

”Yllemösseffekten”

Läs Anders Perssons artikel (sid 6) om dynamisk oceanografi.

## **Ordföranden har ordet: om förväntningar...**

Hej, alla!

När jag skriver detta är det full vår i södra Sverige, med allt det som hör till vår- och sommar förberedelser på balkong och i trädgård, naturen som laddar om inför sommaren. Kort sagt: hela naturen, både den vilda och vår konstgjorda, samlar all sin förväntan i en stor livsexplosion.

För en del av oss, som har lyckan att bo havsnära, innebär våren också arbete med båten, sjösättning och förväntan på den kommande seglingssäsongen. Och där får vi ju goda möjligheter att genomleva (eller verifiera???) kollegernas prognoser i verkligheten.

Så här i inledningen till sommaren förväntar sig vänner och bekanta, arbetskamrater ur andra kategorier, prognoser för sommaren. Vi är ju ett naturälskande folk, som är mycket beroende av den korta sommarperioden.

Det blir inte lättare när många av våra sommaraktiviteter är extremt väderberoende. På samma gång finns stora energimängder tillgängliga, vilka skapar det varierande väder vi ändå gillar innerst inne. Svenska folkets förväntan på vädret den korta period vi nu går in i är oerhörd. Det enda man som meteorolog kan göra för att få ner för väntan till rimlig nivå är att göra bra prognoser (det gör vi redan!) och formulera dem så att normalkonsumenten inte missförstår och bygger upp fel förväntan.

Några som har höga förväntningar på oss i styrelsen är SMS revisorer, som kräver att alla medlemmar, utom de som är avgiftsbefriade, skall betala medlemsavgiften. Vi har fått året på oss att ordna detta. Det gör att mitt, och vårt, tjat om medlemsavgiften kommer att fortsätta. Har du förresten betalat årsavgiften 150 kr till SMS postgiro 60 20 35-8...?

Kontrollera detta nu!

Vi kommer att tvingas stryka den som inte betaklar, ur medlemsregistret.

På tal om det administrativa: glöm inte meddela adressändringar, endera med

vanlig post till SMS, c/o SMHI, 601 76 Norrköping, eller via e-mail till vem som helst i styrelsen. OBS! Detta gäller även ändringar av e-mail-adress!

Ha det nu så bra, alla!

Peter

peter.hjelm@fmv.se

## **Redaktörens spalt**

Bäste läsare och kollega i SMS! I förra numret av Polarfront framförde vår ordförande och dåvarande redaktör Peter Hjelm en farhåga beträffande Polarfronts nära framtid samt en förhoppning på längre sikt. Den styrelsemedlem som funderade på att ta över redaktörskapet har nu gjort det, delvis med hjälp av årsmötet.

Det nummer av Polarfront du nu har i din hand (eventuellt på datorskärmen) har, liksom det föregående, huvudsakligen framställts digitalt. Det har tagit lite tid. Material har inte saknats, men den nye redaktören är lite ovan att redigera stora mängder text och bild. Det senare medförde faktiskt en del problem. Speciellt som jag har försökt att behandla materialet på en gammal Pentium 166 MHz. Även om jag sedan kunde låna den av dottern normalt disponerade 500 MHz-maskinen, så vill jag nu be framtida artikelförfattare att begränsa datavolymen till 500 Kbyte per artikel. Ett sätt att göra det är att redigera bilderna innan de klipps in i artikeln. En svartvit bild med storlek 6 x 8 cm behöver inte ha 2000x2500 punkters upplösning och 256 färger!

Som sagt, mycket material finns för tillfället. Men lägg inte undan pennan nu, utan skriv mera, för de artiklar som finns på redaktionen nu räcker inte till hela nästa nummer!

Den här tidningen har, trots sin allmänt höga kvalitet och kvalificerade läsarkrets, en lång pressläggning. "Ordföranden har ordet" skrevs för flera månader sedan.

Förutom det finns ytterligare ett antal intressanta artiklar, som jag inte ska orda mycket om här. Se innehållsförteckningen längre fram. Bl a belönar heders-

medlemmen Jan O. Mattsson oss med en intressant och kraftfull (samt "kortare", som han säger själv) artikel om meteorologisk-optiska fenomen.

Slutligen vill jag bara med glädje uppmärksamma att den vetenskapliga kampen mot vidskeplighet och humbug, som förts av författare i Polarfront, bl a PeO Ganelöv, har nått allmänheten. Ni läste väl artikeln i DN 15 juni där bluffprofessorn Wolfgang Röder får ordentligt på nöten! PeO har ju tidigare i Polarfront visat att Röders "förutsägelser" har högst samma träffsäkerhet som rena gissningar.

Lars Bergeås  
Redaktör

### **Birgitta Morales**

Med en viss bestörtning mottar jag dödsbudet att Christer Morales' hustru Birgitta nu följt honom.

Jag har under senaste året haft flera kontakter med henne med anledning av Christers bortgång, både brevlades och via telefon. Vi diskuterade tillsammans de riktlinjer som senare blev regler kring det stipendium SMS beslutat inrätta för att belöna studenter som utfört värdefullt examensarbete.

Jag förstod under våra kontakter att Birgitta Morales stöttade Christer fullt ut i hans intresse för meteorologi. Det var säkert värdefullt för henne att märka den önskan vi har att bevara minnet av Christer i form av ett stipendium till dem som skall föra meteorologin framåt.

Birgitta Morales själv var en av våra mest kända TV-producenter, och flera av hennes program har gått i repris i den jubileumsserie SVT genomfört under namnet Minnenas Television.

Peter Hjelm

### **Noteringar från SMS årsmöte**

SMS årsmöte hölls denna gång i Hörsalen på SMHI i Norrköping den 11 februari

2003. Sedvanliga punkter på dagordningen genomfördes.

### **Styrelse**

SMS fick en ny styrelse, som för 2003 består av följande personer:

Peter Hjelm ordf  
Tage Andersson, vice ordf  
Martin Kjell, kassör  
Anna Rune sekreterare  
Ebba Mårtensson  
Lars Bergeås  
P-O Jakobsson, suppleant  
Ulf Christensen, suppleant

De som tackade för sig efter väl genomfört arbete var:

Annakarin Åqvist  
Magnuz Engardt  
Tomas Casselgren  
Anna Wallin.

Någon av de nyvalda ledamöterna presenteras på annat ställe i Polarfront.

### **Antal medlemmar**

En annan mycket viktig punkt på årsmötet var frågan om antalet betalande medlemmar. Det visade sig att det 2002 endast var 68 medlemmar som betalade medlemsavgift(!), vilket innebär att endast en bråkdel av de som finns i medlemsregistret betalade sin medlemsavgift, avgiftsbefriade oräknade.

Revisorerna höjde ett varningens finger och krävde förbättring till nästa årsredovisning.

### **Stipendium**

Det var med både glädje och sorg vi instiftade Stipendiet i meteorologi till Christer Morales minne. Detta stipendium beslöts skall utdelas i 10 år till det examensarbete i meteorologi bland avgående studentkullen som bedöms vara till bäst nytta för meteorologin.

### **Förslag för ekonomisk resultatförbättring**

Peter Hjelm varslade om ett par förslag som kommer att föreläggas nästa årsmöte:

- Dels ett förslag till att publicera Polarfront via hemsidan på Internet, samt att den som så önskar får Polarfront i pappersform sänt i posten, mot att portot tilläggs medlemsavgiften.

- Ett förslag som minskar antalet avgiftsbefriade. Det är en oproportionerligt stor andel av medlemmarna som är befriade från att betala medlemsavgift.

Båda dessa förslag kommer att presenteras i Polarfront innan de framläggs för nästkommande årsmöte.

Peter Hjelm

## **Protokoll från SMS årsmöte den 11 februari 2003.**

Närvarande: Lennart Wendt, Anna Rune, Leif Bergman, Arne Forsman, Lennart Robertson, Magnuz Engardt, Haldo Vedin, Magnus Madsen, Peter Hjelm, Tage Andersson, Cajé Jacobsson, Carle Eggertsson Karlström, Ari Gudmundsson, Lars Meuller, Erik Schmacke, Jane-Erik Lundkvist.

1. Årsmötet öppnanden  
Peter Hjelm hälsade välkommen.
2. Val av mötesordförande  
Peter Hjelm valdes till mötesordförande.
3. Val av mötessekreterare  
Lennart Robertson valdes till mötessekreterare.
4. Val av två justeringsmän, tillika rösträknare  
Till justeringsmän valdes Anna Rune (SMHI) och Cajé Jacobsson (SMHI).
5. Mötets behöriga utlysande

Årsmötet godkände att årsmötet varit utlyst enligt stadgarna.

6. Godkännande av dagordningen  
Peter Hjelm annonserade ändring av övriga frågor där frågan om redaktör för Polarfront utgår och ersätts med en diskussion om tryckkostnaden av Polarfront. Årsmötet godkände dagordningen med dessa ändringar.
7. Protokoll från föregående årsmöte  
Föregående årsmötesprotokoll gicks igenom och lades till handlingarna.
8. Verksamhetsberättelse från SMS och EMS  
Peter och Tage redogjorde för SMS respektive EMS verksamhetsberättelse (bifogas), som godkändes av årsmötet.
9. Revisionsberättelse  
Revisionsberättelsen föredrogs av Carla Eggertsson Karlström. Revisionen innehåller vissa anmärkningar av kassa och kontoredovisningar, samt att inbetalda medlemsavgifterna inte är under kontroll.
10. Budgetförslag för kommande räkenskapsår  
Budgetförslaget presenterades vars förutsättningar är att medlemsintäkterna bringas i överensstämmelse med medlemsantalet.
11. Beslut om ansvarsfrihet för styrelsen  
Årsmötet beviljade styrelsen ansvarsfrihet för den gångna verksamhetsåret.
12. Val av styrelsemedlemmar enligt valberedningens förslag  
Årsmötet valde följande till styrelse för verksamhetsåret 2003  
  
Ordförande: Peter Hjelm FMV,  
Stockholm (omval)

Vise ordförande: Tage Andersson,  
Norrköping (omval)

Kassör: Martin Kjell  
FM/VÄDC (omval)

Övriga styrelsemedlemmar:

Anna Rune

SMHI, Norrköping (nyval)

Lars Bergås

FM/HKV, Stockholm (omval)

Ebba Mårtensson

FM/VÄDC (nyval)

Suppleanter:

Ulf Christensen

SMHI, Malmö (nyval)

Per-Ola Jakobsson

FM/HKV, Stockholm (nyval)

#### 13. Val av revisorer

Årsmötet valde följande revisorer och  
revisorssuppleant

Revisorer:

Carla Eggertsson Karlström SMHI,  
Norrköping (omval)

Christer Persson SMHI, Norrköping  
(omval)

Nils Runberg, suppleant Bålsta  
(omval)

#### 14. Val av valberedning

Till valberedning utsågs Anna Karin  
Åqvist (FM/VÄDC) och Magnuz Engardt  
(SMHI, Norrköping)

#### 15. Val av Polarfrontsredaktion

Följande medlemmar valdes att ingå i  
Polarfrontsredaktionen.

Polarfrontsredaktör Lars Bergås

FM/HKV, Stockholm (nyval)

Övriga redaktionsmedlemmar:

Årsmötet beslutade att

redaktören själv tillsätter

Polarfrontsredaktion. Förslagsvis utgående  
från tidigare redaktion.

#### 16. Fastställande av medlemsavgift

Årsmötet beslutade om oförändrad  
medlemsavgift om 150 kr.

#### 17. Övriga frågor

##### Tryckkostnad för Polarfront.

Peter Hjelm tog upp en diskussion om  
kostnaden för Polarfront. Med  
färgtryck uppgår kostnaden till 60-70  
kr per styck, inklusive utskick. Detta  
innebär att medlemsavgiften inte ens  
räcker för 3 utgåvor. Inför nästa  
årsmöte måste föreningen bestämma  
sig för vilken väg man ska gå. En  
sådan är att ha en nättidning, där  
medlemmen kan hämta och själv  
trycka ut, med alternativet att få denna  
hemskickad. Man kan då fundera på  
en differentiering av medlemsavgiften  
till 150 kr för det förra fallet och 190  
kr för den som vill ha tidningen som  
tidigare.

Diskussion uppstod om det egentligen  
är antalet tryckta ex. som driver  
kostnaden och därmed om en mindre  
upplaga verkligen sänker kostnaden  
signifikant.

Medlemmarna uppmanas att delta i  
diskussionen om hur föreningen på  
bästa sätt ska kunna fortsätta med  
Polarfront för att till nästa årsmöte ta  
beslut om inriktningen.

##### Inrättandet av stipendium till Christer Morales minne.

En trogen medlem lämnade oss under  
förra året. I samband med bortgången  
har vänner och släktingar givit bidrag  
till SMS i enlighet med Christers öns-  
kan. Inkomna gåvor är 6000 kr. Styrel-  
sen föreslog att SMS skulle skjuta till  
lika mycket och inrätta ett stipendium,  
benämnt Stipendium till Christer  
Morales minne, som ska delas ut för  
bästa examensarbete inom ämnet  
meteorologi. Stipendiet skulle kunna  
delas ut under en period av 10 år.  
Årsmötet beslutade i enlighet med  
styrelsens förslag.

## Hedersmedlem i SMS

Till hedersmedlem utnämndes Ernest Hofmöller för viktiga insatser inom meteorologi under lång yrkeskarriär. Ernest kommer att under hösten hålla ett föredrag förlagt till Stockholmstrakten. Ernest hälsade till alla, men tyvärr var han förhindrad att närvara vid årsmötet.

Vid protokollet

Lennart Robertson

Justeras

Anna Rune

Caje Jacobsson

## **Dynamisk meteorologi oceanografi med tårar:**

### **Golfströmmens asymmetri**

I början på 1920-talet flyttade en amerikansk tyskfödd kemist Walter von Stommel med hustru och nyfödd son Henry, från USA, till Valde-marsvik. Efter något år bröt hustrun upp och flyttade tillbaka till USA med sonen. Hon tyckte inte om Sverige och ville, liksom släkten, att hans syster Anne skall födas i USA<sup>1</sup>.

25 år senare blev sonen världsberömd i oceano-grafiska kretsar sedan han funnit en förklaring till varför den storskaliga havsströmningen är asymmetrisk, varför den nordgående strömmen på västra sidan av världshaven är mycket starkare än den sydgående på östra sidan. För detta och mycket annat räknades Henry (utan von) Stommel (1920-92) som en av alla tiders största oceanografer. Han var aktiv med att lyfta upp oceanografin på samma sätt som Rossby en gång lyft upp meteorologin. 1983 fick han, tillsammans med kaosteorins fader, Edward Lorenz, ta emot Crafoordpriset ur kung Carl Gustafs hand (se Polarfront, 1983).

