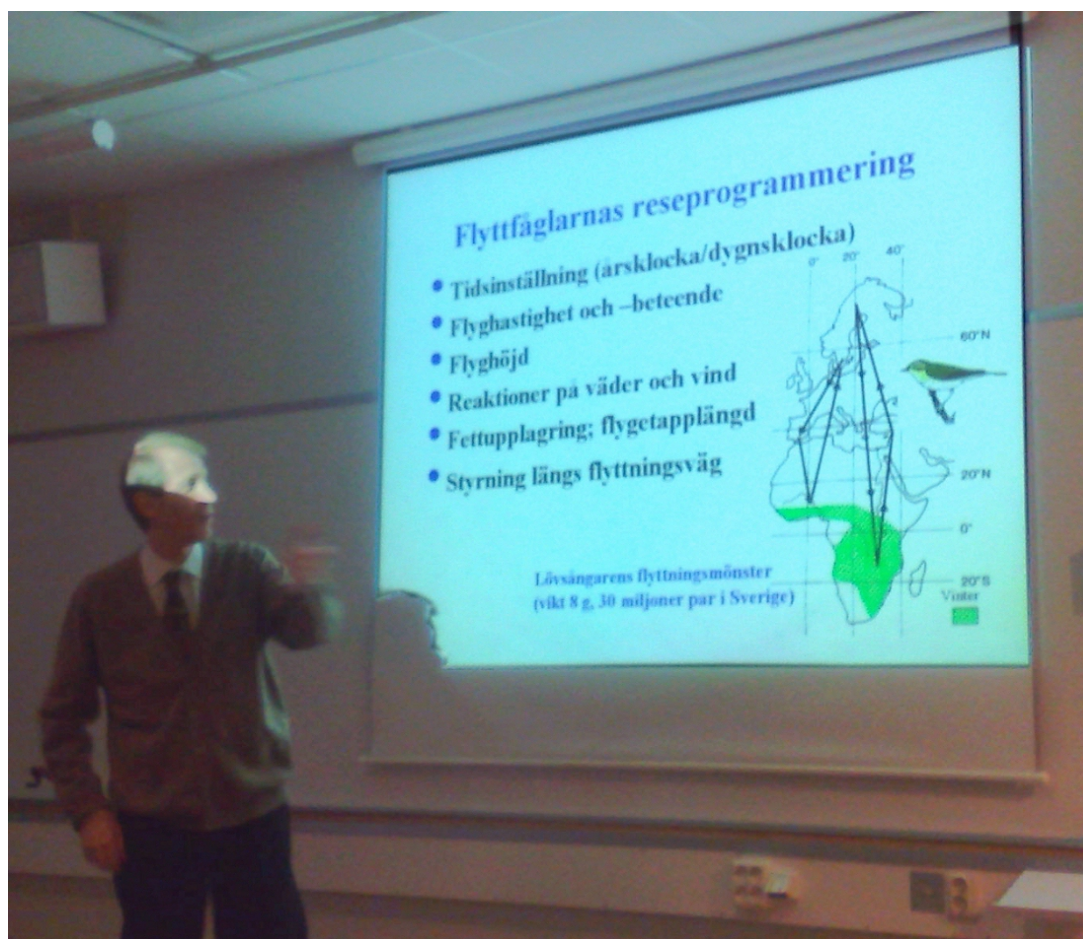
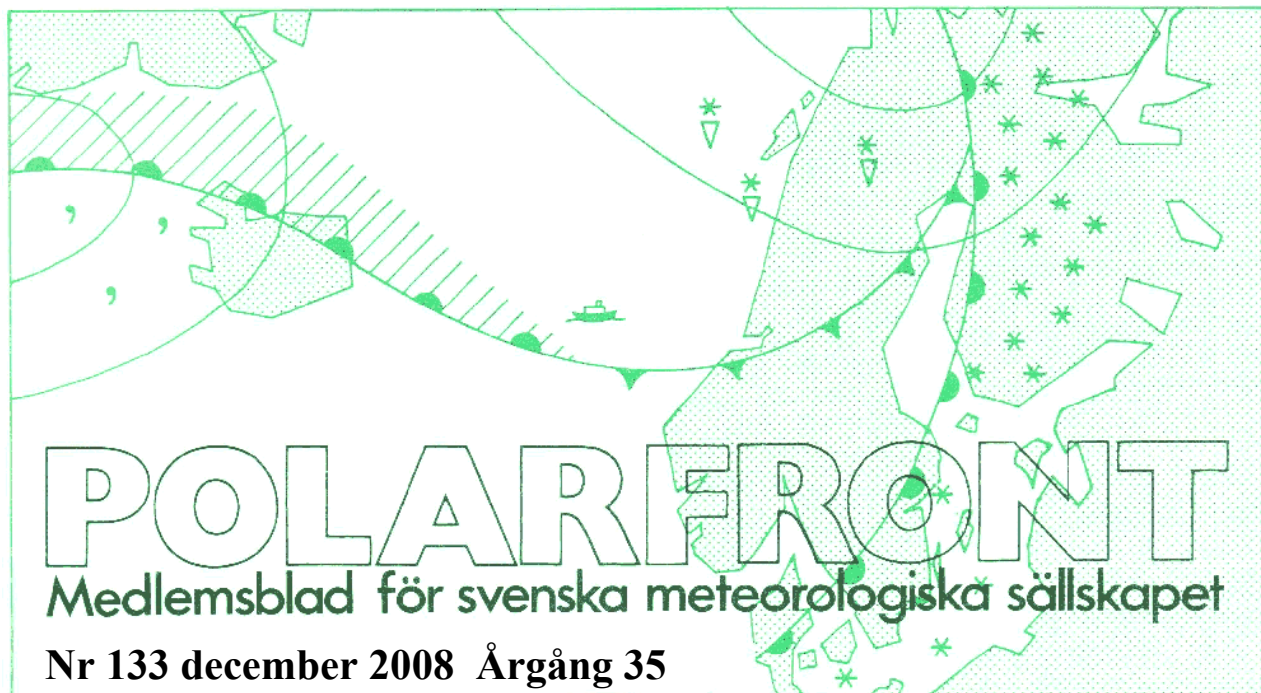




Några navigeringsparametrar om man är fågel och ska resa Sverige – Afrika tur och retur

Från SMS-mötet i Norrköping 12 november med föreläsning av Thomas Alerstam.
Se artikel sid 15.

Foto: Peter Hjelm.

POLARFRONT nr 133 december 2008 (webbversionen)

Ansvarig utgivare:

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

Redaktör:

Lars Bergeås, Kungsängen
e-post: lars.bergeas@telia.com

Prenumeration och medlemskap:

Medlemsavgift per år 100 kr
(webbtidning)
Medlemsavgift per år 200 kr
(papperstidning)
Institution per år 300 kr
Ständig medlem, engångsavgift 2250 kr

SMS Plusgiro: 60 20 35-8

SMS kassör:

Lars Unnerstad, SMHI Arlanda

Postadress:

SMS c/o SMHI
SE - 601 76 Norrköping

Hemsida:

<http://www.svemet.org>

Organisationsnummer:

825003-6798

Redaktion

Tage Andersson, Norrköping
Caje Jacobsson, Uppsala

Medlemsmöten i SMS år 2009:

Datum	Ämne	Ansvarig
2009-01-14 FMV, Stockholm, 19.00	Caje Jacobsson berättar om sina vädererfarenheter	Peter Hjelm
2009-02-11 18.00 SMHI, Norrköping	Årsmöte. Arne Forsman: Monsunlandet Indiens vattenresurser - planering med hjälp av hindugudarna Ganesha och Hanuman. <i>Några olika projekt: Grundvattenbildning i Tharöknen. Vattenkraft i Dhauliganga. Gudarnas vrede i Himalaja (Gudarnas boning).</i>	Tage Andersson, Per Kållberg

Fler möten läggs in senare. Kom gärna med förslag!

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

Nästa manusstopp: 15 februari 2009

I detta nummer:

Artikel	Författare	sid
Ordföranden	Ordf	3
Redaktörens spalt	Red	3

Artikel	Författare	sid
Polarfrontinfo	Red	2
Kallelse årsmöte	Styrelsen	4
Kommentar till några reaktioner ...	Karl-Ivar Ivarsson	5
Dagbok från Met Office	Anders Persson	8
Vädrets vikt vid krig	Gustav Scheutz	11
SMS-möte 12 nov	Peter Hjelm	15
Andreas Malms bestämda uppfattning	Tage Andersson	18
Met Office och jag	Anders Persson	22
Foto från mötet 3 dec	Red	24
Laddad klimatdebatt?	Lennart Bengtsson	25
Jordens albedo och global medeltemperatur	Edvard Karlsson	26

Ordföranden har ordet:

Jul och nyår 2008-2009.

Så har nästan ett år gått igen. När ni läser detta är vi på väg in i jul- och nyårsfirandet. Nu har vi förväntan på en riktig vinter som varar mer än 3 dagar här i Sydsverige, och, naturligtvis, en trevlig och avkopplande helgperiod.

En helg i ytterskärgården, som det är när jag skriver detta, ger inte så mycket vinterkänsla så här års: Stratocumulustäcke på 500 m och ett lätt regn som verkar hänga ner som en våt filt över huvudet på alla som vågar sig ut. Men det är skönt med vinden från havet! Fast den grå novemberkänslan är tung...

Men det här ska det ju bli ändring på snart, när Kung Bore klär landskapet i härligt vitt bakom Polarfronten, och alla vinterkortsfotografer får bråttom ut att föreviga snötyngda granar och rimfrostiga vasstrån!

Vill också passa på att hälsa alla medlemmar välkomna till årsmötet. Den här gången är det Norrköpings tur. Väl mött i Hörsalen på SMHI 11 februari 2009 kl 18! Men innan dess ska vi i Stockholmstrakten träffas den 14 januari för att höra allas vår Caje berätta om sitt liv i meteorologins tjänst! Läs mer om detta i detta nummer av Polarfront, och på hemsidan.

Och på årsmötet gör vi ju bokslut för verksamhetsåret. Vilka intressanta möten vi har fått vara med om! Som nu senaste mötet på SMHI, då vi fick en närmast chockerande kompetensberikning över flyttfåglarnas slit med att resa fram och tillbaka mellan halvkloten. Läs och lär om detta här i Polarfront! Men dessutom har vi pratat om hur det är att segla med meteorologögon i skilda områden över nästan hela Jorden. Och vi har fått en inblick i vilka utvecklingsmöjligheter det finns med meteorologitjänster i mobiltelefonerna.

Och dessförinnan fick vi en föreläsning av en kvartärgeolog, som gav oss en annan, men väl så spännande, inblick, och kompetensförbättring, om att få fram klimatprofiler ur sjunkna stockar på sjöbottnar i Torneträsk-området. Och då är det inte vilket sjunktimmer som helst: den äldsta

stocken var 7400 år gammal! Och bland annat tack vare den och 1000 andra träd vet man exakt medeltemperatur och nederbörd på årsnivå.

Ännu längre norrut verkade meteorologen Finn Malmgren. Han har blivit lite av meteorologernas Indiana Jones, om uttrycket tillåts, genom sitt deltagande i den pompösa Italia-expeditionen, dess krasch utanför all räddning på isen i Arktis, och Finn Malmgrens heroiska försök att skida efter undsättning. Och vilken mer meteorolog i hela världen har fått tre statyer som minnesmonument?

Vi har fått höra vår Moralesstipendiat berätta om sitt examensarbete nu sist, men inte minst, vid det numera traditionella julmötet i Uppsala. (*Se bilder sid 24*) Det är alltid lika roligt att träffa den kommande generationen meteorologer och höra deras tankar om framtiden. Den glada julstämningen och all övrig förväntan gör att just mötet i Uppsala är speciellt för oss i SMS.

Några av oss var på NMM på Island, vilket gav mersmak både av ön som sådan och den mängd av forskningsresultat som redovisades där.

Ha det nu så bra, alla och hoppas ni får en skön och avkopplande helg och Gott Nytt År till er alla!

Peter

Redaktörens spalt

Käre läsare!

Redaktören brukar ju kommentera vädret i denna spalt. Medelväder eller jämna sinuskurvor finns inte i naturen. I dag är det sådan där novembervinter igen! Några grader kallt och mycket snö som kommer på tvären från en nordlig riktning.

Men det blev i alla fall lite ljusare och så får man motion!

I lagom, och i en del fall i god, tid till deadline så kom det in ett antal fina bidrag till detta nummer av Polarfront. Det innehåller flera klimatartiklar med olika angreppssätt och även några trevliga dagboksanteckningar

från södra England, beskrivning av vädrets betydelse i krig, kommentarer till kommentarer till Emmastormen samt anteckningar från föredrag om flyttfåglar. Beträffande England så kommer Anders Perssons uppföljningsartikel, av redaktionella skäl och med hans tillåtelse, redan i detta nummer.

Vad jag tycker saknas är bilder! Det är väldigt få i detta nummer av PF. Äger ingen i läsekretsen (utöver Peter Hjelm) en kamera?

Vi hörs i alla fall senast i februari nästa år (vid årsmöte samt deadline för PF).

Redaktionen ber att få tillönska läsekretsen

**God Jul
och
Gott Nytt År!**

Lars Bergeås

----- o -----

Svenska Meteorologiska Sällskapet kallar härmed samtliga medlemmar till årsmöte.

Plats: Hörsalen, SMHI

Tid: 2009-02-11 kl 18.00

Förslag till dagordning:

1. Årsmötets öppnande
2. Val av mötesordförande
3. Val av årsmötessekreterare
4. Val av 2 justeringsmän, tillika rösträknare
5. Mötets behöriga utlysande
6. Godkännande av dagordningen
7. Protokoll från föregående årsmöte
8. Verksamhetsberättelser från SMS och EMS
9. Ekonomisk resultatredovisning och balansräkning
10. Revisionsberättelse
11. Beslut om ansvarsfrihet för styrelsen
12. Val styrelsemedlemmar enlig valberedningens förslag
13. Val av revisorer
14. Val av valberedning
15. Val av Polarfrontsredaktion
16. Budgetförslag för kommande verksamhetsår samt förslag om medlemsavgift
17. Fastställande av medlemsavgift för kommande verksamhetsår.
18. Om ny kassör eller ordf: Beslut att ordf och kassören skall vara firmatecknare
19. Övriga frågor till årsmötet:
 - Förslag till kommande medlemsmöten under verksamhetsåret.
 - Förslag från medlemmarna på ämnen att ta upp vid medlemsmöten.
20. Årsmötets formella avslutande
21. Årets stipendiat till Christer Morales minne

Observera! Du måste föranmäla deltagande till:
Anna Eronn: anna.eronn@smhi.se
eller
Per Kållberg: per.kallberg@smhi.se

Efter allt detta serveras något att äta och dricka, varefter vi släpper fram Arne Forsman, som ska berätta om hur gudarna från sina boningar i Himalaya påverkar vattenflödet i norra Indien

*Välkomna!
Styrelsen*

Kommentar till några reaktioner på artikeln om Emma-stormen

Karl-Ivar Ivarsson

1: Fronter eller frontzoner ?

