

# Iskjerner fra Svalbard avslører fortidens klima

Data fra en iskerne forteller om seks hundre år med temperaturvariasjoner i det Atlan- tiske havet. Iskjernepøver fra Svalbard viser at det var like varmt på slutten av 1980-tallet som det var i tidsperioden for cirka 500-1000 år siden.

## DMITRY DIVINE

Post doc, Norsk Polarinstitutt  
(dmitry.divine@npolar.no)

## ELISABETH ISAKSSON

Norsk Polarinstitutt

Til tross for at klima har vært mye i fokus de to siste tiårene, mangler vi fortsatt kunnskap om naturlige klimavariasjoner. Ettersom de meteorologiske temperaturseriene og de ulike historiske dokumenter som eksisterer er både få og korte, så er bruk av forskjellige paleoklimatiske arkiv viktige for at vi skal øke vår kunnskap innenfor dette området.

### Iskjernepøver

Siden 1960-tallet har studier av iskjerner fra blant annet de store innlandsisene i Antarktis og på Grønland utviklet seg til å bli et velbrukt og vellykket vitenskapelig verktøy i klimasammenheng. En av de viktigste informasjonskildene fra isarkivene er variasjoner i konsentrasjoner av stabile isotoper ( $^{18}\text{O}$  og  $^2\text{H}$ ). Dette er et mål på den relative sammenhengen mellom de ulike stabile isotopene i vannet som iskrystallene består av. Noe forenklet kan man beskrive prosessen som at hver gang vannet fordampes fra havet eller nedbøren faller, skjer det en fraksjonering mellom de ulike stabile isotopene i vannmolekylet  $\text{H}_2\text{O}$ . Fraksjonene er temperaturavhengige og gjennom å analysere snøen på breene kan vi få frem en tidsserie som speiler endringer i temperaturforholdene i området. Videre er det en lineær kombinasjon mellom  $^{18}\text{O}$  og  $^2\text{H}$

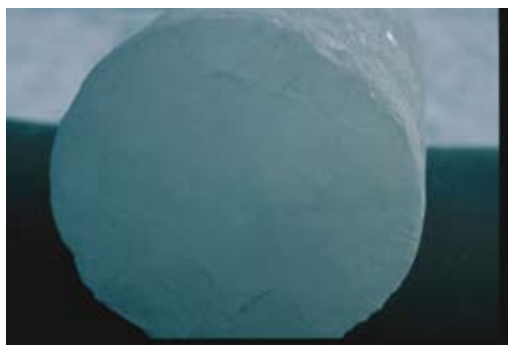
som kalles «deuterium excess» ( $d = \delta\text{D} - 8 \cdot \delta^{18}\text{O}$ ). Denne verdien regnes for å være en sensitiv indikator ved temperaturen på havoverflaten i området der nedbørsvann har fordampet (referanse 1).

Det er først og fremst data fra iskjerner fra Antarktis og Grønland vi benytter når vi skal studere de store klimavariasjonene som syklusene i istider – glasiale perioder – og mellomistider – tilsvarende dagens situasjon. Men forskning på iskjerner fra mindre iskapper og breer kan også inneholde viktig regional klimahistorie. I løpet av de siste ti årene har forskere fra Norsk Polarinstitutt, sammen med kolleger fra flere andre nasjoner, boret tre iskjerner fra tre av de høyeste isbreene på Svalbard (referanse 2). Den mest undersøkte iskjernen stammer fra toppen av Lomonosovfonna som ligger 1250 meter over havet. Analyser viser at den nederste isen er cirka 800 år gammel (referanse 3). «Deuterium excess» data i figuren viser 600 år med klimainformasjon. Våre analyser forteller at denne dataserien reflekterer variasjoner i overflatevannets temperaturer i Nord-Atlanteren.

