

Aconcagua (6962 m) från ett basläger på 4200 m. Kraftiga vindar på toppen.

(Se vidare sid 31)

Glöm inte NMM25!

Anmälningar som råkar komma in strax efter senaste anmälningsdatum kommer att behandlas välvilligt.

Föredrag, utställning, utflykter m m!

Välkommen!

<http://www.svemet.org/nmm/nmm25.htm>

POLARFRONT nr 124 maj 2006

Medlemsmöten i SMS år 2006-07 (förslag):

Ansvarig utgivare:

Ordföranden, Peter Hjelm, FMV
e-mail: peter.hjelm@fmv.se

Redaktör:

Lars Bergeås, Kungsängen
e-mail: bergeas@swipnet.se

Prenumeration och medlemskap:

Medlemsavgift per år 150 kr
Institution per år 300 kr
Ständig medlem, engångsavgift 2250 kr

SMS Plusgiro: 60 20 35-8

SMS kassör:

Lars Unnerstad, SMHI Arlanda

Postadress:

SMS c/o SMHI
SE - 601 76 Norrköping

Hemsida:

<http://www.svemet.org>

Organisationsnummer:

825003-6798

Redaktion

Hans Alexandersson, SMHI/Norrköping
Tage Andersson, Norrköping
Caje Jacobsson, SMHI/Arlanda

Datum	Ämne	Ansvarig
2006-09-05--08, Uppsala	NMM25 !	NMM25-kommittén
2006-10-03 18.00, FMV, Stockholm	Mona (Lidman) Valdemarsson: berättar om de första ”TV-vädren” bl a.	Peter Hjelm
2006-11-28 18.00, MIUU, Uppsala	Ej bestämt	Lars Bergeås
2007-01-16 18.00, SMHI, Norrköping	Ej bestämt	Tage Andersson
2007-02-13 18.00, SMHI, Norrköping	Årsmöte	Tage Andersson, Peter Hjelm

För information om kommande möte(n);
kontakta "Ansvarig" i ovanstående tabell om ni
inte får mail eller brev i tid.

Nästa manusstopp: 15 september 2006

I detta nummer:

Artikel	Författare	sid
Ordförandens ord	Ordf	3
Redaktörens spalt	Red	3
Polarfrontinfo	Red	2
Polarfront rättar	Red	4
Combitech's stipendium	Ordf	5

Artikel	Författare	sid
Observatoriekullen 250 år	Haldo Vedin	5
I Voltaires efterföljd	Anders Persson	6
Det globala energibehovet	Lennart Bengtsson	7
Om utgivningen av Polarfront	Ansv utgivaren	9
SMS Syd	Jan O. Mattsson	10
Naturkatastrofernas år	Tage Andersson	14
Timbrokonferensen	Tage Andersson	17
Befängt av Pär Holmgren	Bengt Söderberg	20
Klimatforskare belönad	Tage Andersson	21
LEO Prize	Gösta Walin	22
Mer nyttig statistik	Anders Persson	23
Sunt förnuft och skepsis	Tage Andersson	26
Klimatets förändring under 1900-talet	Wibjörn Karlén	27
Hur debattera klimat?	Michael Tjernström	28
Aconcagua från nedan	Olle Andersson	31

Ordföranden har ordet...

Om det som varit och det som kommer!

Så har vi då äntligen kommit igenom vintern och kan se framåt mot det som väl de flesta av oss ser som belöningen för genomliden vinter...

Paradoxen är, att ju mindre väderkänsligt samhället blir (fast det kan ju diskuteras), desto mer väderkänsliga blir vi själva mer och mer väderkänsliga vad det gäller våra fritidsaktiviteter. Det är väl så man ska se på alla sommarprognoser som dyker upp i slutet på våren. Men helt säkert är ju, att den som kan ge en hyfsat träffsäker sommarprognos år efter år sitter på ett guldägg. För att inte tala om alla näringar som skulle bli påverkade...

Det som också kommer är ju Nordiska Meteorologmötet, som i år går av stapeln för 25:e gången. Det kan inte nog upprepas, att det är här som alla medlemmar, som är intresserade av att diskutera, lyssna och lära är välkomna att delta. NMM25 går av stapeln i Uppsala under tiden 5-8 september.

De Nordiska Meteorologmötena har vid de senaste tillfällena drabbats av ett alltmer minskat intresse mätt i antal deltagare. Det är, som väl är bekant, inte bara dessa föreningsmöten som är drabbade, detsamma gäller alltmer för föreningsliv i största allmänhet. Vi märker ju av det i SMS, likaväl som i fackföreningar, politiska partier och andra intresseföreningar. Samhället är ju mer och mer på väg mot att man betalar en avgift för att någon annan ska göra arbetet och man slipper bry sig.

Låt oss nu hoppas att vi med vårt eget nordiska meteorologmöte åtminstone kan visa att vi i SMS verkligen bryr oss om vårt ämne, och att meteorologi är ett ämne som verkligen ligger i tiden och som angår både oss och kommande generationer.

Du som ännu inte anmält deltagande på NMM25, gå in på vår webbsida www.svemet.org och se hur du gör för att komma med!

Väl mött i Uppsala 5 september!

Men var ute och njut av vår fina svenska sommar innan dess, och ha det bra, alla!

Peter

PS Ett tillägg till inbjudan till att utnyttja Combitechs stipendium: Det står att tidsgränsen är 1 juni. Vi kommer att vara frikostiga i rekommendation till Combitech om ansökan kommer in även under juni månad.
DS

Redaktörens spalt

(med lite klimatsynpunkter)

Så har då åter snön smält på de flesta platser i landet och landskapet är klätt i vacker försommarskrud. Ett tag tvivlade man nästan på att det skulle bli vår och sommar i år, men som tur är fungerar det fortfarande!

Föreliggande nummer av Polarfront benämnes maj, eftersom huvuddelen av jobbet är gjort under den månaden, men det har hunnit bli juni innan tidningen nått dig, käre läsare.

Jag tar mig friheten att denna gång i denna spalt flika in lite personliga tyckanden. Det skulle bli för plottrigt om jag skulle göra en särskild miniartikel av det.

Innehållet i detta nummer präglas fortfarande en del av klimatdebatten och även denna gång finns det lite "skeptikerbidrag". Ett exempel är omnämningen av Richard Lindzen. Han har upptäckt IRIS-effekten, innebärande att uppvärmningen via ökad konvektion i tropikerna ger upphov till en negativ feedback-mekanism. Denna innebär, enligt Lindzen, att en dubbling av CO₂-halten medför en temperaturhöjning på högst omkring en grad. OK att elda olja, alltså!

På ett seminarium på MISU nyligen, berättade Lindzen om detta och talade också tydligt om varför hans kritiker hade helt fel och han hade helt rätt. Det kan ju naturligtvis tänkas att Lindzen verkligen har rätt. Det finns många osäkra faktorer i det här spelet.

En sak är jag övertygad om när det gäller klimatet: Vi människor är skyldiga oss själva och efterlevande att undersöka, observera, forska, beräkna etc så mycket vi kan. Detta för att ha så god kännedom som möjligt och ev vidta åtgärder - om det lönar sig. Dessutom måste vi tala med varandra och lyssna på varandra. Skriv och berätta!

Vidare finns det en artikel av Lennart Bengtsson om energibehovet och en artikel av JO Mattsson med referat från ett SMS Syd-möte. Även där debatterades klimat. En känd massmediaman och klimatdebattör får på munnen utav bl a Bengt Söderberg. Anders Persson berättar om avvi-

kelser och nyttig statistik (i olika artiklar). I sista minuten, tryckpressarna stod och hoppade förväntansfullt på tomgång, kom Michael Tjernström med ett bidrag om hur klimatet ska debatteras. Och mycket annat finns det i denna tidning.

Kom gärna ihåg fototävlingen, som utlystes i nr 122! Tävlingsstiden går ut snart.

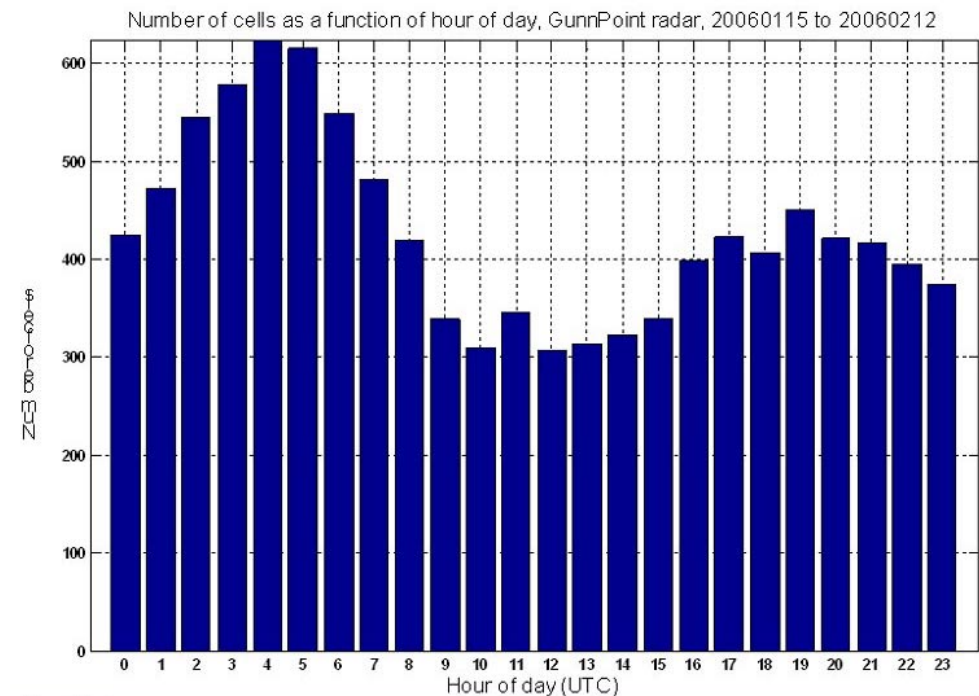
Ha en bra sommar, så ses vi först på NMM25 i Uppsala och sedan igen via Polarfront.

Lars Bergeås

Polarfront rättar

Det blev tok förra gången (nr 123) i ett av Andreas Vallgrens (Jakten på den perfekta stormen) diagram. Det svarta föll bort i konverteringen från word till pdf. PF beklagar!

Så här skulle figuren ha sett ut:



Antalet konvektionsceller som funktion av tid på dygnet. Två maximum går att urskilja, ett absolut maximum tidigt på eftermiddagen lokal tid och ett lokalt tidigt på morgonen.

COMBITECH

Combitech's stipendium för främjandet av yngre personers deltagande i Nordiska meteorologmöten NMM.

Härmed utlyses 2 st Combitech's stipendium för främjandet av yngre personers deltagande i Nordiska meteorologmöten.

Stipendierna kan sökas av yngre personer med fil. kand.-examen där meteorologi är ett av huvudämnena.

Stipendiet skall täcka kostnaderna för stipendiatens deltagande i Nordiska meteorologmötet 2006. Stipendiesumman är maximerad till ett fjärdedels Prisbasbelopp. Ett Prisbasbelopp är för närvarande 39 700 SEK.

Stipendiat skall aktivt med poster eller föredrag delta i NMM-25 i Uppsala 4-8 september 2006. Abstrakt skall insändas senast 2006-06-01.

Ansökan ställs till Sveriges Meteorologiska Sällskaps ordförande Peter Hjelm under postadress:

SMS
c/o SMHI
SE-601 76 NORRKÖPING

Eller e-mail: peter.hjelm@fmv.se

Ansökan skall innehålla följande:

- Namn och födelsedatum
- Adress
- Titel
- CV
- Nuvarande sysselsättning/arbetsgivare
- Nuvarande arbetsuppgifter/inriktning
- Område för föredrag eller poster till NMM-25, om möjligt titel
- Information om övriga sökta eller erhållna bidrag för deltagande i mötet.

Ansökan skall vara ordföranden i SMS, Peter Hjelm, tillhanda senast 2006-06-01.

----- - o - ----- - o - -----

Observatoriekullen 250 år

Den 9 september kommer vi att fira att det i år är 250 år sedan de meteorologiska observationerna vid Stockholms gamla observatorium började. Det sker i anslutning till Observatoriekullens dag och det är tänkt att bli tre miniföredrag av Anders Moberg om Stockholmsserien, av Hans Alexandersson om det svenska klimatet under den första halvan av den normalperiod som vi nu är inne i och av Erik

Kjellström om klimatet i framtiden. Det blir också en tipspromenad och aktiviteter för barn. Observatoriemuseet kommer att hålla öppet och observatörerna kommer att visa stationen.

Något detaljerat tidsschema finns ännu inte, men jag vill redan nu inbjuda SMS-medlemmarna till jubileet och återkommer så snart jag har ett färdigt program.

Haldo Vedin

I Voltaires efterföljd

"Jag avskyr dina åsikter men jag är beredd att dö för din rätt att framföra dem." (Yttrande tillskrivet Voltaire)

Om du har en vetenskaplig uppfattning som skiljer sig från den etablerade och 99% av kollegernas, bör du då rätta in dig i ledet?

Svaret är ett rungande NEJ.

1. Du kan ha rätt. Det är därför din vetenskapliga plikt att hålla kvar vid din uppfattning så länge du tror på den. Om du byter uppfattning skall det enbart vara motiverat av vetenskapliga överväganden. Du kan visserligen välja tillfälle då du ger luft åt din avvikande uppfattning och taktiska skäl kan tvinga dig att hålla käft eller sluta med verksamheten. Men då leds du inte av vetenskapliga utan (kanske kloka) politiska motiv. Andra, vi i majoriteten, bör vårda avvikare som du. Ty i den händelse att vi trots allt har fel är det ofta dissidenter som du som slår larm först.

2. Vad som är rätt eller fel i vetenskapen avgörs inte av majoritetsbeslut. Alla sanningar är provisoriska och kan omprövas. Det är väl bara i matematiken som inga omvärderingar sker, men så är det ju heller inte en vetenskap utan ett intelligent, nyttigt och användbart *regelverk*. Att inom vetenskaperna ha majoriteten på sin sida är både en fördel och nackdel. Det är en fördel eftersom det ger största chansen att ha rätt. Å andra sidan kommer man ju ingen vart som vetenskapsman genom att bara upprepa vedertagna sanningar....