En reaktion var att det hade varit bättre att tala om frontzoner istället för fronter när dessa (frontzonerna) är breda. Det ligger nog något i detta. Ofta markeras dock även ganska breda och svaga frontzoner med en linje och ”kall-frontzoner” och ”varmfrontzoner” låter kanske lite tungt, så jag är lite osäker på vad som är bäst.

2: Hur är vindförhållandena vid anomalt lutande frontzoner ?

En annan reaktion var att jag borde tagit upp något om just detta. Med anomalt lutande frontzoner avses här sådana som är vertikala, nästa vertikala, framåtlutande kallfronter eller bakåtlutande varmfronter. Fullt förståeligt, men artikeln hade nog blivit lite väl lång då. Här finns nämligen en hel del intressant att ta upp. Nu tänker jag endast beröra den s.k. Margules formel och vad den säger i dessa fall.

Vad är Margules formel ?

Det är en gammal (från c:a 1905 !) formel som beskriver relationen mellan frontens lutning och den termiska vind som fronten medför om man antar vissa idealiserade förhållanden: Geostrofisk balans, hydrostatisk balans och att strömningen är parallell med frontzonen.

I litteraturen (eller om man googlar på Margules formel) så finner man i huvudsak två varianter av denna. Den ena, som troligen är den mest ursprungliga, finns överst till vänster i figur 1. Under den formeln finns en lite mer förenklad variant. För att komma fram till den senare kan man t ex utgå från den första och bortse man från densitetsskillnaden mellan varma och kalla sidan i vissa termer och ersätta densiteten med temperaturen genom att använda allmänna gaslagen. Från denna förenklade formel kan man även skapa en tredje formel, den nedersta, som dock nog inte kan räknas som en variant av Margules formel, då den saknar $\tan(\gamma_f)$, dvs tangens för vinkeln mellan fronten och marken. Just denna vinkel brukar ofta vara förknippad med Margules formel. Jag återkommer till den sista formeln längre fram.

Oavsett vilken variant av Margules formel man använder så visar den att ju brantare en frontzon är, desto mer termisk vind medför den. Eftersom vinden relativt sett oftast är svag vid marken innebär det att ju brantare zonen är desto mer blåser det i dess översta del.

Paradoxen

Både modellkörningar och synoptiska studier visar att i de sällsynta fall när frontzoner i övre troposfären får en anomal lutning, t ex en framåtlutande kallfront, så har det skett genom att en ”normal” frontzon först blir allt brantare, sedan i något skede vertikal och till sist börjat luta åt andra hållet. Det sker när luft i frontzonens övre del har tillräckligt hög fart och kommer in i områden med lägre baroklinicitet och/eller med kraftig cykonal krökning så att corioliskraften och eventuellt också centrifugalkraften får övertag över gradientkraften och kallluften pressas ut över den varma.

Paradoxen består i att det skulle behövas mycket hög vindhastighet för att detta skall ske om man utgår från Margules formel. I själva verket oändlig hastighet för att frontzonen skall kunna bli vertikal. Om man bara utgår från denna formel är det lätt att komma till slutsatsen att det här händelseförloppet är omöjligt och att anomalt lutande fronter också är omöjliga.

En frontzon skulle alltså utgöra en ovältbar mur i atmosfären. Om jag minns rätt, så var det den uppfattning jag hade för länge sedan innan jag började studera kalla höjdcyklor eller kallluftsdroppar för det var där som dessa konstiga frontzoner vid enstaka tillfällen dök upp, oftast på ostsidan om kallluftsdroppen. Var dessa observationer felaktiga, (feltolkade) eller är det något fundamentalt fel på Margules formel?

Formelns begränsning.

För att lösa denna paradox är det lämpligt att börja från scratch och studera de horisontella tryckskillnader som uppstår pga olika densitetsskillnader vid frontzoner med olika lutning. Detta gör man ganska enkelt med hjälp av

hydrostatiska ekvationen. Därefter beräknas geostrofiska vinden med ledning av dessa tryckskillnader. På så sätt kan man efter lite räknade återskapa Margules formel. (Jag tänker inte dra några matematiska härledningar här, då de har en tendens att utstråla tråkighet.)

Med denna metod får man fram att frontzonens termiska vind ökar ju brantare fronten är, men detta gäller bara så länge varmluften och kallluften överlappar varandra i vertikal led. När fronten blir tillräckligt brant kommer luftmassorna inte längre att kunna överlappa varandra. Då visar beräkningarna något som lätt uppfattas som kontraintuitivt:

Termiska vinden ökar inte längre med brantare frontlutning! Åtminstone inte om man utgår från det enklaste fallet med densiteten varierande linjärt i frontzonen. Det är egentligen orealistiskt, men lätt att räkna på och dessutom lätt att åskådliggöra grafiskt. Lite mindre orealistiskt är att anta att densiteten varierar som en halv sinusvåg, med störst ändring i mitten av frontzonen. Då får man visserligen en ökning när frontzonen är vertikal, men ökningen är bara drygt hälften av den termiska vind som inträffar då varmluften och kallluften precis överlappar varandra i vertikal led.

Orsaken till att formeln inte gäller för branta frontzoner framgår av figur 2.

Först utgår man från en frontzon med viss given lutning, längst till vänster, zon A. Den ger en viss termisk vind ΔU_g .

Om man sedan gör zonen dubbelt så brant, som i B, kommer den att bli dubbelt så djup i vertikal led. Det ger dubbla termiska vinden jämfört med A, eftersom densitetsgradienten är densamma. I både fall A och B gäller Margules formel eftersom den talar om hur stor geostrofiska vindskillnaden är mellan frontens övre och undre begränsning. I fallet B överlappar kallluft och varmluft precis varandra i vertikal led.

När varmluften och kallluften inte längre överlappar varandra kommer vinden i Margules formel att referera till områden som ligger utanför frontens vertikala begränsning. Ett sådant fall är frontzon C. Här har fronten gjorts 4 gånger brantare än i A och enligt Margules formel kommer termiska vinden att vara 4 ggr större. Men då måste man räkna

från ett område utanför frontens vertikala begränsning, dubbelt så högt upp som fronten når. Så termiska vinden är fortfarande bara 2 gånger större än i fall A och lika stor som i fall B.

När frontzonen är vertikal refererar formeln till områden oändligt långt bort (bortom big bang) och felet blir oändligt stort. Den verkliga termiska vinden bestäms (approximativt) av densitetsgradienten gånger den vertikala utsträckningen av denna gradient. Den är densamma i B, C och D. Därför blir den termiska vinden också (ungefär) densamma.

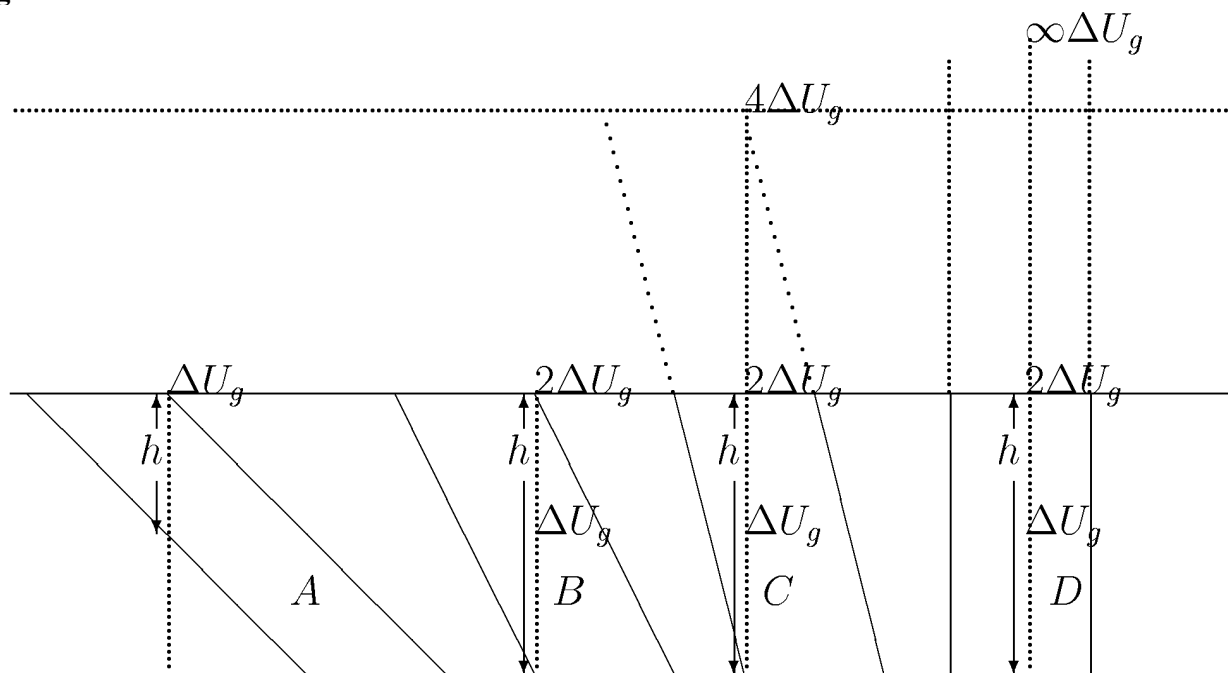
Man kan skriva $\tan(Y_f)$ som h/b där b är horisontella tjockleken på frontzonen och h är den vertikala tjockleken. Dessutom ΔT som $b \, dT/dz$. Sätter man in dessa uttryck i den mellersta formeln i figur 1, blir resultatet den nedersta. Det fiffiga är att denna nya formel ger rätt resultat i fallen C och D, när de ursprungliga går bet. (I fallen A och B samma resultat som med den mellersta formeln) Det beror på att frontens vertikala tjocklek (h) ju aldrig blir större än dess faktiska höjd, så man undviker att referera till områden utanför frontzonens begränsning.

När frontzonen lutar åt andra hållet (t ex framåtlutande kallfront) blir resultatet ganska likt det som gäller för en normalt lutande frontzon som har till beloppet samma lutning. Det som skiljer är att området med maximal termisk vind ligger på kalla sidan. Det ger något lägre termisk vind eftersom densiteten är aningen högre. Denna effekt har jag bortsett från i figur 2, och även i de två undre varianterna av Margules formel i figur 1. Felet man gör med denna förenkling är bara några procent. Felet man gör när man approximerar tex. cyklostrofisk strömning med geostrofisk är ofta betydligt större.

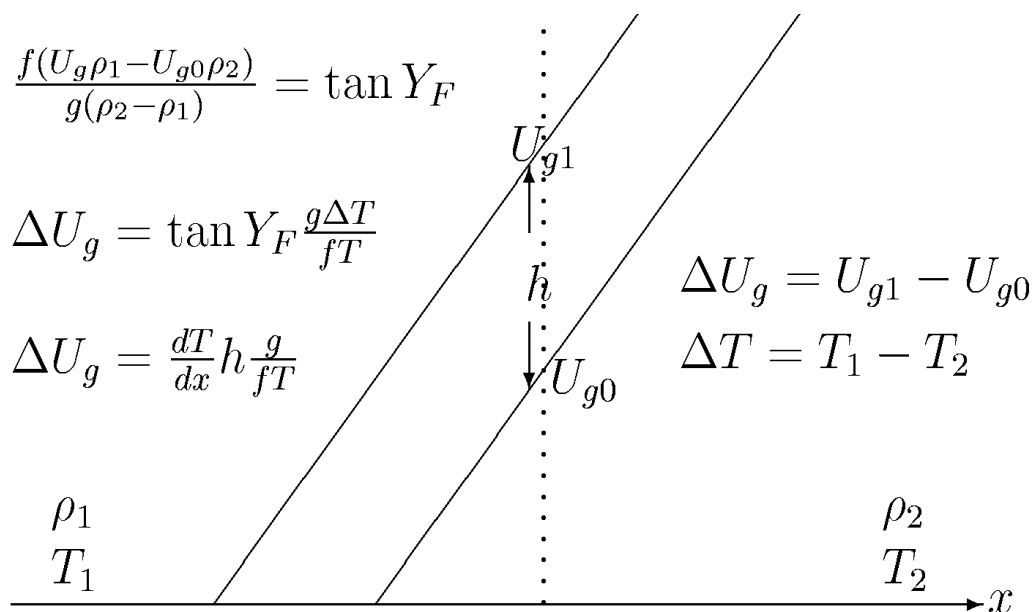
Med andra ord: Om man inte väljer den nedersta formeln i figur 1, så blir man lurad om den appliceras på för branta frontzoner. Så observationer eller modellkörningar som tyder på anomal frontlutning behöver inte nödvändigtvis vara fel.

Det är alltså bara när frontzonen är brant, bred eller har liten vertikal utsträckning (arktisk-fronter) som det kan bli fel resultat. Om frontzonen lutar åt andra hållet, dvs framåtlutande kallfronter eller bakåtlutande varmfronter och där varmluften och kallluften överlappar varandra i vertikal led blir Margules formel åter rätt.

Figurer



Figur 1 : Schematisk beskrivning av relationen mellan frontlutningen som anges av tangens för vinkeln mellan fronten och marken. $U_{g1} - U_{g0}$ avser vertikala geostrofiska vindskillnaden (Termiska vinden) som orsakas av densitets-skillnaderna vid fronten, g och f gravitationsaccelerationen respektive coriolis-parametern. T i nämnaren i de båda nedersta formlerna avser ett temperaturmedelvärde i frontzonen. Frontzonens vertikala tjocklek anges med h . Den horisontella temperaturgradienten anges som dT/dx .



Figur 2: Starkt idealiserade och förenklade frontzoner, A, B, C och D med olika lutning. Frontzonernas övre och undre begränsning anges med heldragen vågrät linje. Även frontzonernas begränsning i horisontell led anges med heldragen linje. Den punktmarkerade horisontella linjen är den övre begränsning som Margules formel refererar till i fall C. Vertikala punkt-markerade linjer används för att visa hur utsträckta frontzonerna är i vertikal led.

