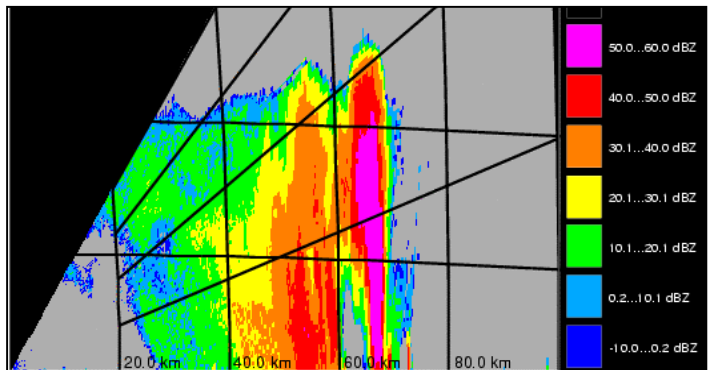
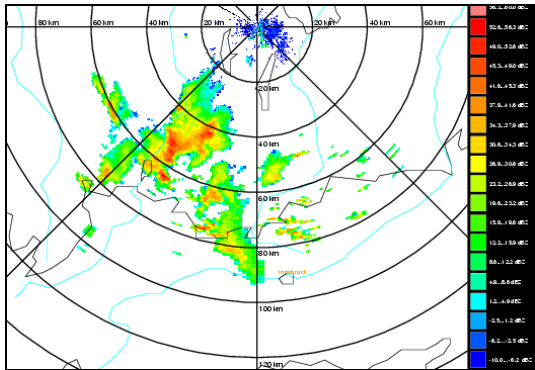


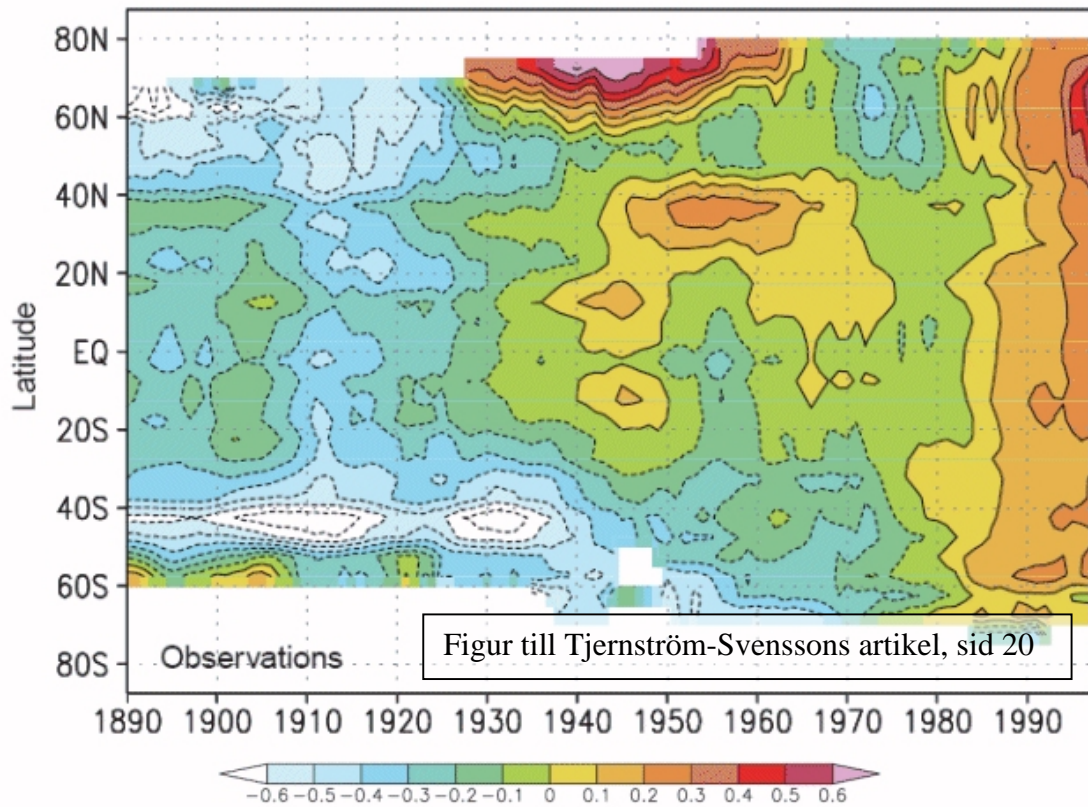
POLARFRONT

Medlemsblad för svenska meteorologiska sällskapet

Nr 119 april 2005 Årgång 32



Figur till Monika Pfeifers artikel, sid 15



POLARFRONT nr 119 april 2005

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:

Lars Unnerstad, SMHI Arlanda

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

Medlemsmöten i SMS år 2005

Datum	Ämne	Ansvarig
05-04-21, 18.00	MISU, Artic Climate Impact Assessment	Lars Bergeås
05-05-12	SMHI 30 år i Norrköping	Tage Andersson
05-09-20, 19.00	FMV, Stockholm, Andreas Vallgren om väderobserva- tionstjänst i Kongo	Peter Hjelm
05-11-22, 18.30	Geovet. Inst Uppsala, Christer Moralesstipendiat	Tage A, Lars B

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

Artikel	Författare	sid
Martin William-Olsson - minnesord	Olof Lindh Caje Jacobsson	4
Föredrag vid SMS möte i Uppsala	Peter Hjelm	6
Årsmötet 2005	Peter Hjelm	7
Föredrag vid SMS årsmöte	Peter Hjelm	8
Medlemsmöte på Arlanda	Peter Hjelm	9
Kallelse möte 21 april	Lars Bergeås	11
Info om RTPK:s möte	Andreas Vallgren	11
SMHI Nrkp 30 år	Sekr	12
Polarimetric radar	Monika Pfeifer	13
Global varmt 2004	Tage Andersson	17
Arktis och det globala klimatet (svar på Tage)	Michael Tjernström Gunilla Svensson	19
Vad tycker ni ? (replik)	Tage Andersson	20
(Polarimetric radar, forts)	(M. Pfeifer)	(22)
Coriolis del 2	Anders Persson	23
"Hockeyklubban"	Tage Andersson	27

Nästa manusstopp: **20 maj 2005**

I detta nummer:

Artikel	Författare	sid
Ordföranden har ordet	Ordf	3
Redaktörens spalt	Red	3
Polarfrontinfo	Red	2
Medlemsmöte sep 2004 om isvintrar	Peter Hjelm	3

Ordföranden har ordet, april 2005...om vinter och årsmöte.

Visst är det skönt att det fortfarande finns något som heter vinter? Och dessutom i hela landet! Jag menar naturligtvis inte den katastrofala stormen Gudrun, utan det faktum att hela Sverige fortfarande kan ses snötäckt, åtminstone under en kortare period.

Naturligtvis kan det låta barnsligt, och i vissa öron håfullt, om man drabbats av olycka på grund av kyla och vinter. Men för vårt klimats skull är det viktigt att vi får åtminstone något hälsotecken ibland. Patienten har fortfarande en livsgnist kvar.

Årsmötet 2005 är avverkat. Årsmöte är ju för föreningarna vad årsrapporten är för börsbolagen.

Sällskapet ekonomi är fortsatt god, men den kommer att naggas i kanten av NMM 2006, som ju går av stapeln i Sverige.

Vi fick byte på ett par platser i styrelsen. Se även en artikel på annan plats i Polarfront.

Och till sist: Har du betalat medlemsavgiften, **150 kr** till postgiro **60 20 35-8**? Om inte, gör det NU!

Peter Hjelm

Redaktören:

Hej alla läsare!

Äntligen har våren kommit (och gått?). Nej strunt i parentesen; det blir varmt igen. Men det som äntligen har kommit är Polarfront nr 119. Spännande läsning med sista kapitlet i klimatdebatten (för den här gången?). En ganska stor del rör SMS-möten med referat, som vår ordförande har skrivit i stor mängd, och kallelser, som kanske kommer lite sent men är med här i alla fall. Meteorologiska system och vetenskap får en del utrymme också med Mo-

nika Pfeifers intressanta radarartikel och Anders Perssons fortsättning på Coriolis. Några kollegor har tråkigt nog avlidit senaste tiden och minnesord över en av dem finns med här.

I nästa nummer, som vi hoppas få ut före sommaren (presstopp redan 20 maj!), berättar Hans Alexandersson om stormen i januari och vi får ett vittnesmål från Andreas Vallgren om väderförhållanden m m i Kongo.

Alla är välkomna att skriva!

Trevlig fortsättning på våren och försommaren önskar

Lars Bergeås

Medlemsmöte 2004 09 21 om isvintrar i Östersjön.

Den 21 september 2004 hade 16 SMS-medlemmar samlats i Hörsalen på SMHI för att lyssna på Jan-Erik Lundkvist. Han berättade för oss om isvintrar förr och nu. Jan-Erik har arbetat i många år på maritima sidan på SMHI.

Vad gör man på maritima prognossidan när det inte är is i Östersjön då? Nja, isen i Östersjön är bara en liten del av verksamheten. Man håller kontakt med en stor del av den svenska handelsflottan och förser dem med prognoser, var de än är i världen. Det innebär att det bara är ett fåtal av de fartyg man är i kontakt med, som behöver hjälp med iskartor.

Jan-Erik berättade om hur det gick till att producera iskartor tiden före att datorerna gjorde entré. På den tiden hade man bara manuella observationer från fyrplatser och fartyg att "luta sig" mot, förutom några enstaka flygplanrapporter. Den producerade kartan över isläget var ett äkta originalkonstverk i tusch! Tyvärr hade ju de som behövde kartan mest, nämligen fartygsbesättningarna, ingen möjlighet förr i världen att ta emot kartan innan radiofaxen

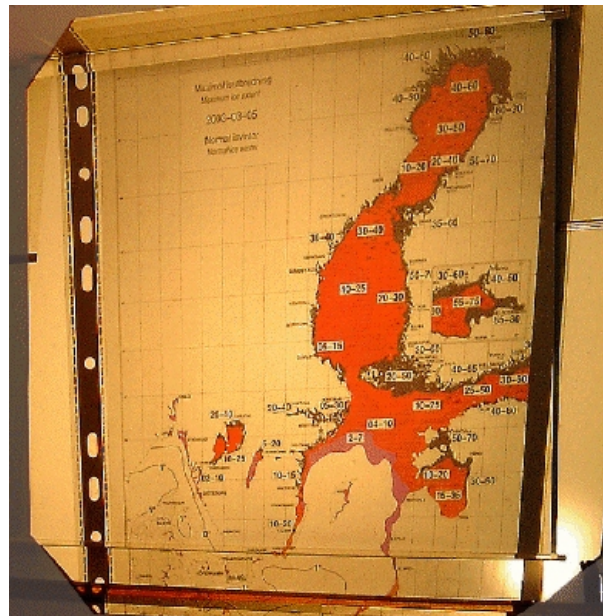
blev mer allmän ombord. Därför lästes ”Israpport för sjöfarten” i radio varje dag. Det är säkert många lite äldre kollegor som kommer ihåg hur det lät: ”Till Nygrån 5-3-4, till Skelleftehamn 5-3-5” och så vidare.



Jan-Erik visar maximala isläget den 23 feb 1966.

Vi fick se de maximala lägena för isutbredning för de stränga vintrarna 1965-66 (23 feb), 1986-87 (13 mars) och 1995-96. Som jämförelse fick vi också se den datorproducerade islageskartan för 5 mars 2003, med färgfält för olika slag av istäcke. Denna kommer fram med hjälp av högupplösta bilder från de polarcirkulerande satelliterna.

Och hur är det då med klimatpåverkan på senare år? Man får givetvis statistik över isutbredningen och antal is-dagar. Det har dock inte gått att spåra någon påverkan på isutbredningen beroende på klimatändringar.



Så här ser dagens islageskartor ut. Exemplet är från 2003.

Slutligen fick vi se exempel på de moderna högeffektiva isbrytare som Sverige och Finland numera har, och som gjort det möjligt att hålla sjöfarten öppen på alla större hamnar året runt.

Mötet avslutades med fika och diskussioner om sjöfart och is.

Peter Hjelm

Martin William-Olsson - minnesord

En stor personlighet med stor kunskap och intresse för naturvetenskap speciellt meteorologi, Martin William-Olsson (WO), avled den 11 februari, 85 år gammal.

Redan under studietiden, 18 gammal, arbetade WO som väderobservatör i Riksgränsen sommaren 1937. Efter studier till meteorolog kom WO att under nära fyra decennier ägna sitt arbete på SMHI med flygvädertjänst mellan åren 1945 och 1983. Han blev under den tiden chef för flygvädertjänsten på Torslanda 1949, på Bromma 1965 och slutligen på Arlanda från 1971.

WO:s kunskaper i såväl meteorologi som i flera andra naturvetenskapliga ämnen var mycket breda och för många yngre kollegor var han en inspirerande mentor.

Många var de stunder, när vi runt fikabor- det diskuterade virvelekvationen, sjöbrisen eller teorin bakom halka på vägbanor vid plusgrader. Det senare kallar vi numera för WO-effekten. Förutom WO-effekten så råder fortfarande i vårt fikarum på SMHI Arlanda, WO-principen, d.v.s. all mat, bröd eller godis, som kvarglömts på bordet kan betraktas som allmän egendom. Vi som varit med länge kan naturligtvis inte heller glömma alla limerickar, som vi fick höra i dagrummet.

Efter att WO blivit chef på Bromma minns man honom från den tiden mer som arbets- kamrat än som chef. När man dök upp på jobbet halv 6 på morgonen och WO jobbat natt, visste man snabbt hur natten varit. Om det hördes sång från printerrummet hade allt fungerat väl. Satt WO däremot vi skrivbordet och slet med försenade TAFar och telefonerna ringde för fullt utan att någon hunnit svara, så var det i regel både besvärligt väder och något tekniskt pro- blem, som vi fick hjälpas åt att lösa. Man minns också hans resoluta ingripande när gräset på kullen vid Bromma flygplats skulle slås med lie av några lite tafatta sommararbetande ungdomar. WO gick ut och visade med bravur hur en lie skulle hanteras.

WO hade många fritidsintressen. Det största var nog hans intresse för segling. Tack vare sin stora meteorologiska kun- skap och sin erfarenhet skrev han boken ”Väder till sjöss”, som länge var en grund- läggande handledning för seglare. Han var också kursledare på Medborgarskolan i seglingsmeteorologi i många år. Förutom segling var han en stor entusiast för skrid- skoåkning, fjällvandring och orientering. Det blev också en tradition bland oss kol- legor att varje höst göra en svamputflykt med WO som en av våra svampexperter. (Se bild.)

