

## Copernicus öppnar nya möjligheter Europeiskt samarbete för miljö och säkerhet



Foto: ESA, P.Carril

Sentinel 1

Tack vare EU-programmet Copernicus kommer nya tjänster och produkter som är till stor nytta för samhället att kunna utvecklas. Tjänsterna rör land- och marin övervakning, atmosfär/luftkvalitet, katastrofhantering, klimat och säkerhet.

– Copernicus är ett omfattande program för att etablera en oberoende europeisk kapacitet för jordobservationer. De omfattande investeringar som görs kommer att vara till stor nytta för samhället. Vi kan skapa nya verktyg för kontinuerlig och långsiktig övervakning av vår miljö, säger Stefan Nilsson, SMHI, som företrädar Sverige i Copernicus användarforum.

Copernicus blir nu operationellt, efter att i många år varit ett forsknings- och utvecklingsprojekt. Inom ramen för programmet

ska sex nya satelliter, så kallade Sentinel-satelliter, sändas upp.

### Tjänster och produkter

Satellitdata i kombination med observationer på land, i haven och i luften, kommer tillsammans med avancerade analys- och beräkningsmodeller att användas för att utveckla nya tjänster och produkter inom sex temaområden. Tjänsterna rör land- och marin övervakning, atmosfär/luftkvalitet, katastrofhantering, klimat och säkerhet.

### Öppna data

– Copernicusprogrammets öppna data, inte minst satellitdata, är en viktig förutsättning för utveckling av nya innovativa produkter och tjänster. På europabasis kommer flera fritt tillgängliga kärnprodukter att tas fram. De kan sedan vidareutvecklas av kommersiella aktörer och företag, berättar Stefan Nilsson.

Ett exempel på europeiskt samarbete för tjänstutveckling är EFAS (European Flood Awareness System) där SMHI just nu är koordinator för distribution av hydrologiska varningar i Europa.

### Sex satelliter fram till 2022

Den första Sentinel-satelliten sändes upp den 3 april 2014. Den ger bland annat underlag för SMHIs iskarter och isprognoser. Under 2015 planeras Sentinel 2 och Sentinel 3 sändas upp.

– Data från dessa kommer att användas för jordbruk och skogskartering, men också för övervakning av algbloomning och havstemperatur, berättar Stefan.

Copernicusprogrammet koordineras av EU-kommissionen. ESA (the European Space Agency) ansvarar för satelliter. EEA (the European Environment Agency) tillsammans med medlemsländerna ansvarar för andra observationssystem. En rad svenska myndigheter är involverade i Copernicus, bland andra SMHI och Rymdstyrelsen.

Mer om Copernicus: [www.copernicus.eu](http://www.copernicus.eu)  
Mer om satelliter i Kunskapsbanken på [smhi.se](http://smhi.se)

