

# Medvind

AKTUELLT FRÅN SMHI • Nr 4 • 2007



## Bra prognos gör vindkraft lönsammare

■ För att vindkraft ska vara lönsam räcker det inte med att det blåser mycket.

Det gäller också att göra rätt prognoser för hur mycket el man kan leverera.

SMHIs nya vindkraftprognoser är skräddarsydda för kraftföretag som handlar med vindkraft.

• Sista sidan

## SMHI-FORSKARE I FOKUS



■ Han är en av landets främste bakom årets stora fredspris.

Klimatexpert Markku Rummukainen betonar det oerhört omfattande arbete som ligger till grund för slutsatserna från FNs klimatpanel, där flera tusentals forskare världen över bidragit i nära 20 år.

• Sidan 3



NY SMHI-RAPPORT EN VÄCKARKLOCKA:

## KLIMATFÖRÄNDRINGAR PÅVERKAR SPRIDNINGEN AV LUFTFÖRORENINGAR

I ett förändrat framtida klimat kan luftföroreningar komma att bli mer långlivade. Koncentrationen av föroreningar i atmosfären ökar och spridningen blir också annorlunda jämfört med idag – något som kan sätta nuvarande syn på utsläppsminskningar ur spel.

Framtida klimatförändringar medför att luftföroreningarna i framför allt södra Europa ökar, medan Skandinavien kan få ökat nedfall av försurande och övergödande ämnen. De internationella överenskommelser som har gjorts om att begränsa utsläppen av förorenande ämnen riskerar att bli ineffektiva. Det scenariot finns en ny rapport från SMHI.

### Väckarklocka

– Jag tycker att man kan se detta som en väckarklocka. Naturligtvis måste man vara försiktig när man uttalar sig om framtiden, men även andra studier pekar i samma riktning, säger Magnuz Engardt, luftmiljöforskare på SMHI.

Rapporten "Luftföroreningar i Europa under framtida klimat" bygger på beräkningar i dels SMHIs avancerade transport/kemi-modell MATCH och dels i den regionala klimatmodellen RCA3 på Rosby Center, SMHIs klimatforskningsenhet. MATCH ger en beskrivning av hur luftföroreningar sprids och omvandlas i atmosfären. RCA3 beskriver de framtida klimatförändringarna i Europa.

### Varmare, smutsigare

Med ett torrare och varmare klimat i centrala och södra Europa och ett fuktigare klimat i norra Europa blir spridningen av luftföroreningar annorlunda jämfört med idag. Ozonhalterna förväntas öka markant med 1-2 procent per decennium fram till 2050 i centrala och södra Eu-

ropa, framför allt under sommaren. Maxhalterna ökar mer än medelhalterna.

Likasa drabbas centrala och södra Europa enligt beräkningarna av kraftigt ökade partikelhalter. Ökningen är 3-5 procent per decennium fram till 2050.

Skandinavien får bara små förändringar av halterna av ozon och partiklar. Eftersom nederbörden minskar i centrala och södra Europa tvättas mindre mängd svavel- och kväveföroreningar ut av regn över kontinenten. Istället drabbar en del av det nedfallet Skandinavien, som alltså får en ökad försurning. Detta drabbar dock en begränsad yta, främst Norges kust.

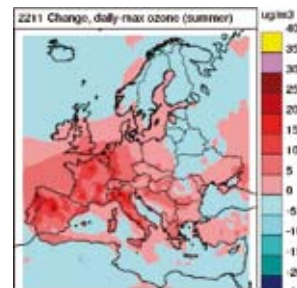
### Mer långlivade

Man kan säga att klimatförändringarna motverkar de ansträngningar som görs för att minska luftföroreningarna. Studien pekar på att luftföroreningarna blir mer långlivade och att koncentrationen i atmosfären därmed ökar. Det gäller även de ämnen som bildar ozon: kväveoxider och kolväten.

– Ser man till det så kallade Göteborgsprotokollet som rör luftföroreningar, ska man minska utsläppen i Europa där det gör mest nytta och är mest kostnadseffektivt. Som exempel är det mer verkningsfullt för Europas miljö med åtgärder på en fabrik i Tyskland än på Island, säger Magnuz Engardt.