<sup>1</sup> Pappa von Stommel, som var chefkemist på Lundbergs läderfabrik, stannade kvar, blev svensk och bildade en ny familj. 1950, strax före sin död, besökte Walter sin son i USA. Henry Stommel höll under sina sista 15 år en nära kontakt med sin svenska släkt, främst halvsystemen Gerd och hennes familj i Nässjö.

Dock, hans utredning om varför Golfströmmen ser ut som den gör (Stommel, 1948) är matematiskt ganska snårig, och verkar vara en källa till tårar hos oceanografistudenter. Stommel måste bland annat, av matematiska fullständighetsskäl, ta med vattenflödets friktion mot amerikanska ostkusten. En senare "populär" förklaring 1951 i Bulletin of AMS fördunklas av en oförklarlig förväxling av bevarandet av absoluta virveln och bevarandet av impulsmomentet. Här följer en alternativ förklaring vilken bra kräver att vi vet vad corioliskraften gör.

### **Ekmanpumpning**

Världshavens strömning är som bekant till största delen vinddriven. Men vattnet driver inte i samma riktning som vinden utan, på grund av corioliskraften, med en avvikelse till höger (på norra halvklotet). Den avböjda rörelsen i det översta vattenskiktet initierar på samma sätt en avvikelse till höger i nästa underliggande skikt. Avböjningen sprider sig neråt i någon slags spiral ("ekmanspiral"). Vid ett visst djup kommer vattnet därför att röra sig åt motsatt riktning som den drivande vinden! Nettoresultatet blir en total vattentransport, "Ek-mantransport", åt höger från den drivande vinden. De sydvästliga och västliga vindar vi har norr om 35° pumpar alltså vattnet söderut, de östliga och nordostliga vindarna söder om 20° pumpar vattnet norrut. Följden blir, mellan 20° och 35°, en ansamling av vatten. I Atlanten bär alla vrakspillror, skräp och tång i Sargassohavet vittnesbörd om denna "ekmanpumpning". Men detta jättelika vattenberg, fungerar också som ett "vattenhögtryck", som driver vattenströmmarna under geostrofiska balans (fig. 1).

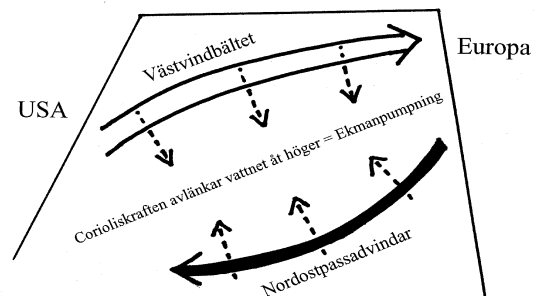


Fig. 1: Ekmantransport i en oceanografisk bassäng.

Det var den norsk-amerikanske oceanografen Harald Ulrik Sverdrup (1888-1957) som 1946 föreslog denna modell. Men han kunde inte

förklara varför Golfströmmen och andra oceancirkulationer var kraftigast på västra sidan och svagast på östra. Svaret kom 1948 från den unge Henry Stommel. Han visade att asymmetrin berodde på nordsydvariationen hos corioliskraften ("β-effekten"). Sverdrup hade tagit hänsyn till detta bara i så måtto att Corioliskraften, och därmed "ekman-transporten", var starkare på norra sidan av Golfströmmen än på södra. Men effekterna stannar inte vid detta. Vi har också en annan transport som medför att vatten sakta flyttas västerut, *mot* jordens rotation.

### Tröghetscirklar

Eftersom Corioliskraften avböjer all rörelse i rät vinkel inser vi att en sådan avböjning söker driva in all rörelse i cirklar, sk. "tröghetscirklar". Radien  $R$  av en sådan tröghetscirkel kan lätt räknas ut. Den inåtriktade Corioliskraften  $fV$  är nämligen lika stor som den utåtriktade centrifugalkraften  $V^2/R$ , vilket ger  $R=V/f$  (fig. 2).

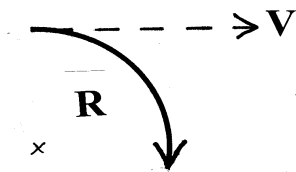


Fig. 2: En impuls sätter ett föremål i hastighet  $V$  och Corioliskraften  $fV$  driver den in i en krökt rörelse med krökningsradien  $R$ .

En hastighet på 10 m/s på mellanbredderna (där  $f \approx 10^{-4}$ ) ger  $R \approx 100$  km. En rörelse på 30 m/s, ty-pisk för vinden i en jetström, skulle, om det bara berodde på jordrotationen, hållas instängd i ett område med  $R \approx 300$  km, inte större än Frankrike

### "Yllemösseffekten"

Effekten av jordens rotation, att mer eller mindre hålla kvar luften där den är genom att söka driva tillbaka varje rörelse till utgångspunkten, är av fundamental betydelse för att förstå den allmänna cirkulationen. Utbytet av varm och kall luft på större och mindre skalor är nämligen en mer krävande process än den ofta framställs. Luften får bokstavligen kämpa sig igenom ett kraftfält som vill stoppa och vrida tillbaka rörelsen (fig. 3, se även omslagsbilden).

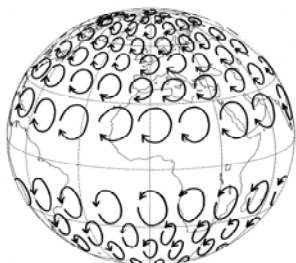


Fig. 3: "Yllemösseffekten": effekten av jordens rotation är att förvandla den hinna som utgörs av lufthavet till en slags yllemössa som sitter tätt och där det bara går att rubba en aning på de enskilda maskorna.

Det är bara tack vare starka tryckgradientkrafter som det nödvändiga luftmasseutbytet kommer till stånd. Kampen mellan den "raka" tryckgradientkraften och den "krökta" corioliskraften avspeglar sig i de cyklonala och anticyklonala virv-larna i den atmosfäriska strömningen.

### Tröghetsspiraler

Men som bekant är Corioliskraften proportionell mot sinus av latituden. En följd av detta är att krökningsradierna i tröghetscirklarna kommer att öka mot ekvatorn. Tröghetsrörelsen kommer därför inte att följa cirklar utan spiraler (fig. 4).

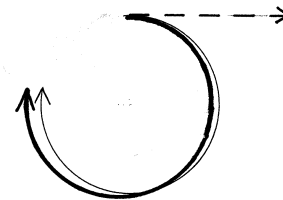


Fig. 4: För en latitudberoende corioliskraft bli tröghetsrörelsen i fig.2 en västgående spiral eftersom krökningsradien är kortare mot polerna, längre mot ekvatorn

För varje nytt varv kommer föremålet i rörelse att hamna lite längre västerut. En latitudberoende Corioliskraft söker alltså sakta flytta massa västerut, *mot* jordens rotation (fig.5).

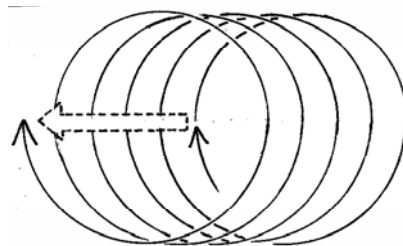


Fig. 5: Tröghetsspiraler transporterar vattnet västerut oberoende av impulsens riktning.

Massackumuleringen får således sin topp, inte mitt i oceanen, utan på dess västra sida. Den geo-strofiskt balanserade strömningen blir därför starkare på västra sidan där tryckgradienten är kraftigare, än på den östra där den är svagare.

### Anders Persson

Stommel, H, 1948: The westward intensification of wind-driven ocean currents. *Trans. Am. Geophys. Union* 29:202-206

## Ny i styrelsen: Anna Rune

Jag heter Anna Rune och jag blev invald i SMS styrelse vid senaste årsmötet. Jag har varit anställd på SMHI sedan drygt tre år tillbaka och jag arbetar som meteorolog på SMHI:s marina prognostjänst. Min avdelning på SMHI vägleder fartyg över i princip hela världen.

Innan jag kom till Norrköping tog jag min examen vid Uppsala Universitet. En termin drygade jag ut med att läsa på världens nordligaste universitet på Svalbard. Det blev några mycket innehållsrika månader bland is, snö och glaciärer.

På fritiden tycker jag om att vara i naturen på olika sätt, beroende på vad årstiden bjuder på. Nu på våren pysslar jag mycket med segelbåten och sommarens seglats

planeras till Estland på andra sidan Östersjön.



## Något om Europeans Meteorological Societies (EMS) verksamhet 2002

**2 styrelsemöten** har hållits, i Paris 26-27 april och i Brüssel 12 nov.

**EMS Award Committee** har bildats. Man ska aktivt stöda meteorologisk forskning genom stipendier till unga forskare. Med 'ung' avses att stipendiaten ska fylla högst 32 år i januari belöningsåret. Två stipendietyper: a) Annual EMS Young Scientist Award, på 1000 €  
b) Student/Young Scientist Award på 500 €

Stipendier söks via medlemsnation eller associerad medlem.

**EMS Publication Committee** har bildats. Leds av Mike Phillips, EUMETSAT.

**EMS Strategic Development Group** har bildats. Består av presidenten, vice presidenterna och föregående president.

**General Assembly**, 14 Nov i Brüssel

Nya medlemmar:

The Meteorological Society of the Former Yugoslav Republic of Macedonia (FYROM).

Forskerforbundets meteorologiforening, Norge.

The Unione Meteorologica del Friuli Venezia Giulia (UMFVG), Italien

Inbjudan till medlemskap har sänts till:

The Aeroclub of Bulgaria (under villkor att medlemsavgiften blir 1 €/år)

The Associació Catalana de Meteorologia (ACAM)

The Asociación Española de Biometeorología (AEB)

Dansk Meteorologisk Selskab

VCS Engineering (associerad medlem).

Dansk Meteorologiska Selskab har ansökt om medlemskap. De har omkring 3000 medlemmar, de flesta väderintresserade amatörer. Man har delat upp sej i två sällskap, en liten professionell del och en mycket större allmän. Medlemsavgift vill man endast betala för den professionella delen. Mötet ställde sej tveksam till detta, styrelsen får ta ny kontakt med danskarna.



Student/Young Scientist Award har i år tilldelats 5 stipendiater för att delta i AMS Mountain Meteorology Conference i Utah, USA. Stipendiaterna kom från Italien, Frankrike, Österrike, Tyskland och Schweiz. Vi bör uppmuntra unga svenska forskare att delta i konkurrensen.

**Skattmästarens rapport** godkändes.

Utfallet för år 2001 är i korthet:

Ingående från föregående år

21603 €

Årets inkomster

29966

Årets utgifter

38998

Utgående till nästa år

12571

**Nästa års styrelse** blir Werner Wehry (Tyskland), president, René Morin

(Frankrike), föregående president, David Axford (England), vice president och skattmästare och Raino Heino (Finland), vice president. Ny representant för de nordiska länderna efter Raino Heino utsågs ej, Heino får i sin nya egenskap fortsätta att representera dem.

**Nästa EMS-möte** blir i samband med Sixth European Conference on Applications of Meteorology i Rom, 15-19 sep. 2003

Den som vill ha en utförligare redogörelse hänvisas till web-sidan

[http://www.emetsoc.org/ems\\_resolutions.html](http://www.emetsoc.org/ems_resolutions.html)

*Tage Andersson*



EMS GA, Bryssel, 021114

First row left to right:

Henrique de Oliveira Pires, Portugal - Bogdan Kresojevic, Yugoslavia - Nikos Prezerakos, Greece

Next row left to right:

Manuel Palomares, Spain - Pavel Stastny, Slovakia - Jon Wieringa, Netherlands - Marjana Gajic-Capka - Tage Andersson, Sweden - Rene Morin, France (Emeritus President) – Hans Richner, Switzerland - Rick Rosen USA (AMS President) - Rasmus Benestad, Norway - Raino Heino, Finland - Stefano Micheletti, Osmer, Italy

Back row left to right:

Fulvio Stel, Italy - Tomas Halenka, Czech Republic - David Axford, UK - John Thompson, Oceanroutes, UK - Stan Cornford, UK - Sandor Szalay Hungary - Arne Spekat, Germany (Executive Secretary) - Seijo Kruizinga, Netherlands - Ernest Rudel, Austria - Werner Wehry, Germany (EMS President)

## Fler oväder

**World Meteorological Organization, WMO, varnar i ett pressmeddelande den 2 juli 2003 (WMO-695) för att växthuseffekten kommer att orsaka mer extremt väder. På ett sätt som mer påminner om Greenpeace än ett överstatligt vetenskapligt institut säger man att nya vetenskapliga rön indikerar detta.**

Sydvästra Frankrike upplevde i juni rekordhöga maximitemperaturer, över 40° C. Månadens medeltemperatur blev 5-7° över den normala. I Schweiz uppges den gångna juni varit den varmaste i åtminstone de senaste 250 åren.

Maj månad drabbades USA av 562 tromber, som dödade 41 människor. Rekord, det dittills högsta tornadotalet var 399 i juni 1992.

Över Indien gav förmonsunens värmebölja maximitemperaturer på 41-45° C, vilket motsvarar ett överskott på 2 till 5° C i veckotemperaturerna. Minst 1400 människor dog av värmen. I Sri Lanka orsakade en tropisk cyklons kraftiga regn översvämningar och jordskred som dödade minst 300 människor.

Pressmeddelandet framhåller att extremt väder, med nya rekord, inträffar varje år. Under de senaste åren har dock antalet sådana extremer ökat.

Under 1900-talet steg lufttemperaturen nära marken med 0.6° C, sett över hela jorden. Nya rön visar att uppvärmningen under 1900-talet var den största under något sekel de senaste 1000 åren. Sannolikt var också 1990-talet norra halvklotets varmaste dekad, och 1998 det varmaste året.

Tage Andersson

## En kort presentation

av Jan O. Mattsson

Nyligen bortgångne Christer Morales tog initiativet till en serie i Polarfront i vilken SMS:s hedersledamöter presenterar sig. Tage Andersson har bett mig lämna ett bidrag, vilket härmed följer.

Mitt intresse för väder och klimat, särskilt i den lilla skalan, väcktes redan under barndomen. Jag lekte bl.a. med små fallskärmar, som jag tillverkade av silkepapper ("brödpapper") och försåg med små tyngder. Med dessa skärmar blev jag varse luftströmmarna kring huskropparna hemma i kvarteret i södra Malmö. Det var

spännande att iaktta de olika virvelsystemen i anslutning till byggnaderna.

