



Polarområdene – jokeren i klimasystemet?

Jordas klima er i endring. Unike polare prosesser, i nord og i sør, på land (snø, isbreer og permafrost) og til vanns (havis og havsirkulasjon/dypvannsdannelse), spiller en avgjørende rolle i det globale klimasystemet gjennom et komplekst samspill. Disse endringene har dermed ringvirkninger over hele verden. FNs klimapanel (IPCC)s femte hovedrapport legger frem mer og styrket dokumentasjon om endringene som nå skjer. Bedre teknologi, bedre målemetoder og bedre tilgang til data har styrket vurderingene av endringer og trender for polarområdene sammenlignet med den forrige (fjerde) hovedrapporten fra 2007.

Hva vet vi?

Havisen

Satellittdata viser at det blir mindre og mindre is i Arktis. Utbredelsen av havisen har minket med mellom 3,5 og 4,1 % per tiår i perioden 1979 til 2012. Reduksjonen i isutbredelsen skjer raskere enn før, og raskest i sommer- og høstmånedene. Havis som har overlevd minst én sommer har minket med 9,4–13,6 % per tiår mellom 1979 og 2012. I enkelte områder i Arktis gjør disse endringene at i perioden med isfrie forhold er økt med opptil to måneder.

Alt tyder på at tykkelsen på vinterisen i Polhavet har blitt redusert med 1,3–2,3 meter i gjennomsnitt i perioden 1980-2008.

I Antarktis viser satellittdataene at den gjennomsnittlige isutbredelsen har økt noe (1,2 – 1,8 % per tiår mellom 1979 og 2012) i området som helhet, men at det er store regionale forskjeller.

Snødekke og permafrost

Snødekket på den nordlige halvkule har minket over tid, spesielt om våren. Endringene er spesielt tydelige i de områdene som er varmest, men som normalt likevel er dekket av snø deler av året.

Observasjoner og målinger viser at permafrosttemperaturer har økt i de fleste områder siden 1980-tallet, men med store regionale variasjoner. Det har vært betydelig reduksjon av permafrost i den europeiske delen av Russland.

Breis og havnivå

Nesten alle isbreer over hele verden fortsetter å minke. I Arktis er Alaska og det nordlige Canada blant de områdene som opplevde størst massetap fra isbreer det siste tiåret. Isbreene vil fortsette å minke i fremtiden selv om oppvarmingen stoppes.

Flere områder på innlandsisen på Grønland har tapt masse de siste to tiårene. Massetapet øker i hastighet og sprer seg til stadig nye områder. Overflatesmelting og isbrekalving står for hver sin halvdel av massetapet, og begge deler øker i omfang.

Antarktis har mistet masse de siste to tiårene. Disse tapene er i stor grad fra ett avgrenset område, nemlig den antarktiske halvøy og området ved Amundsenhavet i Vest-Antarktis.

Gjennomsnittlig havnivå har økt med omtrent 0,19 meter over perioden 1901-2010. Observasjoner og studier av datagrunnlaget fra 1971 frem til i dag tilsier at termisk utvidelse av havet, isbreene og iskappene har bidratt til denne økningen, og også at bidraget fra Grønland og Antarktis har økt siden 1990-tallet.



Foto: Bedre teknologi, målemetoder og tilgang til data, for eksempel gjennom bruk av måleinstrumenter som "EM Bird" som henger under fly, gir styrket tiltro til vurderingene av endringer og trender i havisen i Arktis.

Framtidige endringer i polarområdene

Klimamodeller er avanserte dataprogrammer. De baserer seg på matematiske formler som beskriver de fysiske prosessene som påvirker klimaet på jorda. Det er fremdeles deler av klimasystemet som er svært vanskelig å beskrive med slike matematiske formler. Siden forrige rapport fra IPCC har det foregått et kontinuerlig forbedringsarbeid. Dette har forbedret modellene slik at vi med større sikkerhet kan legge til grunn følgende fremtidige endringer:

