

Globala temperaturanomalier för varje månad. Data från National Climatic Data Center, NCDC. Se artikel sid 11 - 14.

Ordföranden har ordet

Hej, alla!

När detta skrivs har vi då kommit fram till årets bästa tid, våren. Den tid då allt vaknar upp och fylls av sprudlande livsglädje och förväntan på den kommande sommaren. Och det är också den tid då tidningarna är fulla av spådomar om den kommande sommarens väder. Allt kompletterat med kommentarer om hur fantastiskt bra spådomarna brukar vara från den person just den tidningen brukar anlita. Inga felprognoser där, inte!

Tänk om nu någon kunde komma på ett sätt att tydliggöra prognoser för flera dagar framåt så att väderkonsumenten i gemen verkligen kunde ta allt till sig. Samt dessutom komma ihåg prognosen just när man planerar någon väderkänslig aktivitet. Hela sommaren är ju full av väderkänsliga aktiviteter för de allra flesta människor här i landet. Tänk om denna förhoppning kunde uppfyllas, vilka fina betyg våra prognoser skulle få då!

Någon som har några kommentarer eller idéer till hur förståelsen skulle kunna öka? Och så till sist det gamla vanliga tjetet: Har du betalat årets medlemsavgift? Om inte, så är det dags nu. Avgiften är 150 kr per år inbetalat på postgirokonto **60 20 35-8**.

Vår kassör blir mycket tacksam om du betalar in via Internetbank, för då underlättas hans jobb. Och det vill vi väl alla bidra till, eller hur?

Ha det nu så bra, alla och trevlig sommar!

Peter

Redaktörens spalt

Åter håller Du, ärade läsare och SMS-kollega, ett nytt nummer av Polarfront i Din hand. Innehållet är som vanligt blandat och vi kan t ex (passande eftersom sommaren nu har brutit ut) läsa en trevlig artikel om sibirisk kyla. En liten debatt om klimatet

har blossat upp och inslagen avlöser varandra, låt vara i långsam takt kopplat till Polarfronts låga utgivningsfrekvens. Vidare berättas det om tidiga vindmätare.

Nästa nummer tänkte vi ge ut under tidiga hösten med manusstopp 10 september. Därför ber vi att ni fattar edra pennor eller tangentbord och berättar om olika saker, gammalt eller nytt, med minsta anknytning till atmosfär eller hav. Vi behöver nu fler inslag. Som märks, inte minst i detta nr, så är det en viss skribent som har dragit ett väldigt tungt lass hittills. Sedan är det några enstaka trogna som hjälper till ofta men redaktionen och, förmodar jag, läsarna vill se även andra namn i författarlistan.

Redaktionen ber därmed att få önska läsekretsen en varm och trevlig sommar med regn mestadels nattetid.

Lars Bergeås

Sibirisk kyla

(Klippt ur Geografiska notiser)

En dag i slutet av januari i år nämndes i radions väderleksrapport som jämförelse med de för dagen låga svenska temperaturuppgifterna, att det vid den sibiriska väderstationen Ojmjakon uppmätts $-60,4^{\circ}\text{C}$. Platsen är numera välkänd i meteorologisk temperaturstatistik och har efterträtt den plats, vilken under min skoltid angavs som norra halvklotets kallaste ort, Verchojansk. Ojmjakon är enligt uppslagsboken belägen 740 m ö.h. i östra delen av Jakutien.

Upplysningen i väderleksrapporten väckte ett minne, som gav anledning att ta fram en dagbok och några diabilder från en varm sommardag 1973. I juli detta år arrangerades en internationell permafrostkonferens i Jakutsk, i vilken ingick flera exkursioner till avlägsna platser i nordöstra Sibirien. Under en sådan exkursion med först en lång flygresor och sedan bussturer skulle

permafrostens geomorfologi på olika lokaler i Indigirkas flodområde demonstreras och diskuteras. Vid en av dessa bussresor saktade plötsligt bussen in och stannade till slut vid en vägskylt, som enligt de ryska medresenärerna absolut borde observeras (fig. 1, bilden något beskuren här).



Platsens betydelse var inte omedelbart klar för alla deltagare. Att Ojmjakon var en sovchos, vilket meddelades av den lokale guiden, väckte väl heller inte så stort intresse. Dessutom började exkursionsdeltagarna bli hungriga.

Så småningom stannade bussen framför ett med staket inhägnat område i byn. Det skulle visa sig, att detta var ett mål för dagen. En allvarlig jakut i svart kostym, sannolikt en ledare för den lokala sovjeten, förklarade med tolkens hjälp och med uppenbar stolthet, att vi här stod inför den plats, där den lägsta temperaturen på norra halvklotet uppmätts, $-71,1^{\circ}\text{C}$, vilket gjort Ojmjakon känt i världen.

Innanför staketet fanns en stolpe med ett slags plåtkorg överst. I denna hade mätinstrumentet varit placerat, och observatören hade fått stiga upp på den lilla trappan för att göra avläsningen. Nu var stationen flyttad. Men detta var platsen!

Om jag inte minns fel, använde tolken beteckningen *natural* (eller var det *national?*) *monument* för denna unika plats. På en fråga från en av exkursionsdeltagarna, om det var nödvändigt att ange denna mycket låga temperatur också med decimal, förklarade den allvarsamme jakuten, att det var viktigt. Det fanns nämligen en risk att andra platser och särskilt nämndes då Verchojansk, kunde närma sig och i värsta fall överta rekordet. Såvitt jag vet, har Verchojansk hittills ej lyckats.

Till ovan angivna temperaturuppgift kan fogas några andra meteorologiska data från Ojmjakon. Årsmedeltemperaturen anges till $-16,5^{\circ}\text{C}$. Medeltemperaturen för kallaste månaden (januari) är $-50,1^{\circ}\text{C}$ och för varmaste månaden (juli) $+14,5^{\circ}\text{C}$. (Den dag, då exkursionen besökte Ojmjakon, den 28 juli, låg nog eftermiddagstemperaturen mellan $+20$ och $+25^{\circ}\text{C}$.) Högsta uppmätta temperatur är $+33^{\circ}\text{C}$. Årsmedelnederbörden är låg, endast 193 mm, varav den övervägande delen faller under den korta sommaren, sannolikt då i samband med åskväder. Vintertid täcks marken endast av ett relativt tunnt snötäcke. Den ständigt frusna jorden (permafrosten) når enligt uppgift ett djup på cirka 600 m.

I Ojmjakon hyser man nog inga omedelbara bekymmer för växthuseffekten.

Harald Svensson

Harald Svensson är prof. em. i geomorfologi vid Köpenhamns universitet och bor i Lund.

POLARFRONT nr 116 juni 2004

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 Postgiro: 60 20 35-8**SMS kassör:**

Sheldon Johnston, SMHI Norrköping

Postadress:

SMS c/o SMHI
SE - 601 76 Norrköping

Hemsida:

<http://www.svemet.org>

Redaktion

Hans Alexandersson, SMHI/Norrköping
Tage Andersson, Norrköping
Gert Hirsch, SMHI/Arlanda
Caje Jakobsson, SMHI/Arlanda

Nästa manusstopp: 10 sep 2004

Medlemsmöten i SMS år 2004 och 2005

21 sep i Norrköping. Årets hedersmedlem, Erik Schmacke.

28 okt i Norrköping. Is till havs, J-E Lundkvist. (ändrat datum och ämnesformulering)

2 dec i Uppsala. Geovetenskapliga institutionen, årets mottagare av Morales-stipendiet; Arvid Olsen. Snö eller regn.

15 feb i Norrköping, Årsmöte

15 mars (preliminärt) SMHI Arlanda

I detta nummer:

Artikel	Författare	sid
Ordföranden har ordet	Ordf	2
Redaktörens spalt	Red	2
Sibirisk kyla	Harald Svensson Lund	2
Polarfrontinfo	Red	4
Stipendier EMS	Tage Andersson	5
Meteorologens framtid (för 30 år sedan)	Anders Persson	5
SMS-möte SMHI	Tage Andersson	7
SMS Syd möte 14 maj	JO Mattsson	8
Visst var 1930-talets uppvärmning global	Tage Andersson	11
Tidiga svenska vindmätare	Tage Andersson	15
Tropiska orkaner över Sydatlanten	Tage Andersson	24

I kommande nummer möjligen bl a:

Om segelflygtävling	Bernt Olofsson
NWP 50 år	Anders Persson
En fin åskrik sommar	Caje Jacobsson
Om kustkonvergens	Lars Bergeås
Rapport från NMM	?

Påminnelse om medlemsavgift

För dem som inte redan gjort det, är det dags att betala in medlemsavgiften, 150 kr. Gäller förstås inte hedersledamöter eller ständiga medlemmar.

Till skillnad från tidigare år går vi ut med denna påminnelse i stället för inbetalningskort. Det är nu lättare att betala in via **Internet** om man gör så här: (forts sid 23) →

Stipendier från European Meteorological Societies, EMS

EMS delar årligen ut ett antal stipendier, för att uppmuntra yngre forskares arbete. Stipendierna ska ge dem tillfälle att delta i konferenser och möten. EMS sekreterare Arne Spekat presenterar dem så här:

Okay, scholarships. That's a broad term. What we can not do is taking a young scientist "under EMS wings" and finance her/his time of deeper studying the matter. What we CAN do (and are doing) is to acknowledge the work of aspiring young scientists by helping them go to conferences.

This is LEG ONE of the EMS awards strategy: THE YOUNG STUDENTS TRAVEL AWARD (YSTA). This is awarded at selected conferences - please visit www.emetsoc.org/ems_awards.html to see the conditions and previous winners - please visit http://www.emetsoc.org/ems_events.html to get an overview of the conference, some of which we supported by giving YSTA's. At the Council in Bucharest we just a few days ago decided the support spectrum for this year. The highest number of YSTA's goes, by the way, to the EMS Annual Meeting - this year 26-30 September in Nice. The award itself is on the order of 300 to 500 Euro (depending partly on the location/Accessibility of the conference, and partly, of course on the budget). It is meant to cover part of the costs linked to the participation.

Here we have LEG TWO: The EMS YOUNG SCIENTIST AWARD (YSA) . This is a different beast. It is meant to honour outstanding young scientists - therefore a brilliant article in a journal or an outstanding thesis, e.g. are the requirements. Again, please refer to www.emetsoc.org/ems_awards.html to get the details. The YSA is a bigger fish, since the winner gets 1000 Euro plus the travelling to the place where it is given (you guessed it: the EMS Annual Meeting). The YSA was awarded for the first time in 2003 - in fact we launched it with a bang, giving 1000 Euros each to two winners. Can't repeat that in 2004, I'm afraid, so it'll "just" be 1x1000 Euro.

LEG THREE is linked with our Annual Meeting, too - but whereas the YSTAs that are assigned to the Annual Meeting are given according to the suggestions of the programme committee of the meeting, there is sponsorship by recommendation of the conveners of the Annual Meeting's Sessions. We have two types: (i) a fixed amount of 500 Euro and (ii) the free access to the conference. If you are interested in more details please go to <http://www.copernicus.org/ems/2004/> and click on the financial support item.

“Ung” tolkas nog här som max omkring 30 år. Nog har vi studenter som kan söka dessa stipendier!?

Tage Andersson

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

Meteorologens framtid

som man såg den för 30 år sedan

På Nordiska Meteorologmötet i Bergen sommaren 1974 ordnades en stor diskussion om meteorologens framtid. *Svante Bodin* och *Anders Persson* förde oberoende av varandra protokoll. Tanken var att ett referat skulle inflyta i SMS-bulletinen. Det sker nu trettio år för sent.

Johannes Guddal (Norge) inledde med att citera den gamle Bergenprofessorn Godske som kallade prognosmeteorologens arbete ”offentlig blamageplikt”. Han övergick sedan till att fråga om den klassiske prognosmeteorologen är på väg att bli en anakronism? Är han på väg att bli en hantlangare? Kan vi hitta ett samband människa - maskin?

