mer än 95 % av det producerade syret bör ha avgasats till luften.

Syrsättningen av hydrosfären var säkerligen den värsta miljökatastrofen jorden någonsin varit utsatt för. Syrgas var ett första rangens miljögift för den tidens organismer, vilka utvecklats i syrgasfri miljö. Större delen av de dittills utvecklade livsformerna dog troligen ut, förgiftade av syrgasen. I gengäld uppstod andra livsformer, bakterieätare och avfallsätare som levde på de kolföreningar cyanobakterierna kontinuerligt skapade genom sin fotosyntes. Många av dessa snyltare (inklusive våra egna förfäder) skaffade sig energi genom att förbränna kolföreningarna med syrgas.

Livet gick vidare och utvecklades vidare, bland annat mot flercelliga organismer. Vid den så kallade kambriska explosionen för drygt 500 miljoner år sedan expanderade livet dramatiskt, och omsider tog det sig även upp på land. Där kunde landlevande alger och gröna växter bidraga till fortsatt bildning av den fotosyntetiska avfallsprodukten syrgas.

Mot den bakgrunden förefaller det troligt att syret i jordens atmosfär till helt övervägande del är av biologiskt ursprung och har frigjorts som avfallsprodukt vid den fotosyntetiska koldioxidfixeringen. Låt oss spinna vidare på den tanken!

12.3 Kol/syrecykeln

The bottom is nådd!
Lennart Bergelin

Vid den kambriska explosionen hade atmosfärens halt av koldioxid enligt skattningar av IPCC och andra sjunkit till ungefär 0,6%, medan syrgashalten stigit till en eller några få procent. Sedan dess har koldioxidhalten fortsatt att sjunka och syrgashalten fortsatt att stiga. Nu innehåller atmosfären 21% syrgas. När kommer syrgashalten att ha stigit till, säg, 23%?

Enligt IPCC:s kolcykeldata tar biosfären årligen upp cirka 60 ppm koldioxid genom fotosyntes. Varje konsumerad koldioxidmolekyl ger upphov till en syrgasmolekyl, vilket innebär att fotosyntesen årligen producerar 60 ppm syrgas (volymprocent av gasformiga ämnen är direkt jämförbara vad molekylantalet beträffar). Därför borde det inte ta mer än cirka 350 år innan biosfären genom fotosyntes har producerat tillräckligt med syrgas för att kunna höja atmosfärens syrgashalt från 21% till 23%. Det förefaller kanske paradoxalt, med tanke på att det tagit mer än en halv miljard år att bygga upp atmosfärens nuvarande syrgasnivå.

Förklaringen är att så gott som all producerad syrgas tämligen omgående förbrukas i förbränningsprocesser. Numera svarar kolcykeln för huvudparten av denna förbränning, och så har det troligen varit ända sedan den kambriska explosionen. Kolcykeln föreskriver att det råder balans mellan fotosyntes och förbränning av det som fotosyntetiserats. Det innebär att kretsloppet egentligen är en kol/syrecykel. Den koldioxid som förbrukas genom fotosyntes återbördas till atmosfären genom förbränning av de fotosyntetiserade föreningarna, och vid förbränningen förbrukas den syrgas som bildats vid fotosyntesen.

Så länge kol/syrecykeln är perfekt balanserad kan fotosyntesen varken ändra på atmosfärens halt av koldioxid eller halten av syre. Men när de fotosyntetiserade kolföreningarna fossiliseras i stället för att förbrännas uppstår en obalans som leder till att en motsvarande mängd syrgas ackumuleras i atmosfären. Det är alltså *fossiliseringen av biologiska kolföreningar* som har lett till att atmosfärens syrgashalt ökad till 21%.

Kan det verkligen stämma? Om luftens koldioxidhalt bara var 0,6% när den kambriska explosionen inträffade, så kan ju inte fossiliseringen av dessa 0,6% ha ökat syrgashalten med mer än just 0,6%. Det är vid pass 35 gånger mindre än den skattade ökningen från någon enstaka procent till 21%.

Jodå, det stämmer fint som ögat. Om luften innehöll 0,6% koldioxid under kambrium, så bör oceanerna då (liksom nu) ha innehållit cirka femtio gånger så mycket koldioxid i form av kolsyrasalter. Den totala mängden koldioxid i luft och hav bör därför ha varit tillräckligt stor för att kunna åstadkomma en höjning av syrgashalten till 21%. Jag håller det till och med för troligt att syrgashalten hamnat på 21% av det enkla skälet att motsvarande mängd omsättningsbar koldioxid var vad som fanns tillgängligt för 600 miljoner år sedan och därmed har kunnat fossiliseras fram till nu.

Däremot lär syrgashalten aldrig kunna komma upp i 23% på fotosyntetisk väg. För att höja syrgashalten från 21% till 23% skulle biosfären nämligen behöva fixera (och fossilisera) ytterligare 2% = 20 000 ppm = 42 000 GtC koldioxid. Så mycket omsättningsbar koldioxid finns det inte längre kvar på jorden. Atmosfären, biosfären och hydrosfären sammantaget innehåller mindre än 42 000 GtC koldioxid enligt IPCC:s kolcykeldata. Lite förenklat skulle man kunna säga att syrgashalten fastnat på 21% eftersom fossiliseringen av kolföreningar omsider har drivit jordens omsättningsbara koldioxidreservoarer i botten.

12.4 Fotosyntesens kompensationspunkt

Men atmosfärens förindustriella koldioxidhalt var cirka 0,03%, och bottnen borde väl ges av noll procent? Ja, det är riktigt om det är likgiltigt huruvida biosfären hålls vid liv eller ej. Men vill vi ha kvar en biosfär av nuvarande omfattning och utformning, så är bottnen redan nådd för havens och luftens koldioxidhalter. Låt mig förtydliga varför!

Fotosyntesen av kolhydrater från koldioxid och vatten är en komplex process bestående av ett flertal delreaktioner som vi inte behöver gå in på i detalj. Hos så kallade C3-växter, dit det mesta av jordens grönska hör, sker själva fixeringen av luftens koldioxid genom att koldioxiden reagerar med en femkols sockerart. Därvid bildas det två identiska trekolsföreningar (därav beteckningen C3-växter) som organismen kan tillgodogöra sig i sin ämnesomsättning:

$$CO_2 + C-C-C-C-C \rightarrow 2\ C-C-C$$

Reaktionen katalyseras av ett enzym med namnet ribulosbisfosfat-karboxylas/oxygenas, vanligen förkortat till rubisco. Det är ett av världens äldsta enzym och tros ha existerat minst en miljard år innan cyanobakterierna började producera syrgas. Tråkigt nog för C3-växterna katalyserar rubisco även en analog fixering av syrgas. Därvid bildas det en nyttig trekolsförening samt en onyttig tvåkolsförening. Den senare måste växterna göra sig av med genom att förbränna den, vilket leder till bildning av koldioxid genom så kallad fotorespiration. Syrgasfixeringen motverkar därför den nyttiga fixeringen av koldioxid.

Hur stor del av de två fixeringsreaktionerna som går till nyttiga ändamål avgörs av kvoten mellan lufthalterna av koldioxid och syre. För varje given syrgasnivå finns det en viss koldioxidhalt där växternas respiration ger upphov till lika mycket koldioxid som växterna fixerar genom fotosyntes. Denna så kallade *kompensationspunkt* anger hur hög koldioxidhalten minst måste vara för att växterna ska kunna åstadkomma någon nettosyntes av kolföreningar genom fotosyntes. För den nuvarande syrgasnivån på 21% ligger kompensationspunkten för C3-växter ungefär vid en koldioxidhalt av 0,01%. Sjunker halten under denna bottennivå (100 ppm) finns det inte ens en teoretisk möjlighet för C3-växterna att hålla sig vid liv.

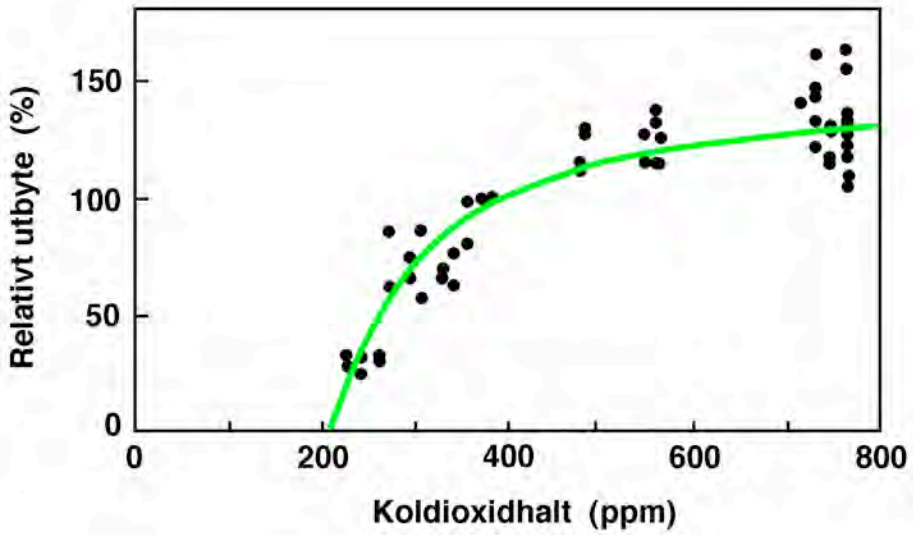

Bild 45. *Skördeutbyte av brödsädsväxter vid olika lufthalter av koldioxid*
(Källa: Jordbruksverket, Rapport 2007:16)

I praktiken torde det krävas åtskilligt högre lufthalter av koldioxid för att C3-växterna och av dessa beroende organismer ska ha någon chans att överleva. Enligt data presenterade av jordbruksverket sjunker skördeutbytet av skandinaviska brödsädsväxter snabbt mot noll redan när koldioxidhalten närmar sig 200 ppm (Bild 45). Det är på denna låga svältgränsnivå som koldioxidhalten enligt IPCC har legat under de istider som dominerat jordens tillstånd de senaste två årmiljonerna.

De stora massutrotningar av liv som inträffat under jordens historia har nästan undantagslöst sammanfallit med istider. Det finns många hypoteser om vad som orsakat kylan (vulkanutbrott, meteornedslag, kosmisk strålning, etc.). Men effekten på landlivet kan i samtliga fall mycket väl ha varit relaterad till att kylan genom ökning av koldioxidens vattenlöslighet sänkt atmosfärens koldioxidhalt så mycket att en mångfald C3-växter inte längre kunnat leva på sin fotosyntes.

Det kan till och med vara så att svältgränsen för nutidens C3-växter ligger runt 200 ppm koldioxid av den enkla anledningen att den senaste istiden lett till utrotning av alla växter som krävt högre koldioxidhalter för att kunna överleva.

Hur som helst är det uppenbart att luftens nuvarande koldioxidhalt ligger skrämmande nära kompensationspunkten för C3-växter och har gjort så under hela istidsåldern. Halten är så låg att den även under innevarande interglaciala värmeperiod är suboptimal och begränsar storleken av jordens biosfär. Varje höjning (åtminstone upp till en fördubbling) av koldioxidhalten ger oss en signifikant grönare jord med ökad biomassa. Varje sänkning av koldioxidhalten kommer att vara till förfång för huvudparten av nu levande organismer och leda till en minskning av biosfärens omfattning. Det är vad man kan utläsa av Bild 45 och en uppsjö likartade data, refererade av NIPCC.

12.5 Vådan av att fossilisera kolföreningar

Och se så många blommor som redan slagit ut på ängen,
gullviva, mandelblom, kattfot och blå viol.
Evert Taube

Vid den kambriska explosionen var kvoten mellan luftens halt av koldioxid och syrgas mer än hundra gånger högre än nu. På den tiden ställde inte den onyttiga fixeringen av syre till något bekymmer för växternas fotosyntes. Koldioxid fanns i överflöd, och så förblev det troligen ända fram till för några tiotals miljoner år sedan. Mycket tyder därför på att biosfären har varit långt mera omfattande än nu under stora delar av den efterkambriska tiden. Många anser att toppvärdena för jordens samlade biomassa nåddes under den frodiga perioden karbon för runt 300 miljoner år sedan.

Under karbon och den efterföljande perioden perm fossiliserades i varje fall ovanligt mycket växtmaterial. 80% av jordens kända stenkolsreservoarer är från dessa perioder. Sedan dess har fossiliseringen av kolföreningar fortsatt, sakta men säkert. En femtedel av världens kända oljereservoarer bildades under perioden krita för runt 100 miljoner år sedan. Då avsattes också stora minerallager av kalciumkarbonat i form av kalksten och krita från havslevande organismers skal och skelett.

Vartefter fossiliseringen av kolföreningar fortskridit, har luftens och havens koldioxidhalt minskat och syrgashalten ökat. Den onyttiga fixeringen av syrgas har därmed blir alltmera besvärande för C3-växterna, och koldioxidhalten har omsider sjunkit till suboptimala nivåer farligt nära kompensationspunkten. Detta har med stor säkerhet lett till en minskning av den totala mängden biomassa. Livet har blivit mindre frodigt. Koldioxid har blivit en biologisk bristvara, som det råder stark konkurrens om.

Denna konkurrens kan förklara varför det under de senaste 10 årmiljonerna har utvecklats ett flertal så kallade C4-växter, vars förmåga att ta upp koldioxid är långt större än C3-växternas. C4-växter använder en del av den upptagna solenergin till att koncentrera koldioxiden i de celler där fotosyntesen sker. Därigenom kan sådana växter (t. ex. exotiska gräsarter som majs, sockerrör och hirs) överleva även om luftens koldioxidhalt skulle sjunka ner mot 10 ppm.

C4-växternas överlägsenhet vad koldioxidupptaget beträffar motverkas av deras något större behov av energi i form av solljus. Därför har de än så länge främst varit konkurrenskraftiga i tropikerna, där de även kunnat dra nytta av sin större förmåga till vattenhushållning. Räknat i biomassa utgör C4-växterna ännu endast 3–4% av jordens växtlighet. Likväl anses de redan svara för ungefär hälften av landvegetationens årliga upptag av koldioxid. Det visar vilken oerhörd fördel C4-växterna har i konkurrensen om koldioxid och ger en antydan om i vilken riktning utvecklingen är på väg.

Så länge luftens koldioxidhalt förblir suboptimal löper de vackra C3-blommorna på Sjösala äng stor risk att utkonkurreras av C4-växter. Forskare vid Lantbruksuniversitetet har varnat för att C4-ogräs av flera arter är på väg att etablera sig i Sverige.[117] En utrotning av jordens C3-växter tycks stå för dörren. Det kan uppfattas som en miljökatastrof av samma rang som utrotningen av jordens ursprungliga livsformer som inte tålde syrgas.

Kommer därtill att fossiliseringen av kolföreningar genom sin utarmning av luftens koldioxidhalt kan vara den huvudsakliga anledningen till att jorden långsiktigt blivit allt kallare och de senaste årmiljonerna hamnat i istidsåldern.

12.6 Livet under istidsåldern

Alarmister framställer ofta den globala uppvärmningen som ett hot mot livet på jorden. Det får mig att undra om vi bor på samma planet. Själv har jag svårt att hitta några tecken på att vår natur far illa av värme. Tvärtom är livet som frodigast där medeltemperaturen är som högst. Den globala uppvärmningen under 1900-talets har inte ändrat på det förhållandet. Biosfärens naturliga tillväxt har ökat globalt, även i de redan heta tropiska regnskogarna.

Vad jag i stället ser är en jord som långsiktigt blivit alltmer avkyld och numera nått en istidsålder där naturen ständigt kämpar mot kölddöden. Under 85% av de senaste 2 årmiljonerna har vår planet varit täckt av omfattande inlandsisar, vilka slagit ut stora delar av livet till lands. Under de relativt sett kortvariga interglacialerna har den permanenta istäckningen begränsats till polar- och fjällområden, men de livshotande effekterna av kylan har haft större utsträckning än så. Det bär den nuvarande interglacialen klart vittnesbörd om, åtminstone för oss nordbor. Hösten den är kärv, vintern ett fördärv.

Varje höst vissnar flertalet svenska växtarter ner, eftersom de inte kan upprätthålla normala livsaktiviteter under vinterkylan. Lövträd fäller sina blad och går in i ett vilotillstånd för att överleva vintern. Björnar, igelkottar, grodor, ormar och ödlor går i ide av samma anledning. Mängder av fåglar överger de vintriga delarna av jorden och flyttar till varmare nejder för att kunna överleva. Massor av insekter och andra småkryp försvinner likaså ur sikte, gud vet vart, och dyker inte upp igen förrän värmen återvänt. Och själva kryper vi in i våra uppvärmda hus för att inte frysa ihjäl.

---

[117] H. Eckersten et al., *Statens Offentliga Utredningar* 2007:60 Bilaga B 24

Ur biologisk aspekt är det uppenbart att istidsåldern varit till förfång för livet på jorden och minskat dess utbredning och omfattning. Isbjörnar finns inte i Arktis för att de älskar polarkylan, utan för att de är en av de få arter som lyckats leva med den. Samma sak gäller för pingvinerna i Antarktis. Polarområdena är fattiga på liv, och artfattigdomen på grund av kylan sträcker sig långt utanför polcirklarna. Norra halvklotets karga tundror med permafrost når på sina ställen söder om skånska breddgrader. Vintertid lamslås stora delar av jordens djur- och växtliv även i de tempererade klimatzonerna.

Denna naturens kamp mot kylan bevittnar vi årligen, trots att vi nu befinner oss i en interglacial värmeperiod. Långt värre har det varit under de regelbundet återkommande långvariga istiderna. Människan höll på att utrotas som art under den senaste istiden, vid vars slut antalet individer enligt genetiker sjunkit till några få tusen överlevare. Neanderthalmänniskan överlevde inte istiden. Även nästa istid lär krympa såväl utbredningen som omfattningen och artrikedomen av livet på jorden. Den kommer att bli en katastrof för såväl natur som mänsklig kultur av skäl som är så uppenbara att jag inte behöver orda om dem.

I stället frågar jag mig hur jorden har hamnat i denna förödande kalla istidsålder. Vad har orsakat den långsiktiga trenden mot allt lägre globala temperaturer? Kan vi göra något för att undvika uppkomsten av en ny istid, eller för att åtminstone mildra effekterna av den?

12.7 Kan vi undkomma en ny istid?

Jorden var mycket varmare för hundratals miljoner år sedan när atmosfärens koldioxidhalt var mycket högre än nu, säger IPCC och tar det som belägg för att koldioxiden har en signifikant växthuseffekt. Man anser med andra ord att det är minskningen av luftens koldioxidhalt som har fört in jorden i istidsåldern. Mycket talar för att det kan förhålla sig så. Det går i varje fall inte att skylla den långsiktiga trenden mot lägre temperaturer på en minskad solaktivitet. Astronomer har lagt fram övertygande belägg för att solens aktivitet långsiktigt ökar i en takt av cirka 10% per årmiljard.

Låt oss därför anta att IPCC har bedömt situationen korrekt. Då kan man konstatera att *fossiliseringen av kolföreningar* är den egentliga orsaken till att koldioxidhalterna långsiktigt minskat så att jorden har hamnat i en istidsålder. Vill vi bryta den långsiktiga trenden mot allt lägre temperaturer bör vi återföra fossilt kol till atmosfären i form av koldioxid, till exempel genom förbränning av fossila bränslen. Men kan det rädda oss från att drabbas av en ny istid?

Knappast! De kända reservoarerna av fossila bränslen utgör enligt IPCC 3700 GtC. Förbränner vi dessa reservoarer av kol, olja och gas kommer atmosfären att tillföras koldioxid svarande mot 1 750 ppm. Därav kommer på sikt 98,5% att tas upp i hydrosfären och biosfären, varför det bestående bidraget till ökning av atmosfärens koldioxidhalt inte blir större än 26 ppm. Det är ungefär lika mycket som halten har ökat de senaste femton åren. Motsvarande uppvärmningsbidrag lär inte kunna frälsa oss från någon ny istid, inte ens enligt alarmisternas sätt att beräkna växthuseffekter.

Vill vi bestående återställa luftens koldioxidhalt till de nivåer (500–1000 ppm) som tycks ha förelegat för några miljoner år sedan, måste vi i själva verket frigöra vid pass tjugo gånger så mycket fossil koldioxid som förbränningen av de kända reservoarerna av fossila bränslen kan ge. Hur det skulle kunna gå till får framtida generationer fundera på. Att ge sig på jordens väldiga lager av kalksten och krita och bränna dem till cement för att frisätta den fossiliserade koldioxiden hjälper föga. Cement används till betong och murbruk, vilka karboniseras när de stelnat och efter något hundratal år åter tagit upp den koldioxid som frisattes vid cementtillverkningen.

Är det troligt att det ska inträffa en ny istid? Ja, det verkar vara en ofrånkomlig utveckling om vi inte vidtar åtgärder för att drastiskt höja atmosfärens växthuseffekt eller drastiskt öka världens produktion av energi med teknik (t. ex. solpaneler och kärnkraft) som ger ett nettobidrag till jordens uppvärmning. Vind- och vattenkraft ger inte något värmande nettobidrag. Fusionskraft skulle kunna vara en lösning, men sådan teknik har vi ännu inte lärt oss att behärska.

De senaste tre årmiljonerna har jorden tämligen regelbundet blivit svårt nedisad ett fyrtiotal gånger. Det finns stor anledning att tro att regelbundenheten kommer att utsträcka sig till en fyrtioförsta nedisning och att denna redan är i antågande. Interglacialerna brukar vara 10 000–20 000 år långa. Den nuvarande har redan bestått i 12 000 år.

Starten på en istid måste definitionsmässigt utmärkas av att glaciärerna växer till sig, och det gör de för närvarande inte generellt. Å andra sidan karakteriseras temperaturkurvor alltid av Livet i Finnskogarnas "Först så går det upp, så går det ner, ...". Trender på hundraårsnivå betyder inte så mycket. Det avgörande är den långsiktiga trenden på, säg, tusenårsnivå.

Och i det avseendet är det uppenbart att den nuvarande interglacialens topptemperaturer nåddes under det holocena optimet för vid pass 6 000 år sedan. Sedan dess har temperaturen långsiktigt sjunkit. Under det holocena optimet var Norra Ishavet långvarigt isfritt, så långvarigt att kraftiga strandvallar hann byggas upp längs de arktiska kusterna. Då försvann även glaciärerna så gott som helt från den skandinaviska halvön. Sedan dess har isen återkommit till Skandinaviens fjällområden och på sina ställen (t. ex. vid Jostedalsbreen) brett ut sig rejält.

Så nog finns det skäl att förmoda att en ny istid redan är på väg.

12.8 Hur mycket fossil koldioxid kan ackumuleras i luften?

Jodå, du läste rätt i förra avsnittet. Även om vi eldar upp allt kol och all olja och gas i jordens kända reservoarer av fossila bränslen, så kommer detta bara att ge atmosfären ett bestående koldioxidtillskott svarande mot 26 ppm när jämvikt har nåtts. Det är en direkt följd av koldioxidens jämviktsfördelning mellan atmosfär, biosfär och hydrosfär (1:4:64), vilken inte lär ändras signifikant genom förbränningen. Mängden kol i reservoarerna av fossila bränslen är nämligen knappt en tiondel av den totala mängden kol i luft, hav och vegetation. En ökning av totalhalten koldioxid i luft och hav med mindre än 10% lär inte ha någon nämnvärd inverkan på jämviktsförhållandena i systemet.

Sådana överväganden låg vid mitten av 1900-talet till grund för den vetenskapliga samfällighetens bedömning att utsläppen av fossil koldioxid inte kommer att ge upphov till några klimatproblem, eftersom den helt övervägande delen av utsläppen på sikt kommer att absorberas av oceanerna. Det var en sansad bedömning som vi gör klokt i att åter ta fasta på. De som oroar sig för utsläppen av fossil koldioxid kan trösta sig med att utsläppens *bestående* effekt på luftens koldioxidhalt är obetydlig.

Bilden kompliceras av att de fossila utsläppen i en övergångsfas kan leda till en ackumulering av luftburen koldioxid i högre grad än vad jämviktsnivån föreskriver. Jag ska strax återkomma till denna komplikation, men först kan det vara befogat att påpeka att den nuvarande intensiva användningen av fossila bränslen inte kan kan fortgå hur länge som helst. För närvarande förbrukar vi sådana bränslen i en takt av cirka 10 GtC/år. Bibehålls den takten kommer de kända reservoarerna av fossila bränslen att vara förbrukade om 370 år. Ökar förbrukningstakten lika snabbt som under de senaste femtio åren (1 GtC per decennium), kommer de fossila bränslena att ta slut om 190 år.

Under 1990-talet ledde utsläppen av fossil koldioxid enligt beräkningarna i Kapitel 7 till att luftens halt av koldioxid steg med 11% av utsläppsmängden i stället för med jämviktsmängden 1,5%. Denna "överackumulering" av koldioxid har uppkommit genom att de årliga utsläppsmängderna ständigt har *ökat*. Fortsätter utsläppen av fossil koldioxid att öka med 1 GtC per decennium kommer överackumuleringen av luftburen koldioxid att kvarstå till dess de fossila bränslena tagit slut efter 190 år. Då kan halten koldioxid av fossilt ursprung ha stigit till cirka 180 ppm.

Om utsläppen av fossil koldioxid i stället stagnerar och bibehålls på den nuvarande nivån, kommer luften att som mest innehålla 120 ppm koldioxid av fossilt ursprung när de fossila bränslena tagit slut efter 370 år. Minskar de framtida utsläppen, kommer den maximala ackumulerade mängden luftburen fossil koldioxid att bli ännu mindre.

Det är möjligt att utsläppen av fossil koldioxid kommer att fortsätta att öka fram till dess att oljan tar slut någon gång mot mitten av 2000-talet. Men det verkar otroligt att utsläppen ska kunna fortsätta att öka i samma takt som de senaste femtio åren ända till dess att alla reservoarer av fossila bränslen tömts. Framtidsscenarier med stagnerande eller minskande utsläpp av fossil koldioxid verkar långt troligare.

Därför kommer användningen av fossila bränslen troligen inte att kunna ge ett större bidrag än cirka 100 ppm till ökningen av luftens koldioxidhalt innan bränslena tar slut. Därefter kommer bidraget att sakta men säkert sjunka mot den slutliga jämviktsmängden 26 ppm. Det betyder att vi inte behöver vara rädda för att elda upp alla kända reservoarer av fossila bränslen, i varje fall inte vad effekten på luftens koldioxidhalt beträffar. Effekten kommer inte att vara mera katastrofal än den förhöjning av koldioxidhalten (110 ppm) vi enligt IPCC redan erfarit sedan industrialismens genombrott.

Ej heller är det särskilt betydelsefullt i vilken takt vi eldar upp de fossila bränslena. En drastiskt ökad utsläppstakt skulle visserligen kunna få den ackumulerade mängden luftburen fossil koldioxid att temporärt nå upp till 200 ppm. Men tidsperioden med så stor tillfällig ackumulering av fossil koldioxid skulle begränsa sig till några få decennier.

Därtill kommer att de senaste årens solforskning tyder på att vi går mot långvarigt kallare tider, vilket skulle medföra att större mängder koldioxid tas upp av oceanerna. Det nuvarande livsfrämjande tillståndet med ökande lufthalter av koldioxid kan mycket väl bytas till sin motsats inom några decennier, våra utsläpp av fossil koldioxid till trots.

Bedömningarna ovan baserar sig på den empiriskt stödda förutsättningen att koldioxidens atmosfäriska uppehållstid är 7 år vad avser 95% av bortskaffandet av ett engångsutsläpp. IPCC har en helt annan syn på storleken av de fossila utsläppens bidrag till ackumuleringen av luftburen koldioxid eftersom man utgår från Bernmodellens postulat att uppehållstiden är mer än tio gånger längre än vad den uppmätts till och att koldioxidens vattenlöslighet är cirka femton gånger mindre än vad den befunnits vara enligt IPCC:s kolcykeldata.