Under somrarna vistades familjen på Falsterbonäset. En spännande sysselsättning för mig blev då att tillverka modellsegelplan som jag försökte få upp i "termiken" över Skanörs Ljung. Då väcktes också mitt intresse för moln och väder i övrigt, till en del närt av studier i en populär bok, "Väder och vind", av H.-J. Flechtner och av bulltofta-meteorologen Gert Holmquists månatliga väderkrönikor i dagspressen (se Polarfront årg. 12: 22 -- 24, 1985).

På Falsterbonäset finns flacka sandstränder, goda havsutsikter och en öppen vidsträckt hed samt dessutom en rak, bred betongväg, alltså miljöer som gynnar goda observationer av luftspeglingar och andra atmosfäriska brytningsfenomen. Fartyg synes här stundom sväva ett stycke över synranden med sina dimensioner mer eller mindre förvrängda, och bilarna på vägen över heden ses ofta vackert "speglade" i skenbara vattensamlingar. Dessa och andra meteorologisk-optiska fenomen har också alltid fascinerat mig.

Dåvarande Statens växtskyddsanstalt hade en filial i Åkarp utanför Malmö med behov av s. k. sommarassistenter. Under mina studentår i Lund, jag studerade bl.a. geografi, botanik och zoologi, hade jag turen att under somrarna få assistera ute i Åkarp och anställdes också därstädes senare på projektanslag. För att söka förbättra prognoserna och bekämpningen av potatisbladmögel (*Phytophthora infestans*) fanns inom växtskyddet ett önskemål att lära känna den klimatmiljö i vilken möglet uppträdde, dvs potatisbeståndets speciella mikroklimat. Att närmare studera detta klimat anförtroddes mig och var en uppgift som ju var helt i linje med mitt speciella intresse för den "lilla skalans" väder och klimat. Studierna förlades till en för ändamålet inrättad försöksstation nära SMHI:s väderstation på Bulltofta. Jag hade förmånen att få nedteckna värdefulla meteorologiska referensdata från den senare stationen. Under tre för mig oförglömliga somrar vistades jag i min lilla instrumentbod och på omgivande försöksfält på Grisetorp. Så kallade jag nämligen min försöksstation, eftersom jag arrenderade arealen av en av rikets mäktigaste svinuppfödare, heders-

mannen och storbonden Nils Bernerup på Stora Bernstorp. Studierna vid Åkarpsfilialen och vid Bulltofta resulterade så småningom i licentiat- och doktorsavhandlingar i naturgeografi med inriktning mot kulturväxters beståndsklimat.

Sedan följde diverse förordnanden vid Naturgeografiska institutionen, Lunds universitet med ett sjuårigt avbrott för innehav av en särskild forskartjänst i mikro- och lokalklimatologi vid dåvarande Naturvetenskapliga forskningsrådet, NFR. Jag tillträdde professuren i naturgeografi i Lund 1991 och innehade denna tjänst till min pensionering 1995. Från 1993 t o m juni 2003 var jag huvudredaktör för Geografiska Annaler Ser A, en internationell tidskrift som ges ut av Blackwell Publishers i Oxford med Svenska Sällskapet för Antropologi och Geografi, SSAG som huvudman. Åren i Lund har som sig bör väsentligen ägnats forskning, undervisning och administration. Häri ryms även framtagandet av läromedel och i någon mån den s.k. tredje uppgiften, alltså att söka populärt berätta om vad man sysslar med. Utöver de teoretiska kurserna anordnade institutionen varje läsår fältkurser i naturgeografi inom Sverige eller förlagda till utlandet, vanligen något utomnordiskt område. I likhet med exkursionerna i övrigt uppskattades denna fältverksamhet av såväl elever som lärare, och många ljusa minnen kvarstår från dessa kurser. Ett sådant handlar om en jakt på dustdevils i de arida områdena i södra Tunisien. Det gällde att med bil och med språng genskjuta virvlarna och att söka stoppa in diverse sonder och stoftprovssamlare i deras inre. Ett annat avser försöken att demonstrera luftströmmarna vid bl.a. skogsbryn med hjälp av rök utvecklade av Svenska Arméns Rökfackla, modellåret har jag dessvärre glömt. Ibland drog röken i icke önskvärda riktningar, men siktproblemen över närbelägna vägar blev lyckligtvis kortvariga.

Ett för mig särskilt inspirerande projekt var försöken att använda infrarödtermografi för studier av mikro- och lokalklimat. Dessa och andra fjärranalysstudier gjordes redan på 1960-talet och i samarbete med dåvarande Försvarets forskningsanstalt och med institutionskollegerna Harald Svensson, Sven

Lindqvist och Jonas Åkerman. Andra forskningsuppdrag var av mera tillämpad karaktär såsom vägklimatologiska studier (tillsammans med Sven Lindqvist), klimatkartering för bebyggelseplanering i olika skalområden, förbättring av vindklimat i bebyggelse (tillsammans med Statens institut för byggnadsforskning och Fojab Arkitekter) samt frosthätsstudier i fruktodlingsdistrikt och i skogslandskap (tillsammans med bl.a. Hans Odin). Sven Lindqvist och jag studerade också temperaturutvecklingen i palsar (torvkullar med permafrost) uppe i Nordnorge.

Försök att utveckla nya eller ”nygamla” tekniker har särskilt roat mig. Exempel härpå är sliroptik för studier av bl.a. mikrokonvektion, temperaturmätningar och fotografering från radiostyrt flygplan, moaréteknik för studier av vindbetingade topografiförändringar inom små ytor, kartering av dagg med retroreflekterat ljus (dagg som klimatindikator) samt några tidiga försök med ett geografiskt informationssystem (GIS) inom lokalklimatologin.

Under senare år har jag tillsammans med Tomas Nihlén studerat depositionen av stoft i Sydeuropa vid utblåsning härav från Sahara. Med ett system av stoffällor i Grekland och Syditalien har vi under en flerårsperiod kunnat närmare uppmäta och analysera de deponerade stoftmängderna och relatera dem till väder, fysiografi etc. Vi har också studerat eoliska former och processer på närmare håll, såsom vindskador i åkerjord på bl.a. moslätten i det inre av Sydsåne. Mina tankar går här också till den aktiva forskargrupp som efter hand etablerade sig vid institutionen.

De goda kontakterna under åren med SMHI och SMS har för oss geografer i Lund varit ytterst värdefulla och stimulerande. Institutionen har ofta haft förmånen att vara värd för SMS Syds möten, och en fin vänskap har etablerats mellan meteorologer och geografer. Vi har också alltid varit välkomna att enskilt eller med våra studenter besöka SMHI på Bulltofta, på Sturup och, numera, i Öresunds- huset i Malmö och också SMHI:s huvudanläggning i Norrköping. Kontakterna med flygvapnets meteorologer har också alltid varit goda och uppskattats av oss geografer. Vi är tacksamma för det stöd vi

haft och har av meteorologerna och det vetenskapliga samarbete mellan våra discipliner som i många fall etablerats. Jag vill här också med tacksamhet nämna framlidne Christer Morales som hade den stora vänligheten att donera sin förnämliga molnbildsamling till institutionen i Lund.

Jag antydde inledningsvis att en mycket speciell gren av meteorologin intresserat mig under många år -- den meteorologiska eller atmosfäriska optiken. Under min tid som emeritus har jag jämte redaktionsarbetet med Geografiska Annaler samt hobbymålnings, bl.a. av molnhimlar, stundom haft tid över att ägna åt detta område. I en kortare artikel i anslutning till denna min presentation nämner jag något härom.



### **Några meteorologisk-optiska fenomen utbildade i divergent ljus**

av Jan O. Mattsson

Meteorologisk (eller atmosfärisk-)optiska fenomen observeras oftast i ljus från avlägsna källor som solen eller månen, dvs i parallellt ljus. Då fenomenen genereras av ljus från närbelägna källor som gat- och parklyktor, alltså av divergent ljus, modifieras deras geometri i olika grad. Härtill kommer att några av fenomenen kan utbildade i sådant ljus ge ett påtagligt tredimensionellt intryck, särskilt om ljuskällan är på endast ett fåtal meters avstånd från observatören. Vi har närmare granskat några sådana divergens-effekter, av vilka ett par är kända sedan

gammalt och andra tidigare ej rapporterade. Härtill kommer ytterligare några meteorologisk-optiska observationer av annat slag.

En rad fenomen uppträder i parallellt ljus som ringar eller ljusfält centrerade kring ljuskällan eller dess motpunkt. Hit räknas bl.a.  $22^\circ$  och  $46^\circ$  halon, primära och sekundära regnbågen och heiligenschein. De aktiva iskristaller eller droppar som alstrar några av fenomenen är belägna i mantelytan av en cirkulär kon vars spets är i observatörens öga och vars symmetriaxel är riktad mot ljuskällan (halofenomenen i fråga; fig. 1) eller dess motpunkt (regnbågarna; fig. 2).

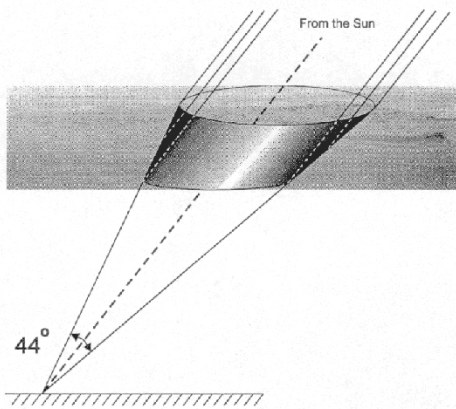


Fig. 1. I parallellt ljus definierar de iskristaller som bildar  $22^\circ$ - respektive  $46^\circ$ -halon en konformad yta öppnad mot solen/månen och med spetsen i observatörens öga. I figuren är  $22^\circ$ -halon exemplet. Efter Mattsson (1998).

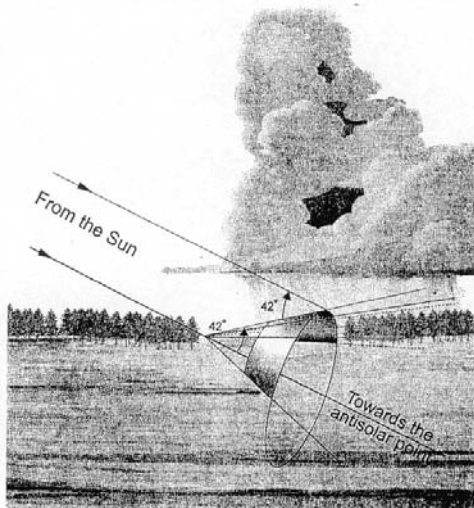


Fig. 2. I parallellt ljus definierar de droppar som bildar primära respektive sekundära regnbågen en konformad yta öppnad mot solens/månens motpunkt och med spetsen i observatörens öga. I figuren är primära regnbågen exemplet. Efter Mattsson (1998).

I fråga om heiligenschein (daggbetingat) är de aktiva dropparna snarast belägna i en konen skärande snittyta kring ljuskällans motpunkt. Ytan i fråga kan utgöras av ett daggbelagt vegetationställe (fig. 3).

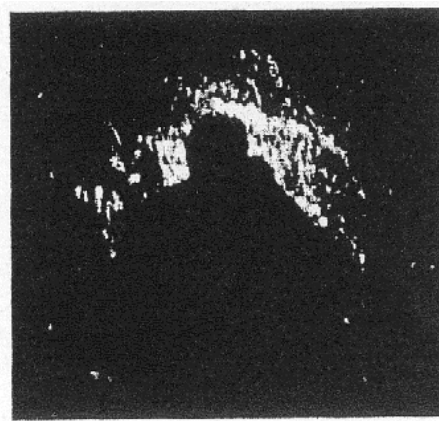


Fig. 3. Författarens skugga med heiligenschein utbildat i daggbelagd vegetation. Efter Mattsson et al. (1971).

I det divergenta ljuset från en närbelägen ljuskälla kommer kristallerna eller dropparna som alstrar aktuella halofenomen och regnbågar att vara belägna i ytan av en imaginär kropp bildad genom rotation av ett cirkelsegment kring dess korda med ändpunkterna i ljuskällan och observatörens öga (fig. 4).

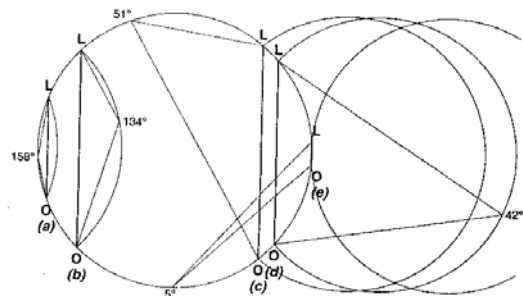


Fig. 4. Vattendroppar eller iskristaller som alstrar några av de meteorologisk-optiska fenomenen i divergent ljus är belägna på ytan av en imaginär kropp som bildas genom rotation av ett cirkelsegment kring dess korda. (a)  $22^\circ$ -halon, (b)  $46^\circ$ -halon, (c)

sekundära regnbågen, (d) primära regnbågen, (e) gränsen utanför vilken fasvinkeln för heiligenschein är mindre än  $5^\circ$ . L markerar ljuskällan och O observatörens öga. Alla vinkelvärden i figuren är fasvinklar, dvs vinklar från ljuskällans motpunkt. Alla punkter som motsvarar angivna vinklar är belägna på respektive cirkelsegment. Efter Mattsson & Barring (2001).

I figuren har också inkluderats den gränsyta utanför vilken fasvinkeln för heiligenschein är mindre än  $5^\circ$ .

