Iskalde arkiv

Iskjerner hentet opp fra isbreer på Svalbard inneholder informasjon om fortidens klima – og bidrar samtidig til å øke vår forståelse av dagens og framtidens klima.

DMITRY DIVINE
forsker, Universitetet i Tromsø
(dima@npolar.no)

ELISABETH ISAKSSON
forsker, Norsk Polarinstitutt

I en ny studie er isotopdata fra iskjerner fra isbreene Lomonosovfonna og Holtedahlfonna (figur1) på Svalbard brukt for å rekonstruere vinterlufttemperaturer i Longyearbyen og Vardø tusen år tilbake i tid. Iskjernene gir oss en sjelden innsikt i klimaets historiske dynamikk, samt dagens og framtidens klima.

Det finnes lite historisk og nyere tids data om vinterlufttemperaturer i disse områdene av Arktis. Informasjonen fra iskjernene regnes derfor som unik. Det er også første gang iskjerner er benyttet for kvantitativt å angi fortidens temperaturendringer på Svalbard.

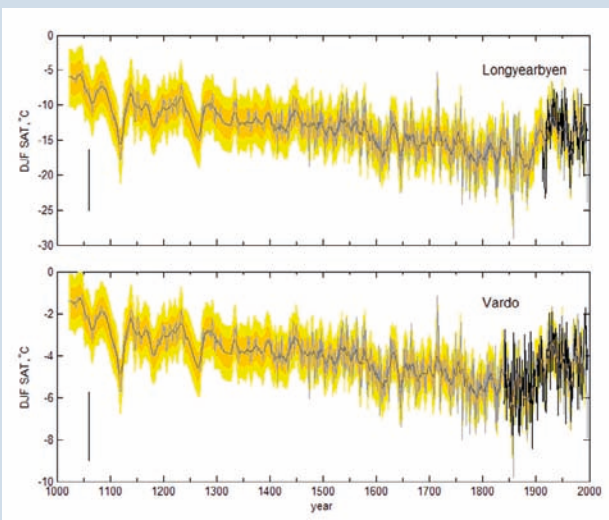
Temperaturen i området ved dagens Svalbard lufthavn har regelmessig blitt målt siden 1911, og i dag er dette blant de få lange tidsseriene med temperaturmålinger vi har fra høyarktiske strøk. Målingene fra Svalbard lufthavn er derfor ekstra viktige når vi skal tolke dagens meteorologiske trender og sammenligne dem med tidligere tiders temperaturer.

Tidligere tiders temperaturer

Det ble ikke vanlig før på 1800-tallet å ta i bruk nøyaktige instrumenter og standardiserte prosedyrer for å måle temperaturer. For å kunne fastslå tidligere tiders temperaturer, noe som er nødvendig for å vurdere spørsmål om klimaendringer i et langt perspektiv, må en derfor benytte såkalte proksy-metoder. Det vil si å avlede temperaturen av andre forhold, blant annet geologiske data, pollendata, glasiologiske og historiske data.

Variasjonene i konsentrasjoner av de stabile isotopene ^{18}O og ^{2}H i vann er temperaturavhengig og kan derfor brukes for å rekonstruere tidligere lufttemperaturer i området hvor iskjernen kommer fra. Når vann fordamper fra havet eller nedbør faller, skjer det en fraksjonering mellom de ulike stabile isotopene i vannmolekylet H_2O. Fraksjonene er temperaturavhengige, og gjennom å analysere snøen på isbreene kan vi få fram en tidsserie som speiler endringer i temperaturforholdene i områ- >>

Figur 1. GEOGRAFISK. Kart over studieområdene.



Figur 2. RESULTATER. Rekonstruerte vintertemperaturer i Longyearbyen og Vardø. For å markere variasjonene delte vi serien inn i perioder på elleve år. De to gule markeringene viser usikkerhetsområdene på den rekonstruerte serien beregnet for fem og elleve år på rad.

KJERNE. Elisabeth Isaksson ved Norsk Polarinstitutt holder fram en iskjerne som skal analyseres.