12.9 Fossila bränslen är biobränslen

Hållbar utveckling har med rätta blivit en honnörsterm inom miljörörelsen. Vi ska undvika att tära på naturliga resurser genom våra samhälleliga aktiviteter och istället söka bibehålla den naturliga balansen, i den mån man kan skönja någon sådan. Energiframställning med biobränslen är hållbar, eftersom den frisätter lika mycket koldioxid som togs upp när biobränslena producerades och därmed bibehåller balansen i kol/syrecykeln.

Eldning med torv då? Torv består av växtrester som genom bristande tillgång på syrgas undgått att brytas ner i hundratals eller tusentals år. Torvbildning ger en obalans i kol/syrecykeln och tär på atmosfärens redan suboptimala förråd av koldioxid. Att elda med torv återställer balansen och borde därför vara miljömässigt eftersträvansvärt. Så tycks även de flesta inom miljörörelsen numera se det. Torv räknades länge som ett fossilt bränsle, men omklassificerades för några år sedan till ett "långsamt förnyelsebart" biobränsle.

Den svenska torven har bildats under den nuvarande interglacialen, men det finns torv som är betydligt äldre än så. När torv blir riktigt gammal övergår den till brunkol och så småningom till stenkol. Även brunkol och stenkol borde därför logiskt sett klassificeras som långsamt förnyelsebara biobränslen. Resonemanget kan utsträckas till fossila bränslen i allmänhet. De har alla bildats i biosfären genom obalans i kol/syrecykeln, och balansen kan återställas genom att förbränna dem. De är alla långsamt förnyelsebara. Skillnaden ligger bara i hur snabbt de kan förnyas.

Men varför skulle vi vilja förnya reservoarerna av fossila bränslen? Vad ligger det för hållbart eller eftersträvansvärt i att låta enorma mängder av den för naturen livsviktiga bristvaran koldioxid ligga uppbundna i form av fossila kolföreningar? Borde det inte vara viktigare att förnya jordens omsättningsbara koldioxidreservoarer genom att återställa balansen i kol/syrecykeln?

Som jag ser det utgör de fossila bränslena en icke önskvärd avfallsprodukt som växterna skräpat ner vår planet med på bekostnad av de livsviktiga omsättningsbara reservoarerna av koldioxid. Situationen är för mig analog med att spillningen efter fåglar har byggt upp väldiga lager av guano på olika ställen i världen. Jag ser inget som helst ohållbart i att vi städar upp efter fåglarna genom att nyttja guanon som gödsel och därmed återföra den till de naturliga kretsloppen. Analogt bör vi i görligaste mån städa upp efter växterna genom att förbränna så mycket fossila bränslen som möjligt så att koldioxiden återförs till kol/syrekretsloppet. Det går an att temporärt samla dynga i gödselstackar, men hanteringen blir inte hållbar förrän vi sprider ut dyngan på åkrarna.

Tillståndet på jorden har de senaste 300 miljonerna år långsiktigt präglats av sjunkande yttemperaturer och sjunkande lufthalter av koldioxid. Nu har såväl temperaturer som koldioxidhalter blivit så låga att livet på jorden farit illa av det. Låt vara att vi just nu befinner oss i en interglacial värmeperiod, men kallare tider är med stor säkerhet i antågande och ökad kyla medför sänkta atmosfäriska koldioxidhalter och en minskad biomassa. En ny istid kan med rätta beskrivas som en katastrof. Men det verkar perspektivlöst att betrakta 1900-talets globala uppvärmning av jorden med 0,7 ˚C som ett hot mot natur och kultur.

Om nu uppvärmningen ens varit 0,7 ˚C. Det senaste decenniet har det framförts stark kritik av alarmisternas sätt att beräkna globala temperaturer.

Kapitel 13

Att beräkna globala temperaturer

Om globala temperaturmedelvärden, sneda urval, tätortseffekter, artefakter och en millenniebugg

Samt offentlighetsprincipen och Climategate

13.1 Metoder för beräkning av globala temperaturer

Skeptiska strålningsfysiker framhåller att begreppet "global temperatur" saknar fysikalisk mening. Det kan nog vara sant vad jordens strålningsbalans beträffar. Men det hindrar inte att begreppet kan vara till nytta så som det definieras av klimatologerna, dvs. som ett medelvärde av temperaturer uppmätta på platser med en representativ spridning över hela jordytan. Sådana globala medelvärden beräknas för närvarande regelbundet vid fem institut. Två av dem baserar sina beräkningar på satellitdata. Resten använder sig av temperaturer uppmätta vid mätstationer på jordens yta.

Satellitmätningar av lufttemperaturer kan göras över större delen av jordklotet, varför motsvarande skattningar av globala temperaturer blir tämligen representativa. Tidsmässigt täcker skattningarna dock bara de senaste tre decennierna. Därför hör man mest talas om de globala temperaturer som beräknats på basis av mätstationsdata. Sådana beräkningar utförs av **CRU** (Climate Research Unit) i Storbritannien, **GISS** (Goddard Institute for Space Studies) vid den amerikanska rymdstyrelsen, samt **NCDC** (National Climatic Data Center) vid den likaså amerikanska National Oceanic and Atmospheric Administration. Dessa tre institut utgår från likartade rådata, inhämtade från nationella mätstationer världen över, men använder sig av något olika metoder för att få fram globala mått från de ursprungliga observationerna.

Vid beräkning av globala temperaturer delar man in jordytan i ett rutnät och försöker få temperaturuppgifter från en mätpunkt inom varje ruta. Det låter sig någorlunda enkelt göras med satellitdata, men är mera problematiskt när man utgår från mätstationsdata. Även om de valda rutnäten är ganska grovmaskiga, så är de finmaskiga nog för att det ska uppstå mängder av observationslösa rutor i mätstationsglesa områden. Dessa "tomma" rutor kan man antingen negligera eller tilldela förväntade temperaturvärden med hänsyn till vad som uppmätts vid närliggande mätstationer.

GISS försöker fylla tomma rutor med framräknade fiktiva temperaturer. Skeptiker påpekar att de fiktiva temperaturerna vanligen hämtats från varmare belägna mätstationer (enda möjliga sättet att fylla de många tomma rutorna i polarområdena), och anser detta vara skälet till att GISS globala temperaturvärden genomsnittligt är något högre än de som räknats fram av andra institut. CRU och NCDC föredrar att negligera tomma rutor.

När mätstationerna är utvalda, redigeras rådata från dessa genom diverse korrektioner. Syftet är vällovligt. Man vill i görligaste mån kvalitetssäkra beräkningarna av globala temperaturer genom att till exempel ta hänsyn till ändringar av mätstationernas belägenhet.

Temperaturberäkningarna vid CRU, GISS och NCDC leds av prominenta alarmister. Institutens rapporter har legat till grund för den centrala alarmistiska hypotesen att det pågår en global uppvärmning. Under 1900-talet har även skeptiker hyst stor tilltro till institutens uppgifter om temperaturutvecklingen. Den tilltron har kraftigt försvagats det senaste decenniet.

13.2 Millenniebuggen

Då den rika världens samhällen började datoriseras på 1970-talet föreföll 2000-talet så avlägset att programmerare ofta förutsatte att årtal börjar med siffrorna 1 och 9. När 2000-talet närmade sig blev man ängslig för att det slaget av programmeringsmissar skulle ställa till problem vid millennieskiftet, varför mycken möda lades ner på att leta upp missarna i datorprogrammen för korrektion. Felsökningsarbetet tycks ha lönat sig. Millennieskiftet passerade utan att några större missöden inträffade i datorvärlden på grund av så kallade millenniebuggar.

Under 2000-talet började amerikanska skeptiker granska rapportunderlaget för GISS:s beräkningar av kontinentala och globala temperaturer. Man fann att 80% av de beaktade amerikanska mätstationerna har en olämplig placering i närheten av artificiella värmekällor.[118] Vidare upptäckte man ett oväntat värmehopp i de korrigerade temperaturerna för en viss mätstation och misstänkte att det kunde bero på installationen av en värmeproducerande anläggning i stationens närhet. För att få hjälp med att testa denna misstanke kontaktade man Steve McIntyre, mannen som knäckte Manns hockeyklubba. Efter analys kunde McIntyre konstatera att ett likartat värmehopp fanns i temperaturserierna för flertalet mätstationer och att hoppet inträffade i januari år 2000.

McIntyre blev därför övertygad om att GISS hade en millenniebugg i något av sina korrigeringsprogram och bad att få ta del av de beräkningsmetoder GISS använt sig av. GISS, som leds av klimatalarmismens fader James Hansen, vägrade att lämna ut sådan information. Då publicerade McIntyre år 2007 statistiska belägg för existensen av den troliga millenniebuggen. GISS svarade samma år med att leta upp buggen och korrigera temperaturserierna.

I den amerikanska klimatdebatten hade Al Gore och hans meningsfränder gjort stort nummer av att nio av de tio varmaste åren i USA sedan temperaturmätningarnas start infallit under 1990- och 2000-talet. Efter korrektionen av millenniebuggen såg GISS:s tio-i-topp lista för USA:s varmaste år ut som anges i Tabell 7. 1998 var inte längre det varmaste året på hundratals år. Tätplatsen intogs i stället av 1934. Ytterligare fem år från tiden före 1990 hade hamnat på den nya tio-i-topp listan, medan endast ett år från 2000-talet fanns med. 1930-talet framstod som det varmaste decenniet på hundratals år, med fyra placeringar på listan.

Tabell 7. Varmaste åren i USA enligt GISS efter korrektionen av millenniebuggen

År	*Temperaturavvikelse (˚C)*
1934	1.25
1998	1.23
1921	1.15
2006	1.13
1931	1.08
1999	0.93
1953	0.90
1990	0.87
1938	0.86
1939	0.85

[118] http://www.surfacestations.org/

Den statistiken var inte Hansen nöjd med. Något år efter korrektionen för millenniebuggen ändrade GISS på nytt sina temperaturdata för USA. År 1998 återtog förstaplatsen på tio-i-topp listan, 1934 petades ner till tredje plats, och tre år från 2000-talet fick tillbaka rangen av att tillhöra de tio varmaste. Ändringen föranleddes av att man inte längre förlitade sig på sina egna beräkningsmetoder, utan baserade de nya uppgifterna på data framtagna av NCDC och CRU.

Så har vi fått ytterligare ett typexempel på hur forskares förväntningar påverkar de resultat man kommer fram till. Det alarmistiskt styrda GISS upptäckte inte millenniebuggen på egen hand, eftersom buggen gav upphov till temperaturändringar i den förväntade riktningen mot uppvärmning. När man efter påpekande kunnat konstatera att det fanns en bugg, förkastades omsider de korrigerade egna resultaten eftersom de stod i strid med förväntningen att de senaste decennierna ska vara varmare än 1930-talet. I stället accepterade man andra instituts data som gav starkare stöd för denna förväntning.

GISS anser alltså att deras egna beräkningar av globala temperaturer är otillförlitligare än andra instituts. En talesman för GISS bekräftade detta i en intervju, varvid han framhöll NCDC som tillförlitligast vad avser amerikanska temperaturer och CRU vad avser globala temperaturer.[119]

Låt oss därför titta lite närmre på de senare två institutens beräkningsmetoder!

13.3 Mätstationernas antal och urval

NCDC och CRU negligerar mätstationstomma rutor vid beräkningarna av globala temperaturer. Då får man ett temperaturmått som visserligen är missvisande ur representativ aspekt, men som ändå kan vara användbart för huvudsyftet att fastställa hur temperaturen ändras med tiden. Så länge man använder sig av samma urval av mätstationer håller missvisningen sig konstant och påverkar därför inte beräkningen av temperaturtrender.

Såväl antalet som urvalet av mätstationer har emellertid ändrat sig starkt med åren. Effekterna av detta (och andra problem med institutens beräkningar av globala temperaturer) har belysts av meteorologerna D'Aleo och Watts i en omfattande översiktsartikel som jag kommer att hänvisa till på flera ställen i detta kapitel.[120] Av deras artikel framgår att beräkningarna av globala temperaturer före 1980 grundade sig på rapporter från mer än 6 000 mätstationer. Sedan dess har antalet beaktade mätstationer först sjunkit till cirka 1500, och sedan stigit till cirka 3000. Bortfallet av mätstationer var speciellt stort under 1990-talet och har främst berört de kalla delarna av världen, t. ex. norra Ryssland och Kanada.

Bortfall av kalla mätstationer leder självfallet till en skenbar höjning av den framräknade globala temperaturen. D'Aleo & Watts ger referens till en studie i vilken stationsbortfallet efter 1990 uppskattades ha åstadkommit en skenbar höjning av den globala temperaturen med 0.2 °C. Skeptiker hävdar därför att större delen av 1990-talets beräknade globala uppvärmning kan vara skenbar och i själva verket återspegla bortfallet av rapporter från kalla orter.

---

[119] http://pajamasmedia.com/files/2010/03/GISS-says-CRU-Better0001.pdf

[120] J. D'Aleo & A. Watts, *Surface Temperature Records; Policy Driven Deception?*, Science and Public Policy Institute 27 Aug 2010

Förvånansvärt nog betraktas rutor för beräkning av globala temperaturer ibland som tomma trots tillgången på lämpliga mätstationer. En statlig rysk institution riktade år 2009 stark kritik mot CRU på sådana grunder.[121] Man påpekade att CRU endast beaktat en fjärdedel av de ryska mätstationerna, varför 40% av landets yta lämnats utan täckning "av andra skäl än frånvaron av meteorologiska stationer och observationer". Därigenom kom CRU fram till att det ryska bidraget till temperaturändringen var 0,64 ˚C högre än vad det skulle ha blivit om man tagit hänsyn till samtliga ryska mätstationer.

CRU:s stationsurval skapade alltså en falsk uppvärmning med 0,64 ˚C för 12% av jordens landyta, vilket signifikant påverkar skattningen av den globala landtemperaturen. Den ryska institutionen hävdade att ryska meteorologiska data inte ger stöd för någon global uppvärmning, och antydde att CRU avsiktligt gjort ett urval ägnat att ge en annan bild.

Klimatologen John Christy ser i stället det sneda urvalet som ett resultat av att institut som GISS och CRU endast beaktar mätstationer som man kan anknyta sig till på elektronisk väg. Därigenom får man en underrepresentation av stationer i svåråtkomliga områden, med åtföljande felskattning av temperaturtrenderna. Effekten är tydligen högst signifikant i Ryssland med dess stora polar- och glesbygdsområden, men den tycks även föreligga i tropikerna.

Det var i varje fall vad Christy fann år 2009 vid en studie av temperaturutvecklingen i Östafrika (Tabell 8). Data från det fåtal mätstationer GISS och CRU beaktat i denna region svarade mot en uppvärmning på cirka 0,8 ˚C under perioden 1979-2004. Grundade man beräkningarna på data från alla mätstationerna inom regionen befanns uppvärmningen vara tre gånger mindre. Christys förklaring till denna stora skillnad var att institutens urvalskriterier ger en överrepresentation av mätstationer i tätortsmiljö och att man inte genomfört adekvata korrektioner för den så kallade tätortseffekten.

Tabell 8. Temperaturutvecklingen i Östafrika
(Källa: J. Christy, 2009, Federal EPA-HQ-OAR-2009-0171)
http://icecap.us/images/uploads/EPA_ChristyJR_Response_2.pdf

Beräknare	*Antal stationer*	*Temperaturavvikelse (˚C)*
GISS	4	0,78
CRU	2	0,88
Christy	45	0,28

[121] www.cato-at-liberty.org/new-study-hadley-center-and-cru-apparently-cherry-picked-russias-climate-data

13.4 Tätortseffekten (urban heat islands)

Förbränning av kolföreningar producerar värme, vare sig det rör sig om fossila bränslen eller biobränslen. Energiförbrukning överhuvud taget ger upphov till värme. Enligt IPCC är sådan mänsklig värmeproduktion försumbart liten jämfört med instrålningen av solenergi, dvs. har inte bidragit påtagligt till 1900-talets globala uppvärmning.

Större delen av det värmealstrande energiutnyttjandet sker emellertid i tätortsområden, vilka därför uppvisar signifikant högre temperaturer än omgivande glesbygdsområden. Temperaturskillnaden är i storleksordningen 1 ˚C för småbyar och mer än 4 ˚C för storstäder.[122] En tätort blir alltså varmare vartefter den växer till sig.

Under 1900-talet har jordens befolkning ökat från 1,5 miljarder till 7 miljarder. I kombination med ökad urbanisering och fortskridande industrialisering har detta lett till att i stort sett alla jordens tätorter vuxit sig allt större och blivit allt varmare på grund av lokal värmeproduktion. Mätstationer belägna i tätorter registrerar därför temperaturer som återspeglar klimatförändringar överlagrade med en artificiell uppvärmning orsakad av tätortens tillväxt.

Hur stark denna tätortseffekt är i USA framgår av resultaten i Bild 46, sammanställda av fysikern Edward Long på basis av NCDC:s data. Bilden anger rådata för 1900-talets temperaturutveckling i tätorter respektive glesbygd. Tätorter uppvisar en fyra gånger kraftigare uppvärmningstrend (0,8 ˚C/århundrade) än glesbygd (0,2 ˚C/århundrade) under de senaste femtio åren.

Skeptikernas kritik av mätstationsurvalet har uppenbarligen varit befogad. I USA har man beslutat att bygga upp ett helt nytt nät med mätstationer belägna på behörigt avstånd från tätorter. Man anser alltså att glesbygdskurvan i Bild 46 ger en tillförlitligare bild av den kontinentala temperaturutvecklingen än tätortskurvan. GISS tycks ha haft rätt när man efter eliminering av millenniebuggen kom fram till att 1930-talet var förra århundradets varmaste decennium i USA.

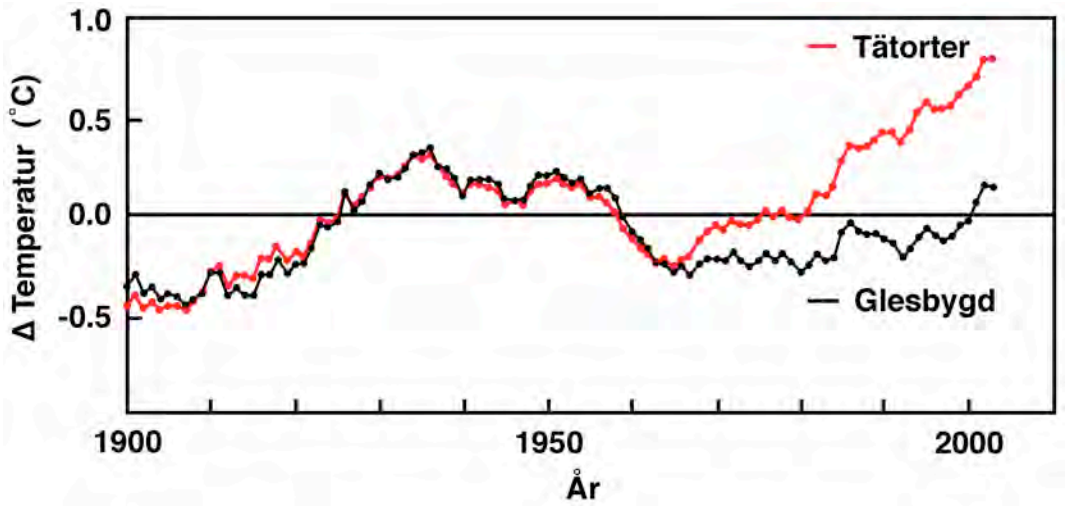

Bild 46. *USA:s temperaturutvecklingen i glesbygd respektive tätorter*
(Källa: E. R. Long, Contiguous U. S. Temperature Trends, Science & Public Policy Institute, Feb 25 2010)

[122] T. R. Oke, 1973, *Atmospheric Environment* **7**:769

13.5 Korrektionsprogram

Vid beräkning av globala temperaturer försöker GISS korrigera mätstationernas rådata för tätortseffekten, medan CRU och NCDC negligerar den. I stället förlitar sig de senare instituten på att tätortseffekten ska elimineras av korrektionsprogram som upptäcker och åtgärdar oväntade språngvisa ändringar i de rapporterade medeltemperaturerna från individuella mätstationer. Problemet är att temperaturökningar på grund av tätortseffekten inte uppstår språngvis utan är ett smygande resultat av tätorternas kontinuerliga tillväxt.

Longs analys av resultaten i Bild 46 visade att NCDC:s korrektioner av rådata endast sänkte temperaturtrenden för tätorter från 0,8 till 0,7 °C/århundrade. Korrektionsprogrammen förmådde alltså inte eliminera mer än en sjättedel av tätortseffekten, vilken enligt rådata uppgick till 0,6 °C/århundrade. Det innebär att det av NCDC beräknade bidraget från USA till den globala uppvärmningen under senare halvan av 1900-talet till stor del representerar en artificiell tätortseffekt snarare än en klimatförändring.

Longs arbete är enligt D'Aleo & Watts översiktsartikel bara en av ett stort antal studier som visat att tätortseffekten gravt underskattats vid försök att beräkna kontinentala och globala temperaturtrender för 1900-talet. Påfallande många av studierna har lett till slutsatsen att ungefär hälften av den globala uppvärmning som rapporterats av NCDC och CRU återspeglar tätortseffekten snarare än en global förändring av klimatet. Slutsatsen stöds av att institutens beräknade globala uppvärmning av landområden varit ungefär dubbelt så stor som uppvärmningen av havsområden.

Det finns alltså stark anledning att misstänka att NCDC överdriver den globala uppvärmningen genom att använda sig av korrektionsprogram som inte förmår eliminera tätortseffekten. Men Longs analys av resultaten i Bild 46 avslöjade en ännu märkligare omständighet. Efter NCDC:s korrektioner av rådata höjdes temperaturtrenden för glesbygdsstationer från 0,2 till cirka 0,7 °C/århundrade. Korrektionsprogrammen inför alltså ett drastiskt uppvärmningspåslag för mätstationer vars temperaturangivelser det inte finns någon större anledning att korrigera överhuvud taget.

Så vad har sig NCDC använt sig av för korrektionsmetoder när man fått fram sådana resultat? Enligt D'Aleo & Watts orsakas uppvärmningspåslaget troligen av en homogeniseringskorrektion. Det är en viktad medelvärdesutjämning av data för mätstationer inom en viss radie, vilken får till följd att eventuella tätortseffekter smetas ut över ett stort antal stationer i stället för att elimineras.

Och hur korrigeras rådata vid CRU, det institut vars rapporter i första hand legat till grund för IPCC:s bedömning av den globala uppvärmningen? Det har det varit förvånansvärt svårt att få besked om.

13.6 Offentlighetsprincipen

Den svenske naturgeografen och klimatforskaren Wibjörn Karlén har funnit att den fjärde IPCC-rapportens temperaturkurvor för Norden anger en avsevärt större uppvärmning än vad meteorologiska data för nordiska mätstationer tyder på. Han påpekade detta för Kevin Trenberth och Phil Jones, koordinerande huvudförfattare av motsvarande avsnitt av rapporten, och bad att få veta vad IPCC använt sig av för stationsurval och beräkningsmetoder.[123] Trenberth hänvisade till Jones, chefen för CRU, och Jones ignorerade Karléns bön.

---

[123] W. Eschenbach, 2009, http://wattsupwiththat.com/2009/11/29/when-results-go-bad/

Karlén är inte den ende som förgäves har försökt reproducera de regionala temperaturkurvor som ligger till grund för CRU:s beräkningar och IPCC:s bedömningar av globala data. Ej heller är han den ende som har fått erfara att CRU och motsvarande institut i USA i det längsta vägrat lämna ut källdata och källkoder för sina beräkningar. De alarmistiska cheferna tycks ha ansett sig basa för institut som inte omfattas av det vetenskapliga kravet att gjorda beräkningar ska redovisas i tillräcklig detalj för att kunna reproduceras och kontrolleras.

Steve McIntyre började redan 2002 påpeka det orimliga i en sådan inställning, omsider uppbackad av andra skeptiker. Om inte institutens rapporter uppfyller kravet på reproducerbarhet, blir alla studier som på något sätt nyttjat sig av institutens temperaturberäkningar vetenskapligt värdelösa. Dessutom framhöll han att instituten finansieras med statliga medel och därför omfattas av Freedom of Information Act, de anglikanska ländernas motsvarighet till den svenska offentlighetsprincipen.

Det senare argumentet visade sig efter mycket stötande och blötande ha juridisk bärkraft i såväl USA som Storbritannien. År 2008 ålades en av IPCC:s amerikanska huvudförfattare att offentliggöra efterfrågade källdata. Hösten 2009 ställdes CRU inför ett liknande åläggande rörande institutets beräkningar av globala temperaturer. Då förklarade CRU-chefen Jones att han inte kunde lämna ut sådan källinformation, eftersom kritiska rådata försvunnit i samband med ett flytt.

Kort därefter fick världen ta del av information från CRU av ett helt annat slag, en händelse som snabbt döptes till Climategate efter den amerikanska Watergate-skandalen.

13.7 Climategate

Den 17 oktober 2009 upplystes prominenta klimatbloggare om att man på en rysk server kunde återfinna utdrag ur CRU:s email-korrespondens sedan tidigt 1990-tal jämte cirka 3000 filer rörande CRU:s datorprogram. Email-filerna är åtkomliga på internet, utan[124] eller med[125] kommentarer.

De första dagarna uppfattade man det hela som att CRU blivit utsatt för ett dataintrång från en utomstående hackare. Numera tycks de flesta vara av åsikten att det rör sig om en intern läcka. Någon välinsatt CRU-anställd "whistleblower" kan ha offentliggjort mailen. Avsikten har möjligen varit att ge ett komplement till vad Jones några veckor tidigare angett som skäl för sin ovilja och oförmåga att lämna ut begärda källdata och källkoder.

En stor del av de offentliggjorda mailen visar nämligen hur en inre krets av alarmistiska IPCC-författare (en amerikansk gruppering med "hockeyklubbans" uppfinnare Michael Mann som huvudperson, samt en brittisk gruppering runt CRU-chefen Jones) under flera år gett varandra råd om hur man ska kunna kringgå offentlighetsprincipen och undvika att behöva lämna ut information om källdata och källkoder. Ignorera kraven, avvisa kraven, åberopa dataskyddslagar, hänvisa till sekretesslöften, och så vidare. Jones ger exempel på vad han själv "gömt sig bakom",[126] och Mann råder honom att inte lämna ut några data överhuvudtaget eftersom det skulle ske "på vår egen risk".[127] Risk för vad?

---

[124] http://di2.nu/foia/

[125] http://www.lavoisier.com.au/articles/greenhouse-science/climate-change/climategate-emails.pdf

[126] Climategate email 1076336623, Feb 9 2004

[127] Climategate email 1076359809, Feb 9 2004

Oviljan att lämna ut källinformation riktar sig speciellt mot McIntyre, vars förmåga att upptäcka beräkningsfel man tycks ha respekt för efter det att han knäckt hockeyklubban och upptäckt millenniebuggen. Redan år 2005 varnar Jones i ett mail Mann för att lägga ut datafiler på nätställen han inte har full kontroll över.[128] McIntyre har varit ute efter CRU:s data i flera år, säger Jones och tillägger att han kommer att radera filen hellre än att lämna ut den till någon.

I ett mail till Mann några månader senare säger Jones att han vet varför McIntyre inte kan reproducera hans resultat: Programmen som CRU använder genomför många fler korrektioner än de som specificerats i Jones publikationer.[129] Likväl vägrar Jones att lämna ut några källkoder. Han vill helt enkelt slippa att bli granskad.

Omsider står det klart för de hemlighetsfulla alarmisterna att de kan komma att åläggas att lämna ut information enligt offentlighetslagarna. Då ändrar de taktiska råden karaktär. Förneka att du innehar data som faller under offentlighetsprincipen. Offentliggör oväsentliga data. När en i den inre alarmistkretsen våren 2008 står inför hotet att tvingas offentliggöra sina email rörande IPCC:s arbete, kommer han och Jones överens om att radera alla sådana mail. Jones uppmanar därefter Mann och en annan berörd kollega att göra likadant.[130] Mann hjälper honom att sprida budskapet till en kollega som Jones saknade adressen till.[131]

Men varför lägger dessa tongivande klimatologer ner så stor möda på att avvisa det vetenskapligt självklara kravet att forskare måste redovisa hur de kommit fram till sina resultat? Vad är det man vill dölja? För CRU:s vidkommande hittar man en väsentlig del av svaret i Climategates 274 sidor långa "Harry-read-me"-fil om problem med beräkningsprogrammen.[132] Programmeraren som fått i uppdrag att åtgärda problemen uttrycker förtvivlan över att allt är en enda röra. Programmen innehåller data av okänt ursprung, korrektioner med okänd effekt, massor av mätstationer räknas dubbelt, och för en station finns data registrerade i tre decennier innan den inrättades.