3. I den händelse du har fel är det bara du själv som drabbas. Politiska beslut beror inte på dig. Konsekvenserna för mänskligheten är inte din uppgift *som vetenskapsman* att fundera över. Gör du det är det i egenskap av politiker eller medborgare.

Det är nämligen politikernas uppgift att fatta politiska beslut. Det är det de är till för. Här liksom i många andra sammanhang måste de fatta beslut under osäkerhet. Pressen på oss meteorologer att ena oss, för att politikerna skall kunna ta sina beslut, är oroande. Det kan tyda på att politikerna förhåller sig till oss som många andra när det gäller vanliga väderprognoser: man vill gärna ha kategoriska uttalanden för att ha någon att skylla på om det går snett.

Liksom en *riskprognos* kräver att mottagaren tänker efter om han bör vidtaga en åtgärd eller inte, slipper han detta om dåligt väder är kategoriskt (skenbart 100% säkert) prognoserat. Av samma skäl kan det kännas tryggare för politikerna att stödja sig på framtidsscenarioer som verkar stödjäs av en 100% enig expertkår.

Tjurskallig envishet är inte fel. Den tyske meteorologen Wegener hade rätt om kontinentaldriften trots att hans hypotes blev totalsågad med korrekta vetenskapliga argument! Tack vare att Kepler hade gett sig f-n på att rörelserna i rymden inte följde cirklar tolkade han vissa små diskrepanser i sina kalkyler av Mars bana inte som orsakade av mätfel utan som bevis för att banorna var ellipser!

Däremot är den ofta förekommande parallellen med Galileo och hans kontrovers med katolska kyrkan dubbelbottnad. *Tvärtemot den gängse uppfattningen* menar jag att Vatikanen handlade vetenskapligt helt korrekt när de skeptiskt krävde bevis, medan Galileo följde ovetenskapliga principer när han hävdade vad som senare visade sig vara rätt¹. Man kan nämligen ha fel och ändå vara vetenskaplig, och ovetenskaplig och ändå ha rätt.

Anders Persson

¹ Påven och hans kardinaler har i alla tider haft dålig press därför att de inte trodde på Galileo. Men varför skulle de? Att planeten Venus visade faser var inget bevis för att jorden rörde sig. Att Jupiter hade egna månar i ett eget liten planetsystem bevisade inte att solen hade ett. Om så var fallet varför kastades vi då inte av den hastigt roterande jorden? Faktum var att Galileo inte hade några *bevis*. Han *trodde* han hade ett i form av en hypotes för att förklara tidvatteneffekter: vattnet i oceanerna slungades av centrifugalkraften utåt när det befann sig bort från solen av den kombinerade motursrörelsen av jordens rörelse runt solen och jordens spinn. Men, påpekade Galileos kritiker, detta skulle ju leda till *en* tidvattensvängning om dygnet, men vi har ju två. Galileo grep nu till Bibeln och sökte i Den Heliga Skrift finna stöd för sin tes. Detta var inte bara ovetenskapligt utan också intrång på kyrkans domäner. Att Vatikanen var brysk mot Galileo 1633 var delvis Sveriges fel. Vi var vid den här tiden som bekant inbegripna i ett korståg i Tyskland, inte mot katoliker i allmänhet utan *österrikiska* katoliker i gestalt av huset Habsburg. I detta värv stöddes vi inte bara av kardinal Richelieu, Frankrikes starke man, utan också av påven Urban VIII. Detta såg ju inte bra ut i den katolska världen varför Vatikanen var tvungen att demonstrera extra renlärighet emot kätterska läror.

Det globala energibehovet i ett längre perspektiv

I likhet med flesta länder har den svenska energipolitiken av naturliga skäl en nationell inriktning vilket innebär att de globala energiproblemen allt för ofta kommer i skymundan. Vidare är debatten genomgående kvalitativ vilket innebär att läsaren och kanske inte heller många av de politiska och semipolitiska skribenterna får och har problemets våldighet klart för sig. Det är nämligen inte möjligt med den kunskap vi har idag att lösa jordens energibehov inom överskådlig tid med regenerativa energikällor. Hur gärna vi än vill! De enda realistiska alternativen för framtiden är dess värre ett fortsatt användande av fossilt bränsle, alternativt en utbyggnad av kärnkraften. Om inte väntar en allvarlig ekonomisk och social nedgång för en stor del av världen. Bakgrunden är följande.

Världens årliga produktion av primär energi har stadigt ökat med 50 Petawattimmar (PWh) under de senaste 30 åren och uppgick år 2002 till 121 PWh (IEA, 2004). Detta motsvarar ca. 20 000 kWh per person och år i globalt medelvärde. Kring år 2030 förväntas den årliga globala produktionen uppgå till ca 190 PWh. Denna ökning är större än den förväntade befolkningstillväxten motsvarande en medelförbrukning per person på 22 000 kWh år 2030.

Det är viktigt att betona det nära samband som föreligger mellan energianvändning och levnadsstandard. År 2002 uppgick den svenska energiproduktionen till ca. 67 000 kWh/person, medan flera fattiga länder i världen endast når upp till 5 % eller mindre av detta tal (Haiti till exempel får nöja sig med mindre än 3 000 kWh per person och år). Energiproduktionen i USA är ännu högre än Sveriges med 93 000 kWh/person under 2002.

De fossila bränslena står för mer än 90% av energiproduktionen. Endast mindre ändringar har ägt rum under de senaste 30 åren med undantag för kärnkraft där det relativa bidraget har ökat från 1 till 6%. Främst på

grund av den negativa inställningen till kärnkraft i flera länder och minskade investeringar i nya anläggningar förväntas knappast någon större proportionell ökning av kärnkraftens del i den totala energiförsörjningen under de kommande decennierna. Gällande energiprognoser för de kommande 25 åren visar att det fossila energikällorna kommer att fortsätta att dominera med omkring 90%.

I den allmänna debatten framställs ofta de så kallade regenerativa energikällorna, solkraft, vindkraft, vattenkraft, ved och skogsavfall kombinerat med en bättre hushållning av energin som en möjlig lösning. Detta är en naiv och verklighetsfrämmande inställning. I lyckligt lottade länder eller landsdelar är detta säkert möjligt, men tyvärr endast i undantagsfall. Island med sin mycket höga energiförbrukning per capita (högre än USA) kan säkert klara sig med geotermiskt värme för överskådlig tid, Norge kan förmodligen också klara det tack vare sin rika tillgång på vattenkraft medan Sverige och Finland knappast kan göra det såvida inte stora delar av den energikrävande industrin läggs ned. Att sådana anläggningar förflyttas till andra länder såsom till Kina är i många fall ett naivt eller cyniskt nollsummespel.

Följande exempel får illustrera detta:

För att producera 1 PWh krävs alternativt:

1. 90 miljoner ton olja
2. 140 miljoner ton kol
3. 95 000 miljoner kubikmeter naturgas
4. 9 000 kvadratkilometer solpaneler (gynnsamma strålningsförhållanden)
5. 150 000 vindgeneratorer (3 MW kapacitet, på platser med tillräcklig vind och med 25-procentig utnyttjandegrad)
6. 330 miljoner ton ved eller biomassa (cirka 40 procent vatteninnehåll)

Det bör framgå att naturliga energikällorna (4,5 och 6) är helt otillräckliga att lösa jordens energiproblem. Antalet vindgeneratorer är snarare underskattade (en faktor 2) på grund av förluster i kraftöverföring. En ytterligare utbyggnad av vattenkraft är möjlig men sannolikt endast med högst en fördubbling. Det totala energiinnehållet i all fallande nederbörd på jordytan är faktiskt obetydligt

större än dagens totala energiproduktion. Den användbara mängden kan knappast överstiga 10%. När det gäller vindkraft bör man vidare besinna att atmosfärens totala arbete endast är två storleksordningar högre än den nuvarande energiproduktionen eller ca 12 000 PWh/år. Atmosfären är en mycket ineffektiv "maskin"! Produktion av 1PWh motsvarar all vind- och vågenergi för en yta på ca 42 000 kvadratkilometer inkluderande hela den överliggande atmosfären utan hänsyn till förluster.

De fossila bränslena är otillräckliga och jordens lätt tillgängliga reserver av olja beräknas knappast räcka längre än 25-50 år med nuvarande förbrukning. Naturgasen kan räcka ytterligare i kanske 25 år till och kolet kanske 100 år ytterligare. Emellertid kommer detta att leda till en drastisk ökning av växthusgaserna i atmosfären med potentiellt allvarliga konsekvenser för jordens klimat. Kyoto-överenskommelsen är helt otillräcklig och har i sin nuvarande form en minimal effekt. Inverkan av växthusgaserna på klimatet är ytterst osäker och kommer för överskådlig tid att ha stora felgränser. Kunskapen av många effekter på klimatet förbättras gradvis men nya aspekter tillkommer. Ett av huvudproblemen är klimatändringens irreversibla karaktär.

Eftersom en större omställning av jordens energiförsörjning knappast är möjligt under de närmaste 25 åren måste man räkna med en ökning av atmosfärens koncentration av koldioxid ytterligare från nuvarande 375 ppm till ca. 450 ppm kring år 2030. Detta kommer knappast att vara katastrofalt men ändå innebära vissa risker för jordens klimat. En fortsatt ökning till en dubblering av koldioxidhalten innebär sannolikt ett mer allvarligt risktagande och bör om möjligt undvikas.

Vad är de praktiska möjligheterna sett från några olika tidsperspektiv? Dessa kan skisseras ungefär så här.

2005-2015: Under denna tidsperiod kommer beroendet av fossilt bränsle att i stort

vara oförändrat. Fortsatt utbyggnad av s.k. regenerativ energi (vind, vatten, solvärme etc.) kommer knappast att kunna bidra med mer 1-3%. Det enda realistiska alternativ till att ersätta fossilt bränsle är kärnkraft (fissionsenergi). Någon större utbyggnad är inte planerad och den utbyggnad som sker i olika delar av världen kompenseras av nedläggningar på andra ställen.

2015-2030: Den enda realistiska möjlighet förefaller vara en radikal utbyggnad av fissionsenergin genom utnyttjande av de nya typer av reaktorer som nu planeras. (såsom IV generationens kärnenergisystem.) Dessa kan kombineras med transmutation för förändring av avfallsprodukter med lång halveringstid. Vidare planeras de flesta av dessa reaktorer att vara kombinerade med system för vätgasproduktion som skulle vara en idealisk ersättning för i första hand bilbränsle.

2030-2050: Under denna period kommer sannolikt tillgång på olja att bli allt mindre, ledande till signifikanta kostnadsökningar. Detsamma gäller naturgas men sannolikt i mindre utsträckning. Produktion av olja från kol innebär en fördubbling av kolanvändningen.

2050 och senare: Om forskningen och det pågående arbetet på fusionsenergi (ITER) lyckas kommer man tidigast efter halvsekelstiftet att ha produktiva energisystem. Kan alla praktiska problem lösas skulle fusionsenergin i kombination med vätgasgeneration lösa jordens energiproblem. Om inte detta lyckas är det nödvändigt att kraftigt bygga ut den moderna fissionsenergin.

Följande allmänna konklusioner kan göras:

1. Ökad tillgång till energi, huvudsakligen elektrisk energi, är av högsta prioritet för jordens underutvecklade samhällen. Det är i stor utsträckning bristen på lämplig energi som hindrar utvecklingen till ett bättre liv för många av jordens fattiga.
2. Fossilt bränsle blir allt dyrare i utvinning och kommer därvid troligt att ge upphov

till allt svårare ekonomiska och därmed till politiska/sociala problem.

3. De så kallade regenerativa energierna är otillräckliga och globalt sett av mindre betydelse. Att tro att dessa kan lösa jordens energiproblem har närmast karaktären av verklighetsflykt.

4. Mer resurser krävs för snabbast möjliga utveckling av kärnkraft (fission- och fusionsbaserad). En nedläggning av kärnkraften och en delvis politiskt driven reducerad forskning på området kan i detta perspektiv knappast betraktas som ett förnuftigt handlande. Länder som Sverige med lång erfarenhet av en säker och tillförlitlig kärnkraft borde här i stället gå i spetsen och signifikant ÖKA sin forskning på området.

5. En väsentlig ökning av koldioxidemission är oundvikligt. För att reducera växthuseffekten bör snarast investeringar på-

börjas för effektiv sekvestering av koldioxid. Vidare en minskning av andra gaser och aerosoler som bidrar till växthuseffekten.

Emellertid, den tilltagande bristen och den utökade kampen om tillgång på fossilt bränsle under de kommande decennierna är sannolikt ett ännu allvarigare problem än växthuseffekten. Och växthusproblemet kan inte realistiskt lösas om vi inte löser energiproblemet. Även ett litet land som Sverige måste här ta ett övergripande långsiktigt ansvar.

Prof. Lennart Bengtsson

Max-Planck- Institut für Meteorologie,
Hamburg

University of Reading, UK

Medlem av Svenska
Vetenskapsakademien

----- o -----

Tillrättalägganden om hur utgivningen av Polarfront går till och vad som reglerar den

Vi har viktiga regler att följa.

Det börjar bli dags att komma med några fakta om vad som reglerar det som tas in i Polarfront.

För det första: ett vanligt föreningsblad, som till exempel de blad som ges ut av vanliga klubbar, bostadsrättsföreningar m m är i stort sett ett hantverk, som är utlämnat till godtycket om vad som ska komma med hos den/de som ställer samman bladet.

För SMS's del tog vi steget upp i elitserien av föreningsblad i och med att vi har registrerat Polarfront hos Patent- och registreringsverket. Därför att nu är det Tryckfrihetsförordningen som reglerar vad som skrivs och hur. Tryckfrihetsförordningen är en av Sveriges grundlagar och den bryter man inte ostraffat mot.

Tryckfrihetsförordningen reglerar flera saker, bland annat att den som skriver en artikel faktiskt har rätt att få den publicerad, dock på villkor att man inte går till angrepp mot person eller folkgrupp, eller propagerar för att utföra brott. Vidare reglerar Tryckfrihetsförordningen meddelarfriheten, som säger att den som tipsar om något till pressen har rätt att förbli anonym.

Å andra sidan skall det finnas en ansvarig utgivare som ska se till att Tryckfrihetsförordningen faktiskt efterlevs i det förslag till tidskrift som redaktionen ställer samman.