Foto: Norsk Polarinstitutt

det. Det er denne informasjonen som over lengre tid blir til klimainformasjon.

Tre sub-perioder

Når vi rekonstruerer fortidens vintertemperaturer, benytter vi en teknikk som kalles «skalering», en statistisk metode for å overføre en proksy-tidsserie til den tilsvarende verdien av instrumentelle temperaturmålinger i en overlappende periode.

Tilnærmingen forutsetter å være stabil i tid og lineær i forholdet mellom en «prediktor», (proksy) og «predikant» (klimaserie). I rekonstruksjonen bruker vi vintertemperaturmålinger (desember-januar-februar) fra Longyearbyen siden måleoppstarten i 1911 og en temperaturserie fra Vardø med måledata helt tilbake til 1840.

Analysene fra rekonstruksjonene antyder at vintertemperaturutviklingen på Svalbard og i Nord-Norge (figur 2) i forrige årtusen kan deles i tre store perioder; nedkjølingen perioden rundt den lille istid (cirka 1500–1900), en periode på 1800- og 1900-tallet som var den kaldeste delen av den lille istid, og en periode med rask oppvarming i det 20. århundret.

Den lille istid på Svalbard var en progressiv nedkjøling på cirka 1 grad fra den varme perioden under vikingtiden (år 790–1100) og inneholder ingen klare tegn på brå klimaoverganger. På 1800-tallet, som ifølge våre resultater var den kaldeste perioden på Svalbard under den lille istid, var det om lag 4 grader kjøligere enn på 1900-tallet. Den raske oppvarmingen i begynnelsen av det 20. århundret er allerede godt dokumentert i instrumentelle data og underbygget i reduksjonen av sjøisutbredelsen i studieområdet.

Resultatet av analysene i figur 2 viser at det siste årtusenets vintertemperaturer i Longyearbyen varierte fra –5 grader før år 900 til –25 grader rundt 1850. Tilsvarende varierte temperaturen i Vardø fra –1 til –10 grader.

BOBLER. Is inneholder små bobler, og lufta i disse kan fortelle oss hva temperaturen var for mange tusen år siden.

Foto: Norsk Polarinstitutt.

På den dekadiske tidsskalaen i perioden desember–februar varierte temperaturen fra –6 til –17 grader i Longyearbyen og fra –2 til –6 grader i Vardø. Disse periodene samsvarer med maksimal vintersjøisutbredelse sør for Svalbard.

Like varme somrer

Et av de mest slående trekkene ved rekonstruksjonen er at vintertemperaturen på Svalbard og i Vardø var like høy på 1300-tallet som den er i dag.

Gjentatte snøprøvetagninger på Lomonosovfonna under feltarbeid i perioden 2000–2007 har vist at issmeltingen som forekom på sommeren i tidlig middelalder, bare har vært overskredet de siste par årene. Våre studier indikerer derfor at sommertemperaturene på Svalbard før 1300-tallet var minst like høye som på slutten av 1990-tallet.

Forskningen er støttet av det EU-finansierte *Europeisk klima i forrige årtusen* og Norges forskningsråd gjennom forskningsprogrammet NORKLIMA.

Litteratur:

- D. V., Divine & Dick, C., 2006. Historical variability of sea ice edge position in the Nordic Seas. *Journal of Geophysical Research 111, C01001*, doi:10.1029/2004JC002851.
- D. V., Divine, Isaksson, E., m.fl. 2010. Ice core based SAT reconstruction for Longyearbyen (Svalbard) and Vardø (Norway). *Polar Research, accepted*
- P. Ø., Nordli & Kohler, J., 2003. The early 20th century warming. Daily observations at Green Harbour, Grønfjorden, Spitsbergen. Oslo: *DNMI, Rapport Klima 12,* 20 pp.
- I., Polyakov m.fl. 2003. Variability and trends of air temperature and pressure in the maritime Arctic, 1875–2000. *Journal of Climate* 16, 2067–77.