### Figurtext:

• Kartan visar hur halterna av marknära ozon kan förändras under sommartid i ett framtida klimat jämfört med dagens. Ju rödare färg, desto större förändring i framtiden. Resultatet avser förändringen mellan perioderna 1960-1990 respektive 2020 och 2050.



## Portal för klimatanpassning

■ Nu finns en portal på webben som ger stöd för att arbeta med att anpassa samhället till klimatförändringar. Portalen som arbetas fram i samarbete mellan flera myndigheter, vänder sig främst till kommuner och länsstyrelser.

På webbplatsen beskrivs konsekvenserna av klimatförändringarna, riskhantering, hur en anpassningsplan tas fram samt exempel på hur klimatanpassning kan integreras i det dagliga arbetet. Portalen nås på:

[www.smhi.se/klimatanpassning](http://www.smhi.se/klimatanpassning).



• Väderradar i lettiska Riga levererar nu nederbördsinformation till det nordiska radarnätet

## Bättre radarnät i Norden

■ Det nordiska väderradarnätet har utökats och kvaliteten på informationen har blivit högre.

I nordnorska Andøya har en ny väderradaranläggning tagits i drift, och likaså en i Riga.

Därmed omfattar det nordiska radarnätet totalt 32 anläggningar. Fler nyheter på området är också tekniska förbättringar i radarnas så kallade Dopplerfunktion. Med Dopplerfunktionen kan radarekon från annat än nederbörd, t ex markekon minskas. Detta kan nu användas i hela radarnas täckningsområde och märks bl a på den sammansatta kompositbilden.



Foto: Anna Drapella/Oceania/DAMOCLES

## Nya rön om Arktis is

■ Ishavet förändras drastiskt. Det permanenta sommaristäckets försvinner gradvis och bildandet av ny is minskar.

Sommaristäckets i år hamnade på mer än en million kvadratkilometer mindre is än förra minimirekordet år 2005. Mycket tyder på att variationerna mellan olika år kommer att vara stora i framtiden, med år där istäckets tillfälligt kan öka. Den genomsnittliga trenden förväntas gå mot en fortsatt minskning av havsisen.

Nyligen presenterades de senaste rönen kring isutbredningen i Arktis. Kunskapen har bland annat sammanställts av EU-projektet DAMOCLES. DAMOCLES syftar till att observera, förstå och beräkna klimat och väderrelaterade processer i Arktis. SMHI deltar i projektledningen.

# NYTT SAMARBETE OM VÄGVALEN TILL HAVS

Den kortaste vägen är inte alltid den snabbaste. Till sjöss spelar vågor, vind och strömmar stor roll när skepparen lägger ut kursen. SMHI samarbetar nu med ett av världens största serviceföretag till sjöfarten – GAC - om att sälja tjänsten Weather Routing.

GAC startade sin första skeppsagentur i Persiska Viken på 50-talet av ägaren till Nyman & Schultz.

Numera är GAC en totalleverantör till redier av skeppsagentur, logistik, etc till den globala sjöfarten. Fortfarande finns det mycket svenskar i ledningen. Företaget har i dag ca 8 000 anställda på 260 kontor i 40 länder.

Svante Andersson, försäljningschef för SMHI sjöfart, är mycket nöjd med samarbetet:

– GAC är etablerat och har gott rykte inom sjöfarten. Företaget kommer att fungera som en dörröppnare för oss och samtliga deras marknadschefer kommer att marknadsföra våra produkter globalt. Visserligen är redan idag majoriteten av våra kunder på Weather Routing utländska redier, men vi har inte tillräckligt med egna resurser för fortsatt exponering på utlandsmarknaden.

### Pilotprojekt

Som ett "pilotprojekt" har GAC tillsammans med SMHI nu även anställt en f d sjökaptan i Singapore som enbart kommer att jobba med försäljning av Weather Routing.

Det finns inget etablerat svenskt ord för Weather Routing, men Svante Andersson kallar det för fartygsvägledning. Systemet ger stöd för att fatta beslut om den mest optimala kursen för ett fartyg. Det handlar om faktorer som vind, vågor och strömmar, men också fartygets egenskaper, hastighetsresurser och typ av last. Förutom att finna en snabb och bränsleekonomisk rutt måste skepparen också tänka på lastens säkerhet, så att den inte skadas under färden.