CRU:s databaser och datorprogram tycks alltså ha varit så ostrukturerade och fulla med fel att de inte tålt en offentlig granskning. Likväl har de använts av CRU, och institutets beräkningar har legat till grund för IPCC:s bedömningar av såväl regionala som globala temperaturer i 2007-års rapport. Hur mycket dessa beräkningar har påverkats av felaktigheter i CRU:s databaser och program är det ingen som vet.

I en BBC-intervju efter Climategate medgav Jones att CRU:s databaser är i bristfälligt skick.[133] Eftersom inga rådata sparats, kan institutets beräkningar av historiska globala temperaturer inte ens reproduceras av dem själva. Därmed förlorar beräkningarna vetenskapligt värde. I vetenskapliga sammanhang kan man inte acceptera okontrollerbara resultat som beräknats från hemliga data med hemliga metoder. Det gäller även IPCC:s rapporter och är speciellt beaktansvärt efter vad som genom Climategate kommit fram om den dåliga kvaliteten av CRU:s beräkningsprogram.

---

[128] Climategate email 1107454306, Feb 2 2005

[129] Climategate email 1114607213, Apr 27 2005

[130] Climategate email 1212063122, May 29 2008

[131] http://dailycaller.com/2011/03/08/penn-state-whitewashed-climategate/

[132] http://www.torontosun.com/comment/columnists/lorrie_goldstein/2009/11/29/11967916-sun.html

[133] http://news.bbc.co.uk/2/hi/8511701.stm

13.8 Nya Zeelands artificiella uppvärmning

Nya Zeeland har uppvisat en större global uppvärmning (cirka 0,9 ˚C) än världen i övrigt under 1900-talet. Åtminstone förhåller det sig så enligt landets National Institute of Water and Atmospheric Research (NIWA), som presenterat temperaturkurvan i Bild 47 A. Den har tagits fram av en av IPCC:s huvudförfattare, Jim Salinger, som påbörjade sina beräkningar på 1980-talet medan han var gästforskare vid CRU. Salinger blev anställd vid NIWA, men hans onyanserat alarmistiska utlåtanden ledde omsider till att NIWA anmodade honom att ej längre uttala sig i media å institutets vägnar. Efter upprepade brott mot detta direktiv avskedades han våren 2009.

Salinger har vid förfrågningar vägrat offentliggöra källdata och källkoder för sina beräkningar. Efter hans avskedande fann en grupp Nya Zeeländska klimatologer att NIWA på sin server lagt ut rådata för de sju mätstationer som beaktats vid beräkningarna av landets medeltemperatur. Därför kunde man genomföra motsvarande beräkningar på basis av de okorrigerade temperaturerna. Den kurva man då erhöll (Bild 47 B) visade att 1900-talets uppvärmning av Nya Zeeland enligt rådata varit så liten (0,06 ˚C) att den saknade statistisk signifikans. Eftersom rådata inte korrigerats för tätortseffekten kunde det rent av vara så att Nya Zeeland i själva verket avkylts.

Det var ett uppseendeväckande resultat. NIWA:s rapporterade uppvärmning av Nya Zeeland hade inte avlästs på termometrarna, utan uppstått i datorn genom korrektion av observationerna. Begreppet människoframkallad uppvärmning fick en ny innebörd.

Salinger förklarade att korrektionerna bland annat hänförde sig till att en av mätstationerna bytt läge. Det är ett legitimt skäl för korrigering, men kan inte förklara uppkomsten av en temperaturtrend, ej heller varför alla mätstationerna utom en uppvisar en framkorrigerad uppvärmning. Skeptikerna fortsatte därför att kräva att beräkningsmetoderna skulle redovisas. I januari 2010 tvangs NIWA medge att man inte kunde ange på vilka grunder korrektionerna utförts.

Det är tydligen endast Salinger som vet hur den korrigerade kurvan beräknats. Och Salinger säger bara att han använt sig av samma standardmetoder som andra institut, ett uttalande som i ljuset av Bild 47 skrämmer mera än det lugnar.

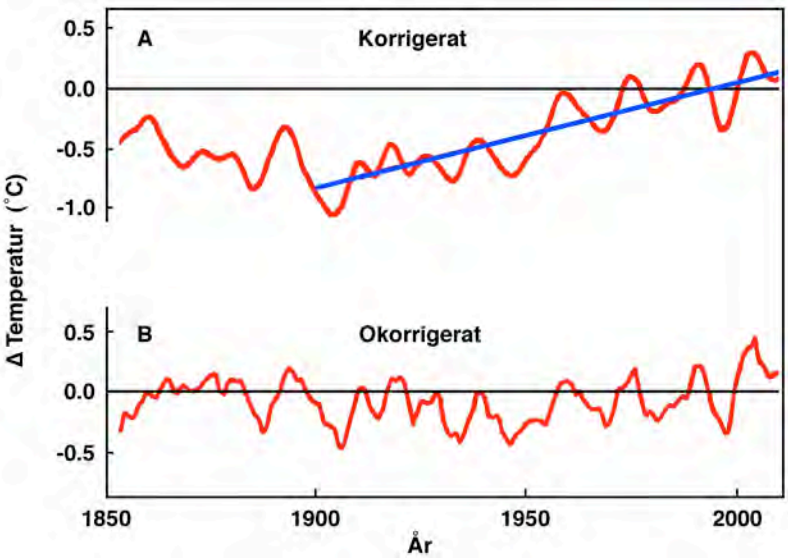

Bild 47. *Temperaturutvecklingen i Nya Zeeland före och efter korrektioner av rådata.*
(Källa: NIWA; D'Aleo & Watts, 2010 p. 84)

13.9 Kritik av alarmisternas temperaturberäkningar

Avslöjandet om Nya Zeelands artificiella uppvärmning kom månaden efter Climategate och drog uppmärksamhet till den kritik som det senaste decenniet riktats mot de alarmistiska institutens beräkningar av regionala och globala temperaturer.

För Nordens del hade Wibjörn Karlén funnit att 1900-talets temperaturutveckling varit snarlik den i USA:s glesbygder: Uppvärmning till 1940, sedan avkylning fram till 1980 följt av en ny uppvärmning som höjt årsmedeltemperaturen till 1940 års nivå. D'Aleo & Watts ger referens till forskare som konfirmerat Karléns resultat genom att granska våra nordiska meteorologiska register.

Dessa ger nämligen klara besked[134] om hur de uppmätta medeltemperaturerna år 2000 genomsnittligt ligger i förhållande till temperaturtoppen vid slutet av 1930-talet: Ungefär lika högt i Sverige (se Bild 48), Finland och Norge. Några tiondels grader lägre på Island och Färöarna. 0,2 ˚C högre i Danmark, som är det befolkningstätaste av länderna (tätortseffekten) och dessutom endast svarar för 3% av landytan. Sammantaget har alltså Norden år 2000 nätt och jämnt nått upp till 1940 års temperaturnivå enligt meteorologernas beräkningar av nationella årsmedelvärden. IPCC:s och CRU:s rapporter att 1940 års nivå överstigits med 0,5 ˚C tycks alltså även de vara baserade på beräkningar där korrektionsprogrammen framkallat en stark artificiell uppvärmning.

Karlén hade även funnit det omöjligt att reproducera IPCC:s rapporter om temperaturutvecklingen i Arktis, delar av Afrika och Australien. Christy har konfirmerat att IPCC gravt har överskattat uppvärmningen av Östafrika (Tabell 8). I NIPCC-rapportens utförliga Section 3.6 finner man att detsamma gäller för IPCC:s bedömning av temperaturutvecklingen i Arktis. Analys av registrerade data för 222 mätstationer i Australien ledde enligt D'Aleo & Watts till slutsatsen att denna kontinent (i likhet med Nya Zeeland) inte visat någon uppvärmningstrend överhuvud taget under 1900-talet. IPCC:s överskattning av uppvärmningen i USA och Ryssland har jag redan nämnt.

D'Aleo & Watts ger en mångfald ytterligare belägg för att IPCC:s bedömning av den globala uppvärmningen bygger på beräkningar som introducerat artificiella trender mot högre temperatur genom stationsbortfall, tätortseffekten, och olämpliga korrektionsmetoder.

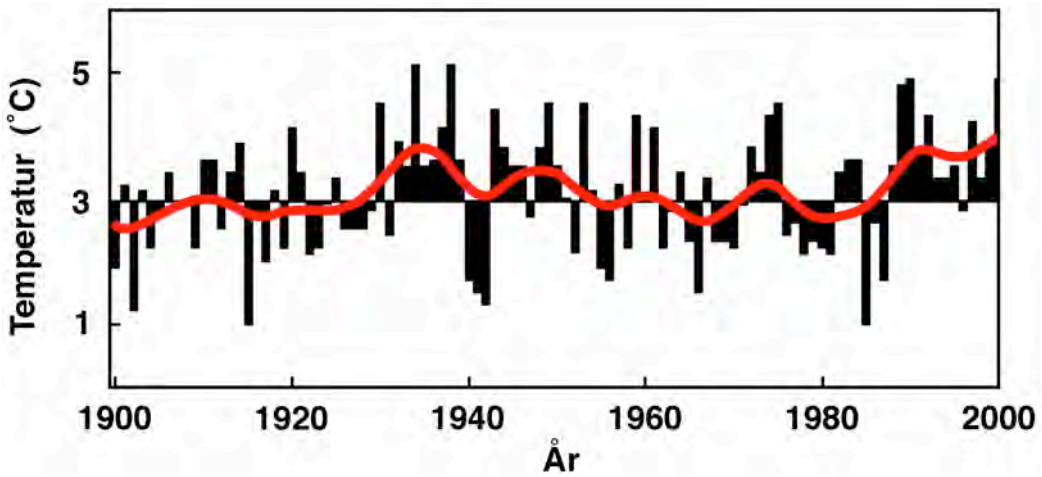

Bild 48. *1900-talets årsmedeltemperaturer i Sverige* (Källa: SMHI)

[134] http://www.smhi.se/hfa_coord/nordklim/index.php?page=dataset

13.10 Hur alarmisterna svarat på kritiken

Efter Climategate tycks de amerikanska instituten GISS och NCDC ha vinnlagt sig om att söka öka öppenheten rörande beräkningarna av globala och regionala temperaturer. CRU har emellertid med stöd av moderorganisationen East Anglia University stått fast vid sin vägran att redovisa källuppgifter om vilka mätstationsdata deras beräkningar utgått från. Sommaren 2011 fann engelsmännens Information Commissioner's Office att sådana data utgör offentliga uppgifter som universitet i ett specifikt ärende ålades att lämna ut. Universitetet och CRU fogade sig i utslaget.[135] Därmed kan man kanske hoppas att eran med hemliga data och hemliga beräkningsmetoder nu ska vara över.

Däremot har inget av de tre instituten ansett det nödvändigt att ändra sina beräkningsmetoder. GISS har fortsatt att hävda att Arktis är den region som värmts upp snabbast på jorden. Färska kontrollberäkningar visar att den temperaturtrenden, i likhet med Nya Zeelands, huvudsakligen uppstått i datorerna. Station för station finner man att rådata genom "korrektioner" pålagts en stigande temperaturtrend i storleksordningen 0,3–0,8 °C/århundrade på Island och Grönland,[136] i Ryssland och Norge,[137] samt utmed Norra Ishavet.[138]

År 2012 ersatte CRU dataserien CRUTem3 för globala temperaturer med en uppdaterad version CRUTem4 som inkluderar data från Arktis. Därigenom lyckades man pressa 2000-talets temperaturer ytterligare någon tiondels grad uppåt, så att år 2005 och 2010 kom att framstå som varmare än det tidigare toppåret 1998. Skeptiker påpekade omgående att problemet snarare är att fastställa om de nuvarande temperaturerna ens än högre än de var runt 1940. Meteorologen Watts styrkte sin kritik av CRU:s nya temperaturserier med analyser som visade att Arktis påstådda uppvärmning under 1900-talet bland annat uppkommit genom korrektioner som sänkt temperaturerna under 1900-talets första hälft. För temperaturutvecklingen fram till 1940 uppgick den framkorrigerade avkylningen i medeltal till 0,7 °C för 26 specificerade arktiska mätstationer.[139]

I ett arbete år 2009 påvisade en grupp prominenta skeptiska klimatologer att globala temperaturer som beräknats från markstationsdata svarar mot signifikant starkare uppvärmningstrender än vad man får fram från havstemperaturdata eller från satellitmätningar.[140] Man drog slutsatsen att detta kan hänföras till att markstationsberäkningarna är behäftade med artificiella värmepåslag. D'Aleo & Watts översiktsartikel identifierar flera uppenbara källor till sådana artificiella påslag. NIPCC bedömer med referens till ett stort antal studier att negligering av tätortseffekten är den väsentligaste källan till artificiella värmepåslag vid beräkningar av såväl regionala som globala temperaturtrender.

GISS, NCDC och CRU har än så länge (januari 2013) föredragit att bortse från den framförda kritiken av institutens beräkningsmetoder. Det är inte bästa sättet att återställa förtroendet.

---

[135] http://www.uea.ac.uk/mac/comm/media/press/2011/July/crutem3

[136] http://notalotofpeopleknowthat.wordpress.com/2012/01/

[137] http://notalotofpeopleknowthat.wordpress.com/2012/02/28/

[138] http://notrickszone.com/2012/03/01/

[139] http://wattsupwiththat.com/2012/03/19/crus-new-hadcrut4-hiding-the-decline-yet-again-2/

[140] P. J. Klotzbach et al., 2009, *Journal of Geophysical Research* **114**:D21102

13.11 Konsekvenser av skeptikernas kritik

Kontrollberäkningarna av regionala temperaturer har visat att stora delar av världen (Antarktis, Australien, Nya Zeeland och Ryssland) varken har blivit varmare eller kallare under 1900-talet. Likväl är det få skeptiker som betvivlar att jorden globalt sett värmts upp. Vad man hävdar är att uppvärmningen troligen bara har varit vid pass hälften så stor som IPCC rapporterat.

Nu kan man kanske tycka att det väsentliga är att jorden blivit varmare under 1900-talet, och att det borde spela mindre roll om den globala uppvärmningen har överskattats med några tiondels grader. Kontrollberäkningarna har emellertid visat att överskattningen främst gäller den senare halvan av 1900-talet, vilket påverkar de trender man kan skönja. Skeptiker hävdar att den korrekta globala temperaturutvecklingen troligen är snarlik den man observerat i Arktis, Norden och USA:s glesbygd: En temperaturtopp 1940, följt av avkylning till cirka 1970 och sedan ny uppvärmning mot 1940-års nivå.

Den möjligheten stöds även av resultat erhållna med indirekta temperaturmarkörer. Sådana data ger temperaturskattningar som under 1900-talet senare hälft är avsevärt lägre än de uppmätta och korrigerade temperaturer som beskrivs i IPCC:s rapporter (jag återkommer till det i Avsnitt 14.4). Diskrepansen är så tydlig att man det senaste decenniet börjat hänvisa till den under namnet *divergensproblemet*.[141] En möjlig lösning på detta problem är att de indirekta markörerna ger en sannare bild av temperaturutvecklingen än vad IPCC:s rapporter gör, och att den verkliga bilden är den som observerats i Arktis, Norden, och USA:s glesbygd.

Skulle så vara fallet, står alarmisterna inför starkt förvärrade trovärdighetsproblem. Den redan svaga korrelationen mellan temperatur och atmosfärens koldioxidhalt skulle ytterligare försvagas. Klimatmodellerarna skulle få ännu svårare att simulera 1900-talets temperaturkurva och bli tvungna att drastiskt skriva ner prognoserna för 2000-talets förmodade uppvärmning. Budskapet att jorden är varmare än den varit på tusen år skulle få mildras till att jorden blivit lika varm som på 1930-talet.

För svensk del behöver vi inte begränsa oss till att betrakta 1900-talets temperaturutveckling. En av världens tidsmässigt längsta temperaturserier har registrerats i Uppsala. De årsmedeltemperaturer som uppmätts där under perioden 1722–2005 finns (efter viss, men inte full, korrektion för tätortseffekten) utlagda på SMHI:s hemsida och återges i Bild 49. Av denna framgår att det var ovanligt varmt i Uppsala år 2000, då årsmedeltemperaturen översteg 7 ˚C. Men det gjorde den även 1988, två år under 1930-talet, två år under 1770-talet, två år under 1730-talet, samt 1723.

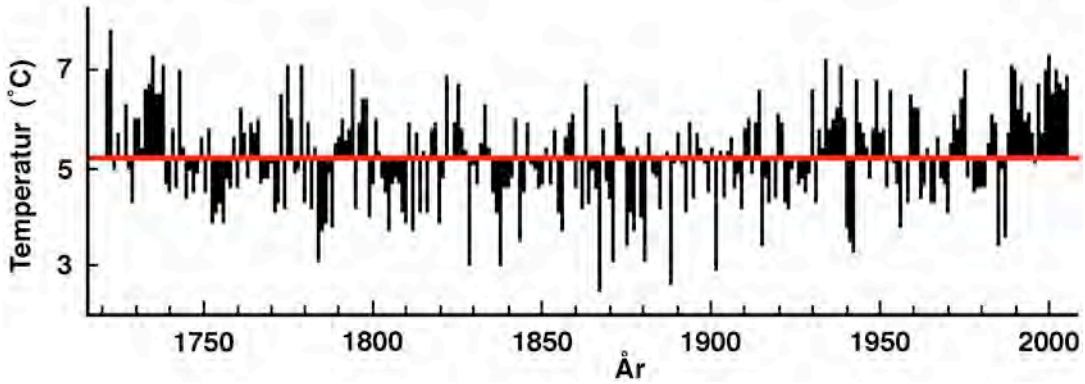

Bild 49. *Årsmedeltemperaturer i Uppsala* (Källa: SMHI)

[141] R. D'Arrigo et al., 2008, *Global and Planetary Change* **60**:289

Följaktligen är det inte mycket som tyder på att den nutida värmen i Uppsala med omnejd är exceptionell historiskt sett. Stadens högsta korrigerade årsmedeltemperatur uppmättes faktiskt år 1723. Sedan dess har varma år omväxlat med kalla år och varma decennier med kalla decennier. Det intryck man får av Bild 49 är att Uppsala under industrialismens tid uppvisat en tämligen trendlös temperaturutveckling.

SMHI:s rapporter om Uppsalas och Sveriges temperaturutveckling hänför sig förvisso till lokala förhållanden. Men vi kan lita på dem eftersom vi vet vilka observationer och beräkningsmetoder de stöder sig på. Det kan man dessvärre inte säga om IPCC:s rapporter om jordens regionala och globala uppvärmning.

Kontrollstudier av temperaturutvecklingen världen runt pågår fortfarande och har i allt högre grad inriktats på att fastställa vilka korrektioner av rådata som är nödvändiga och vilka som är olämpliga. Sommaren 2012 meddelade meteorologen Anthony Watts att han tillsammans med ett antal kollegor genomfört en detaljerad kontrollberäkning av USA:s temperaturutveckling 1979–2008 med metoder som godkänts av Världsmeteorologiska organisationen.[142] Resultaten konfirmerade att NCDC genom olämpliga korrektioner och negligering av tätortseffekten fått uppvärmningen av USA att framstå som ungefär dubbelt så stor som den varit enligt välbelägna mätstationer.

Det accentuerar behovet av att även räkna fram *globala* temperaturer som befriats från artificiella påslag. Prominenta skeptiker har fört fram önskemål om att sådana försök till rekonstruktion av den globala temperaturutvecklingen ska utföras av forskare som inte är anknutna till alarmistiskt styrda institut som GISS, NCDC och CRU.

Själv tycker jag det räcker med att kräva att de som utför beräkningarna redovisar resultaten i reproducerbar form, dvs. klargör vilka rådata man utgått från och vilka korrektioner man gjort. Nog är det skrämmande att världens regeringar diskuterar att vidtaga extremt kostnadskrävande miljöpolitiska åtgärder på basis av IPCC-rapporter som inte uppfyller detta fundamentala krav på vetenskaplighet i form av kontrollerbarhet.

Likaså förundras jag över IPCC:s märkliga bedömningar av observationer som står i strid med det alarmistiska budskapet och undrar vart vetenskapen tagit vägen i utvärderingarna. I efterföljande två kapitel ska jag ge mitt eget svar på detta genom att anknyta till den starka kritik som på senare tid framförts mot IPCC:s organisation, agerande och alarmistiska bedömningar. Syftet är att granska i vilken mån IPPC:s bedömningar grundat sig på vetenskapligt hållbara data och argument.

[142] http://wattsupwiththat.files.wordpress.com/2012/07/watts_et_al_2012-press-release-r1.pdf

Kapitel 14

IPCC som bedömningsinstans

Om IPCC:s organisation och sätt att arbeta

Samt mera om Climategate och uppmärksammade fall där IPCC dragit slutsatser på vetenskapligt ohållbara grunder

14.1 Miljörörelsen och IPCC

I likhet med andra organismer ägnar vi människor oss åt aktiviteter som ytterst tjänar syftet att säkra artens fortbestånd genom att förse oss med näring och annan välfärd. Liksom andra organismer påverkar vi därigenom den omgivande miljön. Huruvida de miljöeffekter vi åstadkommer ska betraktas som önskvärda eller ej är ett politisk problem. Likaså är det en politisk fråga att avgöra om aktiviteter som ger oönskade miljöeffekter ändå kan tolereras på grund av den välfärd de skapar.

I de industrialiserade länderna har skapandet av välfärd tillåtits ske till priset av viss miljöförstöring. Varefter välfärdsmålen uppfyllts har miljöaspekterna rönt ökad uppmärksamhet, och under senare hälften av 1900-talet har en politisk miljörörelse vuxit fram i den rika delen av världen. Det är lätt att sympatisera med flertalet av denna rörelses mål. Alla vill vi ha tillgång till frisk luft, rent vatten och en ofördärvad natur. Alla inser vi att befolkningsökningen och den ekonomiska tillväxten inte kan fortsätta i evighet. De miljöpolitiska kontroverserna har gällt hur vår strävan efter överlevnad och välfärd ska vägas samman med vår strävan att minimera miljöförstöring.

Miljörörelsen har i det avseendet fäst så stark vikt vid miljöaspekterna att den kommit att uppfattas som tillväxtfientlig. Miljövänner har med rätta identifierat förbränningen av olja och kol i kraftverk, fabriker och fordon som den främsta källan till förorenande utsläpp i industrialiserade samhällen. Därför vill man skära ner på de förorenande aktiviteterna. Man vänder sig ofta mot vad man uppfattar som ett slösaktigt konsumtionssamhälle med ohämmad ekonomisk tillväxt enligt kapitalistiska spelregler. Man har en sympatisk dröm om ett "grönt" samhälle med hållbar utveckling. Ett samhälle där allt avfall återanvänds, alla förorenande utsläpp är eliminerade och inga begränsade resurser förbrukas.

Mot den bakgrunden är det lätt att förstå varför miljörörelsen genast tog fasta på det klimatalarmistiska budskapet. Man hade sedan länge drivit linjen att nyttjandet av fossila bränslen måste begränsas för att mildra miljöproblem som luftföroreningar, tungmetallutsläpp och försurningen av sjöar. Kunde fossil koldioxid dessutom misstänkas ge upphov till en katastrofal global uppvärmning framstod kraven på begränsningar av användningen av fossila bränslen som ännu väsentligare.

Det var för att få jordens politiker att agera i sådan riktning som FN:s miljöorganisation och klimatalarmister inom Världsmeteorologiska organisationen tog initiativet till att bilda IPCC. Alltsedan detta organ inrättades har dess ledning utgjorts av övertygade alarmister. Det framgår av ett otal uttalanden av organisationens ordförande, granskningsredaktörer och koordinerande huvudförfattare.

14.2 Att låta hypotes föregå observationer

I empirisk forskning läggs nya hypoteser normalt fram för att förklara de observationer man gjort. Den alarmistiska grenen av klimatologin har vuxit fram genom en omvänd arbetsgång. Först har man presenterat hypotesen att utsläppen av fossil koldioxid kan ha en katastrofal klimatpåverkan genom växthuseffekten. Därefter har man letat efter observationer som skulle kunna stödja denna hypotes.

Så kan man också arbeta som forskare. Problemet är att man då bedriver sin forskning med en bestämd förväntning om vad resultaten ska visa, vilket är en bekymmersam möjlig felkälla. Risken för att se i syne eller missbedöma och feltolka blir speciellt stor om förväntningarna är av sådan art att de bäst beskrivs som förhoppningar eller farhågor. Ju starkare förväntningar, desto större risk att ta miste.

Klimatalarmismen har uppstått ur oro och farhågor, ibland av sådan känslomässig styrka att man talat om civilisationens eller livets undergång. Budskapet har ofta lagts fram av människor med stort samhällsengagemang och starka sympatier för miljörörelsen. I många fall har dessa sympatier haft sin grund i en allmänpolitisk övertygelse. Världens mest uppmärksammade alarmist Al Gore var, som bekant, amerikansk politiker av hög rang inom det Demokratiska partiet. De europeiska alarmisternas vetenskaplige frontalfigur, CRU-chefen Phil Jones, är en känd kärnkraftsmotståndare och betecknar i ett av Climategate-mailen skeptikernas internet-hemsidor som högervridna.[143] Klimatfrågan har blivit politiskt inflammerad, vilket avsevärt ökat riskerna för att förväntningar ska styra tolkningen av erhållna forskningsresultat.

Självfallet är det helt i sin ordning att forskare engagerar sig politiskt. Alla forskare har en egen livsåskådning och egen syn på vad som är bra och dålig politik. Men alla är inte oroade klimatalarmister, utan det alarmistiska budskapet har gett upphov till den största vetenskapliga kontroversen i modern tid. Under sådana förhållanden förefaller det uppenbart olämpligt att låta den ena sidan i kontroversen ha ett avgörande inflytande över den utvärdering av det vetenskapliga kunskapsläget som politiker gett IPCC i uppdrag att genomföra.

Likväl är det så man låtit IPCC bedriva sitt arbete.

14.3 IPCC:s organisation och arbetssätt

FN:s klimatpanel IPCC är ett politiskt organ och inte ett vetenskapligt. Själva Panelen består av 194 representanter för statliga regeringar. Av dessa diplomater är flertalet byråkrater snarare än aktiva forskare. Den svenska regeringens förhandlingar med IPCC sköts av ett statligt verk, inte av universitet och högskolor där den vetenskapliga spetskompetensen finns.

Panelen sammanträder årligen och har den formella beslutande makten i arbetet med att ta fram en IPCC-rapport som utvärderar det vetenskapliga kunskapsläget rörande klimatförändringar. Panelen utser IPCC:s ordförande och Byrå, vilka har den verkställande makten och därmed i praktiken avgör vad som kommer att stå i rapporten. Byrån utgörs av IPCC:s ordförande, dess tre vice ordförande, samt ytterligare 27 personer med ordet "ordförande" i sin funktionsbeskrivning. När jag talar om IPCC:s ledning avser jag Byrån samt övriga personer (t. ex. koordinerande huvudförfattare och granskningsredaktörer) med ett övergripande inflytande på IPCC:s vetenskapliga bedömningar.