- Havisen i Arktis vil fortsette å minke i utbredelse og tynnes gjennom hele året. Et isfritt Polhav om sommeren kan i verste fall bli en realitet innen midten av dette århundret.
- Det er rimelig å anta at også havisen i Antarktis etter hvert vil minke i utbredelse og tynnes.
- Snødekket på den nordlige halvkule vil fortsette å minke frem mot utgangen av århundret, opptil 25 % avhengig av klimautviklingen forøvrig.
- Området med overflatepermafrost på den nordlige halvkule kan bli redusert med opp til 80 %, avhengig av klimautviklingen forøvrig.
- Isbreer vil fortsette å miste masse, med et spenn på 15 til 85 % massetap innen utgangen av århundret, avhengig av klimautviklingen forøvrig.
- Det gjennomsnittlige havnivået vil fortsette å stige, raskere enn i perioden 1971-2010. En økning på 0,52-0,98 meter innen 2100 er modellert, men modellresultatene avhenger av oppvarmingen. Så langt har det meste av økningen vært på grunn av termisk utvidelse av havet som forventes å fortsette å utgjøre 30 - 50 % framover. (Et varmere hav utvider seg og tar større plass.) Det forventes at endringer i massebalansen i Grønlandsisen vil fortsette å bidra til havnivåstigningen. Likeledes forventes det at tapet av is langs kysten av Antarktis (kalving og smelting) vil være større enn økningen på innlandsisen forårsaket av økt nedbør, slik at Antarktis totalt vil fortsette å bidra til havnivåstigningen.

”Polarområdetrollene”

Innlandsisen på Grønland og i Antarktis utgjør noen av de største usikkerhetsmomentene når det gjelder fremtiden og konsekvenser av klimaendringer. Tilgjengelig kunnskap viser at global oppvarming over en viss terskel kan føre til at innlandsisen på Grønland kan forsvinne totalt og føre til havnivåstigning på 7 meter sett i et tusenårsperspektiv. Denne temperaturterskelen er ut til å være høyere enn 1 °C temperaturøkning i forhold til førindustriell tid, men lavere enn 4 °C.

På kort sikt er det kun en kollaps av de antarktiske ismassene som er i kontakt med havet – eller der hvor berggrunnen ligger under havnivå – som ser ut til å kunne gi en betydelig større havnivåstigning enn anslått.

Foreløpig tilsier kunnskapen at en slik eventuell situasjon bare vil føre til noen tidels meter mer innenfor dette århundret.

Den menneskelige faktor

Arbeidet med IPCCs femte hovedrapport har styrket sannsynligheten for at flere av endringene som observeres i polarområdene skyldes menneskenes påvirkning på klimaet. For eksempel er det robust materiale fra modellkjøringer som viser at de endringene vi nå ser i havisutbredelsen bare kan gjenskapes når modellene inkluderer menneskeskapte drivere som for eksempel klimagassutslipp.

Og hva så?

Klimaendringer i polarområdene i de kommende tiårene påvirker og vil fortsette å påvirke atmosfærens sirkulasjon, vegetasjon og karbonsyklusen – med effekter på klimasystemet både i og utenfor de polare områdene. Når havisen smelter, fører dette til mer oppvarming som i neste omgang påvirker klimasystemet ytterligere. Oppvarming vil kunne påvirke dypvannsdannelse gjennom overflateoppvarming og økt ferskvannstilførsel, og påvirker dermed motoren i havsystemet som danner rammen for det globale klimaet.

Isbreene smelter og bidrar sterkt til havnivåstigning. Tinende permafrost bidrar til utslipp av klimagasser (først og fremst metan) som i dag så å si er "låst" i grunnen. Økosystemene er tilpasset klimaet i et gitt område, og klimaendringene vil dermed også påvirke økosystemene. Klimaendringer skjer parallelt med påvirkninger som forurensning, fiske, endringer i arealbruk, befolkningsøkning og kulturelle og økonomiske endringer. Alle disse påvirkningene kan til sammen forsterke konsekvensene for mennesker og økosystemers helse og velvære.

De unike polare prosessene spiller en avgjørende rolle i det globale klimasystemet. Konsekvensene av klimaendringene i de nordligste og sørligste områdene på jorda vil ha ringvirkninger over hele verden.

Faktaarket er utarbeidet i september 2013 av Norsk Polarinstitutt, Framsenteret, 9296 Tromsø.

Kontaktperson: Birgit Njåstad, njaastad @npolar.no

Fotos: Angelika Renner og Nick Cobbing

M35/2013