Hur går det då till i Polarfronts fall?

Jo, alla artiklar som tas in i Polarfront skrivs eller ställs samman av en enskild medlem. Ingen artikel återspeglar annat än den enskilde skribentens synpunkter. Redaktionen ställer sedan samman artiklarna

så gott det går. Meningen är dock naturligtvis att artikeln skall handla om de ämnen som SMS hanterar, alltså meteorologi, klimatologi, oceanografi, och ämnen under detta, till exempel atmosfärisk kemi, -optik osv.

Om en medlem vill få in en artikel om rasstandard för Newfoundlandshundar, blir man dock vänligen ombedd att försöka hos Kennelklubben först, alternativt skriva om så man förstår vad det har med t ex meteorologi att göra.

När förslaget till nytt nummer av Polarfront är klart, överlämnas allt till ansvarige utgivaren, för kontroll att allt stämmer med Tryckfrihetsförordningen, *inget annat*. I länder som inte har samma typ av styrelse-skick som vårt land, är det även ansvarige utgivaren som ser till att för makthavarna obehagliga artiklar tas bort.

Och hur är det med att följa Tryckfrihetsförordningen i Polarfront, då?

Hur deprimerande är det då inte att se hur några få, men högröstade, svenska stats-tjänstemän sedan många år, ropar på CENSUR i Polarfront, så att bara artiklar av ett slag ska få publiceras. Eller andra, som glada över det höga taket, hejdlöst pucklar på meningsmotståndare och strör invektiv runt sig.

Men den nuvarande ansvarige utgivaren följer Tryckfrihetsförordningen, fastställd av Sveriges Riksdag. Vi har lagskyddet genom registreringen och ska då också följa de lagar, inklusive grundlagarna, som gäller för Polarfront. Inom parentes gäller det ju alla som vistas i Sverige, att vi följer vårt lands lagar.

Och nu har jag bara ett problem: Hur beveka redaktionen att denna artikel har med meteorologi att göra...

Er ansvarige utgivare

SMS Syd

höll sitt vårmöte fredagen den 21 april 2006 på Geocentrum i Lund. Till mötet hade samlats 23 personer. Efter några välkomnande ord av undertecknad inledde fil.dr Thomas Hickler, som är forskare vid Institutionen för naturgeografi och ekosystemanalys vid Lunds universitet, med ett föredrag betitlat "Hur klimatförändringar påverkar oss och hur biosfären påverkar klimatet". Klimatmodellerna indikerar en fortsatt uppvärmning. För Europas vidkommande ger olika modeller det entydiga beskedet att klimatet i ett nittioårsperspektiv blir allt varmare och att uppvärmningen blir särskilt påtaglig i de nordliga delarna av världsdelen. I samma tidsperspektiv tenderar nederbörden att öka i Europas nordliga delar, samtidigt som en minskning av nederbörden kommer att präglade kontinentens inre samt medelhavsområdet. Detta skulle alltså betyda, att områden, inom vilka vattenöverskott redan finns, får

än mer nederbörd, medan dagens bristområden får ett ökat underskott på vatten. I fråga om nederbörden är dock modellerna mindre säkra och kan inbördes "spreta" i fråga om resultaten. Enligt en välkänd global modell skulle prognosticerade klimatändringar betyda att stora delar av regnskogen skulle irreversibelt försvinna. I ett sådant scenarium släpper biosfären ut så mycket koldioxid att det medför en extra uppvärmning av 1,4 grader C. Detta är ett exempel på hur biosfären påverkas av klimatets förändringar och samtidigt själv förändrar dessa. Men också här förefinnes betydande skillnader mellan de olika modellernas utsagor.

Till klimatmodellerna har kopplats särskilda modeller rörande ekosystemens förändringar. Körningar med dessa för olika scenarier, vad gäller fortsatta utsläpp av växthusgaser, pekar på att medelhavsområdet kommer att drabbas av en utarmning av ekosystemen med bl.a. starkt ökad brandrisk som följd. För Centraleuropa

däremot förväntas en ökning av växtlighetens produktivitet. Koldioxid är en resurs för växterna. En förhöjd koldioxidhalt i atmosfären ökar deras biomassa. Utöver en förhöjning av kolsyreassimilationen är en ökad koldioxidhalt gynnsam för växterna vid vattenbrist, därigenom att dessa sluter klyvöppningarna lite mer och därmed minskar vattenavgivandet. Nettoproduktionen av växtbiomassa kan öka med upp till 25 % genom koldioxidökningen.

En illustration till hur ett förändrat klimat kan påverka oss gavs av 2003 års värmebölja. Denna drabbade delar av kontinenten under sommaren 2003 och torde i bl.a. Frankrike, Tyskland och Italien ha utgjort den hetaste värmeböljan under åtminstone de senaste hundra åren. Tiotusentals människor dog på grund av hettan och bristen på vatten. Man har med hjälp av statistik från olika länder studerat hur ekosystemen påverkades. Man fann bl.a. en trettioprocentig minskning av koldioxidassimilationen genom fotosyntes.

Ekosystemmodellerna är viktiga. De har nu testats rejält, och vi börjar kunna lita på dem. Satellitstudier visar att LAI (leaf area index, ett mått på växternas "slutenhet") har ökat i jordens nordliga områden under perioden 1982-1998. Vi har med andra ord fått en delvis grönare jord. Utvecklingen av de satellituppmätta LAI-värdena visar god korrelation med de värden som ges av ekosystemmodellerna. En intressant tillfällig nedgång hos LAI-kurvan kring år 1991 kunde hänföras till vulkanen Pinatubos utbrott vid denna tid.

Thomas kom sedan in på frågan hur enskilda organismer påverkas av klimatets förändringar. Var kan t.ex. gran växa, om klimatet ändats i vissa avseenden? Som exempel visade han kartor över utbredningen idag av just gran och av bok och den troliga utbredningen av dessa trädslag efter en fördubbling av koldioxidhalten i atmosfären. Boken kommer att kunna växa i stora delar av vårt land, dock med undantag för fjällkedjan, medan granen fördrivs till nordligaste delarna av Norrland.

Man beräknar att kring år 2050 är 15-45 % av alla växtarter hotade av då uppnådd klimatförändring. Mångfalden hotas, speciellt om klimatet ändras i snabb takt.

Hittills hade Thomas i sitt föredrag främst gett exempel på hur biosfären påverkas av klimatets växlingar. I den senare delen av framställningen kom han in på frågan hur livet på jorden och därvid speciellt människan påverkar klimatet. Med ett diagram avseende temperaturen på Grönland under de senaste 110 000 åren illustrerade han hur avvikelser från den nutida temperaturen kraftigt varierat under och efter den senaste istiden. Variationerna sades bero på komplexa återkopplingar i det klimatiska systemet. Han pekade speciellt på s.k. triggereffekter, dvs positiva återkopplingar där en ringa störning utlöser stora förändringar. Han påpekade särskilt att vi måste vara försiktiga, så att vi inte startar sådana processer som vi kanske inte förmår styra. Han jämförde klimatet med en sovande björn, som vi absolut inte får väcka, och gav samtidigt som en bakgrund IPCCs publicerade modellresultat rörande den skrämmande globala temperaturutvecklingen för innevarande sekel.

Var finns allt kol? Med en figur visade Thomas hur haven ännu tar till sig något mera kol från atmosfären än de avger till denna. Detsamma gäller vegetationen och marken. Detta väger dock på långt när inte upp den koltillförsel till atmosfären som vi människor åstadkommer genom förbränning av fossila bränslen och genom skogsavverkning i tropikerna. Dock är vår kunskap om kolflödena ännu begränsad, då vi inte helt förstår var vissa andelar av det tillförda kolet blir av. Vi talar här om "a missing sink".

En ökad tillförsel av koldioxid till haven kan påverka vattnets pH och därmed planktonförekomsten. Thomas pekade också på det faktum att permafrostområden rymmer stora mängder organiskt material och alltså kol, vilket till ökande andelar kommer att tillföras atmosfären vid en

eventuell avsmältning och därmed nedbrytning.

Man har tidigare menat, att en påtaglig avsmältning av den grönländska inlandsisen skulle ta en ansevärd tid, kanske tiotusentals år. Nu anar man att en sådan process kan gå mycket fortare. Modellerna verkar här inte riktigt avspegla verkligheten. Redan förekommer i vissa grönländska områden en mycket kraftig avsmältning.

En av Thomas bilder visade ett diagram över olika scenarier rörande koldioxid-emissionen/koncentrationen under innevarande sekel. Diagrammet var hämtat ur Schellnhuber et al. (ed.), 2005: *Avoiding dangerous climate change*. Cambridge University Press. Vid en koncentration av 450 ppm skulle föreligga 50 % sannolikhet för mindre än två graders uppvärmning. Över tre graders uppvärmning är irreversibla systemrubbingar mera sannolika.

Det mycket uppskattade föredraget stimulerade till en livlig diskussion, i vilken man bl.a. framhöll att analysen av temperatur och koldioxidhalt i Vostokiskärnorna från Antarktis skulle tyda på att temperaturändringarna alltid kom före kolsyrehaltförändringarna och skulle alltså ej kunna ha något direkt upphov i dessa. Till detta genmålde Thomas, att detta i själva verket var ett fint exempel på återkoppling. En förhöjd temperatur ökar koldioxidhalten, vilket i sin tur ger fortsatt temperaturökning. Han visade också med ett diagram, att modellerade förändringar hos atmosfärens koldioxidhalt för de senaste tiotusen åren relativt väl korrelerar med kolsyrehalterna från iskärnemätningarna.

Lars Bärring, som numera delar sin tjänstgöring mellan Rossbycentret vid SMHI i Norrköping och docenturen i naturgeografi i Lund, hade betitlat sin framställning "Om hockeyklubban och värme-slag". Han inledde med det nu välkända diagrammet över observerad global medeltemperatur för perioden 1856-2004. Den observerade globala uppvärmningen är för denna tid 0,7 grader C. Ett positivt drag hos diagrammet är de små felmargi-

nalerna. Dock börjar temperaturkurvan under en välkänd kall period, som kan sägas vara avslutningen av den s.k. lilla istiden. Är då 0,7 grader mycket? För att komma ifrån denna svårighet behövs alltså ett längre tidsperspektiv (med felmarginaler).

Ett sådant längre tidsperspektiv gavs av Mann et al. i deras rekonstruktion av temperaturanomalierna för perioden 1000-1998. Det nya och positiva med deras diagram var att det gav uppgifter i årsupplösning och med felmarginal. Deras rekonstruktion pekade på en mycket mindre långsiktig variation än vad man tidigare trott föreligga. Datasetet var dock relativt litet, ehuru ej så i jämförelse med andra rekonstruktioner. En god effekt av Manns et al. rekonstruktion var att den initierade framtagande av andra, bättre rekonstruktioner. Kurvan, efter sitt utseende benämnd hockeyklubban, blev i själva verket startskottet för denna utveckling. Kurvan hade en framträdande plats i IPCCs rapport 2001. Då Mann var en av huvudförfattarna till ett av rapportens kapitel, fick han uppbära en del, delvis oförtjänt kritik härför.

Men hockeyklubban drog också på sig vetenskaplig kritik. Man menade bl.a. att den angav för ringa variation i hundraårsskalen. Vidare uppvisade den varken någon "Little Ice Age" eller någon "Medieval Warm Period". Härtill kommer att man ansåg att datamaterialet var alltför begränsat och att alltför enkla statistiska metoder kommit till användning. Denna vetenskapliga kritik plockades snabbt upp av "klimatskeptikerna" och blev en ikon för allt man hatade inom IPCC.

En av senare rekonstruktioner, som initierats av hockeyklubban, presenterades i en uppsats av A. Moberg, D. M. Sonechkin, K. Holmgren, N. M. Datsenko och W. Karlén (*Highly variable Northern Hemisphere temperatures reconstructed from low- and high-resolution proxy data*. *Nature* 433, 613-617, 10 February 2005). Det intressanta med denna rekonstruktion är att den gjordes med en helt annorlunda statistisk metod än den som använts vid framta-

gandet av hockeyklubban. Författarna drar slutsatsen, att inga bevis finns för att någon tidigare period under de två senaste årtusendena varit varmare än perioden efter 1990. Man menar vidare att naturliga klimatvariationer sträckande sig över flera sekel kan ha varit större än man tidigare trott samt att de flesta av dessa variationer haft naturliga orsaker. Detta innebär dock inte, att den globala uppvärmningen under de senaste årtiondena uteslutande haft och har naturliga orsaker.

Den nya kurvan utökar perspektivet till att omfatta de senaste 1800 åren. Den del av kurvan som omfattar samma tidsavsnitt som Manns et al. kurva befinner sig helt inom den senare kurvans osäkerhetsområde. Den nya kurvan anses dock gälla numera.

I ett av Lars diagram jämfördes över perioden 0-2000 flera olika rekonstruktioner med oberoende datamaterial inklusive Mann-kurvan (1000-1998) och en kurva baserad på simulering. Sett i ett större perspektiv är Mann-kurvans osäkerhet dock ringa jämfört med vad som kommer att ske i framtiden enligt modellerna. Ett annat av Lasses diagram visade detta på ett drastiskt sätt. Samtliga modeller angav en kraftig global uppvärmning under innevarande sekel med värden varierande från ca 1,25 grader C till ca 5,8 grader C. Tidigare variationer, från mitten av 1800-talet till vår tid, har varit under en grad. I ytterligare ett diagram sattes modellresultaten för innevarande sekel in i änden av ett knippe kurvor över temperaturutvecklingen enligt olika rekonstruktioner för de senaste tvåtusen åren. Återigen kontrasterar den nära-framtida, drastiska temperaturutvecklingen framtagen med olika modeller med det relativt sett svaga brus av temperaturvariationer som präglade de senaste årtusendena.

Lars avslutade sitt anförande med att något kommentera orsakssamband, vad beträffar den globala uppvärmningen. En del hävdar, att solstrålningsvariationer kan förklara hela uppvärmningen. De kan dock inte förklara, varför ökningen av växthus-

gaser inte skulle ha någon betydelse. I ett diagram presenterades olika faktorerers temperaturdrivande verkan, uppvärmande eller avkylande. De i särklass största effekterna utvecklade sammantagna växthusgaserna koldioxid, metan, dikväveoxid och klorfluorkarboner samt troposfäriskt ozon (samtliga uppvärmande). Vattenångan hade inte medtagits i diagrammet, då den ju inte står i direktsamband med människans agerande i en global skala. En kraftigt avkylande, indirekt effekt kan förmodas ges av aerosoler, ehuru denna ännu ej säkert fastställts.

