

Norges klima om hundre år – usikkerheter og risiko

RegClim gir ut en ny brosjyre med oppdaterte scenarier for klimaendringer i våre områder.

Sigbjørn Grønås

Et av de viktigste målene for Forskningsrådets koordinerte prosjekt RegClim er å utvikle regionale scenarier for klima i Norge, nære havområder og i Arktis som følge av økt menneskeskapt drivhuseffekt. Prosjektet bidrar både med dette og med resultater fra annen forskning på prosesser i klimasystemet til FNs klimapanel (IPCC). Prosjektets resultater fra regionaliserte klimascenarier legger til rette for studier av virkninger og konsekvenser av klimaendringer. Prosjektet har siden starten i 1997 også lagt vekt på formidling til det norske folk om mulighetene for for-estående klimaendringer og tilhørende faglige utfordringer. Prosjektet startet samarbeid med CICERO om regelmessig publisering av populærvitenskapelige artikler. Dette er siden fulgt opp i større bredde av Forskningsrådets komiteer for klimaforskning. En svært viktig del av RegClims formidling har likevel vært i form av omfattende brosjyrer som har vært mangfoldiggjort og fordelt til myndigheter, fag-institusjoner, videregående skoler, media og presse, og "folk flest".

Tidlig i september kommer den tredje brosjyren, bl.a. med oppdaterte resultater for vår regions klima de neste hundre år (<http://regclim.met.no/>). Mens de forrige brosjyrene var på åtte sider, teller den siste 12 tette sider. Resultatene bygger på betydelig mer egen forskning enn tidligere og gir bedre uttrykk for ekstremt vær, usikkerhet og risiko. Mens det tidligere het "varmere, våtere, villere", har en nå dempet dette med "villere" vær, og da er det vind man har i tankene. "Villere" var for øvrig et ord som journalister ønsket å bruke etter den første brosjyren i mai 2000.

Klimasensitivitet

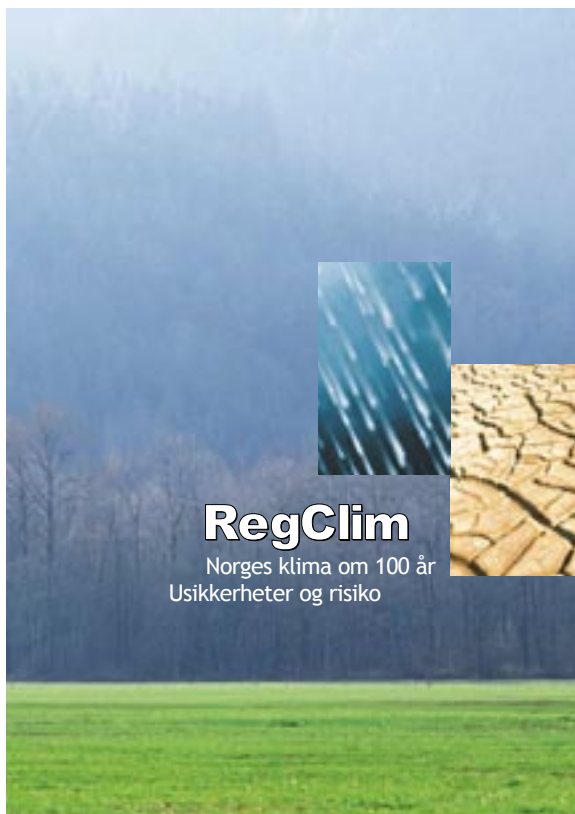
Brosjyren gir tall og kart for endringer i temperatur, nedbør og vind og gir eksempler på virkninger av endringene. Innledningsvis legges det stor vekt på å forklare hva som ligger bak resultatene. Relativt kompliserte begrep fra klimaforskningen gjøres tilgjengelige på en kort og konsis måte. Således gis det innføring i klimamodeller og kunnskap knyttet til sentrale klimabegrep som strålingspådriv, klimasystemets tilbakekopling, klimascenarier m.m.

Spesielt er det lagt stor vekt på nye resultater for klimasensitivitet, både fra



Trond Iversen er prosjektleder i RegClim og har vært primus motor i arbeidet med RegClims nye brosjyre.

RegClim selv, men også internasjonalt. I denne sammenheng framheves de betydelige kildene til usikkerhet som finnes i klimaforskningen, slik som tilfeldige klimavariasjoner og muligheter for feil i klimamodellene.



MILDERE. Den nye brosjyren fra RegClim viser blant annet at vintrene i Norge blir mildere om hundre år.

