

# Kuldemysteriet

**Gradestokken har gløymt å sjå på kalenderen. Kva har marskulda med global oppvarming å gjere?**

## KLIMA

PER ANDERS TODAL  
peranders@dagogtid.no

Europa har hutra og frose dei siste vekene, i ein av dei kaldaste marsmånadene som er registrert på mykje av kontinentet. Så kor vart den globale oppvarminga av? Paradoksalt nok kan det vere nett oppvarminga av Arktis som gjev vinterkulda i Europa, hevdar ei veksande gruppe klimaforskarar.

Men først eit atterhald og eit tilbakeblikk: Ei svale gjer ingen sommar, og ein kald mars kan vere eit slumpetreff. I mars i fjor var det *varmerekordane* som vart slegne over mykje av Noreg. Men i løpet av dei siste fem vintrane har det vore ei rekkje harde kuldeperiodar i både Europa og

polen. Havisen har minka dramatisk både i utbreiing og tjukk-leik dei siste åra, og langt raskare enn klimaforskarane hadde venta. I september i fjor hadde isen i nord den minste utstrekninga som nokon gong er registrert – heile 18 prosent mindre enn i det førre rekordåret 2007. Men kva har dette med vintertemperaturen i Noreg å gjere?

Mykje, om ein skal tru mellom andre klimaforskaren Jennifer Francis ved Rutgers-universitetet i USA. Teorien som ho er ein frontfigur for, har fått aukande oppslutnad dei siste åra. Samanhengen er kort fortalt slik: Når havisen i nord minkar, forsterkar det oppvarminga av havet kring Arktis. Når havet så fryser til att på hausten og vinteren, går



**– Det ser ut til å vere samanheng mellom isutbreiinga i Arktis og vinterklimaet i Noreg.**

**Tore Furevik, Bjerknessenteret**

Nord-Amerika. Særleg vinteren 2009–2010 vart det sett mange kulderecordar, også i Noreg. Den angsten somme hadde på 90-talet for at Sør-Noreg ikkje skulle få skiføre i framtida, ser ut til å ha vore alvorleg prematur.

For all del: Fem år er eit altfor kort tidsrom til at ein kan snakke om nokon klar tendens. Men vi kan i alle fall slå fast at dei mange kuldeperiodane ikkje er heilt etter boka. Vintrane i Noreg skulle jo bli mildare – det var ein av dei sentrale konklusjonane i RegClim-programmet i 2005. RegClim er det til no mest omfattande forsøket på ein prognose for korleis klimaendringane vil arte seg i Noreg. Konklusjonen om at Noreg kjem til å få meir nedbør har stått seg godt. Men kva med desse strenge kuldeperiodane – kor kjem dei frå?

## VARME GJEV KULDE

Ei forklaring som har fått mykje merksemd det siste året, knytter paradoksalt nok kuldeperiodane i Europa og Nord-Amerika til nedsmeltinga av havisen kring Nord-

det meir varme enn normalt opp i atmosfæren. Eit varmare Arktis på vinteren svekkjer i sin tur den såkalla jetstraumen, eit kraftig vindsystem som går frå vest mot aust i kring ti kilometers høgd.

Jetstraumen fungerer vanlegvis som ei sperre som «låser inne» den kalde lufta i Arktis. Når jetstraumen bremsar opp, kan vinterkulda sleppe sørover – til dømes til Europa eller Nord-Amerika. Det finst fleire målingar som tyder på at denne polare vestavinden har blitt svekt dei siste åra. Ein god del forskarar meiner difor at den globale oppvarminga vil gje Europa kaldare vintrar i åra som kjem, stikk i strid med det ein før har trudd.

Teorien byrjar å få oppslutnad også frå tunge aktørar i meteorologien. Ein av dei er Julia Slingo, forskingsjef ved Met Office, det meteorologiske instituttet i Storbritannia. I The Guardian heldt ho nyleg fram ismeltinga i Arktis som ei medverkande årsak til både det kalde vinterveret og tørkeperiodane i Storbritannia dei siste åra.