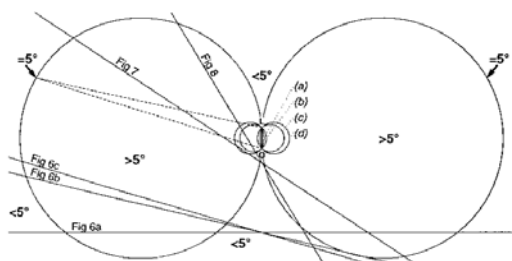
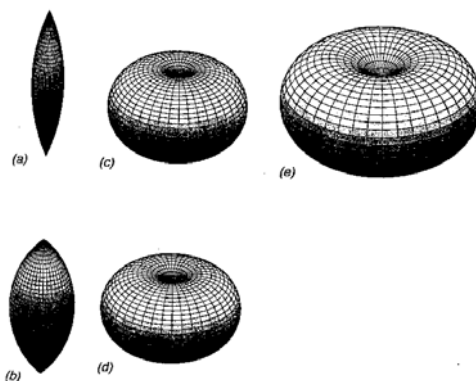


Fig. 5. Cirkelsegment som genom rotation kring respektive korda bildar de imaginära kropparna för några meteorologisk-optiska fenomen i divergent ljus. För jämförelser av mönstrens storlekar och i motsats till i fig. 4 har samtliga kordor här givits samma längd. Den gräns utanför vilken fasvinkeln för heiligenschein är mindre än  $5^\circ$  ävensom skärningslinjer motsvarande horisontella ytor i några studerade fall har också angivits i figuren. Beträffande symbolerna se texten till fig. 4. Efter Mattsson & Barring (2001).

I fig. 5 har för storleksjämförelsens skull samtliga kordor givits lika längd. Vidare har skärningslinjer dragits motsvarande en horisontell yta i några av oss studerade fall (Mattsson & Barring 2001).

I fig. 6 presenteras de aktuella ytorna.

Fig. 6 (nedan). Virtuella rotationskroppar beräknade för (a)  $22^\circ$ -halon, (b)  $46^\circ$ -halon, (c) sekundära regnbågen och (d) primära regnbågen. I (e) illustreras den gränsyta utanför vilken fasvinkeln för heiligenschein är mindre än  $5^\circ$ .



De spolformade kropparna är s. k. *Minnaert-cigarrer*, av oss så benämnda efter deras beskrivare (Minnaert 1928). De platt äppelformade kropparna illustrerar rotationskropparna för regnbågarna och heiligenschein.

Vi har närmare studerat Minnaerts cigarr genom laborieexperiment med alunkristaller utfällda i en mättad lösning befintlig i en glasvanna (fig. 7) respektive på glasplattor (Mattsson *et al.* 2000).

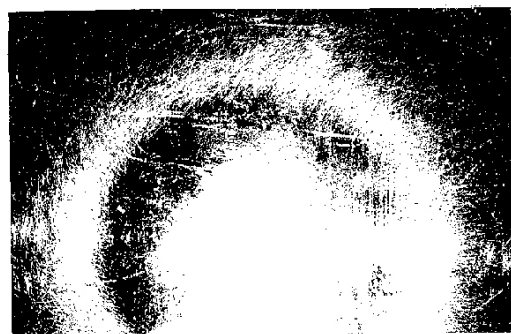


Fig. 7. Experimentellt framställd haloring i alunkristaller. Efter Mattsson (1966).

Vi fann att fenomenets tredimensionella natur var mindre utpräglad när det utbildades över extremt korta avstånd ljuskälla -- öga än över avstånd av flera meter. I våra experiment och simuleringar har vi lagt snitt genom cigarren för  $22^\circ$  halon och därvid kunnat gestalta haloformer som kan uppträda på glasrutor med haloaktiva iskristaller eller på en horisontell yta, t.ex. ett rimfrostbelagt biltak (Mattsson 1974) (fig. 8, slutet av artikeln, sid 18 och 19).

Vi har också i både fält och genom simuleringar (fig. 9) studerat *daggbågar* alstrade i divergent ljus.

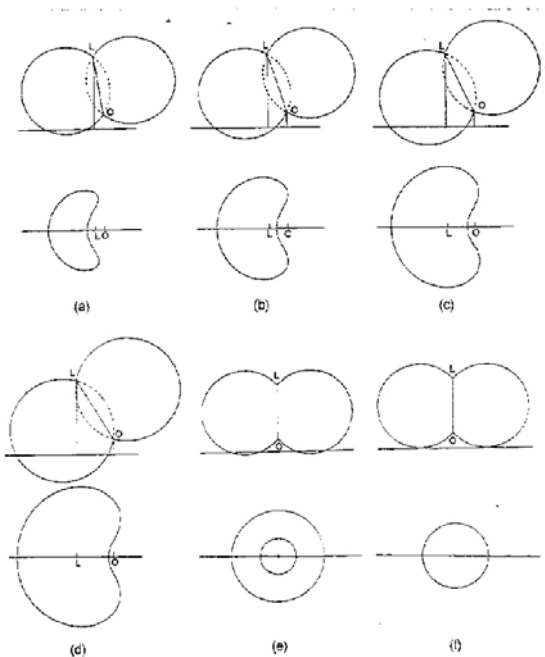


Fig. 9. Daggbågarna i figuren uppträder i skärningslinjerna mellan ytan av den platt äppleformade kroppen och en plan yta (vanligen den daggtäckta markytan). Bågförmers motsvarande dem i (a) -- (d) har rapporterats, medan former som i (e) och (f) ej har rapporterats. En mängd andra bågförmers är också teoretiskt möjliga för andra relativa lägen hos ljuskällan (L), observatören (O) och markytan. Efter Mattsson (1998).

I motsats till daggbågar i parallellt ljus, som bildas i skärningslinjen mellan "regnbågs-konen" och den daggbelagda markytan och som beroende på solhöjden uppfattas som hyperbler, parabler eller ellipser, bildas daggbågar i divergent ljus av droppar befintliga i skärningslinjen mellan den aktuella rotationskroppen och markytan (Mattsson *et al.* 1971; Mattsson 1996, 1998). Dessa bågar antar stundom egenartade former och några av de simulerade daggbågarna har ännu ej observerats i fält (fig. 9).

Våra studier har också ägnats några geometriska och retroreflexionsbetingade effekter av ljusdivergens på *heiligschein* och relaterade fenomen, vilka, så vitt vi vet, ej tidigare rapporterats (Mattsson & Barring 2001). Den daggdroppbetingade varianten av *heiligschein* uppstår genom ljusets retroreflexion genom dropparna (dessa samlar ljuset i en ofullständig bild av ljuskällan på

den yta på vilken de är belägna och återkastar ljuset från denna mot ljuskällan, Lommels teori). I och kring ljuskällans motpunkt observeras därför ett ljus fält (kring skuggan av observatörens huvud eller kring kameraskuggan). Detta ljusa fält, som i parallellt ljus uppfattas som ungefär cirkulärt, är ett *heiligschein* (fig. 3) (Mattsson 1971). I divergent ljus antar *heiligschein*fenomenet andra, egenartade former. Ett exempel härpå ges i fig. 10 som illustrerar retroreflekterande områden (vita) beräknade för en plan horisontell yta (t.ex. markytan) belyst av divergent ljus.

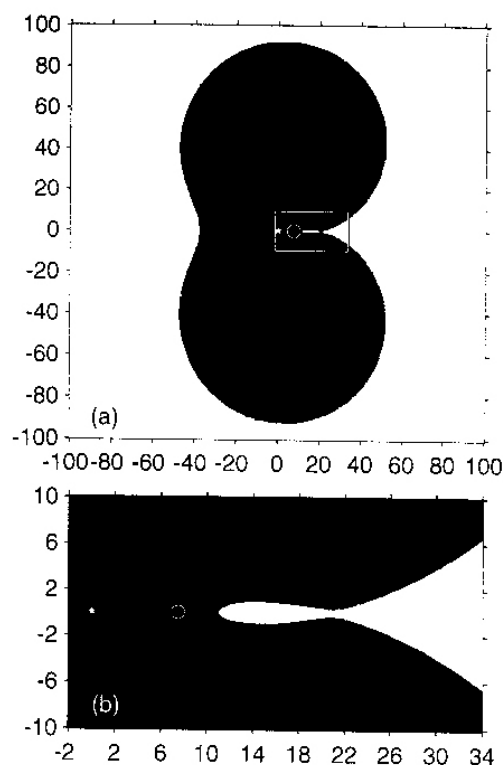


Fig. 10. Retroreflekterande ytor (vita) beräknade för en plan horisontell yta (t.ex. marken) belyst av divergent ljus. En asterisk markerar ljuskällan (en matematisk punkt) och ett svart cirkelfält observatörens öga. Lampan befinner sig 5 m över den plana ytan, och observatörens ögonhöjd är 2 m. Avståndet mellan lampans fotpunkt och observatören är 7,5 m. Samtliga mått i m. Nedtill visas en detaljbild av *heiligschein* förenat med det yttre retroreflekterande fältet. Efter Mattsson & Barring (2001).

Just vid de aktuella omständigheterna har ett avlångt heiligenscheinfält förenats med ett yttre retroreflekterande område.

Ett annat exempel är en ännu ej observerad men fullt möjlig s.k. *retroreflexionsring*, som bör kunna uppträda i starkt divergent ljus (fig. 11) (Mattsson & Barring 2001).

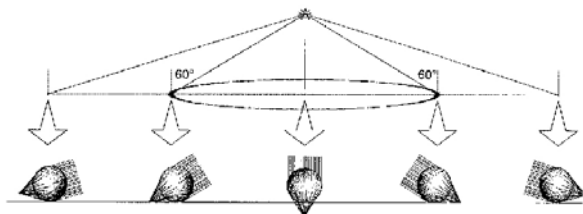


Fig. 11. Hur en retroreflexionsring (ring med förstärkt retroreflexion) skulle kunna alstras i en droppbelagd yta belyst av en ljuskälla mycket nära observatören. Efter Mattsson & Barring (2001).

Detta fenomen, liksom ett fenomen beskrivet av Fraser (1994), *sylvanshine*, kan endast förklaras genom en utvidgning av Lommels teori för droppgenererad retroreflexion (Mattsson & Cavallin 1972). Lommel menade, att dropparna som fungerande samlingslinser för ljuset måste vara uppburna av hårbeklädnad hos bladen för att realisera optimal fokallängd. Detta behöver dock alls inte vara fallet. En sned belysning mot ett droppbelagt blad kan naturligtvis också möjliggöra en sådan längd och därvid optimal retroreflexion. Detta förklarar varför även icke hårbeklädda plantytor kan ge kraftig retroreflexion.

Den s.k. *parheliska cirkeln* bildas av ljus som reflekterats mot observatörens öga av lämpligt belägna vertikala kristallytor. I parallellt ljus är de haloproducerande kristallerna belägna i ytan av en cirkulär kon med vertikal axel och med spetsen i observatörens öga (fig. 12).

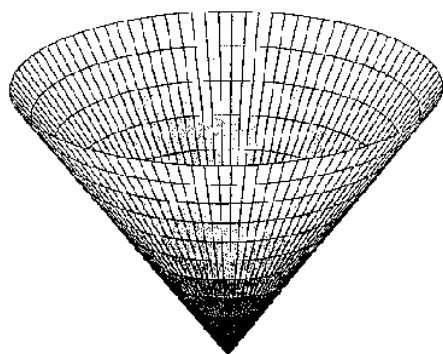


Fig. 12. I parallellt ljus definierar de iskristaller som bildar parheliska cirkeln en konformad yta öppnad mot zenit och med spetsen i observatörens öga. Solhöjd  $45^\circ$ .

Konens öppningsvinkel är  $180^\circ - 2h$ , där  $h$  är ljuskällans höjdsvinkel. Halon uppfattas följaktligen som en ljus horisontell båge genom ljuskällan och, väl utbildad, löpande varvet runt parallell med horisonten.

I det divergenta ljuset från en lampa belägen nära observatören och snett över denne är de mot observatörens öga reflekterande kristallerna anordnade i ytan av en "dubbelkon", vars ena spets är i ögat och andra i ljuskällan (fig. 13).



Fig. 13. I divergent ljus från en närlägen källa definierar de iskristaller som bildar parheliska cirkeln en "dubbelkon" vars ena spets är i observatörens öga och den andra i ljuskällan. Lampans höjd  $45^\circ$ .

Detta påverkar intensitetsfördelningen hos fenomenet vilket bekräftats genom observationer. Vi studerar för närvarande också denna fördelning genom simuleringar med hjälp av ett halogenereringsprogram anpassat för divergent ljus. Simuleringarna, som görs i samarbete med Lars Gislén, illustrerar också hur en rad andra halofenomen gestaltas i sådant ljus. (Gislén & Mattsson 2003, fig. 14)

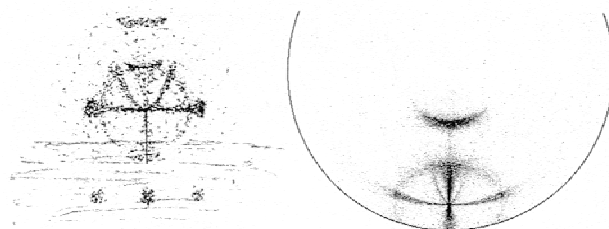


Fig. 14. Till vänster en skiss av en sammanfattad gatlyktshalo observerad i Finland av Teemu Öhman. Till höger vår simulering av fenomenet. Efter Gislén & Mattsson (2003).



*Undersolen*, är en spegelbild av solen och uppkommer då solljuset reflekteras mot i luften svävande isplattors horisontella övre och undre basytor. Undersolen är ibland vertikalt utsträckt till en *vertikalpelare* (fig. 15) som förklaras genom att kristallerna oscillerar.



Fig. 15. Vertikala ljuspelare över gatlyktor i Malmö observerade vid midnatt 20--21 februari 1976. Foto författaren.

Dessa fenomen kan också uppstå genom reflexion i sidoytorna hos långsträckta isprismor. I litteraturen (Lynch & Livingston 1995) anges, att i det fallet då en närbelägen ljuskällas nivå är högre än observatörens ögonhöjd, bildas den vertikalt utdragna "undersolen" och vertikalpelaren genom reflexion i kristallytor som är mer eller mindre lutande. Men dessa halofenomen torde också kunna uppträda, då endast horisontella kristallytor är aktiva (Mattsson 1973). Dessa återfinns då i lägen på skilda horisontalavstånd från ljuskällan och alltså i skilda riktningar från observatören i vertikalplanet genom denne och ljuskällan. Om den inte alltför avlägsna ljuskällan befinner sig över observatörens horisont, bildas en vertikal ljuspelare över ljuskällan genom reflexion i isplattor i nivåer över denna (fig. 16 a).