Termiska vinden anges som ΔU_g gånger en konstant. Frontzonens vertikala tjocklek anges med h

Dagbok från Met Office hösten 2008

30 oktober: Det blev inte mycket sömn denna min sista natt på länge i Sverige. Taxin kom på pricken 04.10 och det bar av till Skavstabussen. När chauffören hörde att jag kom från SMHI uttryckte han sin uppskattning över de trevliga meteorologerna i radio och TV. Jag fick då berätta för honom att det mesta av prognosarbetet förbereds av tio gånger så många människor bakom kulisserna. När han blev klar över att de som syns i TV med något undantag inte är anställda av SMHI blev han intresserad av hur dessa meteorologer på en så avlägsen ort som Stockholm kunde följa med den meteorologiska utvecklingen. Jag lugnade honom att vi har vidareutbildningskurser. Jag berättade inte att SVT:s meteorologer uteblev från den senaste och att de meteorologiska cheferna, både de civila och militära, vägrade deltaga.

De gröna fälten i East Anglia var delvis täckta med ett tunt snölager. På bussen från Stansted (via Heathrow) kunde jag se hur den fläckvisa snön sträckte sig ända till Hatfield nordväst om London. Det var min blivande hyrestant, den pensionerade sjuksköterskan Christine Fraser, som tipsat mig om att man kunde åka buss från Stansted till Exeter (via Heathrow). Det kostade bara £17 mot tågets £71, samma siffror, men i omvänd ordning. Med tåg hade resan tagit fem timmar istället för sex med bussen, dvs. om tåget hållit tiderna. Tekniska problem, självmord på rälsen och tidtabellstrassel gör dock att tågen inte alltid är så punktliga. Bekvämligheten är densamma, om man inte reser i 1:a klasstågkupé. Vem av läsarna är beredd betala 650 kronor extra för att resa miljövänligt?

Christine mötte på busstationen i Exeter. Huset hennes ligger nordost om stan i en liten by som heter Broadclyst. När jag packat upp bjöd hon på god devonsk grönsaksoppa. Nu fick jag höra att denna del av Devon under morgontimmarna drabbats av ett fasansfullt oväder med skyfallsliknande regn. Den lilla byn Ottery S:t Mary en bit österut hade fått snö och hagel i ald-

rig tidigare skådade mängder. Regnmätarna uppmätte 100 mm på några timmar, men det hade troligen fallit mer, ty mätningen försvårades av att hagel stora som tennisbollar proppat igen regnmätarna. Jag trodde inte mina ögon när BBC visade hur Ottery S:t Mary täcktes av ½ meter täcke av hagel! Det såg ut som om det varit Lappland eller Sibirien just före snösmältningen på våren.

Fredag 31 oktober: Första dagen och jag kände mig som en 22-årig yngling som just lämnat universitetet och nu infann sig på sin första arbetsplats. Kommer jag att klara av det? Kan jag leva upp till förväntningarna? Möttes i entrén av Simon Jackson, chef för "Forecast products and impacts". Jag blev snabbt insatt i de datortekniska förhållandena som var så gott som identiska med SMHI:s. Men det var lite trassel med e-posten. Mina USB-minnen och CD-roms kunde inte användas förrän de kollats för eventuella virus.

Alla på Met Office jobbar i jättelika kontorslandskap där man lätt går vilse. Själv fick jag associationer till fabriksanläggningar. I väntan på att de datortekniska problemen skulle lösas satte jag mig in i det kalmanfiltersystem som Met Office haft sedan 2006 för att korrigera numeriska prognoser. Med glädje tog jag emot inbjudan att följa med Jacksons grupp till puben för den sedvanliga fredagslunchen "ute". En centralgestalt är Ben som till sina övriga plikter också har att planera för jullunchen den 16 december. Den omfattar alla som håller på med NWP i en eller annan form, ett femtiotal personer, eller kanske mer.

Med en bakgrund i matematik och fysik går Ben nu på Met Office College för att bli meteorologiskt kompetent. Kursen i "geophysical fluid dynamics" verkar dock vara påfrestande, men jag tröstade honom med att om han hade några problem med corioliseffekten visste han vart han kunde vända sig. Icke förty heter ringvägen runt Met Office "Coriolis Way". Men den är

inte helt cirkelformad, kanske för att inte ge upphov till skämt om "tröghetscirkel".

Lördag 1 november: Efter en lång och skön frukost gav jag mig ut i Broadclyst för att lära känna byn i dagsljus. Den är ytterst engelsk av den typ som vi blivit uppfosttrade med i BBC:s serier om Miss Marple, kommissarie Morse och "Morden i Mid-somer". När jag gick omkring och mötte de passerandes nyfikna blickar kände jag mig som om jag deltog i en av de där TV-filmerna: *en främling har kommit till den lilla engelska byn, ingen vet vem han är och efter en dag eller två hittas han mördad*.

Byn har två pubar och en liten restaurang. Jag var ende gästen på restaurangen. Den ekonomiska oron gör att folk har börjat spendera försiktigt, berättade värdinnan. Fiskrätten jag beställde var dock delikat, så mig får de säkert se igen. Längre ner på gatan låg puben "Det Röda Lejonet". Den ligger precis vid entrén till kyrkan och kyrkogården. Efter kyrkbesöket gick man alltså till puben för att skvallra och göra affärer. Också kyrkogården såg ut som den gör i otaliga filmer och TV-serier. Gravstenar av uråldrigt märke stod huller om buller och lutande än hit, än dit. Där var det fullt med middagsätande familjer. Jag tog mig en ½ pint och läste dagens "Independent".

Byns lilla butik säljer inte bara livsmedel, utan fungerar också som postkontor, bank och förmedlare av tidningsprenumerationer. I England prenumererar man inte genom tidningskoncernen utan genom den lokala tobaks-, tidnings- eller livsmedelhandlaren. Tidningarna delas ut av lokala tidningspojkar tidigt på morgonen.

Söndag 2 november: Motstod hyresvärdinnans inbjudan att följa med till kyrkan. Britterna verkar vara mer religiösa än vi svenskar. Föredrog att stanna hemma och avnjuta BBC:s morgonutbud, framförallt "Andrew Marr Hour", ett slags motsvarighet till P1:s "God morgon Världen". Den domineras av skottar som intervjuar andra skottar. Därefter "Allo, allo – 'emliga armén" som denna gång, förutom parodier på fransoser, briter, tyskar och italienare, innehöll en stel svensk konstexpert som

skulle inspektera stulna tavlor. Infann mig först vid 14-tiden i restaurangen och åt Yorkshirepudding med rostbiff, eller tvärtom. Yorkshirepuddingen är ingen "pudding" i vår mening utan en konkvatt formad fluffig bulle.

Måndag 3 nov: Andra dagen och jag deltog i Met Office:s gympatimme. Den visade sig vara 50% hårdare än SMHI:s. Dessutom kostade den £2 (25 SEK). Övningarna bestod i att man skulle passera tolv olika stationer och på 20-40 sekunder utföra olika övningar. Medan könsproportionen på SMHI är 80% kvinnor var det här tvärtom.

Tisdag 4 november: Lunch med Andrew och John. Bägge har hållit på med kalmanfilter i 15-20 år i samband med dataassimilation. Eftersom deras oöverskådliga och svårhanterliga kalmanmatriser är i miljoner dimensioner måste de förenklas till att bara omfatta diagonalelementen, mina är däremot högst i 4-5 dimensioner, och kan behålla diagonalelementen, vilket gör dem "riktigare" och lättförståeligare.

Onsdag 5 november: Fika med Alberto, en sprallig spanjor som jobbat på Met Office i snart tio år. 2005 var vi ute på samma WMO-kurser i Brasilia och Shanghai varför vår personkemi är som mellan gamla lumparkompisar. WMO-kurserna betraktar jag nämligen som en slags svensk värnplikt i den internationella solidaritetens anda. Alberto antydde att Met Office sett fallande värden i sitt nationella prognosindex (liknande det som SMHI producerar). -Ska jag fungera som någon slags svensk meteorologisk Sven-Göran Eriksson som ska rädda det brittiska laget? – Kanske, men håll dig borta från eventuella Ulrika Jons-sonar! Superkändisen och skandalflickan UJ började som väderflicka i svenska TV3 på 80-talet, när det sändes från London.

Torsdag 6 november: Kalmanpresentationen gick bra. Fick dock mycket kritiska frågor från en av mina engelska kollegor. Invändningarna var så skarpa att jag, med svensk kultur i bagaget, trodde att han blivit min ovän och nu ville mig illa. Så var det inte alls och han blev inte stött när jag gav lika skarpt igen. Här verkar man kunna

skilja mellan saklig och personlig kritik. I det konflikträdda Sverige, åtminstone på den meteorologiska sidan, blev jag sällan motsagd av någon. Däremot var det, i 25 år, ett ständigt hackande, både av chefer och av kollegor, på min påstått besvärliga personlighet.

Hade lunch med Bob och Terry. Den senare har hållit på med NWP de senaste 25 åren, men var dessförinnan prognosmeteorolog. –Så Terry är en av oss, sade Bob. Jag tänkte i mitt stilla sinne att denna indelning i ”vi” och ”dom” har varit roten till mina egna problem med meteorologer över åren eftersom jag inte velat välja ”sida”. Lasse Moen beklagade sig en gång över att man inte visste var man hade mig och på ECMWF hände det att kollegor och besökare undrade om jag var ”scientist” eller ”forecaster”.

Fredag 7 november: Drömde om männskor på SMHI, dock bara de som varit hyggliga mot mig, inga mardrömmar alltså. På publunchen berättade Ben att han går på körkortskurs för sådana som tagits för ”speeding”. En av deltagarna är 93 år och hemskt upprörd eftersom han kört felfritt i 75 år! Ben har svårt att bestämma sig för vilken kurs som är mest traumatisk, den om bilkörning eller om ”geophysical fluid dynamics”.

Lördag 8 november: Planet från Heathrow till Johannesburg skulle lyfta 21:05 så jag hade god tid på mig. Tillbringade tiden på bussen med att läsa en Jan Guillouroman, lösa Sudoku och plugga Kalmanfilter. Hamnade sedan på jumbojetten vid ett fönster, tack och lov. Då kan man sova lutande sig mot väggen. Runt omkring talades tyska. Jag hade hamnat nästan mitt i en grupp tyskar från Ruhrområdet som jobbad för McDonalds och nu skulle ner på en ”konferens” i Sun City utanför Johannesburg. Det var ett mycket brokigt sällskap som ledde tankarna till figurer i någon av Arto Paasilinnas burleska romaner.

Jag frågade flygvärdinnan om jag kunde få ”sparkling wine or beer”. –You can have both, sade hon. Men det måste ha varit något lurt med bubbelvattnet, ty jag blev ostadig på handen och när jag fyllde glaset

med ölen, spillde jag ut alltihop på byxorna. Tyskarna rusade till med pappersservetter och blev lugnade när de såg att det inte var tyskt utan amerikanskt öl. Passerade över Kongo. Hade hoppats på stiliga åskväder som förra året när jag flög till Sydafrika för en liknande WMO-kurs, men atmosfären var inte på humör.

Söndag 9 november: Anlände till Pretoria från Johannesburg med taxi.

Bed&Breakfast huset drivs av bussiga herrskapet Roux. Jag bodde där förra året så det var ett kärt återseende. Herrn i huset är pensionerad professor i statistik. Han erbjöds förmånliga villkor 1999 när det Gamla Sydafrika skulle avlösas av det Nya Sydafrika. Men han har behållit kontakterna med universitetet, både som lärare, mentor och forskare.

Jag hade knappt inrättat mig i mitt rum, förrän min WMO-boss, Peter Chen anlände. Hans familj kom över till Kanada från Kina under 1940-talet. Peter har haft ansvarfulla uppgifter på kanadensiska värdtjänsten, men jobbar nu i Genève. Sist vi sågs var i Shanghai 2005 och Langen utanför Frankfurt 2006, så det var återigen kärt återseende. Känner mig lite som Evert Taube som alltid träffade gamla polare runt om i all världens hamnar.

Efter att ha sovit några timmar gick Peter och jag på en närbelägen restaurang. ”Gick” är kanske fel ord eftersom statistikprofessorn skjutsade oss. Restaurangen låg kanske halvannan kilometer bort, så vi kunde ha gått, vädret var fint. Men ingen här känner sig säker. Varje hus är omgivet av murar med taggtråd eller elektriska stängsel. Stora skyltar talar om vilket bevakningsbolag som har ansvar för just detta hus. Om det i England heter ”my home is my castle” så gäller här ”my home is my fortress”.

Halv tolv anlände äntligen Paul Davies, min kollega från UK Met Office. Han hade varit på ett WMO möte i Genève för hydrologisk-meteorologisk samverkan med avseende på översvämningar. Där han hade träffat ett par hydrologer från SMHI. En hade fäst en anklagande blick i Paul och

frågat ”är det ni som tagit Anders ifrån oss”.

Måndag 10 november: Är hela veckan i tjänst för SMHI som alltid bussigt ställer upp när WMO behöver hjälp. Därmed slutar min dagbok från Met Office. Jag har inte kunnat berätta så mycket om vad jag gör professionellt, bunden som jag är av ”Official Secrets Act” enligt vilket allt i princip är hemligt utom det som är uttalat icke-hemligt. ”Akten” kom till i den brittiska statsförvaltningen vid utbrottet av 1:a världskriget 1914 som ett skydd emot tyska spioner. Den blev i kraft också efter kriget, eftersom det var bekvämt att slippa utomstående insyn. Och ser man på, det blev krig igen med tyskarna, så ”akten” fortsatte att vara i kraft. Och väl är det, ty vem vet vilka som läser ”Polarfront” på utländska ambassader??

Anders Persson

PS: En del som förhandsläst min spontant nertecknade dagbok uppfattar delar av den som kritik mot SMHI. Om man läser det noggrant ser man att det jag kritiserat är det den sjuka kultur som den meteorolo-

giska samfälligheten låtit skapa inom sig, inte bara på SMHI, och inte bara i Sverige. SMHI är nämligen mycket mer än meteorologer: hydrologer, klimatologer, IT-folk, försäljare osv. med vilka jag haft normala och fruktbara relationer. Vidare är jag inte ute efter sympati; jag har klarat mig bra, det är den meteorologiska samfälligheten som lider mest av sin sjuka:

2003 hade jag löneförhandlingar med min dåvarande FoUp-chef: – Anders, du är en kontroversiell djävel! – Jasså, vad har jag gjort nu?? – Du stöder månadsprognoserna till allmänheten!!!

Anklagelsen var sann. Emot hela min FoU-grupp samt landets tre professorer i dynamisk meteorologi stödde jag Kerstin Wendt och andra försäljare på F som saluförde månadsprognoserna, hade till och med varit med att ge dem en extra touch. Jag hade därför svårt att hitta något försvar, men min chef hade funnit en förmildrande omständighet: – Å andra sidan har du ju SMHI-ledningens stöd!

