

## Er det en klimaendring på gang i havet?

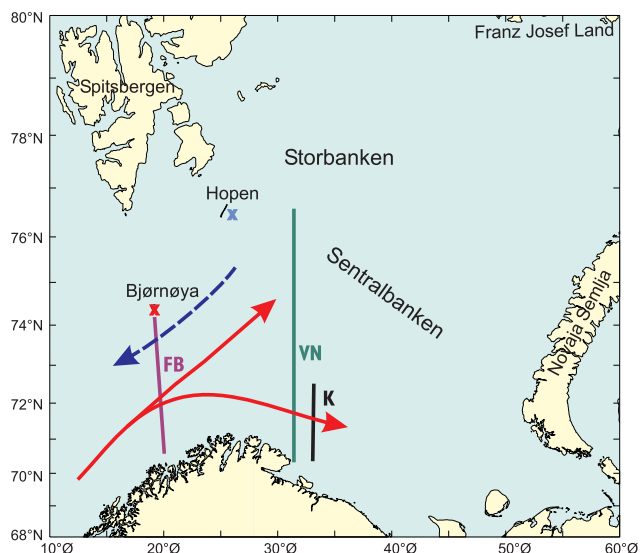
Harald Loeng og Randi Ingvaldsen

**Mange hevder at vi er inne i en tid med klimaendring i havet. I alle fall blir det vist til flere eksempler som understøtter slike utsagn. Målinger utført i Barentshavet viser at 1990-årene bare var det tredje varmeste tiåret i løpet av det forrige århundret. Den oppvarming vi har registrert de siste 30 årene kan være en del av en naturlig syklus i stedet for en menneskeskapt oppvarming.**

**Bakgrunn**

En rekke forskere mener at en menneskeskapt klimaendring i havet er under utvikling. Det fremføres en rekke indikasjoner, noen kaller det også bevis, for at klimaet er i ferd med å endre seg. Er det slik over alt, eller er vi i virkeligheten inne i en naturlig klimasyklus? Om dette strides ekspertene. I 2000 ble det publisert to sterkt motstridende oppfatninger i det internasjonalt kjente tidsskriftet "Science" om hva som skjer i de nordlige havområdene. Den ene forfatteren uttrykte at vi nå er inne i en naturlig ekstremisituasjon, og han ville bare lene seg rolig tilbake og vente på at temperaturen igjen ville avta. Den andre forfatteren hevdet at det var mindre enn 0.1 % sjans for at temperaturen igjen ville falle. Hvem har rett? Kan observasjoner fra våre havområder si noe om hva som virkelig er i ferd med å skje?

De fleste instrumentelle måleseriene, det vil si tidsserier hvor vi har direkte målinger for eksempel av temperatur, er korte. Mange av tidsseriene fra Arktis dekker bare de siste 30 årene. En av grunnene til dette er at vi fra 1970-tallet fikk målinger via satellitt i et område som ellers er vanskelig tilgjengelig. Skal vi ha lange tidsserier må vi gjerne konstruere disse gjennom andre observasjoner, for eksempel via kjerneprøver fra isbreene på Grønland eller sedimentprøver fra havbunnen. Slike tidsserier viser temperatursvingninger flere tusen år tilbake i tid, og de viser at det gjennom tidene har vært store naturlige temperaturvariasjoner også i våre områder.

**Figur 6.26**

Kart som viser de tre snittene Fugløya-Bjørnøya (FB), Vardø-Nord (VN) og Kolasnittet (K) og de meteorologiske stasjonene på Bjørnøya og Hopen. *The three hydrographic sections Fugløya-Bear Island (FB), Vardø-North (VN) and Russian Kola section (K) together with the meteorological stations Bear Island and Hopen.*

**Indikasjoner på klimaendringer**

De aller fleste som snakker om en menneskeskapt klimaendring bygger mye av sine konklusjoner på instrumentelle målinger fra de siste 30 årene. Dette gjelder også i norske farvann. Ser vi på resultater som også er presentert fra de ulike havområder foran i denne rapporten, viser de fleste tidsseriene en stigende temperatur i disse årene. Observasjoner fra satellitter viser også en klar reduksjon i isdekket, omtrent 3 % reduksjon for hvert tiår samtidig med at istykkelsen har avtatt. Videre har mengden av varmt atlantehavsvann i Polhavet økt i løpet av de siste årene. Andre indikasjoner på at det er endringer i klimaet er at nedbøren på høye breddegrader har økt med ca. 15 % i løpet av det siste hundreåret og at områdene med permafrost, særlig i Alaska, har avtatt de siste årene.