### RYMDVÄDER NYTT UPPDRAG FÖR SMHI



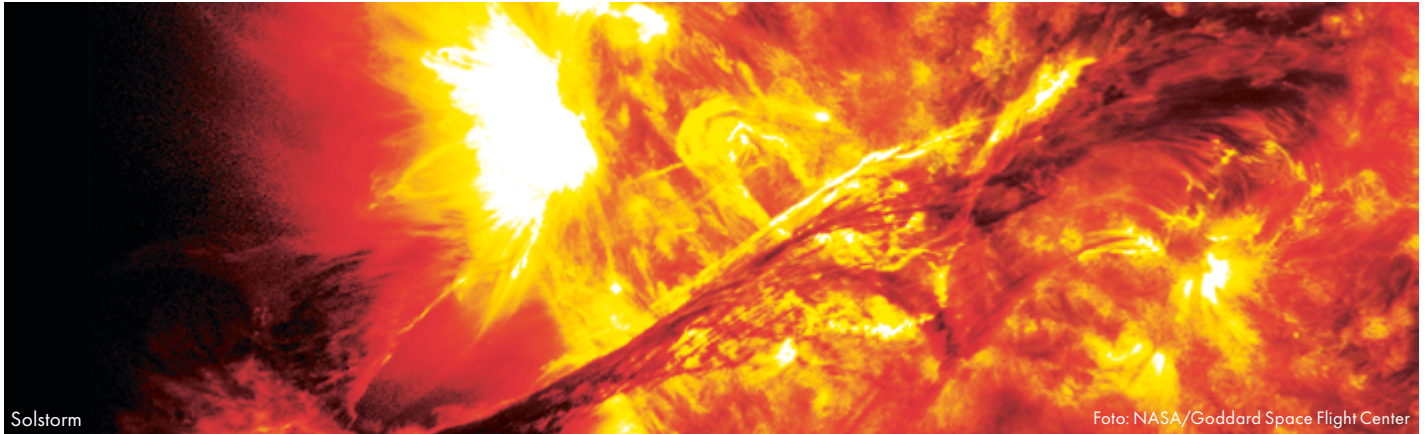
### SNÖMÄNGDERNA HAR MINSKAT



### PROGNOSER FÖR NEDSNING AV VINDKRAFTVERK



# Rymdväder nytt uppdrag för SMHI



Solstorm

Foto: NASA/Goddard Space Flight Center

Solstormar kan påverka viktiga samhällsfunktioner, som elnätet, tågtrafik, satelliter och flygtrafik. Därför har SMHI sedan årsskiftet i uppdrag från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB, att arbeta med rymdväder.

Två gånger per dygn tar SMHI emot prognoser för rymdväder från brittiska Met Office Prognoscenter för rymdväder. Prognoserna handlar om solens aktivitet.

– Vi sammanställer underlaget och när det bedöms att det finns risk för kraftiga utbrott informerar vi berörda myndigheter vars verksamhet kan komma att påverkas, berättar Anders Wettergren, meteorolog på SMHI.

Solen är en stjärna som ibland får utbrott och kastar ut stora mängder med laddade partiklar och kraftig strålning som brukar

benämnas solstormar. Om partiklarna träffar jorden kan vi se vackra norrsken. Men solstormar kan också påverka viktiga samhällsfunktioner.

## Laddade partiklar

Från solen förs en ständig ström av partiklar mot jorden med solvinden. Eftersom solvinden består av elektriskt laddade partiklar bär den med sig ett elektromagnetiskt fält. Detta fält når jordytan och kan genom induktion påverka och störa till exempel

kraftöverföringen via elnätet samt satellitsignaler och högfrekvent radiokommunikation. Vid solstormar blir risken för påverkan extra stor och i värsta fall kan effekterna bli globala.

Kraftiga solstormar kan ske när som helst, därför är det viktigt att ha en kontinuerlig bevakning av solaktiviteten.

– Utbrott på solen sker hela tiden och särskilt när det är många solfläckar. Just nu är vi inne i en period med hög solfläcksaktivitet och så har det varit under några år. Solfläckarna varierar i en elva-årscykel, så om några år så kommer aktiviteten avta, förklarar Anders.

## Satelliter nyckel i nya projekt

Satellitinformation används på många olika sätt inom SMHIs forskning. I två nya projekt ska satelliter användas för att övervaka moln i klimatmodeller och för att förbättra prognosmodeller.



Bild: Raumfahrer.net

Instrumentet AMSR2 ombord på den japanska satelliten GCOM-W är viktigt för forskarna.

Sedan slutet av 1970-talet har satelliter använts för att övervaka atmosfären. De mäter till exempel moln, luftfuktighet och temperatur.

## Moln i klimatmodeller

Trots att molnen ofta är tydliga för oss människor när vi tittar upp mot himlen är de svårare att återskapa i klimatmodeller.