Hans intresse för sång och musik var också en källa till glädje för många. Han under- höll gärna med både gluntsång och piano- spel vid våra sammankomster.

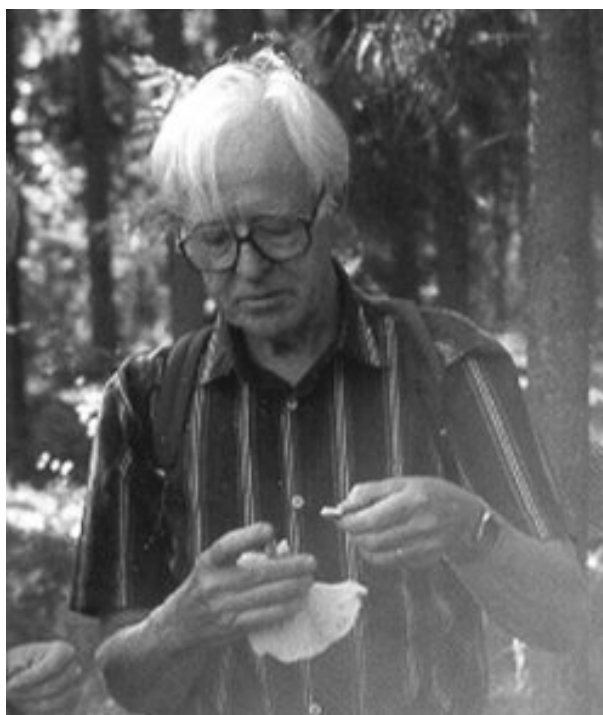
WO var en mycket aktiv person. Han var en duktig skribent med många reportage i vetenskapliga tidskrifter. Även efter sin pensionering hörde WO ofta av sig, t.ex. när han ville kontrollera de meteorologiska sakuppgifterna i någon tidskriftsartikel, som han arbetade med. Han var alltid mån om att allt skulle vara rätt och riktigt. Un- der de senaste åren har han skrivit på sina memoarer. Han meddelade i höstas att han nu betraktade att dessa var färdigskrivna, så vi ser fram mot att få läsa denna min- nesbok.

Många är våra minnen och saknaden är stor efter denne personlighet med stor kun- skap inom många vitt skilda områden och som inspirerat många.

Vi sörjer med hans hustru Sara och barnen Sigrid och Tore med familjer.

För kollegorna

Olof Lindh f.d. meteorolog på SMHI
Bromma och
Caje Jacobsson meteorolog på SMHI
Arlanda.



Föredrag vid SMS medlemsmöte i Uppsala 2004-12-02

Detta var den allra första stipendiatföreläsningen och genomfördes av SMS:s första Christer Moralesstipendiat Arvid Olsen. Han har tilldelats stipendiet med anledning av sitt examensarbete benämnt "Regn eller snö?".

18 åhörare hade hörsammat kallelsen.

Regn eller snö? Det kan vara en hårfin skillnad. Snöröjningen har stort behov av korrekta prognoser om regn eller snöfall.

Första målet var att undersöka kondensationsprocessen i HIRLAM, och hur nederbördstyperna prognosticeras där.

Teorier för vad som spelar in är horisontell och vertikal temperaturadvektion samt latent värmeeffekter. Dessa senare bedömdes ha störst inverkan på "valet" mellan regn och snö. Dessa effekter kräver dock energi vilket orsakar att nederbördspartikeln och dess omgivning avkyls.



Vår första Moralesstipendiat, Arvid Olsen, håller sin föreläsning

Speciellt studerades ett tidigare undersökt fall i Tennessee i USA, där man ursprungligen utfärdade en säker regnprognos. I detta fall skedde en smälteffekt då flingor närmade sig marken under nederbördens fortskridande. Fysikaliskt innebär det att T_{iw} får större betydelse pga. avdunstning/sublimation i luftvolymen. Smältningen

tog värme från det smältande skiktet allteftersom det närmade sig marken. I låg nivå rådde svag temperaturadvektion, och när nederbörden nådde marken var det i form av måttligt till tätt snöfall som varade i flera timmar. Temperatursänkningen skedde endast i de områden där nederbörden var ihållande. I området 850-935 hPa rådde isotermi.

Ett annat fall från Sverige studerades. I detta fall kunde tydliga bright bands ses på väderradarbilderna. Då det blir avbrott i nederbörden upphör den lokala avkylningen i skiktet. Vid undermättad luft kan avdunstning och sublimation fortgå. Detta upphör dock då $T = T_{iw}$. Dessa fenomen är viktiga för att avgöra nederbördsfas vid torr luft.

Användning av HIRLAM 44 3-D: Speciellt viktig är den del som behandlar molnbildning och kondensation i kondensationsscheman. Här studerades Sundqvists kondensationsschema som tar hänsyn till molnvatten, koalescens, iskärneprocessen och sublimation.

Arvid undersökte, som verifikation, tre svenska fall från 2002 och 2003. Slutsatser: nederbördsutbredningen angavs hyfsat bra horisontellt i alla jämförbara kondensationsscheman, men modellen överproducerade nederbörd i norra Sverige. Det latent värmets påverkan är mycket viktig för val av nederbördsfas.

Arvids slutsatser används redan i SMHI:s operationella HIRLAM sedan 1,5 år och ger faktiskt bättre snöprognoser speciellt i vårsituationer.

En viss tröst för alla oss som genom åren utbrustit i ett kraftfullt JÄVLAR!! när den manuell/empiriska prognosen slagit fel...

En ännu bättre tröst är naturligtvis det trevliga fiket efter medlemsmötet, som man alltid kan avnjuta på institutionen i Uppsala.

Peter Hjelm

Årsmötet 2005

I år avverkade SMS sitt årsmöte i SMHI:s hörsal. Endast 16 medlemmar inklusive "ämbetsmän" hade hörsammat kallelsen.

Ändringar på poster.

Kassören, Sheldon Johnston, avgick efter ett skapande år. Han har genomfört en stor förändring i det tysta: Vi har nu ett helt datorbaserat ekonomi- och redovisningssystem i en specialavsatt PC. Denna kopplas upp mot vår Internetbank och gör det möjligt både få betalnings- och andra transaktioner utförda och redovisade i vårt ekonomisystem. Vidare är nu medlemsregistret en integrerad del av ekonomisystemet.

Vidare har Sheldon ordnat så att vi kan få debitering av portokostnaderna för utskicken av Polarfront, och man slipper därmed slicka på frimärken på varje försändelse som skall postas. Heder och tack, Sheldon!

En av **suppleanterna**, PO Jakobsson, avgick ur styrelsen eftersom han nu flyttat till Luleå och F21. Han har deltagit i styrelsearbetet på ett förtjänstfullt sätt och genomfört sitt arbete som en ordinarie medlem. Han har varit flitig mötesdeltagare och haft många bra idéer. Heder och tack även till PO!

Ny i styrelsen är Andreas Vallgren i Uppsala. Han kommer att introduceras i styrelsen i och med första konstituerande mötet i mars.

Någon ersättare till PO Jakobsson har valberedningen inte lyckats hitta, så den posten är **vakant**. Styrelsen fick dock möjlighet att engagera eventuell aspirant om någon skulle dyka upp. Så denna artikel är även ett upprop till SMS, att vi behöver en suppleant!

Olyckligtvis har den nya styrelsen endast en medlem från Norrköpingsregionen, i form av Tage Andersson, sedan många år vice ordförande. Vi har dock inte någon i dagsläget SMHI-anställd i Norrköping i styrelsen, vilket får anses mycket olyckligt. Därför kommer styrelsen att fortsätta att

söka efter en suppleant, framförallt anställd vid SMHI i Norrköping.

Årets Christer Moralesstipendiat är Frida Bender, som får sitt stipendium för sitt elevarbete benämnt "*Transboundary Transport of Acidifying and Eutrophying Pollutants in Europe*". Det ska bli intressant att höra Fridas stipendiatföreläsning senare i år.



Fridas diplom

Tyvärr kunde inte Frida närvara vid årsmötet, så hennes diplom fick följa med ordföranden hem igen. Förhoppningsvis kommer Frida till ett annat medlemsmöte, så vi kan hylla henne.

Medlemsavgiften skall vara oförändrad 150 kronor under 2005, beslutade årsmötet. Revisorerna rekommenderade ansvarsfrihet för styrelsen för verksamheten 2004, vilket även beslutades av årsmötet.

Efter årsmötet bjöd SMS traditionsenligt samtliga närvarande på fika. Denna gång i form av semmeltårta (när åt man det senast???) vilket passade bra, när vi nu var i Östergötland.

Ihop med fikat blev det även en intresseväckande och engagerad diskussion om **distributionen av Polarfront**. SMS måste vidta akuta åtgärder för att ordna denna distribution, eftersom vi nu endast har Tage som styrelsemedlem i Norrköpingsområdet. Polarfront trycks i Norrköping och levereras där. Det är även från Norrköping alla Polarfront skall distribueras till medlemmarna. Vem som helst inser att det blir en helt orimlig arbetsbörda för Tage att vara tvungen att göra hela detta arbete ensam. Därför måste vi ordna en distribution av Polarfront via hemsidan. Medlemmar skall alltså kunna ladda ner och trycka ut sin Polarfront hemma, allt för att lindra Tages arbete.

Före årsmötet fick vi lyssna till en föreläsning av Lars Johansson från SMHI i Göteborg om ett aktuellt och oändligt tragiskt ämne: **Tsunamin** i Bengaliska viken annandag jul 2004. Se artikel nedan.

Peter Hjelm

Föredrag vid SMS årsmöte 2005-02-15:

Föredrag av Lars Johansson, SMHI
Göteborg, om Tsunami.

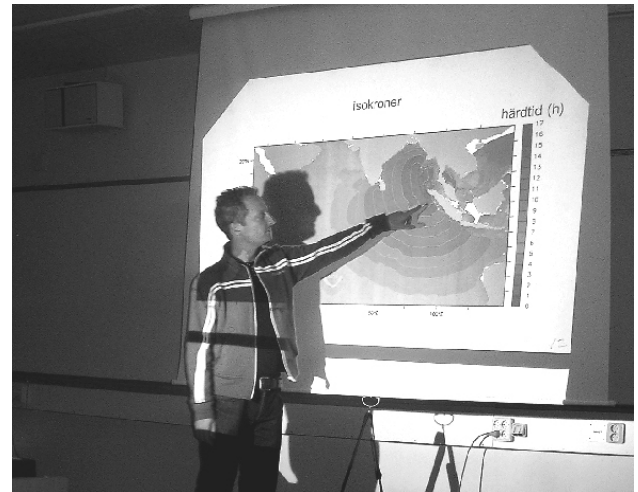
Namnet Tsunami kommer från japanskan och betyder hamnvåg, kanske pga. att man förr i tiden bara hade kontakt med havet i hamnarna.

Simulering av största Tsunamin man känner till har genomförts. Den bildades i samband med Storeggaskredet vid norska atlantkusten 7000 f Kr. Storeggaskredet skedde mitt i nuvarande oljeplattformsområdet.

Lissabons förstörelse 1755 berodde på en Tsunamivåg, inte den föregående jordbävningen. Jordbävningen orsakade avsevärt mindre skador än Tsunamivågen som följde.

16 aug. 1883 eruption på vulkanön Krakatau som blev en våldsamt explosion då

större delen av ön försvann. Tryckvågen gick flera varv i atmosfären runt jorden.



Lars Johansson visar tsunamivågens utbredning

En annan Tsunami drabbade Hawaii på 1960-talet.

Anledningar till att Tsunamivågor bildas: Omfattande undervattensskred, jordbävningar under havsbotten, vulkaniska explosioner eller meteoritnedslag. Kärnvapen är dock för ytliga och kortvariga för att orsaka en riktig Tsunami, ger bara en ytvåg i närområdet runt explosionsplatsen.

Utmärkande för Tsunamivågor är liten amplitud på öppet hav, men en mycket lång våglängd. Typiska värden vid 3000 m vattendjup är 1 m våghöjd, fashastighet 600 km/h, våglängd 100 km, men vertikal utsträckning från havsbotten till havsytan. Vattenmassan förflyttas i detta fall cirka 1 cm/sek.

Typiska värden för en ordinär ytvåg på havet är 100 m våglängd, varaktighet 10 sek, fashastighet 40 km/h, amplitud upp till 10 m, vertikal utsträckning 35-100 m under havsytan.

Ett fartyg passerade mitt över annandagens jordbävningens epicentrum. Ombord märktes endast skakningar och vibrationer i vattnet, men ingen flodvåg.

Tsunamivågen bildas då havsbotten förflyttas vertikalt, endera då ett större undervattensskred inträffar, som Storeggaskredet, eller då en kontinentalplatta flyttas vertikalt i en jordbävning. Om kontinental-

plattorna flyttas horisontellt och skjivas mot varandra, uppstår ingen Tsunamivåg.

Den aktuella kontinentalplattan utanför Sumatra rör sig norrut med 6 cm/år. Betydande tryck har byggts upp genom åren. Vid annandagens jordbävning kl 00.58 UTC sprack plattan, och sprickan bredde ut sig i nord-sydlig riktning med 200 m/s. Väster om sprickan steg havsbotten 5 m, öster om sprickan sjönk havsbotten 3 m. Tsunamivågens topp har en något större fashastighet är vågdalen, så rent teoretiskt släcks vågen ut så småningom. Fashastighetskillnaden är dock endast i storleksordningen cm/sek vid stort vattendjup (>1000 m). Vid 10 m djup växer fashastighetskillnaden till flera m/s och vågens fashastighet sjunker till 25 km/h. Det innebär att med 100 km våglängd kan havsytehöjningen vara flera tiotals minuter innan vattnet drar sig tillbaka.



Efter föredraget genomfördes årsmötet innan det blev dags för semmel-fika.

Peter Hjelm

Medlemsmöte på Arlanda 2005-03-15

Den här kvällen hade hela 22 medlemmar hörsammat kallelsen och kommit till Sky City på Arlanda. Vi hade två teman för kvällen, varav det ena var högaktuellt: Orkanen Gudrun. Som extra krydda gjorde vi en rundvandring på SMHI: s vädertjänst på Arlanda.