Lars avslutade med att lämna följande slutsatser:

- * Ju mera klimatet har varierat bakåt i tiden, desto mera känsligt är det för påverkan, givet att inga helt okända faktorer är involverade.
- * Mänsklig påverkan på atmosfären är en viktig faktor.
- * De projicerade förändringarna är stora, oavsett vilken modell eller vilket scenario som används, jämfört med förändringarna hos samtliga, inbördes olika rekonstruktioner.

Också Lasses föredrag uppskattades i hög grad av närvarande SMSare och gav upphov till livlig debatt. Den frejdige skeptikern Bertil Larsson och Lasse har tidigare mötts i Lund och agerat i nöjsamma debatter om klimatet. Vi fick åter njuta av en intellektuellt stimulerande envig mellan de båda herrarna. Mycket av debatten synes dock ha sin grund i att man inte alltid håller i sär tidsskalorna. Det är svårt nog att i diskussionen kastas mellan det geologiska miljonårsperspektivet, hockeyklubban tidsskala över knappa tusen år och de meteorologiska mätningarnas tidsspann över högst ca 150 år. Man kan säga att Lasse kompletterade sin lista över slutsatser genom att framhålla just vikten av att hålla i sär tidsskalorna.

Efter kaffepausen tog vi oss an Christer Morales molnfotografier, som ju donerats till naturgeografiska institutionen i Lund.

Ur hans väldiga samling av högklassiga bilder hade jag tagit ut ett sextiotal, vilka jag tyckte väl representerade de olika molnsläkterna och några av deras arter, specialformer och ytterligare kännetecken ävensom följemoln. Några bilder av atmosfärisk-optiska fenomen ingick också i urvalet. De närvarande demonstrerade mycket god molnkunskap. Facit för den informella frågesporten fanns i form av Christers egna noteringar, men det gavs också utrymme för alternativa tolkningar.

Det blev ofta en intressant diskussion kring bildmotiven.

Utöver Christers bilder visades ett osedvanligt välutbildat arcus fångat med videokamera under sommaren 2005 över Bornholm av en kamrat till en av institutionens studenter. Ytterligare några bilder av optiska fenomen hann visas, innan mötet avrundades med några vänliga ord av Ulf Christensen.

Jan O. Mattsson

----- 0 ----- 0 -----

Naturkatastrofernas år

Tage Andersson

Naturkatastrofernas år, så kommer vi nog att minnas 2005. Indonesiens tsunami bildades visserligen annandag jul 2004, men verkningarna fortsätter. Vår storm Gudrun drabbade södra Sverige 8-9 jan med skogsfallning utan like. Nordatlantens tropiska orkansäsong slog alla 'rekord'. Pakistan drabbades av svåra jordbävningar. Globalt blev året ett av de varmaste sedan mätningarnas början.

Alla katastroferna är ohyggliga. Men hur ovanliga är de? Tsunamis är inget nytt, men Indonesiens 2004 är den värsta jag lyckats finna. Mest drabbat tycks dock Japan vara. Därifrån redovisas flera tsunamis, och en med jordskalv och bränder dödade 1923 över 130000 personer i Kobe.

Gudrun var (Alexandersson, 2005) jämförbar med julstormen 1902 och 22 septemberstormen 1969. De tre torde vara våra värsta stormar sedan år 1900.

Beträffande tropiska orkaner måste framhållas att enbart Nordatlantens var exceptionella, såväl till antal som styrka och att så många träffade USA:s sydkust, tabell 1. Namnlistans 21 namn räckte inte till, utan man fortsatte med grekiska alfabetet och den sista namngivna kom först 30

december och fick alfabetets sjätte bokstav Zeta. Man tillämpar Saffir-Simpsons stormskala, tabell 2. Ett tropiskt lågtryck kallas 'tropical storm' och namnges då vindhastigheten når 16 m/s.

De nära 3000 dödsoffren från Nordatlantens tropiska oväder under 2005 är fasansfullt, men den orkan som den 8 september 1900 drabbade Galvestone krävde mer än 6000 offer. Och vad ska man säga om Bangladesh där typhooner (= deras hurricanes) nästan rutinemässigt skördar tusentals offer? En 1970 tog över 300000 liv, en 1991 över 130000. Enbart skadorna mäter inte ovädrens intensitet. Samhällets struktur och förmåga att stå emot naturkrafterna är viktigare.

Tabell 1. Frekvenser av Nordatlantiska Hurricanes år 2005.

http://en.wikipedia.org/wiki/2005_Atlantic_hurricane_season

2005 Hurricane Season vs. Prior Records and Averages (North Atlantic region)			
Systems	Average	Old Record	2005
Named Storms	10	21	27
Hurricanes	6	12	14
Category 3+ Hurricanes	2	8	7
Category 5 Hurricanes	0.3	2	3

Kat	m/s
1	33-42
2	43-49
3	50-58
4	59-69
5	≥ 70

Tabell 2.

Saffir-Simpsons Hurricane skala.

Vindhastigheterna avser medelvärde över 1 minut.

Vi, som drabbades av Gudrun har nog, trots alla TV-bilder, svårt att inse vilka enorma vindstyrkor tropiska orkaner har. För våra stormar har vi 33 m/s som gräns för orkan. Egentligen ska det vara 10 minuters medelvärde, men man talar också om orkanbyar som närmast är ett 2 sekunders värde. De tre stormar som nämnts här, julstormen 1902, 22 septemberstormen 1969 och Gudrun, har sannolikt alla haft orkanbyar på drygt 40 m/s och 10 minuters medelvind på drygt 30 m/s över hav och kust. Vad vindhastighet angår skulle de kvalificera sej till lägsta Hurricane-kategorin, 1. Nordatlantens tre värstingar under 2005, Katrina, Rita och Wilma nådde alla kategori 5 över hav, kategori 4 då de nådde land. Katrina tillskrivs också den högsta flodvåg som drabbat USA, 34 fot (<http://www.sky-chaser.com/schurr.htm>) på Missisippikusten höger om ögat.

Det finns naturligtvis inte två identiska stormar, men meteorologiskt kan knappast våra tre stormars intensitet rangordnas. Att deras skadeverkningar blev helt olika förklaras av att samhällets, inklusive skogsbrukets, struktur och väderkänslighet fortlöpande ändras.

Årets Pakistan-jordbävning är inte alls något 'rekord' för den delen av världen. 1976 dödade en jordbävning i Tangshan, Kina, 650000 personer.

Globalt blev året 2005 ett av de varmaste sedan de världsomfattande mätningarna startade. Hur varmt det blev, ja det beror lite på var man hämtar data. Satellitdata från MSU och AMSU (Microwave Sounding Unit och Advanced MSU), bearbetade av Earth System Science Center,

University of Alabama in Huntsville, visar 2005 som ett varmt år, dock inte så varmt som 1998, fig.1. De mäter över 'lower troposphere', som omfattar skiktet 0-8 km över havsytan. Detta är ju något annat än konventionella markobservationer. Trots detta är satellitdata kvalitativt överens med markdata enligt Goddard Institute for Space Studies (GISS), National Climatic Data Center och Climate Research Unit, även om GISS nu visar att 2005 är varmare än 1998. Uppvärmningen efter 1975 är nog nu större än den 1915-1940. Den är koncentrerad till klotets norra delar och norra polarområdet har nog nu också nått samma eller rentav högre temperatur än på 1940-talet. Uppvärmning stöds också av en notis i *National Geographic*, dec. 2005, som berättar att blåmusslor nu efter ett tusen år börjar återvända till Spetsbergen. De har alltså funnits där tidigare, men dog ut under avkylningen då den medeltida värmeperioden upphörde. Då havet nu blivit varmare har de kunnat följa strömmarna norrut, observerades vid Spetsbergen 2004 och har nu klarat en vinter där. Havsvattnet har alltså nu nått lika hög temperatur som för tusen år sedan. Den mindre meridionala temperaturgradienten bör tendera till att försvaga mellanbreddernas västström och ge svagare stormar.

Södra polarområdet visar däremot ingen uppvärmning, snarare avkylning. Detta styrks av de konventionella temperaturmätningarna från Sydpolen. Atmosfärens koldioxidhalt, inklusive det antropogena tillskottet, är jämnt fördelad över globen. Den antropogena växthuseffekten borde framträda tydligast vid polerna, där den dominerande växthusgasen, vattenånga, är liten. Att polerna i temperaturhänseende beter sej så olika indikerar att inte bara växthuseffekten agerar.

Blir ovädren vanligare och/eller intensivare? Det är faktiskt svårt att påvisa trender mot värre väder. I *Polarfront* nummer 121 visade jag statistik över utvecklingen av hurricane-frekvensen. Någon tilltagande linjär trend kunde inte urskiljas. En fors-

kare, K. Emanuel, har hävdad att deras destruktionskapacitet har växt. Mot detta hävdar Pielke Jr (2005) att något sådant inte framgår ur analysen av hurricane-skador i USA. Om skadorna normaliseras för sociala förändringar visar de ingen stigande långtida trend. Emellertid tycks vi sedan 1995 befinna oss i en period med hög atlantisk orkanfrekvens. 1970- och 1980-talen hade lägre och det finns spekulationer om att orkanerna uppträder i cykler.

En analys av stormar över NV Europa 1881-1995 (Alexandersson et al, 1998) visar relativt hög frekvens 1881-1910, därefter långsamt och oregelbundet avtagande till mitten av 1960-talet, därefter stigande. Över Skandinavien har den dock ännu (1995) inte nått sekelskiftets 1800/1900 nivå.

Vi kommer kanske att minnas år 2005 som naturkatastrofernas år. Orsaken är dock inte främst naturkatastroferna som sådana, utan att ovanligt många västerlänningar drabbades.

Referenser.

Alexandersson, H., T. Schmith, K. Iden and H. Toumenvirta, 1998. Long-term variations of the storm climate over NW Europe. *The Global Atmosphere and Ocean System*, **6**, 97-120.

Alexandersson, H., 2005. Den förödande januaristormen. *Polarfront*, Nr 120, 11-19.

Pielke, Jr, R.A, 2005. Are there trends in hurricane destruction? *Nature*, **438**, No 7071, pE11, 22 dec 2005.

Lägre troposfären enl MSU för globen och polomr

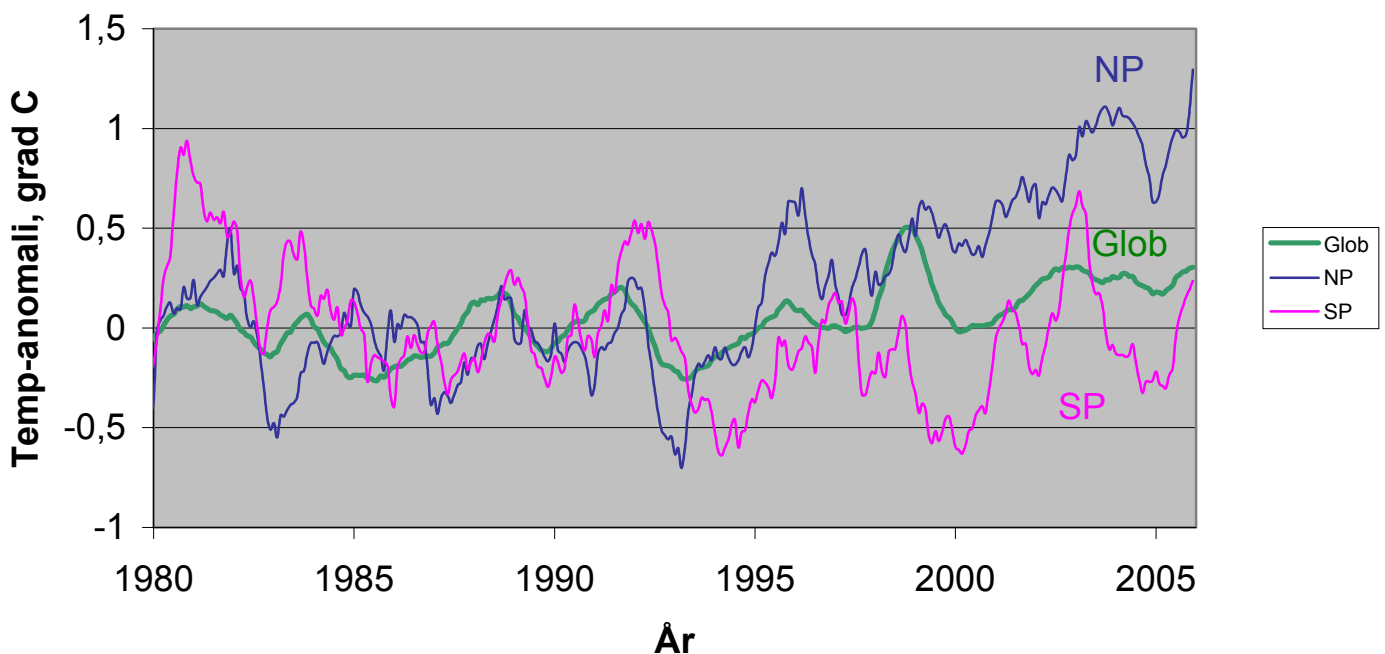
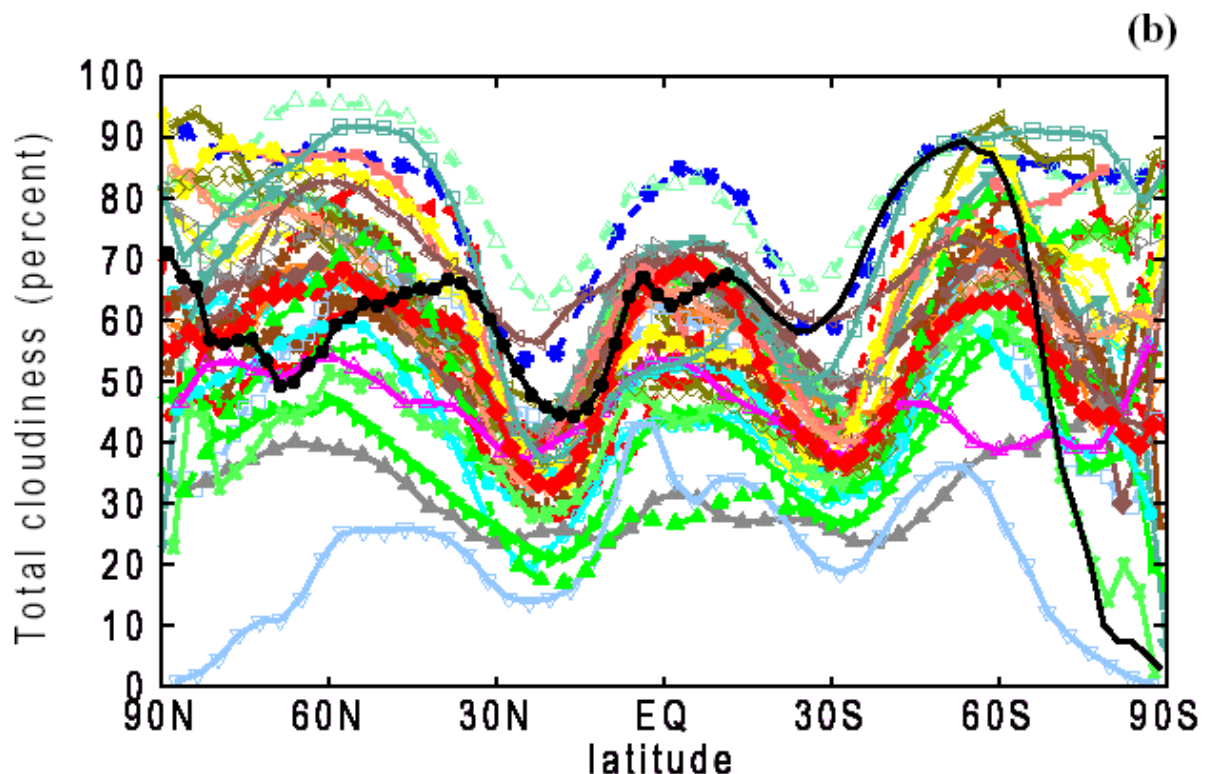