Utvärderingen av det vetenskapliga kunskapsläget görs av Byrån och huvudförfattare som utses av Panelen på Byråns förslag. Huvudförfattarna är experter inom något av de hundratals problemområden som beaktas av IPCC och skriver samman ett rapportbidrag för sitt eget specialområde. Expertbidragen sammanställs under ledning av koordinerande huvudförfattare till kapitel i rapportens tre huvuddelar. När utkast till hela rapporten färdigställts ges IPCC:s experter, externa granskare samt regeringsrepresentanter möjlighet att lägga fram ändringsförslag i två omgångar. IPCC:s ledning avgör vilka ändringsförslag som ska beaktas och fastställer därmed hur den slutliga versionen ska se ut. Ledningen utformar också den politiskt betydelsefulla sammanfattande Syntesrapporten i förhandlingar med Panelens regeringsrepresentanter.

---

[143] Climategate email 1254832684, Oct 6 2009

Ett sådant upplägg av den vetenskapliga utvärderingen ger IPCC:s ledning ett helt avgörande inflytande över beskrivningen av kunskapsläget. Slutrapporterna uttrycker ledningens mening. Enskilda IPCC-experter eller externa granskare har ingen möjlighet att reservera sig mot vad som skrivs. Avvikande meningar redovisas inte.

Under sådana förhållanden vore det naivt att tro att IPCC:s ledning skulle kunna bortse från sin ideologiska övertygelse och avstå från möjligheten att ge slutrapporten en alarmistisk inriktning. Vid utarbetandet av den fjärde rapporten offentliggjorde ledningen sammanfattningen för beslutsfattare *innan* den vetenskapliga huvudrapporten var färdigställd. Sedan anmodades experter och granskare att endast lägga fram ändringsförslag som var förenliga med sammanfattningen. Först bestämde man alltså vilka politiskt betydelsefulla slutsatser den vetenskapliga utvärderingen skulle leda till. Sedan fick de vetenskapliga experterna färdigställa sin utvärdering med förbehållet att den inte fick ifrågasätta de alarmistiska slutsatser som ledningen redan dragit.

Alarmisterna har makten i IPCC. Ett flertal prominenta skeptiker har sedan länge beskyllt IPCC:s ledning för att utnyttja denna maktposition till att torgföra det alarmistiska budskapet i politiskt syfte. Det har stora delar av de politiska och vetenskapliga etablissemangen, liksom journalistkåren, länge vägrat att tro. Efter Climategate har det dock framkommit ett flertal graverande omständigheter som tenderat att rubba tilltron till IPCC:s bedömningar av det vetenskapliga kunskapsläget. Låt oss titta på några av de mest uppmärksammade fallen!

14.4 Hide the decline (dölj nedgången)

Enligt en granskning av bakgrunden till vissa Climategate-mail[144] samlades hösten 1999 några av IPCC:s huvudförfattare i Tanzania för att diskutera utformningen av 2001 års rapport om jordens temperaturutveckling. Det var i den rapporten man skulle lansera Michael (Mike) Manns hockeyklubba och föra fram budskapet att 1990-talet varit det varmaste decenniet på tusen år på grund av 1900-talets globala uppvärmning. Detta ville man stödja med ett diagram som visade hur temperaturen varierat de senaste tusen åren enligt indirekta skattningar gjorda av tre olika grupper (ledda av Mann, CRU-chefen Phil Jones, samt klimatologen Keith Briffa från samma universitet som Jones). Problemet var att Briffas årsringsanalyser visade att temperaturen sjunkit efter 1960. Alla i IPCC-rummet var enligt ett mail överens om att Briffas data med dess temperaturnedgång var problematiska och riskerade att försvaga det tilltänkta huvudbudskapet.

Hur man löste detta problem framgår av ett mail som Jones några månader senare skickade till Mann, Briffa och ytterligare tre forskare i den inre kretsen efter att ha färdigställt det diskuterade diagrammet för publikation i ett uttalande av Världsmeteorologiska Organisationen. Den centrala meningen i mailet löd:[145]

> *I´ve just completed Mike´s Nature trick of adding in the real temps to each series for the last 20 years (i.e. from 1981 onwards) and from 1961 for Keith´s to hide the decline.*

---

[144] S. McIntyre, 2009, http://climateaudit.org/2009/12/10/ipcc-and-the-trick/#more-9483

[145] Climategate email 0942777075, Nov 16 1999

Detta mail avslöjade att Mann och Jones dolt obekväma saker i mätserier genom ett trick och klargjorde att Climategate inte skulle kunna sopas under mattan. Jones suspenderades som chef för CRU, och utredare fick i uppdrag att bland annat granska vad som låg bakom hans ordval i det citerade mailet. Även Mann blev föremål för utredning i USA. Utredarna friade omsider bådadera från misstankar om fusk. Motiveringen var att ingendera hade hittat på eller förvanskat några data, utan bara hade presenterat ett urval av befintliga data på ett sätt som stödde det budskap man ville förmedla.

Manns trick i tidskriften Nature var att avbryta de indirekta temperaturserierna cirka 1970 och överlagra dem med 1900-talets temperaturserier skattade från mätstationsdata. IPCC använde sig av ett liknande trick i sin tredje rapport. Man tog endast med den del av Briffas data som stödde hockeyklubban. Den del som visade på en temperaturnedgång efter 1960 utelämnades. Att Briffas data visades i stympad form doldes genom att överlagra diagrammet med en kurva som visade direkt uppmätta temperaturer.

Jones gick ett steg längre i diagrammet som färdigställdes åt Världsmeteorologiska Organisationen. Han ersatte de "problematiska" delarna av de indirekta resultaten med de globala temperaturer som beräknats vid hans institut och presenterade den kombinerade kurvan som resultat av indirekta mätningar. Det är en klar oegentlighet ur vetenskaplig aspekt.

Jones har försvarat sig med att Briffas indirekta data efter 1960 var uppenbart felaktiga och därför doldes och ersattes med direkta data för att inte ge en missvisande bild av den verkliga temperaturutvecklingen. Det låter trovärdigt som förklaring till hur han och IPCC resonerat i sin utvärdering. Man har låtit sig styras av sina förväntningar.

Men tänk om det är temperaturskattningarna från mätstationsdata som är "uppenbart felaktiga" mot slutet av 1900-talet? Den möjligheten förefaller numera ganska sannolik (Avsnitt 13.11). Och vad har ett utredande organ som IPCC för anledning att dölja någonting överhuvud taget?

14.5 Vad döljandet av nedgången dolde

Vid en vetenskaplig utvärdering av kunskapsläget är man normalt speciellt noga med att klarlägga på vilka punkter det föreligger motstridiga resultat, detta för att ge anvisning om i vilka avseenden kunskapsläget behöver förbättras. IPCC borde ha redovisat Briffas publicerade temperaturserie i sin helhet, vilket en granskare av manuskriptet till den tredje rapporten krävde.[146] Sedan kunde man ha förklarat varför delar av Briffas resultat bedömdes som otillförlitliga.

I stället föredrog man att dölja delar av de resultat man skulle utvärdera. Det mest uppenbara skälet anger de berörda IPCC-författarna själva i sina mail. Att presentera en kurva som pekade på fallande temperaturer under sent 1900-tal skulle ha försvagat budskapet att det pågår en global uppvärmning som gjort 1990-talet till det varmaste decenniet på tusen år. Man ville framställa kunskapsläget som klarare än det var.

Men ur IPCC:s synvinkel fanns det ett ännu väsentligare skäl att dölja delar av de utvärderade resultaten. Briffas data visade att hans indirekta temperaturskattningar från årsringsanalyser stod i strid med IPCC:s syn på de direkt uppmätta temperaturerna och inte ens förmådde återge den kvalitativa

[146] http://camirror.wordpress.com/2009/11/26/ipcc.reviewer-show-the-decline/

trenden i det sena 1900-talets uppvärmning. Därav skulle man kunna dra slutsatsen att årsringsdata är otillförlitliga som indirekta mått på temperaturer. Ger sådana data inte korrekt information över tidsperioder där de har kontrollerats, finns det ingen anledning att tro att de ska göra det över tidsperioder där de inte kan kontrolleras.

Men den slutsatsen ville inte IPCC dra, eftersom det skulle ha diskvalificerat Manns hockeyklubba som främst baserades på årsringsdata. I stället accepterade man Briffas årsringsanalyser i den mån de stödde hockeyklubban. Samtidigt insåg man att andra skulle kunna betrakta årsringsdata som otillförlitliga om Briffas temperaturkurva med dess sentida nedgång presenterades i sin helhet. Det vill jag inte vara tvungen att bjuda skeptiker på, antydde Mann i ett mail,[147] och Briffa gick omsider med på att delar av hans data doldes i IPCC:s tredje rapport.

Politiker kan tillåta sig att vinkla sin framställning genom att utesluta fakta som inte stöder vad man vill förfäkta. Men när forskare utvärderar gjorda observationer enligt sådana principer, ägnar de sig inte längre åt vetenskap utan åt politisk agitation.

I Kapitel 4 anförde jag andra argument till stöd för min slutsats att IPCC:s lansering av Manns hockeyklubba saknade vetenskaplig trovärdighet. Climategate har avslöjat att IPCC:s huvudförfattare var medvetna om trovärdighetsbristerna, men föredrog att dölja dessa. Man ville förmedla ett alarmistiskt budskap och var på grund av sina förväntningar oförmögna att objektivt beskriva kunskapsläget.

14.6 Peer-review

Vetenskapliga resultat kan ges offentlighet på mångahanda sätt. De kan till exempel läggas fram i konferensrapporter, i doktorsavhandlingar, i monografier, eller i vetenskapliga tidskrifter. Numera har det även blivit vanligt att presentera forskningsresultat på internet. Normalt publicerar professionella forskare sig dock fortfarande företrädesvis i internationella facktidskrifter för att säkrast nå den läsekrets man i första hand vill informera om sina resultat.

Alla vetenskapliga tidskrifter använder sig av ett granskningsförfarande för att avgöra om ett insänt manuskript ska publiceras eller ej. Granskningsansvaret ligger på tidskriftens redaktörer. Flertalet större tidskrifter använder sig dessutom av peer-review. Det innebär att den ansvarige redaktören inhämtar råd från en eller flera etablerade forskare inom det aktuella fältet. Dessa av redaktören utsedda granskare får läsa det insända manuskriptet och ge sin syn på om det ska refuseras eller kan accepteras (som det är eller efter specificerade förslag till ändringar). Sådan förhandsgranskning leder ofta till att insända manuskript förbättras, men den ger ingen som helst garanti för att manuskriptens vetenskapliga resultat eller slutsatser är korrekta. Trovärdigheten av publicerade data och deras tolkning avgörs helt och hållet av den efterhandsgranskning som andra forskare inom fältet kan genomföra som en del av den vetenskapliga processen.

IPCC ska enligt sitt av Panelen fastställda regelverk endast utvärdera resultat publicerade i vetenskapliga tidskrifter som använder sig av peer-review. Det är en något förvånande begränsning med tanke på att resultat inte nödvändigtvis publiceras i tidskrifter och att det finns tidskrifter som avstår från peer-review av principiella skäl. Etablerade forskares förhandsgranskning av manuskript kan nämligen lätt få karaktären av censur.

---

[147] Climategate email 0938018124, Sept 22 1999

Climategate har klargjort att den senare nackdelen med peer-review är reell och beaktansvärd, åtminstone vad klimatologisk forskning beträffar.[148] Email-korrespondensen mellan personer i den inre IPCC-kretsen runt Phil Jones och Michael Mann visar att man med rätta ansett sig ha unika möjligheter att bli utsedda som granskare och därmed kunna tillstyrka publikation av alarmistiska artiklar och avstyrka publikation av skeptiska artiklar. Enstaka skeptiska arbeten som trots sådana försök till censur publiceras under 2000-talets första fem år ger upphov till upprörda kommentarer om att peer-reviewen varit illegitim, eftersom invändningarna från granskare ur inre kretsen inte beaktats. Man skyller censurmisslyckandet på skeptiskt inställda redaktörer och planerar samordnade aktioner för att få sådana redaktörer avskedade genom smutskastning och hot om bojkott av berörda tidskrifter.

Dessa ansträngningar att söka förhindra publiceringen av skeptiska arbeten vittnar om att ledande personer inom IPCC haft en dålig förståelse för den vetenskapliga processens grundkrav att alla relevanta observationer och tolkningar måste beaktas. Man har inte varit intresserade av att göra någon allsidig utvärdering av kunskapsläget. Det kan bland annat utläsas från ett mail som Phil Jones år 2004 skickar till Michael Mann.[149] Den senare hade ondgjort sig över två skeptiska tidskriftsartiklar som publicerats efter peer-review, och Jones svarar:

> *I can't see any of these papers being in the next IPCC report. Kevin and I will keep them out somehow, even if we have to redefine what the peer-review literature is.*

Kevin torde syfta på Kevin Trenberth, som jämte Jones är en av de två koordinerande huvudförfattarna till kapitlet om den globala uppvärmningen i den vetenskapliga delen (WG1) av IPCC:s fjärde rapport. Jones har redan i förväg bestämt sig för att utvärderingen ska ge ett alarmistiskt svar. Han har för avsikt att se till att så blir fallet genom att förhindra att skeptiska artiklar tas upp till utvärdering, även om detta kräver oetiska åtgärder.

14.7 Himalayagate (Glaciergate)

I 2007-års rapport uppgav IPCC att glaciärerna i Himalaya drar sig tillbaka snabbare än någon annanstans i världen och med 90% sannolikhet kommer att ha smält bort år 2035 eller tidigare om utsläppen av fossil koldioxid tillåts fortsätta att öka. Uppgiften har flitigt citerats av alarmister, inte minst av IPCC:s nuvarande ordförande Rajendra Pachauri.

År 2009 lade den indiska miljöministern fram en rapport enligt vilken forskningsresultat framtagna av inhemska glaciologer inte gav något som helst stöd åt IPPC:s uppgift om Himalayas glaciärer. Ministern anklagade IPCC för att ha torgfört en alarmistisk åsikt utan vetenskapliga belägg.

IPCC reagerade snabbt och aggressivt. Ordförande Pachauri betecknade den skeptiska indiska rapporten som nationell voodoo-vetenskap. Han framhöll att IPCC:s rapport var internationell och framtagen av tusentals forskare efter bedömning av vetenskaplig peer-review litteratur.[150]

---

[148] http://newzealandclimatechange.wordpress.com/2011/11/27/climategate-2-and-corruption-of-peer-review/

[149] Climategate email 1089318616, July 8 2004

[150] http://www.quadrant.org.au/magazine/issue/2012/3/the-fictive-world-of-rajendra-pachauri

Några månader senare framkom det[151] att IPCC:s uppgift om Himalayaglaciärernas avsmältning hade hämtats från en kampanjskrift utgiven av den alarmistiska miljöorganisationen Världsnaturfonden och stödde sig på en artikel publicerad 1999 i det populärvetenskapliga magasinet New Scientist. Den senare artikeln var baserad på uppgifter lämnade vid en intervju av en indisk forskare som i efterhand säger att han bara hade framfört en spekulation. Det förelåg inga belägg i form av observationer, ingen peer-review, inga vetenskapliga publikationer överhuvud taget till stöd för IPCC:s bedömning.

I januari 2010 erkände den indiske klimatologen Murari Lal (koordinerande huvudförfattare av det aktuella rapportavsnittet) i en intervju att han varit medveten om att så var fallet, men att han ändå tagit med uppgiften för att sätta press på politiker och få dem att agera.[152] Ytterligare efterforskning (fotnot 149–151) har gett vid handen att externa granskare kritiserat uppgiften om Himalayas avsmältning utan att möta IPCC-ledningens gehör för sina synpunkter. Spekulationerna i New Scientist hade dessutom vederlagts av glaciologer i vetenskapliga arbeten som genomgått peer-review.

IPCC hade alltså negligerat tillförlitliga uppgifter i den vetenskapliga peer-review litteratur man skulle utvärdera och i stället baserat sin bedömning på felaktiga uppgifter från icke-vetenskapliga källor man saknade anledning att utvärdera. Skeptiker fann detta så graverande att man döpte det nya avslöjandet till Himalayagate (även kallat Glaciergate). IPCC fann omsider för gott att offentligen ta tillbaka sitt kritiserade påstående om Himalayas glaciärer. Ordföranden Pachauri förklarade att man gjort ett beklagligt avsteg från direktiven att endast granska tidskriftsarbeten som genomgått peer-review, men försäkrade eftertryckligt att detta var ett enstaka misstag.

Så förhåller det sig emellertid inte. Januari 2010 rapporterade den kanadensiska journalisten Donna Laframboise att hon vid snabbsökning i den fjärde IPCC-rapporten funnit alarmistiska bedömningar som i ytterligare 16 fall grundat sig på kampanjmaterial från Världsnaturfonden.[153] Snöklotet hon därmed satte i rullning växte sig snabbt stort på internet. Efter några veckor hade man upptäckt ett femtiotal fall där IPCC stött sina bedömningar på så kallad grå litteratur, dvs. artiklar som inte publicerats i vetenskapliga tidskrifter och därmed ej heller genomgått peer-review. Många av dessa var kampanjartiklar från Världsnaturfonden och Greenpeace. Andra kom från källor som studentuppsatser, tidningsartiklar, pressmeddelanden, en skrift med utrustningsråd för Antarktisbesökare, samt ett magasin för bergsklättrare.[154]

Laframboise organiserade då en genomgång av hela IPCC-rapporten med hjälp av granskare från tolv länder. Efter fem veckors arbete hade man funnit att inte mindre än 5587 av rapportens totalt 18531 referenser hänförde sig till grå litteratur.[155] IPCC:s misstag att använda sig av grå litteratur var alltså inte en enstaka händelse utan tämligen systematiskt begånget.

Ett fall är inget fall, men 5587 fall är 5587 fall för mycket. När IPCC ger vetenskaplig status åt kampanjmaterial från aktivistorganisationer som Världsnaturfonden och Greenpeace strävar man inte efter att utvärdera kunskapsläget, utan ägnar sig åt miljöpolitisk agitation.

---

151 http://www.telegraph.co.uk/comment/columnists/christopherbooker/7062667/Pachauri-the-real-story-behind-the-Glaciergate-scandal.html

152 http://www.dailymail.co.uk/news/article-1245636/glacier-scientists-says-knew-data-verified.html

153 http://nofrakkingconsensus.blogspot.se/2010/01/more-dodgy-citations-in-nobel-winning.html

154 http://wattsupwiththat.com/2010/01/30/gate-du-jour

155 http://www.noconsensus.org/ipcc-audit/findings-main-page.php

14.8 Africagate

Andra starkt uppmärksammade fall av alarmistiska IPCC-bedömningar grundade på ovederhäftiga källor rör den globala uppvärmningens påstådda katastrofala effekt på korallreven, Amazonas regnskogar, samt skördeutfallet i Afrika. Jag nöjer mig med med att redogöra för det senare fallet, vilket döpts till Africagate av skeptiker.[156]

I sammanfattningen av den fjärde rapporten säger IPCC att den globala uppvärmningen för Afrikas del kan leda till att utbytet av regnberoende åkerbruk i några länder kommer att ha halverats år 2020. Det är en alarmerande slutsats som IPCC-ordföranden Pachauri upprepade gånger åberopat. Den har även citerats av FN:s generalsekreterare. Svälthotet är fortfarande en realitet för stora delar av jordens befolkning.

IPCC:s bedömning grundar sig enligt huvudrapporten på en artikel publicerad i en skrift utgiven av den kanadensiska lobbyorganisationen Internationella Institutet för Hållbar Utveckling. Artikelförfattare är en marockansk konsult inom handeln med utsläppsrätter. Hans slutsatser rör Marocko, Tunisien och Algeriet, har dragits av honom själv från andras utredningsresultat, och ger en falsk bild av vad utredarna kom fram till i arbeten som tillhör den grå litteraturen.

De arbeten konsulten refererar till visar nämligen att skördarna i Algeriet förväntas öka med mer än 100% fram till år 2020. Modellberäkningar antydde att ökningen kunde bli cirka 6% lägre än så, om den globala uppvärmningen fortskrider enligt IPCC:s värsta scenarier. Beträffande Tunisien ansåg utredarna att den globala uppvärmningen kommer att öka nederbörden, men var osäkra på om detta skulle kunna upphäva den vattenbrist man redan lider av. Man hoppades på positiva effekter, men ville inte ta ut glädjen i förhand. Det var endast i Marocko man befarade att en global uppvärmning skulle kunna ha negativa effekter. En regeringsutredning uppskattade genom modellstudier att spannmålsskörden under perioden 2000–2020 riskerar att minska med 10% under normalår och med upp mot 50% om landet drabbas av torka.

Den senare uppskattningen, hämtad från grå litteratur, utgör fjädern som IPCC bygger en alarmistisk väckarklocketupp av. Att halva skörden kan falla bort vid torka är föga uppseendeväckande, men IPCC förvanskar den marockanska utredningens prognos till att skördarna halveras under normalår. Prognosen avsåg endast spannmål, men IPCC generaliserar den till att gälla åkerbruk i allmänhet. Prognosen avsåg endast Marocko, men IPCC generaliserar den till att gälla flera länder och lyfter fram den som belysande för Afrika i dess helhet. Inte ett ord om att skördeutfallet i Marockos grannland Algeriet förväntades ha fördubblats år 2020. Inte ett ord om att det senare åtminstone delvis kan ses som ett resultat av de stigande koldioxidhalterna och den globala uppvärmningens positiva effekt på luftfuktigheten.

I IPCC:s huvudrapport har man bibehållit källuppgiften att en halvering av skördeutfallet kan ske *under* perioden 2000–2020. I den sammanfattande Syntesrapporten anger man att halveringen *nås* år 2020. Därmed ger man intrycket att den globala uppvärmningen fortlöpande försämrar skördeutfallet, så att det kommer att ha halverats redan efter styvt ett decennium. Den som ängslas för effekterna av ett varmare klimat lär inte kunna undgå att dra slutsatsen att med denna halveringstakt riskerar afrikanerna efter ytterligare några decennier att inte ha mycket mer än utsädet kvar att skörda.

Vad Africagate beträffar har IPCC inte nöjt sig med att ge vetenskaplig status åt alarmistiska åsikter uttryckta av en privatperson och en miljöaktivistisk organisation. Man har även tillåtit sig att förstärka åsikternas alarmistiska karaktär genom förvanskningar av det bakomliggande källmaterialet.

---

[156] http://eureferendum.blogspot.se/2010/02/and-now-for-africagate.html

14.9 IPCC:s bedömning av temperaturutvecklingen

Climategate och andra "gates" är onekligen besvärande för IPCC. Ur vetenskaplig synpunkt framstår de dock som bagatellartade misstag jämfört med IPCC:s allmänna bedömning av det alarmistiska budskapets grundläggande hypoteser. Som belysande exempel ska jag i detta och efterföljande två avsnitt sammanfatta den fundamentala kritik som kan riktas mot IPCC:s bedömningar av jordens holocena temperaturutveckling, kolcykelbudgeten och växthuseffekten.

Begreppet "den medeltida värmeperioden" har inte uppstått av sig själv, utan på grund av existensen av starka geologiska, biologiska, historiska och klimatologiska belägg för att temperaturerna under tidig medeltid var avsevärt högre än de nuvarande. Namnet "det holocena optimet" har myntats av likartade skäl. Det finns överväldigande belägg (Avsnitt 5.3) för att större delen av jorden var mycket varmare än nu för 4 000–8 000 år sedan.

IPCC bedömer att sådana belägg endast påvisar existensen av lokala holocena värmeperioder och inte säger något om de globala förhållandena. Den bedömningen är vilseledande. Det vetenskapliga kunskapsläget avgörs av de observationer som gjorts, inte av vad man tror skulle kunna vara ett möjligt utfall av observationer man inte gjort. En välgrundad beskrivning av kunskapsläget rörande de holocena värmeperioderna gavs i IPCC:s första rapport år 1990. Sedan dess har beläggen för de holocena värmeperiodernas existens och globala karaktär kraftigt förstärkts, vilket bland annat framgår av NIPCC:s rapport. Det förefaller uppenbart att IPCC med sin karakterisering av beläggen som lokala observationer endast sökt skaffa sig en förevändning att kunna bortse från resultat som strider mot den alarmistiska hypotesen att jorden nutida globala temperatur är unikt hög.

IPCC:s bedömning att 1900-talets globala uppvärmning har varit exceptionellt snabb grundar sig på ett vetenskapligt felaktigt resonemang, strider mot de observationer som gjorts, och kan inte gärna uppfattas som något annat än ett avsiktligt försök att främja det alarmistiska budskapet genom en vilseledande argumentering (Avsnitt 5.4).

Vetenskapliga artiklar måste alltid innehålla så detaljerade källuppgifter att erhållna resultat kan kontrolleras och reproduceras. Påståenden som inte styrks av sådana källuppgifter saknar vetenskapligt kunskapsvärde. När IPCC sammanställde sin fjärde rapport stod det klart att alarmisterna inom kretsen som försökte reparera Manns hockeyklubba (Mann, Jones, Briffa m. fl.) hade utelämnat väsentlig källinformation i sina publikationer och konsekvent vägrat att hörsamma andra forskares begäran att få tillgång till informationen. Detsamma gällde de rapporter om globala temperaturer som beräkningsinstituten CRU, GISS och NCDC fortlöpande lämnat. IPCC borde ha negligerat sådana ostyrkta resultat och rapporter vid sin utvärdering av det vetenskapliga kunskapsläget. Så enkelt och solklart är sakläget ur vetenskaplig aspekt.

I stället sätter IPCC bocken till trädgårdsmästare. Climategate-mailen visar att CRU-chefen Phil Jones med råd och dåd varit en pådrivande person bakom den inre alarmistkretsens policy att inte lämna ut kritisk källinformation. Denne person utses till koordinerande huvudförfattare för den fjärde IPCC-rapportens kapitel om temperaturutvecklingen. Kunskapsläget beskrivs sedan med mängder av diagram och uppgifter beräknade vid CRU från oangivna rådata med hemliga metoder. I själva verket har man i detta avseende inte utvärderat någon kunskap överhuvud taget, utan endast levererat en mängd ostyrkta påståenden som inte förtjänar vetenskapligt beaktande.

Oroar man sig för att det pågår en hotfull global uppvärmning, borde man vara synnerligen angelägen om att få fram så korrekt information som möjligt om temperaturutvecklingen. Alarmisterna inom och utom IPCC tycks måna mera om att informationen ska vara så skrämmande som möjligt.

14.10 IPCC:s bedömning av koldioxidens uppehållstid

Enligt den mest centrala hypotesen i det alarmistiska budskapet har 1900-talets ökning av luftens koldioxidhalt huvudsakligen åstadkommits av våra utsläpp av antropogen koldioxid. För att testa hållbarheten av denna hypotes är det helt avgörande att veta hur snabbt ett engångsutsläpp av koldioxid tas upp i naturen. Det var 1900-talets klimatologiska pionjärer medvetna om. Det är därför det föreligger så många experimentella bestämningar av koldioxidens atmosfäriska uppehållstid. Det är därför vi numera på basis av ett synnerligen omfattande observationsmaterial (se Appendix) vet att uppehållstiden är i storleksordningen 5–7 år och att den ger ett mått på relaxationstiden för naturens upptag av atmosfäriska engångsutsläpp av koldioxid (bombprovskurvan).

Därmed är saken klar ur vetenskaplig aspekt. När uppehållstiden är så kort, kan de antropogena utsläppen omöjligen ha åstadkommit den ökning av luftens koldioxidhalt som enligt IPCC skett under industriell tid (Kapitel 7). Hypotesen att Mauna Loa-kurvans stigande koldioxidnivåer huvudsakligen orsakats av våra mänskliga aktiviteter måste förkastas, eftersom den kräver uppehållstider som är mer än tio gånger längre än de som uppmätts. Utsläppen av antropogen koldioxid tycks inte ens ha gett ett dominerande bidrag till Mauna Loa-kurvan.

Den experimentella verkligheten är alltså oförenlig med alarmisternas förväntningar och förödande för deras argumentering. Därför har de vägrat att acceptera de experimentella resultaten och vänt sig till de matematiska modellernas virtuella värld. Bernmodellen anammas med lovord, eftersom den förutsätter och föreskriver att ökningen av atmosfärens koldioxidhalt till hundra procent är av antropogent ursprung. IPCC stöder helhjärtat Bernmodellen, bortser från att den falsifieras av verkligheten (Kapitel 8), och tar i stället modellen som grund för att ogiltigförklara en uppsjö av kinetiskt korrekta bestämningar av koldioxidens uppehållstid.