Så jag fick mitt lilla lönepåslag - trots allt...
.. / DS

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

Vädrets vikt vid krig på 1600-talet. Del 2.

Gustav Scheutz

Under hela 1600-talet får man ha i åtanke att årstiderna försköts framåt i förhållande till vår gällande kalender. Inom den romerskkatolska världen skedde övergången från den julianska till den gregorianska kalendern 1582. I Sverige skedde det först 1753, då de sista 11 dagarna i februari slopades. Det märks bl. a. då man kände mystiken av årets längsta natt vid Lucia. I Ryssland infördes den 1918, varför oktoberrevolutionen inträffade i november. Likaså får man vädermässigt flytta fram årstiden ca 10 dagar på 1600-talet. Tåget över Bält skedde alltså nära den tidpunkt då isutbredningen normalt är störst.

Vid Karl X Gustafs tidiga och oväntade död 1660 var sonen Karl bara fyra år och en förmyndarregering tillsätts. Nu blir det fred en tid med fiendeländerna: Danmark och Polen 1660 och med Ryssland 1661. Fred råder i stort sett till 1672 då Karl blir myndig och gör sitt maktövertagande som Kung Karl XI. Sverige går då in i ett förbund med Frankrike, i första hand riktat mot Nederländerna, men även Danmark. Det visar sig vara olyckligt och i september 1674 är Sverige i krig med Brandenburg, tysk-romerske kejsaren, Nederländerna, Danmark, Spanien, Lüneburg och München.

Carl Gustaf Wrangel var sedan 1664 riksmarskalk. Han hade tidigt utmärkt sig i slaget vid Lützen och tagit hem mycket krigsbyte till Skokloster. 1674 har han blivit skröplig och med en sådan överbefälhavare och en oerfaren Karl XI är det upplagt för svenska nederlag. Slaget vid Fehrbellin den 28 juni blir en stor prestige-förlust. Många soldater deserterar och den kalla vintern som följer bidrar till att danska trupper med hjälp av andra kan besätta de svenska besättningarna i Pommern. Den svenska truppen saknar utrustning och en del fryser ihjäl.

Den 1 juni 1676 landstiger en dansk här på 14 000 man under befäl av Kristian V strax söder om Helsingborg. Därmed inleds det skånska kriget som avslutas 1679 med sammanlagt sex freder, varav den viktigaste slöts med Danmark i Fontainebleau. Skåne försvaras av bara 6 000 soldater och blir snabbt intaget, fränsett Malmö.

En styrka från danska Norge anfaller samtidigt norra västkusten. I denna artikel går jag bara närmre in på de båda slag till lands och sjöss där vädret hade störst betydelse. Det är samtidigt de två som krävt flest offer på en dag i vårt land.

Den 27 maj 1676 hade svenska flottan lämnat Trelleborg för att bege sig mot Öland och vidare norrut. Natten till den 1 juni råder sydvästlig kuling. På dagen träffar de på fienden, den dansk-holländska flottan, som kommit från Köpenhamn, utanför sydöstra Öland. I några intressanta artiklar i praktverket Regalskeppet Kronan av konteramiralen och sjöhistorikern Gunnar Grandin, ett känt namn även i våra kretsar, kan man studera detaljer i olycksförloppet denna ödesdigra dag. Det gäller främst vindens påverkan. I inledningen av bataljen hördes först ett kanonskott från det andra stora örlogsskeppet Svärdet med 650 man ombord och Claes Uggla som befälhavare. I den hårda vinden från västnordväst blåste krutröken bort så snabbt, att den oerfarne amiralen Lorenz Creutz, som förde befäl på regalskeppet Kronan, trodde

att skotten kom från aktern istället för fören. Kanonskott från aktern var ett överenskommet tecken att vända Kronan snabbt mot fienden. Det gjorde han utan att minska på segelytan och med några kanonportar öppna, trots varningar från mer erfarna sjömän. Därigenom kapsejsade skeppet när den träffades av ”en gruvlig ilning”, en stormby. Samtidigt föll en brinnande lunta ner i krutkistan och styrbords-sidan sprängs. Kronan påminde om det 1628 förlista regalskeppet Wasa. Anders Franzén har en artikel i boken med titeln ”Detta ranka skepp” där han beskriver dess instabila konstruktion. Vidare hade inte ballasten fyllts på, för man ville ha kanonportarna högt. På samtida teckningar från slaget ser man på flaggor och krutrök att vinden måste ha varit hård med stormbyar. Närmare 800 man från Kronan omkom, och 600 från Svärdet, som stacks i brand och gick under några timmar senare. 1677 följde fler motgångar för svenska flottan vid sjöslag. Efter det stora slaget vid Køge bukt söder om Köpenhamn, även det i stormigt väder, är nederlaget ett faktum och Sverige har förlorat kontrollen över Östersjön.

Det såg nu rätt hopplöst ut för Karl XI att kunna behålla besittningarna som fadern erövrat. Hans styrka i Skåne hade trots förstärkningar från övriga Sverige nu reducerats till ca 8 000 man. Det var svält, köld och sjukdomar som skördade offer, och nu var han på väg mot Lund. Där väntade ett slag mot dansken, som trots den stora förlusten av soldater skulle visa sig bli kungens enda stora framgång. Från början var han missmodig och övervägde en reträtt mot norr, men det var detsamma som att uppge möjligheten att behålla Skåne. Dessutom fanns det snapphanar utmed den gamla gränsen. Danska armén bestod av 13 000 man och det var ett vågspel att angripa den, men ingen av kungens marskalcker eller generaler avrådde. Efter en gudstjänst i Lilla Harrie norr om Kävlingeån hölls krigsråd i svenska lägret. Kungen skrev till sin mor: ”Det gäller att segra eller dö.” Nu citerar jag ur Göran Rystedts bok:

”Övergången över Kävlingeån skulle ske vid Rinnebacksvad ett stycke väster om platsen för lägret vid Lilla Harrie. En egendomlig slump gynnade den svenska armén. Två decennier tidigare hade en stark köld gjort tåget på isen över Bält möjligt för Karl Gustav. Sonen upplevde nu i sin tur att en stark köldknäpp belade Kävlingeån med en is som var stark nog att hålla för arméns övermarsch, även om man för säkerhets skull lade ut stänger som förstärkning. Märkligt nog var det samma man, generalkvartermästaren Erik Dahlbergh, som vid båda tillfällena rapporterade om issituationen.”

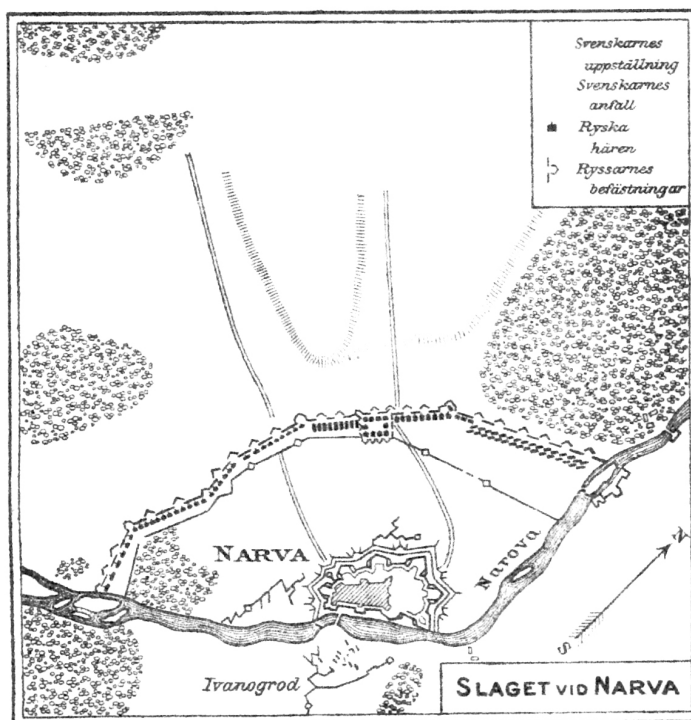
I striderna, som under dagen 4 december böljade fram och tillbaka, såg danskarna först ut att ha övertaget, men senare gjorde Karl ett djärvt genombrott och lyckades anfalla dem i ryggen, så att panik utbröt och danskarna flydde. Nu hade isen på ån brutit upp och hundratals danskar drunknade. När mörkret kom var nära hälften av de sammanlagt 20 000 soldaterna döda, två tredjedelar danskar. Arne Stade skriver i en studie av slaget: ”Sällan torde en man i så eminent grad ha kunnat tillskriva sig den personliga förtjänsten av en seger på slagfältet som Karl XI vid Lund.” Vintern 1676/77 blev en av de kallaste i mannaninne, och många av de sårade dog senare av köld eller på annat sätt.

En episod var när den sårade svenske befälhavaren Frans Klingspor på våren begav

”Sverige och Finland utgöra tillsammans ett kungarike av ungefär 200 franska mils bredd och en längd av trehundra. Det sträcker sig från omkring den femtiofemte breddgraden i söder till den sjuttionde i norr och har ett hårt klimat, nästan utan vare sig vår eller höst. Vinterns välde varar där nio månader av året; sommarvärmen följes plötsligt av en bitande köld – snön börjar falla redan i oktober månad – utan den omärkliga, gradvisa övergång, som förekommer mellan årstiderna i andra trakter och därigenom mildrar föränd-

sig norrut och fick nattkvarter i Hjärnarp. Där blev han med sitt följe på fyra personer kidnappad av Sven i Boarp, min förfader i åttonde generationen, som var snapphaneledare på Hallandsåsen. Klingspor hölls fången i källaren till stugan, som ännu står kvar, innan han blev avrättad av snapphanarna. Sven i Boarp dömdes några år senare till döden, men friades helt i hovrätten. Efter ytterligare slag och strider, mest i Skåne, kom så freden med Danmark 1679. Förhandlingarna började i Lund i juni, men Louis XIV blandade sig i och resultatet blev freden i Fontainebleau 23 augusti. Då bekräftades frederna i Roskilde och Köpenhamn trots Sveriges och Danmarks protester. Förutom Frankrike var fler länder angelägna om att ha Öresund delat mellan två länder. En viss försoning uppnås genom att Karl XI gifter sig med danska prinsessan Ulrika Eleonora.

Nu följer en fredlig period fram till krigarkungen Karl XII blir krönt som 15-åring efter faderns frånfälle 1697. Redan 1700 var han indragen i krig med Ryssland, och genom en snöstorms betydelse för den svenska segern vid Narva på hösten, ”då en mot tio ställdes”, kommer även detta år med. Dessutom blir det citat från den store Voltaire om vårt lands väder vid den tiden; läs detta med tanke på att vi var mitt i Lilla istiden. (Separat kopia ur Histore de Charles XII 1732).



ringen. Men i gengäld har naturen begåvat detta klimat med en klar himmel och en ren luft. Sommaren, över vilken solen nästan ständigt lyser, framalstrar blommor och frukter på kortare tid. Den långa vinternattens mörker mildras av skymning och morgonljus, dagar som blir längre eller kortare alltefter solens avstånd från Sveriges land; månljuset, som nästan aldrig skymmes av moln och vars sken förstärkes genom återglansen från den snötäckta jorden, jämte norrskenet göra en resa genom Sverige ofta lika ljus om natten som om dagen. Boskapen är här mindre till växten än i Europas sydligare länder på grund av brist på bete. Människorna här äro storväxta; den rena luften gör dem friska och det stränga klimatet härdar dem. De leva länge, när de ej försvagas genom ett omåttligt bruk av starka drycker och viner, på vilka de nordiska folken tyckas vara så mycket mer begivna, som naturen ej begåvat dem därmed.”

Voltaire skriver inför slaget vid Narva: I spetsen för denna stora här (80 000) anländer tsaren Peter den store till Narva den 1 oktober, då kölden i detta klimat är vida strängare än januari månad i Paris. Han visste att svenskarna förde krig alltsedan Gustav Adolfs tid mitt i vintern. Han ville därför vänja sina ryssar att ej bry sig om årstiden och göra dem minst lika goda som svenskarna. Tsaren belägrade således Narva vid en tidpunkt då isen och snön får folk i mera tempererade länder att uppskjuta alla fintligheter. Man skrev den 15 november, då tsaren fick veta att kungen av Sverige gått över Östersjön med 200 fartyg och 20 000 man. När han nådde

Narva hade han 8 000 man med och utbrast: ”Tvivlar ni på att jag med mina 8 000 tappra svenskar skall slå 80 000 ryssar?!”

Anfallet skedde vid middagstid den 30 november (20 november i vår kalender).

Nu citerar jag Carl Grimberg: Just i det samma höjde sig, säger en samtida berättare, ett starkt moln, alldeles dunkelt, med grova snöflingor, så att man knappt kunde se 20 à 30 steg framför sig. Samtidigt med detta ”ohiskeliga urväder” som piskade moskoviterna i ansiktet med snö, stormade svenskarna fram, och när solen sken igen hade ryssarna fienden över sig, de grips av panik. Rytteriet på ryssarnas vänstra flygel störtar sig i floden, och de som ej drunkna rädda sig simmande till andra stranden. Högra flygeln försvarar sig däremot med förtvivlans mod bakom en i hast hopkommen vagnborg. ”Ingen i världen skulle kunna tro, skriver överste Posse, hur de sköto och värjde sig på det sistone.” men frampå natten kapitulerade de.

Efter denna stora triumf blir det, som vi väl vet, många nederlag och stormaktstiden i Sverige går mot sitt slut. Karl XII stupar vid Fredrikshald 30 november 1718.

Red anm: Gustav Scheutz meddelar att en tredje artikel; Vädrets vikt vid krig – i framtiden? kommer i nästa nummer av Polarfront. Den artikeln innehåller en recension av Gwynne Dyers nyutkomna bok Climate Wars, som nyligen presenterades av honom i Stockholm.

Källor:

Göran Rystad: Karl XI 2001

Francoise de Voltaire: Carl XII 1732/1918

Sten Skansjö: Skånes historia 1997

Carl Grimberg: Svenska Folkets Underbara Öden Del IV 1922

Gunnar Grandin m.fl. Regalskeppet Kronan 1985

Ulf Sundberg: Svenska Freder och Stillestånd 1249-1814 1997

Medlemsböcker från Svenskt Militärhistoriskt Bibliotek

Forskning och Framsteg juli 2008. Moberg m.fl. 500 års temperaturer i Stockholm

Per Dahlberg: Svenska slag 8 DVD-program.