Det var Hans Alexandersson som berättade om Gudrun. Gudrun fick sitt namn av NMI (Norsk Meteorologisk Institutt). DWD (Deutscher WetterDienst) kallade samma storm för Erwin. I fortsättningen pratar vi bara om Gudrun som namn på ovädret. De vanligaste frågorna man fått på SMHI efter stormen är dessa: (och det blev även delrubriker för Hans´ föredrag):

Varför blev verkningarna så katastrofala?
Hur höga vindhastigheter uppmättes?
Gudrun-stormen den 8-9 januari i år är en av de största väderkatastroferna Sverige utsatts för i modern tid. Skyfallen i Små-

land och Värmland 2004 åstadkom också stor skada, men var inte i närheten av de skador som orsakats av Gudrun. Dessutom har åtminstone 17 personer omkommit som direkt följd av ovädret eller som följdverkningar.

Varför blev verkningarna så katastrofala?

Gudrun drog in över västkusten på eftermiddagen den 8 januari. Under den följande kvällen kom oerhörda mängder skog att fällas. 80 % av den fällda skogen utgörs av gran, 15 % av tall och endast 5 % är lövträd. Av dessa trädslag är det granskog över 35 års växtålder som farit mest illa. Sammanlagt 70 miljoner kubikmeter skog fälldes dessa ödesdigra timmar. Stormen kom att kulminera över Sverige, men även skogen i Estland och Lettland blev hårt drabbad. Sverige skiljer sig i storleken på stormfällorna genom att vi hade övervägande andel gran, vilket andra länder inte har.

Den häftiga förstärkningen av stormen beror på att strömningen över Sydsverige

blev konfluent. Ett dygn tidigare, då centrum befann sig väster om Irland, var lägsta tryck i centrum 992 hPa, och sjönk på dygnet in till Sverige till 960 hPa. 8 januari kl 09 UTC blåste det 30-40 m/s i byarna över Nordsjön. Kl 18 UTC kulminerade stormen då centrum passerade Värmland med 960 hPa i centrum. Kl 00 UTC den 9 januari låg centrum över Gävlebukten, och det tillhörande vindbandet sträckte sig över Gotland mot Estland.



Från rundvandringen på Flygvädertjänsten på Arlanda. Maria Svedestig visar. Närmast till höger, och något bakom, syns Hans Alexandersson, som berättade om Gudrun.

Hans hade även sparat prognosunderlaget från ECMWF respektive SMHI HIRLAM. Av dessa båda var ECMWF-prognosen nästan exakt rätt, förutom att vindfältet var lite för utjämnat, vilket gav för låg högsta vindhastighet. HIRLAM får anses mer eller mindre misslyckad, då den varken lyckades återge trycket i centrum eller dess bana rätt.

Hur höga vindhastigheter uppmättes?

Högsta uppmätta vindhastigheten över land blev 30 m/s uppmätt i Växjö. Det var emellertid flera observationsstationers vindmätare som blåste sönder, så det kan mycket väl vara så att högsta hastighet

egentligen var mycket högre. Det bör ha blåst orkanvindar söder om linjen Göteborg – Växjö – Kalmar.

Vilka stormar har tidigare varit i närheten?

Egentligen ingen i modern tid. Förra rekordstormen drabbade oss den 22 sept 1969. Då fälldes 25 miljoner kbm skog. Dessförinnan var det juldagen 1902 som var det gamla rekordet. Även då fälldes stora mängder skog, men man har inga värden på hur mycket.

Del 2 var en orientering om och rundvandring på Vädertjänsten på Arlanda.

Arbetet på Arlanda omfattar bland annat två dagliga telefonkonferenser med kollegerna på SMHI. Största kund är givetvis Luftfartsverket. De produkter man producerar är SWC, TAF och det som förr benämndes VFR-prognos. Inom observationsområdet produceras METAR dygnet runt. SWC: n produceras vid Arlanda vad

gäller den södra halvan, och i Sundsvall vad gäller den norra halvan. ”Slutmonteringen” görs på Arlanda.



Se här en Moralesstipendiat i arbete: Förra årets Moralesstipendiat, Arvid Olsen, funderar över om det blir regn eller snö kommande 9 timmar.

En lite originell produkt är en flygväder-analysliknande 2-timmars flygväderprognoskarta som produceras för Luftfartsverket på Arlanda. För dessa produceras även en s.k. Instant Briefing som är kartor med inspelade kommentarer 5 ggr/dygn. Man gör, förutom sin egen TAF för hela dygnet, TAF för ytterligare 19 flygplatser, dock endast för deras öppethållningstider. Dessa finns även tillgängliga på Lfv hemsida. Under rundvandringen ledde Lars Unnerstad och Maria Svedestig varsin grupp.

Peter Hjelm

KALLELSE

SMS-möte torsdag den 21 april 2005 kl 18:00

MISU (Meteorologiska Institutionen
Stockholms Universitet)
Sal C 609, (6 tr.)
Arrheniuslaboratoriet
Stockholm

Gunilla Svensson och
Erland Källén, MISU:

- * Lite information om MISU
- * Föredrag om ACIA, Arctic Climate Impact Assessment

Smörgås och dryck serveras därefter till lågt pris.

Välkomna!

Anmäl er senast mån 18 april till:

Lars Bergeås
epost: bergeas@swipnet.se
tfn: 08-58170807
(eller 073-6548246)
adr: Ängsv 3, 196 31 Kungsängen

Alla elever på MISU och MIUU är välkomna att delta (och kan få medlemskap i SMS för år 2005 utan kostnad).

Information om RTPK:s möte

Hej!

På uppdrag av Radions och Televisionens Pensionärsklubb (RTPK) vill jag härmed vidarebefordra en inbjudan till att delta vid 30-års-firandet av SMHI:s flytt av radio- och TV-sändingar från Stockholm till Norrköping!
Festligheterna kommer att äga rum i Norrköping den 12 maj.

Det är ett späckat program med många spännande och trevliga programpunkter. Ett utmärkt tillfälle för både gammal och ung att kanske träffa gamla vänner samt stifta nya bekantskaper!
Bifogat informationsblad innehåller mer information om hållpunkter, anmälan och övriga detaljer.

Tag tillfället i akt att få se och lära mer om SMHI:s verksamhet i Norrköping under denna unika tillställning en härlig vårväll i maj!

Välkomna!

Med vänlig hälsning

/Andreas Vallgren
Sekreterare, SMS
Student vid Uppsala Universitet

PS! Anmäl snarast ert intresse enligt anvisning i bifogat dokument! DS.

Red anm: Dokumentet på nästa sida.

SMS medlemmar är välkomna att delta i RTPK:s möte.

Anmälan till:

Rune Joelsson

Email: rune.joelsson@kapitalet.info

Telefon: 011 138181

Mobil: 0702189294



NORRKÖPING

SMHI i Norrköping 30 år

Det som vi populärt i “gamla” tider kallat Väderlekstjänst startades 1873 under namnet Statens Meteorologiska Centralanstalt. 1919 bytte man namn till Statens Meteorologiska-Hydrografiska Institut. 1945 fick det sitt nuvarande namn, Statens Meteorologiska och Hydrologiska Institut, förkortat SMHI. 1975 utlokaliserades SMHI till Norrköping. Det är alltså 30 år sedan SMHI första gången sände väderrapporter i radio och TV från Norrköping.

Detta ska firas den 12 maj i SMHI:s och SVT:s lokaler med följande program:

- 14.30** Samling i SMHI:s matsal där Jazzkvintetten spelar över en välkomstdrink, kaffe och jubileumstårta. Här möter ett par busslaster med pensionärer upp från Stockholm.
- 15.00** Erik Liljas välkomnar och berättar om vädertjänstens utveckling från 1975 till 2005. Detta sker i SMHI:s hörsal.
- 1530 – 1700** Besök på SMHI:s vädertjänst samt SVT Norrköping. Detta sker gruppvis.
- 1700** Svante Bodin – SMHI och Miljödepartementet – berättar i hörsalen om sina politiska och ekonomiska erfarenheter från internationella klimatförhandlingar.
- 17.30** Buffé i SMHI:s matsal med underhållning och klipp ur sända TV-program.
- 20.30** Avslutas dagen.

Anställda vid SVT-Norrköping och SR-Östergötland samt medföljande partner inbjudes att delta till en kostnad av 125:- Anmälan på uppsatt lista. För RTPK medlemmar är det gratis, medföljande partner betalar 125:- Dryck till maten är gratis men önskar man vin eller annan dryck har vår egen bar drycker till självkostnadspris. Bindande anmälan senast den 11 april till Bengt Ahl **011-169996** eller e-posta till

bengtahl@bredband.net eller till Larz-Thure Ljungdahl e-post
ljungdahl@minpost.nu

Red anm:

Det går en buss från Cityterminalen i Stockholm kl 1230 för en kostnad av 275 kr. Kontakta sekr SMS eller Tage Andersson eller Lars Bergeås för detaljer.

Precipitation forecast evaluation by polarimetric radar

Monika Pfeifer

DLR Institute of Atmospheric Physics, Oberpfaffenhofen, Germany

Introduction

The predictability of the atmosphere in general and of precipitation in particular is of extraordinary significance. Further developments of meteorological forecasting methods and observation systems have constantly improved the quality of short-range (up to 3 days) and medium-range (up to 10 days) weather forecast, e.g. for temperature and wind, in the past years. In contrast to this, precipitation forecasts are still associated with the same deficiencies as 6 years ago (Ebert et al., 2003).

A good representation of clouds and precipitation in Numerical Weather Prediction (NWP) models is essential for an accurate direct prediction of local weather elements. In current NWP models, the microphysical processes leading to the formation of precipitation are parameterised to reduce computational costs. The basic idea is to assume as few categories of water as possible and to predict directly the total mass fraction in each category in order to minimise the number of equations and calculations. In order to improve the quality of precipitation forecasts it is necessary to evaluate and better parameterise these processes determining the amount of precipitation at the ground. This has to be done through verification against observations. The operational verification of quantitative precipitation forecasts from mesoscale models is mostly based on comparisons of the model output averaged over a day and measurements from rain gauge networks that have varying station density. Because of the sparse temporal and local information of gauge data, this information may not be representative of model grid box values and verification results may be biased towards regions with high gauge density. Weather services are beginning to use radar systems in the operational environment for routine forecast verification

and data assimilation, because they are able to give multidimensional information. Even more information is provided by polarimetric radar systems, which are not yet common in operational radar networks, but are especially suited for the verification of the microphysical parameterisation of mesoscale models.

Polarimetric Radar



Fig. 1: The polarimetric diversity Radar (POLDIRAD) at DLR Institute of Atmospheric Physics.

Radar systems provide information of the temporal and spatial distribution of hydrometeors in the atmosphere. A pulsed, meteorological radar illuminates a radar resolution volume which depends on range, antenna pattern and pulse width. The average backscatter power (or reflectivity) is proportional to the sum of powers backscattered by each particle within the resolution volume and is therefore an estimate of the water amount in the atmosphere. In contrast to conventional radar, a polarimetric radar is capable of controlling the polarisation of the transmitted wave for

each pulse as well as receiving selected polarisation states for the return of each pulse. Hydrometeors, especially in the solid phase, show a high variability in shape, falling behaviour and density depending on their origin in the cloud and the related temperature, super saturation, up-draft velocities, etc. Differently polarised radiation, therefore, will be backscattered differently by the various hydrometeor types. By comparing the horizontal and vertical pulses, deviations from circular shapes and different tumbling and canting properties can be recognised and allow the classification of the hydrometeors such as rain, hail, graupel, and snow (Höller et al., 1994). This improves the quality of quantitative rain estimates in comparison to conventional radar systems and gives important insights in cloud microphysics.

SynPolRad

Nevertheless, this information can not be used right away for the evaluation of NWP models, as the radar variables are not directly connected to the predicted variables and the spatial and temporal resolution of the models. The radar variables are given in reflectivities (dBZ) and model variables are represented in liquid water contents (g/kg). Therefore an interpreter is needed that translates the model variables into observables (the model-to-observation method (Chevalier and Bauer, 2003)), or the observables into model variables (the observation-to-model approach) in order to make them comparable in the same physical units. Both possibilities are influenced by different spatial and temporal sampling as well as model resolutions. The model-to-observation method uses a so called forward operator to transform the model output into the variables of the remote sensing instrument and perform comparisons in terms of observables. This approach avoids uncertainties related to the retrieval process because the model can be described much more accurately than the inversion process, which always involves certain assumptions. Furthermore this method allows the full exploitation of the

information content of the remote sensors and is an important step towards future data assimilation methods.

In the following the polarimetric radar forward operator SynPolRad (Synthetic polarimetric Radar (Pfeifer et al., 2004)) will be presented, which is used at DLR to evaluate the short-term predictions and the microphysical scheme of the mesoscale model LM-K of Deutscher Wetterdienst (DWD). The non-hydrostatic LM (Doms and Schättler, 1999) has been the operational short range weather forecasting tool at DWD since December 1999. In the present study hourly output fields of the operational LM configuration (mesh size of 7 km encompassing all of Central Europe), driven with fields of DWD's global model (GME), serve as input for the high resolution experiment LM-K (mesh size of 2.8 km). The prognostic variables in the LMK regarding precipitation are cloud liquid water, cloud ice, rain and snow. The precipitation is described by mass mixing ratios for the water and ice categories, with fixed size distributions assumed to describe the particle spectra.

SynPolRad transforms the model output into radar variables as if operating a synthetic radar in the model domain. In a first step the electromagnetic interactions of the radar beam with the hydrometeors are computed at every model grid point and in a second step the propagation of the radar beam in the model domain is calculated, including consideration of the beam attenuation and refraction depending on the meteorological conditions. For this, SynPolRad combines two existing codes – the conventional radar forward operator RSM (Haase and Crewell (2000)) modelling the propagation and attenuation of the radar beam within the model domain and the T-Matrix code (Bringi et al, 1986) to calculate the polarimetric signatures of the single hydrometeors. Polarimetric signatures depend on the spectrum of particle sizes relative to wavelength, particle shapes, particle dielectric constants, and particle falling behaviour which affects the orien-

tation of the particle relative to the direction of the incident wave and its polarisation state. In order to make an evaluation of the model physics possible, the link between the model output and the forward operator has to conform as closely as possible to the model assumptions. For rain no further assumptions are needed as the drop shape can be described as a function of diameter and dielectric function which are well defined for water. The problems arise in the ice phase because of the high natural variability of ice and snow shapes, densities as a function of the ice/air/water mixture (defining the dielectric constant), and the falling behaviour. Here, further assumptions have to be made to define the

necessary parameters, without including artefacts in the synthetic images endangering a successful evaluation.

