



Ti år med økosystemtokt avdekker endringer i Barentshavet

Livet i Barentshavet er i endring. Det skjer i et av områdene på kloden hvor klimaendringene merkes tydeligst. Norske og russiske havforskere har dokumentert at torsken står lenger nord og øst enn tidligere. Økosystemtoktet har også avdekket at andre arter er på flyttefot.

MARIA FOSSHEIM | maria.fossheim@imr.no, KNUT SUNNANÅ og GUNNAR SÆTRA

Høsten 2003 gikk startskuddet for det første økosystemtoktet i regi av Havforskningsinstituttet og det russiske søsterinstituttet PINRO (Det polare vitenskapelige instituttet for oseanografi og fiskerier) i Murmansk. I ti år har Barentshavet blitt undersøkt «fra a til å» og fra «topp til tå». Det har blant annet gitt nyhetsmeldinger om verdensrekord i nordlig torskeutbredelse (tatt i trålprøve på 82 grader og 30 minutter nordlig bredde i 2012), og en tilsvarende verdensrekord i østlig torskeutbredelse i 2013. Da observerte russiske havforskere nordøstarktisk torsk på 79 grader og 36 minutter østlig lengde. I de samme områdene har man også sett at lodda har flyttet seg svært langt mot nord og øst. Rekebestanden har flyttet seg østover de siste årene, noe som fører til at trålerne må inn i russisk sone for å fiske reker.

Stor satsing

Økosystemtoktet er en av de største satsingene Havforskningsinstituttet har gjennomført de siste årene. Vi har kalt dette for økosystemtoktet fordi de norske og russiske forskningsfartøylene dekker hele økosystemet i geografisk utstrekning i tillegg til økosystemets mange nivåer og funksjoner. Vi undersøker alle organismer fra planteplankton til kvaler, vi tar prøver

fra bunnen og til havoverflata, vi måler strøm, temperatur og saltholdighet, tar prøver som analyseres for forurensning av ulikt slag, vi måler radioaktivitet og registrerer søppel.

Etableringen av et slikt altomfattende tokt er styrt av hensynet til at vår forvaltning av havets ressurser skal være økosystembasert. Strategien for innsamling av data på økosystemtoktet har vært et spleiselag av mange forskjellige faglige tilnærminger. Det viktige utgangspunktet har vært at alt av målinger, prøvetaking og overvåking skjer i de samme posisjonene slik at man i ettertid kan sammenholde dataene og undersøke om det er sammenhenger. Derfor har økosystemtoktet gitt oss en unik dataserie som dekker hele næringskjeden i Barentshavet.

Varmeste tiårsperiode

Dataserien blir mer verdifull for hvert år, og sist høst (2013) passerte den ti år. Samme tiårsperiode har vært den varmeste som er målt i Barentshavet. Som følge av klimaendringer ventes det store endringer i økosystemene i Arktis, der oppvarmingen i snitt er over dobbelt så stor som det globale gjennomsnittet. Denne oppvarmingen påvirker hele næringskjeden. Derfor er det viktig med tidsserier som samler inn data fra flere nivå i næringskjeden (trofiske

nivå) samtidig, og der både kommersielle og ikke-kommersielle arter er med.

Det vi vet per i dag er at gjennomsnittstemperaturen i Barentshavet stiger pga. økt innstrømming av varmere atlantisk vann. Sjøisen har vært i kraftig tilbakegang, og produksjonen øker, særlig i det nordlige Barentshavet. Både plante- og dyreplankton vokser i antall og biomasse, men det er i hovedsak de sørlige, varmekjære artene som øker sin utbredelse, muligens på bekostning av de mer kuldetolerante planktonartene. Det er også tegn på at bunnsamfunnene er i endring. I tillegg til torsk og lodde som er nevnt tidligere, er det en tydelig forflytning av fiskesamfunnene nordover i Barentshavet. De økologiske endringene er sammenfallende med skifter i habitatene og ofte direkte relatert til endring i hydrografiske mønstre. Om dette vil endre større deler av økosystemet, er et åpent spørsmål. Dataserien fra økosystemtoktet gir en unik mulighet til å studere nettopp hvordan oppvarmingen påvirker næringsnettet.