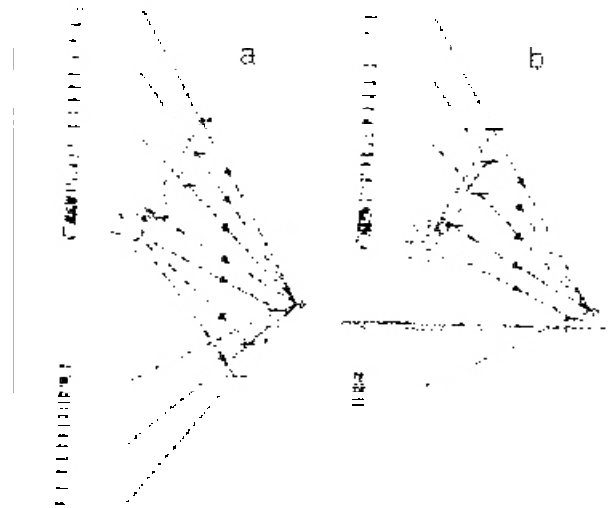


Fig. 16. Ljuspelare och "undersol" bildade genom reflexion av divergent ljus i horisontella kristallytor. Ljuskälla och observatör är i skilda nivåer. (a) Markytan långt under observatören. (b) Markytan nära observatören. Efter Mattsson (1973).

En vertikal ljuspelare bildas också under ljuskällan genom reflexion i isplattor under observatörens ögonhöjd. Denna ljuspelare börjar i en punkt som är belägen lika långt under denna höjd som ljuskällans höjd över ögonhöjden. Om en markyta begränsar utbredningen under observatörens ögonhöjd av det "utrymme som innehåller kristaller", skärs ljuspelarens under ljuskällan nedre del bort och observatören ser härvid en utdragen "undersol", väsentligen bildad av ögonnära iskristaller (fig. 16 b). Denna förklaring bekräftas av våra datorsimuleringar. Figur 17 visar och förklarar på motsvarande sätt det, enklare, fall då observatörens ögon och ljuskällan befinner sig på samma nivå (Mattsson 1973; Greenler 1980).

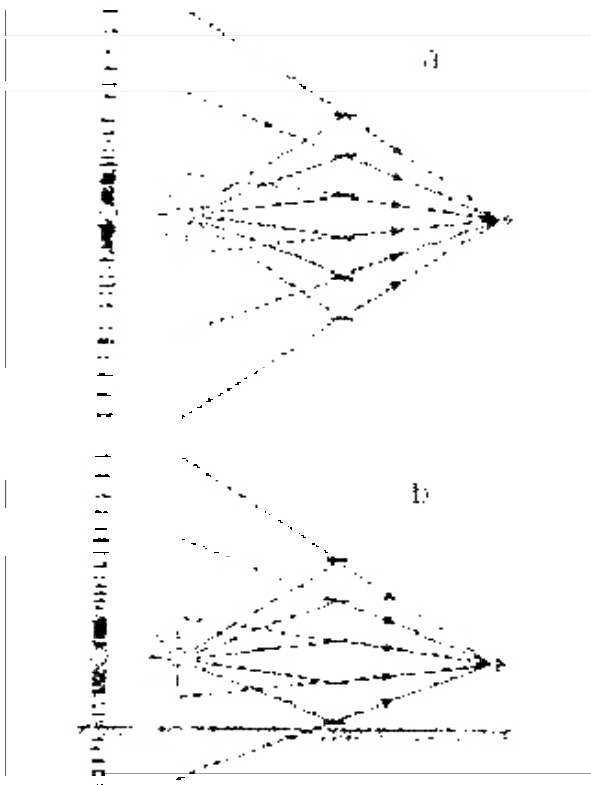


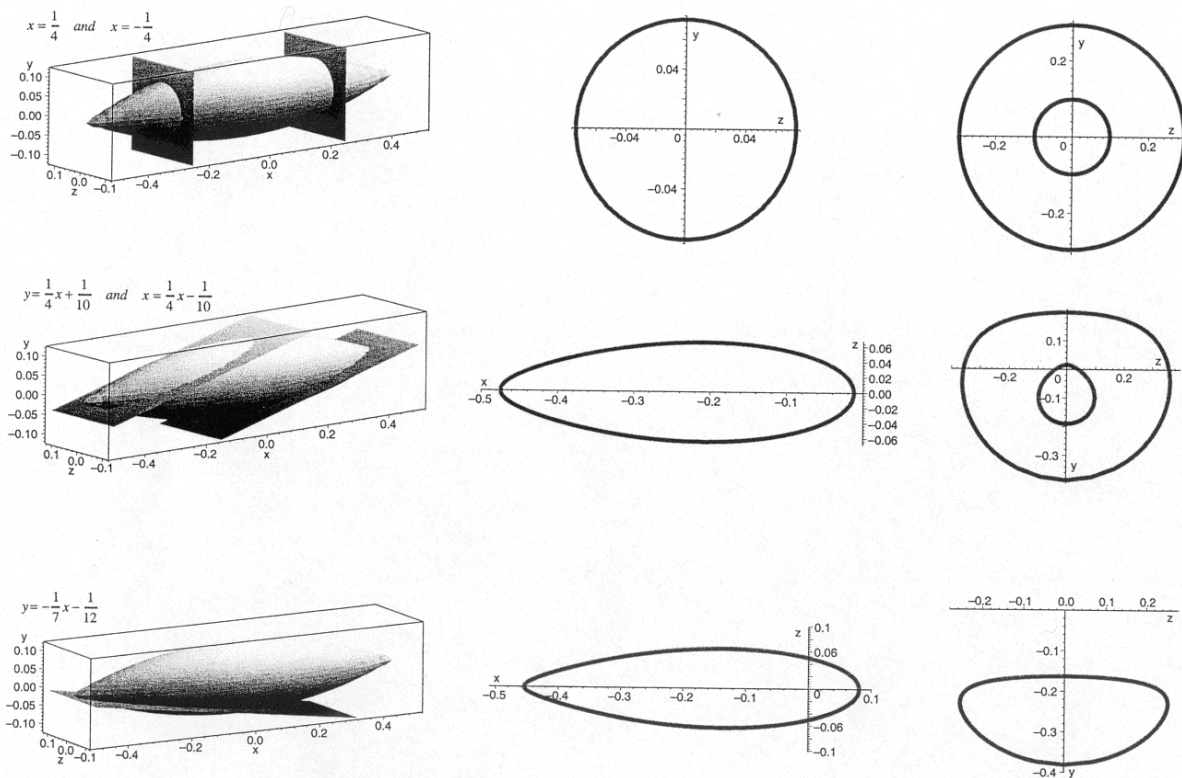
Fig. 17. Ljuspelare bildad då den närbelägna ljuskällan är i samma nivå som observatörens ögon. I övrigt se texten till fig. 15. Efter Mattsson (1973).

Slutligen skall kortfattat nämnas ett fenomen som är relaterat till heiligenschein-företeelserna men som endast delvis är av meteorologisk-optisk karaktär (Mattsson 1999). Det är dessutom inte direkt kopplat till ljusdivergens. Vid studier med markbaserad värmekamera (AGA Thermovision) framträdde i värmebilder av en stubbåker ett

intressant mönster i anslutning till solens motpunkt. Mönstret, ett varmt heiligenschein-liknande fält, orsakades av fördelningen av mot instrumentet riktade, oskymda solbelysta växt- och markdetaljer. Andelen sådana ytor är normalt störst i närheten av solens motpunkt. Med ökat vinkelavstånd från denna ökar ju andelen beskuggade detaljer ävensom föremålens slagskuggor. Registreringarna gjordes i våglängdsområdet 2 -- 5,6 mikrometer, varför det "varma" området torde ha orsakats av både reflekterad strålning (heiligenscheineffekt) och av emitterad strålning. Vid registrering inom spektralområden med betydligt större våglängder, t.ex. 10 -- 12,5 mikrometer, torde i liknande mönster emissionskomponenten vara helt dominerande.

Den meteorologiska optiken är ett fascinerande område som rymmer en rad intressanta och vackra fenomen. Här finns ännu mycket att studera och förklara. Är det t.ex. möjligt att se den dubbla horisontella daggbåge som, om den närbelägna ljuskällan är rakt över observatören, i vissa fall bör kunna uppstå i divergent ljus? Kan den rotationskropp som i divergent ljus markerar de regnbågsalstrande dropparnas läge i likhet med Minnaerts cigarr och delar av parheliecirklens dubbelkon i vissa situationer (studier på natten?) uppfattas tredimensionellt? Hur modifieras andra än de beskrivna halofenomenen i divergent ljus och är de möjliga att observera? Ja, dessa är endast några frågor som fortsatta observationer (helst dokumenterade med kamera), simuleringar och experiment måhända kommer att besvara.

Fig. 8 (nedan). Exempel på plan som skär Minnaerts cigarr i olika vinklar och lägen. Till vänster cigarren för  $22^\circ$ -halon och skärande plan samt ekvationerna för planen. I mitten skärningarnas form. Till höger perspektivbilder av haloskärningarna motsvarande hur de skulle uppfattas av observatören. Överst har de två skärningarna samma form. I mitten har skärningen för högra planet ej utritats. Dess form är en spegelbild av den utritade skärningen. Efter Mattsson et al. (2000).



## Referenser

- Fraser, A. B., 1994. The sylvanshine: retroreflection from dew-covered trees. *Applied Optics* 33: 4539--4547.
- Gislén, L. & Mattsson, J. O., 2003. Observations and simulations of some divergent-light halos. *Applied Optics* 42: 4269--4279.
- Greenler, R., 1980. Rainbows, Halos, and Glories. 195 s. Cambridge University Press. Cambridge, England.
- Lynch, D. K. & Livingston, W., 1995. Color and Light in Nature. 254 s. Cambridge University Press. Cambridge, England.
- Mattsson, J. O., 1966. Experimental optical phenomena. *Weather* 21: 14--15, 19.
- 1971. Heiligenschein och retroreflexion från droppbelagda ytor. Lunds universitets naturgeografiska institution. Rapportur och Notiser Nr 7.
- 1973. 'Subsun' and light-pillars of street lamps. *Weather* 28: 66--68.
- 1974. Experiments on horizontal haloes in divergent light. *Weather* 29: 148--150.
- 1996. Stadens ljus -- atmosfärisk optik i urban miljö. *Svensk Geografisk Årsbok* 72: 124--140.
- 1998. Concerning haloes, rainbows and dewbows in divergent light. *Weather* 53: 176--181.
- 1999. A thermal-optical pattern in a stubble field. *Weather* 54: 88--91.
- Mattsson, J. O. & Cavallin, C., 1972. Retroreflection of light from drop-covered surfaces and an image-producing device for registration of this light. *Oikos* 23: 285--294.
- Mattsson, J. O. & Barring, L., 2001. Heiligenschein and related phenomena in divergent light. *Applied Optics* 40: 4799--4806.
- Mattsson, J. O., Nordbeck, S. & Rystedt, B., 1971. Dewbows and fogbows in divergent light. Lund Studies in Geography Ser. C No. 11 (Lunds universitets geografiska institutioner).
- Mattsson, J. O., Barring, L. & Almqvist, E., 2000. Experimenting with Minnaert's Cigar. *Applied Optics* 39: 3604--3611
- Minnaert, M., 1928. Een halo in de onmiddellijke nabijheid van het oog. *Hemel en Dampkring* 26: 51--54

## **Medlemsmöte i Norrköping 20 maj 2003**

På kvällen den 20 maj hade 12 medlemmar samlats på SMHI för att delta i SMS medlemsmöte. Kvällens tema var nostalgibilder. SMS har nämligen ett arkiv med diabilder och papperskopior i färg. Vi tittade på diabilderna gemensamt. Det var bilder från Kinesiska Meteorologiska Sällskapetets besök i Sverige på 80-talet. Men ingen visste vilka datum som besöket ägde rum. Inte ens den på flera bilder avporträtterade och nu närvarande Svante Bodin kunde säga vilket år. 83? 84? 87? Dessutom visade sig Anders Persson inneha en veritabel guldgruva av bilder från gamla SMHI på Fridhemsgatan i Stockholm. Och till skillnad från oss övriga, kom han ihåg namnen på de personer som förekommer på diorna, samt vilka år bilderna är tagna. Peter Hjelm visade bilder dels från Flygvapnet, dels från Aerologiska avdelnings inre liv i slutet av 70-talet. Det var en lyckad kväll, med många glada återseenden av personer som nu ser lite äldre ut, eller inte är kvar i aktiv tjänst längre. Och många bilder drog ner spontana gapskratt med tanke på vad som skett med frisyrer, kläder, glasögon mm. Det är bara att beklaga dem som hade oturen att missa mötet. Detta gav mycket, både för dem som ”var med på den tiden” och för de yngre, som nu ser en del kolleger i ett nytt ljus. Speciell deltagare var Väderbitarnas ordförande Anders Udin, som presenterade Väderbitarna, ett sällskap för väderintresserade. Vi hoppas mycket på ett framtida samarbete.

Peter Hjelm

## **Stipendium för deltagare i NMM**

Detta riktas till alla meteorologer som tagit examen något av de senaste åren: AerotechTelub har instiftat ett stipendium för att stödja denna kategoris deltagande i NMM.

Stipendiet består av stöd med att betala resekostnaderna för deltagare i Nordiska Meteorolog Mötet. Ni är välkomna att söka stipendiet, som alltså innebär hjälp med resekostnaderna. Villkor för att komma i fråga är att man arbetar ut och genomför en presentation under mötessessionerna vid NMM.

Fundera på saken! Styrelsen skickar ansökningarna och ett yttrande vidare till AerotechTelub. Ni kan anmäla er på enklaste sätt genom att ange tänkt ämne, namn, adress och examensår via e-mail till ordföranden.

Peter Hjelm

## **Meteorologer och Vasaloppet!**

Kan det finnas någon mötespunkt mellan dessa? Ja, i högsta grad!

Vår pålitlige ”långtradare” Gustav Grandin åkte i år sitt 35:e Vasalopp. I följd! Och Gustav åker bara det ”skarpa” Vasaloppet. Enda överhoppet är 1990, då det var så varmt att hela Vasaloppet fick ställas in. Då kan man med visst fog diskutera om kanske Gustav hade ett finger med i spelet vad gäller den värmeböljan!

I år var det dessutom roligt att läsa tidskriften Försvarets Forum, där det var en kort artikel om Försvarsvasan. För Flygvapnets del var topplaceringarna rena meteorologmästerskapet, genom Pia Hultgren på F4 och Ebba Mårtensson, VädC.

Fast Försvarets Forum hade helt missat Gustavs alla Vasalopp. Tanken svindlar lätt då man tänker på att han åkt 280 mil enbart i tävlingen, förutom alla träningsmil. Detta sagt av en som med en viss tillfredsställelse firar Vasaloppet genom att se starten på sovrums-TV:n och med viss känsla lyfta thémuggen i start ögonblicket.

Heder åt våra jätteduktiga kolleger!