Det är en horribel bedömning ur vetenskaplig aspekt. Ingen observerad relaxationskurva (t. ex. bombprovskurva) har uppvisat Bernmodellens markanta trefasighet. Samtliga experimentella bestämningar har visat att uppehållstiden är mer än tio gånger för kort för att vara förenlig med det alarmistiska budskapet. Dessa förhållanden kan man inte ändra på med matematiska modeller. IPCC försöker blunda för de experimentella resultaten med allsköns motiveringar som bara vittnar om en skrämmande brist på reaktionskinetisk kompetens.

I realiteten struntar alarmisterna inom och utom IPCC helt i den föreliggande gedigna empiriska kunskapen om hur snabbt koldioxid bortskaffas ur atmosfären. Man hittar på en egen fiktiv modellvärld där koldioxidens effektiva uppehållstid görs så stor som man vill ha den, dvs. 50–200 år. Det hade kvittat om de experimentella resultaten visat att uppehållstiden är 1, 5 eller 20 år. Alarmisterna hade ändå gjort om den till 50–200 år, eftersom man anser sig veta hur verkligheten ser ut utan att behöva beakta de experimentella observationerna av den.

Alarmisterna och IPCC låter modeller falsifiera observationer. Sådant kan man ägna sig åt som en matematisk räkneövning, men vetenskaplig empirisk forskning bedrivs inte på det sättet. IPCC:s positiva bedömning av Bernmodellen är inte vetenskapligt betingad.

14.11 IPCC:s bedömning av växthuseffekten

Om du kommer in i ett ovanligt varmt kök, misstänker du kanske att man glömt att stänga av någon av köksspisens elplattor. Det kan du snabbt kolla genom att undersöka om någon av plattorna är varm. Är plattorna kalla måste det vara något annat som har värmt köket.

En liknande enkel tanke ligger bakom det i Kapitel 11 beskrivna testet av växthuseffektens fingeravtryck. Om inte de högre luftlagren värmts mera än marklagren, så kan inte växthuseffekten ha varit den främsta anledningen till höjningen av de marknära temperaturerna. Av Avsnitt 11.2 framgick att direkta mätningar visat att de högre luftlagren *inte* har värmts mera än marklagren, dvs. att växthuseffektens värmeplatta är kall. Det har fått skeptiker och NIPCC att dra slutsatsen att växthuseffekten inte har lämnat något större bidrag till den globala uppvärmningen under den studerade perioden 1980–2000.

Vad säger då IPCC? Jo, i den tredje rapporten konstaterade man att det förelåg en diskrepans mellan direkta mätresultat och klimatmodellernas förutsägelser, men förmodade att detta berodde på brister i mätinstrumenten och andra systematiska mätfel. Det får man gärna tro, men tro har inget med vetande att göra. Kunskapsläget avgörs av de mätningar som gjorts. Misstänker man att det är fel på mätningarna får man avvakta till dess sådana fel och deras effekter belagts, innan man upphöjer misstanken till kunskap. IPCC:s hänvisning till vad man tror är inte någon utvärdering av kunskapsläget utan alarmistisk agitation. De vetenskapliga observationerna strider mot det alarmistiska budskapet, och därför försöker man misstänkliggöra dem.

I den fjärde rapportens sammanfattning för beslutsfattare säger IPPC att problemet med den tidigare påvisade diskrepansen inte längre existerar, eftersom nya mätningar visat att de teoretiska och uppmätta temperaturtrenderna överlappar varandra och därmed stämmer överens inom ramen för deras osäkerhet. NIPCC har presenterat resultaten i Bild 50 för att beskriva det föreliggande kunskapsläget, dvs. de trender som beräknats teoretiskt med klimatmodeller (histogrammet) respektive de som uppmätts från ballonger och satelliter (de svarta punkterna). De lägsta modellvärdena är i samma storleksordning som de högsta direkt uppmätta värdena. Alltså överlappar de två mätserierna varandra vad extremvärdena beträffar. Det är detta som IPCC tar som belägg för att diskrepansen mellan modellförutsägelser och observationer är upphävd.

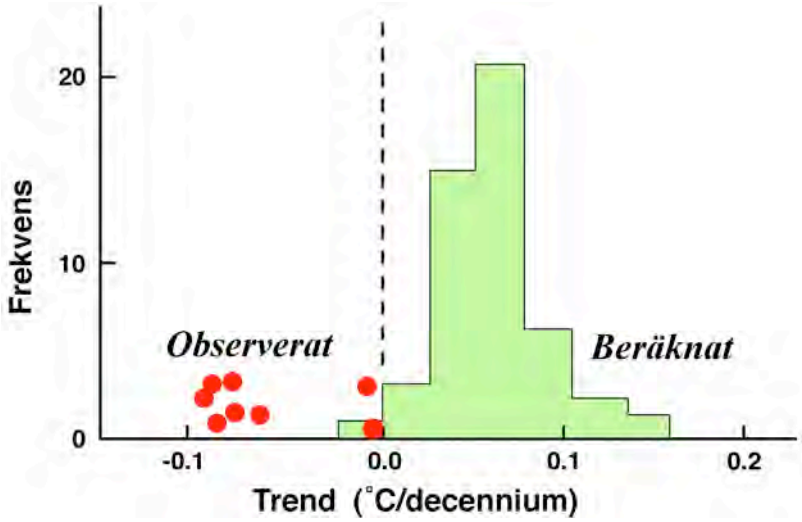

Bild 50. *Temperaturtrender i övre troposfären* (Källa: NIPCC)

En sådan argumentering är gravt vilseledande, säger NIPCC med rätta. Att enstaka extremvärden överlappar varandra är oväsentligt. Vad man vill veta är om trendernas medelvärden i de två dataserierna skiljer sig signifikant från varandra. Det kan man avgöra med elementär statistisk analys, välkänd och frekvent tillämpad inom all empirisk vetenskap. IPCC underlät att grunda sin bedömning på en sådan analys. Men den genomfördes tämligen omgående av skeptiker (Avsnitt 11.2). Därför vet vi nu att den observerade diskrepansen är statistiskt signifikant. Växthuseffektens värmeplatta har varit kall under den globala uppvärmningen 1980–2000, trots att luftens koldioxidhalt då varit som högst under 1900-talet.

Som forskare frågar man sig varför inte IPCC genomfört samma elementära statistiska analys. Att påvisa att diskrepansen saknar statistisk signifikans hade ju varit det mest övertygande sättet att ge en sådan bedömning vetenskaplig tyngd. Enligt NIPCC ägnar sig IPCC åt önsketänkande. Jag kan också tänka mig att man insett vad en strikt statistisk analys skulle ge för svar och velat undvika att tvingas dra den vetenskapligt korrekta slutsatsen. Man har försökt dölja kunskapsläget i stället för att belysa det.

14.12 Alarmisterna har målat in sig i ett hörn

De alarmistiska klimatologerna har i flera fundamentala avseenden skapat sig en annan bild av verkligheten än skeptiska klimatologer och initierade forskare inom andra ämnesområden. IPCC:s beskrivning av temperaturutvecklingen på jorden har mött förödande kritik från geologer, biologer, meteorologer och astrofysiker. Statistiska experter knäckte Manns hockeyklubba. Kemister har ogiltigförklarat alarmisternas bedömning att koldioxidens uppehållstid är mer än tio gånger längre än den experimentellt befunnits vara. Strålningsfysiker har betecknat klimatologernas beskrivning av växthuseffekten som rent nonsens. Matematiker, prognostiker och många andra har på skilda grunder avfärdat klimatmodellernas förutsägelser som totalt otillförlitliga, något som besannats under det senaste decenniet.

Likväl fortsätter IPCC att agitera för det alarmistiska budskapet genom att stödja vetenskapligt testade och förkastade hypoteser som att jorden nu värms upp exceptionellt snabbt och starkt, att koldioxidens atmosfäriska uppehållstid är mer än tio gånger längre än vad den uppmätts till, och att växthuseffektens värmeplatta är varm. De argument man anför är så bristfälliga att de inte rimligen kan uppfattas som ett seriöst försök att vetenskapligt bemöta den anförda kritiken. Snarare tycks IPCC:s ledning inse att vissa vetenskapliga rön hotar att falsifiera alarmismens budskap. Detta hot försöker man avvärja med en vilseledande bedömning. Men vem är det man vill vilseleda?

De skeptiskt inställda forskarna låter sig självfallet inte luras av IPCC:s bristfälliga argumentering. Meteorologerna som påvisat och påpekat att växthuseffektens värmeplatta är kall lär inte imponeras av IPCC:s oförmåga att erkänna att så är fallet. Ej heller finns det skuggan av en chans att någon reaktionskinetiker kan fås att tro att koldioxidens experimentellt bestämda uppehållstid blir tio gånger längre bara för att kolcykelmodellerare konstruerat matematiska modeller som säger att så är fallet. Man behöver inte ens vara kinetiker eller kemist för att inse hur vetenskapligt grotesk den bedömningen är.

IPCC:s vilseledande bedömningar har möjligen bisyftet att få alarmistiskt inställda forskare att bibehålla sin inställning. Men framför allt tycks det uppenbart att man i sammanfattningarna till de tre senaste IPCC-rapporterna försöker övertyga beslutsfattare, media och allmänhet om att det inte finns någon anledning att betvivla den vetenskapliga hållbarheten av det alarmistiska budskapet.

I det avseendet är nämligen alarmisterna inom IPCC så illa tvungna att stå fast vid de bedömningar man sedan länge fört fram. Erkänner man att koldioxidens atmosfäriska uppehållstid överdrivits mer än tiofaldigt, faller alla klimatmodellers spådomar om framtida temperaturer platt till marken enkom av den anledningen. Erkänner man att 1900-talets temperaturutveckling har legat inom gränserna för den naturliga variationen, kan man inte längre skrämmas med någon antropogen global uppvärmning. Erkänner man att växthuseffektens värmeplatta är kall, raseras hela den fysikaliska grunden för det alarmistiska budskapet.

Därför kommer prominenta alarmistiska klimatologer troligen att fortsätta att agitera för sitt budskap oavsett vad de vetenskapliga resultaten visar. Man har inget annat val, om man vill behålla sitt anseende, sitt politiska inflytande och sina under de senaste två decennierna synnerligen generöst tilltagna forskningsanslag.

Kapitel 15

IPCC som agitatorisk instans

Om konsensus, överväldigande antal forskare, sannolikheter, modellers validitet och IPCC:s politiska agitation

Samt fler exempel på alarmistiska bedömningar grundade på ideologi snarare än vetenskap

15.1 IPCC:s dolda syften

To capture the public's imagination ... we have to offer up scary scenarios, make simplified dramatic statements and make little mention of any doubts we might have. Each of us has to decide what is the right balance between being effective and being honest.
Stephen Schneider

IPCC inrättades på initiativ av oroade miljömedvetna forskare som ville få politiker att vidtaga åtgärder för att minska utsläppen av fossil koldioxid. Att informera politiker om kunskapsläget tycks för dessa initiativtagare och blivande IPCC-ledare ha varit samma sak som att informera om det alarmistiska budskapet. Uttalanden av ledande representanter för IPCC tyder på att man ansett sig ha till uppgift att agitera för detta budskap snarare än att bedöma dess vetenskapliga hållbarhet. Denna agitatoriska inställning framgår speciellt tydligt av det ovan citerade uttalandet av miljöbiologen och klimatologen Stephen Schneider år 1989.

Schneider var pådrivande vid inrättandet av IPCC år 1988, startade en egen klimatologisk tidskrift med alarmistisk profil, har lämnat författarbidrag till samtliga IPCC:s rapporter, tillhörde den kärngrupp inom IPCC:s ledning som författade de sammanfattande Syntesrapporterna, och fortsatte att aktivt arbeta inom IPCC fram till sin död år 2010. Inför 2009 års klimatmöte i Köpenhamn förklarade han i en intervju att det inte finns någon objektiv vetenskap, och betecknade sig själv som aktivist.[157]

Schneider har hävdat att det avkortade citatet ovan tagits ur sitt sammanhang och därmed ger en felaktig bild av hans åsikter. Hans oavkortade uttalande[158] klargör sammanhanget: Schneider vet vad som etiskt krävs av honom som vetenskapsman. Men han känner sig också etiskt förpliktigad att agitera enligt sin alarmistiska övertygelse för att befria världen från ett katastrofhot. Det är detta etiska dilemma Schneider anser att envar forskare har rätt att lösa genom att inte skilja tro från vetande utan söka vinna gehör för sin tro genom oärlighet.

Så kändes det kanske rätt att tänka för den högutbildade miljöaktivisten Schneider, när han tyckte sig veta vad som är sanning och därför fann sig etiskt förpliktigad att ägna sig åt alarmistisk agitation. Men egentligen röjer hans uttalande en anstötlig övermänniskoattityd: Vi som besitter den rätta insikten kan tillåta oss att vara oärliga och skrämma eller lura mindre vetande; annars kanske de inte har vett att dra samma slutsatser som vi.

Skeptiska forskare har inte haft vett att dra samma slutsatser som alarmisterna. Men det var inte forskarnas syn på de vetenskapliga problemen Schneider ville påverka. I stället hade han ett politiskt mål. Han var inställd på att så effektivt som möjligt sprida det alarmistiska budskapet till allmänheten, dvs. till politiker, mediarepresentanter och vanligt folk. Och då tyckte han att det var tillåtet att luras genom skrämsel, överförenklingar och oärlighet.

Schneider har utan tvekan varit en av de mest inflytelserika personerna inom IPCC. Den aktivistiska inställningen i citatet ovan genomsyrar de senaste två IPCC-rapporterna, speciellt de politiskt betydelsefulla sammanfattande Syntesrapporterna. Det alarmistiska budskapet framhävs och förstärks genom vilseledande presentationer och bedömningar ägnade att övertyga en allmänhet som saknar forskarutbildning. I föregående kapitel gavs ett flertal exempel på klimatologiska problemområden där IPCC:s bedömningar av kunskapsläget varit otillbörligt vinklade i alarmistisk riktning. Beträf-

---

[157] http://stephenschneider.stanford.edu/Publications/PDF_Papers/New_Republic_TNR_QA_Schneider.pdf

[158] http://en.wikipedia.org/wiki/Stephen_Schneider

fande problem av central betydelse för det alarmistiska budskapet har vinklingen varit så stark att man får intrycket att IPCC strävat efter att dölja kunskapsläget snarare än att belysa det.

Så var med säkerhet fallet när IPCC-författarna i 2001-års rapport beslöt sig för att dölja delar av Keith Briffas årsringsdata för att ingen skulle kunna förledas till att dra "felaktiga" slutsatser från resultaten (Avsnitt 14.4). Briffa blev omsider en av den fjärde IPCC-rapportens huvudförfattare, men fick kritik av hockeyklubbans konstruktör Mann för att inte ha varit tillräckligt alarmistisk. I ett Climategate-mail till Mann år 2007 försvarar Briffa sitt bidrag till den fjärde rapportens kapitel om temperaturutvecklingen med följande kommentar:[159]

> *I tried hard to balance the needs of the science and the needs of the IPCC, which were not always the same.*

En i den inre kretsen av alarmister säger alltså rent ut

> *att* IPCC har andra syften än de rent vetenskapliga med sin rapport,
> *att* vad IPCC vill säga ibland motsägs av vetenskapliga rön, och
> *att* hans eget bidrag till rapporten inte utgör någon renodlat vetenskaplig bedömning.

Det hedrar Briffa att han i sin kommentar tycks yppa missnöje med att ha behövt sammanjämka sin vetenskapliga bedömning med vad IPCC:s ledning ansett att den ska leda fram till. Det är beklagligt att sammanjämkningen likväl har skett.

I ett mail från FN:s miljöorganisations forskningschef Alcamo till två IPCC-insiders beröms de senare för att ha arbetat flitigt för "saken" (for the cause).[160] Sedan föreslår Alcamo att IPCC ska publicera sin rapport veckan innan den alarmistiska aktivistorganisationen Greenpeace har sitt årsmöte, detta för att media ska få höra "budskapet" från två olika håll. Sådana överväganden har inget med vetenskap att göra. I stället handlar det om politisk aktivism syftande till att främja "saken" och "budskapet".

I detta kapitel ska jag behandla IPCC:s sätt att via rapporterna förmedla sina alarmistiskt vinklade bedömningar till politiker, media och allmänhet. Speciellt ska jag uppmärksamma argument och slutsatser som inte är vetenskapligt grundade, men som ändå tillmätts stor betydelse i den icke-professionella klimatdebatten.

15.2 En märkbar politiskt påverkan

"*Den sammantagna bevisningen tyder på att det finns en märkbar mänsklig påverkan på klimatet*" slog IPCC fast i sammanfattningen av sin andra rapport. Det är tveklöst den politiskt mest betydelsefulla slutsatsen IPCC någonsin dragit, eftersom den övertygade mängder av människor om att det inte längre rådde något vetenskapligt befogat tvivel om att 1900-talets globala uppvärmning orsakats av våra mänskliga aktiviteter.

---

[159] Climategate email 1177890796, Jun 14 2007

[160] Climategate email 0876437553, Oct 9 1997

Det är också den IPCC-slutsats som mött starkast kritik. Expertgruppen som vetenskapligt bedömt problemet hade nämligen dragit rakt motsatt slutsats. Det hade man gett uttryck för på flera ställen i den version av huvudrapporten som presenterades vid ett plenarmöte i Madrid när den vetenskapliga utvärderingen slutförts och färdiggranskats av externa experter. Men när rapporten utkom i tryck hade samtliga skeptiska invändningar strukits i huvudrapporten och ersatts med sammanfattningens ovan citerade alarmistiska slutsats.[161] Ändringarna hade införts av huvudförfattaren Ben Santer, uppenbarligen med IPCC-ledningens goda minne eftersom de berörde såväl huvudrapporten som sammanfattningen för beslutsfattare.

IPCC:s utrensning av de vetenskapliga experternas skeptiska slutsatser gav upphov till en upprörd debatt i USA.[162] Kritiker hävdade att IPPC brutit mot organisationens fastställda regelverk. Detta bestreds av såväl Santer som IPCC:s ledning, men förefaller uppenbart enligt andras bedömning. Skeptiker påpekade också hur meningslöst det varit att låta hundratals externa experter granska en rapport vars väsentligaste slutsats bytts till sin motsats efter det att granskningen slutförts.

Ett brev från Clinton/Al Gore-administrationen till IPCC:s chefredaktör Houghton blev speciellt uppmärksammat i debatten, eftersom brevet antydde att USA:s regering inte var nöjda med den färdiggranskade rapportversionen. Detta tolkades av skeptiker som att Santers revidering av rapporten genomförts av politiska skäl.[163]

Det förefaller vara en rimlig tolkning. Personal inom IPCC, FN:s miljöorganisation, och den amerikanska administrationen hade redan påbörjat förberedelser för mötet i Kyoto, där man ville få tillstånd bindande avtal om begränsningar av utsläppen av fossil koldioxid. För dessa alarmistiskt inriktade organisationer måste experternas färdiggranskade rapportversion ha varit en stor besvikelse. Det skulle bli mycket svårt att få några regeringar att binda sig för det kostsamma Kyotoavtalet om 1996 års IPCC-rapport tilläts uttrycka den vetenskapliga expertbedömningen att det saknades säkra belägg för en antropogen påverkan av klimatet. Det bör med andra ord ha förelegat starka politiska önskemål om att att ändra rapporten i alarmistisk riktning. Följande uttalande av Tim Wirth (Under Secretary of State for Democracy and Global Affairs i Clinton/Al Gore-administrationen) citeras ofta som belysande för att han som amerikansk IPCC-representant fäst större avseende vid de politiska målen än den vetenskapliga bedömningen:[164]

> *Even if the theory of global warming is wrong, we will be doing the right thing in terms of economic policy and environmental policy*

Det har fortfarande inte klarlagts på vems initiativ Santer genomförde sin alarmistiska revidering av 1996 års rapport, eller vem som omsider godkände revisionen. Det spelar inte heller någon större roll. Det avgörande är att ändringarna infördes, vilket torde ha krävt samråd med och medgivande från ett flertal nyckelpersoner inom IPCC-ledningen. De vetenskapliga experternas slutsatser förtegs och ersattes av en åsiktsförklaring som stod i samklang med IPCC-ledningens alarmistiska övertygelse och miljöpolitiska intentioner. Vetenskapen fick ge vika för tro och politik.

---

[161] http://drtimball.com/2011/early-signs-of-cruipcc-corruption-and-cover-up

[162] http://www.greenworldtrust.org.uk/Science/Social/IPCC-Santer.htm

[163] http://media.hoover.org/sites/default/files/documents/epp_102b.pdf (speciellt sida 19-27)

[164] http://www.nationalcenter.org/dos7130.htm

15.3 Den överväldigande majoriteten forskare

IPCC:s nuvarande ordförande Pachauri framhåller ideligen att tusentals forskare världen över står eniga bakom IPCC:s stöd för det alarmistiska budskapet. I ett typiskt uttalande antyder han att skeptikerna kan räknas till 5 mot 4 000 och jämför dem med sådana som tror att jorden är platt.[165]

Vem riktar sig Pachauri till med sådana uttalanden? Inte är det forskare, för bland dem är det uppenbart att det alarmistiska budskapet är synnerligen kontroversiellt i vetenskapligt avseende. Många forskare, även alarmister, har tagit anstöt av Pachauris upprepade försök att förlöjliga skeptiker. Sådan sandlåderetorik ägnar man sig inte åt inom seriös vetenskaplig debatt. Pachauri uppträder helt oförblommerat som politisk agitator.

Därmed är det också sagt vem Pachauri riktar sig till. Som talesman för IPCC vill han ge allmänheten utanför forskarnas krets intrycket att det inte råder något berättigat tvivel om att alarmisterna har rätt. Denna allmänhet kan ha svårt att på basis av egna kunskaper avgöra vem som har rätt eller fel i den vetenskapliga klimatdebatten. Då ligger det nära till hands att tro på de hypoteser som flertalet forskare ansluter sig till.

Det vet IPCC:s alarmistiska ledning. Det är därför man lägger så stor vikt vid att framhålla att IPPC uttrycker forskarmajoritetens allmänna mening (konsensus). På så sätt hoppas man få beslutsfattare att resonera enligt linjer som bl. a. Miljöpartiets före detta språkrör Maria Wetterstrand anslutit sig till i den svenska klimatdebatten: När en överväldigande majoritet av världens forskare är eniga om det alarmistiska budskapets giltighet måste vi politiker agera.

Vad vet vi egentligen om denna överväldigande majoritet och dess enighet? Gissningsvis anspelar Pachauri på de tusentals forskare som på ett eller annat sätt varit inblandade i arbetet med att ta fram den senaste IPCC-rapporten. Men av dessa är mer än hälften granskare. Som sådan har man sannolikt endast intresserat sig för en smärre del av rapporten, och behöver inte hålla med om de slutsatser som dras i den text man granskat. Av de delar av externa granskares kommentarer som IPCC omsider tvingats offentliggöra framgår att ett stort antal skeptiska invändningar rests. Dessa har konsekvent avvisats, ofta med maktfullkomliga motiveringar som "Avvisas" eller "Vi håller inte med". Enigheten har inte varit så stor som man vill ge sken av.

I IPCC:s fjärde rapport beskrevs den vetenskapliga bakgrunden för klimatforskningen (WG1) av 141 huvudförfattare. Hur eniga dessa varit inbördes eller med ledningen är det svårt att veta, eftersom avvikande åsikter inte redovisas. Det otvetydiga stödet för alarmismen återfinns främst i Syntesrapporten, vilken fastställdes av 115 diplomater och 52 forskare.

Det låter kanske som ett imponerande antal forskare. Men då ska man betänka att IPCC:s författare inte utgör något representativt urval av klimatologiska forskare. Inga tongivande skeptiker finns med bland huvudförfattarna av den senaste IPCC-rapporten. Dessutom finns det andra forskare än klimatologer. Mer än 31 000 amerikaner med naturvetenskaplig akademisk utbildning (drygt 9000 med doktorsexamen) har förklarat sig stödja Oregonpetitionen, vilken avvisar hypotesen om den antropogena globala uppvärmningen. Den amerikanska senatens republikaner har sedan 2007 presenterat listor med internationella forskare som offentligen tagit avstånd från det alarmistiska budskapet och motiverat varför. Listan upptog vid 2010 års utgång över 1 000 forskare med hög vetenskaplig kompetens. Det fick den republikanske senatorn Inhofe att skadeglatt påpeka att 1 000 är nästan tjugo gånger fler än 52.

---

[165] http://www.chinadialogue.net/article/show/single/en/3981-Thoughts-from-Pachauri

Därtill kommer att IPCC:s rapporter inte representerar några renodlat vetenskapliga bedömningar, eftersom även politiska regeringsrepresentanter tillåts påverka rapporterna i hemliga förhandlingar. IPCC kan med andra ord inte hävda att panelens rapporter står för vad forskarna anser, något som framgick av föregående avsnitt. Den regeringsobundna organisationen NIPCC redovisar synpunkter från en mångfald klimatforskare som inte ansluter sig till IPCC:s bedömningar och vars arbeten ofta inte ens nämns i IPCC-rapporterna. Vidare har ett flertal nationella grupper av högkompetenta forskare uppvaktat sina regeringar med protester mot IPCC:s alarmistiska slutsatser. Sådana initiativ har bland annat tagits i Brasilien, Argentina, Nya Zeeland, Indien, Ryssland, Polen, Frankrike, Tyskland och Sverige (t. ex. Stockholmsinitiativet).

Det har förvisso även förekommit manifestationer till stöd för IPCC:s bedömningar, t. ex. Uppsala-initiativet här i Sverige. Men det styrker bara att det råder djup oenighet i klimatfrågan. Den allmänna mening (konsensus) alarmister åberopar och fått många politiker och mediarepresentanter att tro på är främst IPCC-ledningens allmänna mening, sannolikt även meningen bland majoriteten av de huvudförfattare ledningen utsett.

Det senare är en naturlig följd av att ledningen föredragit att utse huvudförfattare som stöder det alarmistiska budskapet. I efterföljande två avsnitt ska jag ge typiska exempel på konsekvenserna av detta sneda urval av IPCC-författare.

15.4 Judithgate

Sommaren 2010 drog en tjeckisk bloggare uppmärksamhet till vad han betraktade som ytterligare en IPCC-skandal, omsider döpt till Judithgate; en engelskspråkig version av bloggarens inlägg återfinns på en internetsida som även ger referens till övriga i detta avsnitt beskrivna sakförhållanden.[166] Bloggaren hade upprörts av IPCC:s slutsats i 2007-års rapport att solaktiviteten har en minimal inverkan på klimatet. Han hävdade att denna konsensusbedömning baserar sig på en enda huvudförfattares (Judith Lean) utvärdering av sitt eget arbete.

Riktigt så illa är det inte. Alarmisten Judith Lean ger i sitt bidrag till 2007-års IPCC-rapport en fullt acceptabel redogörelse för *sin* syn på kontroversen mellan skeptiker och alarmister rörande solaktivitetens inverkan på jordens temperaturutveckling. Låt vara att hon genomgående betraktar egna och andra alarmisters arbeten som tillförlitligare än skeptikernas, men hon döljer inte att det föreligger en kontrovers. Likväl får hennes alarmistiska grundinställning till följd att hon vid utvärderingen av kunskapsläget lägger avgörande vikt vid ett eget arbete från år 2004. I detta arbete omvärderar Lean och en kollega andra solforskares slutsats att den direkt uppmätta solarkonstanten visat en uppåtgående trend under 1900-talets senaste två decennier.

Därför är det lätt att inse vad den tjeckiske bloggaren betraktar som skandalöst. Den väsentligaste mothypotesen till det alarmistiska budskapet är att jordens temperaturutveckling främst styrs av ändringar av solens aktivitet. Då kan det inte vara vettigt att låta denna mothypotes bedömas av en alarmist som i sina arbeten redan tagit avstånd från hypotesen. Leans slutsats att solarkonstanten inte uppvisar någon långsiktig variation bygger på satellitdata som Lean omtolkat genom korrektioner som satellitforskarna själva betecknar som obefogade. Då är det föga lämpligt att låta henne själv stå för utvärderingen av sin slutsats och de kontroversiella korrektioner den bygger på.