Fig.1. Temperaturanomali, 12 månaders löpande medelvärde, enl Microwave Sounding Unit (MSU) och Advanced MSU för lägre troposfären (0-8 km höjd). Polarområdena omfattar latituderna 60-85°. Data från <http://vortex.nsstc.uah.edu/public/msu/t2lt/uahncdc.lt>

Timbrokonferensen *Facts or Faith?* 5 maj 2006

Tage Andersson



Samlad molnighet 1983-1990 enligt ett antal klimatmodeller. Svart, heldragen kurva ger observerade värden enl. Gates et al, 1999: An overview of the results of the atmospheric inter-comparison project. *BAMS*, **80**, 29-55.

Deltagarlistan upptog 63 namn, få meteorologer, betydligt fler andra geovetare och politiker. I själva verket var deltagarantalet större.

Konferensen öppnades av Erik Segerfelt, som bl.a. refererade till en artikel i *Dagens Industri* den 4 maj.

Mötet leddes av Julian Morris, grundare av och vd för the International Policy Network, London.

Talare var

Richard S. Lindzen, Alfred P. Sloan professor i Atmospheric Sciences vid MIT, Boston.

David Hendersson, gästprofessor, Westminster Business School, tidigare chef för

OECDs avdelning för ekonomi och statistik.

Kommentatorer var

Erland Källén, professor i dynamisk meteorologi, Stockholms Universitet
Monica Lövström, politisk rådgivare till miljöminister Lena Sommerstad.

Mötet inleddes av Morris, som berömde IPCC (Intergovernmental Panel on Climatic Change) för ett stort och grundligt arbete, som dock lämnade åtskilliga frågetecken.

Is there a Basis for Global Warming Alarm var titel för Lindzens föredrag.

Han illustrerade consensusfrågan med Tony Blair's yttrande "*The overwhelming view of experts is that climate change, to a greater or lesser extent, is man-made and,*

without action, will get worse.” I och för sig kunde han instämna om konsensus, men menade att folk blivit grovt vilseledda. Grundläggande samförstånd råder om tre sakförhållanden, som kan betraktas som fakta:

1. Lufttemperaturen nära jordytan har stigit med $0,60 \pm 0,15^\circ \text{C}$ under det senaste seklet.
2. Koldioxiden, CO_2 , är en växthusgas.
3. Sannolikheten för att mänskliga aktiviteter höjt luftens CO_2 -halt är mycket hög.

Lindzen framhöll att temperaturändringen inte är en linjär funktion av CO_2 -halten. Den är logaritmisk, innebärande t.ex. att om en fördubbling av CO_2 -halten ger 1 grads temperaturhöjning så ger en ytterligare fördubbling (dvs den nya CO_2 -halten blir 4 gånger den ursprungliga) bara ytterligare 1 grads höjning. För att illustrera detta använde han liknelsen att stryka svart färg på en fönsterruta. Första strykningen utestänger det mesta av ljuset. Nästa utestänger en del av det kvarvarande. Den tionde strykningen ger ingen effekt. Rutan är nämligen redan ogenomskinlig. Efter 1800-talet har koldioxidhalten stigit med ca 35%, och om även ökningen av andra utsläpp tas med motsvarar det 60% ökning av CO_2 . Den befarade katastrofala ökningen av temperaturen som en fördubbling av CO_2 -halten skulle medföra är alltså redan till $\frac{3}{4}$ realiserad.

De globala klimatmodellernas svårigheter med vattenånga (den viktigaste växthusgasen) illustrerade Lindzen med ett antal globala klimatmodellens analys (hindcast EJ prognos) av den globala molnigheten, se fig. (Sid 15)

Molnigheten är vital för temperaturen. De första globala klimatmodellerna gav för höga temperaturer. Modellresultaten är kritiskt beroende av faktorer vi vet måste vara felaktiga. Det finns då två möjligheter:

1. Modellerna övervärderar de antropogena växthusgasernas effekt.
2. Modellerna är riktiga, men okända processer verkar.

En sådan effekt skulle kunna vara aerosolerna, som påverkar strålningen och tros verka avkylande. Deras effekt på strålningen är dock ofullständigt känd, till en faktor mellan 10 och 20. I praktiken kan de användas som en 'fri parameter', och anpassas så att modellerna ger resultat som överensstämmer (i valt/valda avseende) med observationerna.

Modellerna har stora svårigheter i polarområdena. En ständigt förutsagd uppvärmning av Antarktis (exklusive den Antarktiska halvön) har t.ex. inte observerats.

Beträffande de ändringar som observerats, t.ex. av temperaturen, betonade Lindzen att de är så små i förhållande till det naturliga bruset att de ej kan klassificeras som orsakade av människan (antropogena).

Lindzen visade också att under de senaste 8 åren temperaturen ej stigit på norra halvklotet. Han frågade sig hur alarmisterna kommer att reagera om uppvärmningen ej fortsätter de närmaste åren.

Lindzen framhöll att det ryska priset för att uppfylla Kyoto-avtalet är en kollapsad ekonomi. Kyotoprotokollet har f.ö. ingen effekt på klimatet.

Beträffande stormar förutsäger de globala klimatmodellerna minskad temperaturskillnad mellan ekvatorn och polerna, vilket bör leda till färre stormar. Ej fler, som alarmisterna ofta hävdar.

Slutligen undrade Lindzen hur lång tid det kommer att behövas för att nå allmän insikt om att alarmismen är en illusion, orsakad av klimatmodellernas fel och svagheter.

I sin kommentar framhöll Källén att vetenskapen främjas av debatt och han ansåg Lindzen's inlägg konstruktiva.

Beträffande den negativa återkoppling, den s.k. IRIS-effekten, som Lindzen lanserat var han dock tveksam. Den kan vara negativ, positiv eller föga betydande.

Källén höll med om att vattenångan och molnen är svaga punkter hos klimatmodellerna. Han framhöll att IPCC söker fastställa vad vi vet och inte vet. Med IPCC:s tredje Assessment Report (TAR) som grund är det troligt att temperaturändringarna fram till 1960 har naturliga orsaker. De efterföljande kan däremot ej förklaras utan mänsklig (antropogen) inverkan². Beträffande aerosolernas strålningseffekter anser Källén dem bättre kända än vad Lindzen påstår.

Källén framhöll att fler faktorer än temperaturhöjningen stöder växthushypotesen

- Stratosfärens temperatur har sjunkit
- Glaciärerna drar sig tillbaka
- Paleoklimatologiska temperaturrekonstruktioner, t.ex. Anders Moberg et al, visar att dagens temperaturer är unika. Den hårt kritiserade Mann-kurvan (hockeyklubban) får ses som ett första försök att kvantitativt rekonstruera temperaturerna sekler tillbaka.

Den största svårigheten då det gäller att förutsäga kommande klimat är de okända framtida emissionerna.

David Henderson framhöll att IPCC hade utfört ett enormt arbete, dokumenterat i tre Assessment Reports, med ett fjärde väntat år 2007. Kanske har IPCC:s rena tyngd skapat mer förtroende för det än motiverat. IPCC påstår ha skapat konsensus. Henderson saknade den ekonomiska dimensionen och kontakt med finansien. Detta visades bl.a. av en skeptisk rapport

² Detta anser Lindzen vara ett cirkelbevis. För att förklara temperatursänkningen 1940-1980 och den mindre än väntade uppvärmningen under seklet infördes och anpassades aerosolerna så att observationerna återgavs. Att sedan hävda att resultatet stöder hypotesen blir ett cirkelbevis.

från det engelska överhusets kommitté för ekonomi, som ifrågasatte IPCC:s objektivitet och deras politiska överväganden³. Henderson betonade klimatfrågans komplexitet och beklagade att IPCC fått monopol på den.

IPCC:s ekonomiska kompetens ifrågasattes, dess tredje Assessment Report innehåller t.ex. grundläggande ekonomiska felaktigheter.

Granskningen av IPCC:s rapporter hade varit otillräcklig. Som exempel nämnde han den tendensiösa 'hockeyklubban'. Vidare ansåg han att IPCC visat anmärkningsvärd vetenskaplig intolerans. Lindzens kritik var välgrundad, IPCC översäljer budskapet, media tar ensidigt fasta på de sensationella katastrofaspekterna. Ännu värre är att ansvariga myndigheter underlåter att balansera budskapen. Dock bör noteras att katastrofbenägenhet i rapportering är mycket äldre än IPCC.

Sammanfattningsvis ansåg Henderson IPCC svårt komprometterat. Vad kan regeringarna då göra?

- upphäva IPCC:s monopol
- skapa balans i debatten
- utsätta fjärde Assessment Report för oberoende granskning
- se till att kritiken täcker hela området vetenskap-ekonomi-sociologi. Kanske utföras av en internationell think-tank

³ Överhusets rapport:

- betvivlade IPCCs scenarier, speciellt de med höga emissioner
- ansåg att de positiva effekterna av en global uppvärmning undertrycks av IPCC och krävde en mer balanserad utvärdering av kostnader och fördelar av en uppvärmning
- uppmanade regeringen att kräva en bättre utvärdering av en global uppvärmnings ekonomiska kostnader och kostnaderna för preventiva åtgärder
- fordrade en mer balanserad utvärdering av möjligheterna att anpassa sej till och lindra effekterna, med tyngdpunkt på anpassning

- lägga ut det fortsatta klimatarbetet på en kvalificerad konsultfirma.

Monica Lövström sade sig varken förstå debattens syfte eller konferensens titel.

Hendersons inlägg var politiskt. Kyoto-protokollet har sin grund i den globala uppvärmningen. I själva verket har vi en situation där kapitalet och de fossila bränslena står mot IPCC. Vi (förmodligen regeringen) handlar inte på tro. Vi har fakta och agerar. Enligt IPCC lever vi i en signifikant global uppvärmning. Den hotande uppvärmningen på 5-8° C är mer än vi kan hantera och måste förhindras.

Finansdepartementet har aktivt deltagit i den svenska diskussionen och OECD i den europeiska. År 2004 lovordade OECD de svenska insatserna, inklusive skatterna. Sverige bidrar till klimatarbetet med

- kunskap
- internationellt samarbete
- klara målsättningar och ambitiös politik
- nära samarbete med industri och handel

Avslutningsvis betonade Lövström att Sverige kommer att uppfylla Kyotoprotokollets förpliktelser med råge.

Konferensen avslutades med en allmän diskussion med en panel bestående av Lindzen, Källén, Henderson och Löv-

ström. Diskussionen blev livlig. Några synpunkter:

Frågan om huruvida vetenskaplig konsensus är möjlig returnerade Lindzen till IPCC. Lindzen betonade risken för en falsk verklighetsuppfattning. Politiker föredrar konsensus. Bara politiker talar om fakta i klimatdebatten. Vetenskapen är mer ödmjuk.

Anders Wijkman, kristdemokrat och svensk EU-representant, framhöll sin fleråriga erfarenhet av klimatarbete och anklagade i ett känsloladdat inlägg Lindzen och Henderson för att strö obestyrkta påståenden omkring sig. Wijkman vägrade att tro att aerosolernas strålningseffekter var dåligt kända och för det fall att effekterna verkligen var icke linjära skulle ju en liten ändring kunna orsaka stora reaktioner och rentav skena iväg. Varken Lindzen eller Henderson hade svårt att försvara sig. Linneariteten hade Wijkman missförstått. Det rör sig inte om ett linjärt utan ett logaritmiskt samband, som Lindzen utförligt förklarar.

Gösta Walin menade att då en process var otillräckligt känd kunde ett omotiverat ingripande vara värre än passivitet.

Nils Lundgren, junilistan, tyckte att frågan om klimatändringens ursprung, naturlig eller antropogen, var ointressant. Vi måste anpassa oss till kommande klimat.

----- 0 -----

Befängd av Pär Holmgren.

Bengt Söderberg

Betydande delar av Pär Holmgrens artikel i marsnumret av Polarfront är enligt min mening helt befängda. I ett par avsnitt ligger associationer till 70-talets revolutionsromantik nära till hands. Den genomgående inställningen verkar för övrigt vara att de som inte tycker som Pär H får finna sig

i att av honom bli betraktade som mindre begåvade skeptiker.