During the VERTIKATOR field campaign (Lugauer et al., 2003), deep convection was observed in the Alpine foreland on 9 July 2002. At 14:00 UTC first convective cells evolved in the western Alpine region, intensifying as they moved north-eastwards. A PPI scan measured by POLDIRAD shows the convective activity north of the Alps at 15:35 UTC (Figure 2, left Figure). The right figure depicts a RHI scan (vertical cut through the thunderstorm), showing two convective cells

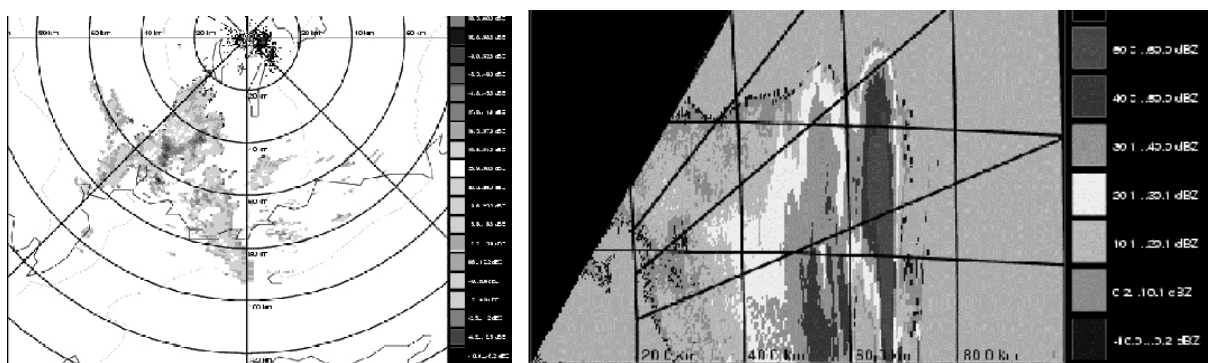


Fig. 2: POLDIRAD PPI scan of reflectivity [dBZ] at an elevation angle of 1° on 9 July 2002 at 15:35 UTC showing convective cells south west and south of the instrument location at Oberpfaffenhofen in the left figure. The right figure displays a vertical cut through the convective system at an azimuth angle of 213° . (Colour version on front page)

with maximum reflectivities between 50 and 60 dBZ. In the model run, at 18 UTC, convection occurs in the Alpine foreland and synthetic radar images were calculated (Figure 3). Shown is a CAPPI (a horizontal cut through the model atmosphere) at model level 20 which corresponds approximately to the 600 hPa level with maximum reflectivities of 40 dBZ.

The right figure depicts a vertical cut following the red line in the left figure. Shown are two convective cells with maximum reflectivities up to 70 dBZ in the region of the melting layer, which in radar meteorology is called the “bright band”. This figure will be discussed in detail in

comparison to figure 4, which shows the precipitating water content for snow and ice in the left figure and the vertical velocities in the right figure. In comparison to the precipitating water contents, it is striking that the reflectivities within the snow region above the 0° C isotherm are relatively small, even though the model produces its maximum liquid water contents here. Although ice crystals are relatively large in comparison to rain drops and therefore have a larger backscatter cross section, the reflectivities remain small because of the small dielectric constant of ice and the small density of snow. In the region of the melting layer a water

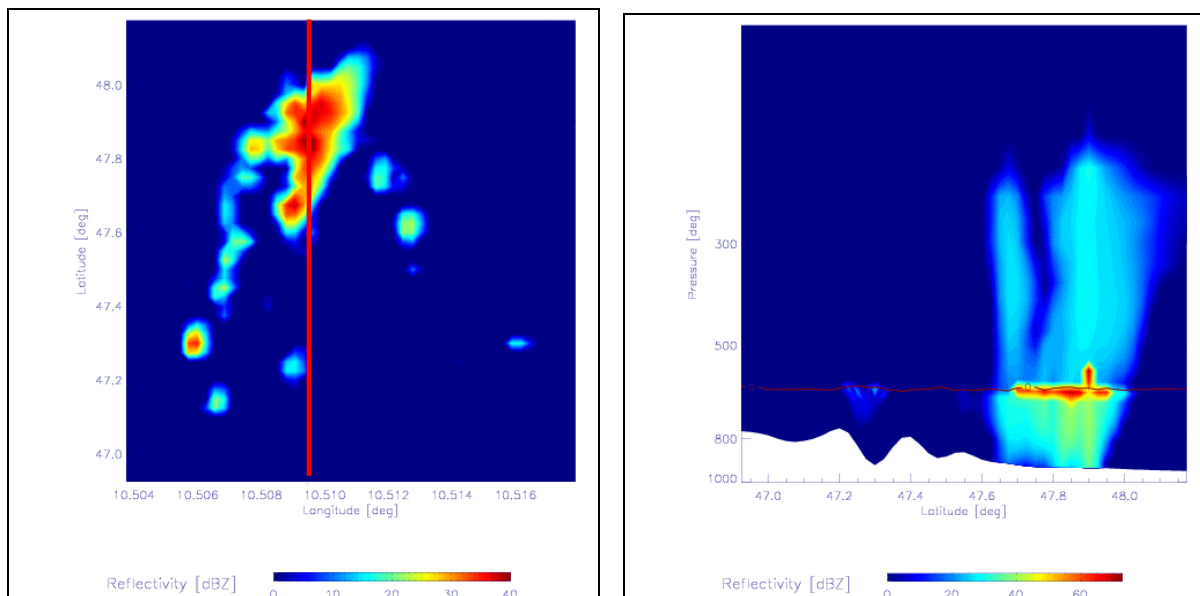


Fig 3: The synthetic reflectivities [dBZ] of a convective system on 9 July 2002 at 17:00 UTC ($fc + 11$ h). In the left figure a horizontal cut through the model domain at model level 20 (approximately the 600 hPa level) and in the right figure a vertical cut along the red line in the left figure.

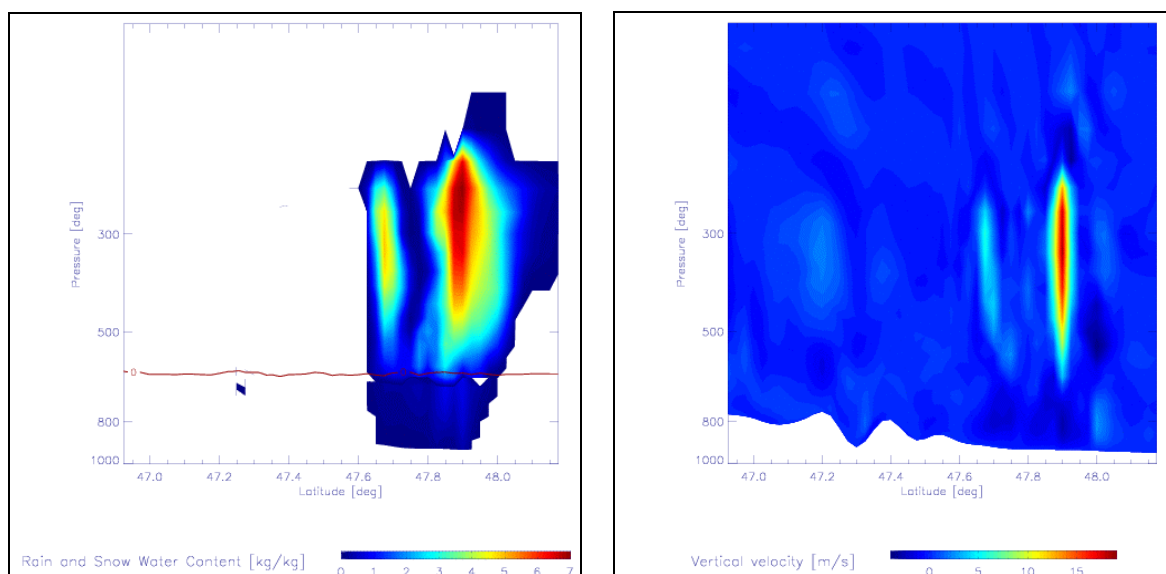


Fig 4: On the left, the predicted liquid water contents of rain and snow [g/kg]. On the right, the vertical velocity [m/s] on 9 July 2002 at 17:00 UTC ($fc + 11$ h).

coat evolves around the ice crystal increasing the dielectric constant massively while the crystal size diminishes very slowly through melting. Because of these large particles, in combination with dielectric constants comparable to those of water, the highest reflectivities are measured in this zone. In the region of rain, the reflectivities diminish once again rapidly, but still exceed the values measured in snow. The small peak in reflectivity above the 0° C isotherm within the bright band originates from the strong updrafts in

this part of the convective cell (fig. 4), which transport rain above the 0° C isotherm, moistening the snow and enhancing the dielectric constant again.

Comparing the RHI of POLDIRAD (fig. 2) and the synthetic RHI (fig. 3) it can be seen that the radar scan shows more structure, with a stratiform region on the left featuring relatively weak reflectivities of 10 dBZ and two cores of strong precipitation related to graupel and hail attaining maximum reflectivities of up to 60 dBZ.

Global varmt 2004

Tage Andersson

Den globala värmen fortsatte under november och december 2004, fig.1. Varmt blev även året 2004, faktiskt ett av de allra varmaste sedan mätningarnas början omkring 1860, fig.2. Värmen var jämnt fördelad, med relativt stort överskott i norra polarområdet. Det gångna året var endast obetydligt svalare än rekordåret 1998, som

var ett utpräglat el Nino-år, fig.3. Dock var norra polarområdet kallare än 1998. Den arktiska isens utbredning var liten, i september enligt WMO 13% under genomsnittet för 1973-2003. Den arktiska isen tenderar att minska, medan den antarktiska fluktuerar så kraftigt att man inte kan se någon tendens, fig.4. Det bör observeras att den arktiska isen driver. Dess utbredning och koncentration påverkas därför starkt av vinden och dess tjocklek är dåligt känd.

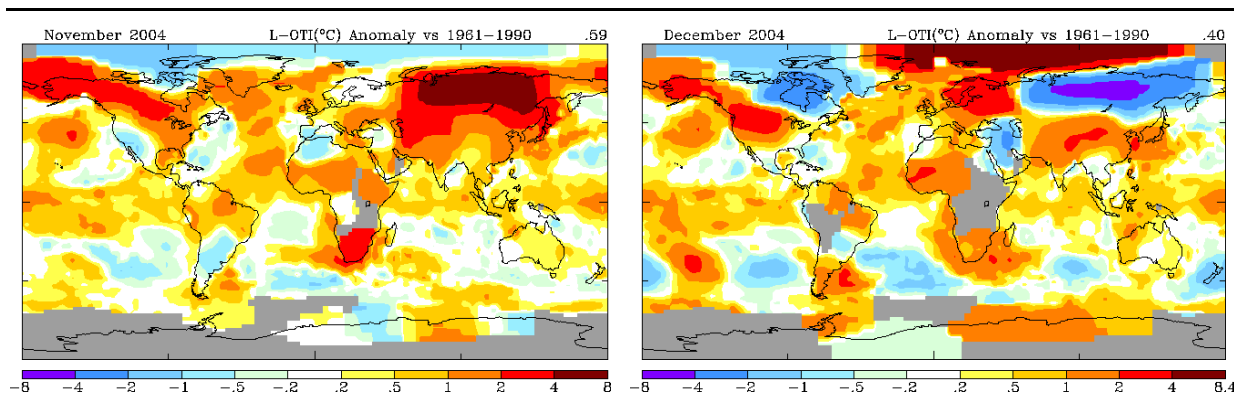


Fig.1a. Temperaturanomalier relativt 1961-90 för november 2004. Data från National Climatic Data Center, NCDC

Fig.1b. Temperaturanomalier relativt 1961-90 för december 2004. Data från NCDC.

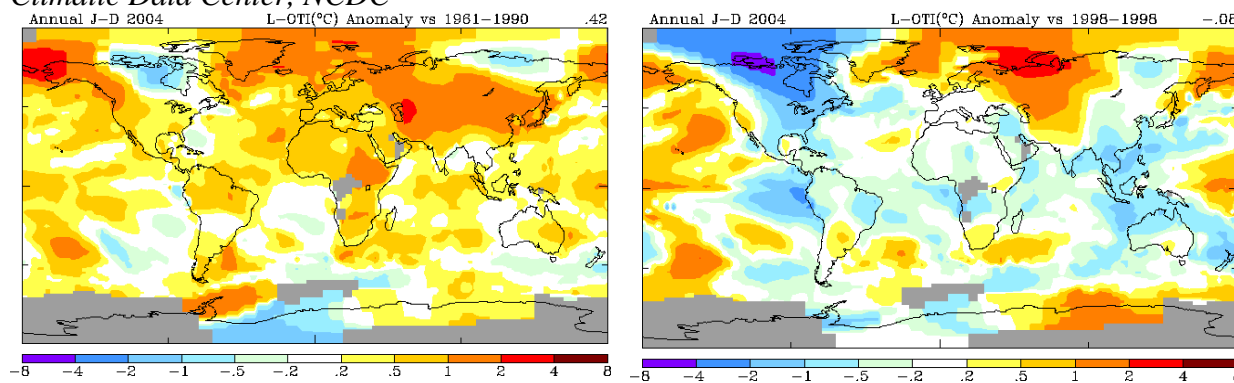


Fig.2. Temperaturanomalier relativt 1961-90 för år 2004. Data från NCDC.

Fig.3. Temperaturanomalier relativt 1998 för år 2004. Data från NCDC.

Om den arktiska isen har presidenten för Royal Society meddelat brittiska amiralitetet:

"It will without doubt have come to your Lordship's knowledge that a considerable change of climate, inexplicable at present to us, must have taken place in the Circumpolar Regions, by which the severity of the cold that has for centuries past enclosed the seas in the high northern latitudes in an impenetrable barrier of ice has been during the last two years, greatly abated.

(This affords ample proof that new sources of warmth have been opened and give us leave to hope that the Arctic Seas may at this time be more accessible than they have been for centuries past, and that discoveries may now be made in them not only interesting to the advancement of science but also to the future intercourse of mankind and the commerce of distant nations."

(<http://www.john-daly.com/polar/arctic.htm>)
Meddelandet lämnades den 20 november 1817. Det säger oss inte så mycket om isens geografiska utbredning, men väl att den fluktuerade även då.