Marianne Sågbom (Finland): En rapport från ”Nordiska Datagruppern” visade att de numeriska prognoserna förbättrade prognosernas kvalitet, men kan inte tillhandahålla den ”avslutande” prognosen. Snabba och

oväntade oväder missas ofta. FMI använder delvis sina egna, men också SMHI:s datorprognoser, men mest tyska vädertjänstens. Marianne kom in på hur man väljer "rätt" bland olika datorprognoser. Det fick bli baserat på subjektiva jämförelser av kvaliteten. För +24 timmars prognoser var de egna datorprognoserna bäst, för 48-72 timmar tyska eller amerikanska, dvs de hade minst antal dåliga prognoser. Marianne efterlyste mer objektiv verifikation som stöd för beslutsunderlaget, tex. över norra Europa. Marianne skulle sedan visa en film. Men som exempel på sambandet människa - maskin gick filmprojektorn först baklänges och det blev en paus för omladdning. Filmen visade, i färg, en animering i 30 minuters steg av outputten från FMI:s datormodell.

Ingemar Holmström (Sverige) påminde att meteorologen får mycket material från datorn. Han är i tidsnöd och har svårt att välja. Det är också svårt att "diskutera" med datorn, vilket leder till att meteorologen blir passiv. "Det är inte roligt längre för det är ingen "konst", inget "artisteri" kvar" (Christer Morales). Datorn kommer i framtiden ytterligare att ta över de "roliga" arbetsuppgifterna. Erfarenheter kan statistiskt relateras. Datorn kan också ta över "korrigeringen" av maskinprognoserna genom statistiska metoder. Översättningen av en storskalig prognos till väder kan tas över av datorn. Ingemar Holmström sade sig därför vara pessimistisk om "handmeteorologens" framtid, men han kan behövas för översättning av produkterna till olika avnämares behov. Frågan är om meteorologen har rätt utbildning? Utbildningsplanering och diverse byråkrati kräver att man kanske 8 år i förväg måste känna till vad "distributionsmeteorologens" kunskap skall bestå av. Man kan för denna typ av meteorolog minska kraven på avancerad meteorologisk utbildning, vilken skulle ersättas med allmän samhällskunskap, vädrets roll i samhället.

Hans Henning Krarup (Danmark) menade att utvecklingen av modeller är snarare en forskningsuppgift än en vädertjänstställande. Vädertjänstens uppgift är att tolka modellerna. En oändlig mängd specialuppgifter. DMI har både akademiska och tekniska meteorologer både i rutintjänst, men tror att de tekniska meteorologerna kommer att ta över helt den rutinmässiga sidan.

Sigbjørn Grønaas (Norge) var inte pessimistisk. Datorn är ett hjälpmedel, meteorologens redskap. Kan vi egentligen konkurrera med de stora länderna när det gäller datainsamling, analys och prognos? UK Met Office har tio gånger så stor kapacitet. USA ger de bästa 48 timmarsprognoserna. Vi får överge systemet att göra allt själva. Vi skall i stället ta de bästa möjliga utländska prognoserna och tillämpa och förbättra dem för våra förhållanden. Subjektiva prognoser tillbaka till maskinen. Våra system idag är inte användbara för återkoppling "människa - maskin". Det behövs mer direkt samarbete tex. via dataskärmar. Förbindelse åt båda håll. Inte ta bort arbete utan ge meteorologen ett nytt verktyg att arbeta med aktivt. Mer direkt förbindelse.

Blume (Sverige) frågade Grønaas om ECMWF:s plats i hans framtid. Norge är ju tills vidare ej med och lutar mest till USA. **Knudsen (Danmark)** undrade också om detta "Det väcker stor förbauseelse ute i Europa".

Nordström (Sverige, MVC) instämde med Grønaas och såg en framtid i "dialogdatorer" där meteorologen kan samspela med de numeriska prognoserna och efterfråga deltaljuppgifter. Datorer kan också komma in i observationstjänsten.

Svante Bodin (Sverige) instämde med Ingemar Holmström i hans pessimism. För att få bättre prognosystem bör vi riva de nationella skrankorna. En numerisk prognosmodell för Skandinavien. Meteorologen blir alltmer avnämare. "Är det bättre prognoser vi vill ha eller är det arbete för alla meteorologer?" Det är dock diskutabelt att använda datorn som ett rationaliseringsinstrument.

Seppo Huovila (Finland) var orolig för en alltför snabb utveckling. Det kan lätt föra med sig stora fel. Bara 30% av alla afrikanska sonderingar kom fram till Europa i tid. Det var inte afrikanernas fel, utan det mesta försvann i det europeiska telekommunikationssystemet, tex. i Offenbach.

Marianne Sångbom återkom till problemet med objektiva verifikationer av NWP och fick svar av landsmannen **Antti Lange** som undrade vilka parametrar vi skulle ta som utgångspunkt. Verifikationsundersökningar som använt olika prognosparametrar har kommit till olika resultat.

Gotås (Norge) påminde att meteorologen har mycket annat att göra inom samhällsplanering, byggnad, fiske etc. Citerade John Mason. Från konstnär till forskare. Det är nog bra att meteorologerna gör annat istället. Det har tidigare varit för överkvalificerade meteorologer på flygplatserna. Rationaliseringar ger mer folk.

Storebö (Norge) menade att Holmströms tal om arbetslösa och överutbildade meteorologer borde ju betyda att prognoserna är perfekta. Jag tycker snarare att de är eländiga. Vi behöver istället flera och bättre meteorologer. Placeringen av meteorologer är ointressant. Det blir snart terminaler som kan göra i princip vad som helst.

Ingemar Holmström påminde om utbildningen i Sverige som, till skillnad från Norge, skilde mellan "forskare" och "prognosmeteorologer". Han trodde inte på någon arbetslöshet bland meteorologer.

Anders Persson (Sverige) var till skillnad från Holmström och Bodin optimistisk. Nu, tack vare datorn är det roligt att vara meteorolog. Datorn har övertagit den svåra och tråkiga uppgiften att göra lufttrycksprognoser 24-48 timmar framåt. Kvar har vi de korta, "mikroklimatiska", prognoserna upp till 12-18 timmar. Men dessa prognoser kräver förutom en central vädertjänst, lokala vädertjänster (kanske kopplade till flygplatser) med radar.

Pal Bergthorsson (Island) var enig med Nordström om att datorisera observationstjänsten. Materialet ökar. Kortfristiga prognoser kräver mer observationer, tätare observationer. Vi får nu från datorn prognoser bara var 12:e timma. Men det sker en massa väder däremellan. Med datorn kommer vi att kunna göra kortfristiga prognoser varje timma. Mängden av prognoser växer och 100-1000-falt. Man kan inte distribuera allt. Runt Islands kuster fiskar man än här, än där. Prognoserna behövs egentligen bara där de fiskar, men då kanske väldigt specificerade.

Kjell Lindström (Sverige) Kan varje lokal vädertjänst klara av alla lokala obsar etc. En liten lokal dator skulle vara bra för 2-3 timmarsprognoser. För mycket rutin-uppgifter. Utbildningsbehovet sväller. Det gäller att få den utbildning man vill ha.

Teisen (Norge) I Amerika har dom ju en central med satelliter och stora resurser. Vi skall inte vara chauvinistiska utan istället ta det bästa direkt från Europa. Prognosmeteorologerna bör få veta premisserna och fysiken vid varje modelländring.

Grammeltvedt (Norge) Hurudan utbildning skall man ha? Idag är det en kort kurs i synoptik, mer om allmän fysik. Kanske skall vi lägga om detta? I Norge anser man att man skall ha en bred bakgrund så att man kan ställa förnuftiga frågor till de experter som driver på utvecklingen. Hur mycket databehandling skall meteorologen kunna?

Svante Bodin: Håller med. Kommunikationen mellan dataavdelningen och prognosmeteorologerna är på all håll dålig. Vad är svagheter och styrkan hos olika modeller? Dom som gjort modellerna vet det inte själva! Organisationen är inte avpassad. Dataprognoserna kom

så snabbt att man inte var förberedd. Vilken ställning skall meteorologen ha i framtiden? De flesta bland allmänheten skiter i om det är människa eller en maskin som skall göra prognoserna. När prognoserna asymptotiskt närmar sig 100% träffsäkerhet bör prognosmeteorologen föras över till andra arbetsuppgifter, tex. att tillrättalägga informationen. Där är det stora krav att leva upp till.

Arne Jonasson (Sverige) redovisade erfarenheter av Väder70. Meteorologerna kastar sig över redskapen. De samarbetar med maskinen. Men det finns ekonomiska synpunkter. Vi måste rationalisera. För att ta hand om alla nya uppgifter måste meteorologen ändra sina arbetsuppgifter. De enda som kan bli ledsna är de som ser på meteorologin som en "konstnärlig verksamhet". Vi måste utveckla vädertjänsten med mer och specialiserade produkter.

Blume ställde frågan vilket som kommer först: perfekta prognoser eller ett samhälle som gjort sig väderberoende och inte behöver prognoser? Trodde själv att samhället blir alltmer väderberoende. Men eftersom jag redan är pensionär så gör det mig inget.

Marianne Sågbom instämde med Svante. Stora krav är inte uppfyllda. Kortfristiga prognoser har vi inte.

Grammeltvedt avslutade med några tankar om meteorologutbildningen. Det krävs olika utbildning för forskare, prognosmeteorologer och de meteorologer han kallade för "sammälls-meteorologer", dvs de som skulle svara på frågor från samhället.

Anders Persson

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

SMS-möte i Norrköping på världsmeteorologidagen 24 mars 2004

Ett tjugotal personer, förkrossande majoritet män, kom till SMHIs hörsal för att träffa dess nya Gd, Maria Ågren och höra henne engagerat och personligt berätta om sin roll i och syn på SMHI.

Maria, som är civilingenjör i samhällsbyggnadsteknik med inriktning mot teknisk miljövård, kom redan 1989 till SMHI som miljökonsult och hade flera chefsuppdrag, bl a som stf Gd, tills hon 2001 utsågs till mycket ung Gd för Statens Geotekniska Institut. Till Gd vid SMHI utsågs hon 2003. Att verka vid SMHI, nära elementen, tycker hon är häftigt. Hon tar sej gärna an uppgifter, hanterar frågeställningar och konflikter, vill vara resultat-

inriktad och tydlig och vill gärna jobba med människor. Därför vill hon tillbringa så mycket tid som möjligt på SMHI för att vara tillgänglig för personalen, vilket kan medföra mindre tid för internationella åtaganden. Dock delegerar hon gärna.

Under sitt första halvår som Gd här har hon bl a

Intervjuat så många medarbetare som möjligt för att sätta sej in i verket
Funnit att den nyligen införda organisationen är bra och behöver tid att 'sätta sej'

Infört en ledningsgrupp på 6 personer, eftersom hon anser direktionen för stor

Infört tidsbegränsat ledarskap
Konstaterat att den externa rörligheten är
liten → stor intern rörlighet behövs.

Sin typiska **arbetsvecka** visade Maria upp
med sin almanacka för denna vecka. Hon strä-
var efter att hålla 40 timmars arbetsvecka.

Ur SMHIs **personalbokslut** för 2003 kan
nämnas att

- 529 personer var anställda
- det gick 9,7 personer per chef
- personrörligheten var internt 4,6%,
externt 2,2%, bägge siffrorna mycket låga
- sjukfrånvaron var mycket låg, 1,18%,
genomsnitt för staten var 4,7%
- jämställdhet, av de anställda var 35%
kvinnor, 65% män
- jämställdhet, av cheferna var 32%
kvinnor, 68% män
- PU-samtal 87%
- Individuell utvecklingsplan 75%
- Antal examensarbeten 16
- Antal sommararbetare 24
- Antal disputationer 2

Den övergripande **verksamhetsidé**n är att
affärsmässigt (= utföra professionellt) till-
handahålla planerings- och beslutsunderlag.

Bland **visionerna** för SMHI kan nämnas att

- vara nydanande
- utnyttja tvärvetenskap
- följa upp prognosernas kvalite
- finnas på strategiskt viktiga arenor
- ha en tydlig strategi för utlandsnärvaron

Bland **strategiska mål** märks bättre progno-
ser, främst som ökad upplevd kundnytta. Pro-

vokativa är längre prognoser, t ex för årstider.
Hur långt kan prognoslängden tänjas?

Bland **produktförnyelser** märks prognoser
för styrning av fastigheters uppvärmning, som
rönt stor efterfrågan.