– Genom att bygga en specialprogramvara, en satellitsimulator, låter vi en satellit övervaka atmosfären som klimatmodellen beskriver den, precis som satelliter jorden runt övervakar vår verkliga atmosfär. Då kan vi bättre återskapa den molnighet som skulle förekomma när klimatet utvecklar sig så som i modellen, förklarar Salomon Eliasson, som forskar om moln och satelliter.

## Mäter utbyte av vatten mellan mark och atmosfär

Jordytan spelar en viktig roll i både hydrologisk och meteorologisk prognosverksamhet. Med satelliter kan utbytet av vatten mellan jordytan och atmosfären mätas över stora områden. Utbytet påverkar både vädret och det hydrologiska läget på land.

– Detaljerade prognoser kräver en bra beskrivning av tillståndet i och på marken där vädret också påverkar människor mest. Med det här projektet tar vi de första små stegen mot en framtida möjlig integrerad meteorologisk-hydrologisk prognosmodell som utnyttjar satellitdata, säger Tomas Landelius, forskare inom satellit.

Båda projekten är finansierade av Rymdstyrelsen och pågår 2015-2017.

## Förslag för fortsatt klimatanpassning i Sverige

Hur ska samhället rustas för att möta ett förändrat klimat, till exempel med fler översvämningar och längre värmeböljor? En utredning från SMHI kommer inom kort att lägga fram förslag för det framtida klimatanpassningsarbetet i Sverige.

Bland annat presenteras möjliga åtgärder för forskning, finansiering och lagstiftning.

– En viktig del är tydligare rollfördelning och ökad samverkan mellan olika aktörer, säger Lotta Andersson, projektledare SMHI.

Utredningen har bedrivits som ett regeringsuppdrag på SMHI och har gjorts i bred samverkan med andra myndigheter, kommuner, branschorganisationer och forskare.



Lotta Andersson, projektledare för regeringsuppdrag om klimatanpassning.

# Snömängderna har minskat



Det har blivit allt färre dagar med snötäckt mark, samtidigt som de största snödjupen har minskat. Det visar ny statistik som sträcker sig över den senaste femtioårsperioden.

En ny rapport från SMHI redovisar fakta om våra svenska snöförhållanden. Rapporten bygger på dagliga mätningar från flera hundra väderstationer. Här visas bland annat att antalet dagar med snötäcke har minskat med drygt 20 dagar under de senaste femtio åren, i delar av Götaland och Svealand.

Under samma period har också de största snödjupen förändrats. I stora delar av Norrland samt norra Svealand, fjällen undantaget, har minskningen varit 10-20 cm.

– Vintrarna har generellt sett blivit mildare med mindre snö de senaste femtio åren. Men vädret varierar och det kan förekomma perioder med mycket snö, som den snörika vintern i Götaland för fem år sedan, säger klimatolog Lennart Wern.

## Fler snökanoner?

Ibland faller stora mängder snö på kort tid, när så kallade snökanoner uppstår. Snö-

kanonerna bildas oftast över Östersjön när kalla vindar blåser från öster över öppet hav. Speciellt utsatt för snökanoner är Norrlandskusten från Skellefteå ner till Gävle.

I ett framtida varmare klimat visar klimat-scenarier överlag på minskad tillgång till snö för Sverige som helhet.

– Beräkningarna visar generellt på både kortare snösäsong och mindre snödjup. Men med mindre is på Östersjön skulle fenomenet med snökanoner kunna öka. Mer forskning behövs dock på området, säger klimatforskare Gustav Strandberg.

Den nya rapporten beskriver svenska snöförhållanden sedan början av 1900-talet och fram till förra vintern. Här presenteras bland annat största snödjupen, antal dagar med snötäcke och svåra snövintrar.

Rapporten "Snödjup i Sverige 1904/05 – 2013/14" finns på SMHIs webbplats.

## Projektkontoret för CORDEX nu igång

Sedan årsskiftet är det internationella projektkontoret för CORDEX, IPOC, upprättat på SMHI.

