

sesongverdier er også presentert i figur 2. De viser at avrenningen vil øke mest i kystnære områder på Vestlandet om vinteren og om høsten. I Finnmark og indre deler av Sørlandet vil økningen være størst om våren, om sommeren ser det ut til å bli en reduksjon i tilsiget. En av årsakene kan være at dette er nordlige eller høyereliggende områder der snøsmelting forekommer langt inn i sommermånedene. Med et varmere klima vil snøen smelte tidligere.

Et gjennomsnittlig anslag for hvordan vanninnholdet i snødekket pr 1. april vil endre seg er beregnet i en vannbalansmodell (GWB, se faktaboks) og presentert i figur 3. Figuren viser at i høyereliggende områder i Sør-Norge og områder lengst nord i landet vil få en økning i vanninnholdet om våren. De øvrige områder vil få en reduksjon, mest i høyfjellet på Vestlandet og i Nordland (over 560 mm). Kystnære områder vil få liten eller ingen endring, med unntak av områder i Nordland.

#### Usikkerhet

Resultatene som er presentert er basert på ett scenario med én koblet klimamodell for atmosfære/hav/is og ett utslippsscenario (IS92a). Disse resultatene er nedskalert til våre områder og videre justert for å tilpasses lokale forhold. Scenariene for avløp er så beregnet med en vannbalansmodell (se faktaboks). Når man gjør beregninger for fremtiden på denne måten, er det viktig å være oppmerksom på at det er betydelig usikkerhet forbundet med alle nivåene i beregningene. Resultatene fra de ulike globale klimamodellene spriker hva gjelder økning i temperatur og nedbør på våre breddegrader. Imidlertid er det en felles trend i alle modeller at det vil bli varmere og mer nedbør.

#### Litteratur

- Beldring S, LA Roald & A Voksø (2002). NVE-Dokument 2-2002, 49 pp.
- Bergström S (1976). Report RH07, Swedish Meteorological and Hydrological Institute, Norrköping.
- Bjørge D, JE Haugen & TE Nordeng (2000). DNMI Research report No. 103, 41 pp.
- Førland EJ, LA Roald, OE Tveito & I Hanssen-Bauer (2000). DNMI Report 19/00 KLIMA, 77 pp.
- Hanssen-Bauer I & Nordli PØ (1998). DNMI-Report 25/98 KLIMA, 29 pp.
- Roald L, TE Skaugen, S Beldring, T Væringstad & EJ Førland (2003). Oppdragsrapport A nr. 10-2002 / met.no Report 19/02 KLIMA, 56 pp.

#### Torill Engen Skaugen

(engen.skaugen@met.no) er forsker ved Meteorologisk Institutt (met.no). I RegClim arbeider hun blant annet med nedskalering fra globale klimamodeller.

#### Lars A. Roald

(lars.roald@nve.no) er forsker ved Norges Vassdrags og Energi-direktorat (NVE) med bred erfaring innen hydrologi i norske vassdrag. Han er ikke direkte knyttet til RegClim.

# Samsvar mellom himmel og jord

Mens bakketemperaturene stiger, har man hittil ikke målt noen tilsvarende oppvarming av atmosfæren (troposfæren). Nå viser en ny analyse oppvarming også av atmosfæren siden 1979.

**Sigbjørn Grønås,**  
*RegClim*

Tidligere anslag av temperatur basert på satellittdata siden 1979 for troposfæren - luftlaget nærmest jordoverflaten under stratosfæren, har ikke vist samme globale oppvarming som observasjoner ved bakken (se artikkel av Grønås i *Cicerone* 2/2000). Denne uoverensstemmelsen har vært et viktig argument for skepsis mot FNs klimapanel (IPCC) konklusjon om at global oppvarming på grunn av økt drivhuseffekt alt er påvist med stor sannsynlighet. Nye analyser av satellittdataene samsvarer med modellberegninger og observasjoner ved bakken.

Å analysere strålingsdata fra i alt 12 forskjellige satellitter og omgjøre dem til temperatur for atmosfæren, er ingen enkel oppgave. Metodene skal ta hensyn til forskjellige systematiske feil i data fra ulike satellitter, usikkerhet i instrumentenes kalibreringskonstanter, endringer i instrumentenes temperatur, endringer i anslag av døgnlige temperaturvariasjoner og endringer i satellittenes høyde. Analysene har til nå blitt gjort av en gruppe ved Universitetet i Alabama, men en uavhengig analyse av de samme data er nylig utført av Remote Sensing Systems i California. Begge analyser gir anslag for middeltemperatur i midtre og øvre del av troposfæren (laget opp til ca 10 km på våre bredder) og for stratosfæren.

Resultatene er nylig presentert i en artikkel i *Science* av Santer m fl (2003). Analysene samsvarer med tidligere data for stratosfæren og er i overensstemmelse med modellberegninger. For troposfæren viser det nye anslaget en positiv trend i global temperatur på 0,1 °C per tiår, mens det gamle anslaget ikke viste noen trend. Den nye analysen er i samsvar med modellberegninger som tar med både naturlige og menneskeskapte pådriv på klimasystemet. Undersøkelsen indikerer at ulikheten mellom observasjoner ved bakken og satellittobservasjoner for troposfæren er en følge av usikkerhet i dataene.

#### Referanse:

- Santer med flere 2003. Influence of Satellite Data Uncertainties on the Detection of Externally Forced Climate Change. *Science*, 300, 23 mai 2003.