SMHI strävar mot att bli europeiskt **ledande
aktör** inom energi, miljö och klimat. Kan
uppnås genom långsiktig finansiering av
klimatforskningen.

Övergripande mål är ett gemensamt SMHI.

Inom **produktionsprocessen** konstaterade
Maria att SMHI är IT-intensivt, på gott och
ont. För att inte den verksamheten ska svälla
okontrollerat måste gamla system avvecklas.

Bland **aktuella frågor** märks:

- samverkan med försvaret
- modellutveckling
- IT, struktur och projekt. F n arbetar 90
personer på IT-avdelningen
- Scenarios för SMHI 2014. SMHIs
vision och affärsidé, hur ser omvärlden ut då?
- Internationella organisationer. SMHI
medverkar i 11 sådana. Speciell
uppmärksamhet bör ägnas ECOMET,
ECMWF och EUMETSAT.

Maria slutade med konstaterandet att åt-
skilliga frågeställningar måste studeras.
Anförandet följdes av en livlig diskussion.
Säkert är att Maria kommer att införa en ny
chefsstil på SMHI. Om hon inte redan gjort
det.

Tage Andersson

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

SMS Syd vårmöte 14 maj 2004

SMS Syd höll sitt vårmöte den 14 maj 2004
på Jägersro i Malmö. Ett tjugotal medlemmar
hade hörsammat kallelsen som aviserade ett
intressant program komponerat av Ulf
Christensen och Arne Gustavsson vid SMHI i
Malmö. Som första punkt besöktes Malmös
officiella väderstation, en av SMHI:s auto-
matstationer, som sedan 1995 är i drift intill
trav- och galoppbanan. Stationen, som de-

monstrerades av Sverker Hellström, SMHI
Norrköping och Arne Gustavsson, är nästan
fullt utrustad -- molnhöjdsräknare saknas
dock. Instrumenteringen väckte stort intresse
hos medlemmarna och bl.a. diskuterades
nederbördsräkningarna. Sverker påpekade att
snöackumulering i pluviometerkärlet ("snö-
lock") stundom ger mätfel. Man försöker dock
eliminera detta problem med försiktig upp-
värmning. Nederbördsräknaren vid denna typ
av stationer mäter vattnets vikt och alltså inte

volym, och med hjälp av en oljefilm elimineras avdunstningsförluster. Instrumentet är försett med vindskydd av typ "Alter", som är under utredning och utveckling. Också vindmätningarna väckte intresse. Bl.a. ställdes frågan: "Hur hög vindhastighet kan en skålkorsanemometer tåla?" I Tarfala lär en sådan givare ha klarat drygt 70 m/s.

Från Jägersrostationen tas vädret ut varje timma.

Nästa programpunkt var ett intressant föredrag om trav och väder av den kände travtränaren vid Jägersro Hans Adielsson. Hans är sedan drygt trettio år professionell tränare. Han måste i sin verksamhet ha ständig uppsikt över vädret, och kontakterna med SMHI är synnerligen frekventa. Banunderlaget är i hög grad väderkänsligt. Regn i måttlig mängd ger spänstiga, sviktande banor, medan för mycket regn gör banorna stumma. Också torra banor är mindre gynnsamma och kräver artificiell bevattning. Vid kallt vinterväder kan tjälen göra underlaget stumt också om uppluckring utförs. Överhuvudtaget är vintrarna besvärliga ur vädersynpunkt för banorna. Detta gäller i synnerhet vid kraftiga väderomslag. Dessa kräver stora arbetsinsatser i banskötseln. Exempelvis måste man före en förväntad kraftig nattfrost ständigt luckra banorna. Somrarna ger vanligen mindre problem utom i samband med häftig skurnederbörd. Banhållarna på Jägersro är mycket skickliga och beaktar i hög grad vädret i sina åtgärder. Att bedöma och beakta vädret för att rätt sätta in bevattning, luckring och saltning är enligt Hans ett styvt arbete, men tränarjobbet har trots allt sina fördelar, dock möjligen inte ekonomiska.

Hans berättade också att hästarna är skodda vid träningen men inte alltid så vid tävlingarna. Han har infört vid Jägersro att hästarna skall gå ute också på vintern. De synes trivas härmed och förfogar dessutom över vindskydd. De är synnerligen tåliga och störs inte ens av åska. De söker egentligen endast skydd i "husen" när det är varmt, vindstilla sommarväder då flugorna kan vara en plåga.

En intressant uppgift var också att andelen galopptävlande flickor i vårt land kraftigt ökat under senare år. Detta är en följd av att de manliga ryttarna blivit alltför överviktiga för

denna sport. Många frågor vittnade om att föredraget intresserat åhörarna.

Efter fikapausen gav Sverker Hellström en intressant redogörelse för svenska observationer -- historia, nuläge och framtid. De första meteorologiska mätinstrumenten tillverkades redan under 1600-talet och de första svenska under 1700-talet. De första organiserade meteorologiska mätningarna i Sverige gjordes i Uppsala med en första journal från 1722. De tidiga årens data är dock svåranalyserade, och under 1730-talet finns stora luckor i materialet. Från 1739 är uppsalaregistreringarna av bättre kvalitet. I Lund startade mätningarna 1 januari 1753 (med beaktad korrigerings för ändrad tideräkning) och i Stockholm 1756. Stockholmsserien är unik i det avseendet att den hänför sig till en och samma plats -- Observatoriekullen vid Drottninggatan -- också om själva instrumentuppställningen skiftats. I mitten av 1780-talet tog Kungliga Vetenskapsakademien initiativet till ett nationellt nät av väderstationer, väsentligen lokaliserade till gymnasieskolor. De flesta av dessa stationer har dock ej överlevt till idag. Vissa av deras mätserier kan dock vara användbara särskilt den för Växjö. I juni 1848 startade Nautisk-meteorologiska byrån ett antal kuststationer, främst vid fyrplatser. Några av dessa stationer har överlevt, t.ex. Landsort och Holmögadd (från 1849). Den senare är idag automatstation men dess framtid är oviss.

Den egentliga starten för ett nationellt stationsnät ägde på KVA:s initiativ rum under 1850-talet. Denna gången lyckades man. 1858 bestod nätet av 11 stationer men växte redan 1862 till 25. De flesta av dessa existerar fortfarande, dock med undantag av Askersund och Nyköping. Data publicerades från 1859 i publikationen Meteorologiska iakttagelser i Sverige. 1873 bildades Statens Meteorologiska Centralanstalt. Denna hade ansvar för väderstatistiken men satte inte själv upp stationer. I början publicerades endast tabeller men från maj 1873 också dagliga väderkartor. 1878 kom så boomen i fråga om väderstationsetablering. Inte mindre än 100 nederbördsstationer tillkom då, finansierade av hushållningssällskapen. 1880 fick dessa stationer också uppgiften att mäta lufttemperatur.

Efter denna "explosion" i stationsetablering hände inte så särskilt mycket vad gäller markobservationer under det följande halvseklet. En mera smygande förbättring ägde dock rum. Under andra världskriget infördes Stevenson-buren som skyddade termometrarna bättre än i tidigare uppställningar. 1930-talets värmeböljor blev sannolikt ofullständigt uppmätta med den tidens mindre väl skyddade instrument. En manuell SYNOP-station ser idag i stort sett ut som under 1940-talet.

Under mitten av 1960-talet etablerades de första automatstationerna. Den första var Östergarn år 1963. Härifrån föreligger den första bevarade registreringen, som är från 1965. Tanken var från början att automatstationerna skulle placeras i otillgängliga områden, där det var svårt att få observatörer, såsom fjällkedjan och delar av skärgården. På 1980-talet etablerades stationer inom ramen för det s.k. PROMIS-projektet. De flesta av dessa är dock nu nedlagda. Från mitten av 1990-talet sker så en omfattande övergång till automatisering av stationer.

Föredraget väckte stort intresse bland åhörarna.

Arne Gustavsson fortsatte mötet med att berätta om observationsstationer i Sydsverige. Allting började med Birger Schlaug, som i hög grad värnade om observatörerna. Resultatet blev att dessas villkor förbättrades, vilket ansträngde SMHI:s budget. Institutet satsade då på att ersätta observatörerna med automater. Arne fick i uppdrag att rekognosera lämpliga lägen för de nya automatstationerna i Sydsverige. Han och Gunnar Berglund föreslog ett antal sådana lägen, vars antal dock reducerades av SMHI. Vissa av de tidigare existerande stationerna togs bort, exempelvis Kullen, som "ersattes" av Hallands Väderö. Arne berättade livfullt om sin och Gunnars äventyrliga färd till och från väderön i en rank båt under kraftig sjögång. Ett par andra stationsförflyttningar ägde rum i Helsingborg och Malmö där kustlägen (Parapeten respektive Turbinen) ersattes av mera "landfasta" placeringar (Österleden respektive Jägersro). Vid Jägersro i sydöstra Malmö är vinterklimatet något kallare än vid Turbinen i väster. Andra nyetablerade stationer blev Skillinge, Hörby (ersatte det kallare Södra Rörum) och

Ljungby (representerar väl terrängen i Kronobergs län). Hanö blev automatstation. Falsterbo och Osby kvarstod som bemannade stationer, dock ej med observationsplikt var 3. timma. Vägverkets vägväderinformationssystem (VVIS-stationer) är ett delvis väl fungerande komplement till SMHI-nätet. Arne nämnde också att stationsändringarna inneburit personliga problem för några av observatörerna. Detta gäller t.ex. Kullen och Hanö.

Arnes framställning var intressant och uppskattad.

Sverker tog åter vid och avslutade mötet med att berätta om markobservationerna i nuläget och i framtiden. Den första augusti 1995 togs den första OBS 2000-stationen i drift, och 1996 var stationsnätet komplett. Syftet var, som ovan framgått, besparing. I början hade man vissa mätproblem, särskilt vad gäller nederbördsräkningen. Det förelåg ett visst brus i systemet. Utslaget i antalet mm varierade trots samma nederbörds mängder. Genom algoritmändringar bringades systemet att fungera. I vissa avseenden var dock delar av systemet alltför känsliga. Sålunda reagerade "present weather"-givaren för s.k. mikrosnö, dvs i luften svävande iskristaller ("diamantstoff"). Vidare kunde utrustningen ibland indikera snöfall vid alltför hög temperatur. Också dessa problem kunde dock snart åtgärdas genom algoritmändringar som beaktade bl.a. våttemperatur och nederbördsintensitet. Också vissa årstidskorrigeringar gjordes.

Sedan har inte mycket hänt förrän under de allra senaste åren, då man utrett och löst vissa mätproblem. Nederbördsräkningen har varit ett sorgebarn, bl.a. till följd av det tidigare nämnda snölocket. Man har funnit att uppvärmning är bästa motåtgärden, trots att uppvärmning av nederbördsräknare tidigare ej rekommenderats. Vid den här aktuella typen av pluviometrar är dock en lindrig uppvärmning knappast störande. Forskningen i ämnet fortsätter dock vid SMHI. Ett annat problem är att instrumentet visar mindre nederbörd än vid manuell mätning. Förklaringen är troligtvis förluster till följd av vinden. Automatstationerna är nämligen mera exponerade än de manuellt drivna stationerna, vilka ofta är lokaliserade till villatomter etc. Man har nu börjat prova ut lämpliga vindskydd, t.ex. i form av

en duk, som avskärmar hela stationen utan att påtagligt störa vinden på 10 m-nivån. Man måste dock närmare utreda vilken effekt en sådan avskärmning kan ha på lufttemperaturen. Vid en station i norra Sverige har man provat ett vind- och intrångsskyddande dubbelt spjälstaket.

Molnhöjdsräknaren vid automatstationerna är också otillräcklig. Den når inte tillräckligt högt upp i atmosfären. Flyg vapnet har utökat instrumentets maximala mäthöjd till 7,6 km, en förbättring som förhoppningsvis efter hand också görs vid SMHI-stationerna.

Vissa problem har också vidlått vindmätning med skålkorsanemometer. Stundom fryser skålkorsen fast, vilket dock kan avhjälpas genom uppvärmning. Övergång till vindmätning med Ultrasonic-mätare, som kan värmas upp och dessutom har ringa tröghet

och alltså levererar bättre mätdata, är också en god väg bort från problemen.