Peter Hjelm

# GRÄNSSKIKTSMÄTNINGAR UNDER ARCTIC OCEAN 2001

Michael Tjernström och Caroline Leck

Stockholms Universitet

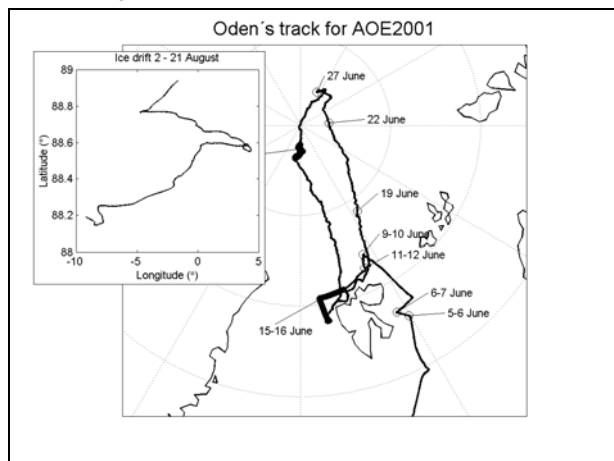
## 1. INLEDNING

Arktis är ett av få områden på jorden där jämförelsevis lite är känt både om det rådande klimatet och om vilka processer som är viktiga för detta. En följd är att simuleringar av klimatförändringar uppvisar en större osäkerhet här vilket manifesterar sig i stora skillnader mellan olika modeller. (Källén et. al. 2001). En avgörande orsak är bristen på observationer. En viktig faktor som både bidrar till osäkerheten, och till bristen på observationer, är den kvasipermanenta isen. Denna har en stor påverkan på klimatet men gör också, tillsammans med allmänt besvärliga förhållanden, mätningar av även de mest basala meteorologiska parametrar till en logistisk utmaning

Denna situation förbättrades betydligt med SHEBA-experimentet 1997-98 med detaljerade observationer under ett helt år från en drivande isstation norr om Alaska (Perovich et al. 1999). Men även om SHEBA hade ett betydande ytskiktprogram och även avancerade mätningar av molnstruktur så saknas mycket information om gränsskiktstrukturen och experimentet företogs dessutom relativt långt söder ut i Arktis.

## 2. ARCTIC OCEAN 2001

Polarforskningssekreteriatet (<http://www.polar.se>) i Sverige har en lång erfarenhet av isbrytarbaserad forskning i Arktis. Atmosfärforskning, fokuserat främst på atmosfärkemi och aerosoler av betydelse för Arktiska stratusmoln, genomfördes under somrarna 1991 and 1996 (Leck et al. 1996 and 2002). En slutsats från dessa var att dynamiken i gränsskiktet och på mesoskalan spelar en så stor roll, att en tolkning av atmosfärkemimätningarna försvåras allvarligt om man inte förstår denna. Den observerade variationen i praktiskt taget alla kemiska ämnen och aerosoler på olika tidsskalor indikerar klart betydelsen av gränsskikt- och mesoskaledynamiken. Det senaste expeditionen till centrala Arktis, *Arctic Ocean 2001* (AO2001), medförde därför en ansevärd meteorologisk komponent.



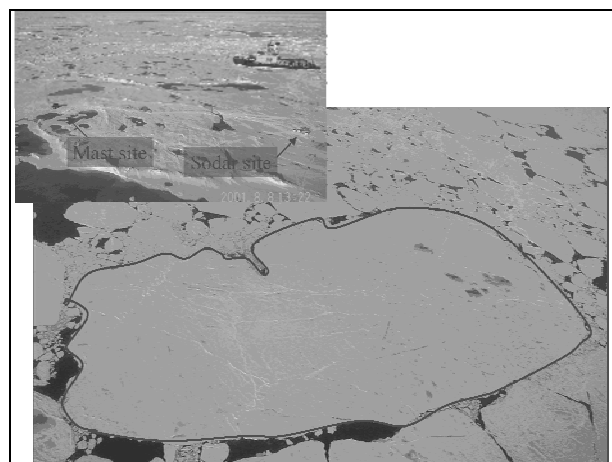
Figur 1 En karta över norra Nord-Atlanten och Arktis med AO2001's färd. Alla forskningsstationer är utmärkta med datum. Isdriftexperimentet mellan 2 – 21 Augusti visas i förstoring.

AO2001 ägde rum mellan 29 Juni och 26 Augusti 2001 på den Svenska isbrytaren Oden. Flera olika projekt deltog med marinbiologi, miljöforskning, oceanografi, seismologi och atmosfärforskning. Figur 1 visar hur expedi-

tionen rörde sig i Arktis. Någon form av atmosfärmätningar genomfördes under hela experimentet, mer intensivt under kortare forskningsstationer omkring Svalbard och under resan in i packisen. Vid alla dessa låg Oden stilla för perioder om 6 till 48 timmar. Huvuddelen av atmosfärprogrammet ägde dock rum 2 - 21 Augusti i en så kallad isdrift, med Oden förankrad vid ett och samma isflak. De meteorologiska mätningarna genomfördes så att man kunde kontinuerligt studera den vertikala strukturen av den nedre troposfären, främst med fjärranalysinstrument, medan mer detaljerade mätningar av speciellt intressanta händelser genomfördes med *in situ* turbulensinstrument av olika slag.

## 3. ISDRIFTEN

Isdriftexperimentet genomfördes för att minimera inflytandet av Oden på de mer känsliga mätningarna. Särskilt turbulensmätningar är svåra att genomföra på ett fartyg och sodar är känslig för ljudnivån ombord. Ett 1.5 x 3 km stort och stabilt isflak lokaliserades på ~ N89° E01° (Figur 1). Oden bröt sig en liten hamn i detta så att man kunde förtöja så att fartygets egen skorsten alltid var nedströms från de känsliga kemimätningarna. Figur 2 visar en bild av isflaket – vårt hem i tre veckor – från den helikopter som också deltog i experimentet. Oden och dess hamn kan skönjas i överkanten på isflaket i denna bild. Isflaket hade en relativt jämn yta, men många smältvattensjöar. Tjockleken varierade från typiska ~1.5 - 2 m till ~8 m, av så kallad årsis.



Figur 2. Bild av isflaket som användes för isdriften under AO2001. Den tjocka linjen visar dess kant och i den övre delen kan man skönja Oden i dess hamn. Den lilla bilden visar Oden och de två mätstationerna på isen.

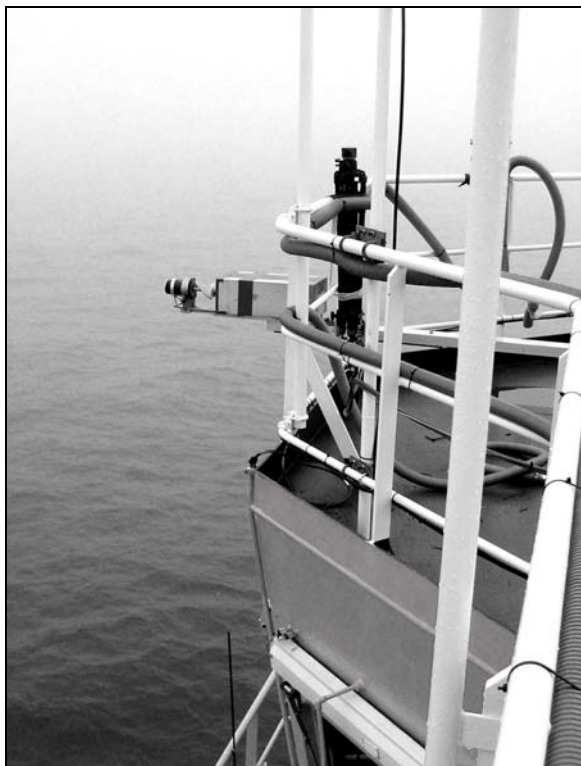
De mesta av atmosfärkemi- och aerosolobservationerna fortsatte även nu ombord på Oden, i containers som byggts om till laboratorier föröver på Odens 4:de däck. Det mesta av fjärranalysinstrumenten förblev också ombord. En så kallad "windprofiler" – en vindradar – och en S-band molnradar (White et al. 2000) var placerade på fördäck (Figur 3), och en skannande mikrovågsradiometer (Westwater et al. 1999) för mätning av den vertikala temperaturprofilen var monterad på det översta 7<sup>de</sup> däck (Figur 4).

Figur 5-8 visar flera instrumentsystem monterades på isen. Sodarsystemen måste bort från Oden på grund av buller från fläktar och pumpar på Odens fördäck och pla-

cerades på isen. Två sodar användes: en monostatisk, för gränsskiktsstruktur, och ett bistatisk Dopplersodar för vertikala profiler av vinden (Figur 5). Kombinationen av vindar från vindradar och sodar ger oftast kontinuerliga vindprofiler genom gränsskiktet, medan en kontinuerlig temperaturprofil upp till ~ 1 km kan fås från mikrovågsradiometern. Molnprofiler genom hela troposfären mättes med molnradarn. Ytterligare vertikal information kom från vanliga radiosonderingar, med GPS för vindmätningarna; dessa skickades var 6:e timma både under alla kortare forskningsstationer och under isdriften.



Figur 3. Vy över Oden's fördäck från det översta 7:de däck, med den fyrkantiga antennen till NOAA/ETL 915 MHz vindradar och den runda antennen för S-band molnradar, delvis skydd bakom den främre containern.



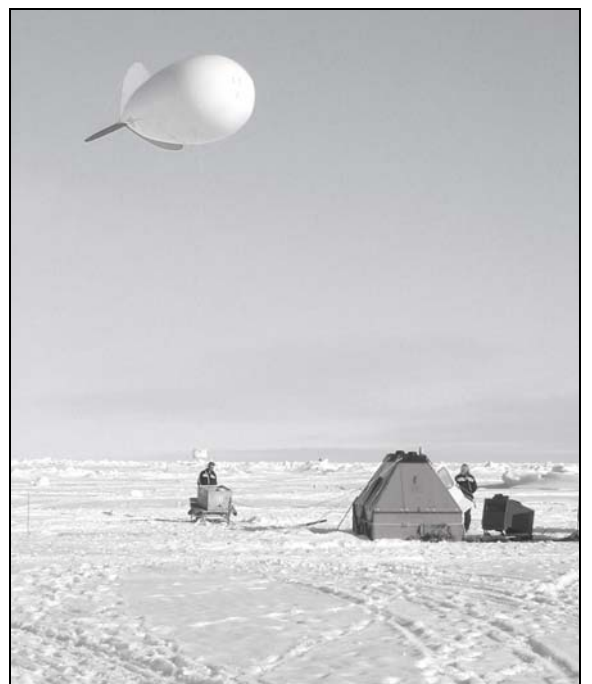
Figur 4. Skannande mikrovågsradiometer monterad på styrbords sidan av det 7:de däck, med en fri vy över havet.

Vid sidan om sodarsystemen, opererades ett fjättrat sonderingssystem (Figur 6); CIRES "Tethered Lifting System" (TLS, Balsley et al. 1998) användes för tre olika nyttolaster: En meteorologisk sond, för medelprofiler av vindhastighet och riktning, temperatur och fuktighet; ett nyutvecklat turbulenspaket; ett aerosolinstrument. TLS användes också för att lyfta upp ett insug till ett avancerat atmosfärkemiinstrument. TLS använder endera en

"airfoil", för stark vind, eller en kytoon (Figur 6) för svagare vind. Trots isbildning på linan av kevlar, som användes till förankringen, nådde TLS typiskt 1 – 2 km.



Figur 5. Vy över iscampen från Odens översta 7:de däck, med sodar/TLS-platsen i förgrunden och den meteorologiska masten i bakgrunden.



Figur 6. Bild av TLS-systemet med kytoonerna uppe med aerosolpaketet synligt på horisonten, alldeles vid operatörens huvud. Lådan på släden bredvid operatören innehåller winchsystemet.

En av huvudsystemet på isen var en 18 m hög teleskopmast instrumenterad för mätning av profiler av temperatur och vindhastighet, samt med turbulensinstrument på två nivåer för mätningar av vind, temperatur, och fuktighet (Figur 5 och 7). Här observerades även vindrikt-

ning, tryck, relativ fuktighet och strålning samt temperaturprofilen ned i isen.



Figur 7. En 18 meter hög teleskopmast, instrumenterad med profil- och turbulensinstrument. Till höger ses hyddan för datorer och elektronik. Oden är ~300 m bort i bakgrunden.

För bättre kunna uppskatta den horisontella heterogenitet och för att kunna följa propagerande mesoskalesystem sattes två ytterligare mätstationer ut på två angränsande isflak, ~8 km bort från Oden. Dessa PAM-stationer från NCAR sattes ut med hjälp av helikoptern (Figur 8).

#### 4. NÅGRA PRELIMINÄRA RESULTAT

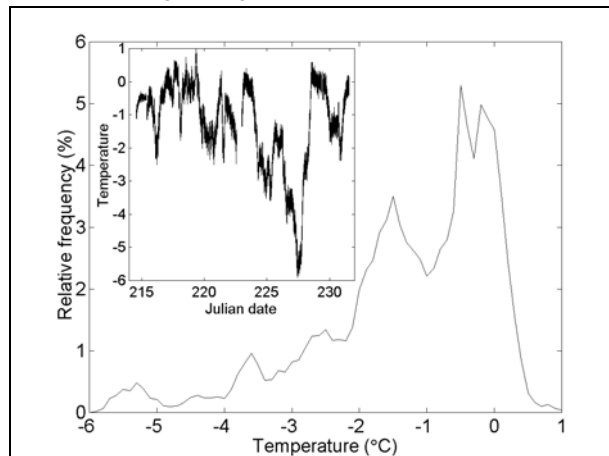
Gränsskiktet under isdriften präglades av en relativt konstant temperatur nära ytan, som mest varierade mellan fryspunkten för havsvatten (~ -1.5°C) och 0°C, smältpunkten för färskvatten - snön på isen (Figur 9), med undantag för en kortare period omkring dag 227. Gränsskiktet var också mycket fuktigt; relativa fuktigheten sjönk sällan under 90% (Figur 10). Genom hela experimentet förblev, något överraskande, stabiliteten nära neutral. Endast under dagarna med den lägsta temperaturen (Figur 9) var det något instabilt (kallluftsadvektion och värmning underifrån), medan de mest stabila situationerna förekom under episoder med svag vind. Figur 11 visar den relativa frekvensen av Richardsons tal baserat på vind och temperaturmätningar i masten; detta var lägre än 0.25 mer än 95% av tiden.



