

Ulike isvariasjoner i arktiske regioner

Ole Henrik Ellestad*

Temperaturer, isforhold og klima i Arktis formes av sol, havstrømmer, vinder. De største isreduksjoner observeres i Barentshavet der varmt Atlanterhavsvann (Golfstrømmen) møter iskanten. I Vest-Grønlandhavet uten Atlanterhavsstrømmen er isreduksjonen vesentlig mindre og 15–20 år forsinket i likhet med temperaturutviklingen på Grønland. Fingeravtrykket til CO₂ ser man lite til.

Forholdene i Arktis omtales hyppig (KN47, KN180, KN183, KN217, KN221, KN224, KN244, KN278 og KN280 og for Grønland KN128 og KN257) og ofte som en helhet. Men utviklingen i de ulike havområdene forteller om fellestrekk såvel som særtrekk. Når det er solen (og den flytende jordkjerne) som varmer opp havet ser man lite til CO₂s fingeravtrykk.

Betydningen av vinder

Med definisjon av isareal som mer enn 15 % isdekke, vil vinder ha en betydelig innflytelse. Den transpolare drift, som skulle føre Nansen over Nordpolen fra øst i Nordishavet, transporterer enorme mengder. De hopper seg opp mot de kanadiske øyer, likeså i Beauforthavet (nord Alaska) grunnet en virvelstrøm som 'lagrer' den eldste isen. Store ismengder transporteres ut Framstredet (mellom Grønland og Svalbard) og gir en oppholdstid på 5–6 år.

Periodevis er det sterkere vinder som influerer, spesielt 'eksporten' ut Framstredet. Dette inntrådte i 2007, et år som inntil da ga et isminimum i senere tiår. Det ble overgått i 2012 da en sjeldent sterk storm krysset Polhavet fra Sibir til Alaska. Den raske gjenveksten av is kan tyde på at stormen var årsaken til det minimumet. Vindvariasjoner gjør forholdene uforutsigbare. Men i hovedtrekk vil de påvirkes av den arktiske oscillasjonen (AO), som betegnes Nord-Atlantiske Oscillasjonene (NAO) i våre områder (KN139). Den har vært vedvarende negativ hvilket medfører en sterkere nord-syd strømning enn øst-vest. Det åpner for perioder der varme luftmasser fra sør trenger inn i Arktis og kalde arktiske luftmasser trenger lengre sørover i andre soner (buktende Jetstrøm). Negativ AO er forbundet med at mindre is transporteres ut av Framstredet og en styrking av Beaufort virvelen med mer lagring av eldre is.

Betydningen av havstrømmen

Interessen for Arktis ledet til at man rundt år 1900 startet målinger av Atlanterhav- eller Golfstrømmen mellom Skottland og Færøyene og utenfor Kola (KN244, KN183). Nye målinger ble startet utenfor Svinøy (Måløy) i 1995. Den korte tidsserien gir ingen mulighet for å registrere langtids periodiske variasjonene, mens disse er tydelige i målingene siden 1900-tallet. Påfallende nok omtales ikke disse målingene i mediene (bare Svinøy-målingene), heller ikke nedenstående målinger. Rundt år 2000 forankret man utstyr (Figur herfra, gul stripe) som kunne måle temperatur (og andre parametre) ned til 500 m, i sentrale punkter i Nordishavet som angitt i figurenes venstre kant sammen med en fargeskala med variabel gradering) som går fra mørkeblått ved -2° C (saltvann fryser) gjennom lyseblått, grønt og gult til mørkeste fiolett ved +6 °C i Framstredet, +3 °C i randhavene langs kontinentalsokkelen og +0.9 C i Beauforthavet. Horizontal akse er avstanden mellom måleutstyret og det sørlige punktet i 'målenettverket'.

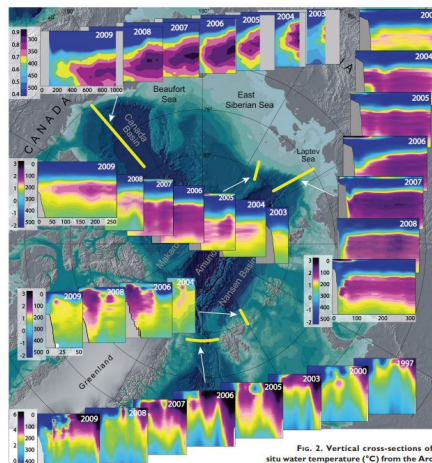


Fig. 2. Vertical cross-sections of in situ water temperature (°C) from the Arctic Ocean. The five series of cascaded plots show temperatures measured at the five locations shown by yellow lines on the map. In each section, the horizontal axis shows distance from the southern end of the section (km) and the vertical axis shows depth (m). Note that the horizontal scale and temperature scale vary from one cascaded section to another. Warming in the Eurasian Basin is associated with the warm AW pulse, which entered the polar basin in the 2000s; in contrast, the warm anomaly in the Canada Basin is related to an earlier pulse of warm water, which entered the Arctic Ocean interior through Fram Strait in the early 1990s.