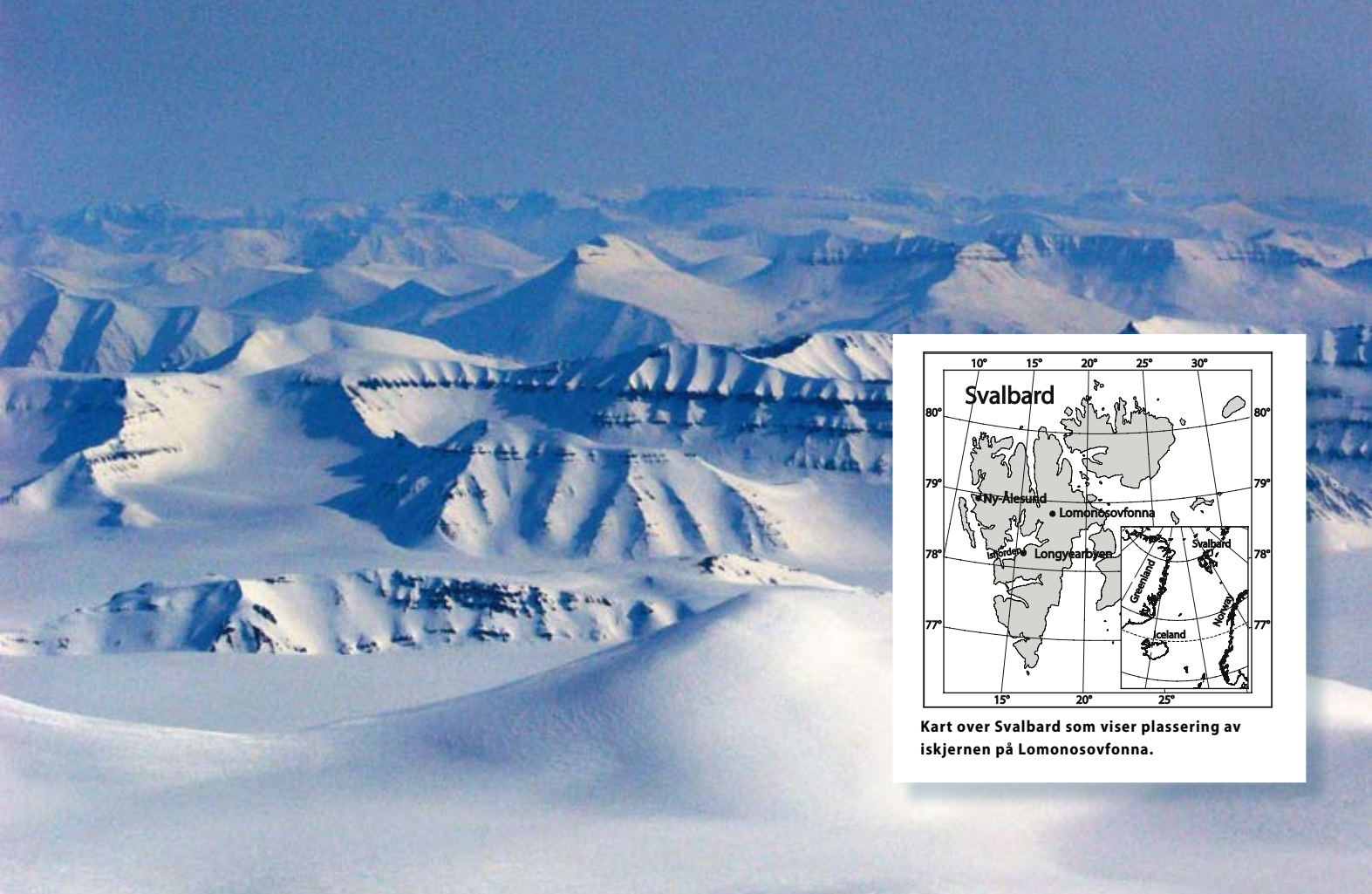
### Variable temperaturer

Tidsserien viser svært variable temperaturer i Nord-Atlanteren i denne perioden, samt indikasjoner på to perioder med litt større temperaturforandringer. En gradvis nedkjøling i løpet av 1400- og 1500-tallet er knyttet til det som omtales som «den lille istid».