SMS medlemsmöte 2008-11-12

SMHI, Hörsalen kl 18-21

Till detta möte hade 24 medlemmar samlats för att lyssna till professor Thomas Alerstam som berättade om flyttfåglarna och deras navigering, samt väderberoende. Det kom att bli en verkligt tvärvetenskaplig föreläsning som fängslade auditoriet från första stund.

Lite om Thomas: Han disputerade 1976 och har arbetat med fåglarna och deras vanor sedan dess. Bland annat var han en av dem som arbetade med att få fram flyttfågelprognoserna för Flygvapnet. Just nu sysselsätter Öresundsbron och dess påverkan på fåglarna honom. Detta arbete ska sedan användas vid projekteringen av bron över Fehmarn Bält, som kommer att bli ett av de största brobyggen människan gett sig in på.

De moderna hjälpmedlen för att följa flyttfågelsträcken, radar, har nu kommit att alltmer ersättas av GPS-mottagare som sänder läget i 3 dimensioner upp till en sa-

tellit. Ja, det är faktiskt sant: en GPS-mottagare och sändare är nu så liten att till och med en fågel kan bära den under flytten utan att duka under. Och ger då fågelns läge på 10 m när i tre dimensioner!

En fågelkropp består till 17 % av flygmuskler, och det behövs, för fåglarna rör sig oerhörda sträckor. En av de mer extrema arterna, silvertärnan, rör sig från de sydliga delarna av Arktis ända ner till Södra Ishavet. Det blir 20 000 km enkel resa med dagsetapper på 150-200 km. Trots den enorma påfrestning detta måste ge på den lilla fågelkroppen, överlever hela 90 % en tur-och-returresa och kan häcka igen påföljande år. Fast silvertärnan verkar ju vara en fågel med konstant dåligt morgonhumör, åtminstone i våra kusttrakter. Det har kanske sina skäl...

Å andra sidan flyttar blåmesen 10 km per dygn. De som flyttar, många stannar ju kvar här hos oss året runt.



Professor Thomas Alerstam framför ett av de första hjälpmedlen i forskningen: ett luftvärns-eldledningssikte från 1950-talet

Thomas visade ett av sina första hjälpmedel för att följa upp fåglarna: ett eldledningssikte från 1950-talet som ursprungligen använts för att visa in luftvärnskanoner.

Under årens lopp har man mätt upp flykthastigheten för hela 188 arter, och hastigheterna varierar från 25 m/s (ungefär 90 km/tim) till mer normala 10-15 m/s (35-40 km/tim). Det är sjöfåglarna sjöorre och bläsand som har hastighetsrekorden, medan en sådan fågel som sångsvan glider fram i 17 m/s. Rovfåglarna stannar på låga 10 m/s i planflykt.

En sällsam förmåga, som man inte listat ut förklaringen till ännu, är fåglarnas förmåga att stiga upp till luftskikt som ger mesta medvind i förhållande till arbetet att stiga högre upp till och med utan marksikt. Här skiljer sig fåglarna åt i beteende beroende på ålder. Äldre fåglar är skickligare på att hitta medvindsskikt än de yngre.

Rovfåglarna har varit förebild för segelflygarna och stiger upp med hjälp av termik. Albatrosserna, å andra sidan, utnyttjar turbulensvirvlar nära vågkammarna för att komma en bit upp och seglar sedan nedströms i medvinden.

Flyttfågelsträcken håller sig normalt mellan marken och 2000 m, men vid behov, som när de ska korsa en bergskedja, kan de tvingas stiga ända upp till 8 km höjd. Vid flytt över havsområden kan de komma att "kryssa" på 3-6 km höjd, beroende på medvindsskikt. Uppmätta rekord är en sångsvan som tog sig upp till 8200 m och en gam (som kommit vilse??) över Västafrika ända uppe på 11 km flyghöjd. Temperaturerna på dessa höjder är ju som bekant inte nådiga, men det är arbetet att flyga som håller dem varma. Dock utnyttjar fåglarna mycket sällan jetströmmarna. Det beror antagligen på den sammanhängande turbulensen i gränsskikten.

Fåglarnas lungor har en helt annan konstruktion jämfört med däggdjuren. Annat som skiljer är ett kompassinne som kalibreras mot solen (Undrar hur det skulle kännas att ha ett sådant???), stjärnhimlen och jordmagnetiska fältet. Som de navigeringsproffs de är, lär de sig dessutom att synka rotationen hos himlakropparna mot den riktning de avser följa. Man spekulerar i om fåglarna gör sig en kartbild i huvudet. Klart är dock, att de använder minnesbilder av landmärken endast inom några kilometer från respektive dagsetapps mål. För att klara denna navigering spekulerar man i att de kanske nyttjar infraljud genererade av t ex landskapsformationer, magnetfältsvariationer och dofter. Infraljud: ja, duvans nedre hörselgräns är 1 Hz (!) t ex. På tal om duvor så verkar de alltid göra en runda på ett eller ett par varv när de startar, kan det kanske vara för att "synka in" sig i sitt navigeringssystem? Duvorna har ett par magnetitkristaller vid näbbroten som man tror är betydelsefulla i sammanhanget.

Lövsångaren, en av de minsta i vår natur, väger bara 8 gram, men flyttar hela vägen från Sverige till Öst-Afrika. Som bekant finns i Nordafrika det mäktiga Sahara-Sahel-bältet. Detta bälte måste fåglarna korsa utan rast, liksom Medelhavet. Det är dessa två områden som kräver den största tributen bland de små leven. Det innebär att de har dels en rastperiod i södra Frankrike och Spanien, dels i Tunisien, Algeriet och Marocko under flyttarna.

Hur otroligt det än låter, kan man få fåglar att flyga i motvind i vindtunnel för att studera deras flykt och de energiflöden, virvlar och aerodynamik de nyttjar. Denna aerodynamik skiljer sig från dem som är flygande, men inte är fåglar, fladdermössen, alltså.

Lite flera kuriosarekord: Man har följt en myrspov, som trots extra last i form av GPS och radiosändare, flög hela sträckan

Alaska-Nya Zeeland utan rast (Puh!) ihop med sina artfränder. Resan tar 5-9,5 dygn beroende på vindarna med en medelhastighet av 54 km/tim och omfattar en sträcka av 7000 – 11700 km.

Vissa fågelarter håller sig med egna, artbundna ”hyss”. Lärkfalkarna är en sådan art. De flyttar längs flera olika rutter separerade med flera hundra km, men när de tagit sig igenom Sahara-Sahel konvergerar rutterna, och ekvatorpassagen sker genom

en och samma dal i Kongo. Därefter separerar de sina rutter igen (?!?!).

Tornswalan, tornseglare även kallad, stiger nattetid till 2-3 km och glidflyger mot vinden och kan på så sätt hålla sig på nästan samma plats hela natten. En hjärnhalvan sover, andra är vaken. (Måtte våra arbetsgivare aldrig få för sig att vi ska göra det samma, och därmed även arbeta nattetid...)



En nöjd och imponerad medlemsskara som tackade vår populära gästföreläsare

Storlabben, en stor och stark rovfågel som lever i kusttrakterna, samlas i ett begränsat område ute i Atlanten. Varför, vet man ännu inte. De är så stora och starka så att de kränger av sig GPS-sändarna efter ett tag.

Men, finns det då inga fåglar som häckar på södra halvklotet och ”övervintrar” på sommaren på norra halvklotet?, Jodå, även om detta inte är så väl undersökt. Ett exempel är gråliorna, som häckar vid Nya Zeeland, och övervintrar på Kamtjatka. Flera arter, som lever på norra halvklotets tundraområden i Kanada och Ryssland-Sibirien inleder sin flytt med en resa i östvästlig riktning, innan de med hjälp av tex en kustlinje, börjar resan söderut.

Det har inte gått att spåra någon ökad dödlighet för flyttfåglar pga kollisioner med vindkraftverk, men det finns vissa funderingar på om de genererar infraljud som kan störa fåglarnas navigeringssystem.

Stort tack till Thomas för en genuint intressant, fängslande och verkligt tvärvetenskaplig föreläsning, som verkligen gav alla åhörare rejäl kompetensutveckling!

Vid pennan *Peter*

Foto: Peter Hjelm

Andreas Malms bestämda uppfattning

Tage Andersson

Det är vår bestämda uppfattning att om ingenting görs nu kommer det att vara för sent är den långa titeln till Andreas Malms bok, som är ett ambitiöst inlägg i klimatfrågan. Malm tar ett djupt grepp, med start i atmosfärens och livets uppkomst på jorden. Han bjuder oss en fascinerande resa genom årmiljonerna. Stilen är frisk, klar och auktoritär. Några tveksamheter finns inte. Tas divergerande uppfattningar upp är det för att avrättas. Malm använder sej mycket av liknelser och gör det bra, fast ofta vilseledande. Hans syfte är inte historikerns, som vill återge skeenden så objektivt som möjligt, utan apostelns som trummar in sitt budskap för att frälsa världen. Mest av boken ägnas åt kolets, och därmed koldioxidens och de andra växthusgasernas, katastrofala effekter på väder och klimat. Malm menar att vi redan nu utsätts för dem. Än värre är de kommande. Malm dömer ut gradualismen, alltså uppfattningen att klimatet ändras långsamt, och argumenterar för katastrofism, dvs att utvecklingen sker i snabba språng mellan jämviktslägen, avbruten eller punkterad jämvikt. Vi har redan rubbat ett klimatiskt jämviktsläge och ett klimatskred väntar. Vår enda möjlighet att, mot alla odds, rädda klimatet är omedelbara åtgärder. Följaktligen dömer Malm ut FN:s klimatanalyspanel IPCC som ”överdrivit försiktig” (sid 176), ”räddhågen och förträngningsbenägen” (sid 178). IPCC finns inte ens med i den utförliga (35 sidor långa) litteraturlistan. Malm litar på sin verbala förmåga och har ytterst få illustrationer till sin text. De som finns är dock desto mer upplysande.

På sid 109 finns 420000 års temperaturer och koldioxidhalter enligt iskärnor från Vostok (78,5°S, 106,9°E), kompletterad med de senaste decenniernas direktobservationer, fig.1. Malm beskriver målände

hur snö pressas till is som innesluter små luftbubblor och blir flaskor med historisk luft. Analyser av dem ger temperatur och koldioxidhalt hundratusentals år bakåt. Malm konstaterar att temperatur och koldioxid varierar i takt med varandra. Visst, det gör de. Men vilken är hönan och vilken är ägget? Ser man närmare på diagrammet upptäcker man att temperaturändringarna föregår koldioxidhaltens ändringar. Finns något kausalt samband så styr temperaturen koldioxidhalten.

Malm ser det naturliga klimatet som en raglande rattfyllerist. Vi har hittills räddats från katastrof av (koldioxid-)räcken på ömse sidor av vägen. Vostok-kurvans högsta koldioxidhalt är 300 ppm, medan den nu är omkring 380. Den klimatdrivande koldioxiden har raserat räckena och klimatet havererar. Malm är inte ensam om denna uppfattning. Påståenden som att ”koldioxidhalten nu är högre än den varit på flera hundratusen år” är legio.

Är de troliga? För att förstå måste vi beskriva hur luftbubblorna (i Malms terminologi flaskorna) i isen bildas. Snöflingor är spretiga. Ett nytt snötäcke är fluffigt. Efterhand, med avdunstning och eventuell smältning, pressas det samman. Nästa vinters snöfall pressar samman det ytterligare. Efter flera år blir det is med luftbubblor. I kalla och torra klimat tar processen otroligt lång tid, storleksordning tusen eller rentav tiotusen år. Med andra ord, flaskorna tillsluts ytterst långsamt, och det värde man får vid analysen är något sorts medelvärde över flera hundra år. Mätningar av dagens koldioxidhalt görs regelbundet flera gånger per år och ger värden för korta perioder som månader och år. Sådana mätningar finns sedan 50 år tillbaka. Hur koldioxidhalten varierat inom historiska 50-årsperi-

oder säger Vostok-materialet inget om. Ännu mindre om hur den varierat från år till år. Koldioxidhalten är observerad med helt olika tekniker med helt olika tidsupplösning och resultaten kan inte jämföras med varandra. Det är som att jämföra äpplen med päron. Sammanblandningen av tidsskalor illustreras också av Malms version av Vostok-diagrammet, som inkluderar de senaste decenniernas direktobservationer. Tidsskalan där är att 2 cm motsvarar 100 000 år. 100 år motsvarar då två tusendels centimeter i diagrammet. Det senaste seklets förment drastiska koldioxidhöjning började enligt diagrammet för 5000 år sedan! Man kan inte utan vidare jämföra data med vitt skilda tidsupplösningar och analysmetoder.

Vad händer med gasinnehållet i de små luftbubblorna under tiotusentals år? Diffusion kan nog ske genom isen, koldioxid är lös i vatten, i saltlösning kan vatten förekomma vid temperaturer under 0° C.

Grundbulten i Malms budskap är just detta: Koldioxiden styr klimatet, och den tyngsta indikationen (beviset) är Vostokdiagrammet, som Malm, och många med honom, har övertolkat. För att inte säga missförstått.

Att Vostokdiagrammets tämligen regelbundna växlingar mellan långa istider (ca 100 000 år) och korta värmeperioder (ca 10 000 år) kommer att fortsätta är allmänt vedertaget. Motiveringarna är astronomiska, Milankovich-cykler, alltså ändringar i jordens banelement. Man kan då observera att vår värmeperiod redan varit ovanligt länge och att vi, ”statistiskt sett”, borde vara på väg mot en ny istid. Som Svante Arrhenius, och många med honom framhållit, är då en koldioxidorsakad uppvärmning av godo.

Malm ger stort utrymme åt feed-back-processer, på svenska återkopplingar. Som målande kallas återkopplingsspiraler, illustrerade av hans nästa figur (sid 132), fig.2. I detta sammanhang bör nämnas att återkopplingar inte är något nytt. Redan Svante Arrhenius har i sitt pionjärbete en återkoppling, från koldioxiden till vattenånga. Han antog nämligen konstant relativ fuktighet hos luften. Vid sådan ökar mängden vattenånga exponentiellt med temperaturen. Ökande koldioxidhalt stegrar temperaturen och därmed mängden vattenånga i atmosfären, resulterande i större växthuseffekt.

Otvivelaktigt ger Malms spiral en utmärkt bild av miljödebattens utveckling under de senaste åren, där klimatet hamnat i centrum och skuffat undan viktigare problem som u-världens färskvatten, hunger, hälsa och befolkningsökning.

En realistisk tolkning av Malms spiral är att den visar hur klimathysterin spritts och fortfarande sprider sej. Att den fått politiskt genomslag kan bero på att koldioxidhöjningen sammanfaller med ett av världens stora problem, energin.