### Mejl via satellit

Tidigare har alla beräkningar och resultatet producerats på SMHI, men numera levererar SMHI ett system som installeras ombord.

All prognosdata levereras som mejl via satellit. Informationen innehåller bland annat grafik över möjliga rutter och beräkningar av hastighet och bränsleförbrukning. Andra tjänster SMHI erbjuder tillsammans med GAC är Fleet Web, där rederierna kan följa fartygens position, samt utvärderingssystemet Post Voyage Analysis.

SMHI började med den här typen av tjänster på 80-talet. Rederierna efterfrågade mer tillförlitlig information, än den de kunde få från sina leverantörer. De första kunderna fanns i Sverige och Norge, men idag finns de över hela världen.

– Det är ju på oceanerna de stora vägvalen finns och det är där man har störst nytta av våra tjänster, säger Svante Andersson.

# HALKVARNING VIA SMS ELLER E-POST

Nu startar SMHIs nya bevakningstjänst för halka. Ett sms eller e-post talar i förväg om när det finns risk för halka på de vägsträckor eller den ort man anger.

Såväl yrkes- som privattrafikanter kan ha god vägledning att känna till förestående halkrisk. Även fastighetsskötare, vägentreprenörer, däckfirmor, bärgningsföretag m fl kan få en betydligt bättre beredskap.

SMHIs nya tjänst WeatherWatch-Halka innebär att man prenumererar på bevakning för halka. När prognoserna visar på risk för snöhalka, frosthalka eller ishalka kommer ett sms eller e-post.

### Beställning via Internet

Beställningen görs på Internet, där man enkelt väljer vilken eller vilka vägsträckor alternativt kommun man vill ha halkriskvarning för. Här väljer man också om man önskar meddelande via e-post eller sms samt för hur lång period tjänsten ska löpa. När valet är klart kommer prisinformationen fram innan beställningen görs.



Tjänsten innehåller landets större vägsträckor. Sträckan Stockholm-Sälen är exempelvis indelad i fem delsträckor. I meddelandet anges vilken typ av halka som förväntas.

Tjänsten nås via [www.smhi.se](http://www.smhi.se). WeatherWatch-Halka meddelar enbart om de vädermässiga förhållandena pekar på förestående halka.

Markku Rummukainen, klimatiforskare:

# ”ETT FRAMÅTSYFTANDE FREDSPRIS”

Han är en av landets främste bakom årets stora fredspris. Klimatexpert Markku Rummukainen betonar det oerhört omfattande arbete som ligger till grund för slutsatserna från FNs klimatpanel, där flera tusentals forskare världen över bidragit i nära 20 år.

Klimatet är bokstavligen ett hett ämne. Det uppmärksammas inte minst genom att Nobelstiftelsen i år valde att lämna fredspriset för insatser inom just detta område. FNs klimatpanel IPCC som delar utmärkelsen med Al Gore var bara för något år sedan ganska anonymt för en bredare allmänhet, trots ett mycket stort vetenskapligt arbete många år tillbaka i tiden.

Markku Rummukainen har deltagit i klimatpanelens arbete som forskare och expert sedan länge, vid sidan av flera tusen forskare från hela världen. Han menar att det är många faktorer som gör att klimatet och klimatförändringarna blivit så omtalat just nu.

## Kännbara förändringar

– Förändringarna har blivit kännbara och vi ser effekter av en ökande temperatur, inte bara faktiskt på termometern, men också runt omkring oss i form av smältande isar och förändringar i ekosystem. Vi nås också av rapporteringar om extrema väderfenomen, värmeböljor i Europa, orkaner, översvämningar – händelser som var och en i sig inte är något avgörande bevis på klimatförändringar men tillsammans stämmer väl överens med uppvärmningen.

## Hot mot alla

Markku är inte alltför förvånad att just klimatarbete tillägnas ett fredspris.

– Klimatförändringar utgör ett hot mot oss alla och kan leda till ökade konflikter t ex på grund av tilltagande vattenbrist i olika delar av världen. Genom att öka kunskaperna kan vi bidra till att de stora frågorna tas om hand på beslutsnivå på ett så klokt sätt som möjligt.