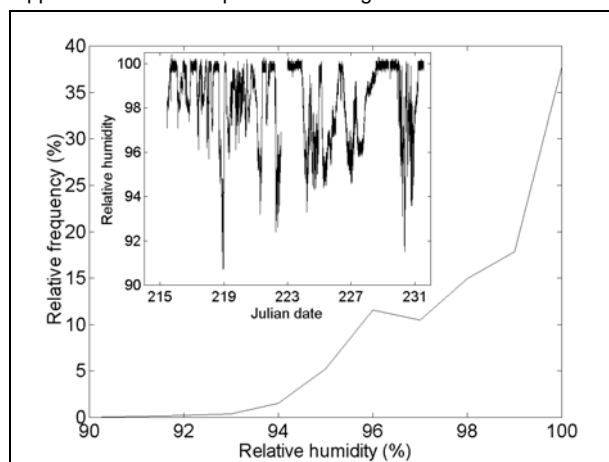
Figur 8. Uppsättningen av en PAM-station. Instrumenttripoden, med turbulensinstrument och instrument för temperatur, fuktighet, och tryck syns i bakgrunden; antennen på toppen ingår i radiomodemet som levererar data i realtid till Oden. Hela systemet drevs av batterier som kontinuerligt laddades från solpaneler och en vindgenerator på tripoden i den främre delen av bilden.

Stor mängd av låga moln dominerade molnbilden. Molnmängden var < 2/8 mindre än 10% av tiden och den relativa frekvensen av lägsta molnbas, uppmätt med en molnbaslidar, visas i Figur 12. Stratusmoln och dimma dominerade mer än halva av tiden och den vanligaste

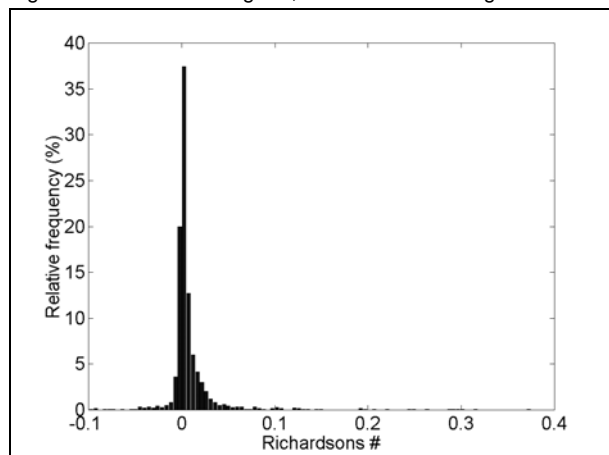
molnbasen låg strax under 100 m. Samtidigt var sikten förvånansvärt god (Figur 13). Detta beror sannolikt på



Figur 9. Relativ frekvens av temperatur nära ytan under isdriften, med tidsserien av temperatur infälld. Notera de signifikanta topparna i PDF av temperatur omkring -1.5 och 0°C.



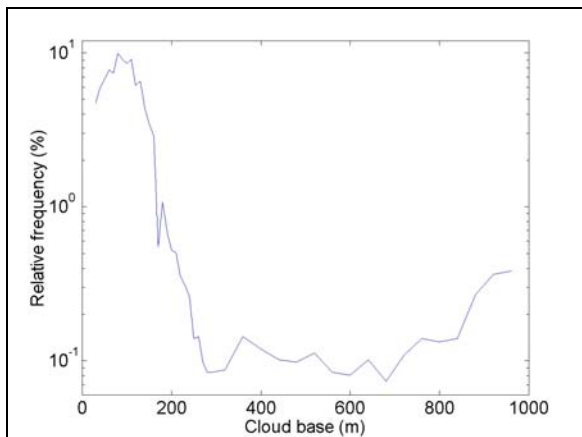
Figur 10. Samma som Figur 9, men för relativ fuktighet



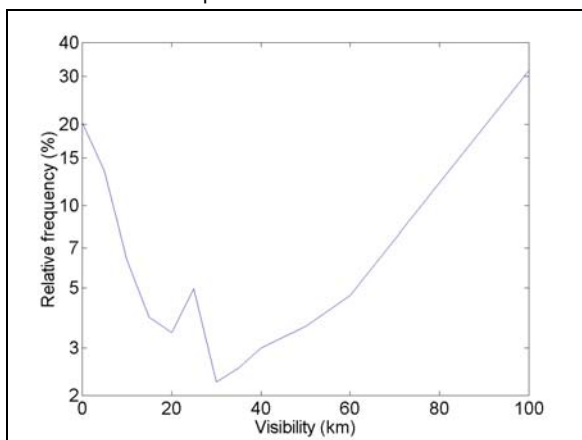
Figur 11. Relativ frekvens av Richardsons tal, från 15-minuters medelvärden av vind och temperatur från 18-m masten.

den rena luften – det fanns inte tillräckligt mycket aerosoler för att det dis som är vanligt under låga moln på mellanbreddgrader skulle kunna bildas. Koncentrationen av kondensationskärnor var ibland så låg som  $10 \text{ cm}^{-3}$ . God sikt förekom därför ofta samtidigt med mycket låg molnbas (Figur 14), tvärtom vad som är vanligt på mellanbreddgraderna, och reducerad sikt förekom i stället i samband med dimma eller nederbörd. Den senare kom i de flesta vanliga former förutom hagel: varmt frontregn, duggregn, kornsö och snö.

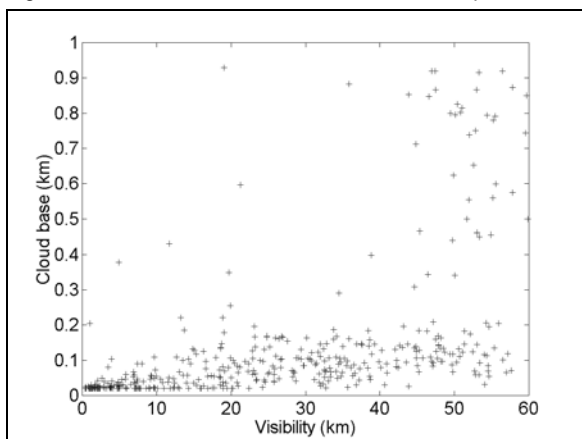
Turbulensförhållandena var mycket varierande. Figur 15 visar en komposit av spektra för hela periods skalär vindhastighet, från en skålkorsgivare i toppen av 18-m masten, och från medelvärdet av ~ 250 1-timmas spektra av alla tre vindkomponenterna från ett turbulensinstrument. Medelvindspektrat från turbulensinstrumentet matchar skalärvindspektrat förvånansvärt väl. I medeltal finns det ett väl utvecklat spektralgap, särskilt i vindkomponenten tvärs medelvindriktningen; detta är mer utvecklat under vissa dagar och helt borta vissa dagar. Spektral toppen vid ~ 3.7 dagar, motsvarar antalet signifikanta synoptiska störningar, med högre vindhastighet. Det finns knappast någon förhöjd varians vid den dagliga cykeln eller vid Coriolisfrekvensen. Det förre är knappast förvånande, då den dagliga cykeln är mycket svag, men frånvaron av maximum vid tröghetsfrekvensen är någ-



Figur 12. Relativ frekvens av den lägsta molnbasen från molnbasmätaren ombord på Oden.

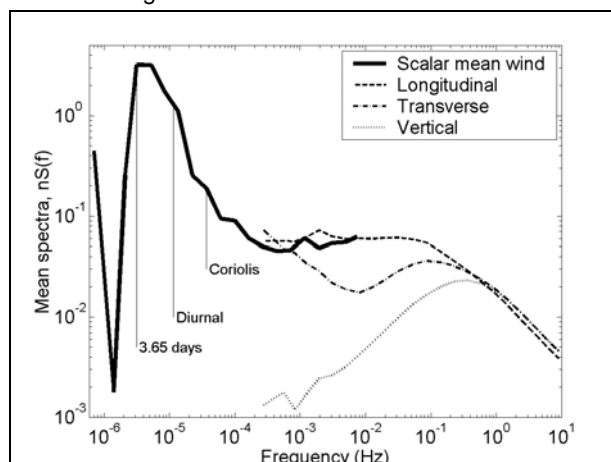


Figur 13. Relativ frekvens av sikt, från siktmätare på Oden.



Figur 14. Molnbas plottad mot sikt för isdriften beräknad över timmesmedelvärden.

ot överraskande, då så kallade "inertial low-level jets" har ansetts vanliga i Arktis.



Figur 15. Spektra av den skalära vindhastigheten samplad i 1-minuts medelvärden och medelvärdet av ~ 250 1-timmas spektra av alla tre vindkomponenterna från ett turbulensinstrument samplad i 20 Hz.

Den vertikala strukturen av den lägre troposfären under isdriften visas i Figur 17, baserat på radiosonderingar var 6:e timma. I denna figur syns också gränsskiktsdjupet, analyserad från profiler av potentiell temperatur,  $\Theta$ , och Richardsons tal, också beräknad från sonderingarna. Perioden startar med höga vindar och ett relativt djupt gränsskikt i samband med en serie av synoptiska störningar med höga vindhastigheter som passerade inledningsvis. Dessa deponerade också ~ 5 cm av ny mycket blöt snö, men följdes av flera episoder med advektion av mycket varm luft och temperaturer nära ytan vid eller strax över 0 °C (Figur 9). Det mesta av den nya snön smälte och många nya smältvattensjöar bildades på isen. Ytterligare några nederbördsområden passerade, med mindre effekt på vindhastigheten men mer snö, till exempel dag 224, 227 och mot slutet av isdriften.

Två perioder är exceptionella; dag 220-223 och dag 227-228. Vid dessa episoder var det en extremt kraftig inversion, med temperaturer väl över noll från 500 m till 1 km. Under den första av dessa var temperaturen på 1 km ~ 8 °C, vilket ger en inversion i potentiell temperatur på > 18 °C. Den andra perioden var något mindre extrem. I fuktigheten var dessa perioder olika; under den första var relativa fuktigheten väl under 40% strax över gränsskiktet medan den i den andra episoden var mycket högre. Inom gränsskiktet förblev dock fuktigheten hög, fast molntäcket sprack upp under nästan ett dygn under dag 221. Under den andra episoden lättade molntäcket knappast alls och den absoluta fuktigheten ökar istället över inversionen.

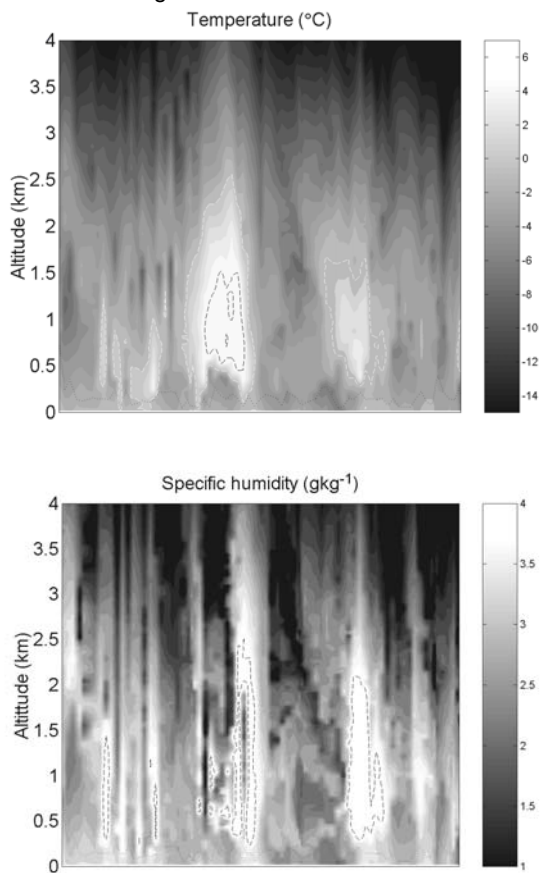
## 5. SAMMANFATTNING

Mätningarna av gränsskiktsparemetrar under expeditionen AO2001 till centrala Arktis motiverades av behovet att bättre förstå betydelsen av gränsskikts- och mesoskaldynamik för transport och omvandling av kemiska substanser och aerosoler av betydelse för det semipersistenta täcket av stratusmoln under den Arktiska sommaren. De insamlade meteorologiska observationerna utgör också en unik källa av data för utveckling och test av modeller för det Arktiska klimatet

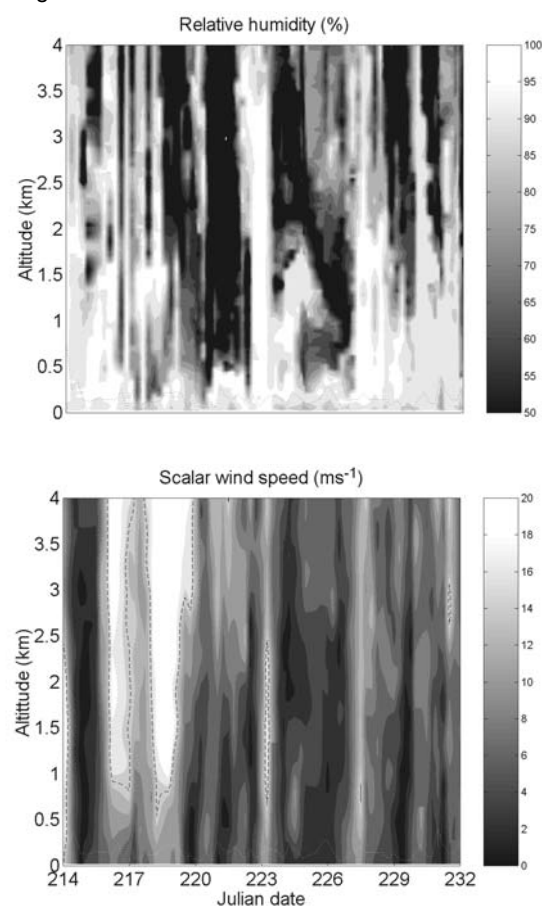
Expeditionen var baserad på den svenska isbrytaren Oden och pågick under två månader sommaren 2001, Juli och augusti, med ett huvudfokus på atmosfären und-



er en tre veckor lång isdrift under de första veckorna av



augusti.



Figur 17. Konturplottar av temperatur, fuktighet och vindhastighet från alla sonderingar under isdriften.