När Pär H framställer sig själv som en kändis, som har lättare än andra att fylla en föreläsningssal, kan man ju nöja sig med att småle åt den inte helt blygsamma självbilden. Men man undrar förstas hur hans arbetsgivare - som ju brukar hävda att man strävar efter opartiskhet och saklighet - kan acceptera att han utnyttjar sitt TV-kändis-skap utifrån de principer han undervisar

läsaren i under rubriken ”Kommunikation”. Där sätts ju både opartiskhet och saklighet på undantag.

Pär H:s kommunikationsfilosofi slår en faktiskt med häpnad. Han uppmanar helt framt SMS medlemmar att försöka manipulera media! Man kan ju lätt tänka sig hur relationen till media skulle påverkas om hans förslag till nedvärdering av journalisters förståndsgåvor når fram till dem. Att han utgår från att de är oförmögna att begripa fakta och att de därför i stället bör serveras diverse indoktrineringsalternativ kan ju knappast uppfattas som annat än grovt förolämpande. Måhända inte heller helt övertygad om läsarnas förståndsgåvor förser han oss med tydliga, pedagogiskt tillrättalagda exempel! För mig känns ”kommunikationslektionen” verkligen inte upplyftande. Vart tog heder och etik vägen i hanteringen?

----- 0 ----- 0 -----

Klimatforskare belönad

Richard S. Lindzen mottog den 4 maj i Wallenbergssalen, Göteborg, det nyinstiftade Leo-priset för självständigt tänkande. Priset har stiftats av professor emeritus Gösta Walin till minne av hans son.

Lindzen upprätthåller den mycket ansedda Alfred P. Sloan-professuren i Atmospheric Sciences vid Massachusetts Institute of Technology. Han är sedan länge känd som framstående, kanske rentav den främste, kritikern av den rådande klimathysterin. Under besöket i Sverige gav Lindzen flera föreläsningar och var tongivande vid såväl ett vetenskapligt seminarium i oceanografi och klimat vid Geovetarcentrum i Göteborg 2-3 maj som Timbrokonferensen *Facts or Faith? The Science, Economics and Politics of Climate change* i Stockholm den 5 maj.

Till bägge evenemangen, liksom en föreläsning vid MISU den 4 maj, var SMS:s

I en senare del av artikeln uppmanas meteorologer i försvarsmakten, officerare, att bilda någon slags intern cell, som enligt Per H skulle göra egna bedömningar och verka utifrån ”säkerhetspolitiska och militärstrategiska infallsvinklar”. Taktiken framgår av hans påpekande: ”Om inte din chef är tillräckligt framsynt och satsar på klimatfrågan får du väl själv ta ansvaret”. Är detta ett uttryck för Pär H:s tappning av revolutionsromantik frågar man sig. Eller är det kanske bara ett dåligt skämt? Hur som helst så verkar omdömet ha fått stå tillbaka.

Befängda idéer kan ibland få mer uppmärksamhet än vad man skulle önska. Det vore ju sorgligt om Pär H:s ”kommunikationsteorier” skulle leda till att meteorologkårens yrkesheder och trovärdighet kan komma att ifrågasättas.

medlemmar inbjudna och det är bara att beklaga att många missade stimulerande föreläsare och intressanta diskussioner.

Gösta Walins motivering för pristagaren och en rapport om Timbrokonferensen finns i detta nr av Polarfront.

Tage Andersson



Richard S. Lindzen / Gösta Walin (färg sid 32)

LEO Prize for independent thinking

The Climate Issue

Comments by *Gösta Walin*

A conviction has spread in societies all over the world. From every possible source an essentially identical message is communicated: Carbon dioxide is the curse of the planet, something has to be done.

This extraordinary situation is persistently enhanced by media reports. In essence every observation of climate development or climate extreme events are interpreted and reported as proof or indication of climate change and future catastrophe. Even miniscule changes, as for example a barely significant observed change in the last decimal of temperature or salinity in the Norwegian sea is interpreted as proof of a future breakdown of the Gulf Stream.

Obviously media should be blamed for this irresponsible reporting, but also the scientists who without protest allow such unjustified interpretation of their results. Everyone in the field knows the reason. It is highly favourable for your career to produce and publish alarmistic observations and results. With few exceptions only scientists being retired or with a very solid position can afford to do otherwise.

However a scientific basis for such alarmistic interpretations is simply not available. We know very little about climate development in general and about future climate in particular. The fact that

media systematically blows up every message from scientists that can be given an alarmistic interpretation, does not change our basic ignorance of the future climate or the dynamics behind extreme climate events.

But what about the future climate? Could it be the other way around i.e. that more carbon dioxide in the atmosphere could be favourable to mankind. The warming may turn out to be small and largely favourable; in fact warm periods in the history of our planet have always been considered as good periods while the opposite is true for cold periods.

It is also an indisputable fact that more carbon dioxide in the atmosphere is very favourable for the base of all life on earth, i.e. the growing plants; with more carbon dioxide they grow faster and with less water consumption.

Is it really an expression of wisdom to completely ignore such positive sides of increased amounts of carbon dioxide in the atmosphere? The future well being of mankind might depend on it.

Richard S Lindzen has consistently voiced the opinion that there is no cause for alarm. Despite the modesty of his message he has been under permanent pressure to change his view or at least to keep it for himself. He has not. Considering his excellency in atmospheric sciences his standpoint in the climate issue is of paramount importance. During the prize ceremony Professor Lindzen will present the fundamentals of the climate issue and motivate his opinion.

Mer nyttig statistik

för prognosmeteorologer och NWPmodellörer

Traditionella prognosmeteorologer och numeriska modellmakare må vara skilda åt av en djup klyfta, de är dock förenade i en till allergi gränsande olust emot statistik, i synnerhet verifikationsstatistik. Denna verkar, enligt dem, sällan eller aldrig visa hur bra deras subjektiva respektive objektiva prognoser *egentligen* är. Därför tar bägge grupperna, liksom ordinära skattedeclaranter, till ekvilibristiska konst för att hävda sig. Medan skattedeclaranten drar till med avdrag i överkant eller smusslar undan extraknäck, tar meteorologerna till selektiva urval, obegripliga index eller tendensiösa jämförelser m.m. för att övertyga omgivningen (och sig själva) att de gör ett bra jobb. Men på samma sätt som skattemyndigheterna kan se hur okunnighet i skattelagstiftningen gör att svenska folket ofta går miste om möjligheter att lagligt minska sin skatt, kan man se hur prognos- och modellmeteorologerna, både på SMHI och ECMWF (i synnerhet ECMWF) på grund av okunnighet i statistisk oftare underskattar bra resultat än överskattar dåliga.

Sök förstå de existerande indexen

Som jag nämde i inledningen till förra avsnittet: i statistik är ekvationerna ganska enkla, men det inte är lätt att tolka resultaten. Innan vi utvecklar något nytt index som en gång för alla förhoppningsvis talar om hur bra vi *egentligen* är, vore det på sin plats att söka förstå de metoder som används idag; de är ju dock fundamentala och universellt använda både i matematisk-naturvetenskapliga discipliner som samhällsvetenskapliga.

Tredelning av RMSE

I förra avsnittet visade jag hur det vanliga medelkvadratrotfelet (RMSE):

$$E_j = \sqrt{\frac{1}{T} \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \sum_{i=1}^T (f_{i,j} - a_{i+j})^2} \quad (1)$$

(där E_j är felet, $f_{i,j}$ en prognos i punkten n utfärdare vid tiden i gällande j tidsenheter framåt i tiden och verifierande på analysen eller observationen a_{i+j}) kunde förstås bättre genom att studera uttrycket för dess kvadrat och med en symbolmässig förenkling till

$$E^2 = \overline{(f - a)^2} \quad (2)$$

där överstreckat symboliserar en medelvärdesbildning i tid och rum. Utvecklad runt klimatvärdet för dagen c erhålles tre termer:

$$E^2 = \overline{(f - c)^2} + \overline{(a - c)^2} - 2\overline{(f - c)(a - c)} \quad (3)$$

där $\overline{(a - c)^2} = A_a^2$ är atmosfärens variabilitet och $\overline{(f - c)^2} = A_f^2$ prognosernas variabilitet, båda kring det klimatologiska medelvärdet c .

$2\overline{(f - c)(a - c)}$ uttrycker samvariationen mellan prognoserad anomali och observerad (eller analyserad) anomali, dvs prognosystemets "träffsäkerhet" i någon mening. När sambandet mellan prognoserad och observerad anomali minskar med prognoslängden går $ACC \rightarrow 0$ och $RMSE \rightarrow A_a \sqrt{2}$, "felmättnadsnivån".

Anomalikorrelationen

Genom att ta bort 2:an och normalisera med absolutbeloppen av de båda anomalierna får vi

$$ACC = \frac{\overline{(f - c)(a - c)}}{|f - c||a - c|} \quad (4)$$

dvs. den sk. anomalikorrelationskoefficienten, ACC (anomaly correlation coefficient).

Medan RMSE mäter avståndet mellan prognos och verifikation, mäter ACC samvariationen mellan prognoserad och observerad anomali. $ACC = 1.0$ innebär perfekt samvariation, medan $ACC = -1.0$ anger att prognos och observation är fullständigt "ur fas". Lagg märke till att ACC inte säger något om felet. Om prognoserna varierar mellan +2 och -3, medan observationerna varierar mellan +16 och -24 grader är felet stora. Men om prognoser och observationer varierar "i takt", kan korrelationen mycket väl bli hög, tom. 100%.

Motsatta intryck

RMSE och ACC ger tillsammans ofta en rättvisande bild av prognosernas vetenskapliga eller statistiska kvalitet och används på ECMWF i den dagliga utvärderingen. Dock kan de ibland ge motsatta intryck. I situationer med stora amplituder hos de planetära vågorna kan RMSE ger höga ("dåliga") värden

medan ACC ger höga ("bra") värden. Omvänt gäller vid typiska zonalströmningar med små tråg som löper in från Atlanten. Även om dessa inte är i fas eller t.o.m. helt ur fas med prognoserna antar RMSE ändå låga ("bra") värden medan ACC kan ge låga ("dåliga") värden.

Detta kan förstås av ekvationen (3). I blockerade, anomala lägen är de två första termerna stora och relativt små färfel kan ha stora konsekvenser för RMSE. Normaliseringen av den sista termen dämpar eller eliminerar denna effekt för ACC. Omvänt, vid zonala ("normala") lägen med små tråg är de två första termerna små och även om trägen är ur fas påverkar det RMSE ganska lite. Sista termen däremot, som p.g.a. normaliseringen inte påverkas av amplituden, reagerar starkt på fasskillnaden och ger låga ACC värden.

Vektoralternativet

Resonemanget hittills har varit matematiskt-analytiskt, vilket en del läsare inte har några problem med. För dem som likt Roger Penrose, Isaac Newton - och undertecknad, lättare tänker i bilder, skall ovanstående resultat nu ges i geometrisk form. Denna behandling är matematiskt lika rigorös som den algebraiska.

Antag att vår RMSE kalkyl är baserad på $T \times N = K$ prognoser. Vi kan då, med dessa data definiera tre punkter, f , a och c , i ett K -dimensionellt rum där värdena utgör koordinaterna. Dessa punkter definierar i sin tur vektorerna $f-c$ och $a-c$. Deras vektorskillnad blir en ny vektor $f-a$ med en längd som är RMSE multiplicerad med K . Den matematiska uppdelningen av RMSE i (3) kan nu skrivas i vektorform

$$(f-a)^2 = (f-c)^2 + (a-c)^2 - 2(f-c)(a-c)$$

Eftersom vi bara har tre punkter kan vi i detta K -dimensionella rum alltid hitta ett 2-dimensionellt plan på vilket vi kan "återfå" en 2-dimensionell projektion. Detta är en triangel på vilken vi kan applicera cosinusteoremet:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

där a , b , c är sidorna och A , B , C de mot dem stående vinklarna i triangeln. Likheten med uttrycket för RMSE är bestickande. Skalarprodukten (eller inre produkten) mellan två vektorer b och c kan som bekant också skrivas

$b \cdot c = |b||c| \cos(\text{vinkeln mellan } b \text{ och } c)$, varför vi nu kan skriva:

$$ACC = \frac{(f-c)(a-c)}{|f||a|} = \cos \alpha$$

Vi kan nu i figur 1 ge ett geometriskt alternativ till ekvationerna (1) - (3)

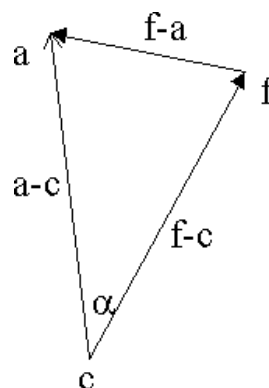


Fig. 1: Representation av RMS felet grafiskt. Klimatet (c) representeras av en punkt i en K -dimensionell rymd där koordinaterna (c_1, c_2, \dots, c_K) utgörs av alla klimatvärden under tidsperioden. Anomalierna $a-c$ och $f-c$ blir nu två vektorer med ena ändan i c och andra ändan i punkterna f och a . Alla K stycken prognosvärden (f_1, f_2, \dots, f_K) definierar koordinaterna för prognosvektorn $f-c$ och vektorn (a_1, a_2, \dots, a_K) för analysvektorn.

Det faktum att korrelationen mellan två kvantiteter kan uttryckas som en vinkel mellan två vektorer, hjälper oss att förstå RMSE och ACC, samt deras inbördes relation.

Fem viktiga insikter

1. Felmättnadsvärdet $A_a \sqrt{2}$ inses lätt genom figuren 2a där den utgör hypotenusan

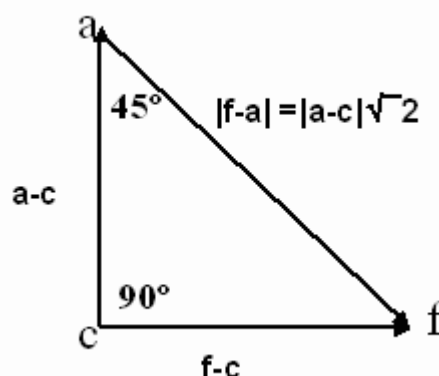


Fig. 2a: När prognos $f-c$ och verifikationen $a-c$ är okorrelerade (ortogonala) utgör felet hypotenusan i en rätvinklig triangel.