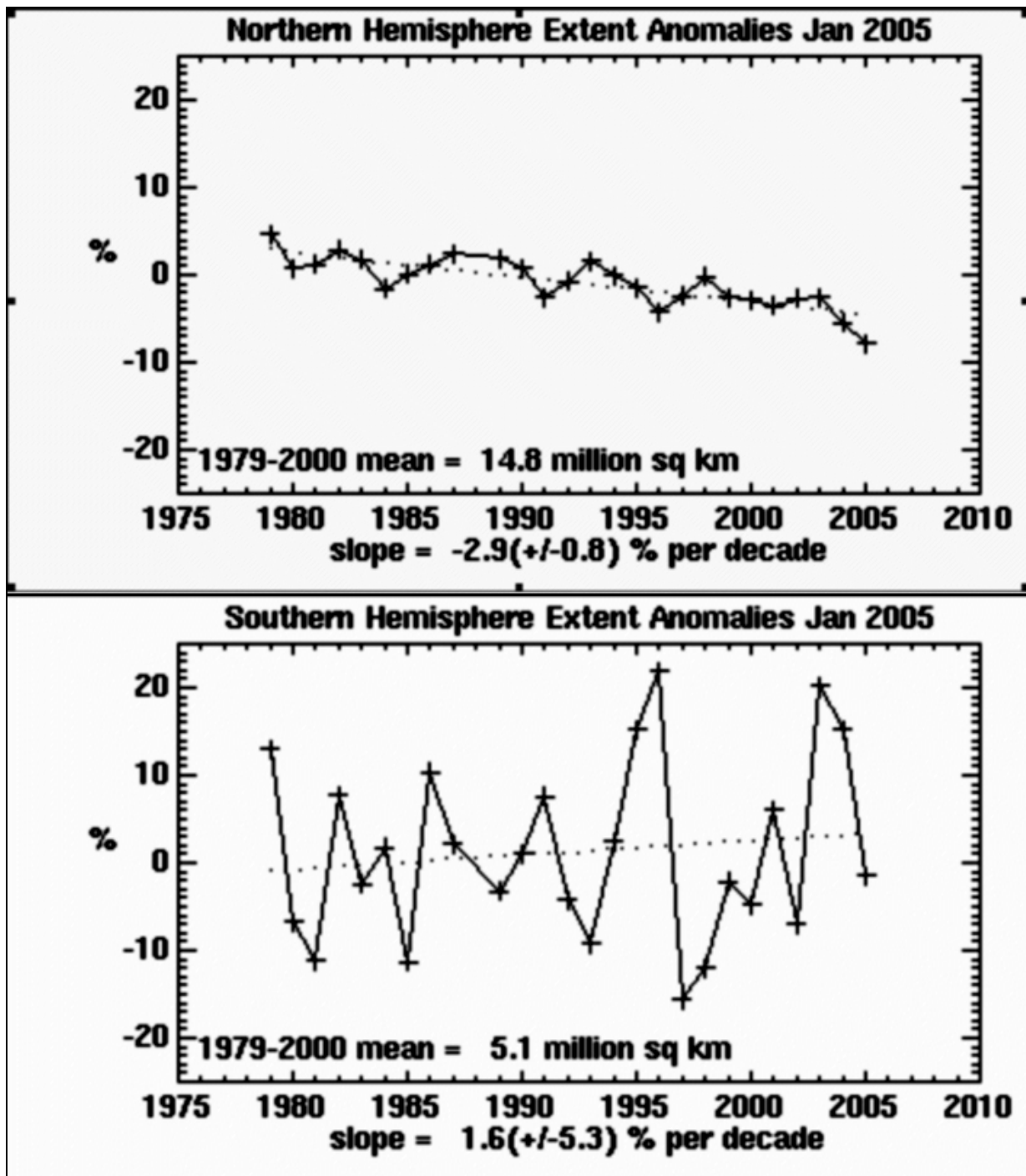


Fig.4. Förändringar i den arktiska och antarktiska havsisens utbredning sedan 1979. Efter NOAA http://nsidc.org/data/seaice_index/s_plot.html

Larmrapporter kommer ofta om enorma Antarktiska isblock som bryts loss och kollapsar. Enligt Duncan Wingham, Climate Physics, University College, London, är detta sannolikt naturliga processer, ej antropogena växthuseffekter. Wingham har analyserat radardata från European Space Agency's polära satellit ERS-1, som mäter ändringar av den Antarktiska isens tjock-

lek. Områden med tillväxt genom snöfall är lika vanliga som områden med krympning.

(http://www.theregister.co.uk/2005/02/24/ice_shelf_collapse/)

En förklaring till de skilda rapporterna kan vara att de kalvande isbergen kommer från Antarktiska Halvön, den smala landtunga som skjuter ut från kontinenten och når

långt norrut, nästan 60° S, och som haft uppvärmning och krympande istäcke, medan satellitdata täcker hela kontinenten, som sannolikt ej värmts under de senaste decennierna. Dessutom, med dess låga temperaturer saknar några få grader sannolikt betydelse för smältning.

Angående växthuseffekten kallar Englands Royal Society president Bush "a modern day Nero over climate change, fiddling while the world burns". (*The Scotsman*, 7 mars 2005).

Obalans i strålningen har vi enligt Hansen et al (2005). De hävdar att jorden nu mottar mer solstrålning än vad den terrena strålningen returnerar. Skillnaden uppskattas till $0.85 \pm 0.15 \text{ W/m}^2$. Med hänsyn till detta, den antropogena växthuseffekten

och en väntad svag el Nino förmodar de att globalt sett 2005 blir varmare än 2003 och 2004.

Beträffande gräshopporna i Afrika meddelar FAO (FN:s Food and Agriculture Organization) den 7 januari att situationen har förbättrats, fast den fortfarande är allvarlig. I västra och nordvästra Afrika behandlades omkring 880000 ha med bekämpningsmedel under december. Sedan utbrottet i oktober 2003 har totalt 12 miljoner hektar behandlats.

Referens:

Hansen et. al., 2005: The Earth's Energy Imbalance: Confirmation and Implications. To be submitted to *Science*.

Arktis och det globala klimatet – vill vi lära oss något av det ?

Michael Tjernström och Gunilla Svensson
Stockholms Universitet

Vi kan säkert debattera det Arktiska klimatet länge med Tage, men Polarfronts läsare kanske tröttnar; vi skall därför bara helt kort upprepa några av våra grundläggande ståndpunkter, så får läsarna döma själva:

1) Den signifikanta uppvärmningen i Arktis under 1940-talet var inte global. Den som tvivlar kan granska Fig. 1. Från ungefär 1975-80 och framåt är uppvärmningen verkligen global, men den första uppvärmningen under 1940-talet har ett kraftigt maximum i Arktis, och söder om 20°S finns överhuvudtaget ingen signifikant trend förrän på 1970-talet. Tage får gärna diskutera om den första uppvärmningen höll sig norr om 60°N eller 80°N – det spelar inte så stor roll. Global var den inte. Visst – det var dåligt med mätningar, men frånvaron av mätningar är inget stöd, varken för eller emot.

2) Det är möjligt att den inte väckte så stor uppmärksamhet då den inträffade på 1940-talet, men det har vi aldrig påstått. Det vi påstått är den väcker stor uppmärksamhet nu. På 1940-talet var klimatfrågan överhuvudtag-

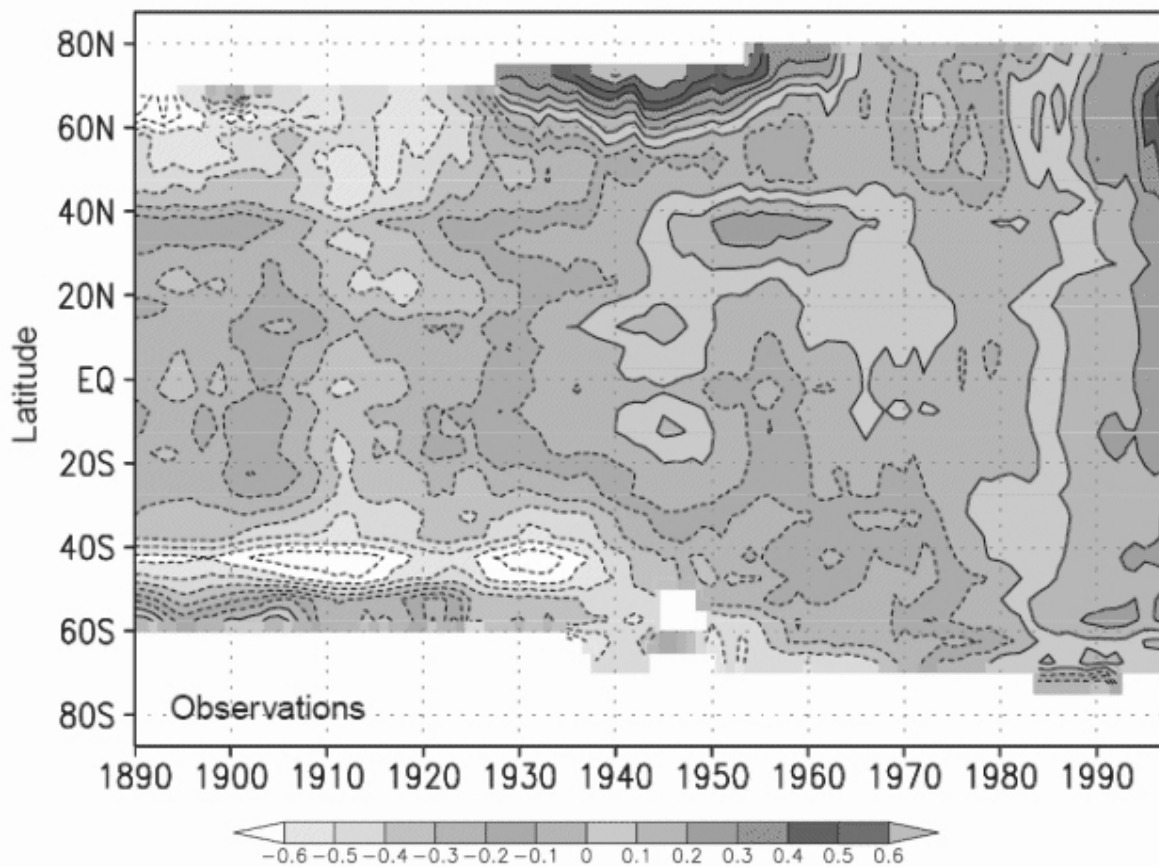
et inte aktuell på det sätt den är nu. Tror i alla fall vi som inte fanns då...

3) Denna första uppvärmning var av allt att döma naturlig. Att Johannesen med flera uttrycker sig försiktigt är inte märkligt tycker vi. Det hänför sig till en hypotes om varför uppvärmningen inträffade – inte att den skulle vara var naturlig. Och – i vetenskaplig skrift uttrycker man sig så om man inte har några hårda bevis. Klimatmodeller utgör inte några "hårda bevis", och dessutom handlar vetenskap inte om att bevisa olika saker utan om att bygga och falsifiera hypoteser.

4) Även om klimatändringen idag är dubbelt så snabb i Arktis som i det globala medelvärdet så innebär detta inte att den med säkerhet skulle bero på den (globala) antropogena uppvärmningen. Klimatet i Arktis är också mer variabelt än på andra platser och klimatändringens "signal-till-brus"-förhållande är faktiskt större i tropikerna än i Arktis. Det gäller att vara försiktig med utslagen och inte låta sig bländas av stora utslag på skalan.

5) På något sätt måste man ändå definiera Arktis, annars finns det inte mycket att diskutera. Men polcirkeln är ingen bra definition. Stora områden i Canada, Sibirien och Alaska som faktiskt allmänt anses tillhöra Arktis, till exempel Hudson Bay, och även södra Grönland utesluts med denna definition – titta på kartan Tage(!). Att diskutera klimatförändringar inom ett område som först definierats med hjälp av klimatet självt, som Tage verkar föreslå, förefaller mindre lämpligt.

Slutligen – vi har kanske blivit så vana att tolka allt i termer av globala och antropogena klimatförändringar att vi ibland glömmar bort att: i) Klimatet har även naturliga variationer, både globalt och regionalt; ii) Det finns mycket vi fortfarande inte förstår om klimatsystemet. Låt oss därför vara lite ödmjuka. Det betyder inte att vi ställer oss bakom till t.ex. IPCC-rapporternas slutsatser. Vi anser istället att en kritisk granskning stärker dessa.



Figur 1. Temperaturanomalierna relativt 1961 – 90 som funktion av latitud och tid, från 1890 till slutet av 1990-talet. (färg på sid 1)

Vad tycker ni ?

Tage Andersson

Jag tycker, som Tjernström och Svensson (T/S), att denna debatt börjar bli uttjatad. Ev. läsare känner nog våra synpunkter och motiveringar, friskt blod från nya debattö-

rer saknas. Några av T/S senaste rader förtjänar dock kommentarer.

Enligt T/S, punkt 1, omfattar det tidiga 1900-talets uppvärmning norra halvklotet och en stor del av det södra. Onekligen ett framsteg, eftersom T/S startade debatten med påståendet att den var arktisk, starkt koncentrerad till norr om 80° N. Ett område

det nya diagrammet (deras fig.1, som skiljer sej avsevärt från deras tidigare) inte säger något om, eftersom analys saknas där (liksom över Antarktis). Faktiskt saknas fram till 1940 analys över ca 8% av globens yta, och stora delar av analysen torde bygga på fåtaliga observationer.

De klimatologiska arbeten jag funnit har gett mej uppfattningen att den tidiga uppvärmningen sannolikt var global. Därför förvånar T/S tvärsäkerhet mej. Jag står också frågande till deras debatteknik. Som ett faktum slår de upp sin subjektiva uppfattning: *"Den signifikanta uppvärmningen i Arktis under 1940-talet var inte global"* och *"Global var den inte"*. För att omedelbart ifrågasätta den med garderingen *"Visst – det var dåligt med mätningar"*.

Enligt såväl T/S nya diagram som andra källor skedde f.ö. uppvärmningen främst under 1920- och 1930-talen. Inte som T/S tror på 1940-talet, då den kulminerade.

Punkt 3. Jag tycker att Johannesens et al försiktighet är faktiskt motiverad. Men vart syftar T/S slingerbult? Är den ett försvar för de många forskare som glatt och villigt underblåser medias jakt på katastrofer?