---

166 http://climatechange.thinkaboutit.eu/think4/post/judithgate_ipcc_consensus_was_only_one_solar_physicist

Det insåg den norska regeringen vid sin granskning av rapportutkasten. Man fann att mer än en expert borde deltaga i utvärderingen av solaktivitetsfrågan, samt att betydelsen av Leans arbete från år 2004 borde tonas ner. IPCC vägrade att beakta de norska anmärkningarna med motiveringen att man redan hade tagit ställning i dessa frågor.

Det visar åter att alarmisterna har makten i IPCC och utnyttjar den. Ledningen visste vad man ville ha för svar i solaktivitetsfrågan. Därför utsåg man en huvudförfattare med känd alarmistisk inställning, så att man skulle få det svar man ville ha. Den reella vetenskapliga bedömningen i frågan gjordes inte av tusentals forskare, utan av en enda partisk expert; övriga IPCC-författare var experter inom andra områden. Leans bedömningar representerar inte någon konsensus inom hennes forskningsområde, utan står i strid med slutsatser dragna av ett flertal forskare med minst lika stort expertkunnande som hennes.

Judithgate belyser flera svagheter i IPCC:s sätt att arbeta och sticker ytterligare hål på myten att IPCC:s rapporter sammanfattar vad en "överväldigande majoritet av världens forskare" anser. Nästa avsnitt ger exempel på ett problemområde där IPCC:s bedömning i själva verket står i bjärt kontrast till de resultat en överväldigande majoritet av världens forskare lagt fram.

15.5 Vilkas allmänna mening uttrycker IPCC?

Svarta staplar i Bild 51 visar de värden på koldioxidens atmosfäriska uppehållstid som forskare erhållit genom experimentella studier under senare hälften av 1900-talet. Den höga gröna stapeln visar IPCC:s bedömning av den effektiva uppehållstidens storlek (verbalt angiven som 50–200 år). Enligt IPCC har samtliga experimentalister mätt fel sorts uppehållstid. Den rätta sortens uppehållstid behöver man inte lägga ner tid och möda på att försöka mäta. Den kan enkelt räknas fram med Bernmodellen, vilken har konstruerats så att den ger det svar konstruktörerna subjektivt *förutsätter* är rätt.

Vad är det för slags allmän mening eller konsensus den bedömningen återspeglar?

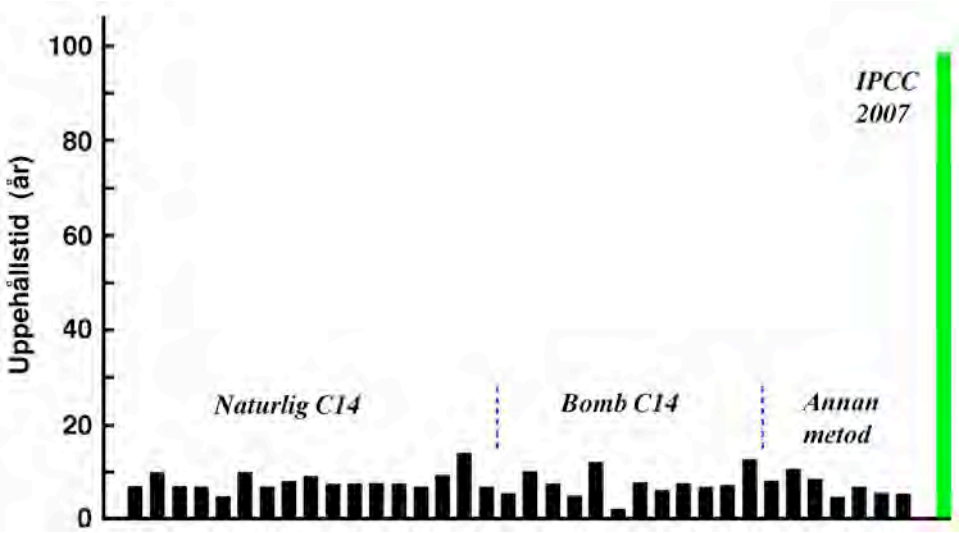

Bild 51. *Experimentella skattningar av koldioxidens uppehållstid jämförda med IPCC:s beskrivning av kunskapsläget* (Källa: Se Appendix)

Den fjärde IPCC-rapportens stöd av Bernmodellen grundar sig på de åsikter modellkonstruktören Fortunat Joos uttryckt med sina författarbidrag till inte mindre än fem av de elva kapitlen i huvudrapportens vetenskapliga del (samt till den sammanfattande Syntesrapporten). Övriga författare har varit experter inom andra områden. Joos framhävande av sin egen matematiska modell står i strid med en uppsjö av experimentalisters långt kompetentare slutsatser. Bild 51 visar att Joos bedömning av koldioxidens uppehållstid motsägs av samtliga 36 forskargrupper som bemödat sig om att söka skatta den från observerade data. Den allmänna mening IPCC uttrycker genom att stödja Bernmodellen är i första hand Joos egna övertygelse om sin modells förträfflighet, i andra hand IPCC-ledningens insikt om att Bernmodellen är skonsammare mot det alarmistiska budskapet än vad den experimentella verkligheten är.

Judithgate, och vad som ovan sagts om Joos bedömning av sin egen modell, illustrerar vad följderna blir när IPCC:s alarmistiska ledning ges makt att avgöra vem som ska bedöma det föreliggande kunskapsläget: Ledningen bereds möjlighet att upphöja sin egen mening till allmän, vare sig den är det eller inte.

Ett flertal skeptiker har sedan länge hävdat att det bara är något dussin tongivande personer inom IPCC som driver linjen att 1900-talets globala uppvärmning varit människoframkallad. Alarmisten och IPCC-tjänstemannen Mike Hulme åstadkom år 2010 rabalder genom att i en tidskriftsartikel till synes ge dem rätt. Denna speciella slutsats drogs enligt honom "*by only a few dozen experts*".[167]

Hulme säger att medias, politikers och miljöorganisationers tal om "konsensus" och "överväldigande majoritet av forskare" beror på ett missförstånd av IPCC:s sätt att arbeta; man har inte insett att rapporterna utgör en sammanställning av enskilda författares expertåsikter snarare än kollegiala bedömningar. Själv har jag svårt att finna annat än att IPCC:s ledning (speciellt ordföranden Pachauri) gjort sitt bästa för att ett sådant missförstånd ska uppstå.

15.6 Klimatologi är tvärvetenskap

Grupper av ledande klimatalarmister har i inlagor till amerikanska myndigheter[168] och media[169] beskrivit sig själva som etablerade företrädare för den klimatologiska forskningen, medan klimatskeptiker nedvärderats med motiveringen att de inte är klimatspecialister. Även i den icke-professionella debatten framhålls ofta att många skeptiker "inte ens är klimatologer".

Så förhåller det sig onekligen, vilket har sin förklaring i klimatologins tvärvetenskapliga karaktär. Väder och klimat återspeglar det komplexa samspelet mellan i stort alla naturliga skeenden på vår jord. Klimatologer sysslar därför med problem som även behandlas inom ämnen som meteorologi, oceanografi, geografi, geologi, biologi och astronomi. För att tolka de observationer man gjort är man starkt beroende av den kunskap som tagits fram inom fysik och kemi. Hur man lämpligen går till väga för att utvärdera erhållna data behandlas inom statistiken. I den mån tolkningarna uttrycks i form av avancerade matematiska modeller blir man även beroende av kunskapsutvecklingen inom matematik, numerisk analys och datorteknik.

---

[167] http://mikehulme.org/wp-content/uploads/2010/01/Correcting-reports-of-the-PiPG-paper.pdf

[168] http://www.co2science.org/education/truthalerts/v14/TruthAboutClimateChangeOpenLetter.pdf

[169] http://online.wsj.com/article/SB10001424052970204740904577193270727472662.html

Ingen klimatolog har expertkunskaper i alla dessa ämnen. Tvärtom är all nutida naturvetenskaplig forskning starkt specialiserad. Toppforskare är vanligen experter inom ett pyttelitet delområde av sitt huvudämne. För att spinna vidare på exemplet i föregående avsnitt, så är Bernmodellens skapare Fortunat Joos fysiker och har specialiserat sig på havens strömningsrörelser. Bernskolans ursprungliga oceanografiska strömningsmodell har förtjänster som en beskrivning av spårämnens spridning i havet. När Joos utvidgade denna strömningsmodell till en allmän kolcykelmodell löste han skenbart alarmisternas problem med koldioxidens korta uppehållstid, knöts till IPCC:s ledning, och blev i kraft av sitt fysikaliska kunnande en kunskapsauktoritet för alarmister i allmänhet och klimatmodellerare i synnerhet.

Problemet är att Joos med presentationen av Bernmodellen gett sig in på ett område där han inte längre besitter någon spetskompetens. Naturens upptag av atmosfärisk koldioxid sker i reaktioner som har mera med kemisk reaktionskinetik än fysikalisk strömningslära att göra. Joos må vara auktoritet bland klimatologer, men för kemister med reaktionskinetisk inriktning framstår han som en inkompetent amatör (Avsnitt 8). Han anpassar sin modell till fel kurva. Han konstruerar en modell som inte beaktar föreliggande jämviktslägen, utan gör koldioxiden femton gånger mindre vattenlöslig än vad den är. Han accepterar en modell som ger en groteskt förvriden bild av den verklighet den ska avbilda. IPCC:s bedömning av Bernmodellen kommer inte att kunna godtas av en enda kemisk reaktionskinetiker som satt sig in i problemet.

Klimatologer är på grund av ämnets tvärvetenskaplighet beroende av kunskaper inom sidoämnen som kemi. Den kemiska spetskompetensen återfinns bland kemister, och när sådana framför välgrundad kritik mot det alarmistiska budskapet borde klimatologerna lyssna. I stället slår alarmister och IPCC dövörat till. Det har man även gjort för spetskompetenta invändningar från företrädare för andra icke-klimatologiska ämnesområden än kemi. Att värna om det politiskt intressanta alarmistiska budskapet har vägt tyngre än att presentera en vetenskapligt godtagbar bedömning av kunskapsläget.

15.7 Att klä sig i lånta fjädrar

Vid sin bedömning av kunskapsläget har IPCC alltid försökt ange hur stark tilltro man fäster vid de slutsatser man drar. Det är helt i sin ordning. Beslutsfattare är betjänta av att få veta vad bedömaren anser vara bra eller dåligt belagt.

Tilltron till sina slutsatser har IPCC i sina första tre rapporter värderat med språkliga termer som "troligt", "mycket troligt", osv. Det är också i sin ordning, eftersom man därigenom klargör att man uttrycker helt subjektiva värderingar som inte riskerar att förväxlas med sannolikheter i statistisk bemärkelse. De senare utgör klart definierade matematiska mått som kan utvärderas genom objektiv statistisk analys och därmed har större vetenskaplig tyngd än subjektiva värderingar.

Samhälleliga beslut baseras ofta på statistik och sannolikhetskalkyler. Som gångtrafikant löper man betydligt större risk att bli påkörd av en bil än att få ett störtande flygplan i huvudet. Därför avsätter politiker gärna pengar för byggen av räcken och annat som skyddar gående mot biltrafiken, men man bygger inte några tak för att separera gångtrafiken från flygtrafiken. Ge oss sannolikhetsmått, så kan vi börja räkna på vilka katastrofavvärjande åtgärder som är ekonomiskt vettiga att vidtaga, har politiker uppmanat alarmisterna.

På Stephen Schneiders förslag översatte IPCC därför i den fjärde rapporten sina språkliga termer för bedömningarnas trovärdighet till matematiska sannolikheter enligt en specificerad ordlista. Då överskred man gränsen för det acceptabla i sina försök att påverka politiker. Subjektiva omdömen om trovärdigheter förvandlas självfallet inte till matematiska sannolikhetsmått bara för att man säger att omvandlingen har ägt rum. IPCC:s dubbla språkbruk är vilseledande och ägnade att ge ledningens subjektiva värderingar större vetenskaplig tyngd än de har. Man klär sig i lånta fjädrar från de exakta vetenskapernas begreppsuppsättning.

Det är möjligt att IPCC har velat klargöra det subjektiva språkbrukets innebörd med sin översättning av det till sannolikhetsmått. I så fall har man gått fel väg och i stället skapat en vilseledande begreppsförvirring. Enligt den fjärde rapportens mest centrala sammanfattande slutsats är (med det nya språkbruket) sannolikheten 90–95% för att det sena 1900-talets globala uppvärmning huvudsakligen orsakats av antropogena växthusgasutsläpp. Hur har man definierat denna sannolikhet? Vad är antalet gynnsamma fall och vad är antalet möjliga fall? Hur många gånger har man observerat att uppvärmningen huvudsakligen var antropogen, och hur många gånger har man funnit att den inte var det?

Alerta naturvetare inser att det matematiska sannolikhetsbegreppet inte kan tillämpas på engångshändelser och har klagat på IPCC:s missbruk av begreppet. Kan man inte definiera meningsfullt, så kan man inte heller beräkna och ange några värden. IPCC:s slutsats att "sannolikheten är 90–95%" är avsedd att låta förtroendeingivande, men har inte har större vetenskaplig vikt än språkliga uttryck som "Jag är nästan hundra på" eller "Jag ger mig tusan på".

Det inser flertalet forskare, men hur många politiker och mediarepresentanter är medvetna om det? Vi har lätt att låta oss imponeras av vackra fjädrar, även när de är lånta.

15.8 De skrämmande extremvädren

Ingen lär vara omedveten om alarmisternas påståenden att vi människor orsakar en global uppvärmning som ger allt extremare väder med ökad frekvens av katastrofala översvämningar, orkaner, vämeböljor, köldknäppar, orkaner och så vidare. Men hur många är medvetna om att flera decenniers forskningsresultat visat att 1900-talets globala uppvärmning inte har lett till någon statistiskt signifikant ökning av extrema vädersituationer? Och hur många känner till att även IPCC har dragit den slutsatsen? Känner ens flertalet skeptiker till att så är fallet?

Troligen inte. Den fjärde IPCC-rapportens utvärdering av extremvädren (WG1; sektion 3.8.1–3.8.5) presenteras nämligen på ett synnerligen vilseledande sätt. Först ägnar man åtskilliga sidor åt att belägga att det förekommit *förändringar* av extrema vädersituationer i vissa regioner på jorden. Sedan redovisar man på tre "faktasidor" vilka extremväderskatastrofer som inträffat de senaste decennierna och antyder i kryptiska ordlag att dessa skulle kunna ha orsakats av klimatförändringar (inte nödvändigtvis av global uppvärmning). Den vetenskapligt väsentligaste slutsatsen inleder kapitlets sammanfattning, men presenteras i form av en bisats ägnad att förringa slutsatsens innebörd:

> *Even though the archived data are not yet sufficient for determining long-term trends in extremes*

I fortsättningen av sammanfattningen hänvisas i stället till en tabell där man räknar upp ett stort antal extrema vädersituationer, bedömer om de förvärrats sedan 1960, och på helt subjektiva grunder finner att detta är "troligt" eller "mycket troligt".

Upplägget är avsett att ge beslutsfattare intrycket att det sena 1900-talets globala uppvärmning lett till förvärrade extremväder. Alla vuxna minns de senaste decenniernas väderrelaterade katastrofer, med stormar som Wilma och Katrina. Gångna tiders katastrofer har vi sämre koll på. De äldre av oss minns kanske orkanernas höst 1969 och stormen år 1954. Men ingen minns julstormen 1902 som förödde Sydsverige och bland annat höjde havsnivån mer än 2 meter i Skåne och Halland. Få icke-specialister har någon djupare insikt om hur mycket vädret varierar rent naturligt.

I själva verket är den naturliga variationen så stor att det inte har gått att påvisa några statistiskt signifikanta förändringar av extrema vädersituationer. Det är den vetenskapliga slutsats som borde ha framhållits i rapporten i stället för att smygas undan i en förringande bisats. Tabellen som lyfts fram för att belysa kunskapsläget representerar IPCC-författarnas trosuppfattning, vilken baseras på deras tolkning av trender som saknar statistisk signifikans och därmed är vetenskapligt ointressanta. Men hur många inser detta vid genomläsning av huvudrapporten eller Syntesrapporten där tabellen återkommer? Hur många har klart för sig att tabellernas termer "troligt" och "mycket troligt" syftar på trender som man med normalt vetenskapligt språkbruk skulle karakterisera som "statistiskt insignifikanta"?

Återigen försöker IPCC dölja det vetenskapliga kunskapsläget i stället för att belysa det. Man vill inte kännas vid den korrekta slutsatsen att det saknas hållbara belägg för att extremvädren blivit värre eller frekventare, utan försöker med ovetenskapliga resonemang få politiker och media att tro att det finns sådana belägg. Man vill kunna fortsätta med att skrämmas.

Koordinerande huvudförfattare av kapitlet ifråga var Phil Jones (CRU-chefen som fick sina email offentliggjorda genom Climategate) och Kevin Trenberth. Den senares syn på klimatfrågan är principiellt intressant och ska beröras i nästa avsnitt.

15.9 Försiktighetsprincipen

> *The fact is that we can't account for the lack of warming at the moment and it is a travesty that we can't.*
>
> ***Kevin Trenberth***

Citatet ovan är hämtat från ett Climategate-mail, avsänt av Kevin Trenberth hösten 2009.[170] Vid det laget hade även de mest övertygade alarmisterna tvingats inse att den globala uppvärmningen avstannat. Klimatmodellernas prognoser hade falsifierats av reella observationer.

När skeptiker påpekade detta kom Trenberth med sitt tidigare nämnda förbryllande påstående att IPCC aldrig har lagt fram några klimatprognoser. Han insåg att modellförutsägelserna falsifierats, men hävdade att de likväl påvisar vilka skadehot våra utsläpp av fossil koldioxid hypotetiskt *skulle kunna* medföra. Och allvarliga hot ska enligt Riokonferensens försiktighetsprincip bemötas med åtgärder, även när de vetenskapliga beläggen för hotets existens sviktar.

---

[170] Climategate email 1255352257, Oct 11 2009

IPCC-ledningens tongivande alarmist Stephen Schneider har sedan 1970-talet gett uttryck för liknande tankegångar, bland annat i den tidigare nämnda intervjun inför 2009 års klimatmöte i Köpenhamn. Han förklarade sig vara extremt obenägen att ta risker. Hur osäkra modellprognoserna än är, tyder de på att *det finns en risk* för att utsläppen av antropogen koldioxid kan åstadkomma en katastrofal global uppvärmning. Den risken sade sig Schneider inte vara villig att ta.

Vilka risker som ska tas är ett politiskt problem som måste särskiljas från det vetenskapliga problemet att utröna *om* det föreligger några risker och *vilka* de i så fall är. Den fundamentala svagheten i Schneiders argumentering är att han baserar sin riskbedömning på en subjektivt utvald typ av modeller som inte validerats. Den aspekten ska jag beakta i de två efterföljande avsnitten.

Här ska jag i stället fokusera på sakläget för alarmister och andra som är övertygade om att man kan lita på de IPCC-stödda klimatmodellernas förutsägelser. Då tror man på "projektionen" att den globala temperaturen kan komma att stiga cirka 4 °C under innevarande århundrade, om utsläppen av fossil koldioxid inte begränsas. Men den spådomen är baserad på Bernmodellen, vilken överdriver mängden kvarvarande luftburen del av utsläppen med en faktor 5 (Avsnitt 8.8). I själva verket spår modellerna att den antropogena temperaturökningen fram till år 2100 i värsta fall kan bli ungefär 0,8 °C. Dessutom grundar spådomen sig på det ostyrkta antagandet att växthuseffekten är 2–4 gånger starkare än vad den fysikaliskt beräknats till på empirisk grund (Avsnitt 10.6). För empiriskt stödda parametervärden spår modellerna alltså att den antropogena temperaturökningen på sin höjd blir 0,2–0,4 ˚C.

En antropogen global uppvärmning med mindre än 1 °C är tolerabel enligt EU:s politiska bedömning att temperaturen kan tillåtas stiga med 2 ˚C utöver 1850-års nivå (tvågradersmålet). Sådan uppvärmning skulle medföra att jorden närmar sig de temperaturförhållanden som rådde under det holocena optimet, då Sahara var grönt och världens första högkulturer föddes. 1900-talets globala uppvärmning var enligt IPCC cirka 0,7 °C och har trots intensivt sökande inte befunnits leda till någon signifikant ökning av extremväder eller andra klimatrelaterade katastrofer. Havsnivåerna har enligt IPCC höjts 17 cm, men det är ingen katastrof och ska vägas mot de avsevärda fördelar som uppvärmningen och luftens ökade koldioxidhalt fört med sig.

Ängsliga alarmister kan alltså andas ut. Det finns inga reella uppvärmningshot att vara rädd för, inte ens enligt deras egna modeller. Det sätter även försiktighetsprincipen ur spel för deras vidkommande. Man kan inte gärna kräva att politiker för säkerhets skull ska vidtaga åtgärder syftande till att avvärja hot som *befästs* vara obefintliga. Politiker och andra beslutsfattare kan negligera de alarmistiska klimatmodellernas hotbilder, eftersom dessa målats upp med hjälp av parametervärden som inte är förankrade i verkligheten. För empiriskt stödda parametervärden visar modellerna att det inte föreligger någon risk för en icke-acceptabel global uppvärmning.

Sedan kan man fråga sig om det någonsin funnits anledning att oroa sig för global uppvärmning vad dess samhälleliga effekter beträffar. Kinesiska forskare har vid studium av sitt lands historia funnit att kinesiskt elände i form av epidemier, uppror, krig, svält, torka och översvämningar under åren 1000–1911 genomgående varit störst under köldperioder och då lett till en stark minskning av befolkningsantalet.[171] Liknande resultat har erhållits vid granskning av historiska data för Europa och andra ställen på norra halvklotet.[172] Avkylning tycks generellt orsaka mänskligt elände, medan uppvärmning har gynnat mänsklig välfärd. Detta kan enligt de kinesiska forskarna främst hänföras till temperaturens effekt på livsmedelsförsörjningen.

---

[171] H. F. Lee *et al.*, 2010, *Climate Research* **42**:235

[172] D, D, Zhang *et al.*, 2011, *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* **10**:1073

15.10 Modellernas fiktiva värld

Wasting resources on symbolically fighting ever present climate change is no substitute for prudence. Nor is the assumption that the earth's climate reached a point of perfection in the middle of the twentieth century a sign of intelligence
Richard Lindzen

När IPCC sammanställde sin tredje rapport var atmosfärfysikern Richard Lindzen en av de vetenskapliga experter som utsetts till huvudförfattare av det sjunde kapitlet, där bland annat klimatmodellers tillförlitlighet utvärderades. Experterna fann att de existerande modellerna grundar sig på så många osäkra förutsättningar att man inte kan lita på modellprognoserna. I den sammanfattande Syntesrapporten drogs rakt motsatt slutsats: Modellerna har nu blivit så bra att man kan lita på dem.

IPCC:s ledning struntade alltså ännu en gång i den vetenskapliga utvärderingen för att kunna ägna sig åt alarmistisk agitation utgående från klimatmodellernas skrämmande spådomar. Lindzen sade omgående upp bekantskapen med IPCC och blev en av de amerikanska skeptikernas frontalfigurer. Han och andra skeptiker har fortsatt att påpeka att klimatmodellernas förutsägelser om höga framtida temperaturer bland annat grundar sig på alarmisternas subjektiva postulat att växthuseffekten förstärks genom positiv återkoppling. Med en annan ideologisk inställning kunde man lika gärna ha valt att förutsätta att återkopplingen är negativ, vilket förefaller vara ett troligare alternativ enligt Le Chateliers princip och färska empiriska data (Avsnitt 10.8).

Under tidigt 1970-tal hörde IPCC:s tongivande alarmist Stephen Schneider till dem som på basis av klimatmodeller varnade för att vi höll på att framkalla en ny istid genom våra industriella utsläpp av luftföroreningar (Avsnitt 11.6). Då skattade han att temperaturen riskerade att sjunka 3,5 ˚C fram till 2020.[173] Oavsett om det tenderat att bli kallare eller varmare har alarmister och miljöaktivister använt klimatutvecklingen som ett argument i försöken att vinna gehör för sin ideologiska övertygelse att världens industriella utveckling genast måste begränsas. Denna övertygelse har fått styra deras vetenskapliga bedömning av vilka risker som föreligger.

Hur många politiker och mediarepresentanter inser att klimatmodellering fortfarande befinner sig på ett så primitivt stadium att de IPCC-stödda modellerna kan fås att föreskriva vilken som helst framtida temperaturutveckling beroende på vad *modelleraren* vill ta med i sin modell och framhålla genom sina val av parametervärden? Den insikten föreligger inte ens alltid bland forskare, undantaget de som har erfarenhet av matematisk modellering av komplexa processer.

Och hur många är medvetna om att klimatmodellernas prognoser baserar sig på förutsättningen att koldioxidens atmosfäriska uppehållstid är mer än tio gånger längre än vad den uppmätts till och att koldioxidens vattenlöslighet är cirka femton gånger mindre än vad empiriska jämviktsdata visar? IPCC:s stöd av Bernmodellen belyser att alarmisterna hellre modellerar en fiktiv värld som är förenlig med det alarmistiska budskapet än en som representerar verkligheten. Överger man realismen kan vad som helst framställas som hotfullt.

Mängder av forskare inom olika vetenskapliga områden har på trovärdiga grunder hävdat att de IPCC-stödda klimatmodellerna är oacceptabelt svaga och subjektiva (NIPCC; section 1.1). IPCC tycker att modellerna är tillförlitliga. För säkerhets skull påpekar IPCC dessutom att modellresultaten räknats fram med kraftfulla datorer. Det är en vetenskapligt ointressant upplysning, men en och annan utanför forskarnas krets kan nog vara obenägen att ifrågasätta vad superdatorer kommit fram till.

---

[173] S. I. Rasool & S. H. Schneider, 1971, *Science* **173**:138

15.11 Klimatmodellerna är prognostiskt otillförlitliga

Our models are giving us predictions or projections that are totally reliable
Rajendra Pachauri

Vill man utröna något om framtidens klimat står inga andra verktyg till buds än någon form av matematisk extrapolering eller modellering. Därför finns det ingen anledning att klaga på att det bedrivs forskningsarbete med klimatmodeller. Men modellernas förutsägelser blir inte vetenskapligt tillförlitliga och prognostiskt användbara förrän modellerna har validerats. Ingen av de IPCC-stödda klimatmodellerna uppfyller detta fundamentala krav på prognostisk trovärdighet (Avsnitt 11.5). Modellerna är i nuläget inte ens deskriptivt godtagbara.

Alarmister är medvetna om att deras modeller är prognostiskt värdelösa. Det är därför IPCC undviker ordet prognos och i stället talar om projektioner. Likväl rapporterar IPCC sida upp och sida ner om modellernas förutsägelser och de hotbilder som modellresultaten pekar på. Man använder förutsägelserna till att skrämmas med, trots att de saknar prognosvärde.

Vetenskapligt bedöms modellers prognostiska tillförlitlighet genom att empiriskt testa i vilken mån modellernas förutsägelser besannats. Den processen drar igång så snart det läggs fram förutsägelser. Sedan 2009 har det publicerats mer än 300 vetenskapliga arbeten som specifikt testat en eller flera av IPCC:s förutsägelser; länkar till arbetena finns listade på en skeptisk hemsida.[174] I nästan samtliga studier har man funnit att förutsägelserna inte har slagit in. De IPCC-stödda modellförutsägelsernas tillförlitlighet förblir inte bara ostyrkt, utan har numera befästs vara tämligen obefintlig. Förutsägelserna är totalt otillförlitliga, snarare än totalt tillförlitliga som Pachauri försöker få politiker, media och allmänhet att tro enligt citatet ovan från ett föredrag år 2009.[175]

Genom att basera sina bedömningar på modeller som inte validerats begår IPCC samma fel som istidsalarmisterna gjorde på 1970-talet. Man agiterar för det aktuella alarmistiska budskapet genom vetenskapligt obefogad skrämselpropaganda i stället för att ge en korrekt beskrivning av kunskapsläget. Det finns modeller som betonar växthuseffekten och spår att vi går mot varmare tider, men det finns också modeller som betonar solaktiviteten och spår att vi går mot kallare tider. IPCC intresserar sig till övermått för de förra och negligerar de senare. Den preferensen är inte vetenskapligt befogad. Den är politiskt betingad.