### Tilgjengelige tidsserier

Barentshavet er et av de få havområdene hvor vi har opparbeidet en lang måleserie. Siden 1900 har forskere ved havforskningsinstituttet i Murmansk (PINRO) målt temperaturen på flere stasjoner i et snitt som krysser atlantehavsstrømmen i Barentshavet. Snittet kalles Kolasnittet og ligger langs median 33° 30' Ø (Figur 6.26). Dette er den lengste instrumentelle tidsserien vi har som observerer hele vannsøylen. Havforskningsinstituttet har egne måleserier lenger vest i havet, men disse er mye kortere. Den lengste måleserien er fra snittet som går fra Vardø og nordover, og går tilbake til 1953. Helt i vest, mellom Fugløya og Bjørnøya, ligger et annet snitt hvor det er regelmessige målinger tilbake til 1964. I tillegg finnes målinger av lufttemperaturen fra de meteorologiske stasjonene på Bjørnøya tilbake til 1920 og på Hopen til 1945.

### Resultater

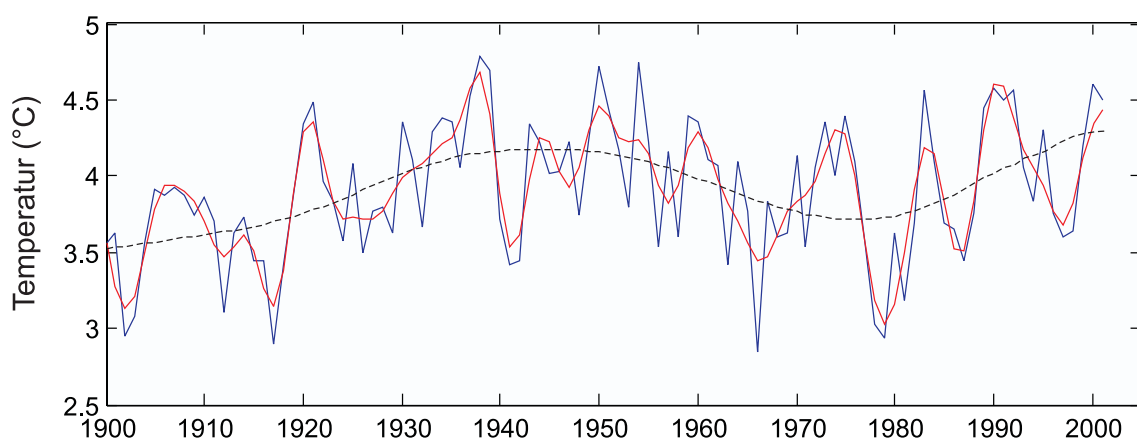
Figur 6.27 viser temperaturen i det russiske Kolasnittet siden 1900. Vi ser at det er store år-til-år variasjoner. Forskjellen mellom det varmeste og kaldeste året er nesten 2 °C, og det er mye i dette området. Midler vi over flere år finner vi det som kan synes som periodiske svingninger i systemet. Ser vi spesielt på kurvene hvor det er midlet over 30 år, ser vi at temperaturen steg fra begynnelsen av århundret til rundt 1940, for så igjen å avta. Minimum kom i slutten av 1970-årene og deretter har temperaturen steget fram til i dag. Det siste stemmer godt med andre observasjoner som indikerer en relativ oppvarming de siste 30 årene. Ser vi derimot på hele perioden, ser det ut som om vi har en

naturlig svingning, og vi vil få et nytt maksimum om ti år. Derfor vil det nærmeste decenniet fortelle oss om vi har med naturlige eller menneskeskapt variasjoner å gjøre. Dersom temperaturkurven flater ut eller vi får en synkende tendens, er det mye som tyder på at det dreier seg om naturlige variasjoner. Fortsetter temperaturen å stige også de neste ti årene, vil det være en bekreftelse på at det kan være en klimaendring på gang.