Energibehovet kan endast tillfredsställas med olja och kol. Men de stora tillgångarna finns utanför västländerna, i stater väst inte behärskar. Förbränningen av kol och olja ökar atmosfärens koldioxid, vilket sägs förstöra klimatet. Klimatskräcken ger möjlighet till beskattning av effektiv energi och lansering av ineffektiva förnyelsebara bränslen, som vindkraft och etanol. Vår s.k. koldioxidskatt är ju inte skatt på utsläpp av koldioxid utan ett styrmedel. Utan den kunde ekobränslena inte konkurrera prismässigt. Visserligen kan de inte framställas i tillräckliga kvantiteter, men är f.n. de enda tillgängliga och ett desperat försök

att frigöra sej från fossila bränslen. Det politiska agendat är alltså att nå oberoende av fossila bränslen. Något som ytterligare försvåras av att koldioxidfri kärnkraft inte anses förnyelsebar och därför inte får användas. Möjligen kan detta vara ett nationellt problem, internationellt tycks kärnkraften nu gå mot en renässans.

Med konsekvent ensidighet dammsuger Malm litteraturen på katastrofrapporter. Och tolkar dem om möjligt än mer ensidigt. Det räcker med ett exempel; symboldjuret ISBJÖRNEN, som säjs utrotningshotad av klimatet. Isbjörnen har funnits i hundratusentals år, överlevt istider och värmeperioder varmare än vår. På 1950 och 1960-talen var totala beståndet 5000 till 10000 djur. Under 1970-talet steg det till omkring 25000, och där har det hållit sej sedan dess. Beståndsökningen hade inte med klimatet att göra, den hade en direkt mänsklig orsak, hänsynslös rovjakt stoppades.

Malms bok visar att vi som har turen att leva nu hamnat i bästa möjliga klimat.

Varje förändring innebär en försämring. Inte nog med det. Varje störning kan punktera jämvikten och leda till katastrof. Nu har vi lyckligtvis identifierat boven i dramat. Det är koldioxiden, denna gas som genom fotosyntesen är oundgänglig för oss. En gas lika livsviktig som syre och vattenångan har förvandlats till luftförorening.

Bokens långa titel är talande. Malm redovisar sin och de grönas uppfattning. Den enda saliggörande. Man kan tycka att trångsyntheten punkterar trovärdigheten. Dock, avsikten är nog politisk, att främja revolutionen.

Malms bok fordrar en återställare. En ledande skeptiker, R.S. Lindzen¹, har i ett brev till Benny Peiser skrivit: *"The developing world early realized that carbon control was a ploy to constrain their development into meaningful competitors. Now they are matching the cynicism of the developed world."*

Rajendra Pachauri simultaneously helped prepare a climate report for the Government of India that argues that climate change will not be a problem for India, while, as head of the IPCC, he preaches that climate change will bring doom and disaster to the rest of the world, and urges the west to become vegetarian. Somehow, the cynicism seems remarkably clear to many – even if the Nobel Peace Prize Committee fails to notice it." (CCNet 2008-10-30, även

<http://icecap.us/index.php/go/they-said-it>)

Andreas Malm: *Det är vår bestämda uppfattning att om ingenting görs nu kommer det att vara för sent. Bokförlaget Atlas, 2007. ISBN13: 978-91-7389-319-0*

¹ Lindzen är Alfred P. Sloan Professor of Meteorology, Department of Earth, Atmospheric and Planetary Sciences, Massachusetts Institute of Technology. Han har bl.a. ingått i FN:s klimatpanel IPCC.

Figurer

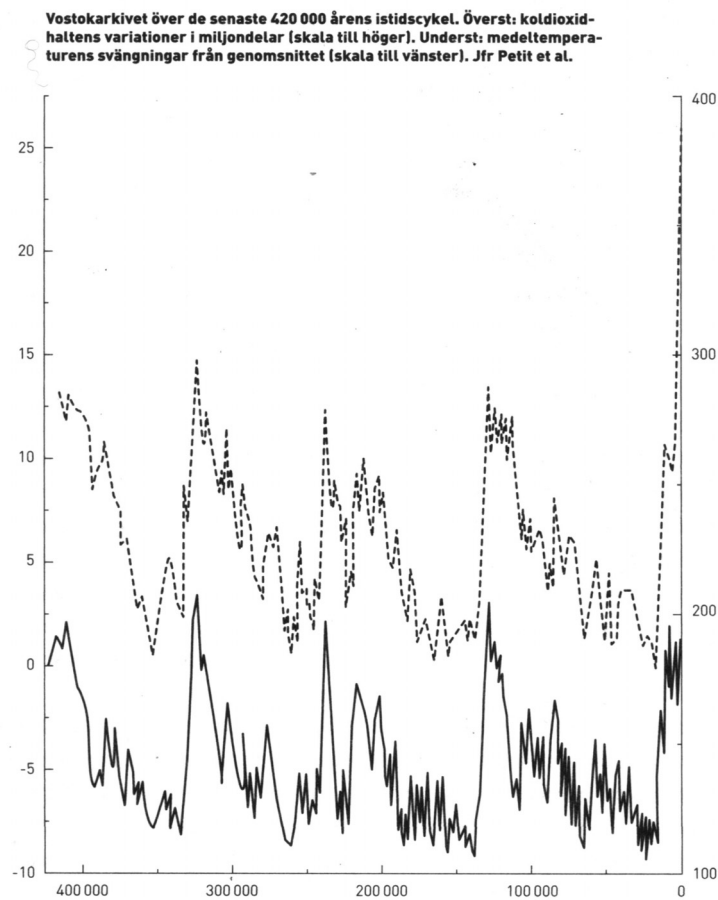


Fig. 1. Malms version av Vostok-diagrammet, inkluderande de senaste decenniernas direkt observerade koldioxidhalter. Koldioxidhalt streckad, skala i miljondelar till höger, temperaturanomali heldragen, skala till vänster.

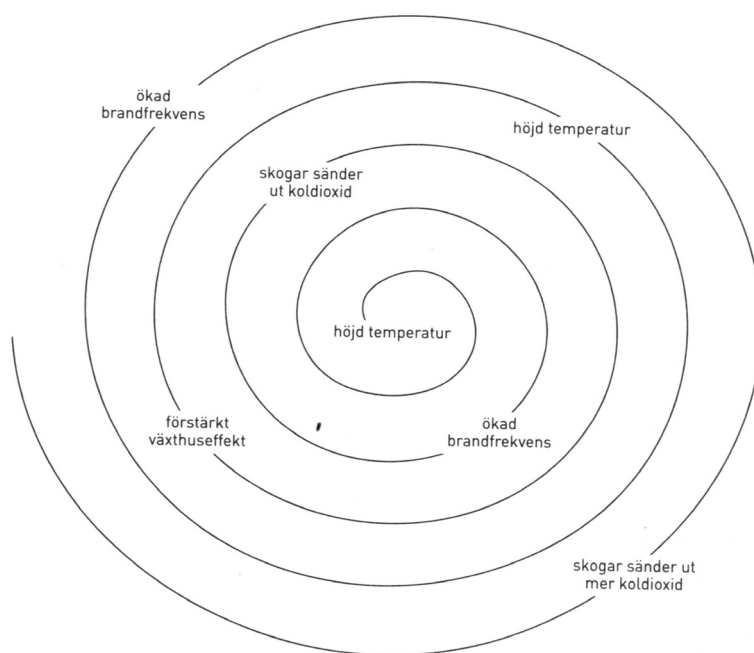


Fig.2. Malms bild av återkopplingsspiralen för ett skenande klimat. Den kanske bättre illustrerar klimathysterin?

Met Office och jag

Under ett långt meteorologiskt liv hinner man skapa relationer med en mängd utländska meteorologer och deras institut. Med ett undantag² har de alltid varit vänskapliga och givande. Vad t.ex. gäller Met Office går relationerna några decennier tillbaka.

Sommaren 1975 passade jag på att besöka Met Office i Bracknell. Jag visades runt av en äldre kollega. Vad som speciellt intresserade mig var hur jag kunde både förstå och minnas vad som sades i britternas motsvarighet till våra P3-prognoser. – Jo, svarade min kollega, vi tillåter inte att texten i en sådan radioprognos överstiger 30 ord. Mer kan inte lyssnaren hålla i minnet, och det tvingar meteorologen att koncentrera sig på det viktigaste. Det lät klokt tyckte jag, och vid återkomsten passade jag, vid ett morgonpass, på att tillämpa 30-ordsprincipen. *All Hell broke out*. Kollegor förebrådde mig och chefer som lyssnat på prognosen under bilturen till jobbet, var upprörda. Jag hade ju inte nämnt något om regnskurarna i Tornedalen och dimbankarna i det inre av Gotland! Jag var hårt trängd och bara i en amerikansk film hade man kunnat vänta sig räddning från ett oväntat håll. Kanske inte ändå, ty plötsligt ringde telefonen på ”heta linjen”. Jourhavande assistent svarade. Jo, det var programkontrollen på Sveriges Radio i Stockholm som ringt in enbart för att tacka för en ovanligt trevlig och välformulerad P3-prognos! Jag var räddad, men bara för stunden. Det gällde att inte göra om ”misstaget”. Ty vad hjälpte det om jag så hade stöd från hela svenska folket, om de inte var beredda att varje gång ringa in och uttrycka sin tacksamhet? Någon lärdom av det inträffade drogs alltså inte, tvärtom. Ett par år senare hade vi instruktioner att, oberoende av väderläget, skulle prognoserna

till lokalradion uppta en viss längd, motsvarande 100-150 ord.

1983-87 var jag on-off konsult på ECMWF. Granne i Shinfield Park var Met Office College. Där lärde jag känna Peter Wickham som liksom jag, hade ambitioner att höja kunskapsnivån och effektiviteten hos prognosmeteorologerna. Han hade skrivit en handbok i prognosmetodik och, inspirerad av Olof Lönnqvist, 1975 också utvecklat ett system för automatiskt textade prognoser. Det senare hade aldrig satts i drift, men det var ändå en inspiration när jag 1985, efter en förlaga från Pertti Kukkonen på FMI, utvecklade ett liknande system på svenska. Den vänligaste kommentaren kom från Lasse Moen: -Det där ska vi enligt planerna för PROMIS³ först börja arbeta med 1988...

Fredagen den 16 oktober 1987 härjades södra England av den värsta orkanen sedan 1703. Allmänheten var inte varnad. Tvärtom hade en av BBC:s mest kända TV-meteorologer, Michael Fish, dagen innan uttryckligen förnekat att det skulle bli något oväder alls! Jag hade tjänst denna fredag med uppgift att skriva den dagliga väderrutan till DN. Tack vare lite ”name dropping” lyckades jag per telefon ta mig förbi världspressen och få en intervju med jourhavande på London Weather Centre, som nu fick en chans att ge sin version av det som hänt. De numeriska prognoserna hade varnat för stormen ett par dagar innan, men sedan tappat spåret. Man skulle tro att efter en sådan fadäs skulle Fish få sparken och huvudena rulla på Met Office? Tvärtom. Michael Fish blev folkhjärte och drygade under de kommande åren ut sin inkomst med att resa land och rike runt och berätta om sin tokiga prognos. Met Office fick massor med millioner för att köpa nya, kraftfullare datorer och anställa begåvade vetenskapsmän för att förbättra de numeriska prognoserna. Kanske var det en

² Undantaget är ett icke-svenskt institut och beror i första hand av rent personliga faktorer, inte meteorologiska.

³ Ett kontroversiellt projekt på 1980-talet att utveckla en modern vädertjänst.

olycka för SMHI att prognoserna för orkanen "Gudrun" 2005 var så bra?

En marsdag 1993 när jag varit på ECMWF ett par år, gick jag en dag över till Met Office College för att höra hur de förklarade för meteorologerna fenomen som rossbyvågor, grupphastighet och "downstream development". Andy White, en ytterst kapabel matematisk dynamiker, förklarade att sådant var alltför svårt för prognosmeteorologer! När jag grävde djupare i saken fann jag att det var tveksamt om någon brittisk meteorolog överhuvudtaget begrep rossbyvågorna dynamik, mer än deras formella matematiska härledning. Detta gjorde mig frustrerad, men jag fann snart att briter, sig själva ovetande redan fått sitt "straff": deras okunnighet hade försenat utvecklingen av deras NWP med cirka fem år⁴. Detta hade givit ECMWF en chans att bildas. 1970 föreslog nämligen Met Office chef, Sir John Mason, att briter skulle ta hand om all "medium range forecasting" i Europa. Hade man då haft samma standard i NWP som amerikanerna eller vad de själva uppnådde 1975-77, hade ECMWF kanske aldrig givits en chans.

Hösten 1992 hade mina brittiska kollegor Adrian Simmons och Martin Miller värvat mig som "Fellow" i Royal Meteorological Society (RMS). Men de följande åren blev jag alltmer frustrerad över mossigheten i brittisk meteorologi, något som jag inte gjorde några försök att dölja. Jag tror att jag hackat på Met Office mer än på SMHI! Nog var det icke-brittiska meteorologer som ryckte ut till Met Office försvar, medan mina brittiska kollegor inte sade emot mig och ibland till och med nickade instämmande. Jag tog detta som ett uttryck för brittisk repressiv tolerans, och hösten 1996 anmälde jag mig ut ur RMS. Att jag sedan snabbt återbördades berodde på intervention från ett oväntat håll. En av de högsta cheferna på ECMWF, ärkefrans-

mannen Philippe Courtier, som jag kände väl efter flera resor tillsammans, gick i clinch med mig under en intensiv debatt (som man bara kan ha med fransmän). PC rev sönder alla mina argument och med hjälp av satellitchefen Roger Saunders var jag inom kort "Fellow" igen. Sedan har jag fått intrycket att min kritik inföll i en period då briter själva ifrågasatte mycket av sin meteorologiska kultur. Många hade uppenbarligen hållit med mig!

En dag 1996 landade på mitt bord på ECMWF ett manus av en grupp på Met Office. Det handlade om deras globala modell, som enligt artikeln hade massor med systematiska fel. Jag tror de var 7-8 stycken. Detta förvånade mig eftersom den var en av de bästa i världen. En noggrann genomläsning, och konsultationer med min tyske kollega Ernst Klinker, visade att 4-5 av de påstådda systematiska felen inte var några fel alls, utan berodde på misstolkad verifikationsstatistik, exempel på devisen "what looks bad might be good". Så jag kunde som granskare inte annat än returnera artikeln till RMS med omdömet att jag inte kunde rekommendera artikeln för publicering eftersom "er modell är mycket bättre än vad ni tror". Artikeln såg heller aldrig dagens ljus och många på Met Office var nog glada för det.