De automatiska stationerna har kapaciteten att kunna leverera många värdefulla data. Det gäller bara att utnyttja denna kapacitet. För närvarande utreds detta av WMO. Sålunda bör de nuvarande SYNOP-koderna bytas ut mot BUFR-koder, som kan ge en mera komprimerad information. Bl.a. kan värdefull information om t.ex. instrumenttyp och observationsbetingelser i övrigt innefattas i telegrammen. I SYNOP kan 100 variabler medtas och i BUFR 8000. En övergång till de nya koderna i en nära framtid är i hög grad önskvärd. Sverker såg många fördelar i en sådan.

Ett intressant och uppskattat föredrag!

Jan O. Mattsson

Visst var 1930-talets uppvärmning global

Tage Andersson

Den som vill veta något om framtidens klimat kan hitta åtskilliga scenarios. Vad temperaturen gäller är de eniga, det blir varmare. Den väntade uppvärmningens storlek varierar dock en hel del. Kan vi då vara säkra på att det blir varmare? Det finns skeptiker, som säger att de olika klimatmodellerna bygger på samma fysik och utgår från samma väderobservationer. Man påtalar också motstridiga historiska data, t ex att det finns temperaturserier från konventionella observationer och satelliter som motsäger varandra. Den grundläggande faktorn för växthuseffekten, ökningen av koldioxidhalten, accepteras visserligen, men ökningens hastighet kan diskuteras. Att vi upplevt en global uppvärmning det senaste seklet accepteras allmänt, men dess natur, storlek och betydelse diskuteras. Exempel på dessa, ofta politiskt färgade, invändningar ges av Michaels (1998).

Inte bara klimatets framtid, utan även dess historia, kan diskuteras. I min artikel om en svensk klimatkäppning på 1930-talet (Polarfront nr 114) påstod jag att den observerade uppvärmningen över NV Europa och Arktis i

själva verket var global. Mot detta invänder Tjernström och Svensson (Polarfront 115) att den var regional, i stort begränsad till Arktis. Hur kan man nå så skilda slutsatser?

Analyserna

Min figur över globala temperaturens utveckling bygger på temperaturanomalier i "burnivå", alltså ca 2 m över jordytan, från Global Historical Climatology Network, (<http://www.giss.nasa.gov/data/update/gistemp/>, Peterson and Vose, 1997, Hansen m fl 1999). Figuren visar klart en uppvärmning på ca 0,4° C mellan ca 1920 och ca 1945. Denna uppvärmning var dock, enligt Tjernström och Svensson, koncentrerad till Arktis med negligerbar förändring över resten av globen. Detta bygger de på sin fig 1, som ger temperatur för latitudintervallet 30° till 90° N för åren 1890-2000. Uppvärmningen är koncentrerad till Arktis, med ett maximum på ca 1° C. Om vi räknar Arktis som området norr om polcirkeln upptar det 4% av globens yta och skulle bidra med 0.04 ° C till den globala temperaturökningen. Global Historical Climatology Net-

work ger också zonala temperaturer, som visar att uppvärmningen faktiskt var global. Till samma resultat kommer Climate Research Unit, fig 1

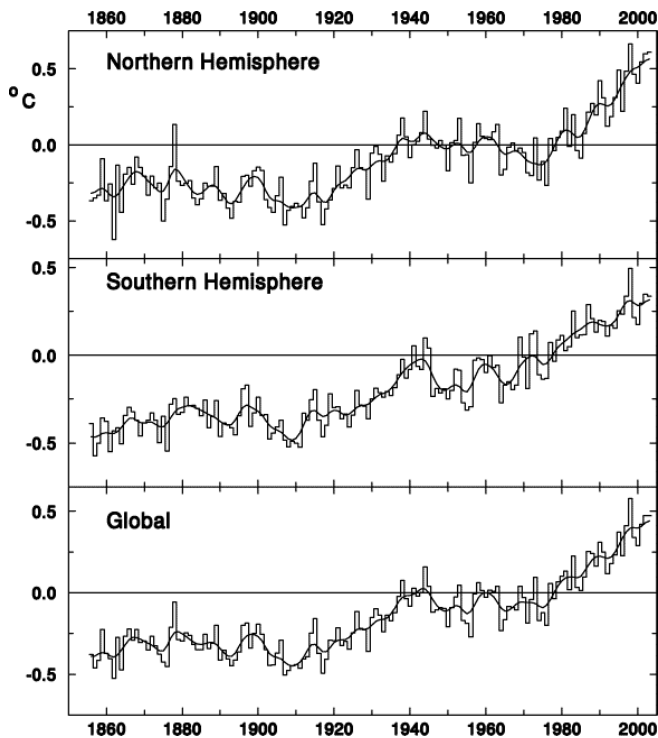


Fig. 1. Globala temperaturanomalier för norra halvklotet, södra halvklotet och hela globen enligt Climate Research Unit. Basperiod 1961-1990.

(<http://www.cru.uea.ac.uk/cru/data/temperature/>, Jones m.fl. 1999, 2003)

Arktis upptar så liten del av globens yta att dess bidrag till medeltemperaturen blir litet. Dess betydelse för cirkulationen i systemet atmosfär/hav kan vara av en helt annan storleksordning, som Tjernström och Svensson diskuterar.

Uppvärmningens geografiska fördelning under den första perioden framgår av fig 2, och fig 3 visar samma storhet för den pågående uppvärmningen. Kartorna styrker att bägge uppvärmningarna var globala, och de stora utslagen ligger över kontinenterna. Observera att kartorna inte är ytriktiga, polarområdenas arealer överdrivs våldsamt. Bägge perioderna har områden med avkylning över västra delarna av Nordatlanten och norra Stilla Havet. Det är frestande att tolka detta som ett resultat av ökad cyklonaktivitet, som medför kallluftsubrott där. Motsvarande uppvärmningsmaxima över Europas resp Nordamerikas NV kuster saknas dock. De stora uppvärmningarna över norra halvklotet ligger långt inne över kontinenterna.

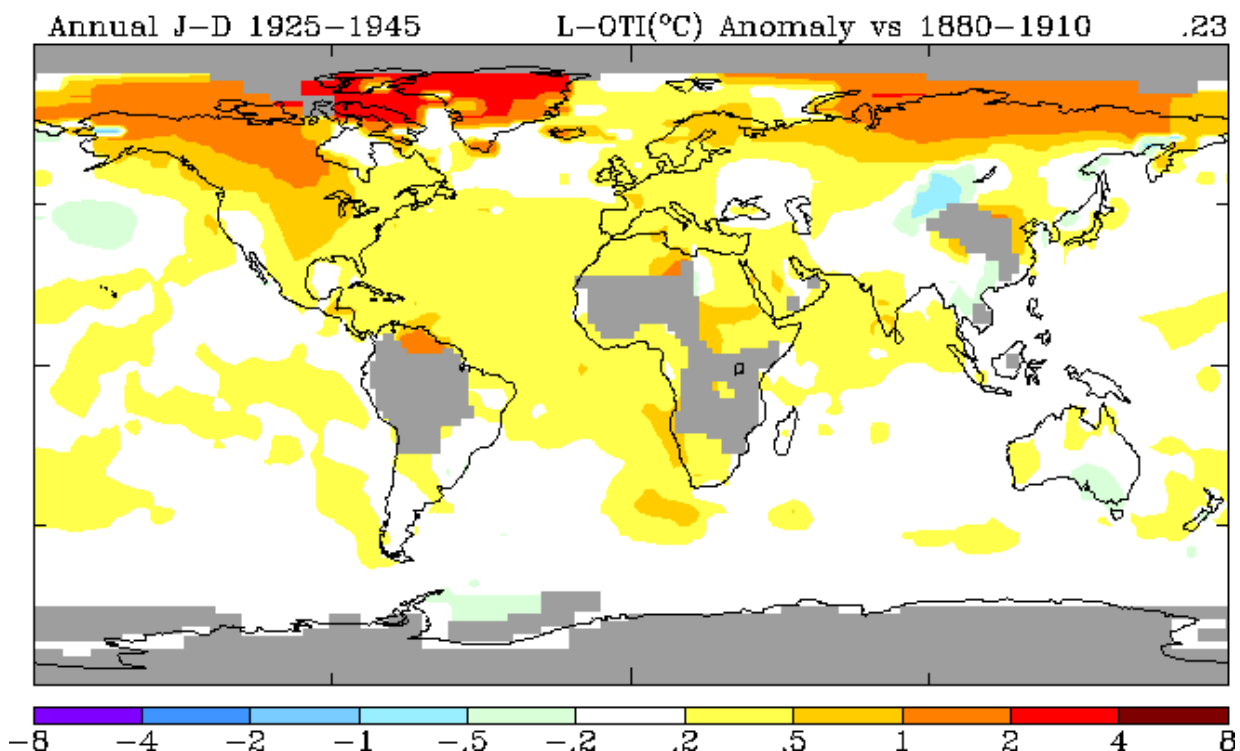


Fig. 2. Geografisk fördelning av temperaturanomalier perioden 1925 till 1945 (den första uppvärmningen) relativt perioden 1880-1910. Data och analysmetod från National Climatic Data Center, NCDC.

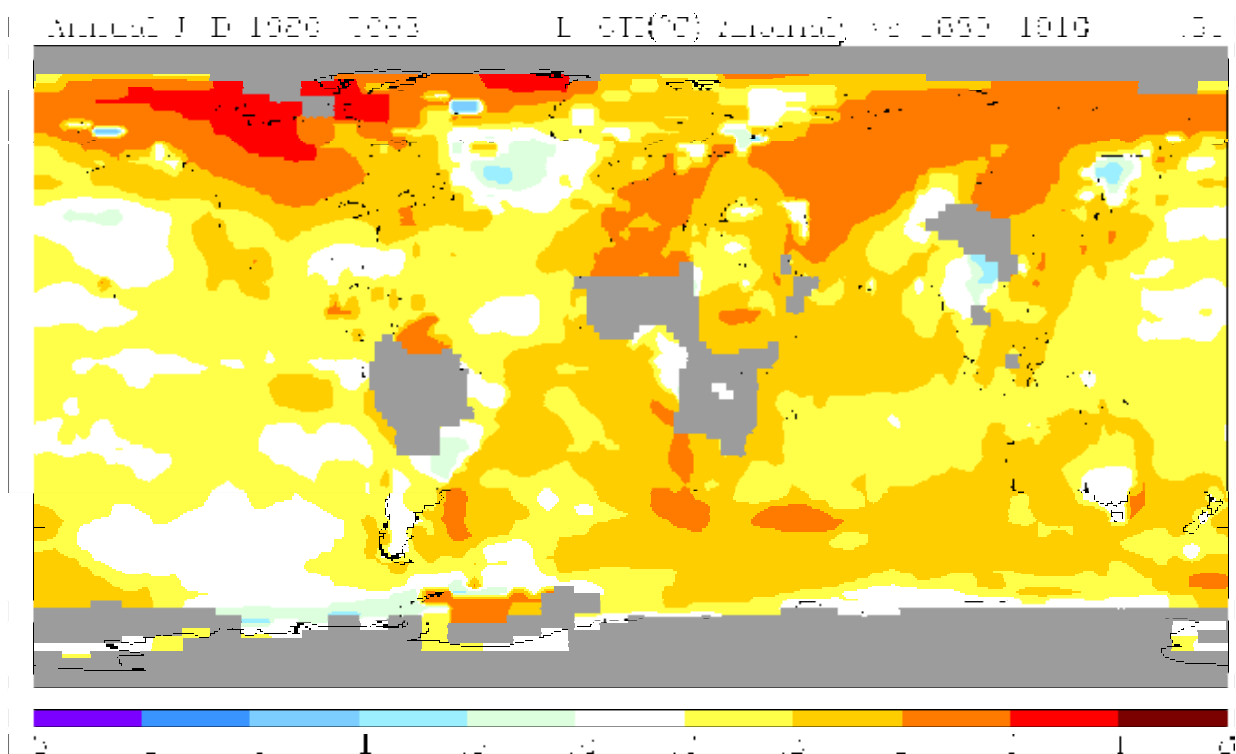


Fig. 3. Som fig 2 men för perioden 1980 till 2003 (den andra uppvärmningen)

En jämförelse mellan de geografiska temperaturfördelningarna under de två perioderna, fig 4, visar främst att mellanbreddernas Eurasia och södra halvklotets mellanbreddshav varit betydligt varmare under den senaste perioden. Beträffande Arktis var uppvärmningen stor

under den första perioden, men obetydlig under den andra. Anmärkningsvärt; eftersom de framtidsscenarioer Tjernström och Svensson redovisar väntar en markant uppvärmning av Arktis.