Det var under 2014 som FNs klimatforskningsprogram WCRP utsåg SMHI som värd för projektkontoret. Kontoret ska stödja utveckling av klimatmodeller och beräkningar av framtida klimat och främja samarbetet mellan olika regioner och länder, med speciellt fokus på kunskapsuppbbyggnad i utvecklingsländer.

Eleanor O'Rourke, tidigare projektledare på Rossby Centre, SMHI, har utsetts till föreståndare för IPOC.

– Etableringen av IPOC ger bättre koordinering, stöd och marknadsföring av CORDEX-aktiviteter världen runt. Det säkerställer också att både vetenskapliga och samhällseliga fördelar med initiativet uppnås i största utsträckning, säger Eleanor O'Rourke.



Eleonor O'Rourke, föreståndare för nyinrättade IPOC.

# Prognoser för nedisning av vindkraftverk nu möjligt

Nu kan vindkraftsproducenter få prognoser över risk för nedisning av vindkraftverk presenterat på en karta. Det är viktigt för att bedöma produktionsläget det kommande dygnet. Tjänsten är resultatet av flera års forskning om vindkraft i kallt klimat.



Forskning har visat att de största produktionsförlusterna för vindkraft sker under den tid som nedisningen av vindkraftverk pågår. För att energibolag ska kunna göra produktionsprognoser över den förväntade energimängden från vindkraft är det viktigt att veta när det är risk för nedisning.

## Specialanpassning för vindkraft

Data från de modeller som används för de dagliga väderprognoserna anpassas till en

detaljerad topografi. Det ger en specialanpassad nedisningsprognos med hög noggrannhet i temperatur, vindhastighet och moln.

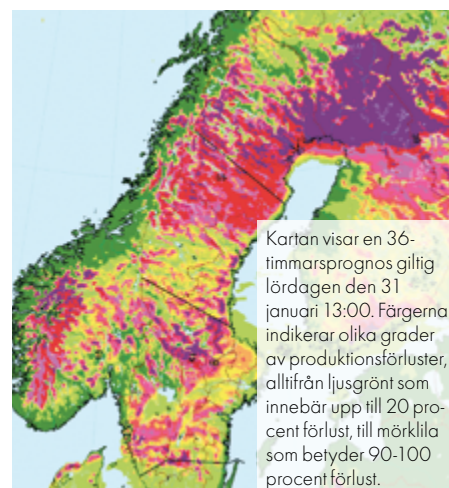
– Tidigare har vi gjort detta i punktprognoser, men nu kan vi visa en yttäckande karta. Det är speciellt värdefullt för producenter med vindkraftverk på flera platser, säger Esbjörn Olsson, forskare inom meteorologi på SMHI.

– Vi har ett testsystem i drift och prognosen följer produktionsläget ganska bra. Modellen ser ut att ge bra prognoser på temperatur och vindhastighet, men vi kan se ett det finns vissa osäkerheter i prognoserna av låga moln, vilket påverkar resultatet, säger Esbjörn Olsson.

## Kundsamarbete utvärderar systemet

Systemet utvärderas nu tillsammans med energibolaget Axpo Sverige, som har ansvar för att balansera vindkraftsproduktion.

– Det är ett mycket bra exempel på hur vi på SMHI kan dra nytta av forskningsresultat och omsätta dessa till produkter. Vi ser möjligheter för fler kunder att ha nytta av denna produkt, säger Per Råhnäng, som är ansvarig för SMHIs professionella tjänster för energisektorn.



## Vägledning för klimatscenarier

Det finns många osäkerheter om hur klimatet kommer att utvecklas i framtiden, men samtidigt går det att få mycket information från klimatscenarier.

En vägledning har tagits fram för att underlätta användningen av scenarierna och hjälpa till att tolka klimatinformationen.

– Vägledningen syftar till att vara ett stöd för dem som använder klimatscenarier, till exempel för att arbeta med klimatanpassning, säger Gunn Persson, klimatexpert SMHI.