Slik såg det ut i Budapest 27. mars i år. Ei uvanleg kuldebølge i mars fekk Europa til å hutre. Foto: NTB Scanpix

## OVERRASKA

– Dei kalde periodane på vintrane dei siste åra har kome overraskande. Projiseringane til RegClim tilsa mildare vintrar i Noreg, seier Sigbjørn Grønås, professor emeritus i meteorologi ved Universitetet i Bergen. Han var ein av leiarane for RegClim-prosjektet som laga prognosar for klimaendringane i Noreg.

Grønås har merkt seg forskinga til Francis og kollegaene hennar med interesse.

– Vi såg for oss ei saktare smeltinga i Arktis da vi arbeidde med RegClim. Isen i nord har jo minka mykje raskare enn nokon hadde føresett, seier Grønås.

– Dei siste åra har vi sett fleire periodar der det har vore uvan-

leg varmt i Arktis om vinteren og uvanleg kaldt i Europa. Men det er vanskeleg å seie om dette blir eit vanlegare fenomen framover.

## UAVKLART

– Denne teorien byrjar bli ganske godt dokumentert, både gjennom observasjonar og modellar: Det ser ut til å vere samanheng mellom isutbreiinga i Arktis og vinterklimaet i Noreg. Men kor sterk samanhengen er, er det vanskeleg å seie, seier Tore Furevik, visedirektør og professor ved Bjerknessenteret for klimaforskning ved Universitetet i Bergen.

– Særleg åra sidan 2007, med fleire kalde, tørre vintrar, tyder på ein viss samanheng med

issmeltinga. Vi har sett utbrot av kulde frå Arktis både i Europa og Nord-Amerika og til dels også i Kina og Japan.

– Sjølve mekanismen er ganske godt forstått, men det er òg mange andre ting som påverkar vinterværet vårt, som klimavariasjonar lenger sør i Atlanteren og i tropane. Vi kan difor ikkje bruke isutbreiinga i Arktis på hausten til å varsle vinterværet i Noreg.

Klimamodellane tyder framleis på at milde og våte vintrar kjem til å vere normalen i Noreg, understrekar Furevik.

– Men det er mange prosessar som framleis er vanskelege å fange opp med klimamodellane. Og det at isen i Arktis har minka mykje raskare enn modellane



tilsa, tyder på at vi framleis kan ha overraskingar i vente.

#### TYNT GRUNNLAG

Kalde vintrar blir neppe normalen i Noreg i framtida, meiner Helge Drange, som er professor ved Geofysisk institutt, UiB. Han meiner kuldeperiodane dei siste åra bør sjåast som utslag av normal, tilfeldig variasjon.

– Vi har for lite grunnlag til å slå fast at issmeltinga i Arktis forklarar kuldeperiodane dei siste vintrane. Det verkar litt spekulativt på meg, seier Drange.

– Vi veit at den minkande havisen gjev eit varmare Arktis, og at dette svekkjer jetstraumen som isolerer polarlufta. Det kan gjere område som Noreg kaldare