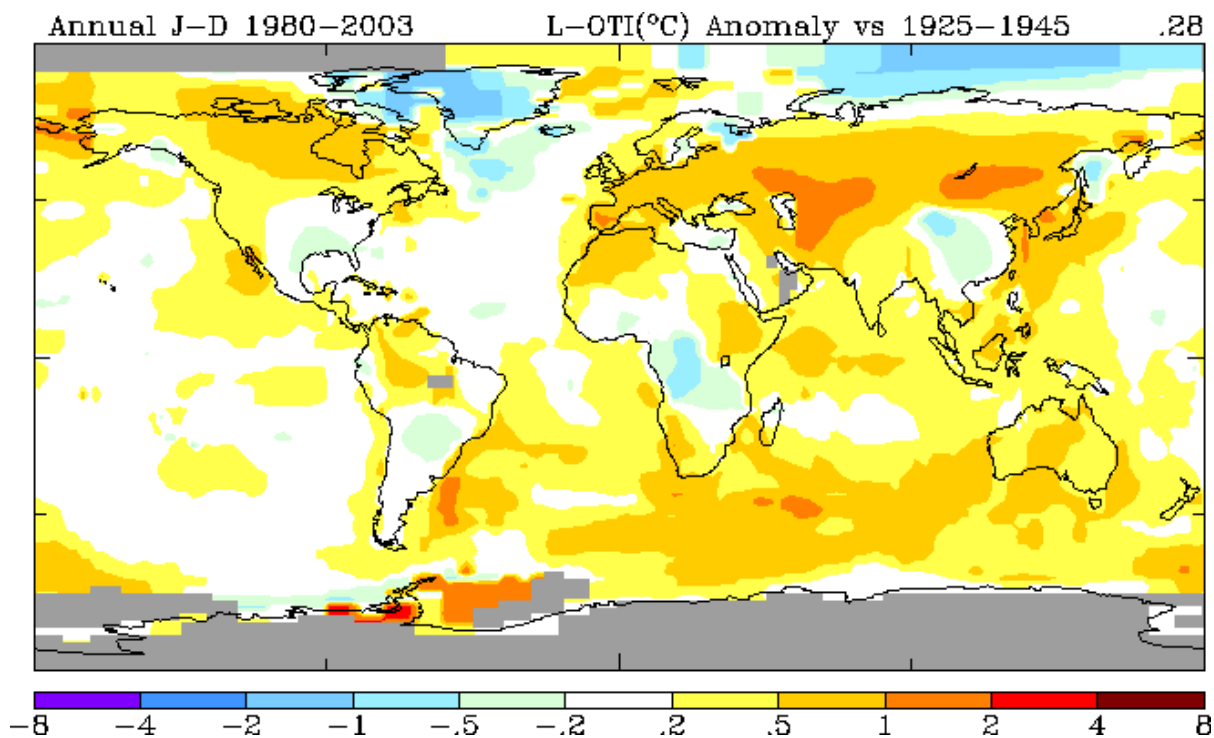


Fig. 4. Temperaturanomali perioden 1980 till 2003 (den andra uppvärmningen) relativt perioden 1925 till 1945 (den första uppvärmningen). Data och analysmetod från NCDC.

En uppvärmning som enligt dessa historiska data alltså ännu knappast påbörjats. Allt detta antyder att olika mekanismer svarar för uppvärmningarna under de två perioderna.

I 30-talets diskussion talade man om vinteruppvärmning. Våra data visar dock att ändringarna sker över hela året, se fig 5, där linjesvärmens sammanhållning visar att månaderna tenderar att hålla ihop.

Vilka årstider har förändrats

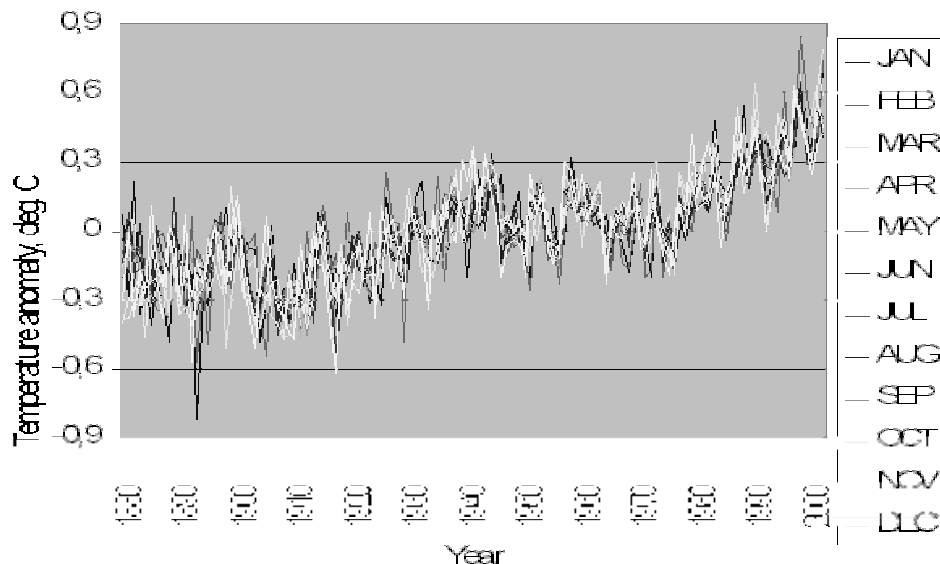


Fig 5. Globala temperaturanomalierna för varje månad. (Här i gråskala, se framsidan) Data från NCDC

Till sist, under tiden mellan de två uppvärmningarna visar de historiska analyser jag redovisat oförändrad eller t o m svagt avtagande global temperatur. Något svår-förklarligt, eftersom atmosfärens koldioxidhalt även då tilltog. Beträffande den första temperaturhöjningen fick den nog ganska liten uppmärksamhet p g a andra världskriget. Naturligtvis känner klimatologer till den, men f ö tycker jag nog att den sällan uppmärksammas i diskussionen. Den svaga avkyllningen efter ca 1950 uppmärksammades, och bidrog nog till uppfattningen att det tidiga 1900-talets uppvärmning var en del av en naturlig temperatursvängning. Inte bara framtidsscenarier är svårtolkade, det är också svårt att tolka historiska data.

Källor.

Andersson, T., 2003: En svensk klimatkommunikation på 1930-talet. *Polarfront*, Nr 114, 5-10.

Hansen, J., R. Ruedy, J. Glascoe, and M. Sato, 1999. GISS analysis of surface

temperature change. *J. Geophys. Res.* 104, 30997-31022

Jones, P.D., New, M., Parker, D.E., Martin, S. and Rigor, I.G., 1999: Surface air temperature and its variations over the last 150 years. *Reviews of Geophysics* 37, 173-199.

Jones, P.D. and Moberg, A., 2003: Hemispheric and large-scale surface air temperature variations: An extensive revision and an update to 2001. *J. Climate* 16, 206-223.

Michaels, P. J.: Long hot years. Latest Science Debunks Global Warming Hysteria *Policy Analysis*, 31 December 1998.

Peterson, T.C., and R.S. Vose 1997. An overview of the Global Historical Climatology Network temperature database. *Bull. Amer. Meteorol. Soc.* 78, 2837-2849.

Tjernström M. och G. Svensson, 2004: Klimatet i Arktis – Förut och i framtiden. *Polarfront*, Nr 115, 15-18.

De första svenska vindmätarna

Tage Andersson

Vinden är ett av de meteorologiska element som vi dagligen mest påtagligt upplever. Till skillnad från t ex temperaturen måste den anges med minst 2 siffror, alltså den är en tvådimensionell (om vi tar med vertikalen en tredimensionell) vektor. Redan bibeln talar ofta om den ena, varifrån vinden blåser, och anordningar för att mäta riktningen, vindflöjlar, finns belagda sedan antiken (t ex 'Vindarnas torn' i Aten från omkring 100 år f. Kr.). För kyrkor blev vindflöjlar tidigt en prydnad, och otaliga har fått sådana. Vindens styrka eller hastighet är mer abstrakt och den första kända iden till ett instrument för detta tillskrivs (Middleton, 1969) en italienare, Alberti, från omkring 1450, fig. 1.

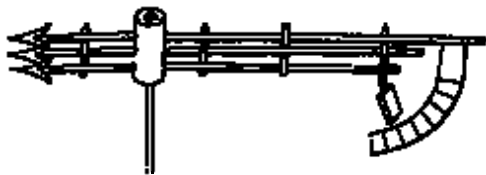


Fig. 1. Albertis anemometer från omkring 1450 (efter Middleton 1969).

I princip ger ett sådant instrument både vindriktning och vindhastighet, eftersom tryckplattan måste orienteras vinkelrätt mot vinden. Det är osäkert om instrumentet någonsin byggts, i varje fall har jag inte lyckats hitta några redovisningar av mätningar med det. - Förmodligen var kineserna långt före oss.

Från Maya-kulturen finns ett kanske ännu tidigare arkeologiskt fynd av ett vindtorn, fig. 2 (Rex, 1973). Tornet var ca 11 m högt. Kulor släpptes från toppen, avlänkades av vinden och hamnade i något av facken på marken. De kulor man funnit har en diameter av 2.5 cm, och de har haft olika färger. Man tror att kulor lagts i korgen upptill, och med en klaffanordning som styrts av ett snöre kunnat släppas ned en och en av en observatör på marken. Släpps

kulorna regelbundet och med fastställt färgschema fås en sorts vindregistrering. På antropologiska museet i New Mexico har man rekonstruerat ett sådant torn.

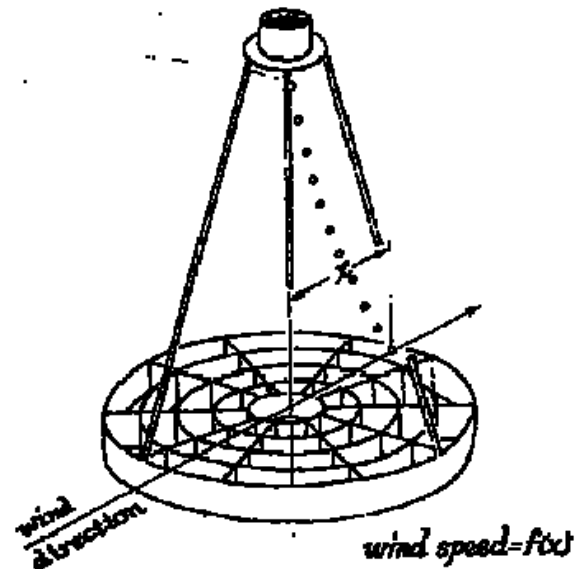


Fig. 2. Torn för vindmätning från Maya-folket (efter Rex 1973).

I början var vindens styrka eller kraft betydligt mer intressant än hastigheten, och de tidiga försöken till vindskalor och vindmätare/anemometrar refererar till vindens verkan eller kraft. Anemometrar mäter vindens hastighet eller styrka.

Långt tidigare hade naturligtvis vindarna haft namn. Gärna skulle man vilja vad avancerade sjöfarare, som araber och vikingar, kallade dem. Tyko Brahes observationer från Uranienborg på Ven under åren 1582-1587 (Det Kgl. Danske Videnskapers Selskab, 1876) har många benämningar. 'Hastig stormindis' kan stark storm heta. På 1700-talet kom systematisering inom flera områden. Linnés 'Systema naturare', där han klassifierade naturens tre riken (växter, djur, mineral) kom redan 1735. Luke Howard's molnklassifikation kom 1803. Några år senare kom den fortfarande aktuella vindskalan, Beaufort's.