Klimatpanelen lämnade i november sin senaste översyn av årets kunskapsuppdatering, som är den fjärde större sammanställningen genom tiderna. Slutsatserna vänder sig bl a till beslutsfattare och handlar om den vetenskapliga grunden till förändringarna, effekter, sårbarhet och samhällets anpassning samt hur utsläppen av växthusgaser kan minskas.

## Ökad säkerhet

Under årens lopp har säkerheten i panelens slutsatser höjts. Vid första rapporteringen 1990 var formuleringarna om en global uppvärmning fortfarande ganska svaga, för att fem år senare skärpas i tonen. År 2001 fastslogs att det finns bevis att uppvärmningseffekten kan kopplas till mänsklig aktivitet. I årets fjärde utvärderingsomgång anges sannolikheten till detta som mycket sannolik.

## Stort genomslag

Att IPCCs kunskapssammanställningar har fått ett stort genomslag världen över står utan tvekan. Men vad har då varit framgången?

– Processen har en mycket hög grad av vetenskaplighet, men är också en öppen internationell arbetsprocess som dokumenteras noga. Ledarskapet har naturligtvis präglat utvecklingen och det har varit lyckosamt med ordföranden från olika kontinenter. IPCCs förste ordförande var svenske Bert Bolin, numera professor emeritus.

– Panelen gör en mycket gedigen ansats med att göra kunskap tillgänglig för beslutsfattare. IPCC får Nobelpriset för ett metodiskt arbete och Al Gore för sina insatser om att uppmärksamma den viktiga klimatfrågan, avslutar Markku.

## Klimatexpert

Markku Rummukainen arbetar som klimatexpert inom SMHI och professor vid Lunds universitet. Vid nyåret startar han också det omfattande tvärvetenskapliga forskningsprogrammet Mistra-SWECIA som handlar om klimat, ekonomi och anpassningar.

IPCC står för Intergovernmental Panel on Climate Change.



Foto: Henrik Witt

- Genom att öka kunskaperna kring klimatet kan vi bidra till att de stora frågorna tas om hand på beslutsnivå på ett så klokt sätt som möjligt, menar klimatexpert Markku Rummukainen, som deltagit i IPCCs arbete som forskare och expert.

Finns två snöflingor som är lika?

**U**niversums ålder eller kanske snarare tiden sedan Big Bang är omkring  $5 \cdot 10^{17}$  sekunder.

Talet 140 000 000 000 000 000 000 är dock betydligt större,  $1,4 \cdot 10^{20}$ . Det står för antalet vattenmolekyler i en normalstor, typisk regndroppe, eller för den delen en snöflinga/snöstjärna. Detta tal kan man få anledning att ta fram när den ständiga frågan kommer på tapeten: Finns det två likadana snöflingor? Snöflingor ser ju ofta så lika ut med sina sex armar som i sin tur kan ha lite små utskott här och där. Den här sexkantig-beten bottnar i vattenmolekylens utseende.

\*\*\*

Det är så siffigt ordnat att för att beräkna det här stora talet behöver man bara känna till några få saker. Först hur många protoner och neutroner det är i en vattenmolekyl. Normalt är det 16 i en syreatom (8 protoner, 8 neutroner) och 1 (proton) i vardera av de två väteatomerna. Detta ger molvikten, 18 gram per mol. Vidare får man uppskatta hur stor en typisk snöflinga eller droppe är, radien 1 mm kan vara lagom. Slutligen måste man vara bekant med det geniala Avogadros tal som säger hur många atomer eller molekyler det är per mol. Man får då fram att 140 000 000 000 000 000 000 är en rimlig siffra på antalet vattenmolekyler i t ex en snöflinga.

\*\*\*

Det säger väl sig självt att det inte är lätt att få de här ofattbart många molekyler att hamna på precis samma sätt i två snöflingor, ens under en mycket kort tid och trots sextalsmönstret. Om man dessutom betänker att det finns några promille  $O^{18}$ -molekyler (och även tungt väte med både en proton och en neutron) så blir det med en gång ofattbart många kombinationer där  $O^{18}$  och  $O^{16}$ -molekyler kan kombineras på olika sätt. Ska man vara riktigt noga är det ju inte samma skapelse på molekylnivå om de inte sitter precis lika.