En av topparna på Met Office, Mike Cullen, lämnade 2000 sin chefpöst för att ägna sig åt forskning på ECMWF. Mike är en riktig djuping. När jag vid en lunch sökte engagera honom i en diskussion om corioliseffekten lyssnade han stumt med slutna ögon (som han alltid gör). När jag äntligen gjorde en paus titta han upp och ställde frågan: -Anders, hur blir vädret i morgon? Tala om att bli avsnoppad! Dock ett år senare, i början på juli 2001 kom en dag en av hans kompisar, Deborah Salmond på datorsidan, in till mig, och var lite agiterad: -Mike hade ringt på sin mobil och meddelat att han satt fast på en bergstopp! Mike var en passionerad bergsbestigare och nu hade han och hans kompi-

⁴ Se artikel av mig om brittisk NWP 1946-66 i "Meteorological Applications" 2004.

sar fastnat på Gasherbrum, ett 8 km högt berg i Karakorammassivet (med K2 strax intill) i gränstrakten mellan Pakistan, Kina och Afghanistan. De ville nu veta, via mobilen, hur vädret skulle utveckla sig de kommande dygnen. Jag förklarade för Deborah att för det första var ECMWF modellen mycket dålig på fjällväder, för det andra hade jag ingen som helst prognoserfarenhet av dessa bergstrakter och för det tredje skulle inte ECMWF hålla på med operativ prognosverksamhet, det var en sak för medlemsländerna, i detta fall för hans f.d. kollegor i Bracknell. Men Mike stod på sig. Den enkla vägen hade varit att vägra - vad hade hänt om prognosen var fel och Mike & Co omkom? Men vad skulle hända om ingen gjorde något och de lik förbaskat omkom?⁵ Med ECMWF-ledningens tysta medgivande inledde Deborah och jag operation "Save Private Cullen". Mikes rapporter över mobilen hur vädret varit de senaste dagarna bekräftade för Deborah och mig att modellprognoserna på vind och väder var åt skogen. Återstod bara jet-

⁵ I februari 1988 stod jag inför ett liknande val. Jag hade som jourhavande SMHI-meteorolog blivit uppringd av ledningen för Vasaloppet i Mora. Skulle det blygsamma snötäcket hålla till loppet om drygt en vecka? På den tiden hade ECMWF-prognoserna en prediktabilitet på högst sex dygn. Så jag kunde ha sagt att jag inte visste. Men då hade loppet inställts, sade de mig. Återstod att ge allt för Fosterlandet. Mina "filtrerade fält" medgav vettiga utsikter ytterligare 2-3 dygn och de hade de senaste dygnen antytt påverkan av kallt väder från öster snarare än milt från väster. Så jag ställde i utsikt att snötäcket skulle ligga kvar och Vasaloppet kunna köras. – Bra, sade gubbarna i Mora, kan du upprepa det i Dagens Eko? Fångad i en fälla! Det fanns inget annat val än att tala till Nationen: *Vasaloppet kommer att kunna gå av stapeln!* Det var sedan en nervös vecka, innan det visade att chansningen gått hem. Längre undrade jag om jag likt Kalle Anka skulle vara tvungen att fly Ankeborg för någon exotisk fjärran destination för att undgå folkets belackande?

strömsprognoserna på 300 hPa, vilka var mycket bra, men krävde tolkning enligt "left & right exit & entrance" modellen. Våra moln- och väderprognoser visade sig dock stämma förvånansvärt väl med Mikes telefonerade observationer. Men det var ännu inte något gynnsamt läge att påbörja nerstigningen. Men så ändrade sig jetströmmen en aning och vi vågade ge klartecknen för nerstigning, vilken också lyckades. Mike var oerhört lättad och skrev senare en artikel om hela äventyret i ECMWF:s Newsletter No 92 hösten 2001 (s. 3-6) där det beskrevs hur jag snabbutbildat IT-experten Deborah till prognosmeteorolog! Mike Cullen hade kanske inte något förtroende för mig när det gällde dynamisk meteorologi, men väl som prognosmeteorolog!



CM-stipendiaten Anders Engström i startblocken inför...



Foto: Lars Bergeås

sitt föredrag på SMS-mötet 3 december

Varför har klimatdebatten blivit så laddad och hur kan detta bäst bemötas?

Nästan dagligen möts vi av artiklar i tidningspressen där olika personer med skiftande bakgrund uttalar sig om jordens klimat och på olika sätt kritiserar den internationella klimatforskningen. Aktiviteten i skrifterna har knappast minskat trots att man i en tid av allvarliga störningar i den globala ekonomin hade förväntat sig en fokusering på denna i stället. Inte sällan utgöres dessa debattörer av forskare från andra discipliner där det utan tvivel har eller har haft en framgångsrik karriär. De genomgående kritiska uppfattningarna baseras knappast av läsning och analys av vetenskapliga originalarbeten inom den moderna klimatforskningen utan snarare en reaktion på förryckta idéer av diverse klimataktivisterna, om möjligt ännu okunnigare, på andra tidningsartiklar och bloggar eller kanske en allmän irritation över det politiska samhällets aktioner som man uppfattar som okunniga, populistiska och skadliga för ekonomin.

Hur kan meteorologer och klimatforskare bäst bemöta denna form av kritik som mestadels kan betraktas som osaklig och ovederhäftig? Det hjälper föga att den internationella forskareliten på området bl. a. genom IPCC har analyserat problemen under de senaste 20 åren och regelbundet rapporterat dessa resultat. Detta avfärdar kritikerna lätt och geschwint genom att klassificera IPCC rapporterna som politiskt färgade och genom att vidare misstänkliggöra forskarnas rapporter som tvivelaktiga av den grund att forskarna råkar vara eniga. Det är tur att inte en domstolsjury bedöms på samma sätt.

Klimatproblemet karakteriseras främst av två aspekter som försvårar ett rationellt ställningstagande.

För det första finns det inga möjligheter att säkert uttala sig om en klimatförändring, hur stor den blir, när den kommer att inträffa etc. Istället rör det sig om en gradvis förändring av olika väderhändelser. Det

blir helt enkelt vanligare med vissa väderstyper och mindre vanligt med andra. För det svenska klimatet kan man räkna med att det blir vanligare med milda och regnriktare vintrar och mindre vanligt med kalla vintrar med svår nedisning längs våra kuster. Det blir säkert också vanligare med varma och torra somrar. Detta är knappast något större problem och kanske till och med något positivt men i andra delar av världen kan allvarliga följder inte uteslutas.

För det andra rör det sig om en mycket långsam process där det kan dröja flera decennier innan man ens kan märka att klimatet ändras. Det allvarliga är att processen inte kan vändas utan kommer att fortlöpa under flera århundraden såvida vi inte kommer på metoder att minska mängden växthusgaser i atmosfären. Det är snarare som en kronisk sjukdom som inte märks förrän efter en mycket lång tid och då det ofta är för sent. En av mina amerikanska kollegor har myntat uttrycket "a catastrophe in slow motion" en katastrof i ultrarapid som man felaktigt säger på svenska.

Hur kan man rationellt bemöta en risk av det slag som beskrivs här? Vårt liv kännetecknas av ständiga risker och det är naturligt för en ansvarsfull individ och för den delen av ett ansvarsfullt samhälle att reducera risker. Vi slutar att röka, vi äter hälsosam mat, vi sköter vår hälsa, vi försöker ha en ekonomisk reserv eller röstar på ett parti som tar oss an, vi försäkrar oss för alla upptänkliga risker. Vi går samman med andra länder för att på bästa sätt skydda oss för ekonomiska risker.

Vad kan vi då göra för att minska risken för en negativ ändring av klimatet? Och kan vi enas om vad en negativ ändring är? Att slippa svåra köldvintrar kan väl knappast betraktas som en förlust och även ett Arktiskt hav utan is under sommaren med ökat fiske och säkrare fartygstransporter

behöver inte heller vara en katastrof. De mest allvarliga problemen hänger snarare ihop med vattnets kretslopp där extrema förhållanden förväntas att förvärras. Genomgående indikerar både teoretiska studier och modellberäkningar att torra områden får mer problem med torka och områden med redan hög nederbörd förväntas få mer regn. Sådana ändringar kommer att sätta framtida samhällen på stora prov.

Vad säger nu kritikerna? Riskerna är överdrivna, modellberäkningarna är otillförlitliga, klimatet har alltid varierat, det var mycket varmare för tusen år sedan etc. etc. De vetenskapliga argumenten är tunna på gränsen till obefintlighet men argumentationen desto kraftfullare och nästan på gränsen till frenesi. IPCC betraktas av kritikerna som en politisk organisation och anses därför vara vetenskapligt suspekt? Nästan som en fantastisk sammansvärjning av tvivelaktiga klimatforskare som är på väg att underminera eller ta över forskarsamhället. Dessutom har vi andra problem som är mycket värre, överbefolkningen, smittsamma sjukdomar, politisk och ekonomisk oro etc. etc. och ett alltför ensidigt satsande på klimatproblemet anses gå ut över dessa andra angelägna uppgifter. I själva verket är det ytterst obetydliga

summor som har satsats på klimatforskning jämfört med andra forskningsprojekt för att inte tala om de summor som finansjonglörerna har kastat upp i luften för att aldrig återvända.

Här är det viktigt att hålla stånd och stå upp för de vetenskapliga principerna. Ett argument som inte kan byggas upp med trovärdiga uppgifter är det en plikt att gå emot. Detta gäller likafullt för de icke sällan förekommande felaktigheterna eller absurda överdrifterna av anteciperade klimatändringar, som ett lika dåligt underbyggt förnekande att klimatet kan påverkas av antropogena effekter. Även media, alla sensations- och konfliktfrestelser till trots, borde visa tillbörlig respekt härför.

I vissa avseenden går tankarna till Galilei och kampen mot den kyrkliga makten och dess religiösa fördomar eller till Einstein och hans kamp att vinna acceptans för den allmänna relativitetsteorin.

Lennart Bengtsson

Max Planck Institut för Meteorologi,
Hamburg
Gästforskare vid Uppsala Universitet

28.10.2008

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

Jordens albedo och global medeltemperatur

*Edvard Karlsson **

Sammanfattning

Samband mellan jordens albedo och global medeltemperatur presenteras och diskuteras i relation till observerade förändringar av albedot. Beräkningar med en enkel modell visar att små variationer i albedot har

stor inverkan på temperaturen och kan vara orsak till den globala uppvärmningen mellan 1980 och 2000.

* e-mail: 090.40892@telia.com

1. Introduktion

I klimatdebatten anses ofta solstrålningen sakna betydelse för de senaste 50 årens globala uppvärmning. Man missar då lätt att den mängd solenergi som absorberas av mark och atmosfär är starkt beroende av jordens albedo, dvs den del av solstrålningen som reflekteras tillbaka till rymden. Genomsnittet för albedot är 0,29 [1]. En liten variation av albedot – säg från 0,29 till 0,28 – skulle öka den mängd energi som absorberas av jorden med $3,4 \text{ W/m}^2$, vilket motsvarar den mängd energi som anses återstråla vid en dubbling av CO_2 -halten. Små variationer i albedot har alltså lika stor betydelse som den befärade ökningen av växthusgaser. En orsak till att albedot kommit bort i klimatdebatten kan vara att säkra mätningar har saknats före 1980-talet. Numera kan dock satellitmätningar ge globala medelvärden för albedot.

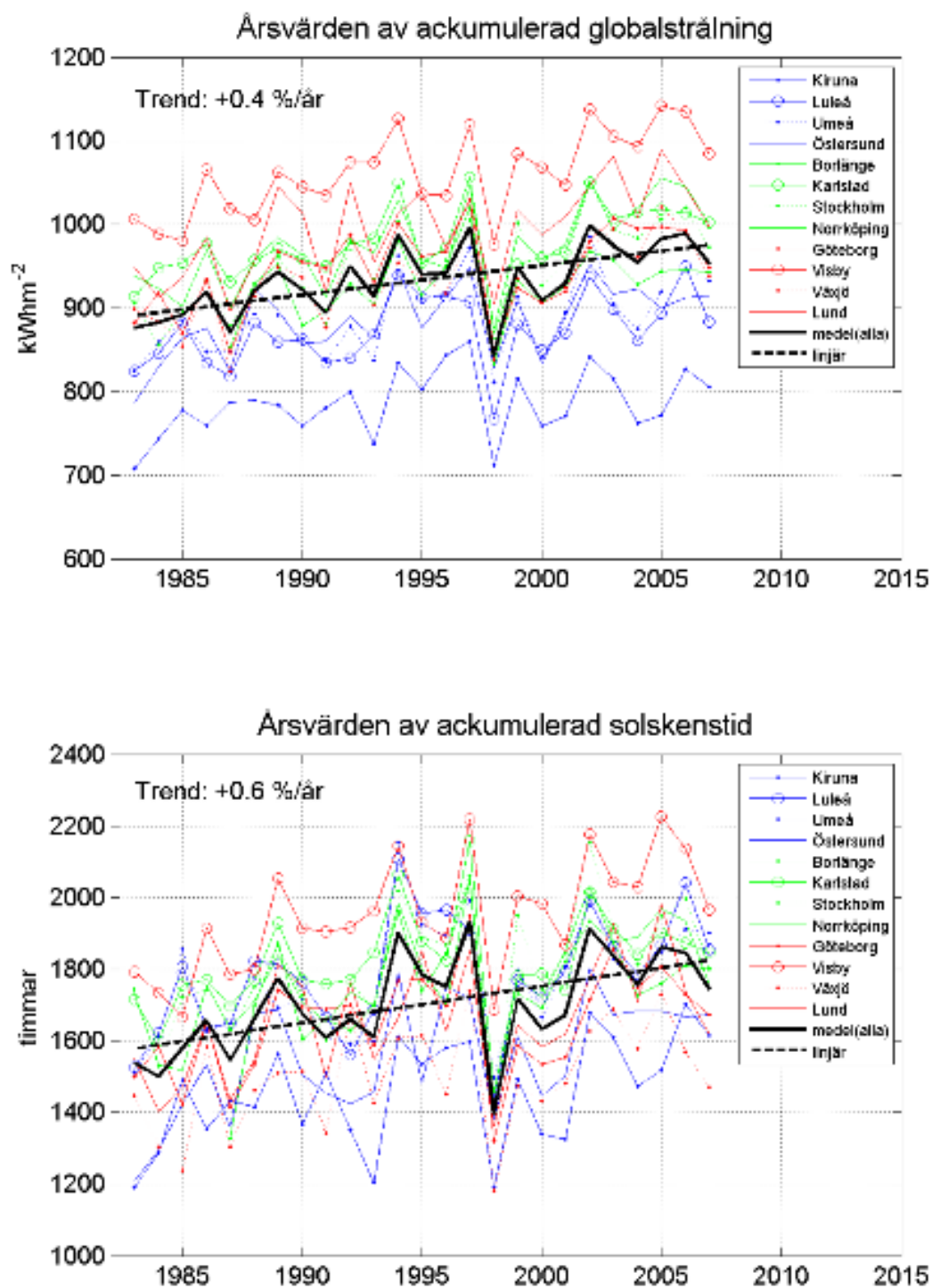
Solstrålningen i Sverige har ökat med ca 7 % (ca 7 W/m^2) mellan 1983 och 2007 [2], se figur 1. Solskenstiden har också ökat, varför en orsak till strålningsökning är att mängden moln har minskat. Eftersom jordens albedo till stor del bestäms av molnmängden, visar dessa mätningar att lokalt över Sverige har albedot minskat. På många andra platser på jorden⁶ ökade solstrålningen mellan 1992 och 2002 med i genomsnitt ca 6 W/m^2 [3]. Orsaken tros vara renare luft, dvs, mindre mängd aerosoler som påverkar såväl molnbildning som transmission. Satellitmätning och jordskenskmatning via månen visar en global ökning av solstrålningen vid marken och en minskning av albedot med 0,01 - 0,02 mellan 1983 och 2001 [4,5]. Äldre mätningar vid markytan över land mellan 1960 och 1985 visar däremot minskad solstrålning med ca $7,5 \text{ W/m}^2$ [3].