Ingen av de klimatmodeller som hittills lagts fram har ännu validerats. I det läget säger den prognostiska vetenskapen att man bör utgå från att det nuvarande klimatet bibehålls i framtiden. Den globala årsmedeltemperaturen har inte ändrats signifikant de senaste 15 åren. Politiker bör alltså vetenskapligt sett räkna med att årsmedeltemperaturerna även framgent förblir oförändrade. Möjligen kan man hålla ögonen öppna för solforskarnas spådom att vi går mot kallare tider, för den stämmer överens med det senaste decenniets globala temperaturtrend. Däremot förefaller det definitivt ovettigt att genomföra extremt kostnadskrävande åtgärder på basis av de IPCC-stödda klimatmodellernas förutsägelser, vilka har falsifierats av 2000-talets verklighet.

---

[174] http://www.c3headlines.com/bad-predictions-failed.html

[175] http://dl.nmmstream.net/media/worldwatch/flash/150109a/mediaplayer.html (efter 19 min 14 sek)

15.12 Alarmismen bygger helt på klimatmodeller

The data don't matter. We´re not basing our recommendations upon the data. We're basing them upon the climate models.
Chris Folland

Chris Folland är IPCC-författare och klimatolog vid den brittiska väderlekstjänstens Hadley Centre for Climate Predictions and Research som, tillsammans med Phil Jones institution CRU, avlämnar rapporter om globala temperaturer (HadCRU-serierna). Follands ovan citerade uttalande[176] tyder på en övertro på de egna klimatmodellerna. Det spelar ingen roll att observerade data visar att man använder ett mer än tio gånger för högt värde på koldioxidens uppehållstid. Man har konstruerat en modell som visar vad man vill se. Den är man nöjd med och det är på den man baserar sina rekommendationer, vilka för citatets vidkommande gällde att fossila koldioxidutsläpp bör skäras ned.

Alarmister fortsätter att tro på och oroas av eller skrämmas med sina klimatmodellers förutsägelser. En av de första nya larmrapporterna år 2011 kom från en grupp israeliska klimatmodellerare som hävdade att många trädarter på norra halvklotet hotas av utrotning.[177] Deras modellresultat visade nämligen att de framtida vindstyrkorna kommer att minska, varför träd befarades få svårigheter att sprida sina frön med hjälp av vinden.

I ängsliga människors föreställningsvärld är stiltje ett hot, samtidigt som stormar är ett hot. Regn är ett hot, eftersom det kan ge översvämningar, samtidigt som torka är ett hot. Beroende på den för tillfället föreliggande temperaturtrenden ses antingen global uppvärmning eller global avkylning som ett hot.

Erfarenheten säger oss att klimatet är och alltid har varit föränderligt. Oavsett hur klimatet ändras kommer klimatförändringen att medföra oönskade effekter på vissa ställen av jorden, och önskvärda effekter på andra ställen. Detta kommer att gynna vissa organismer och missgynna andra. Därför kommer den som är ängsligt lagd alltid att kunna hitta något att oroa sig för i klimatutvecklingen. Nya larmrapporter baserade på de IPCC-stödda klimatmodellernas förutsägelser har fortsatt att dyka upp med jämna mellanrum, och så kommer det troligen att förbli lång tid framöver. Men hur många är medvetna om att sådana rapporter hänför sig till en fiktiv modellvärld som saknar verklighetsanknytning och modeller som inte har validerats utan tvärtom falsifierats?

Den modellinriktade klimatforskningen är mycket starkt representerad i IPCC. Klimatmodellernas förutsägelser ges så stort utrymme i den fjärde rapporten att man får intrycket att de jämställs med empiriska observationer. Alarmister inom och utom IPCC tycks tro, eller vilja få oss att tro, att det som de IPCC-stödda klimatmodellerna påvisar som fiktiva möjligheter också är vetenskapligt välgrundade förutsägelser.

Prognostiseringsexperterna drog rakt motsatt slutsats vid sin granskning av IPCC:s prognoser. Hur många känner till *den* vetenskapliga bedömningen? Hur många känner ens till att prognostisering är en egen vetenskapsgren, där man återfinner spetskompetensen rörande bedömningen av modellers prognosförmåga? Det är kanske inte så välbetänkt att låta IPCC:s alarmister i allmänhet, och klimatmodellerare i synnerhet, ha ett avgörande inflytande över utvärderingen av sina egna resultat och modeller.

---

[176] P. J. Michaels, Sound and Fury: The Science and Politics of Global Warming, Cato Institute 1992, p. 83

[177] http://www.jpost.com/Sci-Tech/Article.aspx?id=204929

Ingen vill såga av den gren man sitter på. Klimatmodellerarna är så illa tvungna att försvara sina modeller om de vill behålla sina oproportionerligt stora forskningsanslag. Alarmisterna måste tro på modellernas förutsägelser, eftersom dessa numera är *det enda* som kan åberopas till stöd för det alarmistiska budskapet. Oavsett vad vetenskapen säger kan man förvänta sig att IPCC:s ordförande Pachauri kommer att fortsätta att hävda att modellförutsägelserna är "totalt tillförlitliga". Han har inget annat val.

Men beslutsfattare, media och allmänheten i övrigt kan välja vad de ska fästa störst vikt vid: De spetskompetenta prognostikernas vetenskapliga bedömning av klimatmodellernas prognosförmåga, eller modellerarnas åsikter om sina egna modeller och IPCC:s stöd av dessa åsikter.

15.13 Är debatten över?

I kampanjtalen inför 1992 års amerikanska presidentval hävdade blivande vicepresidenten Al Gore att giltigheten av det alarmistiska budskapet blivit vetenskapligt bevisad. "*Debatten är över*", sa han och ville gå från ord till handling i klimatfrågan.

Min egen uppfattning av vad som hänt är att den allmänna debatten av klimatförändringarna snarare inleddes när frågan politiserades mot slutet av 1900-talet. Sekonderad av Manns hockeyklubba och IPCC lyckades Al Gore med skräckpropaganda få den allmänna opinionen att svänga från en ointresserad eller tämligen skeptisk inställning till en tro på huvuddragen i det alarmistiska budskapet. En motsvarande förskjutning av opinionen kunde skönjas i vetenskapliga kretsar, där man normalt litar på att forskare ger en korrekt redovisning av de observationer man gjort.

Wegmankommissionens sågning av hockeyklubban återuppväckte skepticismen. Temperaturutvecklingen under 2000-talet belyste det alarmistiska budskapets svaga vetenskapliga grunder. Climategate och övriga "gates" kvaddade tilltron till IPCC och dess slutsatser. Inom forskarvärlden blev det uppenbart att alarmisterna inte kunde göra anspråk på att uttrycka den allmänna meningen bland klimatologer, ej heller att vara talesmän för majoriteten av forskare i allmänhet. Tvärtom har de alarmistiska klimatologerna alltmer distanserat sig från forskarvärlden i övrigt.

Vetenskapligt företräds alarmismen främst av klimatmodellerare och klimatologer som sökt framställa 1900-talets globala uppvärmning som historiskt unik. De senare har med hockeyklubban och andra försök att dödförklara den medeltida värmeperioden och det holocena optimet kommit på kollisionskurs med skeptiska klimatologer och forskare inom sidoämnen som geologi, biologi och astronomi. Instituten som beräknar globala temperaturer från meteorologiska mätstationsdata inför korrektioner som meteorologer inte vill kännas vid, och underlåter att införa korrektioner (tätortseffekten) som meteorologer anser nödvändiga. De alarmistiska institutens och temperaturforskarnas ådagalagda hemlighetsmakeri står i strid med grundläggande principer för all vetenskaplig forskning.

De IPCC-stödda klimatmodellerna förser oss med skrämmande förutsägelser som prognostiker betraktar som ovetenskapliga och otjänliga som underlag för politiska beslut. Fysiker, matematiker, kemister och skeptiska klimatologer underkänner modellprognoserna av andra skäl. Kommer därtill att modellernas förutsägelser om ständigt stigande temperaturer har falsifierats av temperaturutvecklingen efter 1998, att växthuseffektens värmeplatta är kall, samt att modellförutsägelserna även i en mångfald andra avseenden motsägs av de senaste årens empiriska tester. Klimatmodellerarna har inte bara isolerat sig från forskarvärlden i övrigt, utan även från den verklighet man försöker modellera.

Är debatten över? Nej, den vetenskapliga debatten tar aldrig slut. Men grunderna för det alarmistiska budskapet håller enligt min bedömning på att smulas sönder och samman av den kunskapsinhämtning som skett och fortlöpande sker. I vetenskapligt avseende tycks alarmismen numera huvudsakligen företrädas av marginaliserade grupper av forskare som målat in sig i ett hörn. Forskare som kör sitt eget race med egen terminologi, egna metoder, en egen alarmistisk tidskrift, egna utvärderingar av sina resultat, samt en stark ideologisk övertygelse som får dem att blunda för eller "korrigera" bort allt de inte vill se.

Prominenta alarmister som Al Gore och GISS-chefen James Hansen vägrar numera att ställa upp i vetenskapliga debatter. Alarmistiska handböcker (inklusive en svensk sådan) råder numera sina läsare att inte debattera vetenskapliga aspekter av klimatfrågan. Man är inte intresserade av fortsatt deltagande i en debatt som på den ena punkten efter den andra påvisat hur vetenskapligt ohållbart det alarmistiska budskapet är. Man nöjer sig med att fortsätta att försöka skrämmas.

Det får mig att tro att Al Gore, Hansen och många alarmister med dem saknar egentligt intresse för de vetenskapliga problemen rörande koldioxidens klimateffekt. Man förefaller vara mera intresserade av att skapa opinion för politiska åtgärder syftande till att begränsa de hälso- och miljömässiga nackdelar som användningen av fossila bränslen för med sig. Det är förvisso ett sympatiskt politiskt mål, men vad som är politiskt önskvärt måste särskiljas från det vetenskapliga problemet att fastställa hur verkligheten ser ut.

Inom forskarvärlden har det sedan länge framförts stark kritik mot IPCC:s uppenbara oförmåga att skilja mellan vetenskap och miljöpolitisk agitation. I nästa kapitel ska jag ge ytterligare några synpunkter på den kritiken och vad den lett till.

Kapitel 16

Kritiken av IPCC

Om IPCC:s ensidighet och samarbete med miljöpolitiska organisationer

Samt den interakademiska granskningen av IPCC och klimatpanelens gensvar

16.1 IPCC:s ensidiga uppfattning av sitt uppdrag

Skräckpropaganda lönar sig, åtminstone på kort sikt. Al Gore lyckades vända världsopinionen i alarmistisk riktning genom en argumentering som kritiserats för att i hundratals avseenden vara överdriven, ensidig, spekulativ, vilseledande eller helt enkelt felaktig; detaljerade listor med anmärkningar har bland annat sammanställts av experter inom klimatologi,[178] datateknik[179] och rymdfysik[180], samt av en lobbyorganisation för fri företagsamhet[181]. Al Gores film "En obekväm sanning" är så osaklig att britternas högsta domstol förbjudit användning av filmen för undervisningsändamål om inte de nio värsta felaktigheterna samtidigt bemöts och filmens politiska karaktär klargörs.[182] IPCC-rapporterna har varit långt sakligare än Al Gores böcker och filmer. Likväl präglas de av samma politiskt eller ideologiskt betingade ensidighet och inriktning på att väcka oro.

IPCC har i uppdrag att bedöma kunskapsläget rörande klimatförändringar och deras konsekvenser, speciellt med avseende på antropogena bidrag. De senare kan såväl vara avkylande som uppvärmande, och kan samverka med eller motverkas av naturliga bidrag. En konsekvensbeskrivning måste därför baseras på en allsidig bedömning av klimatförändringars orsaker och effekter.

Likväl fäster IPCC i sin fjärde rapport endast vikt vid elakartade följder av en eventuell framtida global uppvärmning. Fördelarna med högre koldioxidhalter och högre globala temperaturer säger man inte mycket om. Det är anmärkningsvärt, eftersom fördelarna är högst avsevärda enligt NIPCC och förefaller långt mera beaktansvärda än de nackdelar alarmisterna oroar sig för eller vill skrämma oss med.

Klimatförändringar kan innebära att den globala medeltemperaturen ökar eller minskar. IPCC intresserar sig endast för ökande temperaturer. Det är anmärkningsvärt, eftersom det vid tidpunkten för IPCC:s fjärde rapport stod klart att den globala uppvärmningen avstannat och att det förelåg åtskilliga forskningsrapporter som på goda grunder spådde att kallare tider är i antågande.

Borde inte IPCC upplysa politiker om att klimatmodellernas förutsägelser om den globala temperaturutvecklingen falsifierats av verkligheten? Borde inte konsekvenserna av en global avkylning utredas lika detaljerat som konsekvenserna av en global uppvärmning? Borde inte såväl för- som nackdelar med en viss klimatförändring utredas i full detalj så att politiker kan göra rationella avvägningar i sitt beslutsfattande?

Det tycker inte IPCC:s ledning. I stället föredrar den att själv stå för den politiska avvägningen. Fördelarna med en global uppvärmning bedöms som icke nämnvärda, medan nackdelarna lyfts fram som katastrofhot så snart tillfälle ges. Sedan ger man politiker anvisningar om hur mycket utsläppen av växthusgaser måste minskas för eliminera de förmenta hoten. Allt på basis av klimatmodeller som är vetenskapligt undermåliga och prognostiskt oanvändbara.

Denna ensidiga uppläggning av IPCC:s utredningar borde vara skäl nog att väcka alla eftertänksamma personers misstänksamhet.

---

178 http://www.tech-know-group.com/archives/Unmasking_Inconvenient_Truth.pdf

179 http://wattsupwiththat.com/2007/10/04/detailed-comments-on-an-inconvenient-truth/

180 http://www.johnstonsarchive.net/environment/gore.html

181 http://cei.org/pdf/5820.pdf

182 http://climatesanity.wordpress.com/criticisms-or-al-gores-an-inconvenient-truth/

16.2 IPCC, Greenpeace och Världsnaturfonden

It does not matter what is true, it only matters what people believe is true.
Patrick Moore

Patrick Moore var en av grundarna av Greenpeace och fällde det ovan citerade yttrandet 1981 som president för den kanadensiska moderavdelningen och styrelseledamot i dess internationella avläggare.[183] I likhet med Stephen Schneider tyckte han att det går an att lura folk i opinionsbildande syfte. Det stör mig inte nämnvärt. Greenpeace är en aggressiv aktivistorganisation. Man hävdar inte att man är en opolitisk organisation som sysslar med vetenskap.

Men det gör IPCC. Därför kan man tycka att IPCC borde måna om sin integritet och avstå från allt samröre med Greenpeace. I stället visar det sig att IPCC avsiktligt koordinerar utgivningen av sin fjärde rapport med tidpunkten för Greenpeace-årsmötet, att IPCC:s ordförande Pachauri skriver förordet till det dokument om klimatförändringar som Greenpeace publicerar i samma veva, att IPCC ger vetenskaplig status åt kampanjskrifter från Greenpeace, att flera av IPCC:s expertgranskare är anställda vid Greenpeace, och att några av IPCC:s mest inflytelserika författare är prominenta aktörer inom Greenpeace.

Miljöforskaren William Hare har varit talesman för Greenpeace sedan 1992 och därefter avancerat till höga poster inom organisationen (t. ex. policy director och chief negotiator). Vid utarbetandet av den fjärde rapporten såg IPCC till att engagera honom som huvudförfattare. Han ingick till och med i det team av kärnförfattare som under ordförande Pachauris ledning skrev den sammanfattade Syntesrapporten, vilken utgör fjärde IPCC-rapportens politiskt väsentligaste dokument.

Miljöforskaren Richard Klein utsågs till huvudförfattare i IPCC vid 25 års ålder, efter att två år tidigare ha avlagt en Mastersexamen i geologi och börjat göra sig känd som en begåvad talesman för Greenpeace. Tre år senare togs han upp i IPCC:s ledning genom att utses till koordinerande huvudförfattare. Då var han forskarstuderande och förblev sådan i ytterligare tre år innan han avlade sin doktorsexamen. En tjugofemårig student med sex år kvar till sin doktorsexamen lär inte ha varit en av världens vetenskapliga toppexperter. Hans meritering i IPCC:s ögon har snarare legat i den miljöaktivistiska inriktning han gett uttryck för som talesman för Greenpeace.

Donna Laframboise, journalisten som avslöjade att IPCC i mycket stor utsträckning stött sig på grå litteratur, har fortsatt sin granskning av IPCC:s sätt att arbeta och skrivit en bok om vad hon kommit fram till.[184] Hon ger ytterligare exempel på studenter som utsetts till huvudförfattare innan de ens fullbordat sin forskarutbildning. Men framför allt betonar hon hur starka band det finns mellan IPCC och de internationella miljöorganisationerna. Världsnaturfonden är i likhet med Greenpeace en miljöaktivistisk organisation med en klart uttalad politisk målsättning i alarmistisk riktning. Världsnaturfonden håller sig med en vetenskaplig panel bestående av 130 klimatforskare. 75 av dessa deltog som författare av den fjärde IPCC-rapporten. 19 av dem var till och med koordinerande huvudförfattare, dvs. ingick i det som jag kallat IPCC:s ledning.[185]

Det intryck man får av sådana fakta är IPCC aktivt och medvetet samarbetar med Greenpeace och Världsnaturfonden på grund av organisationernas gemensamma intresse att bilda opinion för det

---

[183] http://www.seashepherd.org/commentary-and-editorials/2006/12/20/the-truth-about-greenpeace-and-whaling-357

[184] D. Laframboise, 2011, *The Delinquent Teenager Who Was Mistaken For The World's Top Climate Expert*

[185] http://nofrakkingconsensus.com/2011/10/01/78-names

alarmistiska budskapet. Greenpeace och Världsnaturfonden anger ärligt att sådan agitation för närvarande är ett av organisationernas miljöpolitiska huvudsyften. IPCC försöker klä sin politiska agitation i vetenskaplig täckmantel.

Våren 2011 meddelade IPCC i en press-release att man färdigställt en specialrapport som visar att nästan 80% av världens energibehov kan tillgodoses av förnyelsebara källor år 2050, främst genom en kraftig utbyggnad av sol- och vindkraft. När den drygt tusensidiga specialrapporten publicerades kunde press-releasens uppgift spåras till ett kapitel[186] där IPCC som huvudförfattare anlitat en topptjänsteman inom Greenpeace International, nämligen dess Renewable Energy Director Sven Teske. Uppgiften hade hämtats från ett arbete publicerat av Sven Teske och medarbetare, vilket i sin tur härstammar från en Greenpeace-rapport sammanställd av Sven Teske och medarbetare i samarbete med en paraplyorganisation för den europeiska industrin för framställning av förnyelsebar energi.[187] Teske har som IPCC-expert utvärderat sin egen rapport, vilket onekligen varit det enklaste sättet för IPCC-ledningen att försäkra sig om att utvärderingen skulle vidarebefordra Greenpeace-rapportens positiva bild av den förnyelsebara energins möjligheter.

Politiker skulle få stora trovärdighetsproblem om man försökte grunda sina beslut på underlag framtagna av aktivistorganisationen Kärnkraftens Vänner i samarbete med en lobbyorganisation för kärnkraftsindustrin. Samma brist på trovärdighet föreligger för underlag framtagna av Greenpeace i samarbete med den europeiska paraplyorganisationen för sol- och vindkraftsindustrin. Greenpeace-rapportens trovärdighet ökas inte av IPCC låter dess upphovsman Sven Teske utvärdera den i en IPCC-rapport. Men IPCC:s trovärdighet som opolitisk bedömare av det vetenskapliga kunskapsläget blir det allt sämre bevänt med.

Donna Laframboise invände redan år 2010 mot att IPCC utsett Greenpeace-direktören Sven Teske till huvudförfattare i den planerade specialrapporten om förnyelsebara energi.[188] Hon frågade sig "*Var slutar Greenpeace, och var börjar IPCC?*"

Och var finns gränsen mellan IPCC och Världsnaturfonden?

16.3 Granskningen av IPCC

I herredagsmän, riden icke så fort,
vad göras skall är allaredan gjort!
Skämtvers från Karl XI:s tid

Månaderna efter Climategate visade opinionsundersökningar i USA och Storbritannien att förtroendet för IPCC hade sjunkit drastiskt. För att söka återupprätta förtroendet gav FN den internationella vetenskapliga organisationen InterAcademy Council (IAC) i uppdrag att granska IPCC:s sätt att arbeta.

---

186 http://climateaudit.org/2011/06/14/ipcc-wg3-and-the-greenpeace-karaoke/

187 http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/climate/2010/fullreport.pdf

188 http://nofrakkingconsensus.com/2010/01/28/greenpeace-and-the-nobel-winning-climate-report/

Sommaren 2010 lade IAC fram sin rapport,[189] i vilken man efter artighetsfraser om klimatpanelens goda arbete kom med skarp kritik och föreslog genomgripande förändringar av IPCC:s organisation, arbetssätt och bedömningsgrunder. IPCC uppmanades att visa större öppenhet, att precisera reglerna för vilka arbeten som ska bedömas, att fastställa kriterier för valet av ledning och författare, att redovisa föreliggande vetenskapliga kontroverser, samt att stärka de externa granskarnas inflytande. IAC betonade att IPCC bör undvika att uttala sig politiskt, samt att IPCC bör beakta intressekonflikter vid utseendet av ledning och författare (ordföranden Pachauri har kritiserats för sitt starka engagemang inom den kommersiella handeln med utsläppsrätter). I organisatoriskt avseende framhöll IAC att en och samma IPCC ordförande endast bör leda utarbetandet av en enda rapport.

IPCC tackade för de goda rekommendationerna, som man lovade att ta fasta på. Några månader därefter utsåg man Pachauri till att som ordförande även svara för utarbetandet av den kommande femte rapporten.

På skeptiska hemsidor jublade man och såg fram mot att Pachauri skulle fortsätta att diskreditera IPCC med politiskt färgade uttalanden. Man behövde inte vänta länge. Efter 2011 års jordbävningskatastrof i Japan höll Pachauri ett anförande[190] där han bland annat sade:

> *Given that human actions are increasingly interfering with the delicate balance of nature, natural disasters such as floods, earthquakes and tsunamis will occur more frequently.*

Så har jordbävningar och tsunamier fogats till listan av naturkatastrofer som IPCC:s ordförande utan några som helst vetenskapliga belägg tillskriver en stegrad frekvens till följd av våra mänskliga aktiviteter. Pachauri ägnar sig åt ren skräckpropaganda för att främja sin egen politiska åskådning, vilken han i anförandet beskrev på följande sätt:

> *Unless we live in harmony with nature, unless we are able to reduce our dependency on fossil fuels and adopt renewable energy sources and until we change our life styles, the world will be increasingly unfit for human habitation.*

Människan är en del av naturen. Alla vill inte leva i harmoni med naturliga fenomen som svält, sjukdomar och fattigdom, utan de flesta strävar efter att utrota allt som orsakar mänskligt elände. Jag vill inte ändra den svenska livsstilen med dess satsning på demokrati, surströmming, skola, vård och omsorg. Alla tycker inte att världen har blivit alltmer obeboelig efter industrialismens genombrott. Tvärtom anser troligen de flesta att den rika världens välfärd, inklusive dess värnande om en god miljö, är en frukt av industrialismen och har kunnat uppnås tack vare nyttjandet av fossila bränslen. Det finns skilda åsikter om nyttan och skadan med kärnkraft, vindkraft och kolkraft. Att lägga pålagor på användningen av fossila bränslen är enligt mångas mening ett säkert sätt att få den fattiga delen av världen att långvarigt förbli fattig, hungrande och sjukdomsdrabbad.

Mångas politiska åskådning skiljer sig alltså från Pachauris. Men alla politiska åskådningar har det gemensamt att de saknar relevans för den vetenskapliga utvärderingen av kunskapsläget i klimatfrågor. Det inser säkert Pachauri, men för honom är de vetenskapliga klimatproblemen endast en bricka i spelet om långt väsentligare politiska mål:[191]

---

189 http://reviewipcc.interacademycouncil.net/report.html

190 http://articles.timesofindia.indiatimes.com/2011-03-14/coimbatore/28687815

191 http://www.webcitation.org/5zblp2dJC (Nature 2007, 450:1150)

> *I am not going to rest easy until I have articulated in every possible forum the need to bring about major structural changes in economic growth and development. That's the real issue. Climate change is just part of it.*

Pachauris avsikt att låta IPCC fortsätta att agitera för dessa mål med skrämselpropaganda som påtryckningsmedel framgår av hans uttalande efter det att Köpenhamnsmötet år 2009 misslyckats med att få tillstånd överenskommelser om att begränsa användningen av fossila bränslen:[192]

> *When the IPCC:s fifth assessment comes out in 2013 or 2014, there will be major revival of interest in action that has to be taken. People are going to say 'My God, we are going to have to take action much faster than we had planned'*

Pachauri vet redan innan det vetenskapliga utvärderingsarbetet ens har påbörjats vilka slutsatser den femte IPCC-rapporten ska mynna ut i. Hans politiska deklarationer borde vara skäl nog att skilja honom från uppdraget att leda IPCC, men kan i stället misstänkas vara anledningen till att han ånyo har blivit utsedd till ordförande på förslag av tjänstemän inom IPCC och FN:s miljöorganisation. Den inledningsvis citerade skämtversen från det karolinska enväldets dagar kan nog ha sin tillämpning även på delegater och experter som välvilligt ställer sitt kunnande till IPCC:s förfogande.

Att utse Pachauri som ordförande vid utarbetandet av ytterligare en IPCC-rapport var ett brott mot IAC:s rekommendationer. Pachauris politiska uttalanden i snart sagt vartenda anförande som refererats av media är ett brott mot IAC:s rekommendationer. Hans deklaration[193] att intressekonflikter inte kommer att beaktas under arbetet med den femte rapporten är ett brott mot IAC:s rekommendationer. Det tyder på att IPCC:s löfte att följa de interakademiska rekommendationerna mest varit en munnens bekännelse.

16.4 Behövs IPCC?

Det har från skilda håll riktats kritik mot att IPCC:s utvärderingar letts av huvudförfattare som även har bidragit till de forskningsresultat som ska utvärderas. Man har pekat på riskerna med att de egna insatserna kan komma att framhävas, samt att invändningar mot de egna resultaten rimligen kommer att uppfattas som obefogade. Man har även framhållit det orimliga i att politiska representanter tillåts påverka utformningen av IPCC:s rapporter, vilka föreges utgöra vetenskapliga bedömningar.

Kritiken är givetvis berättigad. Ingen kan objektivt bedöma sina egna resultat eller tankegångar, och politik är inte vetenskap. Å andra sidan är det lika uppenbart att de som ägnat sig åt aktiv forskning inom ett visst område också har den bästa kännedomen om områdets vetenskapliga problem. Hade vetenskapen stått i centrum, skulle ingen ha invänt mot att prominenta alarmister ger sin syn på kunskapsläget. Det skulle ha balanserats av att prominenta skeptiker likaså beretts möjlighet att informera om sina bedömningar. Det är så det vetenskapliga arbetet bedrivs. Synen på vad som är vetenskapligt hållbart växer fram så sakteliga genom att hypoteser prövas mot de observationer som görs.

---

[192] http://news.bahai.org/story/729

[193] http://climateaudit.org/2011/06/18/pachauri-no-conflict-of-interest-policy-for-ar5/

Politiker kan inte visa sådant tålamod. De är tvungna att fatta beslut utgående från en bedömning av det föreliggande klimatologiska kunskapsläget. Den bedömningen är politikerna normalt sett totalt oförmögna att göra själva. De måste förlita sig på vad vetenskapliga experter säger. Politiker behöver rådgivande instanser.