\*\*\*

Utan att gå vidare in i matematik och sannolikhet boppas jag att läsaren nu är övertygad om att bon eller han aldrig kommer att kunna finna två verkligen identiskt likadana flingor!

HASSE ALEXANDERSSON

Om väder &amp; vind

Denna krönika var den sista som Hasse Alexandersson skrev. Han avled i oktober 2007.

Medvind

Aktuellt från SMHI

Ansvarig utgivare: Eva-Lena Jonsson

Redaktör: Ingrid Gudmundsson

Övriga skribenter: Claes Lundkvist, Erichs

Grafisk form: Redax AB

SMHI

601 76 Norrköping

Tel: 011-495 80 00 Fax: 011-495 80 01

Kundtjänst: 011-495 82 00 Internet: www.smhi.se

Citera gärna från tidningen – men ange då källan!

# LÖNSAMMARE VINDKRAFT MED RÄTTA PROGNOSE

**För att vindkraft ska vara lönsam räcker det inte med att det blåser mycket. Det gäller också att göra rätt prognoser för hur mycket el man kan leverera. SMHIs nya vindkraftprognoser är skräddarsydda för kraftföretag som handlar med vindkraft.**

**T**ommy Texius är krafthandlare med ansvar för Fysisk elhandel på Östkraft Energi-handel.

– Vindkraft utgör stor del av den el Östkraft köper och säljer vidare, dels för att företaget vill ha en mix av energislag och dels för att många kunder efterfrågar just vindkraftsel.

Varje dag vid lunchtid måste kraftföretagen lämna ett bud till nordiska elbörsen Nordpool om hur mycket el de avser att köpa eller sälja. Det budet bygger på en prognos om hur mycket man tror att ens egna anläggningar och leverantörer kan leverera samt hur stor kundernas elförbrukning blir.

## Stora obalanser

– Tidigare hade vi stora obalanser mellan våra vindkraftprognoser och det faktiska utfallet, vilket oftast är detsamma som höga kostnader. Med vårt nya prognossystem träffar vi rätt, säger Tommy Texius.

Östkraft äger inga egna vindkraftverk, utan får leveranser från olika ägare och olika sorters aggregat över hela landet, sammanlagt 141 stycken.

För att beräkna effekterna använde Östkraft tidigare prognoser om vindstyrkor. Meter per sekund skulle räknas om till kilowatt för de olika aggregaten.

## Nytt system

Hösten 2006 började Östkraft använda ett nytt system för vindkraftprognoser. Det bygger på högupplösta modeller för varje enskilt kraftverk. Det tar hänsyn till geografien och till aggregatens effektkurva för olika vindhastigheter.

Prognoserna stäms av mot det verkliga utfallet och på så sätt förfinas systemet fortlöpande.



Om ett vindkraftverk går sönder, kan man enkelt bocka av det ur systemet.

## Bättre lönsamhet

– Sammantaget kan man säga att trots en ökad kostnad för prognoserna har vi fått en förbättrad lönsamhet, tack vare att obalanserna har blivit mindre, säger Tommy Texius.

## Beredd på blåst och snö?

■ Tjänsten Bläst & Snö vänder sig till företag som är påverkade av blåst och snö, var för sig eller i kombination. Tjänsten ger bland annat uppgift om total nederbörd som väntas falla, både som antal millimeter snö i smält form eller regn. Mängden nysnö anges i olika tidsintervall framåt i tiden. Vindprognoserna innehåller den högsta förväntade vindhastigheten under det kommande dygnet. I tjänsten finns också radarinformation, prognoser, observationer och Meteorologens kommentar. Som tillval går det att välja tjänsten Varningar, där man blir varnad via sms och/eller E-post om prognosen anger kraftig vind eller stora snömängder.

## Svenska haven försuras

■ En analys av 15 års mätningar visar att haven runt Sverige har blivit allt surare. De största förändringarna i Ph-värden har skett i Bottenhavet, Bottenviken och södra egentliga Östersjön. Sjunkande Ph-värden kan också ses i andra områden, som centrala och norra egentliga Östersjön samt Kattegatt. Surhetsgraden varierar dock beroende på havsdjup.

– Under senare år har det rapporterats om minskande pH-värden i världshaven. Genomgången av mätningar från svenska havsområden indikerar att situationen i haven runt Sverige är liknande, säger oceanograf Lars Andersson.