2. Orsaken till att RMSE och ACC kan ge olika intryck av kvaliteten beror, som nämnts

ovan, av den atmosfäriska strömningsbilden. Detta inses av figurerna i 2b som visar ett fall med liten atmosfärisk variabilitet, dvs blygsamma anomalier (zonalt flöde), ett annat med stor variabilitet och mer uttalade anomalier (blockerat flöde). Vinkeln $[\beta]$ dvs ACC är densamma i bägge fallen men storleken av felvektorn $\mathbf{f}-\mathbf{a}$, skiljer sig markant.

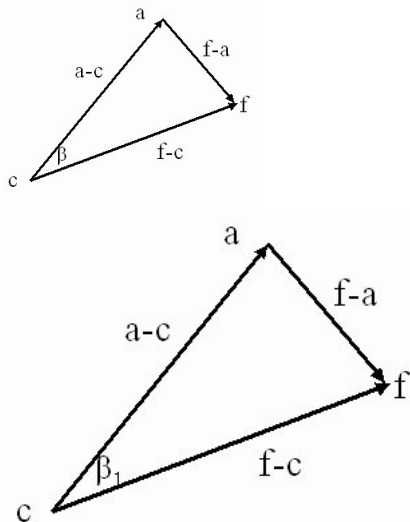


Fig. 2b: I en triangel kan basen $\mathbf{f}-\mathbf{a}$ (RMSE) vara olika för samma värden på den motsatta vinkeln (arccos ACC)

3. När RMSE-felet är lika stort som den klimatologiska variabiliteten, dvs. när en prognos inte är bättre än en ren klimatuppgift, bildar vektorerna en liksidig triangel.

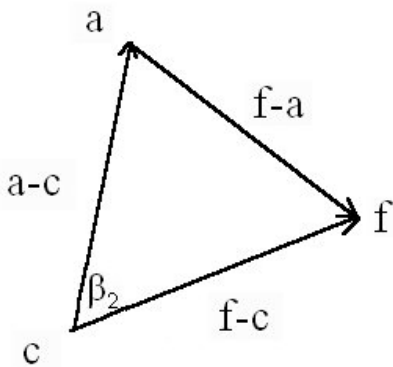


Fig. 2c: När $|\mathbf{f}-\mathbf{c}| = |\mathbf{f}-\mathbf{a}| = |\mathbf{a}-\mathbf{c}|$ är alla vinklarna i denna liksidiga triangel 60° och $\cos\beta_2 = 0.5$, dvs ACC är 50%.

Eftersom alla vinklarna i en sådan triangel är 60° så är cosinus = 0.5, dvs ACC är 50%. Rune Joelsson fann genom empiriska undersökningar att gränsen för användbara prognoser låg vid ACC=60%. Därvid är RMSE 90% av den klimatologiska variabiliteten.

4. Som bekant beror prediktabiliteten hos vädersystem delvis på deras storlek. Därför är

det en god taktik att vid tolkning av NWP ignorera de mindre skalor som i allmänhet inte är prognoserbara vid en viss prognostid. Detta leder till en viss utjämning av prognoserna, vilket i sin tur leder till att prognosfältens variabilitet reduceras. Detta leder som fig. 2d visar till ett reducerat RMSE medan ACC påverkas i mindre grad eller inte alls.

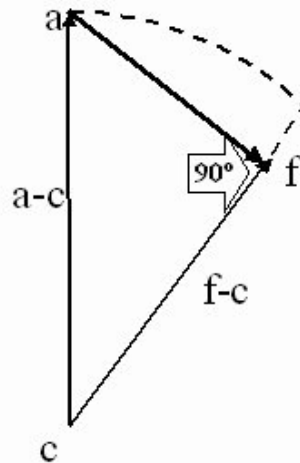


Fig. 2d: Den kortaste distansen mellan \mathbf{a} och \mathbf{f} infaller när $\mathbf{f}-\mathbf{a}$ är vinkelrät (ortogonal) till $\mathbf{f}-\mathbf{c}$

5. Ofta måste man ta hänsyn till att också verifikationen kan innehålla fel. Hur mycket det påverkar RMSE och ACC beror på hur observationsfelet är korrelerat med prognosfelet. Som synes av figuren kan den både "förbättra" och "försämra" verifikationen.

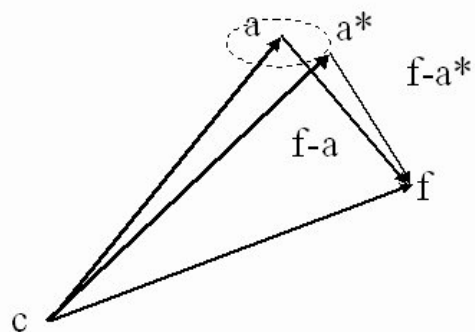


Fig. 2e: Det verkliga felet $E^*=|\mathbf{f}-\mathbf{a}^*|$ utgörs av vektorsumman av det observerade felet $|\mathbf{f}-\mathbf{a}|$ och det okända observationsfelet $|\mathbf{a}-\mathbf{a}^*|$

Vektorbehandlingen ger rent matematiskt inget utöver en rent algebraisk, icke-geometrisk presentation. Men denna visuella framställning hjälper oss människor att bättre tolka vad matematiken egentligen säger oss.

Anders Persson

Sunt förnuft och skepsis

Tage Andersson

I sin artikel *Sund skepsis eller sunt förnuft* (*Polarfront*, 123, sid 9-12) ställer Pär Holmgren begreppet 'sunt förnuft' mot 'sund skepsis'. För mej, och jag tror de flesta läsarna, är detta överraskande. För oss kräver sunt förnuft en portion skepsis! - Holmgren borde veta att för 50 år sedan var hypotesen om den antropogena växthuseffekten död och meteorologerna fruktade kommande istider. Paradigmskiftet kom på 1980-talet.

Manipulation

Jag tror att Holmgren förväxlat begreppen 'kommunikation' och 'manipulation'. Han lär ut hur man undviker raka svar för att i stället pracka på publiken sina egna värderingar.

Bengt Hallberg (*Polarfront nr 123, sid 24*) menar att jag (*Polarfront nr 121, sid 16-18*) använder en felaktig argumentation, *skuld genom association*. Något som han illustrerar med nazistargumentet: *Hitler var en ond diktator, som byggde motorvägar. För att inte erkänna honom och rasism bör vi undvika motorvägar*. Jag har inte resonerat så, utan tycker att mina liknelser är upplysande och exponerar paradoxer. Vad tycker ni om den här: *Hitler valdes demokratiskt, utträttade mycket positivt för Tyskland, förbättrade dess ekonomi och fick många anhängare, även i Sverige och England. Trots detta gjorde han sej till diktator och hans politik blev en global katastrof*.

Följande liknelse kan användas för rasbiologin (eugeniken, arvshygienen): *Rasbiologin ville förhindra att oönskade barn föds och förädla folkstammen. Trots konsensus blev resultatet förödande, med tvångssteriliseringar och hets mot folkgrupper*. För den antropogena växthuseffekten kan liknelsen bli: *Hypotesen om den antropogena växthuseffekten har viss fysikalisk grund. Dock kan den bli katastrofal, eftersom den dels förtränger viktigare problem, som u-världens vattenbrist och världssvälten, dels ger beslutsfattare en*

falsk verklighetsbild. Det senare genom att framtidsspekulationer (scenarier) framställs och uppfattas som säkra prognoser och man tror sej kunna leka Gud och styra/dämpa klimatvariationerna.

Visst Bengt, kommande generationer berövas de oförnybara resurser vi förbrukat. Men de ärver våra framsteg. Otvetydiga bevis finns aldrig, olika faktorer måste vägas mot varandra och prioriteringar göras.

Holmgrens lättsinne vittnar om okunnighet: *"...vi har en möjlighet att påverka vår framtid genom att i så god tid som möjligt minska utsläppen"*. Vi i Sverige svarar för ca 0,5 promille av världens befolkning och kanske 0,5 procent av energiförbrukningen. CO₂-problematiken är global och vi kan inte ens marginellt påverka den. Möjligen trösta oss med att dess betydelse sannolikt är överdriven.

Indien och Kina kommer att elda mer och mer kol. Kan vi hjälpa dem med ny teknologi? Enligt Vattenfallchefen Josefsson⁴ kan Vattenfall omkring år 2014 ha ett fullskaligt kolkraftverk utan CO₂-utsläpp. Kostnaden säger han inget om. Vidare skriver Holmgren: *"Lyssnar vi på IPCC, och de skulle ha fel, så är kanske det "värsta" som händer att vi kommer bort från vårt oljeberoende lite snabbare än vad som annars skulle vara fallet, åtminstone ur ett svenskt perspektiv."* Det enligt bl.a. Josefsson misslyckade Kyoto-protokollet avvärjer inte de katastrofer Holmgren skrämmer med. De bara skjuts upp lite grann (något eller några år). Till enorma priser. Pengar som borde användas bättre. T.ex. mot vattenbristen och till vallar för att skydda översvämningshotade områden.

Med konsensus kan väl politiska frågor avgöras, men ej vetenskapliga. Al Gore behöver bara gå tillbaka till rasbiologin för att finna konsensus bland forskarna.

⁴ Chalmers Magasin, nr 4, 2005.

Hur stämmer Holmgrens machiavelliska inställning, att ändamålet helgar medlen, med hans arbetsgivares, SVT, skyldighet att *utöva sändningsrätten opartiskt och sakligt?*

"The improver of natural knowledge absolutely refuses to acknowledge authority, as such. For him, scepticism is the highest of duties; blind faith the one unpardonable sin." Thomas H. Huxley.

HUR BÖR KLIMATETS FÖRÄNDRING UNDER 1900-TALET GENERALISERAS – MED LINJÄR REGRESSION ELLER SOM SINUSFUNKTION?

Wibjörn Karlén

Ofta beskrivs människans förstärkning av växthuseffektens under 1900-talet som en linjär ökning av temperaturen med 0,7 eller 0,8 °C. För att betona hur extrem uppvärmningen är anges emellanåt ökningen under en vald period i slutet av 1900-talet. Uppvärmningen är, när sådan begränsning i tid används, markant för ett par begränsade områden i Sibirien och Alaska. Resultaten har gett upphov till en del skrämmande tidningsrubriker.

Variationerna i temperatur under 1900-talet och början av det senaste århundradet beskrivs betydligt bättre med en sinusfunktion än med en linjär ekvation. I exemplet i figuren används data från Ostrov Dikson, en ort på Sibiriens nordkust, för vilken medelvärden för temperaturen från omkring 1920 och fram t.o.m. 2004 finns tillgängliga (NASA). Lokalen är intressant bl.a. därför att den ligger i ett av de områden där temperaturen anses stiga mycket snabbt (Kerr 2004). Temperaturen steg verkligen mycket snabbt under perioden 1965 till 1995, men det lämpliga i att använda en kort period för extrapolering in i framtiden kan ifrågasättas.

Den sinusfunktion som här använts för beskrivning av klimatet i Ostrov Dikson har beräknats med ett standardprogram (Excel). Ett första maximum registrerades 1938 och ett andra, något lägre maximum 57 år senare år 1995. (*Figur sid 32*)

Slutsatser om klimatet över större områden kan naturligtvis inte dras från ett exempel men det finns data tillgängliga, som medger test av resultaten från Ostrov Dikson. Ofta finns inte data fram t.o.m. 2004, men för många stationer, inklusive stationer publicerade inom ramen för NORDKLIM-projektet, finns data från 1890, vilket förlänger dataserierna något i den äldre delen.

Testade stationer visar ett maximum mellan 1938 och 1940. Ett andra maximum på samma, eller ofta, men inte konsekvent, något lägre nivå, inträffade ca år 1995 (bl. a. Karesuando, Tromsø, Island). Minima tycks ligga omkring 1900 och 1970. För Island kommer såväl minima som maxima några få år senare än för andra undersökta stationer. Avståndet mellan två maxima och två minima i sinusfunktioner anpassade till temperaturserier blir därmed av storleksordningen 60 år.

Ett antal studier visar periodicitet av samma storleksordning. Liljequist (1949) framhöll att variationer i temperaturen i den långa stockolmsserien till en stor del kunde förklaras med hjälp av ett litet antal sinusfunktioner. I en studie av trädringar i Lappland har en rad periodiska svängningar observerats (Briffa et al. 1992), varav de på 60 och 66,7 år är intressanta i detta sammanhang. En iskärna från Grönland (GISP2) visar bl.a. en period med

längden 54,41 år (Hibler III och Johnsen 1979). I en senare studie av GISP2 har en period i variationerna av $\delta^{18}\text{O}$ beräknats till 62 år (Davis and Bohling 2001), en svängning likartad den som här observerats i data från några stationer på norra halvklotet. Observationer av periodiska svängningar är inte begränsade till dataserier från trädringar och iskärnor. En periodicitet i det globala klimatet med en period på 65-70 år har diskuterats av Schlesinger och Ramankutty en (1994).

En möjlig orsak till observerade svängningar i klimatet skulle kunna vara förändringar i solens aktivitet. I omfattande studier av isotopen ^{14}C i trädringar har perioder på 55 och 60 år påvisats (liksom såväl kortare som längre perioder) (Stuiver and Braziunas 1993). Observera att temperaturminima i början av 1900-talet och på 1970-talen, liksom temperaturmaxima omkring 1940, sammanfaller väl med data över solinstrålningen (Soon 2005).

REFERENSER

Briffa, K.R., Jones, P.D., Bartholin, T.S., Eckstein, D., Schweingruber, F.H., Karlén, W., Zetterberg, P. and Eronen, M., 1992: Fennoscandian summers from A.D. 500: Temperature changes on short and long timescales. *Climatic Dynamics* 7: 111-119.

Davis, J.C. and Bohling, G.C., 2001: The search for patterns in ice-core temperature

curves. *In*, Gerhard, L.C. Harrison, W.E. and Hanson, B.B (Eds.). *Geological perspectives of global climate change*, p. 213-229.

Hibler III, W.D. och Johnsen, S.J., 1979: The 20-yr cycle in Greenland ice core records. *Nature* 280: 481-483.

Kerr, R.A., 2004, A few good climate shifters. *Science* 306, 599-600

Liljequist, G.H., 1949: On fluctuations of the summer mean temperature in Sweden. *Geografiska Annaler* (1-2): 1-24.