Därför kan man skönja en god tanke bakom inrättandet av IPCC. Man ville skapa ett internationellt organ som kunde förse politiker och andra beslutsfattare med expertbedömningar av kunskapsläget rörande klimatet och dess beroende av mänskliga aktiviteter. I det avseendet ger IPCC:s huvudrapporter en merendels nyttig sammanställning av klimatologiska forskningsresultat. Problemet är att experterna är djupt oeniga om hur resultaten ska tolkas och utvärderas. Alarmister står mot skeptiker i vår tids största vetenskapliga kontrovers.

Mot den bakgrunden var det ett uppenbart organisatoriskt misstag att ge den ena av kontroversens två parter ett avgörande inflytande över samtliga steg i bedömningsprocessen, från urvalet av bedömningsunderlag och bedömare till huvudrapportens ordval och de övergripande tolkningar som presenteras i sammanfattningen för beslutsfattare. NIPCC och andra har påpekat att bedömningsprocessen kunde ha organiserats på ett flertal alternativa sätt för att säkerställa att den blir mera objektiv och helt frikopplad från politisk påverkan.

Som man ropar i skogen får man svar. Ger man alarmister ett nära nog diktatoriskt inflytande över bedömningsprocessen får man alarmistiskt vinklade bedömningar. IPCC-rapporternas sammanfattningar har blivit partsinlagor i den politiska klimatdebatten snarare än beskrivningar av det vetenskapliga kunskapsläget. Politikerna har inrättat IPCC. Därför är det politikernas sak att bestämma om man ser något behov av ett organ som tagit ställning i en central miljöpolitisk fråga och strävar efter att få världens regeringar att inta samma politiska ståndpunkt.

Genom att utveckla sig till en lobbyorganisation för det alarmistiska budskapet har IPCC troligen lagt en snara om egen hals. I USA är klimatfrågan starkt partipolitiskt polariserad. Demokraterna följer den väg deras tidigare presidentkandidat Al Gore utstakat och stöder alarmismen. Republikanerna förhåller sig skeptiska. Ur republikansk synvinkel representerar IPCC därför en organisation som agiterar för det demokratiska partiets miljöpolitik. En sådan organisation har republikanerna ingen anledning att stödja.

Våren 2011 beslöt det amerikanska representanthusets republikanska majoritet att strypa USA:s anslag till IPCC. Indien har distanserat sig från IPCC och inrättat ett nationellt organ för bedömning av det klimatologiska kunskapsläget. Kyoto-avtalet om begränsningar av fossila koldioxidutsläpp omfattade aldrig stora utsläppsnationer som Kina, Indien och Brasilien, varför USA vägrat att ratificera avtalet. Kanada, Ryssland, Japan och Nya Zeeland förnyade inte avtalet när det löpte ut 2012. Den internationella uppslutningen bakom IPCC och dess rekommendationer om politiska åtgärder har varit tämligen stark, men tycks vara på väg att bryta samman.

Det finns säkert många som beklagar att den världspolitiska utvecklingen tagit en sådan vändning. Vetenskapen kvittar det lika. IPCC:s hittillsvarande prestationer befäster endast att politiska argument och ställningstaganden inte bidrar till att lösa vetenskapliga problem.

Kapitel 17

Slutord

Om svenska tigrar, Stockholmsinitiativet, information, kunskap och demokrati

17.1 En svensk tiger

Jag lärde mig läsa under Andra Världskriget, då det satt "En svensk tiger"-affischer på alla annonspelare. "Tala är silver, tiga är guld" fick min generation lära sig. Så jag har inte tidigare lagt mig i den offentliga samhällsdebatten, utan nöjt mig med att uträtta vad jag haft att göra.

Som forskare specialiserade jag mig på kemisk reaktionskinetik. Bland annat ägnade jag mig åt matematisk modellering av de komplexa reaktionssystem som svarar för växternas fotosyntetiska fixering av atmosfärisk koldioxid. Därför har jag varit tvungen att sätta mig in i problemen rörande kolcykeln och naturens upptag av luftburen koldioxid. Redan när IPCC inrättades var det uppenbart för mig att väsentliga delar av det alarmistiska budskapet stod i strid med experimentella bestämningar av koldioxidens atmosfäriska uppehållstid. Men det sa inte jag till någon, åtminstone inte offentligt. "*Det är väl ingenting att springa och babbla om*", som Fridolf Rhudins ensamma hund försvarade sitt tigande med när han ätit upp en katt.

Ej heller sa jag någonting när alarmisterna började använda Bernmodellen för att beräkna framtida atmosfäriska koldioxidnivåer. Det borde jag kanske ha gjort, eftersom det inte är allom givet att ha fått ägna sitt yrkesliv åt reaktionskinetik och därmed kunna inse att och varför Bernmodellen är vetenskapligt undermålig. Men forskare håller sig normalt till det egna ämnesområdet. Vi litar på att forskare inom andra områden själva klarar av att lösa det områdets speciella problem, och att de söker experthjälp i mån av behov. Så går det till i vetenskapens värld, och det fungerar bra. Åtminstone på sikt.

Klimatologi är en relativt ung vetenskap. I sin nuvarande alarmistiska tappning har den bara några få decennier på sin nacke. 1900-talets sista decennium ägnade Al Gore och andra alarmister åt att söka skrämma vettet ur folk med sina hypoteser om våra mänskliga aktiviteters katastrofala inverkan på klimatet. Det vann man uppmärksamhet och politiskt inflytande på.

Men uppmärksamheten ledde även till att den vetenskapliga processen snabbades upp. De alarmistiska hypoteserna har det senaste decenniet inte enbart blivit kritiskt granskade av klimatologer, utan även av forskare från andra ämnesområden. Och alla har inte varit lika tystlåtna som jag.

17.2 Stockholmsinitiativet

I december månad år 2008 offentliggjordes ett upprop undertecknat av en känd svensk samhällsdebattör samt 20 toppforskare (16 professorer, 4 docenter) vid svenska universitet och högskolor. Uppropet kritiserade IPCC:s alarmistiska utvärderingar av koldioxidens inverkan på klimatet och varnade politiker för att grunda sina beslut på IPCC:s slutsatser.

De svenska forskarnas kritik av IPCC:s bedömningar väckte ingen större uppståndelse. Inhemska alarmister förklarade snabbt att liknande upprop redan hade förekommit i USA. Liksom i Sverige, hade de undertecknats av smärre grupper av forskare som vanligen inte ens var klimatologer. Därför kunde man bortse från deras invändningar, tyckte alarmister och media.

Borde man inte i stället ha resonerat precis tvärtom? Forskare brukar inte lägga sig i vad som försiggår inom andra ämnesområden än det egna. När IPCC:s bedömningar drar på sig offentlig kritik från toppforskare utanför klimatologin, borde det vara anledning nog att misstänka att kritiken är berättigad. Som tvärvetenskapare är klimatologer ofta tvungna att ge sig in på ämnesområden där andra än de själva besitter spetskompetensen.

År 2009 bildades föreningen Stockholmsinitiativet av en mera varierad samling personer (varannan med professors rang) som engagerat sig i klimatfrågan. Man författade ett nytt IPCC-kritiskt upprop, fick det undertecknat av vid pass tusen personer och överlämnade det till den svenska regeringen. Media informerades om initiativet genom en press-release, men det hade man inte mycket för. Media lade locket på. Uppropet omnämndes mig veterligt varken i ledande dagspress eller i radio/television.

Alarmister uppmärksammade emellertid angreppet på det alarmistiska budskapet. Som mothugg startades bloggen "Uppsalainitiativet - för dig som inte tror att du vet bäst själv" av en anonym skara personer. Av bloggens titel att döma saknar de vetenskaplig spetskompetens. Man skönjer Jantelagens "*Du ska inte tro att du vet mer än vi*", riktat mot Stockholmsinitiativet.

Men åtminstone två av Stockholmsinitiativets professorer har av från dem fristående forskare styrkts veta bättre än IPCC. Den ene är geografen Wibjörn Karlén, som visat att IPCC:s rapporter om 1900-talets regionala uppvärmning innehåller temperaturpåslag som saknar stöd i de meteorologiska data man säger sig ha utgått från. Den andre är geologen Nils-Axel Mörner, som visat att IPCC:s rapporter om havsnivåhöjningar och översvämningshotade korallöar inte stöds av de observationer som gjorts.

Journalister framhåller ofta att de har till uppgift att granska makthavarna. Genom att medvetet negligera Stockholmsinitiativet har svenska media i själva verket bidragit till att mörka berättigad forskarkritik av FN-organet IPCC med dess regeringsutsedda ledamöter. Man har gjort sig till en del av det politiska etablissemanget genom att i avsaknad av egen spetskompetens ta etablissemangets ställning i en vetenskaplig kontrovers. Borde man inte åtminstone ha rapporterat om kontroversen?

IPCC:s ledande ideolog Stephen Schneider förklarade redan 1989 att han kände en etisk förpliktelse att främja det alarmistiska budskapet genom att skrämmas, överförenkla, dölja tvivel och tillåta sig och andra att vara oärliga efter eget skön. Borde inte ett sådant uttalande få varenda journalist att se rött? Borde det inte föranleda alla medborgare att fråga sig hur pass oärliga Schneider och övriga alarmistiska IPCC-författare tillåtit sig vara när de gjort sina bedömningar?

Borde inte media uppmärksamma skeptikernas kritik, vilken ofta just går ut på att IPCC försöker skrämmas, överförenkla, dölja obekväma fakta och vilseleda? Hur har man annars tänkt sig att forskarnas kritik ska komma till allmänhetens kännedom? I motsats till långt mindre väsentliga utredningar har IPCC-rapporterna aldrig sänts på remiss till universitet och högskolor, där den vetenskapliga spetskompetensen finns.

Nyhetsmedia försökte tiga ihjäl Stockholmsinitiativet. När jag förstod det, beslöt jag mig för att berätta vad jag själv visste och började skriva på denna bok.

17.3 Behovet av information

Vetenskapliga kontroverser uppstår när forskare har skilda meningar om tolkningen av de observationer man gjort. Inom klimatologin har kontroverserna varit talrika, vilket hänger samman med att man sysslar med komplexa fenomen. På sikt kommer den vetenskapliga processen säkerligen att kunna lösa de klimatologiska kontroverserna, en efter en. Men det kräver att forskare ges fri tillgång till all relevant information, så att den vetenskapliga processen kan ha sin gång. Forskare som hemlighåller väsentlig källinformation diskvalificerar sig som vetenskapare.

Behovet av allmänt tillgänglig information sträcker sig längre än till forskarnas värld. Väder och klimat har stor betydelse för den samhälleliga verksamheten. De klimatologiska kontroverserna har därför utvidgats till politiska stridsfrågor. Allmänheten har intresse av att kunna ta ställning i sådana klimatfrågor. Det kräver information om de bakomliggande vetenskapliga kontroverserna, vari de består och vilka de kontroversiella observationerna är.

Huvudsyftet med min bok har varit att förse läsaren med sådan information. Det kan behövas som motvikt till Al Gores skräckpropaganda och försök att dölja att det föreligger kontroverser: "Hur vet vi att detta är sant? Jo, det finns ingen annan förklaring".

I själva verket finns det alternativa, och i flertalet fall långt trovärdigare, förklaringar till i stort sett samtliga observationer som alarmisterna stöder sitt budskap på. NIPCC:s rapport ger mängder av exempel på information som utelämnats eller misstänkliggjorts i IPCC-rapporterna, eftersom den strider mot väsentliga delar av det alarmistiska budskapet. Efter Climategate har det även framkommit att IPCC-rapporterna ger uttryck för bedömningar som i skrämmande hög grad grundats på grå litteratur och vetenskapligt ohållbara argument. Sådana brister i IPCC:s utvärderingar har jag funnit för gott att informera om. Det kan behövas som motvikt till medias tendens att framställa IPCC:s bedömningar som vetenskapligt befästa sanningar.

Därigenom har boken, i högre grad än jag ursprungligen tänkt mig, kommit att inriktas på IPCC:s utvärderingar av det klimatologiska kunskapsläget. Å andra sidan är denna inriktning försvarbar, eftersom IPCC-rapporterna har utgjort den huvudsakliga grunden för de senaste decenniernas klimatdebatt. Det är i dessa rapporter som den alarmistiska synen på kontroversiella klimatfrågor blivit klarast uttryckt. Det är IPCC:s bedömningar som skeptiker riktat sina starkaste invändningar mot. Och för stora delar av allmänheten har IPCC:s rapporter via media kommit att utgöra den främsta källan till information om klimatfrågor.

17.4 Besinna bombprovskurvan

Inkörsporten till mitt eget intresse för klimatfrågan var att jag hade tillgång till information som man inte kan återfinna i IPCC:s rapporter. Jag kände till resultaten i Appendix rörande koldioxidens atmosfäriska uppehållstid. Jag visste att dessa bland annat baserade sig på bombprovskurvan, vilken i väsentliga avseenden ger så otvetydig information att den kan tolkas av alla.

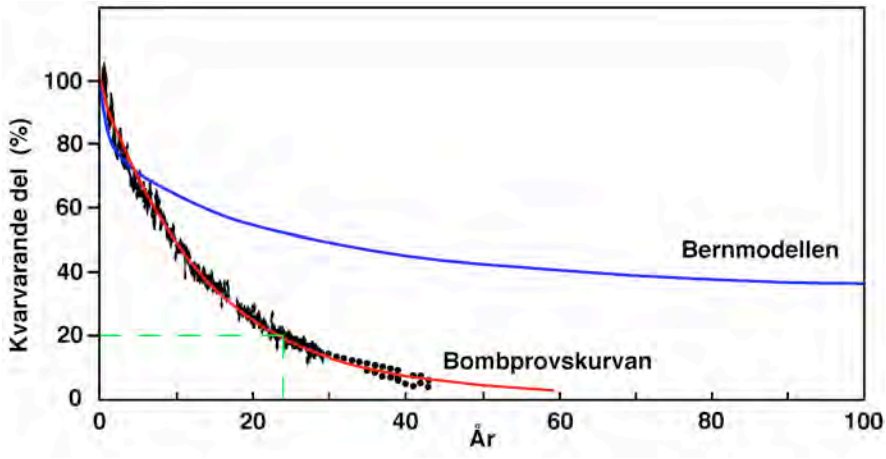

Bild 52. *Bombprovskurvan och Bernmodellen*

Därför ska jag ännu en gång visa bombprovskurvan (Bild 52). Nu ska jag be dig granska den så noga att du kan ge ditt eget svar på följande fråga: Hur länge dröjde det innan naturen hade avlägsnat 80% av 1960-talets stora överskott av C14-koldioxid från atmosfären? För att underlätta din bedömning har jag dragit streckade gröna stödlinjer i Bild 52. Oavsett om du rättar sig efter dessa eller ej är jag säker på att du kommer fram till samma svar som jag: Högst 25 år.

IPCC hävdar med hänvisning till Bernmodellen att det tar flera århundraden att avlägsna 80% av ett överskott av antropogen koldioxid från atmosfären. Resterande 20% blir man enligt Bernmodellen aldrig av med. IPCC vill få oss att tro att antropogena koldioxidutsläpp stannar kvar i luften långt längre tid och i långt högre grad än vad direkta mätningar visar. Jag har frågat mig varför IPCC vill förmedla denna falska verklighetsbild till politiker, media och allmänhet. Jag har dragit mina egna slutsatser. Du har också anledning att besinna konsekvenserna av att alarmisternas verklighetsbild och klimatmodellerarnas beräkningar baserar sig på fiktiva konstruktioner som Bernmodellen i stället för på reella empiriska bestämningar av koldioxidens uppehållstid och vattenlöslighet. Hur mycket har det kostat dig och samhället att låta sig skrämmas av modellberäkningar som enkom av sådana skäl gravt överdriver de förmenta hotbilderna?

I boken har jag avstått från att beakta ekonomiska aspekter av klimatfrågan. Däremot finner jag det angeläget att avslutningsvis påminna om att det står andra värden än ekonomiska på spel. Värden som berör vetenskapens kärna och syften.

17.5 Kunskap är makt, men vad är rätt kunskap?

Det har i alla tider funnits människor som sökt skaffa sig makt genom att påstå att de besitter den rätta kunskapen. Medicinmän, präster och profeter av allehanda slag har tillförsäkrat sig inflytande och privilegier genom att hävda att de förmedlar en kunskap som de inhämtat på grund av exceptionellt goda kontakter med högre makter. Dessa religiösa förkunnare har påfallande ofta hotat med död och pina åt individer eller samhällen som inte hörsammar de högre makternas förmenta vilja. Sådana domedagsprofeter har vanligen lyckats skrämma sig till ett samhälleligt inflytande med sina hot. I brist på säkerställd kännedom om gudarnas vilja har försiktighetsprincipen fått gälla.

Det finns fortfarande ett otal människor som anser att den rätta kunskapen står att finna i åsikter uttryckta av religiösa förkunnare. De är dessbättre i minoritet bland makthavarna i sekulära nutida samhällen. Beslutsfattandet i Sverige och liknande länder sker huvudsakligen på basis av kunskaper som inhämtats med vetenskapliga metoder. Skälet är enkelt. Vetenskapliga metoder har befunnits ge den tillförlitligaste kunskapen. Beslutsfattare har därför stort förtroende för vetenskapare och deras slutsatser. Att åberopa vetenskapliga rön smäller högre än att åberopa trosläror. Kunskap är makt.

Men inte nödvändigtvis. Häxorna som brändes i 1500-talets Europa hade den rätta kunskapen. De visste att de inte var häxor. Likväl blev de avrättade. Makten över deras liv låg hos religionsförkunnare som ansåg sig kunna avgöra vem som var häxa, och som blev trodda av domstolsväsendet. De som säger sig besitta den rätta kunskapen får endast makt om de är betrodda. De som besitter den rätta kunskapen blir endast hörda om de uppfattas som trovärdiga. Det insåg Greenpeace-grundaren Moore: "*Det spelar ingen roll vad som är sant, det enda viktiga är vad folk tror är sant*".

"*Nej, nej, nej, tro dem inte*", löd rubriken till ett inlägg i Dagens Nyheter av tidningens vetenskapsredaktör Karin Bojs en månad efter Climategate. Enligt henne var det bland annat klimatskeptikerna

vi skulle misstro. I likhet med andra redaktörer i svenska media hyste hon stor tilltro till IPCC:s beskrivning av kunskapsläget. Och det är inte så konstigt. Utredande organ brukar inte ljuga. IPCC är en avläggare till FN:s miljöorganisation, och de flesta av oss är välvilligt inställda till miljörörelsen. De flesta av oss är naturvänner och tycker att Världsnaturfonden och Greenpeace har goda syften när de försöker uppmärksamma myndigheter och allmänhet på miljöförstöring och miljörisker. En bidragande orsak till att den klimatalarmistiska agitationen vunnit så starkt gehör är att den framställts som ett värnande om miljön.

Det är möjligt att Al Gore, Greenpeace, Världsnaturfonden och IPCC alla har ädla syften med sin agitation för det alarmistiska budskapet. Det är möjligt att de agiterar för miljöpolitiska åtgärder som i och för sig är önskvärda. Men det saknar betydelse för den vetenskapliga utvärderingen av det klimatologiska kunskapsläget. Klimatalarmismen gör miljörörelsen en otjänst med sina försök att på vetenskapligt ohållbara grunder framställa koldioxid som ett första klassens miljögift. Uppmärksamheten dras från den mångfald av vetenskapligt belagda miljörisker vår användning av fossila bränslen för med sig. Miljöåtgärder riskerar att riktas åt fel håll.

Miljöorganisationer må ha goda syften, men de har också en politisk agenda. Miljöaktivister har en politisk grundinställning som högprioriterar miljön. Andra medborgare kan ha andra prioriteringar och sätta välfärd före miljön. Alla tycker inte att höghastighetståg är väsentligare än bilar. Många tycker att vi hellre ska lägga våra skattepengar på förbättringar av skola, vård och omsorg än på subventioner av vindkraft och biobränslen. Vad vi tycker beror på vår egen politiska inställning och bedömning av kunskapsläget. Hur individuella ställningstaganden ska omsättas i handling avgör vi genom våra demokratiska val av politiker.

Det är därför jag har funnit för gott att gång efter annan påpeka att IPCC är en politisk organisation, inte en vetenskaplig. Panelen består av politiskt utsedda delegater. Dessa har tillåtits påverka utformningen av IPCC-rapporterna och har kunnat ersätta vetenskapliga experters bedömningar med egna alarmistiska åsikter. Det har även den alarmistiska IPCC-ledningen tillåtit sig göra. Ledningen har inte dragit sig för att samarbeta med miljöpolitiska aktivistorganisationer. Tvärtom är ett stort antal personer i ledningen knutna till sådana organisationer. Det är ur vetenskaplig trovärdighetsaspekt lika illa som om en stor del av ledningen skulle ha stått på oljeindustrins lönelista.

Det finns ingen anledning att betrakta IPCC:s rapporter som vetenskapliga utvärderingar av det klimatologiska kunskapsläget. Väsentliga delar av den föreliggande kunskapen har utelämnats. Den alarmistiska syn rapporterna framför stöds huvudsakligen av uppgifter utan vetenskapligt kunskapsvärde. Data som inte kan kontrolleras och reproduceras är vetenskapligt ointressanta. Grå litteratur är vetenskapligt tvivelaktig. Spådomar av modeller som inte validerats är prognostiskt värdelösa. Att skrämmas med extremvädersuppgifter som saknar statistisk signifikans är skrämmande ovetenskapligt. Dessutom förtiger IPCC att flera basala alarmistiska hypoteser falsifierats av verkligheten. Det tar inte naturen flera århundraden att absorbera 80% av ett koldioxidutsläpp, utan mindre än 25 år. Jorden har varit mycket varmare än nu under tusentals år i historisk tid. Och växthuseffektens värmeplatta är inte varm.

IPCC hävdar att deras rapporter utgör vetenskapliga bedömningar av kunskapsläget och därmed står för den rätta kunskapen. I själva verket agiterar IPCC-ledningen för det alarmistiska budskapet och sin egen syn på vilka politiska åtgärder världssamfundet bör vidtaga. I den mån man lyckas övertyga regeringar och allmänhet om att IPCC-rapporternas bedömningar är vetenskapligt befogade, våldför man sig såväl på den vetenskapliga som den demokratiska processen.

Vetenskapens uppgift är begränsad till att förse oss med kunskap. Vetenskapen lämnar inte något utrymme för förvanskningar av kunskapen, hur behjärtansvärda skälen att luras än må synas vara.

Och vad demokratin beträffar är få medborgare beredda att ge representanter för särintressen rätten att skaffa sig ett oförtjänt politiskt inflytande genom falska utsagor. Alla anser sig inte betjänta av att samhället fattar beslut på felaktiga grunder.

17.6 Människan spår, men Gud rår

Klimatalarmisterna har arbetat i motvind de senaste åren. Det är inte så lätt att skrämmas med en global uppvärmning som vi inte sett skymten av sedan 1998, trots att utsläppen av fossil koldioxid ständigt ökat. Allt fler bör rimligen ha börjat fråga sig hur stor makt människan egentligen har över klimatet. Är inte solen och naturens krafter i övrigt oss övermäktiga?

Ingen betvivlar att i stort sett allt vi människor företar oss har en klimateffekt. Om jag målar min röda stuga vit påverkar jag jordens reflektionsförmåga och därmed strålningsbalansen och klimatet. Det belyser vad som lagt grunden för kontroversen mellan alarmister och skeptiker: Antropogena effekter existerar. Men hur starka är de och hur stor inverkan har de på klimatet?

Denna fråga har klimatologiskt inriktade forskare sökt svaret på i flera decennier. IPCC och NIPCC är överens om vilket svar man fått genom direkta observationer av meteorologiska fenomen som stormar, orkaner, torka och skyfall: De antropogena effekterna är globalt sett så små att de inte kan upptäckas utan drunknar i bruset av den naturliga variationen. Likväl har alarmister fortsatt att hävda att människan har makt att styra klimatet, något man endast kunnat finna belägg för i räkneövningar utförda med matematiska modeller av fiktiva världar.

IPCC bedömde år 2007 att antropogena utsläpp av växthusgaser är den huvudsakliga anledningen till att jorden värmdes upp under den senare fjärdedelen av 1900-talet. Temperaturutvecklingen under 2000-talet har uteslutit den möjligheten. Vad man numera åter har anledning att fråga sig är om utsläppen av antropogena växthusgaser har någon mätbar global klimateffekt överhuvud taget. Ännu har jag inte träffat på något hållbart belägg för att så är fallet. Jag är förbluffad över den svaga vetenskapliga grunden för det alarmistiska budskapet. Jag förstår varför 1992 års miljökonferens i Rio ville befria alarmister från kravet att presentera vetenskapliga belägg för de skrämmande hotbilder man målade upp.

Den skeptiska organisationen NIPCC:s syn på det klimatologiska kunskapsläget överensstämmer tämligen väl med vad jag själv kommit fram vid min utvärdering av argumenten som lagts fram i den vetenskapliga klimatdebatten. Därför ska jag avsluta boken med att citera maringeologen Bob Carter, en av författarna av NIPCC:s rapport. I en intervju år 2011 sammanfattade han resultaten av de senaste decenniernas enorma ekonomiska satsning på klimatforskning på följande sätt:[194]

> *Sedan 1988, när FN inrättade IPCC, har vi spenderat mer än 100 miljarder dollar utan att kunna finna några belägg för en mätbar mänsklig effekt på klimatet globalt sett.*

Människan har kanske inte så stor makt över klimatet som somliga vill få oss att tro.

---

[194] http://blogs.abc.net.au/nt/2011/10/change-the-world-anyway.html

Appendix

Experimentella bestämningar av koldioxidens atmosfäriska uppehållstid, ordnade efter mätmetod och rapportår

Värden inom parentes anger mittpunkten av angivna intervall och har använts i Bild 51

Källor: E. T. Sundquist, 1985, American Geophysical Union, Geophysica Monograph 32:5;
T. V. Segalstad, 1998, in Global Warming: The Continuing Debate (R. Bate, ed.) p.184

Författare [publikationsår]	*Metod*	*Uppehållstid (år)*
Suess [1957]	Naturlig C14	7
Arnold & Anderson [1957]	"	10
Craig [1957]	"	7
Craig [1958]	"	7
Bolin [1959]	"	5
Craig [1963]	"	5–15 (10)
Keeling [1973]	"	7
Broecker & Peng [1974]	"	8
Broecker [1974]	"	9,2
Oeschger et al. [1975]	"	6–9 (7,5)
Keeling [1979]	"	7,5
Peng et al. [1979]	"	7,6
Siegenthaler et al. [1980]	"	7,5
Kratz et al. [1983]	"	6,7
Siegenthaler [1983]	"	7,9–10,6 (9,3)
Lal & Suess [1983]	"	3–25 (14)
Siegenthaler [1989]	"	4–9 (7,5)
Münnich & Roether [1967]	Bombprovs C14	5,4
Bien & Suess [1967]	"	10
Nydal [1968]	"	5–10 (7,5)
Young & Fairhall [1968)	"	4–6 (5)
Rafter & O'Brian [1970]	"	12
Machta [1972]	"	2
Broecker et al. [1980]	"	6,2–8,8 (7,5)
Delibrias [1980]	"	6,0
Quay & Stuiver [1980]	"	7,5
Stuiver [1980]	"	6,8
Siegenthaler [1983]	"	7,0–7,5 (7,3)
Druffel & Suess [1983]	"	12,5
Broecker & Peng [1974]	Radon-222	8
Peng et al. [1979]	"	7,8–13,2 (10,5)
Peng et al. [1983]	"	8,4
Ferguson [1958]	Suess-effekten	1–8 (4,5)
Bacastow & Keeling [1973]	"	6,3–7,0 (6,7)
Murray [1992]	Löslighetsdata	5,4
Segalstad [1992]	C12/C13-balans	5,4