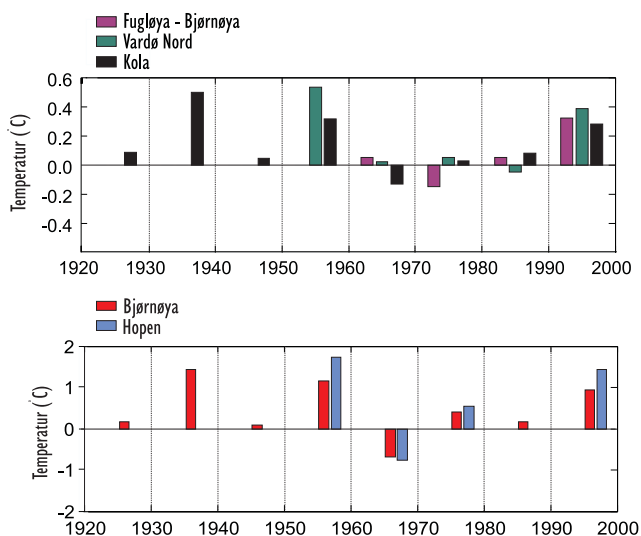
Bruker vi alle de eksisterende tidsseriene fra Barentshavet til å regne ut middelet for de ulike tiårene i det forrige århundret, finner vi et fellestrekk for alle tidsseriene som dekker de ulike periodene (Fig. 6.28). Her finner vi det samme resultatet både fra snittene i Barentshavet og de to meteorologiske stasjonene. 1990-årene var bare det tredje varmeste tiåret i det forrige århundret. Varmest var 1930-årene, fulgt av 1950-årene. Dette viser at det ikke er noe tegn til at vi nå er inne i en spesiell varm periode, og at vi har en global oppvarming på gang i dette området. Ser vi imidlertid på de siste 30-40 årene viser også Barentshavet en klar temperaturøkning fra 1960-årene og fram til i dag, men da skal vi også huske at 1960-årene var det tredje kaldeste tiåret i det forrige århundret. Hadde alle våre måleserier i Barentshavet startet i 1970-årene, hadde vi også her dratt den samme konklusjon som man gjør andre steder.

### Konklusjon

Konklusjonen på dette er at den temperaturøkningen som har vært observert de siste 30 årene meget vel kan være en del av en naturlig syklus og at vi der-



**Figur 6.27** Årsmiddel av temperatur i Kolasnittet i perioden 1900-2001 (blå kurve). Temperaturserien er også midlet over 5 år (rød kurve) og 30 år (grønn kurve). Annual mean temperature from the Russian Kola section (blue), while the red and blue lines show the result after applying 5 (red) and 30 (green) years filter.



**Figur 6.28**

Tiårsmiddel av temperaturavvik i de faste snittene Kola, Vardø-Nord og Fugløya-Bjørnøya i Barentshavet (øverst) og i lufttemperatur på Bjørnøya og Hopen (nederst).

*Decadal temperature anomaly in three standard sections in the Barents Sea (upper panel), and from the meteorological stations at Hopen and Bear Island (lower panel).*

med kan gå inn i en kaldere periode. I alle fall viser målingene at man skal være forsiktig med å trekke altfor sterke konklusjoner om klimaendringer ut fra korte tidsserier. For Barentshavets del må vi fortsatt ha ti nye år med temperaturøkning før vi kan si at vi har å gjøre med en menneskeskapt klimaendring.

### Summary

Many scientists claim that the climate is changing, especially in the Arctic, and many evidences support this conclusion. However, many of the instrumental time series are short, e.g. information from satellites only go back to 1970. In the Barents Sea we have observations from the Russian Kola section back to 1900, and some Norwegian meteorological and oceanographical time series go back to the 1920ies and the 1950ies, respectively. These observations show that the 1990ies only was the third warmest decade in the last century, and that the warming we have observed since early in the 1970ies, may be part of a natural cycle, and not an evidence of global warming.