Klimasensitiviteten uttrykkes gjerne som et tall for hvor mye global temperatur vil øke når konsentrasjonen av CO₂ fordobles og klimaet har funnet en ny likevekt. Ekspertene ansløt tidlig sannsynlige verdier for dette, som senere stort sett er bekreftet av de klimamodellene som IPCC har benyttet, og mest sannsynlig verdi er rundt 3 – 3,5 °C. Nye beregninger viser at sannsynligheten er svært liten for at den er mindre enn 2 °C, men ganske stor for at den er betydelig større enn 3 °C. Således har en funnet hele 25 prosent sannsynlighet for mer enn 5 °C (se www.climateprediction.net). I brosjyren angis hva ulike verdier for jordas klimasensitivitet kan ha å si for vår regions klima. Skulle forskning vise at høy sensitivitet er realistisk, må anslagene for klimaendringer i vår region justeres mot betydelig større endringer.

RegClims resultater

De konkrete resultatene for våre områder bygger i første rekke på nedskaleringer av klimasimuleringer for to ulike

utslippsscenarioer for klimagasser og aerosoler med to klimamodeller: modellen fra Max Planck-instituttet i Tyskland og Hadleysenteret i Storbritannia. I tillegg kommer resultater basert på empirisk nedskalering basert på nye resultater fra en rekke modeller.

RegClim studerer transport og blanding i havet, og utstrekning av is i Arktis. På grunnlag av denne forskningen gis det en vurdering av framtidige endringer i isdekket og havstrømmene i Nord-Atlanteren. Faren for endringer i "Golfstrømmen" som følge av global oppvarming, neddramatiseres.

Et annet viktig forskningsområde i RegClim er klimaeffekten av menneskeskapt svedende partikler og dråper (aerosoler) som dannes ved forbrenning av fossilt brensel (kull, olje etc.) og biomasse (særlig skog). Effekten av aerosoler er trolig den mest usikre faktoren ved framtidige klimaendringer. Aerosoler reflekterer og absorberer solstråling, og påvirker antallet og størrelsen av skydråper. Bereg-

ninger viser at menneskeskapt aerosoler virker avkjølende globalt, spesielt nær bakken. Endringene oppveier mye av effekten av økte drivhusgasser og gir store regionale forskjeller. Uten menneskeskapt aerosoler ville oppvarmingen og nedbørendringene vært betydelig større. Forskning i RegClim kvantifiserer betydningen av aerosoler for klimautviklingen og dens regionale variasjon.

Vår region

Klimaendringene sammenfattes i relativt enkle kurver, tabeller og sammenfattes i tekst. Her gjengis oppsummeringen for perioden 2070-2100:

Temperatur

- Avhengig av landsdel stiger den årlige gjennomsnittstemperaturen med mellom 2,5 °C og 3,5 °C. Temperaturen stiger mest i innlandet og i nord.
- Vinteren blir mildere med minimumstemperaturer 2,5 - 4 °C over dagens nivå, mest i Finnmark.
- Sommerens maksimum stiger med 2 - 3 °C, mest på Sørlandet.
- Antall mildværsdager om vinteren (minimumstemperatur over 0 °C) øker i lavlandet og i Arktis.
- Varme sommerdager (maksimumstemperatur over 20 °C) blir vanligere i sørøst.

Nedbør

- Avhengig av landsdel øker den årlige nedbørmengde med mellom 5 og 20 %. Størst blir økningen langs kysten i sørvest og helt i nord.
- Nedbøren øker mest om høsten. På Vestlandet, i Midt-Norge og i Nord-Norge øker den med over 20 %.
- På Østlandet øker nedbøren høst og vinter med 15 - 20 %.
- Sommeren blir tørrere på Østlandet og Sørlandet med opptil 15 % mindre nedbør.
- Vestlandet får ca. 15 flere døgn per år med over 20 mm nedbør. Andre landsdeler får vesentlig mindre økning.
- Døgn uten nedbør blir litt sjeldnere i alle landsdeler vest for vannskillet. På Østlandet og Sørlandet blir det ca. 10 flere døgn med oppholdsvær per år, og det er 5 - 10 % økning.
- I hele Norge vil årets maksimale nedbørmengde opptre oftere. Langs kysten av Troms og Finnmark vil mengder tilsvarende nåværende årsmaksimum forekomme 2,5 - 3 ganger per år.

Vind

- Årlig beregnes små endringer i gjennomsnittsdøgnetts maksimale vindstyrke. Størst endring beregnes i Skagerrak med opptil 0,5 m/s økning.
- Om høsten øker vinden mest langs kysten og i Langfjellene, med opptil 0,5 m/s for gjennomsnittsdøgnetts maksimale vind.
- I hele Norge blir det årlig inntil 4 flere døgn med sterkere vind enn 15 m/s, som er stiv til sterk kuling. I Skagerrak og Nordsjøen beregnes inntil 8 flere døgn per år med slik vind, som er en økning på rundt 20 %.

Brosjyren distribueres vidt, blant annet til alle landets videregående skoler, og kan lastes ned fra <http://regclim.met.no/>. Den kan også bli tilsendt ved forespørsel.

Sigbjørn Grønås

(sigbjorn@gf.uib.no) er professor i meteorologi ved Geofysisk institutt, UiB, og med i styringsgruppen for RegClim.