Under och efter renässansen började en febril verksamhet för att observera och mäta de fysiska storheter som omger oss och som tidigare endast upplevts och

beskrivits kvalitativt. Under frihetstiden började även svenskar delta. Polhem (1739) uttryckte behovet av mätningar så här: *"Hvad förmon det är, at häldre gagna sig af Elementernes styrka och rörelse än sina egna händers, särdeles i de mål som det kan låta göra sig, är tillfyllest kunnigt; men at wederbörligen kunna mäta dem med minsta omak eller omkostnad, och till största fullhet och warachtighet, det är en ting som än nu hwilar under okunnighe-ten"*. Det är intressant att Polhem talar om vädrets kraft, inte vindens. I sin ordbok ger Dalin (1850) vind som tredje betydelse av väder. Uppenbarligen betydde 'väder' ofta 'vind'. Om Wasas förlisning 1628 skrev det svenska riksrådet till kungen Gustav II Adolf: *"När skeppet kom uti bukten vid Tegelviken kom något märe väder i seglen, och strax begynte det kränga mycket åt lä, men rätade sig något upp igen, intill dess det kom emot Beckholmen, där det alldeles föll på sidan med vattnet in genom skottportarna till dess det sakta gick i grund med stående segel, flaggor och allo."* (Ortmark 1996). Det heter ju också väderkvarnar, men våra vinddrivna kraftverk kallas vindkraftverk, inte väderkraftverk. Betydelsen 'vind' för 'väder' förekommer i andra språk. 'Lovart' heter på engelska 'Weather Side'. I de tidigare nämnda observationerna från Tyko Brahe anges vindstyrkor bl a som 'stille wehr', 'huosomt stille wehr', 'sacht wehr' och 'madelig syndenn wehr'.

Principerna för att mäta meteorologiska storheter som luftens temperatur, fuktighet, tryck och rörelse klarlades under 1600-talet, otaliga ideer till instrument finns från 1700-talet, ehuru få verkligen byggdes då och ännu färre kom till användning. Under 1800-talet byggdes fler instrument, de användes i högre grad, observationsnät inrättades och instrumenten standardiserades. Frihetstiden var en gyllene tid för svensk vetenskap och svenska forskare långt framme. Vad vindmätning anbelangar var de sällan först, men deras insatser är trots detta minnesvärda.

Polhems vindvågar

Polhem (1739) beskriver två vindmätare eller vindvågar. Den ena gav han en skiss av, fig. 3, som också visar varför han

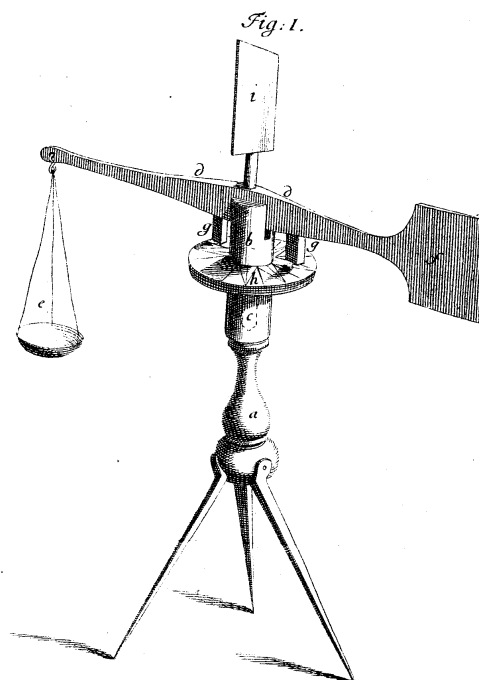


Fig. 3. Polhems vindvåg (efter Polhem 1739)

kallade dem vindvågar. Instrumentet skulle uppenbarligen tas ut vid observation, ställas horisontellt och i rätt riktning så att vindriktningen kunde observeras på skalan. Därefter fyllde man på vikter i vågskålen tills fanan blev horisontell. Till det andra lämnade han inte någon figur. Det skulle ha en liten väderkvarnsvinge med känd yta, på en axel som löper lätt och har en snäcka. På snäckan fästs ett fint snöre med lod. Ju kraftigare vinden blåser, ju högre lyfts lodet. Sannolikt har ingen av mätarna byggts.

Celsius' vindmätningar

Vad jag vet byggde Celsius ingen vindmätare. Han fortsatte emellertid de observationer av vinden som var "jämt hållne" i Uppsala sedan 1720" (Wargentin 1762). Celsius' insats kommenterade Wargentin som följer: *"Hvad Blås-vädrens styrka angår, tyckas Observatorerna utom Lands*

ej så noga gifva akt därpå. Framledne Professoren And. Celsius började här vara mer upmärksam äfven i det målet, och delade Vädren i 4 grader. Han brukade därtill ingen annan Anemometer, än en stor Ek uti Trägården vid Observatorium i Upsala. När allenast löfven och de minsta qvistar i toppen rördes, kallades det sakta eller 1 grads blåst. Om större quistar öfver hela trädet skakades, ansågs det för starkare eller 2 gr. Blåst. När store grenar af blåsten bögdes och ristades, räknades det för half-storm eller 3 gr. Men när sjelva stammen våldsamt bröts, och grenarne tycktes vilja brista, kallades det 4 gr. Blåst eller storm". Se Appendix för en diskussion om tidiga vindskalor.

Anguelins vindmätare

Wilcke skriver (1782) om vindmätare med "horizontella Väder-vingar": "Samma ställning af vingor brukar Hr. d'Ons-en-Braij, vid dess berömda VindUr. Machinen gifver förmedelst slag tillkänna, när vingen lupit 400 gånger omkring, då graderingen sker, efter slagens antal på viss tid. Samma method, at gradera efter antalet af vingarnas omlopp, träffas ock, på framledne Hr. Rector Anguelins, på Kongl. Observatorium befintliga vindmätare.....".

Vetenskapsakademin känner nu ej till denna mätare eller någon "Anguelin". Där- emot förekommer "Samuel Angvilin" två gånger i Vetenskapsakademiens protokoll. Han var rektor vid franska lutherska skolan i Stockholm. År 1748 visade han upp ett fjäderur med rundspindlar för Akademien och år 1762 visade han upp ett sekundur. Om det senare fick han också en artikel införd i Akademiens handlingar. Någon vindmätare nämns inte.

Wilckes anemobarometer

Wilcke (1782) konstaterar att Celsius vindskala var grov och godtycklig och att instrument behövdes. Efter en genomgång och kritisk granskning av befintliga vind-

mätare lämnar Wilcke ett förslag till ett nytt instrument, som han kallar anemobarometer eller vindvåg. Det, fig. 4, är en tryckplatta, som via en hävstång påverkar en läderbälg på en kvicksilverbehållare med vertikalt rör. Ovanför kvicksilvret finns en färgad vätska för att underlätta avläsningen. En vindfana finns, men den är för liten för att orka ställa in tryckplattan mot vinden. Instrumentet måste alltså orienteras manuellt. Wilcke diskuterar också hur instrumentet ska kalibreras. Några resultat från det har jag inte lyckats finna. Enligt Kreüger (Krigsvetenskapsakademien) fungerade det inte.

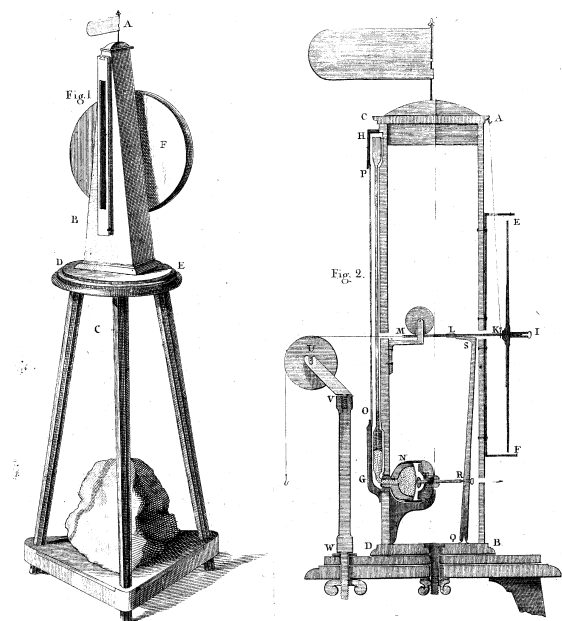


Fig. 4. Wilckes anemobarometer (efter Wilcke 1782).

Bouguers tryckplattemätare

Fransmannen Pierre Bouger beskriver 1746 en handhållen tryckplattemätare, fig. 5 (Kreüger). Jag tar med den här eftersom den tydligen blev förebild för flera användare, bl. a. den svenska flottan. En fyrkantig platta med 6 tumms sida fästs vinkelrätt på en lätt stav, som förs in i ett rör, mot en spiralfjäder. På staven fanns en skala och röret hålls med plattan mot vinden, vars styrka avläses på skalan. Kreüger (Krigsvetenskapsakademien) skriver att af

Chapman lät bygga en sådan, som hade en större platta, en svensk kvadratfot, än Bougers ursprungliga. Enligt (Kreüger 1841) användes den ombord på ett nytt svenskt 60 kanoners skepp under provsegling 1779 för att konstruera en vindskala, se app Vindarnas namn är inte nya, det nya är att ett kvantitativt mått på vindtrycket knöts till varje vind. Rimligtvis är vindarnas namn nästan lika gamla som bramseglen. Vikingarna, med endast ett råsegel, kan inte känt till bramsegel. Skeppens seglingsegenskaper förbättrades med tiden, och en *Frisk Bram-Segels*

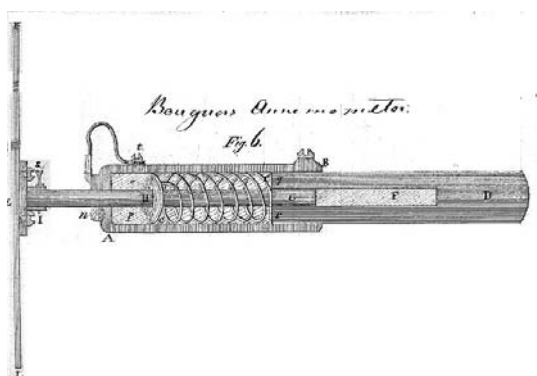


Fig. 5. Bougers handhållna vindmätare (efter Kreuger).

Kultje från 1600-talets början var nog betydligt svagare än en sådan från 1779. Drygt 25 år senare kom Beaufort's skala.

Sextio kanoners skeppet var af Chapmans Wasa, ej att förväxla med den 150 år äldre Wasa som sjönk under sin jungfruseglats. Provseglingarna med af Chapmans Wasa är utförligt dokumenterade i Krigsarkivet, Amiralitetskollegium, Provseglingskommissionen 1779. Någon vindskala har jag dock ej lyckats finna där, men väl ett par vindtrycksuppgifter från anemometern. Sannolikt var af Chapman vindskalans upphovsman.

Såväl den svenska skalan som Beaufort's skiljer sej avsevärt från de tidigare diskuterade, Locke's och Celsius'. Under lång tid användes bägge och kallades då "sjöskala" resp "landskala" (Östman 1928).

Af Chapmans vindmätare

I ett brev till varvschefen i Karlskrona, Ulner, daterat den 29/4 1851, tackar Kreüger för den fullständiga ritning och beskrivning han fått av framlidne amiralen af Chapmans vindmätare på Karlskronavarvet (Kreügerska arkivet, Krigsvetenskapsakademien), och beklagar att han ej fått kännedom om den 20 år tidigare. Det är en tryckplattemätare, fig. 6.

I sin stora genomgång av tidigare vindmätare har Kreüger skjutit in den med sidnumret xx¹/₂ vid beskrivningen av Chapmans version av Bougers mätare. Eftersom Kreüger inkluderar Osler's mätare, som beskrevs i "Quarterly Journal ..." från 1842/1843, måste Kreügers genomgång av vindmätarna utarbetats mellan 1843 och 1851. Kreüger skriver att mätaren fortfarande finns på varvet, men säger inget om dess användande. Eftersom af Chapman avled 1808 och var chef för varvet 1782-93, bör den satts upp på 1700-talet. Ritningen, fig 6, kan dock dateras till efter svensk-norska unionens tillkomst, eftersom unionsflaggan är avbildad på vindflöjeln. På Marinmuseum, Karlskrona, (korrespondens med Emma Having och Tom Ohlsson) känner man nu ej till några tidiga vindmätare, men en vindflöjel finns på taket till af Chapmans boställe Skärva. Den är kopplad med ett stag ner till Chapmans arbetsrum där en visare ger vindriktningen (korrespondens med Emma Having).