Instrumenteringen sattes upp för att möjliggöra en mer eller mindre kontinuerlig uppföljning av strukturen i den nedre troposfären, likväl som detaljerade studier av turbulens och gränsskiktsstruktur under intressantare episoder. Den kontinuerliga uppföljningen baserades huvudsakligen på fjärranalysinstrument (vindar från vindradar och sodar, temperatur från en skannande radiometer och moln från en molnradar) och från radiosonderingar. Mer detaljerade mätningar av gränsskiktet kommer från en 18-m teleskopmast, med turbulens- och profilinstrumentering, från två så kallade PAM-stationer och från det fjättrade sonderingssystemet. Ytterligare information (till exempel sikt, molnbas och nederbörd) samlades kontinuerligt in från Odens väderstation. Den samlade analysen av dessa data har bara påbörjats, men lovar nya insikter om processer i gränsskiktet och på mesoskalan som är viktiga för att förstå Arktis klimat under sommaren.

Förhållandena under isdriften dominerades av ett grunt mycket fuktigt och svalt gränsskikt, med ofta förekommande dimma och stratusmoln. Sikten var dock ofta oväntat god, sannolikt beroende på bristen på aerosoler i den mycket rena luften. Temperaturen i låg nivå avvek sällan från intervallet  $-1.5 - 0$  °C, och kontrolleras av smältning/frysning av snö/havsvatten på ytan. Gränsskiktsstrukturen är därför ofta inte direkt kontrollerad av energibalansen vid ytan, utan av kryosfären och av långväga advektion av luftmassor från bortom iskanten. Två episoder illustrerar detta tydligt; med advektion av fuktig och varm luft bildas en mycket kraftig inversion mellan den advekerade luften, som behåller mycket av sin karaktär, och gränsskiktet som i allt väsentligt bestäms av lokala förhållanden.

**Erkännanden:** AO2001 organiserades av Polarforskningssektariatet (Polar, <http://www.polar.se>). Atmosfärprogrammet finansierades av Polar, Naturvetenskapliga Forskningsrådet och Knut och Alice Wallenbergs stiftelse. Vi tackar alla som deltog i expeditionen AO2001 för all hjälp, forskare såväl som andra. Särskilt tackar vi Odens besättning.

#### Referenser

- Balsley, B.B., M.L. Jensen and R.G. Frelich, 1998: The use of state-of-the-art kites for profiling the lower atmosphere. *Bound-Layer Meteorol.*, **87**, 1-25.
- Curry, JA, and Co-authors, 2000: FIRE Arctic clouds Experiment. *Bull. Amer. Soc.*, **81**, 5-29.
- Källén, E. V. Kattsov, J. Walsh and E. Weatherhead, 2001: Report from the Arctic Climate Impact Assessment Modeling and Scenarios (ACIA) Workshop, Jan 29-31, 2001.
- Leck, C., E. K. Bigg, D. S. Covert, J. Heintzenberg, W. Maenhaut, E. D. Nilsson, and A. Wiedensohler, 1996: Overview of the Atmospheric research program during the International Arctic Ocean Expedition 1991 (IAOE-91) and its scientific results. *Tellus*, **48B**, 136-155.
- Leck, C., E. D. Nilsson, E. K. Bigg, and L. Bäcklin, 2002: The Atmospheric program on the Arctic Ocean Expedition 1996 (AOE-96) - A technical overview - outline of experimental approach, instruments, scientific objectives. *J. Geophys. Res.* In press.
- Perovich, D.K., et al., 1999: Year on ice gives climate insights. *Eos Trans.*, **80**, 483-486.
- Persson, P. Ola G., C. W. Fairall, E. L. Andreas, P. S. Guest, and D. K. Perovich, 2002: Measurements near the Atmospheric Surface Flux Group tower at SHEBA: Near-surface conditions and surface energy budget. *J. Geophys. Res.* In press.
- Westwater, E., Y. Han, V. G. Irisov, V. Leuskiy, E. N. Kadyrov, and S. A. Viazankin, 1999: Remote sensing of boundary layer temperature profiles by a scanning 5-mm microwave radiometer and RASS: Comparison experiments. *J. Atmos. Ocean. Tech.*, **16**, 805-818.
- White, A.B., J. Jordan, B. Martner, F. Ralph and B. Bartram, 2000: Extending the dynamic range of an S-band radar for cloud and precipitation studies. *J. Atmos. Ocean. Tech.*, **17**, 1226-1234.

**Polarfront** ges ut av  
Svenska Meteorologiska Sällskapet

**Ansvarig utgivare:**

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

**Redaktör:**

Lars Bergeås, HKV KRI VÄD  
e-mail lars.bergeas@hkv.mil.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:**  
Martin Kjell

*Detta är rätt pg-  
nr. Fel i förra tid-  
ningen. Ursäkta!*

**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

**Program för medlemsmöten i SMS hösten 2003.**

Två medlemsmöten planeras ske under kommande höst:

Först ett möte där vi ska få lyssna till senaste hedersmedlemmen i SMS, Ernest Hovmöller, som skall berätta om sitt liv som meteorolog,

och om hur diagrammet som bär hans namn kom till. Datum var preliminärt satt till 7 oktober, men måste flyttas till senare under oktober.

Det andra mötet kommer att genomföras i Uppsala. Vi får lyssna till Mikael Tjernström, som berättar om Arktis, och det arbete han utför med anknytning till detta (o)gästvänliga område. Preliminärt datum är 4 november, klockslaget 18.30.

Håll utkik på SMS hemsida [www.svemet.org](http://www.svemet.org) för att få definitiva besked.

Peter Hjelm

**I detta nr :**

Artikel	Författare	sid
Ordföranden har ordet	Ordf	2
Redaktörens spalt	Red	2
Birgitta Morales	P Hjelm	2
Noteringar från årsmötet	P Hjelm	3
Protokoll årsmöte	SMS	4
Ny i styrelsen	Anna Rune	8
Dynamisk oceanografi	A Persson	6
EMS verksamhet 2002	T Andersson	8
Fler oväder	T Andersson	10
J O Mattson pres + optiska fenomen	JO Mattsson	10
SMS-möte Norrköping	P Hjelm	20
Stipendium för deltag. i NMM	P Hjelm	20
Meteorologer och Vasaloppet	P Hjelm	20
Arctic ocean 2001	M Tjernström, C Leck	21
Polarfrontinfo	Red	26
Uppvärmningen?	T Andersson	27

**Nästa manusstopp:**

15 oktober 2003

## I kommande nr (114) bl a:

Artikel	Författare
En svensk klimatdiskussion på 1930-talet	Tage Andersson
Referat SMS 9 maj	JO Mattsson
SAS Flight 1700 (Intressant exempel på oplanering av väder)	Tage Andersson
Skridskoresan (Inte bara på vattendrag...)	Gustaf Karlsson (via KG)
Sven Wäsström 1913 (Hjälpte en Rossby)	Anders Persson
Väderglas och stormglas	Tage Andersson
NATO-BMSS (FM vädertjänst kontakter)	Lars Bergeås

## HUR GICK DET MED DEN GLOBALA UPPVÄRMNINGEN?

*Tage Andersson*

Efter en serie milda vintrar blev den senaste kall, med temperaturer under de normala i hela landet. Markerar detta slutet på de senaste 30 årens uppvärmning? Nej, faktiskt inte. Sett över jorden som helhet är vintern 2003 (dec. 2002 till feb. 2003) en av de varmaste sedan de meteorologiska observationsnäten startade. Sedan 1880 har vi endast haft 4 varmare vintrar, 1995, 1998, 1999 och 2002. Sett över hela året var 2002 faktiskt det näst varmaste, endast överträffat av 1998.

Man kan alltid ifrågasätta mätningarna. Är observationer från 1880 jämförbara med våra dagars? Vi har ju sådana problem som uppvärmningen av växande städer, övergång från kvicksilver- till elektriska termometrar, byte av strålningskydd. De observationer som använts av NCDC (National Climatic Data Center) har så långt som möjligt korrigerats för

sådana effekter. En annan, oberoende typ av observationer, temperaturer nära jordytan från satelliter som använder passiv mikrovågsteknik visar också att det senaste året var varmt, se fig 2 (sista sidan).

Vad tog värmen vägen då? Temperatur-anomalier, fig. 1 (sista sidan)., visar att vintern över större delen av klotet var varmare än normalt, faktiskt den tredje varmaste sedan 1880, endast överträffad av 1998 och 2002. Kallare än normalt hade dock Europa och östra Nordamerika. Skämttecknare från USA såg lömska konspirationer. Snö ställer ju alltid till det i länder med mildare klimat än vårt. I England skrev *Daily Mirror* den 1 feb. 2003:

“HEADS must roll at the Highways Agency for failing to react to days of warnings by the weathermen that snow and ice were coming.

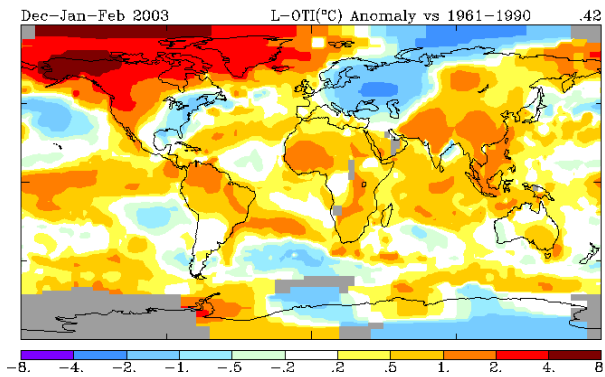
If the agency's bosses can't cope with a few inches of snow they should be fired.

Just to pay them for such incompetence would be highway robbery.”

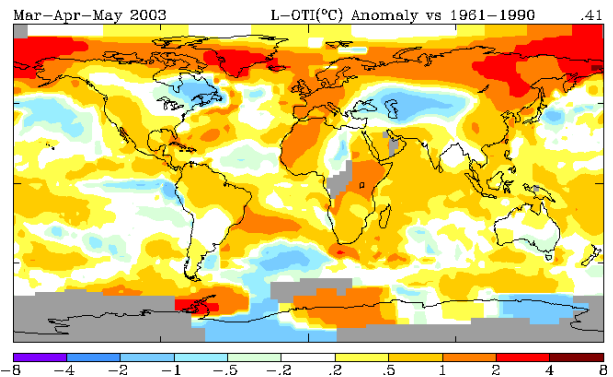


*En engelsk snöröjare gräver fram sin maskin.*

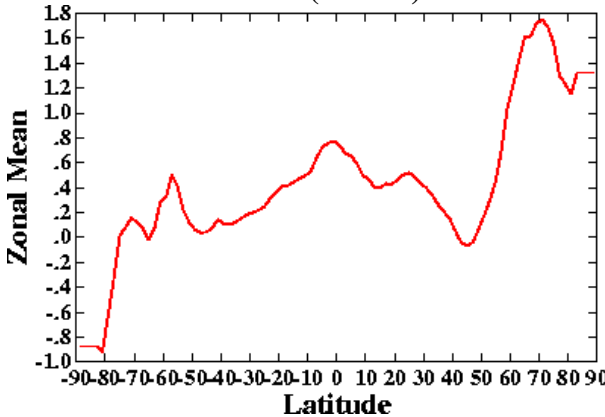
Våren blev också globalt sett varm, den fjärde varmaste sedan 1880. Nu var det också varmt i Europa. Den globala värmen har fortsatt. Juni 2003 blev den näst varmaste sedan 1880, endast överträffad av 1998. Enligt passiva mikrovågsmätningar, fig. 2, var också juli 2003 extremt varm.



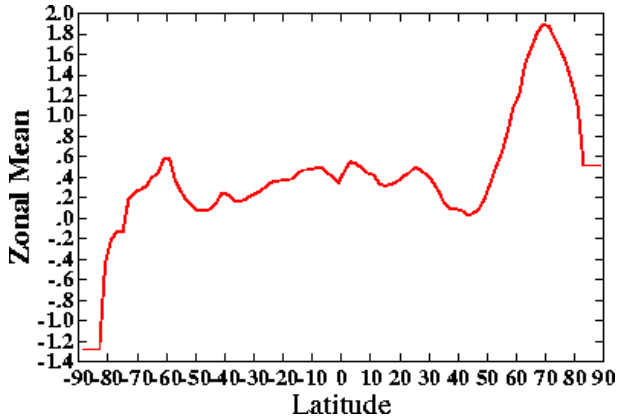
**Temperaturanomalier i °C, vintern 2003 (dec. 2002-feb. 2003, basperiod 1961-1990. Data och analysmetod från National Climatic Data Center (NCDC).**



*Temperaturanomalier i °C, våren 2003 (mars-maj 2003, basperiod 1961-1990. Data och analysmetod från NCDC.*

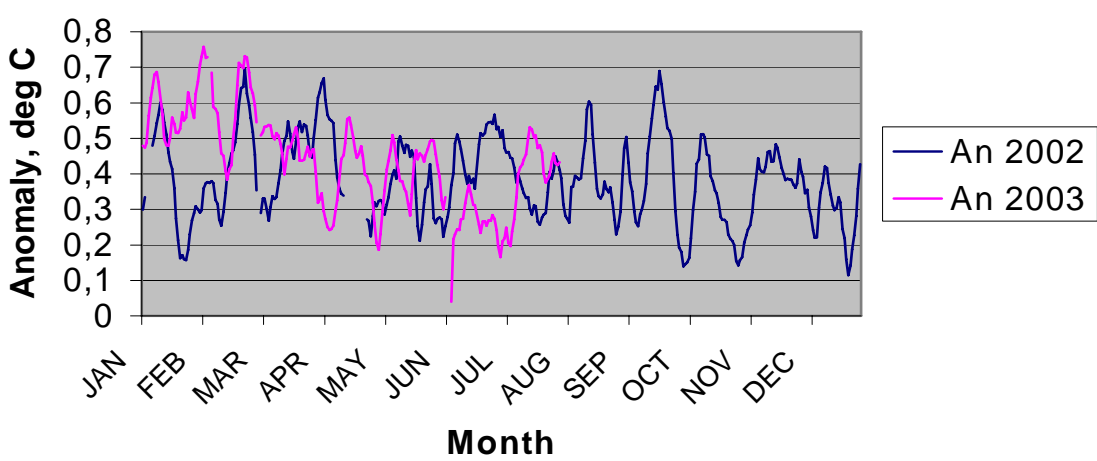


**Latitudinella temperaturanomalier för vintern 2003, basperiod 1961-1990. Data från NCDC.**



*Latitudinella temperaturanomalier för våren 2003, basperiod 1961-1990. Data från NCDC.*

**ESIP, 900 hPa global temperature anomalies**



*Globala temperaturanomalier för tryckytan 900 hPa relativt 20-årigt medelvärde enligt passiva mikrovågsmätningar från satellit, 1 jan. 2002 till 31 juli 2003. Data från Advanced Microwave Sounding Unit ombord satelliten NOAA 15.*