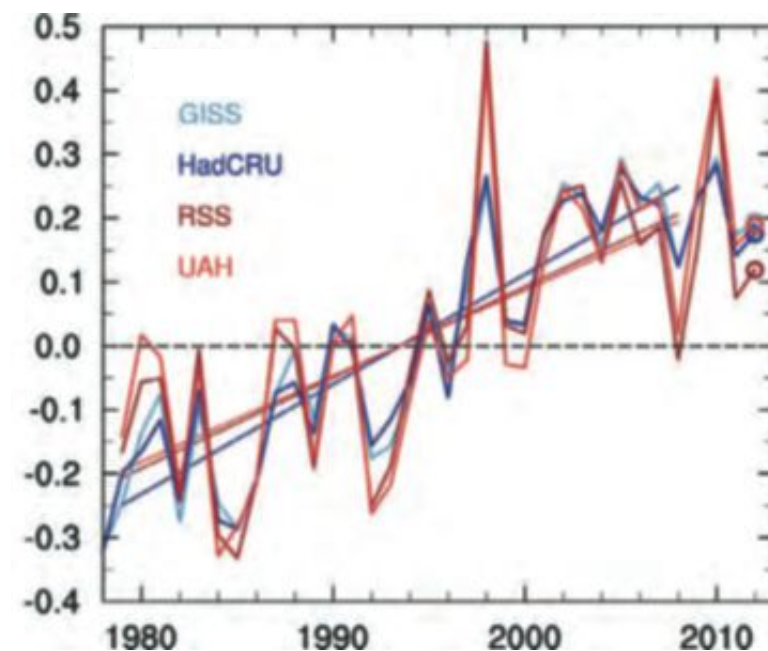
i periodar. Men at dette skal bli hovudregelen i åra framover, kan eg ikkje sjå at det er grunnlag for.

Drange understrekar òg at det ikkje er nokon tendens til kaldare vintrar i Noreg som heilskap dei siste åra.

– Vi har hatt nokre kalde vintrar i Sør-Noreg. Men ser du på Nord-Noreg, er biletet veldig ulikt.

Det er neppe nokon grunn til å revidere prognosane til RegClim om mildare vintrar i Noreg enno, meiner Drange.

– Det generelle biletet er at gjennomsnittstemperaturen i Noreg stig, sjølv om vi har hatt nokre kalde månader innimellom.



Dei mest brukte måleseriene for global gjennomsnittstemperatur tyder alle på at oppvarminga har stagnert dei siste åra. Tala på Y-aksen viser avvik frå global snitttemperatur i perioden 1961-1990.

Illustrasjon: Helge Drange. Måleseriar frå NASA (GISS), Hadley-senteret/Climate Research Unit (HadCRU), Remote Sensing Systems (RSS) og University of Alabama (UAH).

# Kor blir varmen av?

Den globale oppvarminga har stagnert dei siste 15 åra. Det reiser spørsmål om klimamodellane er gode nok.

PER ANDERS TODAL  
peranders@dagogtid.no

Dei uvanlege kuldeperiodane på vinteren i Europa og Nord-Amerika dei siste åra er berre eitt av mysteria klimaforskarane balar med. Eit langt meir grunnleggjande spørsmål, så langt utan fullgode svar, er kvifor den globale oppvarminga ser ut til å ha stogga opp? Grafen for gjennomsnittstemperaturen på jorda dei siste 15 åra er så godt som flat, sjølv om CO<sub>2</sub>-innhaldet i atmosfæren har auka bratt i den same perioden. CO<sub>2</sub>-utsleppa frå 2000 til 2010 åleine er omtrent

mål er kor sensitiv temperaturen på jorda er for endringar av CO<sub>2</sub>-innhaldet i atmosfæren. Eit vanleg mål for dette er kor mykje oppvarming som følgjer av ei dobling av CO<sub>2</sub>-innhaldet i atmosfæren samanlikna med førindustriell tid. Klimapanelet til FN (IPCC) meinte i 2007 at ei dobling ville gje ein temperaturauke mellom 2 og 4,5 gradar.

Men kva om klimamodellane er feil? Når terrenget ikkje ser ut til å stemme med kartet, blir det etterspurnad etter nye kartografar. Terje Koren Berntsen, professor ved Institutt for geofag ved Universitetet i Oslo, har fått

sjonar. Men om klimasensitiviteten viser seg å vere lågare enn vi før har trudd, har vi ein betre sjansje til å klare det, seier Berntsen.

#### VARME I DJUPET

Klimaforskar Helge Drange er skeptisk til konklusjonane i studien til Berntsen. Han trur det kan vere fleire forklaringsar på at oppvarminga ser ut til å ha stagnert. Ei av dei er utviklinga i vêrfenomena El Niño og La Nina i Stillehavet. Kort sagt fører El Niño til oppvarming av atmosfæren, La Nina til nedkjøling.

