

# Varsling av temperaturen i Barentshavet

Harald Loeng, Geir Ottersen og Bjørn Ådlandsvik

**Er det mulig å varsle temperaturen i havet ett eller flere år fram i tid? De fleste forskere vil umiddelbart svare et klart nei på spørsmålet, og kanskje har de også rett; i alle fall med de kunnskaper vi har i dag. Så hvorfor forsøke å gjøre noe som mange fagfolk vil betrakte som meningsløst?**

Motiveringen er ganske enkel når man arbeider på et institutt som skal være med å forvalte våre fiskeressurser. Det er påvist klare sammenhenger mellom temperaturen i havet og rekruttering, vekst og fordeling av flere kommersielt viktige arter som torsk, hyse og sild. Det å kunne si noe om temperaturutsiktene i de nærmeste årene vil være et viktig bidrag til en sikrere forvaltning av fiskeressursene.

I atmosfæren skjer endringene raskt, og det er store problemer knyttet til å gi pålitelige varsler om været en uke fram i tid. I havet skjer endringene svært mye langsommere. Derfor kan det være betydelig lettere å si noe om framtiden i havet. Imidlertid er man i dag ikke i stand til å gjøre dette ved å benytte numeriske modeller, delvis på grunn av at disse krever et svært omfattende datagrunnlag, men hovedsakelig fordi de atmosfæriske drivkreftene ikke kan varsles lang tid fremover.

Statistiske modeller derimot, er det mulig å benytte dersom man gjør visse forutsetninger og er klar over de usikkerheter resultatene er beheftet med.

La oss forutsette følgende: Temperaturvariasjoner over flere år er sammensatt av tre hovedtyper:

1. Trender (endringer som forgår i en bestemt retning over flere år).
2. Periodiske svingninger (når endringer i temperaturen gjentar seg uforandret uten opphør).
3. Støy (uregelmessige endringer som ikke er forutsigbare).

Skal vi varsle temperaturen fram for en periode på ett-fem år, behøver vi ikke bry oss trender fordi endringene blir små over en så kort periode. De uregelmessige endringene kan vi heller ikke si noe om. Disse behøver imidlertid ikke være små, og det er disse endringene som er det store problemet når vi skal varsle fram i tid. Det vi må bygge varslet på er de periodiske svingningene. Har vi en lang tidsserie, kan denne analyseres, og vi finner at den er sammensatt av flere perio-diske svingninger. I Barentshavet har Havforskningsinstituttet i Murmansk (PINRO) en observasjonsserie som går tilbake til 1921 med månedlige verdier for temperaturen. Analyserer vi denne tidsrekken, finner vi en rekke periodiske komponenter som har en periode fra knappe 3 år til 18,6 år. Flere av disse periodene lar seg forklare ved kjente fysiske fenomener som flerårige tidevannssykluser og den kjente solflekkeperioden på 11 år. Disse periodene er også funnet i en rekke andre tidsserier, både i våre områder og helt andre deler av kloden. Imidlertid finnes det også noen få perioder som ikke lar seg forklare slik uten videre.

Under forutsetning av at disse periodiske komponentene fortsetter, vil det være mulig å fremskrive den eksisterende tidsserien. Figur 5.17 viser hvordan samsvaret er mellom observasjoner og modellert temperaturutvikling i Barentshavet fra 1920 og fram til i dag, sammen med prognose for temperaturutviklingen fram til 2005. Som man ser klarer ikke modellen helt å fange opp alle variasjonene. Stort sett er svingningene i modellen mindre enn hva som er observert, men noen få ganger gir modellen også et større avvik fra midlet enn i virkeligheten, som for eksempel tidlig i 1970-årene. Modellen indikerer at temperaturen vil avta i årene fram mot 2003, for så å stige raskt. De siste to årene har modellvarslene vært

meget bra. Det som gjør at enkelte forskere er skeptiske til de nye resultatene, er at i de senere årene har det blitt registrert forhøyede temperaturer i det Atlanterhavsvannet som strømmer inn i Norskehavet. Det er derfor grunn til å tro at denne temperaturøkningen også vil berøre Barentshavet, og observasjoner i januar 1999 antyder at denne temperaturøkningen også er på vei inn i vestlige deler av havet. Det er grunn til å anta at dette vil svekke den varslede avkjølingen av Barents-havet, og at man i 1999 vil kunne få en kortvarig temperaturøkning. Modellen, derimot, indikerer at man ikke kan forvente noen lang varm periode som man hadde på tidlig på 90-tallet i løpet av de nærmeste fire årene.

Usikkerheten med dette varslet er som nevnt ovenfor de uregelmessige svingningene. Disse vil enten forsterke eller svekke de svingningene som skyldes de periodiske fenomener. Undersøkelser viser at i middel lar nesten halvparten av variasjonene et år fram i tid seg beskrive ved en slik modell, mens omtrent en fjerdedel av variasjonene tre år fram fanges opp av denne typen varsler. Dette høres kanskje ikke så bra ut, men avvikene er stort sett forholdsvis små. Det såkalte midlere kvadratavvik er på under en halv grad for både ett- og treårsvarslene og den systematiske feilen er på ca 0,25 grader.

Som nevnt innledningsvis er det påvist nære sammenhenger mellom temperatur i Barentshavet og rekruttering og vekst av arter som torsk, hyse og sild. Dette betyr erfaringsmessig at vi ikke kan vente gode årsklasser av de nevnte arter i årene fram mot 2003 dersom disse statistisk baserte prognoser for temperaturutviklingen slår til. 1999 kan på grunn av en midlertidig oppvarming være et unntak. Det kan imidlertid også tenkes at oppvarmingen i det vestlige Barentshavet vil spre seg østover og derved gi en mere langvarig effekt. Vi går altså spennende tider i møte.

**Figuren er ikke med i internettversjonen av denne artikkelen.**

**Figur 5.17** *Observert og modellert temperaturutvikling i Kolasnittet i Barentshavet sammen med prognose for denne frem til 2005.*

*Observed and modelled development of the temperature in the Kola section together with temperature prognosis up to 2005.*