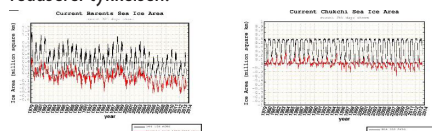
Variasjonene skyldes ulik innstrømming fra Atlanterhavstrømmen som har to hovedinnløp til Polhavet, gjennom Framstredet og fra Barentshavet øst for Franz Josephs land.

Det mest iøyenfallende er den markante impuls av Atlanterhavsvann (varmere, saltere, tyngre) som enter Framstredet etter år 2000 mot et maksimum i år 2006 for så å avta. Strømmen følger kontinentalsokkelgrensen innover i Polhavet med en hastighet på ca 1,5 cm per sekund, forbi de grunne (under 200 m, over 50 % av arealet under 50 m dybde) randhavene Kara-, Laptev-, Øst-Sibir-, Tsjuktsjer- og Beaufort-havet. Det sentrale Polbasseng og Beauforthavet er dype ned til 3 500 m. (For detaljer om Polhavet, se Store norske leksikon).

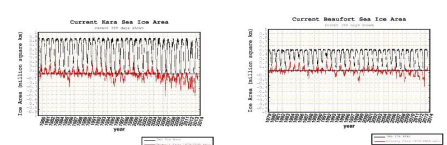
Innover i Nordishavet observeres at det varmere, saltholdige vannet synker ned (termohaline sirkulasjon) og kaldere vann legger seg på toppen (Mørkeblått og lyseblått over den varme sonen). Varmeimpulsen bruker mange år på å nå Beauforthavet. Den målte oppvarmingen der på 0,9 °C er faktisk fra en tidligere varmeimpuls i starten av 1990-årene. Forsinkelsen mellom havområdene og oppadstigende varmeutveksling medfører at det totale bildet i Arktis blir sammensatt. Strømmene gjennom Beringstredet influerer også, men er ikke omtalt.

Satellittmålinger av isarealet

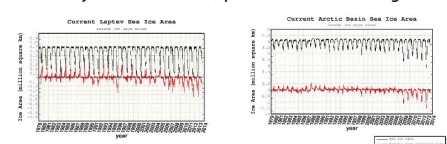
Supplerende figurer viser isarealet målt med satellitter (svart kurve) og gjennomsnittet i perioden 1979–2000/08 (Rutger University, senere skiftet layout). Kurvespissene representerer endringstendensen (rød). Det er å forvente at varmere forhold over tid gradvis reduserer tykkelsen.



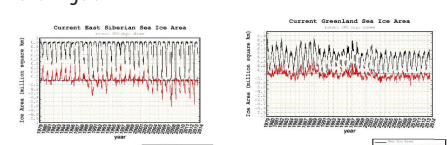
Barentshavet der Golfstrømmen møter iskanten, har fra maksimal is i 1980 en markant, men variabel isreduksjon som synes å være stabilisert etter ca 2007/2008.



Havområder Kara (Øst for Novaja Semlja), deretter Laptev, Øst-Sibir og Tsjuktsjer har mindre variasjoner frem til 2002–2005, deretter noe reduksjon, men betydelig mindre enn Barentshavet. I Øst-Sibirhavet er variasjonene litt større, positive såvel som negative.



De dype bassengene Beaufort (med sin virvelstrøm og de eldste ismassene) og Sentrale Polhav har minst endringer.



I Vest-Grønlandhavet (uten Golfstrøm) er isreduksjonen 20 år forsinket, relativt til Barentshavet, med start rundt år 2000 og relativt stabil fremover. Landtemperaturene på Vest-Grønland sank frem til medio 1990 årene (KN128) (mens CO₂ steg merkbart fra 1950).

Konklusjon

Oseanografiske forhold dominerer ismeltingen. Atlanterhavsstrømmen påvirker særlig Barentshavet og berører Polhavet sammen med lokale forhold i randhavene. Vest-Grønlandhavet uten Golfstrømmen har et annet mønster. CO₂s fingeravtrykk er lite tilstede. Variasjonene følger kjente sykluser på ca 60 år som er observert 150 år tilbake og gjenfinnes i paleodata 8 000 år tilbake i Arktis. De gjentatte spådommer om et Isfritt Arktis fra 2013 eller noen tiår fremover er ikke observert og er grunnløse ut fra kjente sykluser. Tvert imot peker de kjente sykluser mot en kommende isøkning de neste tiår.