– Dei siste 5–6 åra har vi hatt ein ganske kald La Nina-situasjon i Stillehavet, som har medverka til å halde temperaturen nede. Når vi får den neste El Niño, kan vi vente ein ny global temperaturrekord, seier Drange.

– Det kan òg vere at djuphavet har absorbert mykje av varmen dei siste åra, men vi har for få målingar til at vi kan seie noko sikkert. Dessutan har partikkelutsleppa frå kolkraftverk i Asia vore store og aukande dei siste åra, og det medverkar til nedkjøling. Det er såleis fleire faktorar kan dempe effekten av drivhusgassane innanfor ein horisont på 10–15 år.

Men også sjølve kjernespor-målet om kor sensitivt klimaet er for CO<sub>2</sub>-konsentrasjonen er under debatt, vedgår Drange.

– Når det gjeld til dømes vassdamp høgt i atmosfæren og effekten av partiklar og skyer, er det framleis mykje vi ikkje forstår. Det same gjeld forsterkande mekanismar som redusert opp-tak av karbon på land og i havet, og smelting av permafrost.

Faren for verkeleg ekstremtemperaturauke blir truleg tona ned i neste IPCC-rapport, som skal kome til hausten, trur Helge Drange.

– Ein temperaturauke på seks til åtte gradar er særers usannsynleg. Men i rapporten blir det neppe stor endring når det gjeld den mest sannsynlege klimasensitiviteten.

## 2000-talet var klart varmare enn 1990-talet

globalt. Likevel er stagnasjonen i oppvarminga dei siste 15 åra påfallande.

ein fjerdedel av dei menneskeskapte utsleppa sidan 1750. Så kor blir det av oppvarminga?

Det er ikkje slik at temperaturen på jorda var venta å stige jamt i takt med CO<sub>2</sub>-konsentrasjonen. Drivhusgassen CO<sub>2</sub> er berre ein av mange variablar som påverkar klimaet, og ei rekke naturlege variasjonar gjer at temperaturen svingar frå år til år.

Ein skal òg merkje seg at 2000-talet var klart varmare enn 1990-talet globalt. Likevel er stagnasjonen i oppvarminga dei siste 15 åra påfallande. Og skilnaden frå den raske temperaturauken på 1990-talet er slående. Oppvarminga både i atmosfæren og i dei øvre vasslaga i havet ser ut til å ha stogga opp. Om ikkje oppvarminga skyt fart att i løpet av dei neste åra, hamnar temperaturen på jorda under sjølv dei lågare framskivingane i dei mest brukte klimamodellane.

#### SENSITIV SPØRSMÅL

Dermed blir det sett spørjeteikn ved om klimamodellane held mål. Eit grunnleggjande spør-

mykje merksemd for ein studie som ikkje er ferdig fagfelleverd og publisert enno.

Berntsen og kollegaene nytta ein enklare modell med færre variablar enn dei vanlege klimamodellane. Men studien deira inkluderte faktiske temperaturmålingar, også frå det siste tiåret. Dei kom til at klimaet er mindre sensitivt for CO<sub>2</sub>-påverknad enn ein før har trudd. Dei endelege tala til Berntsen er ikkje klare, men studien tyder på at ei dobling av CO<sub>2</sub>-nivået mest truleg vil gje ein lågare temperaturauke enn IPCC-anslaget peikar mot.

– Studien vår er ikkje eit forsøk på å skjone alle dei komplekse mekanismane som påverkar klimaet. Men fordelene er at vi inkluderer faktiske observasjonar av temperaturutviklinga, seier Berntsen.

Han understrekar at studien langt frå gjev nokon grunn til å avblåse klimakrisa, om resultatet viser seg å stemme.

– Om vi skal klare å halde oppvarminga under to gradar, krev det uansett store utsleppsredu-