Punkt 4 och 5. Polcirkeln, en fixerad latitud, är sedan 1500-talet vedertagen för astronomisk definition av Arktis och förträfflig som sådan. T/S har övertygande visat att en fix latitud är olämplig som avgränsning av kalla klimat. Något som faktiskt är väl känt sedan sekler. Supans och Köppens ide, att låta klimatet självt grunda klimatologiska gränser är sund och allmänt accepterad, fast kanske ny för T/S. Köppens Arktis framgår av fig. Gränsen ger en dynamisk och levande bild av klimatfördelningen, inte en statisk som en fix latitud. Definitionen av Arktis är inte trivial, förvirrade diskussioner om områdets klimat och klimatfluktuationer kan orsakas av hur området definieras. Samt av en ovana att kalla lämpliga delar av fluktuationer för 'trender'.

Visst saknas ödmjukhet i den upphettade klimatdebatten som vimlar av vantolkningar, svepande och oprecisa generaliseringar, ensidiga förrådiska tolkningar och påståenden. Liksom övertro på komplexa klimatmodeller och deras overifierbara resultat.

Till sist en kanske trivial reflektion: Inte ens för det enda sekel vi har någotsånär globala meteorologiska observationer, 1900-talet, går det att säkert avgöra om en uppvärmning upptog hela eller blott delar av globen, var naturlig eller antropogen. Vilken tilltro förtjänar då alla tvärsäkra uttalande om gångna millenias klimatfluktuationer? (Se 'Hockeyklubban' på sid 27-32). Eller de talrika salvelsefulla domedagsprofetior som kan exemplifieras av Anders Wijkmans i tidningen Ny Teknik 050224: *"Tar vi inte itu med koldioxidutsläppen på allvar, kommer klimatförändringen att markant försämra människans livsmiljö Världen har drygt tio år på sig att lägga om kurs.... Det är sent på jorden. Om vi inte agerar resolut i dag kommer våra barn och barnbarn att en dag förbanna vår kortsiktighet"*

Den antropogena växthuseffekten är nu en dogm i EU och Sverige. Ska vi okritiskt acceptera den?



--- > (Fortsättning från sid 16,
M. Pfeifers artikel)

Because of their high density, hail and graupel fall rapidly to the ground generating strong downdraughts in this part of the cloud and influencing the dynamical structure of the whole thunderstorm. The maximum reflectivity of the synthetic radar image above reaches comparable values, but is organised in a bright band structure which can not be seen in the actual radar image and which normally is a typical feature of stratiform precipitation with only small vertical velocities. The reason is that up to now no hail or graupel is included in the LM (but will be included this year) and hence the model is not able to generate the dynamics of a convective system with regions of extreme down – and updraughts correctly.

Outlook

SynPolRad has been developed within the DFG Priority Program “Quantitative Precipitation Forecast” (<http://www.meteo.uni-bonn.de/projekte/SPPMeteo/>) and is part of the project QUEST (<http://loeffler.meteo.physik.uni-muenchen.de/quest>) which evaluates precipitation forecasts using the synergy of different remote sensing techniques including polarimetric and conventional radar, satellites and microwave radiometers. The aim of the project is to evaluate quantitative precipitation forecasts by considering the spatial-temporal structure of water in all its three phases using new remote sensing observations. By studying the whole process chain from the water vapour distribution through cloud processes to the amount of precipitation reaching the ground, weaknesses in the treatment of cloud processes in weather forecasting models will be identified. Improvements in predictions should be achieved by improving the assumptions about cloud and precipitation microphysics (e.g. conversion rates, drop size distributions, particle phase

and shape) as well as the sub-grid variability. SynPolRad has been developed for the LM, but will be transferable to other mesoscale models.

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to thank the European Meteorological Society (EMS) for providing me the “EMS Young Student Travel Award” which made it possible for me to join the ERAD Conference in Visby, Sweden 2004.

LITERATURE

Bringi, V. N., R. M. Rasmussen, J. Vivekanandan: Multiparameter Radar measurements in Colorado convective Storms. Part I: Graupel Melting Studies, *Journal of the Atmospheric Sciences*, 43, 22, 2545-2563, 1986

Chevallier, F. and Bauer, P.: Model rain and clouds over oceans: Comparison with SSM/I observations, *Mon. Weath. Rev.*, 131, 2003

Doms, G. and Schättler, U.: The nonhydrostatic limited-area model LM (Lokalmodell of DWD), Part I: Scientific documentation, German Weather Service (DWD), 1999

Ebert, E. E. and Coauthors: The WGNE assessment of short-term quantitative precipitation forecasts, *BAMS*, 481-491, 2003

Haase, G. and Crewell, S.: Simulation of radar reflectivities using a mesoscale weather forecast model, *Water resources Research*, 36, 2000

Höller, H, V. N. Bringi, J. Hubbert, M. Hagen, P.F. Meischner: Life Cycle and precipitation formation in a hybrid-type hailstorm revealed by polarimetric and Doppler radar measurements, *Journal of the Atmospheric Sciences*, Vol. 51, No. 17, 2500-2522, 1994

Lugauer, M and Coauthors: An overview of the VERTIKATOR project and results of Alpine pumping, *Proc. Int. Conf. Alpine Meteorology*, Brig, Switzerland, 129-132, 2003

Marshall, J. S. and Palmer, W. M.: The distribution of raindrops with size, *Journal of Meteorology*, 5, 165-166, 1948

Pfeifer, M, G. Craig, M. Hagen, C. Keil: A polarimetric radar forward operator, *Proc. Third European Conference on Radar in Meteorology and Hydrology (ERAD)*, Visby, Sweden, 494-498, 2004

The Coriolis Effect

400 years of conflict between common sense and mathematics

Anders Persson

Del 2:

Resumé: Whereas there were only minor problems to accommodate intuition and mathematics with the vertical components of the Coriolis effect, problems arose with the horizontal deflection of horizontal motion. Although Laplace made the right mathematical derivations around 1800, his own intuitive picture relied Hadley's erroneous explanation from 1735.

6. G. G. Coriolis and "his" force

At the start of the Industrial Revolution a radical and patriotic movement developed in France to promote technical development by educating workers, craftsmen and engineers in 'mechanique rationnelle'. Gaspard Gustave Coriolis (1792-1843), a well-respected teacher at l'Ecole Polytechnique in Paris, published in 1829 a textbook which presented mechanics in a way that could be used by industry. Here we find for the first time the correct expression for kinetic energy, $mv^2/2$. Two years later he established the relation between potential and kinetic energy in a rotating system.

In 1835 came the paper that would make his name famous: "*Sur les equations du mouvement relatif des systemes de corps*", where the "his" force explicitly appears¹.

The problem Coriolis set out to solve was related to the design of certain types of machines with separate parts, moving relative to the rotation. Coriolis showed that the total inertial force is the sum of two inertial forces, the common centrifugal force $\Omega^2 R$ and the "compound centrifugal force" $2\Omega V_r$, the "Coriolis force".

This is in agreement with the standard equation

$$ma_r = ma - 2m\Omega \times V_r - m\Omega \times (\Omega \times R)$$

¹ Coriolis' most important papers have recently been republished in France: Coriolis, G.G., 1990: *Théorie mathématique des effets du jeu de billard*, Édition Jacques Gabay, Paris

where the last two terms for inertial motion ($ma=0$) represents the total inertial force.

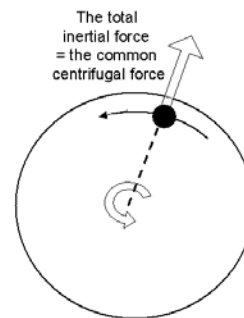


Fig. 6a: An object fixed to a rotating platform follows a curved trajectory and is affected by a total inertial force, which we call the common centrifugal force.

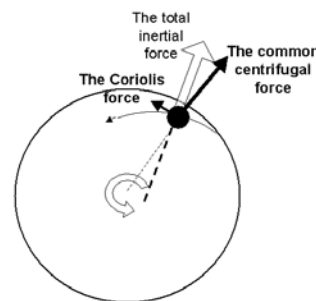


Fig. 6 b: The body can move along the same trajectory, also as a consequence of a combination of the rotation and the motion relative the platform. The total inertial force is the same, but is now the sum of the common centrifugal force and the "Coriolis force".

Coriolis was not interested in "his" force as much as we are. He only valued it in combination with the common centrifugal force. In his view "his" force is the *difference* between two inertial forces, or rather the part of the total inertial force, which is not explained by the common centrifugal force (fig.6).

7. French investigations before and after the Foucault experiment 1851

It has not been possible to find out to what degree Coriolis' 1835 paper influenced the technology of the period². It surely influ-

² A direct application of Coriolis' paper came during the space race in the 1960's. The Americans and Russians had plans to build a rotating space wheel to create an artificial gravity through the rotation. The plans were abandoned when it was realised that the necessary rotation would create Coriolis forces thousand of times stronger than on earth. The crew would suffer from uncomfortable Coriolis effects, machinery with moving or rotating parts like centrifuges and washing machines might break down.

enced Simon P. Poisson (1781-1840) who a few years later made an analysis on the deflection of artillery shells.

Coriolis' and Poisson's papers were highly mathematical and not easily accessible. In 1847 the French mathematician Joseph L. F. Bertrand (1822-1900) suggested to the French Academy a "simplified" derivation. He made two common sense, but erroneous, assumptions: a) conservation of absolute velocity and b) the deflective acceleration on a rotating turntable is constant and only due to the Coriolis effect. The first assumption underestimates the Coriolis effect and the second overestimates it - *so the errors cancel out* (fig.7). Bertrand's derivation became popular and entered meteorology in the 1880's. If we today are grappling to understand the Coriolis effect, one source of confusion is this "simple" but deceptive derivation, which appears to justify two frequent misconceptions.

On pages 6 and 21-24 in his 1838 paper Poisson ruled out any effect on a swinging pendulum. This was refuted by Foucault's historical pendulum experiment in 1851. It is often quoted as a *clear* observational evidence of the Coriolis effect, since it is thought that the swing of plane is fixed versus the stars. As discussed above the plane of swing indeed turns versus the stars. That means that a real force is doing work, the component of gravitation perpendicular to Ω . Only at the poles is this component zero³.

Anybody looking for a "simplified" derivation around 1850 would have been wise to consult the British mathematician O'Brien, one of the early proponents of vector notations. He made in April 1852 what seems to be the first algebraic derivation of the Coriolis force by making use of the relation

$$\frac{d\mathbf{A}}{dt} = \left(\frac{d\mathbf{A}}{dt}\right)_r + \boldsymbol{\Omega} \times \mathbf{A}$$

which applied on \mathbf{V} yields

$$\frac{d\mathbf{V}}{dt} = \left(\frac{d\mathbf{V}}{dt}\right)_r + \boldsymbol{\Omega} \times \mathbf{V} = \left(\frac{d\mathbf{V}}{dt}\right)_r + \left(\frac{d(\boldsymbol{\Omega} \times \mathbf{r})}{dt}\right)_r + \boldsymbol{\Omega} \times \mathbf{V}_r + \boldsymbol{\Omega} \times (\boldsymbol{\Omega} \times \mathbf{r})$$

which simplifies into

$$\frac{d\mathbf{V}}{dt} = \left(\frac{d\mathbf{V}}{dt}\right)_r + 2\boldsymbol{\Omega} \times \mathbf{V}_r + \boldsymbol{\Omega} \times (\boldsymbol{\Omega} \times \mathbf{r})$$

and

$$\left(\frac{d\mathbf{V}}{dt}\right)_r = \frac{d\mathbf{V}}{dt} - 2\boldsymbol{\Omega} \times \mathbf{V}_r - \boldsymbol{\Omega} \times (\boldsymbol{\Omega} \times \mathbf{r})$$

where the term $-2\boldsymbol{\Omega} \times \mathbf{V}_r$ in O'Brien's words, was "the force which must be supposed to act as a correction for the neglected rotation".

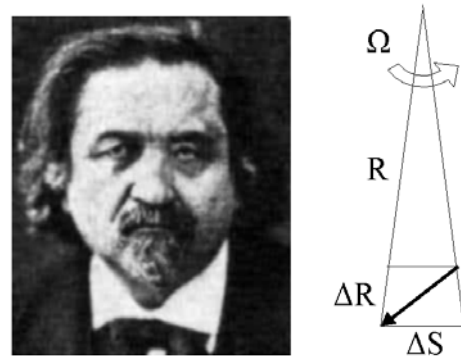


Fig. 7: Joseph Bertrand and his "simplified" derivation. An object on a turntable at a distance R from the centre of rotation is moving radially outwards with a constant speed $V_r = \Delta R / \Delta t$. Due to the rotation Ω the object is subject to a deflective acceleration a , which is assumed constant. The deflected distance ΔS during Δt can be expressed both as $\Delta S = a(\Delta t)^2 / 2$ and $\Delta S = \Omega \Delta R \Delta t$ which yields $a = 2\Omega V_r$.

8. The mechanical and geophysical debates around 1860

In autumn 1859 the French Academy had a comprehensive debate about the effects of the earth's rotation on terrestrial motion. The triggering factor seems to have been an inference by the Baltic-German naturalist Karl Ernst von Baer (1792-1876) that the meandering of the north-south running Siberian rivers was due to the rotation of the earth. von Baer, who was a firm believer in the Hadley-Dove model, rejected any notion that the rotation of the earth any effect on the rivers which flow from east to west. The French academy had problems to tally this with the meandering of east-west flowing

³ I am much indebted to professor Norman A. Phillips for having clarified this common misunderstanding. See Phillips, N.A. 2001: Ce qui fait tourner le pendule de Foucault par rapport aux étoiles, pp-38-44. ("What makes the Foucault pendulum move among the stars?"), La Météorologie, n° 34, August, 2001. See also: Tobin, W., 2003: *The Life and Science of Leon Foucault: The Man Who Proved the Earth Rotates*, Cambridge University Press, Cambridge.

rivers like the Seine and Loire⁴. It might have been the meanders of their own rivers that sow the first seeds of doubt in the French minds about the correctness of Hadley's model. Jacques Babinet (1794-1872) admitted that "everybody and first of all he" had been "completely wrong" not to realise that the deflective mechanism worked for all directions, not just north-south. Joseph Bertrand, on the other hand, denied there was any deflection of east-west motion. Babinet now tried to derive the deflection of east-west motion, but made an error and only got $\Omega V_r \sin\phi$, half of the correct value⁵. Charles E. Delaunay (1816-72), a prestigious astronomer and author of an influential textbook in mechanics, then made a comprehensive and pedagogic presentation. He reminded the audience that the "weight" of a stationary body was the combination of the gravitational attraction and the centrifugal effect of the earth's rotation. But when the body moved relative to the earth "things change completely":

"The compound centrifugal force goes to combine its effect with the one that is due to the effect of the weight of the body. And the result thereof in the movement are the changes which reveal to us the existence of the rotation of the earth."