Kreüger beskriver utförligt af Chapmans instrument och diskuterar dess nackdelar. Det rör sej trögt kring sin vertikalaxel och fordrar därför stark vind för att kunna visa vindriktningen. Det vibrerar. Vidare saknas varje form av registrering och därför krävs ständiga observationer för att få fram den maximala vindstyrkan som Kreüger är särskilt intresserad av. Den stora runda tryckskalan är graderad i skålpund per kvadratfot.

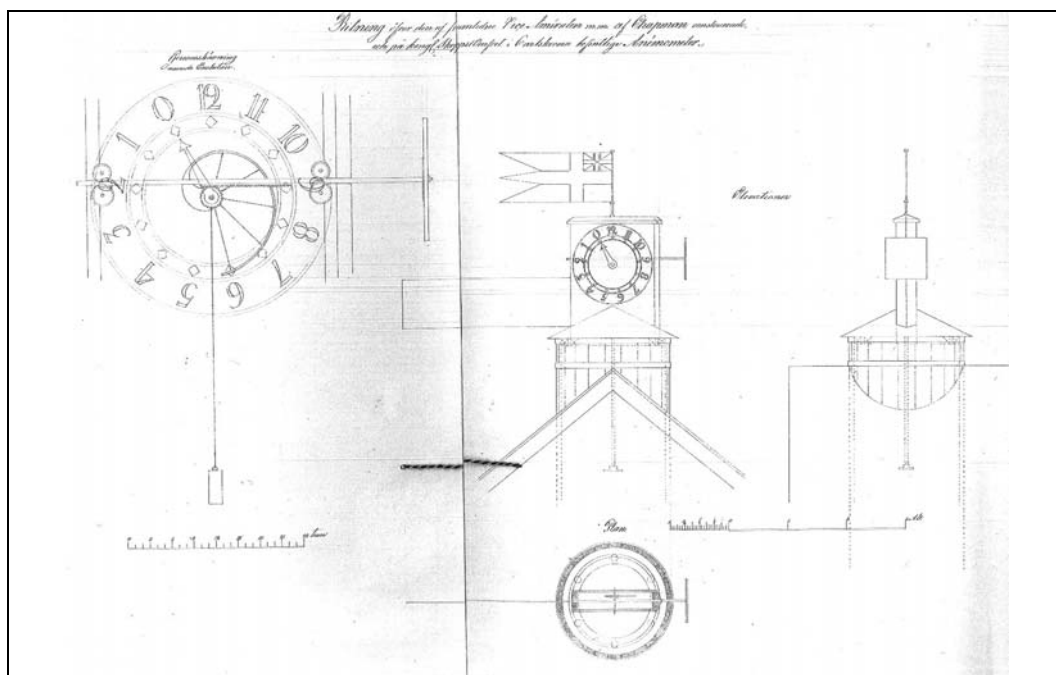


Fig. 6. af Chapmans anemometer på Karlskronavarvet. Ritningen kommer från Karlskronavarvet, men kan ej vara af Chapmans, eftersom den svensk-norska unionsflaggan finns på vindflöjeln. Unionen ingicks flera år efter af Chapmans död. Efter Kreuger.

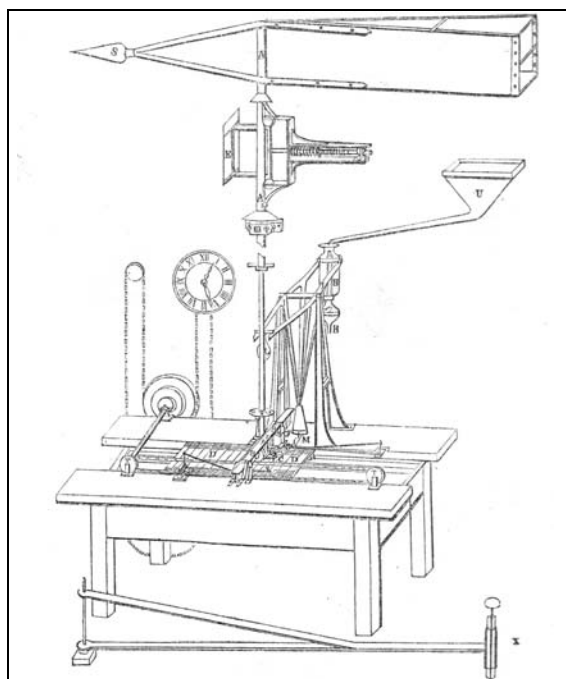


Fig. 7. Osler's anemometer och regnmätare Uppsamlingskärlet är markerat med U. Såväl vindriktning som vindtryck och nederbörd registrerades. Efter Quart. J. Meteor. Phys. Sc., 1842-1843.

Osler's anemometer

Osler's anemometer är beskriven i den första volymen av *The Quarterly Journal of*

Meteorology and Physical Science (1842-1843). Mätaren användes inte i Sverige, men Kreüger diskuterar den utförligt och motiverar varför den inte passar på de svenska fyrarna. Den var ett av meteorologins första registrerande instrument, byggdes i ett antal exemplar och användes i varje fall in på 1880-talet. Den var en kombinerad vind och regnmätare, fig 7.

Instrumentet var stort, vindflöjels längd var 15 fot (åtminstone på Birmingham-exemplaret) och den kvadratiske regnmätarens uppsamlingsyta var 200 kvadrattum. Tryckplattan (E) hade 1 kvadrattums yta. Motkraften levererades av spiralfjädrar, och tryckplattans rörelse överfördes med en kopparkedja inuti stativröret till pennan P, som ritade på papper. Papperet låg på en vagga som drogs fram av klockans urverk. På samma papper registrerades också vindriktningen och regnet.

Kreügers vindmätare

Fig. 8 är en principskiss av Kreügers vindmätare (Erdmann 1855). Vindflöjels, **g**, axel är ett rör (kunde vara en muskötpipa skriver Kreüger). Tryckplattan, **h**, löper med två par friktionsrullar i en ram ovanpå vindfanan. En

lina genom röret förbinder tryckplattan med hävarmen och motvikten **o**. Två spärrhakar **q** låser hävarmen med skalan vid maximala utslaget. Kreüger skriver att instrumentet skall placeras ovanför takåsen på fyrmästarbostället, med hävarm och skala på vinden. Vindflöjeln ska stå i skorstenshöjd. Efter försök vintern 1849/50 försågs vindfanan med en V-formad fena för att dämpa svängningarna. En skiva med en 32-gradig vindros fäst på vindfanans axel gav vindriktningen. På akademiens uppmaning konstruerade Kreüger också en registreringsanordning, eftersom registreringsskivan skulle återanvändas sedan den gamla registreringen (ett kritstreck) suddats ut.

Vindmätaren deltog i världsutställningarna i London 1851 och Paris 1855. I bägge belönades den med medalj. Det exemplar som deltog i Paris skänktes, efter brevväxling där bl. a. den svenske kungen Oskar I deltog, till den franske marinministern.

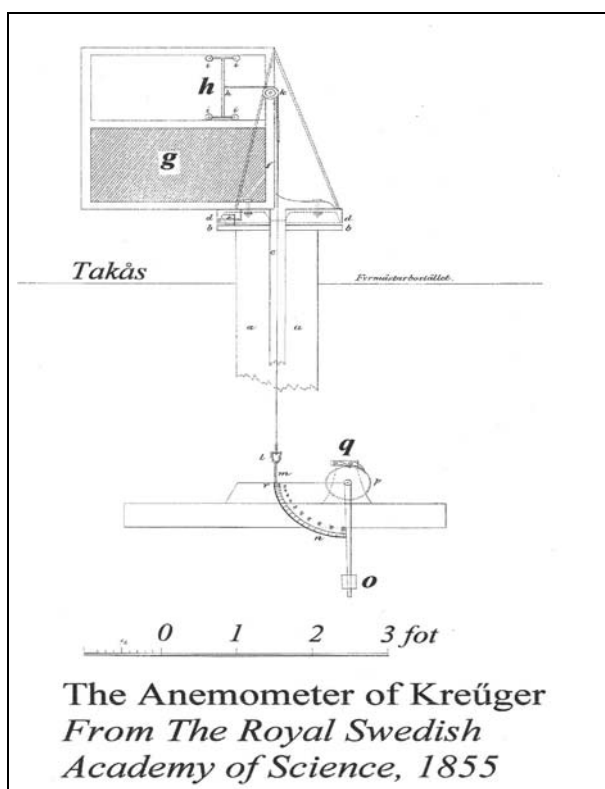


Fig. 8

Kreügers vindmätare var den första som användes i ett svenskt observationsnät, det som byggdes av lotsverket omkring 1850 och vars primära uppgift var att observera vattenståndet för att bestämma landhöjningen. Mätaren fanns på 11 stationer och användes i nästan

tre-tio år, från omkring 1850 till omkring 1880. Trots det glömdes den, i den internationella litteraturen har jag inte lyckats hitta någon referens till den. Den är inte nämnd i Laughton's (1882) stora listning av anemometrar. Ej heller nämns den i Middletons standardverk *Invention of the Meteorological Instruments* (1969). Jag har försökt råda bot på den bristen (Andersson 2003).

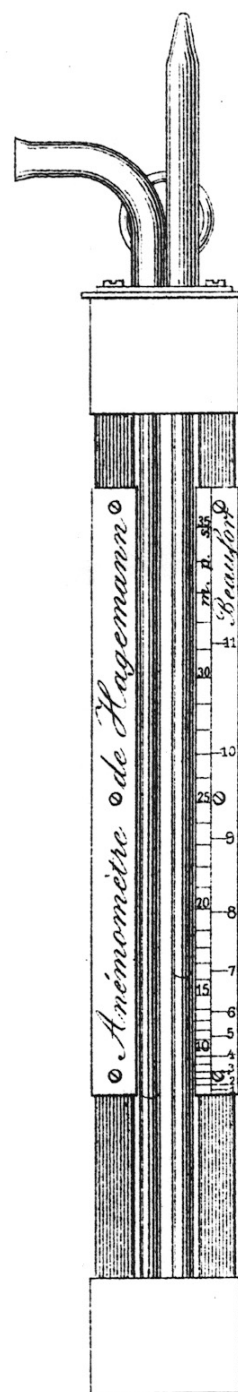


Fig. 9. Hagemanns vindmätare. Efter *Nautisk-Meteorologiska Byrån*.

Hagemanns vindmätare

Den nybildade (1879) Nautisk-Meteorologiska Byrån skrotade snabbt Kreügers mätare. Den ersattes av en handhållen manometer, Hagemanns vindmätare, fig. 9 (föreg. sida). Instrumentet, vars höjd var ca 40 cm, beskrivs i ett arbete om vindmätningar av Hagemann (1879) och kallas av honom en reseanemometer. Nils Ekholm (1896) angrep häftigt Hagemanns mätare och den övergavs efter ett tjugotal år ”på grund av påstådd oduglighet” (Östman 1928).

Tack till Tom Olsson, Emma Having, Jan Dahlström och Claes Bernes för givande diskussioner.

Källor och notiser

Andersson, T., 2003: Amiralen Johan Henrik Kreüger och hans vindmätare. *Blänket*, **7**, 2003:1, sid 9-13.

Andersson, T., 2003. Admiral Johan Henrik Kreüger and his anemometer. *The Mariners Weather Log*, **47**

Dalin, F. A., 1850: Ordbok öfver Svenska Språket. *Johan Beckman*, Stockholm.

Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab, 1876: Tyge Brahes Meteorologiske Dagbok, Holdt paa Uraniborg for aarene 1582-1597. *Kjobenhavn, 1876, H. H. Thieles Bogtrykkeri*. Utgiven som appendix till Collectanea Meteorologica af det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab vid dets Meteorologiske Comite. Där finns en tabell över vindens styrka, 10 klasser + stille. En mängd uttryck utan egentlig definition har använts, bearbetaren Poul la Cour har överfört dem till denna skala. Åtta vindriktningar ges. Enl. F.R. Fries' förord har en stor del av observationerna gjorts av Elias Olai med efternamnet Cimber eller Morsing

Edlund, Er., 1858: Handledning vid Meteorologiska Observationers anställande. *P. A. Norstedt & Söner*. Stockholm **1858**, 47 sid.