Oppvarmingen som vi kan observere i dag startet allerede på slutten av 1800-tallet. Dette er i tråd med klimavariasjoner i Nord-Atlanteren og Europa det siste årtusen. Vår forskning viser at verdier av «deuterium excess» før 1550-årene er like høye som de høyeste nivåene som ble observert i løpet av 1900-tallet. Det tyder på at temperaturer midt i Nord-Atlanteren er sammenlignbare med de som er registrert før slutten av 1980-tallet.



TERMOMETER. Tverrsnitt av en iskerne.



**SVALBARD. Iskjerner fra blant annet Svalbard blir analysert av forskere for å beregne hvordan temperaturen var fra før vi hadde moderne målinger.**

Foto: Tone Veiby

Analysen vår viser også en relativt stor uregelmessighet i variabilitet på en tidsskala på cirka 100 år. Tilstedeværelsen av slike variasjoner i den Nordatlantiske havoverflatetemperaturen vanskeliggjør tolkingen av instrumentelle arkiv som vi bare har hatt tilgjengelig i cirka 150 år. Våre data kan dermed bidra til en generell forståelse av naturlige klimavariasjoner – som også er en viktig faktor for å vurdere den menneskelige aktiviteten i de pågående klimaendringer.

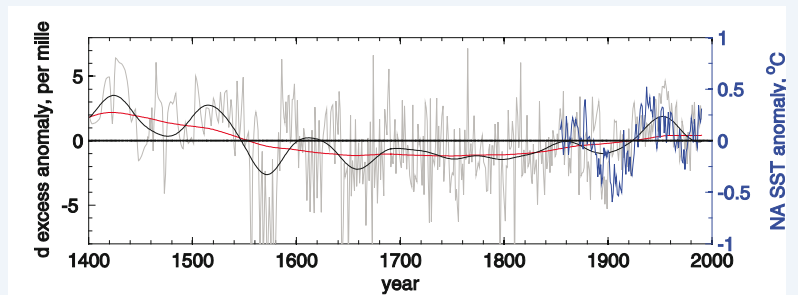
Denne studien er finansiert av NFR via NORKLIMA prosjektet «Svalbard ice cores and climate variability» og av EU via prosjektet «European climate of the last millennium». Arbeidet vil også bidra til PAGES Working Group on Arctic climate during the last two millennia (Arctic2k) within PAGES Focus 2 «Regional Climate Dynamics» initiative.

**Referanser**

1. Ciais, P., and J. Jouzel (1994), Deuterium and oxygen 18 in precipitation: Isotopic model, including mixed cloud processes, *J. Geophys. Res.*, **99**(D8), 16,793–16,803
2. Isaksson, E., Hermanson, M., Hicks, S., Igarashi, M., Kamiyama, K., Moore, J., Motoyama, H., Muir, D., Pohjola, V., Väikmäe, R., van de Wal, R.S.W., Watanabe,

O. 2003. Ice cores from Svalbard - useful archives of past climate and pollution history. *Physics and Chemistry of the Earth*, **28**, 1217-1228.

3. Isaksson, E., Divine, D., Kohler, J., Martma, T., Pohjola, V., Motoyama, H., Watanabe, O. 2005. Climate oscillations as recorded in Svalbard ice core δ 18O records between 1200-1997 AD. *Geografiska Annaler* **87A**(1), 203-214..
4. Divine, D., Isaksson, E., Pohjola V.A., Meijer, H., van de Wal, R.S.W., Martma, T., Moore, J., Godliebsen, F., and Sjögren, B. Deuterium excess from a small Arctic ice cap. 2008. *J. Geophys. Res.* 2008JD010076R.



Venstre akse: Årlig gjennomsnitt for «deuterium excess» anomalier fra iskjernen fra Lomonosovfonna (grå linje); ikke-linær trend (rød), samt den ikke linæra trended med en «superimposed» variabilitet på en 100-års skala (svart). Høyre akse: Avvik fra årlig gjennomsnittstemperatur i Nord-Atlantern på breddegrad mellom 20°N og 45°N (blå linje)