Delaunay showed, partly by quoting Coriolis' 1835 paper, that the deflection worked in all directions and was proportional to 2Ω , double the angular velocity. He also suggested that flowing water in a canal would have an inclined surface with a higher level on the right side. The incorrigible Bertrand found the concept of "fictitious force" useless since it could not explain "real causes". He was also critical of Delaunay's explanation of gravity and finally called out

⁴ In 1926 Albert Einstein entered the debate and explained the meandering as a consequence of a frictionally induced secondary circulation perpendicular to the flow of the river. Einstein, A., 1926: Die Ursache der Mäanderbildung der Flußläufe und des sogenannten Baerschen Gestezes, Die Naturwissenschaften, 11, p.223-24. It is not clear if Einstein had a clear grasp of the Coriolis effect. One who obviously had not was Einstein's friend and Nobel Prize Laureate Max Born. See pp. 141-43 in Einstein A., 1971: The Born-Einstein Letters, Correspondence between Albert Einstein and Max and Hedwig Born from 1916 to 1955, Walker, New York.

⁵ The total centrifugal force C for an object moving eastward with speed u , Babinet calculated to be $C = \Omega(\Omega r + u) = \Omega^2 r + \Omega u$, instead of the correct $C = (\Omega r + u)^2 / r = \Omega^2 r + 2\Omega u + u^2 / R$

that "everybody seem to admit the absence of any measurable influence of the earth's rotation on the flow of water."

Guillame Piobert (1793-1871) reminded the audience about Poisson's work, which showed that the deflection was to the right. Babinet listed the Foucault's pendulum, the deflection of projectiles, falling objects and many other physical examples of the deflective mechanism. One, which to a modern reader sounds like the "Ekman effect", was "the effect of the wind on a lake, that according to Mr Foucault's law, tends to impose a movement always directed in the same direction, independent of the direction of the wind".

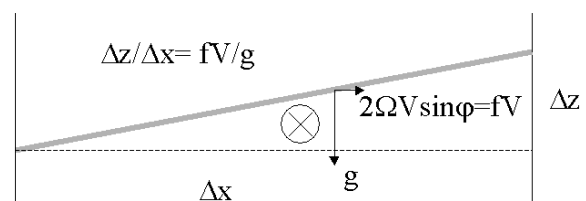


Fig. 8: The slope of the surface of river with a flow V is proportional, per unit mass, to the Coriolis force (fV) divided by the weight of the water (g), which yields the geostrophic relation $V = g dz / f dx$

Both Babinet, and after him Charles Combes (1801-72), presented an expression for the inclination of river surfaces which was essentially the geostrophic balance (fig.8). Combes introduced the concept of inertia circle and showed that that at 45° latitude a 3 m/s motion would move around in a circle of 29 kilometres radius.

The French discussions on deflection of flowing water in rivers bordered to the problem of the sideways acceleration of *constrained* motion, like trains on rails. This was taken up by the Austrian-Russian scientist Nikolai D. Braschmann (1796-1866) and promoted by the German professor Georg Adolph Erman (1806-77).

9. William Ferrel and the geophysical implications of Foucault's experiment

At this time an unknown schoolteacher in Nashville, Tennessee, USA applied the equations of motion on a rotating sphere to meteorological problems, in particular the global circulation. William Ferrel (1817-91)

a farmer's son from Pennsylvania was in his late 30's when two books challenged him to venture into a new direction. One was Laplace's "Celestial Mechanics". The other was Matthew F. Maury's 1855 "Physical Geography of the Sea" which Ferrel found unscientific.

In 1856 Ferrel argued, in the first of a series of articles, that the motion of the atmosphere was governed by four mechanism: the change of density distribution due to differential heating, the flow of air from high pressure to low pressure and the two "forces" due to the earth's rotation, both known to Ferrel from Laplace tidal equations.

One of these forces Ferrel recognised from "Hadley's theory", about which the reader was "no doubt familiar". He had not yet discovered Hadley's error in assuming conservation of absolute motion and only criticised him for having disregarded the deflection of east-west motion. This force, which he called "the new force", Ferrel identified as the unbalanced centrifugal force due to the combination of the earth's eastward rotation and any east-west relative motion. Ferrel's two forces we today know as the east-west and the north-south components of the Coriolis effect. Due to an erroneous derivation or misunderstanding of Laplace's equations Ferrel had got the impression that first force was smaller than the second by a factor of $\cos\phi$.

Any misinterpretations were soon rectified in two brief papers published in "*The Astronomical Journal*" in January 1858. He correctly derived expressions for the deflective mechanism in all three dimensions. He stated what became known as "Ferrel's Law": *If a body is moving in any direction, there is a force arising from the earth's rotation, which always deflects it to the right in the northern hemisphere, and to the left on the southern.* He briefly discussed the deflection of projectiles and established that falling objects only deviate in the east-west direction.

Ferrel seems to be the first scientist to identify the inertia circle motion:

"If a body receives a motion in any direction, it describes the circumference of a circle, if the range of motion is small, the radius of which is determined by

$[V/2\Omega\sin\phi]$; and the time of its performing a revolution is equal to the time of the earth's rotation divided by twice the sine of the latitude".

He realised that the larger the range of motion, the more it deviates from a circle. But from the fact that the curve must always be symmetrical on each side of the central median, he wrongly assumed that the body would return to the point from which it started, and thus did not discover the west drift caused by the β -effect.

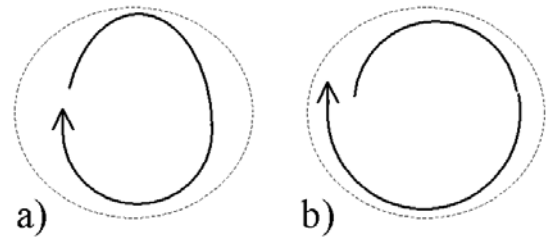


Fig. 9: a) How Ferrel envisaged the inertia oscillation under the influence of a latitudinal varying Coriolis force; b) Schematic figure of the true oscillation

One year later Ferrel published a detailed mathematical derivation not only of the deflective mechanism but also of the possible consequences for the general circulation of the atmosphere. At the end he makes the important observation that the effect of the earth's rotation is to constrain the air mass flow by inertia circle motion, in particular hold back the exchange between lower and higher latitudes:

"The motion towards the poles in the upper regions causes an eastward motion which gives rise to a force toward the equator, and which, consequently, counteracts the motion toward the poles, and the motion toward the equator produces a westward motion which gives rise to a force acting in the direction of the poles, which counteracts the motion toward the equator."

From this insight he was able to make the inference that when the rotation decreased there would be "a sweeping hurricane from the pole to the equator", in agreement with modern computer simulations.

Next time: A German meteorologist at Hamburg Seewetteramt reveals in the 1880's most of what is worth knowing about the Coriolis effect.

"Hockeyklubban"

Tage Andersson

Manns et al bild av temperaturförloppet under det senaste milleniet, fig.1, är viktig bild, som inte ägnats mycket utrymme i *Polarfront*. Sannolikt meteorologins viktigaste bild under det senaste decenniet. Den återopas ofta i debatten och litteraturen, och man får lätt intrycket att den representerar en allmänt accepterad sanning. Exempel på den svenska likriktningen är serien 'Tempen på klotet', som sändes i radions P1 sommaren 2004, med repris i december. Som experter framträdde där fyra meteorologer, samtliga företrädare för växthuseffekten. Internationellt finns dock en omfattande debatt om och kritik av växthuseffekten i allmänhet och Mannkurvan i synnerhet. En verksamhet som inte kan avfärdas med adjektiv som *ose-*

riös. Trots att kritiken hittills mest hållit till på internet och skeptikerna haft svårt att komma in i den respekterade facklitteraturen. Nu tycks en ändring vara på gång, markerad av Moberg et al (2005) och McIntyre et al (2005).

Mann's bild, fig.1, visar att temperaturförloppet abrupt ändras omkring år 1900 där "hockeyklubban" blad börjar. Brottet sammanfaller med att ny observationsmetodik införs (svarta) markeringar). För perioden 1902-1980 kalibreras den äldre tidens metodik mot den nyare. Gängse statistisk och observationsmässig första tydning bör bli att bytet av observationsmetodik åstadkommit ett skenbart brott i förloppet. Dock är den vanliga tolkningen att temperaturökningen är reell och orsakad av människan, alltså antropogen.

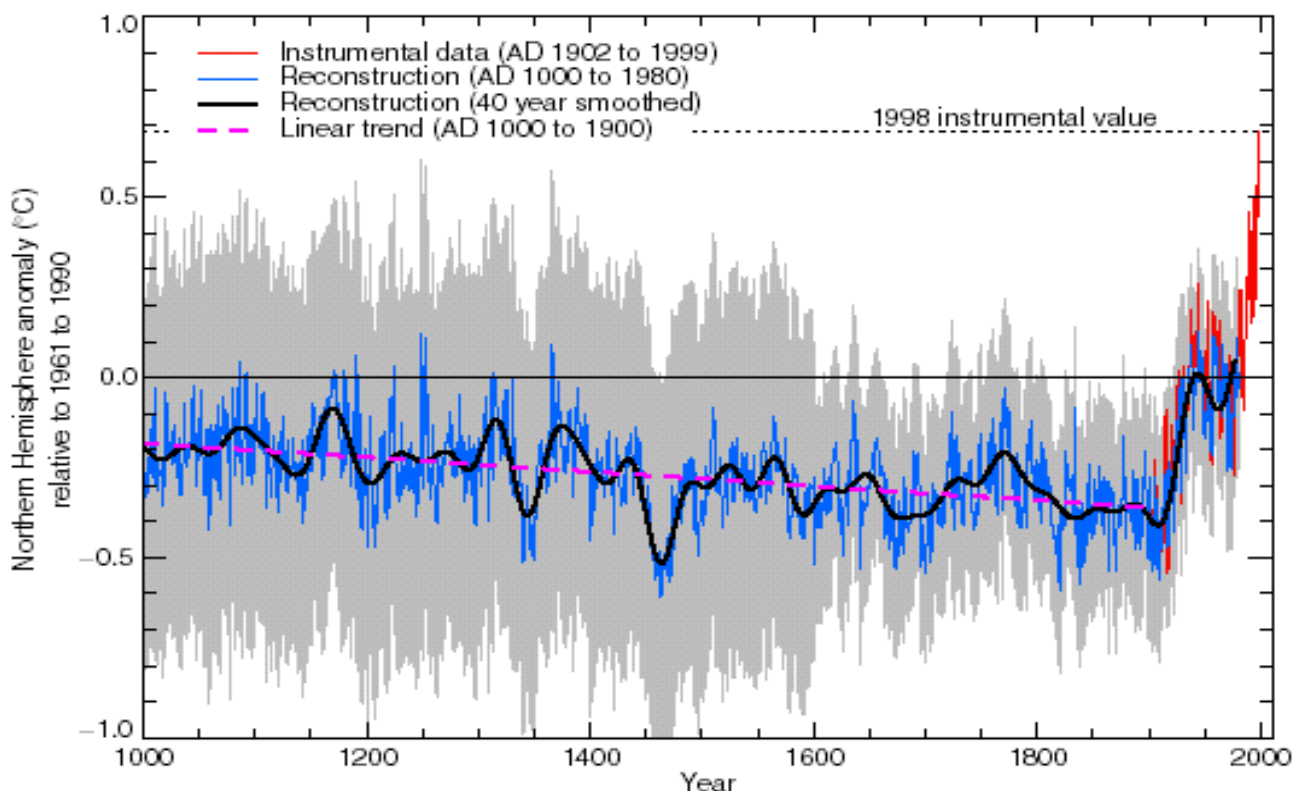


Fig. 1. Mann's et al temperaturanomalier för norra halvklotet under senaste milleniet. Indirekta (proxy) skattningar är blå (mörkgrå), termometerbaserade är svarta (svarta). Utjämnade värden med svart kurva, linjär trend år 1000 till 1900 streckad, grå (grå). Området inom 2 ggr standardavvikelsen är grått. Medeltidens värmeperiod brukar anges fram till ca år 1300, lilla istiden till 1300-1900. Det bör noteras att åren 1999-2004 enligt National Climatic Data Center haft något lägre årsmedeltemperaturer än 1998. Efter Houghton et al, 2001.

Mann et al (1998) utnyttjade ett s.k. multi-proxy observationsnät. Det bestod av proxy klimatindikatorer. Sådana är träd-ringar, isstavar och koraller. Entydiga samband med årstemperaturen har de ej. Mest användes träd-ringar, som av naturliga skäl ger årsresultat. Tillväxten beror även på åtskilliga andra faktorer, som temperatur under växtsäsongen, nederbörd, jordmån och konkurrens inom trädbestånd. Proxydatan 'kalibrerades' med hjälp av temperaturmätningar under perioden 1902-1980.

Mann är inte ensam om kurvor som liknar hockeyklubbor. Crowley and Lowery, Briffa et al och Jones et al (se Jones et al 2001) har nått liknande resultat. Utgångsdata är till stor del gemensamma.

Kritiken kom snart

Redan en ytlig examination av kurvan visar några anmärkningsvärda förhållanden:

- Så länge den enbart bygger på indirekta mätningar, proxies (blå (mörkgrå) i fig.1), fram till 1900-talet, är kurvan relativt jämn
- Då termometermätningar kommer och observationsnätet blir tätare rusar kurvan upp (röd (svart) i fig.1), med kraftiga svängningar
- En välkänd företeelse, den medeltida värmeperioden, framträder knappast
- En annan lika välkänd, den lilla istiden, avbildas också svagt.

Naturligtvis finns mer djupgående analyser och kritiker. Fyra väsentliga är:

- Granskning av Mann's data med ny bearbetning (McIntyre and McKittrick)
- Simulering av milleniets klimat med en kopplad atmosfär-hav-modell och rekonstruktion av tempe-

raturen med metod som Mann's (von Storch et al).