I tider med intensiv debatt om klimatförändringar uppkommer naturligtvis frågan hur dessa relativt stora förändringar i albedo och solstrålningen har påverkat temperaturen. Strålningsförändringar på 6 W/m^2 är t ex ca tre gånger större än den beräknade förstärkta växthus- och aerosoleffekten, som uppskattas till ca 2 W/m^2 [6]. En enkel modell har därför utvecklats för att belysa samband mellan albedo och global medeltemperatur.

2. Jordens temperatur utan växthuseffekt

Som utgångspunkt för en enkel modell studeras först den globala medeltemperaturen utan växthuseffekt. Jorden antas därför sakna atmosfär, men ha ett albedo som är detsamma som har uppmätts med atmosfär. Om jordens temperatur är konstant sett över en längre period är den absorberade solstrålningen på jorden lika stor som den emitterade långvågiga strålningen. Jordytans temperatur kan då lätt beräknas via ekvationen: *(Nästa sida)*

⁶ Förutom från tätbefolkade landområden även mätningar från Arktis, Antarktis, Stilla havet



Figur 1. Solstrålning (horisontell yta) och solskenstid uppmätt på svenska stationer 1983-2007 enligt sammanställning av SMHI

$$J(1 - \alpha) = \sigma \cdot T^4 \quad (1)$$

Där

J är solarkonstanten = 341 W/m^2 (medeltal fördelat över hela jordytan)

α är albedot, enligt satellitobservationer = 0,29

σ är Stefan Boltzmans konstant = $5,669 \cdot 10^{-8} \text{ W/(m}^2, (\text{K}^4))$

T är jordytans temperatur i K

Högra ledet i ekvation (1) är jordytans utgående långvågsstrålning i W/m^2 . Vänstra ledet är absorberad solstrålning vid markytan (W/m^2) som medeltal fördelat över hela jordytan. Ekvation (1) har lösningen

$$T = 255,3 \text{ K } (-17,9 \text{ }^\circ\text{C})$$

Eftersom observerad medeltemperatur vid jordytan är ca $15 \text{ }^\circ\text{C}$ innebär detta att den naturliga (nyttiga) växthuseffekten pga. vattenånga, CO_2 , CH_4 och andra växthusgaser höjer jordens temperatur med ca $33 \text{ }^\circ\text{C}$.

3. Samband mellan jordens temperatur, jordens albedo och olika strålningsförhållanden

För att beräkna samband mellan verklig temperatur och jordens albedo måste först storleken på atmosfärens långvågiga återstrålning + andra värmeflöden (turbulenta + molekylära flöden mm) beräknas. Ekvation (1) utökas därför med ytterligare två termer:

$$J \cdot (1 - \alpha)(1 - \beta) = \sigma \cdot T^4(1 - \delta) \quad (2)$$

$$J \cdot (1 - \alpha) = \sigma \cdot T^4 \frac{1 - \delta}{1 - \beta} \quad (2b)$$

Där β är andel av solstrålningen som absorberas i atmosfären och δ är andel av långvågsstrålningen som återstrålar till marken från atmosfären. δ innefattar också andra turbulenta + molekylära värmeflöden mm. Ekvation (2) löses med $\alpha = 0,29$ och $T = 288 \text{ K}$, som är observerad global medeltemperatur, vilket ger $\frac{1 - \delta}{1 - \beta} = 0,617510177$ och ekvation (2) får utseendet²

$$J \cdot (1 - \alpha) = 0,617510177 \cdot \sigma \cdot T^4 \quad (3)$$

Giltigheten för ekvation (2)-(3) diskuteras i avsnitt 4. Ekvation (3) kan nu lösas för olika värden på albedot α , se tabell 1.

Tabell 1. Samband mellan global medeltemperatur och jordens albedo

Albedo α	Temperatur T, K	Temperatur T, $^\circ\text{C}$
0,25	292,0	18,8
0,26	291,0	17,8
0,27	290,0	16,8
0,28	289,0	15,8
0,29	288,0	14,8
0,30	287,0	13,8
0,31	286,0	12,8
0,32	284,9	11,7
0,33	283,9	10,7
0,34	282,8	9,6
0,35	281,7	8,5

Som framgår av introduktionen ovan har jordens albedo minskat med 0,01 - 0,02 mellan 1983 och 2001, vilket enligt tabell 1 motsvaras av en temperaturökning på 1 - 2 $^\circ\text{C}$. Detta och andra strålningsförhållanden som kan belysas med ovanstående ekvationer presenteras utförligare i

tabell 2. Vid beräkning av effekten av växthusgaser (fall 6 i tabell 2) skall högra ledet⁷ i ekvation (2) minskas med 1,8 W/m².

Tabell 2 Beräknad global medeltemperatur vid olika strålningsförhållanden

Strålningssituation	Referens	Albedo-förändring	Förändring av absorberad strålning vid markytan ⁸ , W/m ²	Förändring av <i>solar-konstanten</i> ⁹ , W/m ²	Beräknad temperaturförändring, °C
1. Satellitmätning 1983-2001	[4]	≈-0,012 ³	≈2,9	-	+1,2
2. Jordsken via månen + satellitm. moln 1984-2000	[5]	-0,02	4,8	-	+2,0
3. Vulkanen Pinatubo, satellitm. 1991-1993	[1]	+0,007	-1,8	-	-0,7
4. Solfläcksvariation, 11-års cykel, amplitud.	[5,6]			0,3	0,06
5. Solfläcksvariation från 1600-talet till idag (1500-års cykel), amplitud	[6]			0,7	0,15
6. Förstärkt långvågig återstrålning och aerosoleffekt enligt IPCC, 1900-talet.	[6]		+1,8	-	+0,8

Fall 1-2 i tabell 2 kan nu sättas i relation till observerad temperaturökning på jorden som enligt IPCC [6] var ca 0,5 °C mellan 1980-2000. Observerad albedovariation kan alltså förklara temperaturvariationen, eftersom tidpunkten för beräknad temperaturförändring fördröjs pga. speciellt havens tröghet, se diskussion i avsnitt 4. Satellitobserverat temperatur-

fall i nedre troposfären pga. vulkanen Pinatubo¹ (fall 3 i tabell 2) var ca 0,5 °C [8], vilket matchas av modellberäkningen. "Solarkonstantens" variation under den 11-åriga solfläckscykeln ger ingen observerad temperaturvariation på jorden, vilket styrks av modellberäkningens låga värde på 0,06 °C (fall 4).

⁷ Parametern δ och β var för sig beräknas genom att utnyttjas observationer som säger att i genomsnitt är

$\alpha = 0,29$ och $(1 - \alpha)(1 - \beta) = 0,5$ [7] när jordens medeltemperatur är 288 K, vilket ger $1 - \delta = 0,434866322$ och

$1 - \beta = 0,704225352$

⁸ Hänsyn har tagits till term β i ekvation (2) och markytans albedo.

⁹ Avser värde utanför atmosfären, men fördelat över hela jordklotet, dvs. förändring från normalvärdet 341 w/m².

Den 1500-åriga solfläckscykeln anses av många [9,10,11] ha bidragit till Vikingatidens varma period och Lilla istidens kyla samt uppvärmningen mellan 1860 och mitten av 1900-talet. Modellberäkningen ger dock endast en amplitud på 0,15 °C, vilket är mindre än observerad variation.

Som framgår av inledningen har minskad solstrålning över land uppmätts mellan 1960-och 1980-talet. Säkra satellitmätningar saknas för den perioden, varför albedot inte kan bestämmas. Eftersom solstrålningen har ökat över land är det dock det mindre troligt att albedot skulle ha minskat, vilket stöds av att den observerade globala medeltemperaturen var ungefär oförändrad [6,12].

För att få en jämförelse med IPCC:s modeller har effekten av den förstärkta växthuseffekten beräknats med den enkla modellen (fall 6). Trots modellens enkelhet ger den ungefär samma resultat som IPCC.

4. Diskussion

Beräkningsmodellen ger global medeltemperatur vid markytan när energiflödena balanserar varandra. Däremot säger inte modellen när beräknad temperatur uppnås. Trögheten ligger främst i haven, som har större värmekapacitet än landytor. För att få en ungefärlig uppfattning om tidsskalan kan man enkelt visa att tiden för att värma upp eller avkyla ett 100 m tjockt havsskikt i fall 1-3 i tabell 2 är ca 5,5 år om andra energiflöden är konstanta. Tidsskalan för ett havsskikt på 1000 m är ca 55 år.

Parametrarna β och δ i modellen som beskriver processer i atmosfären har bestämts för normalsituationen att jordens temperatur är 288 K och albedot är 0,29. Värdet på kvoten

$$(1 - \beta) / (1 - \delta)$$

hålls sedan konstant vid beräkning av ny jämviktstemperatur, vilket naturligtvis är en förenkling av verkligheten. I själva verket kommer processerna i atmosfären att påverkas av en temperaturförändring, ofta så att de motverkar förändringen.

Sammantaget innebär detta att beräknade temperaturförändringar visar på tendenser som påbörjas inom några år, men att värdena bör ses som en övre gräns som inte säkert uppnås. Modellens rimlighet styrks av jämförelse med observerade temperaturförändringar och IPCC:s beräkningar.

Variationer av albedot orsakas främst av molnighet, men också av partiklar i luften och markytans utseende. Satellitmätningarna [4] av albedot 1983-2001 visade störst minskning över hav och i tropikerna. För att kunna göra prognos för det framtida klimatet måste kunskaperna om albedots variation förbättras, både de naturliga variationerna och de som orsakas av människan. Teorier som behöver studeras är t.ex. den om solaktivitetens inverkan på den kosmiska strålningen, som i sin tur påverkar molnbildning och albedo [13], och tros förstärka den 1500-åriga solfläckscykeln inverkan på klimatet.

5. Slutsatser

Små variationer i jordens albedo har stor inverkan på den globala medeltemperaturen. En förändring från t.ex. 0,29 till 0,27 ökar mängden absorberad solenergi med 6,8 W/m², vilket är flera gånger större än nuvarande förstärkta växthuseffekt. Om albedo-felet i beräkningsmodeller för det framtida klimatet är t.ex. 0,02 blir felet i temperaturberäkningen i storleksordningen 2°C. Både satellitmätningar och mätningar vid markytan visar att jordens albedo har minskat under perioden 1983 -2001. Beräkningar med en enkel modell visar att detta kan vara orsak till den observerade globala temperaturökningen 1980-2000.

6. Referenser

1. Bruce A. Wielicki, Takmeng Wong, Norman Loeb, Patrick Minnis, Kory Priestley, Robert Kandel: Changes in Earth's Albedo Measured by Satellite. *Science*, Vol. 308, p. 825 (2005)
2. SMHI, www.smhi.se Klimat, Klimatindikationer och observationer
3. Martin Wild, Hans Gilgen, Andreas Roesch, Atsumu Ohmura, Charles N. Long, Ellsworth G. Dutton, Bruce Forgan, Ain Kallis, Viivi Russak, Anatoly Tsvetkov: From Dimming to Brightening: Decadal Changes in Solar Radiation at Earth's Surface. *Science* Vol. 308, pp. 847 – 850 (2005)
4. R. T. Pinker, B. Zhang, E. G. Dutton: Do Satellites Detect Trends in Surface Solar Radiation? *Science* Vol. 308, pp. 850 - 854 (2005)
5. E. Pallé, P. R. Goode, P. Montañés-Rodríguez, S. E. Koonin: Changes in Earth's Reflectance over the Past Two Decades *Science* Vol. 304, pp. 1299 - 1301 (2004)
6. IPCC Fourth Assessment Report, Working group I, Chapter 2, ,2007, www.ipcc.ch
7. H. Lejenäs: Meteorologi. En orientering om vädret och meteorologiska skeenden i lufthavet, sid 12. MISU (2001)
8. Brian J. Soden, Richard T. Wetherald, Georgiy L. Stenchikov, Alan Robock: Global Cooling After the Eruption of Mount Pinatubo: A Test of Climate Feedback by Water Vapor. *Science* Vol. 296, pp. 727 – 730 (2002)
9. Peter deMenocal, Joseph Ortiz, Tom Guilderson, Michael Sarnthein: Coherent High- and Low-Latitude Climate Variability During the Holocene Warm Period, *Science* Vol. 288, 2000, pp. 2198 – 2202.
10. Gerard Bond, Bernd Kromer, Juerg Beer, Raimund Muscheler, Michael N. Evans, William Showers, Sharon Hoffmann, Rusty Lotti-Bond, Irka Hajdas, Georges Bonani: Persistent Solar Influence on North Atlantic Climate During the Holocene, *Science* Vol. 294, 2001, pp. 2130 – 2136.
11. Feng Sheng Hu, Darrell Kaufman, Sumiko Yoneji, David Nelson, Aldo Shemesh, Yongsong Huang, Jian Tian, Gerard Bond, Benjamin Clegg, and Thomas Brown: Cyclic Variation and Solar Forcing of Holocene Climate in the Alaskan Subarctic, *Science* Vol. 301, 2003, pp1890-1893.
12. <http://www.cru.uea.ac.uk/cru/info/warming/>
13. <http://www.spacecenter.dk/research/sun-climate/other/global-warming>