Ekholm, N., 1896: Stormvarningar på Sveriges västkust. *Sveriges Allmänna Sjöfartsförenings Tidskrift*, 50-67.

Erdmann, A. 1855: Om de iakttagelser öfver vattenhöjdens och vindarnas förändringar, som nyligen blifvit vid åtskilliga fyrbåksstationer kring Sveriges kuster tillvägabragta; jemte tabellariska sammandrag af observationerna för åren 1852-55. *Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens handlingar. Ny följd*, **1**, 247-303.

Hagemann G. A., 1879: On Observations on the Velocities of Winds, and on Anemometers. *Quart. J. Meteor. Soc.*, **5**, 203-213.

Hamblyn, R., 2001. The invention of clouds. *Farrar, Straus and Giroux*, New York. 292 p.

Khrgian, A. Kh., 1970. Meteorology. A historical Survey. *Israel Programme for Scientific Translations*, Jerusalem, 390 p.

Kreüger, J. H., 1841: Om luften, dess rörelse eller Vindarne, samt om orsakerna dertill. *Kongl. Krigs-Vetenskaps Akademien's Handlingar*, År **1841**, sid. 105-128.

Krigsvetenskapsakademien: Kreügerska arkivet, vol. 5.

Laughton J. K., 1882: Historical Sketch of Anemometry and Anemometers. *Quart. J. Meteor. Soc.*, **8**, 161-189.

Leutmann, J. G., 1725: Instrumenta meteorognosiae inservientia. Wittenbergae, Sump-tibus B. Godofr. Zimmermanni V id Appendix Invitatio ad Observationes Meteorologicas Communi Consilio instituendas a Jacobo Jurin M.D. Socx.Reg.Secr.&Colleg.Med.Lond.Socio. Jurins appendix innehåller ett formulär, Diarii Forma, till obsjournal, med rubriker: Dies&Hora, Barom,Therm,Vent, Tempestas, Pluvia. Jurins appendix innehåller också en vindskala.

Middleton, W. E. K., 1969: Invention of the Meteorological Instruments. *The John Hopkin Press, Baltimore*, 362 p.

Nautisk Meteorologiska Byrån, 1879:
Instruktion för Meteorologiska
Observationers Utförande vid Svenska
Fyrstationer, N:o 4. *Kongl. Boktryckeriet, P.
A. Norstedt & Söner, Stockholm.*

Okänd, 1843: Osler's Anemometer. *Quart. J.
Meteor. Phys. Sc.*, 1842-1843, 300-305.

Ortmark, Å., 1996: Ja-sågarna.
Wahlström & Widmark, p. 49.

Polhem, C., 1739: Om de så kallade
Elementernes Förmon och Wärkan i
Mechaniken. *Kongl. Vetenskaps-Academiens
Handlingar*, **1739**, 44-51.

Rex D. F., 1973: Early Wind Vanes and
Anemometers. *Atmosph. Techn.
Boulder/Colorado*, **2**, 4-11.

Scott, R. H., 1873: An attempt to establish a
relation between the velocity of the wind and
its force (Beauforts scale), with some remarks
on anemometrical observations in general.
Quart. J. Meteor. Soc., **2**, 1873-75, 109-123.

Smith, T. H., 1925. Marine meteorology,
history and progress. *The Marine Observer*, **2**,
33-35.

Wargentín, P., 1762: Kårta Anmärkning
Om Blås-Vädren. *Kongl. Vetenskaps-
Academiens Handlingar*, **1762**. 167-192.

Wilcke, C. J., 1782: Nytt försök til en
Anemo-Barometer eller Vindvåg. *Kongl.
Vetenskaps-Academiens Handlingar*, **1782**,
89-103.

Östmann, C. J., 1928: Om vindskalor och
vindmätare i svensk meteorologi. *Medd.
Statens Meteor.-Hydr. Anst.*, **4**, 16 p.

Appendix. Tidiga vindskalor.

En mycket tidig vindskala ger Smith (1925). Han
refererar till John Smith, 1626: "An Accidence, or
the Pathway to Experience necessary for all young
Seamen".

Här följer namnen, definitioner saknas.

A calme
a breze
a fresh gaile
a pleasant gaile
a stiffe gaile

It ouerblows
a gust
a storme
a spoute
a loume gaile
an eddy wind
a flake of wind
a Turnado
a mounthsoune
a Herycano

En annan tidig vindskala kommer från British
Royal Society och har sannolikt Robert Hooke
som upphovsman. I föreläsningar där under 1660-
talet föreslogs en skala, om vilken John Locke
skrev (Khrigian, 1970): "Vindens styrka betecknas
med 0, 1, 2, 3 eller 4. 0 är en så svag bris att
trädens löv ej rör sej; 1 är en svag bris, sådan att
löven just rör sej; 4 är en mycket stark storm; 2
och 3 ligger mellan 1 och 4, efter bästa
bedömning. Denna indelning, ehuru ej grundad
på mätningar som jag egentligen ville, menar jag
är bättre än ingen alls".

Sekreterare vid British Royal Society James Jurin
förde 1723 skalan vidare (Leutmann 1725) då han
sökte upprätta ett observationsnät. Enligt Östman
(1928) införde Celsius skalan i Sverige 1729.
Celsius har dock inte nöjt sej med att kopiera
skalan. Wargentín (1762) framhåller att Celsius
lade större vikt vid vindstyrkemätningar än ut-
ländska observatörer; uppenbarligen sökte Celsius
definiera graderna 2 och 3. Skalan, modifierad
ungefär enligt Celsius, återkom omkring 1780 i
instruktionerna för det första världsomspännande
nätet för väderobservationer, det Mannheimiska. I
Sverige återfinns den i Erik Edlunds (1858) ins-
truktion för Vetenskapsakademiens observations-
nät från slutet av 1850-talet. Några av lotsverkets
fyrbåksstationer från 1850-talet använde den ock-
så. På Observatoriekullen, Stockholm, användes
den till år 1872. En mer detaljerad vindskala för
land gav Hamberg i sin omarbetning av Edlunds
(1858) instruktion för observationerna.

Enligt Hamblyn (2001) var den omkring 1800
mest använda skalan William Falconer's i
Dictionary of the Marine från 1769. Den var
enkel: "if the wind blows gently it is called a
breeze; if it blows harder, it is called a gale, or a
stiff gale; and if it blows with violence, it is called
a storm or hard gale".

Det har funnits ett flertal vindskalor. Scott (1873-
75) ger

The continental scale (motsv Östmans landskala)	0-4
The so-called Land scale	0-6
The French scale	0-9
The Beaufort scale	0-12

I slutet av 1700-talet hade skeppen blivit så stora och avancerade att bättre vindskalor behövdes. En som insåg detta var af Chapman, och med hjälp av en vindmätare han låtit bygga konstruerades en vindskala, som nog bör kallas Chapmans.

Chapmans vindskala från 1779. Vindtrycket i skålpund per svensk kvadratfot, lufthastighet i svenska fot per sekund. 1 svensk fot = 29.7cm, 1 skålpund = 0.4251 kg. Efter Kreüger (1841).

Vindens benämning	Vindtryck	Luft-hast.
Lab. Bram-segels Kultje	½	20
Bram-Segels Kultje	1	28.5
Frisk Bram-Segels Kultje	1½	35.5
Märssegels Kultje	2	41
Styf Mers-Segels Kultje	2½	46
Refvad Märs-Segels Kultje	3	50
Styf refv. Märs-Seg. Kultje	4	58
Under-Segels Kultje	5	65
Half Storm	7 à 8	79
Full Storm	10 à 12	96
Orkaner	20	130
Den starkaste Orkan som blifvit utrönt	30	159

Kreüger skriver att vindobservationer från de svenska fyrarna skulle ge värdefull kunskap om vindförhållandena, ”så framt ej bestämmandet af vindens kraft vore öfverlemnadt åt observatörernas godtyckliga bedömanden, så att den kraft som af en person ansetts för storm, af en annan å samma ort kallats hård refvad märssegels kultie, under det en tredje endast upptagit den till Merssegelskultie. En vindmätare, som lämnade underrättelse om vindens verkliga tryck, skulle således vara behöflig, ...” (Krigsvetenskapsakademien).

På Vetenskapsakademiens uppmaning byggde Lotsverket upp ett nät och hans vindmätare fanns från omkring 1850 till omkring 1880 på följande platser:

Fyrrar
 Holmö Gadd
 Örskär
 Grönskär
 Ölands Södra Udde
 Östergarnsholm
 Falsterbo

Kullen
 Winga
 Hällö

Övriga

Kungsholmens Fästning vid Carlskrona
 Kastellholmen i Stockholms hamn

Chapmans skala blev aldrig internationellt antagen, utan det blev Beaufort's från 1805. Efterhand som segelfartygen försvann blev det opraktiskt att referera till vilka segel ett tänkt standardfartyg kunde tänkas föra, och omkring 1900 kopplades Beaufort-skalan till hur vågorna ser ut. Man införde den också över land genom att beskriva vindens effekter, som i den gamla landskalan, fast utförligare. Allteftersom vindmätare, anemometrar, blivit vanligare har vindskalorna bleknat, men orden *storm* och *orkan* används fortfarande och har behållit sin gamla betydelse. *Kultje* har försvunnit, men väderrapporternas *kuling* kommer från det ordet.

Fortsättning från sid 4 (om inbetalning):

Använd postgiro nr 602035-8.
 Bocka av OCR nr och lägg i stället in ditt namn och personnummer

Om du inte betalt in tidigare årsavgifter är vi tacksamma om du lägger till dem. **Skriv i så fall en kort förklaring i meddelanderutan. Man har bara tillgång till ca 70 tecken.**

Kanske vi ska lägga till: Om det här är besvärligt för dej, betala in på vanligt sätt med inbetalningskort. Då kanske du också kan ge oss ditt födelsedatum.

Till alla: Om du har **epost**, men inte gett oss adressen, är vi tacksamma för den. Den underlättar utsändande av meddelanden. Som framgått av skrivelsen är vi tacksamma för ditt födelsedatum. Främst för att vi då och då får förfrågningar om sällskapetets åldersstruktur.

Tropiska orkaner över Sydatlanten

Vi meteorologer har nog alla fått lära oss att tropiska orkaner bildas över tropiska hav, mellan latituderna ca 5° och ca 20°, nord som syd. Alltså inte närmast ekvatorn, vilket förklarades av att corioliskraften där är för liten. Inte heller bildas de över Sydatlanten. Den första förklaring jag hörde var empirisk: Bildningen fordrar hög ytvattentemperatur, och den nås inte i Sydatlanten. Senare har tillkommit att troposfärens vertikala vindskjuvning är för stor och att den intertropiska konvergenzonen vanligen saknas där.

Det fanns förstås rätt lite observationer, såväl över haven där cyklonerna bildas, som över Brasiliens ostkust där de skulle kunna landa. Men inte heller de ständigt övervakande vädersatelliterna upptäckte cykloner där. Inte förrän mitten av april 1991. Utanför Kongos kust bildades då ett tropiskt lågtryck, som rörde sej åt väster, men under sitt 5-dygns liv inte nådde någon större intensitet.

Den 26 mars 2004 upptäcktes en tropisk cyklon utanför Brasiliens kust. Terrasatelliten, med sin Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) svarade för bedriften, se fig. Vindobservationer från QuickSat gav vindhast på 50 knop, men satellitens position medgav inte mätning av vindhastigheten där maximum borde finnas. Möjligen uppnåddes de 65 knop som fordras för att ovädret ska klassificeras som en Category 1 Hurricane.

Något namn har inte denna orkan. Namnlistor för Sydatlantiska orkaner har aldrig gjorts.

Detta tyder på att det vi fick lära oss var nästan rätt; tropiska orkaner bildas nästan aldrig över Sydatlanten. Det är nog också riktigt att de inte finns närmast ekvatorn eller passerar över den. Fast man kan nog aldrig vara riktigt säker.

Tage Andersson