- Kvalitativ utvärdering av proxys (Soon and Baliunas)
- Kvantitativ bearbetning av proxys med tyngdpunkt på i tiden lågt upplösta proxys från sediment (Moberg et al)

Granskning av Mann's data med ny bearbetning

McIntyre and McKittrick (2003, 2005) har ingående granskat Mann's et al arbeten. De har inte nöjt sej med att granska metoden, de har också repeterat Mann's et al beräkningar. Det var svårt för dem att få fram såväl metodik som data. I båda har de funnit avgörande fel. De beklagar att försöken till diskussion med Mann har lyckats dåligt Mann ser det annorlunda. Problemfritt var det alltså inte. Polemiken mellan McIntyre och Mann beskrivs av Crok (2005). McIntyre och McKittrick's resultat jämförs med Mann's i fig 2.

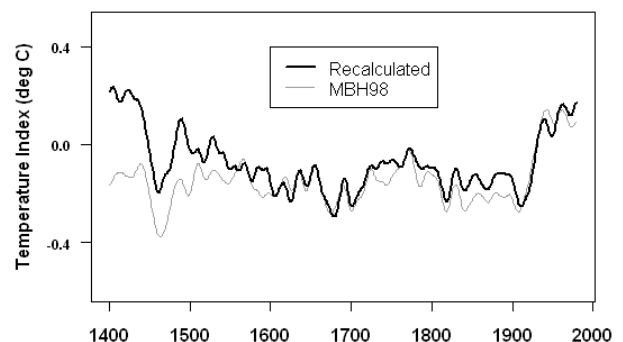


Fig.2. McIntyre/ McKittrick's (2005) beräkning av temperaturutvecklingen 1400-1980, jämförd med Mann's et al.(MBH98). McIntyre/McKittrick har använt samma analys och data som Mann et al .Från <http://www.uoguelph.ca/~rmckitri/research/trc.html>

Simulering av milleniets klimat med en kopplad atmosfär-hav-modell och rekonstruktion av temperaturen med metod som Mann's

von Storch et al (2004) simulerade klimatet under det senaste milleniet med en kopplad atmosfär-hav cirkulationsmodell, *European Centre Hamburg 4-Hamburg Ocean Primitive Equation-G (ECHO-G)*. Den drevs med skattningar av den historiska klimat-'forcingen'. Simuleringen, fig.3, återgav värmeperioden omkring år 1100 samt 3 kalla perioder (ca 1440-1460, 1645-1715 och 1795-1820, de s.k. Spörers, Maunder och Daltons minima). För att

rekonstruera kurvan med Mann's et al (1999) metod lades rimliga vita brus på temperaturerna, anpassade så att de skulle simulera proxy-värden. Därefter utvaldes 105 gridpunkter som sammanföll med de områden där Mann haft proxydata. Med dessa data beräknades temperaturkurvor med Mann's metod. Variationerna dämpades avsevärt.

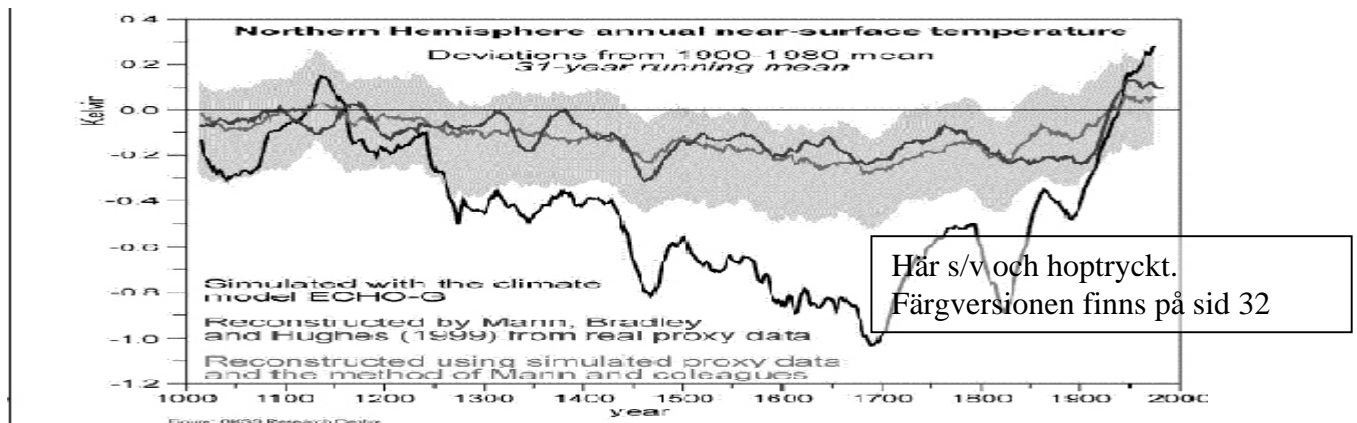


Fig. 3. von Storch's simulering av temperaturanomalierna med ECHO-G modellen och statistisk rekonstruktion av dem med Mann's et al metod (1999), orange kurva. Mann's et al rekonstruktion med faktiska proxy data ges av den blå kurvan. Skuggningen ger Mann's konfidensintervall. Från

<http://w3g.gkss.de/staff/storch/Media/science.2004.press.e.pdf> 30 Sep. 2004, H von Storch et al. Temperature variations in the last millennium were probably larger than assumed so far.

Kvalitativ utvärdering av proxys

Soon och Baliunas (2003) hävdar att proxies duger till att representera det lokala klimatet. Varje proxy har dock egna karakteristiska egenskaper. Därför kan de inte kombineras till globala, kvantitativa mått. För varje plats kan dock proxy ge en beskrivning av det lokala klimatet. Sammanställda kan de kvalitativt beskriva globens klimat. Soon och Baliunas har gjort en litteraturgenomgång, gått igenom tillgängliga utvärderingar av proxys och konkluderar att sannolikt:

1. Den medeltida värmeperioden var reell och global
2. Den lilla istiden var reell och global

3. Globalt var 1900-talet varken det varmaste eller mest extrema seklet.

Kvantitativ bearbetning av proxys med tyngdpunkt på i tiden lågt upplösta proxys från sediment

Moberg et al (2005) har rekonstruerat norra halvklotets temperaturvariationer under de senaste 2000 åren och använt såväl trädringar och sediment från sjöar och hav. Sedimenten har lägre tidsupplösning än trädringar och kan återge variationer över längre tidsskalor, sekler. De har använt 'wavelet analysis' en metod som påminner om harmonisk analys, men är mer generell och inte förutsätter stationaritet. Antalet proxies som går 2000 år tillbaka är begränsat, de fann 7 trädringsserier och 11 sedimentserier. Deras rekonstruk-

tion, fig.4, visar såväl den medeltida värmeperioden med maximum på 1000-talet som den lilla istiden med minimum omkring 1600. Temperaturskillnaden mellan dem är ca 1°C. De har också analyserat temperaturer från en ECHO-G modell.

Sammanfattning

I klimatdebatten framhålls ofta att den jordnära atmosfärens temperaturutveckling under 1900-talet är unik. Påståendet grundas på rekonstruktioner av temperaturutvecklingen under det senaste millenniet, främst av Mann et al. Välgrundad och hård kritik mot Mann's rekonstruktion har kommit.

Den stora tvistefrågan är om den pågående klimatändringen är en naturlig svängning, eller orsakad av människan, antropogen. Kriterier för såväl naturlig som antropogen ändring saknas. Man har då tillgripit ad hoc skälet att en ovanligt stor svängning ej kan vara naturlig. Skälet är naturligtvis svagt, en ovanligt stor ändring kan vara naturlig, en liten ändring kan vara antropogen. Frånvaron av objektiva kriterier gör det åtminstone f.n. omöjligt att avgöra om den pågående klimatändringen är naturlig eller antropogen. Eller en kombination av bägge.

I Europa är den pågående klimatändringens orsak är inte längre en vetenskaplig fråga. Den är närmast en trosfråga som inte får betvivlas. Tydligt framgick detta i TV1s Rapport den 9 feb. 2005. Då redovisade Karin Holmberg forskningsresultat (Moberg et al, 2005), som visade att temperaturfluktuationerna under de senast seklerna varit mycket större än man tidigare antagit.

Hon närmast bad om ursäkt och poängterade att detta inte är bevis mot växthuseffekten. Naturligtvis inte. Lika litet som tidigare små fluktuationer är bevis för växthuseffekten. Visst kan 1900-talets stora temperaturfluktuationer ses som en indikation på antropogen inverkan. Att de ofta framställs som bevis tyder på argumentbrist. Då detta skrivs tycks dock kritiken börja nå effekt. Det talas inte så mycket om 1900-talet som millenniets varmaste sekel. Nu framhålls att åren efter 1990 är de varmaste sedan mätperioden började omkring 1860. Emellertid är växthuseffekten fortfarande helig. Då Schiermacher (2005), i samma nummer av *Nature* som Mobergs et. al. artikel, refererar den betonar han att uppvärmningsprognoserna inte rubbas.

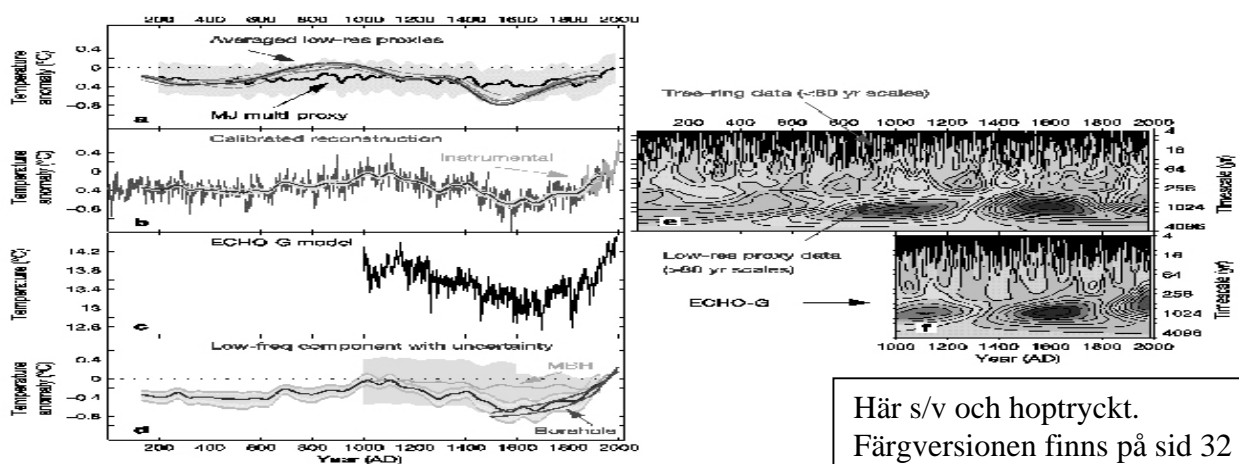


Fig. 4. Rekonstruktioner av norra halvklotets temperaturvariationer. **a.** Tidigare, från Mann och Jones (2003) svart kurva samt osäkerhet av 2*standardavvikelsen, grå skuggning. De färgade kurvorna ger resultaten från 9 av Mobergs et al proxys med låg tidsupplösning. **b.** Mobergs et al egen rekonstruktion. **c.** Enligt ECHO-G modell med forcing (von Storch). **d.** Lågfrekvenskomponenten av rekonstruktionen i **b** med konfidensintervall. Dessutom resultat

från borrhov med osäkerhetsintervall och Manns kurva. e. Wavelet-representation av kurvorna i c och d. Y-skalan ger svängningarnas period och isolinjerna ger anomalierna. Efter Moberg et al (2005)

Tongivande tidskrifter, som *Nature* och *Science* har tagit växthuseffekten på entreprenad, publicerar ständigt katastrofscenarier och släpper sällan fram skeptiker. Moberg et. al. (2005) refererar inte till välkänd seriös kritik, som från McIntyre och McKitrick.

Referenser

- Crok, M., 2005: Kyotobased flawed protocol on statistics. *Natuurwetenschap&Techniek*, Februari 2005.
- Houghton, J. T., Y. Ding, D. J. Griggs, M. Noguer, P. J. van der Linden and D. Xiaosu (Eds). *Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group 1 to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. Cambridge University Press, UK. pp 944.
- Jones, P. D., T. J. Osborne and K. R. Briffa, 2001: The Evolution of Climate Over the Last Millenium. *Science*, **232**, 662-667.
- Mann, M. E., R. S. Bradley and M. K. Hughes, 1998: Global-scale temperature patterns and climate forcing over the past six centuries. *Nature*, **392**, 779-787.
- Mann, M.E., R. S. Bradley and M.K. Hughes, 1999: Northern Hemisphere temperatures during the past millenium: inferences, uncertainties and limitations. *Geophys.Res.Lett.*, **26**, 759-762.
- Mann, M. E., 2001: Climate during the past millenium. *Weather*, **56**, 91-102.
- Mann, M. E. and P. D.Jones, 2003: Global surface temperatures over the past two millenia. *Geophys.Res.Lett.*, **30**, 1820, doi:10.1029/2003GL017814.
- Mann, M. E., R. S. Bradley and M.K. Hughes, 2004: Corrigendum. Global-scale temperature patterns and climate forcing over the past six centuries. *Nature* **430**, July 1, 2004, p. 105.
- McIntyre, S. and R. McKitrick, 2003: Corrections to the Mann et al (1998) Proxy Data Base and Northern Hemisphere Average Temperature Series. *Energy and Environment*, **14**, 751-772.
- McIntyre, S. and R. McKitrick, 2005: The M&M Critique of the MBH98 Northern Hemisphere Climate index: Update and Implications. *Energy and Environment* **16**, 69-100.
- McIntyre, S., and R. McKitrick, 2005. Hockey sticks, principal components, and spurious significance. *Geophys. Res. Lett.*, **32**, L03710, doi:10.1029/2004GL021750, February 12, 2005.
- Moberg A., D. M. Sonechkin, K.Holmberg, N. M. Datsenko and W. Karlén, 2005: Highly variable Northern Hemisphere temperatures reconstructed from low- and high-resolution proxy data. *Nature*, **433** 3265
- Schiermeier, Q., 2005: Past climate comes into focus but warm forecast stays put. *Nature*, **433**, No 7026, 562-563, 10 Feb 2005.
- Soon, W. and S. Baliunas, 2003: Proxy climatic and environmental changes of the past 1000 years. *Climate Research*, **23**, 89-110.
- von Storch, H. E., J. M. Zorita, Y. Dimitrev, F. Gonzalez-Rouco and S.F.B. Tett, 2004: Reconstructing Past Climate from Noisy Data. *Science*, **306**, 679-682.