NASA,
http://data.giss.nasa.gov/gistemp/station_data/

NORDCLIM,
http://www.smhi.se/hfa_coord/nordklim/index.htm

Schlesinger, M.E. och Ramankutty, N. 1994: An oscillation in the global climate system of period 65-70 years. *Nature* 367: 723

Soon, W. W.-H., 2005. Variable solar irradiance as a plausible agent for multidecadal variations in the Arctic-wide surface air temperature record of the past 130 years. *Geophysical Research Letters* 32, L16712, doi:10.1029/2005GL023429

Stuiver, M. and Braziunas, T.F. 1993: Sun, ocean, climate and atmospheric $^{14}\text{CO}_2$: an evaluation of causal and spectral relationships. *The Holocene* 3(4): 289-305.

----- o ----- o -----

Hur skall klimatet debatteras?

Michael Tjernström

Det finns något djupt och äkta svenskt över Polarfronts inställning till den senaste debatten om klimatfrågan som uppstått kring Tage Anderssons (TA) påståenden om likheter mellan dagens klimatforskning och den rasbiologiska forskningen under det förra seklets första halva. ”All diskussion är bra” och ”allas synpunkter är lika mycket värda” tycks

vara Polarfronts redaktionskommittés inställning till problemet.

Men nu är det ju faktiskt inte så! I åsiktsfrågor och samhällsdebatter, till exempel på insändarsidan i Expressen, kanske det är så. I allmänpolitiska frågor kan alla bidra till debatten och även ibland ha ett visst inflytande – det är ju det som är

grunden till en demokrati. *Men i sakfrågor måste det väl ändå vara så att det endast är en väl initierad och informerad diskussion som är bra.* Då det gäller en *vetenskaplig diskussion* torde – och borde – det vetenskapliga innehållet i argumenten och sakkunnighet hos debattörerna spela en viss roll.

Detta *måste* samtidigt innebära att allas argument *inte är* lika mycket värda. Vem som helst som torgför en synpunkt kan – och skall(!) – ifrågasättas, men på en saklig grund! Till slut spelar det faktiskt roll om den som uttalar sig har visat sig ha en viss insikt i det han uttalar sig om. Därför kan en forskare som Lindzen fortsätta sitt arbete och till och med få pris för det; jag delar inte hans uppfattning, men han kan en del om klimatsystemet och hans typ av kritik är nyttig för den tvingar andra forskare att ompröva sina hypoteser (mer om hypoteser följer längre ned i denna artikel). Därför lyssnar jag nog hellre på, till exempel, Bert Bolin eller Lennart Bengtsson än på TA då det gäller det framtida klimatet eller klimatmodellernas trovärdighet.

Av detta skäl tappar också TA's uttalanden trovärdighet då han avslöjar vad hans tveksamhet till klimatmodeller har sin rot, nämligen att det ju inte går att göra väderprognoser längre än några dagar. Hur skall man då kunna tro på ”prognoser” flera tiotals eller hundratals år framåt i tiden? Detta uttalande visar att TA inte har förstått varken hur klimatmodeller fungerar eller – vilket antagligen är värre – varför väderprognoser blir sämre med ökad prognoslängd. Man kan ha många skäl till att misstro klimatmodeller, och en del av dessa är faktiskt i hög grad relevanta. Men detta är inte ett gångbart skäl, och därmed behöver vi inte lyssna mer på TA i detta ämne. Han har inte visat att han förstår problemen med klimatmodeller och därmed är hans uppfattning om dessa irrelevant.

Låt oss gärna föra en saklig och nyanserad diskussion om vilka slutsatser man kan eller inte kan dra från klimatsimuleringar. Dessa har förvisso gott om begränsningar och problem och behovet av ökad kunskap om klimatsystemet är stor. Jag har själv i flera artiklar i Polarfront pekat på ett område – nämligen Arktis – där detta är mycket relevant. Men låt diskussionen basera sig på kunskap om hur klimatet och klimatmodellerna fungerar! Då jag läser en del av inläggen i förra numret av Polarfront blir jag nästan rädd för nivån av okunskap i en del av dessa. Man frågar sig om dessa så kallade ”tvivlare” opponerar sig därför att de har allvarliga sakliga invändningar mot den vetenskap som presenteras eller om de har något annat skäl för sina protester, som de inte vill skylta med? Eller vill de kanske bara säga emot i största allmänhet, utan att egentligen veta varför?

Diskussionen, som den utspelat sig i Polarfront, vittnar också på en fundamental brist på insikt i hur *Vetenskap* fungerar. Det sägs att ”klimatfrågan inte är bevisad”, precis som om detta vore en allvarlig begränsning. Den är ”bara en hypotes”, precis som hypoteser var förknippade med andra rangens vetenskap. *Men hypoteser är ju det bästa vi har!* I själva verket är det inte vetenskapens uppgift att överhuvudtaget bevisa något! Varför skulle man söka ny kunskap om den gamla redan är ”bevisad”?

Vetenskapens uppgift är istället just att formulera hypoteser och att försöka falsifiera dessa. Andra (omhuldade) hypoteser – som således inte heller är bevisade(!) – är den så kallade ”utvecklingsläran” eller ”Darwinismen” och den så kallade ”Big Bang” om universums uppkomst. Alla är och förblir de hypoteser så länge de inte motbevisats. Det är ju just därför som man kan forska vidare och lära sig mer!

Mot den bakgrunden kan man fråga sig varför TA väljer att jämföra klimatforskningen med just rasbiologin. Denna forskning lade grunden för rashygien och sedermera nazism, och allt den död och det elände denna orsakade. Att det finns likheter mellan rasbiologisk forskning och klimatforskning är ju inte särskilt uppseendeväckande; TA kunde också ha valt vilken annan vetenskaplig hypotes som helst, till exempel någon av de jag nämnt ovan, och också funnit att de haft likheter. Och att de haft en genomsvärande påverkan på samhället.

Nu förhåller det sig emellertid så att det finns en viktig och avgörande skillnad mellan klimatforskning och rasbiologi. *Den senare är nämligen falsifierad och därmed avförd från listan över användbara hypoteser!* Var det kanske det som var skälet till TA's val? Ville TA i förtid dra den potentiella likheten att även klimatforskningen kommer att ha förkastats om 50 år(?), trots att han rimligen inte kan ha en aning om det. Eller ville TA bara chockera? I så fall lyckades TA; jag känner mig både chockad och förolämpad och jag anser att TA är skyldig kåren en ursäkt. *Ingen är så naiv att man skriver om rasbiologi och blir förvånad om läsaren associerar med rashygien och ytterst med nazism.*

Men åter till antropogen klimatförändring och till hypoteser. Istället för att vifta med armarna och framföra tveksamhet, utan att redogöra för dess sakliga grunder, kan vi istället försöka formulera en testbar hypotes i klimatfrågan. Jag har ett förslag: *Det går inte att förklara den observerade globala temperaturutvecklingen under de senaste 150 åren kvantitativt utan att ta hänsyn till ökningen av växthusgaser i atmosfären.* För att nu falsifiera denna hypotes krävs således en annan, alternativ, hypotes som *kvantitativt* kan beskriva den globala temperaturutvecklingen under de senaste 150 åren men nu utan att ta hänsyn till föränd-

ringen av atmosfärens växthusgaser. Det är nu emellertid inte tillräckligt att "vifta med armarna" och vara allmänt skeptisk, eller ens att peka på svagheter i klimatmodellerna. Det måste till en annan förklaring (hypotes) med vilken man kan förklara den observerade utvecklingen lika bra eller bättre. Fältet är öppet – det skall bli en intressant diskussion.

TA ondgör sig över medias agerande. Jag kan hålla med om att medias stundtals okritiska inställning är jobbig. Men den är inte värre än deras envisa strävan efter att "balansera debatten" med synpunkter från olika håll som om det vore en i sak jämställd debatt mellan två eller flera olika men lika representativa ståndpunkter. Men det är kanske en diskussion som borde föras på annan plats än i Polarfront? Inte tror väl TA (eller redaktionen) att journalistkåren – ens vetenskapsjournalisterna – läser Polarfront? Kritiken mot media hör inte primärt hemma i Polarfront (lika lite som rasbiologin). För så vitt inte TA antyder att vi klimatforskare på osaklig grund skulle försöka utnyttja media för att nå några mer obskyra mål. Då får diskussionen en annan och mer obehaglig prägel.

Som forskare gör åtminstone jag mitt yttersta för att föra en nyanserad och saklig diskussion om klimatet i media då jag får en chans. Ibland blir det bra, men ibland blir det inte så som man vill. Men det ansvaret anser jag faller på media. Jag kan inte ta på mig medias självklara ansvar för en saklig rapportering. Mitt ansvar måste begränsa sig till att berätta det jag tror är riktigt på ett så sakligt sätt som bara är möjligt, att öppet redogöra för skälen till mina ståndpunkter, samt att undvika att uttala mig i frågor där jag saknar kompetens. För oss som arbetar inom det svenska högskole- och universitetssystemet är detta till och med en lagstadgad skyldighet. Att kommunicera forskningsresultat, och de slutsatser vi drar av dessa, till allmänheten kallas i

dagligt tal för den ”3:e uppgiften” och finns inskriven i Högskolelagen. Jag kan – och vill – inte ta ansvar för de olika skäl en enskild journalist kan tänkas ha för att vinkla mina kommentarer. Jag tar dock ansvar för mina kommentarer – och för vilka journalister jag väljer att prata med.

Därmed kommer man slutligen osökt till Polarfronts, och ytterst SMS, ansvar för synpunkter som trycks i Polarfront. Eftersom man tydligt klargjort att man inte gör någon sakprövning alls av insända bidrag, blir slutsatsen naturligtvis att det är läsaren som måste avgöra ifall man vill läsa Polarfront med det innehåll den har idag. För min egen personliga del innebär detta, att om inte den sakliga nivån på klimatdebatten i Polarfront höjs en aning så måste jag nog ompröva mitt medlemskap i SMS. Polarfront är inte ”Expressen” eller ”Hänt i Veckan”, och någon slags konsekvens och hederlighet måste man försöka hålla sig till. Polarfront är SMS tidskrift; det kan väl inte vara så att Polarfront torgför en annan uppfattning än den SMS står bakom? *Någon jävla ordning får det väl vara även i ett meteorologiskt sällskap!*

Redaktionens anm.

Michael säger i ovanstående inlägg: "Eftersom man tydligt klargjort att man inte gör någon sakprövning alls av insända bidrag,..."

Detta är ej helt riktigt. Redaktionen gör en betydelsefull granskning om än på låg nivå. I Polarfront nr 122 skriver redaktionen och ansvarige utgivaren bl a: *Ingen vetenskaplig granskning sker utöver den som görs vid redaktionens och ansvarige utgivarens genomläsning. Artiklarna tillåts ha en stor spännvidd bara det har något med meteorologi, vädertjänst eller angränsande vetenskaper eller verksamhetsområdet att göra. Det är ju kåserier, historia, reportage blandat med rena vetenskapliga artiklar.*

Polarfront har alltså ingen vetenskaplig kommitté som granskar artiklarna men vi försöker se till att ämnesområdena blir som ovan och att inga grova osakligheter förekommer.

Red. /Lars Bergeås

Aconcagua från nedan

Olle Andersson

Så här såg det ut en dag från baslägret när vindarna på toppen var hårda. Bilderna är tagna på kvällen och visar Aconcaguas topp från öster, sedd från baslägret, Plaza Argentina (4200m). Hela berget ligger i skugga och molnen är upplysta snett bakifrån, därav de utfrätta partierna. Den snötäckta toppen till höger i bilderna är egentligen inte en topp utan en kam som leder upp till den verkliga toppen (som är en liten grusplåtå). Eftersom bilderna är Bild till Wibjörn Karléns artikel sid 27

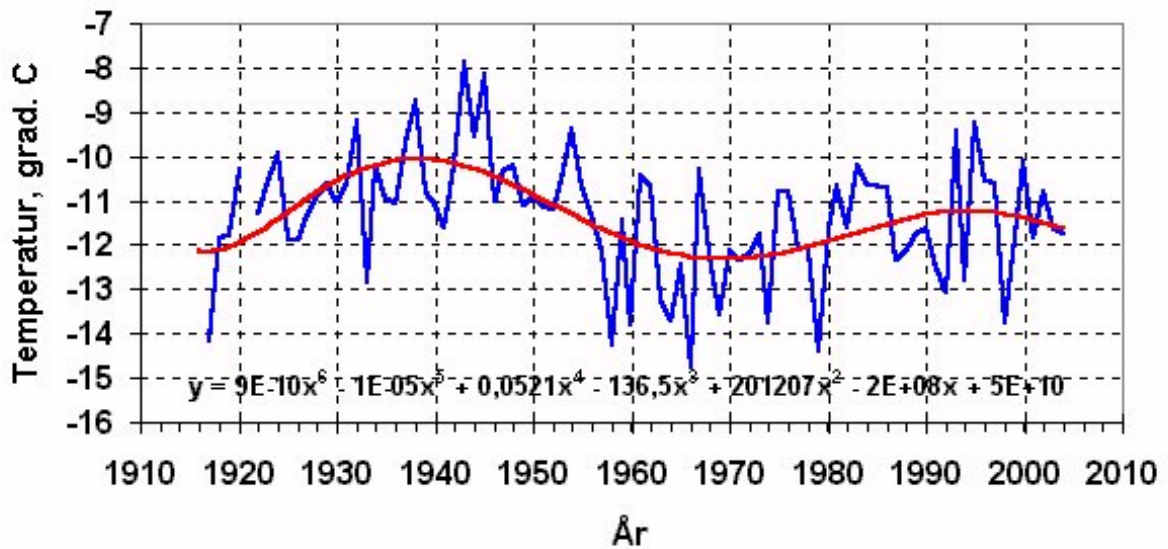
tagna ganska mycket nedifrån så skymms den riktiga toppen. Det är lite häftigt hur molnen följer bergets konturer. (Se bild sid 1 och 32.)

Red anm:

Olle och en kamrat, båda doktorander från Linköping, besteg Aconcagua (6962 m, högsta berget på västra och södra hemisfären) i slutet av januari i år.

Ett bidrag utom tävlan (ej SMS-medlemmar) i fototävlingen?

Ostrov Dikson, norra Sibirien årsmedeltemperatur (data från NASA)



Aconcagua sedd från baslägret
på 4200 m. *Se notis på sid 31.*



Richard S. Lindzen / Gösta Walin
Se artikel sid 21.