[www.smhi.se/vagledning-klimatscenarier](http://www.smhi.se/vagledning-klimatscenarier)



Gunn Persson,  
klimatexpert.

## Ny tjänst Klimatanpassa din kommun

Skogsbränder, översvämningar och jordskred – klimatet förändras och svenska kommuner är i stort behov av att rusta sig. Nu finns en ny konsulttjänst från SMHI som kan bidra till att kommunerna kommer igång med sitt lokala anpassningsarbete.



Många kommuner står inför processen att ta fram en klimatanpassningsplan eller att integrera klimatanpassning i exempelvis översiktsplanen eller i sin risk- och sårbarhetsanalys.

– Klimatanpassning är ett område som väcker många frågor och kommunernas stadsplanerare står inför stora utmaningar. Vi hjälper dem bland annat med kartläggningen av hur kommunen påverkas av ett förändrat klimat och med en metodik för sin klimatanpassning. Tjänsten som vi erbjuder tillsammans med Pussel Klimatkonsult och Catalysator 67 bygger på både

teoretiska och praktiska övningar, säger Sten Lindell, chef för segmentet samhällsbyggnad, SMHI.

### Bred och djup kompetens

SMHI har samlat in klimatologisk data sedan 1800-talet och bedriver forskning om klimatets förändring. På uppdrag av regeringen drivs också Nationellt kunskapscentrum för klimatanpassning. Centrumet samlar in, sammanställer och tillgängliggör kunskap och drivs i samarbete med en rad aktörer, myndigheter och länsstyrelser.

### KRÖNIKA

## Gränsdragningsproblem

Malmö ligger i Skåne, Visby på Gotland och Karlstad i Värmland. Det är de flesta överens om. Men det finns andra områden av landet där landskapstillhörigheten inte är lika självklar, i synnerhet där läns- och landskapsgränser inte sammanfaller.

På SMHI använder vi oss traditionellt av landskap för indelningen av Sverige. En dag när vi såg över snödjupsrekorden för Svealand, så kom en kollega in och meddelade att en av de aktuella stationerna enligt vår stationskatalog ligger i Hälsingland och därmed i Norrland.

Omöjligt, tänkte jag. Det var en station i Orsa finnmark, som enligt min fasta övertygelse ligger i Dalarna, men i Gävleborgs län. Det visade sig att vi för landskapsindelningen har två olika uppsättningar av geografiska databaser. Den ena är Lantmäteriets, och den andra som ligger till grund för stationskatalogen härstammar från Riksantikvarieämbetet.

Om ett så pass stort område som Orsa finnmark plötsligt skulle byta flagga, skulle det otvivelaktigt innebära en massa extra jobb för oss. Vi skulle tvingas riva upp rekord och landskapsklimatologier för Dalarna och Hälsingland. Först måste vi känna Riksantikvarieämbetet på pulsen och ta reda på vilka källor de använt. I och för sig såg jag en risk för braskande kvällstidningsrubriker – SMHI och Riksantikvarieämbetet i bitter fejd.

Nu visade det sig att den inte var så bitter och knappast någon fejd överhuvudtaget. Riksantikvarieämbetets svarade att det genom åren gjorts flera försök att säkerställa de historiska landskapsgränserna, men att ingen lyckats fullt ut. Därför kan olika myndigheter ha olika tolkningar utifrån sina egna behov, och då låter vi på SMHI nog Orsa finnmark ligga kvar i Dalarna.

Frågor om geografisk identitet väcker ofta starka känslor, på gott och ont. Det behöver

inte bara gälla när gränser mellan olika länder ifrågasätts. Till exempel förekommer här i Norrköping en känsloladdad debatt på insändarsidorna om var gränsen mellan två stadsdelar egentligen ska dras. Ni som bor i Norrköping med omnejd vet precis vad jag menar. Er andra tänkte jag bespara denna sorgslustiga historia.



Sverker Hellström,  
klimatolog