Unik mulighet

Det er lite belyst hvordan effektene av oppvarmingen forplanter seg gjennom næringsnettet – selv om vi har god kjennskap til de viktigste koblingene i næringskjedene. Kunnskapen vi har om



Foto: Gunnar Sætra

Alt skal med. Trålen ristes grundig etter prøvetaking. Nothing is spilled. The trawl aboard "Johan Hjort" is shaken thoroughly after sampling.

svingninger mellom kalde og varme perioder i Barentshavet, har gitt oss viktig informasjon om hvordan de biologiske organismene (f.eks. kommersielle arter som torsk, hyse, uer, lodde, blåkveite og sel) reagerer på endringer i miljøet. Vi vet mindre om hvordan klimaendringene bidrar til endringer gjennom næringsnettet, og vi støtter oss på modeller når vi ønsker å si noe om fremtiden. Det er derfor betimelig at vi anvender tidsserien fra økosystemtoktet på alle trofiske nivå for å få bedre oversikt. Her kan vi kartlegge hvilke mekanismer som ser ut til å dominere i en oppvarmingsperiode som går ut over det vi er vant til. Dette vil kunne gi oss ny kunnskap som vi kan bruke i rådgivningen vår, og det vil gi bidrag til modellering av økosystemene. Forvaltningen er interessert i at vi fordyper oss i spørsmål om hvilke regioner, trofiske nivå og arter som er mest sårbare for klimaendringer, og hvilke konsekvenser dette kan ha for fiskerier og annen næringsvirksomhet.

Videre utvikling

I samarbeidet med andre institusjoner verden over er det blitt ganske klart at andre miljøer ser på økosystemtoktet i Barentshavet som et av de mest avanserte toktene i verden, og at det er mye å lære fra dette toktet. Samtidig er utfordringen å utnytte denne avanserte plattformen til å utvikle nye sider av ressurs- og miljøovervåkingen. Slik kan vi i større grad oppfylle målet om at forvaltningen av ressurser og miljø i Barentshavet skal være basert på god økologisk kunnskap – at den er økosystembasert. Målet med en videre utvikling av økosystemtoktet er derfor å finne strategier og metoder som gjør oss

i stand til å måle økologiske prosesser mens de skjer. Dette krever at toktet også må inneholde svært lokale studier over tid, der det geografiske området er sterkt begrenset og innsatsen er stor. En mulig strategi for å oppnå dette vil være å gjennomføre toktet med forskjellig utforming fra år til år.

Større område

Data om fysiske forhold, både vannstrømmer og temperatur i vannet, er nok det som viser de største endringene og som er lettest å illustrere. Spesielt har fraværet av is i Barentshavet om høsten bidratt til at toktet har fått en større geografisk utbredelse de siste årene. Dette har i sin tur ført til at toktet blir mer kostnadskreven, og det er i seg selv en utfordring. Vi ser nå et endret sirkulasjonsmønster for det varme atlantehavsvannet, som også påvirker sirkulasjonen av kaldt vann fra Polhavet. Mye varmt vann strømmer oppover på vestsiden av Spitsbergen og dreier østover på nordsiden. Her blir dette varme vannet noe avkjølt og litt tyngre før det dukker ned under det kalde vannet og dreier sørover i dypet mellom Nordaustlandet og Frans Josefs land. Noe av varmen smitter over på det kalde vannet som ligger oppå, og dette gir grunnlag for økt planktonproduksjon og lodde som beiter på planktonet. Deretter kommer torsken og beiter på lodda.

Teknologiutvikling

Produksjonen av planteplankton er utgangspunktet for alt liv i havet – matfattet som alle skal dele. Dyreplankton beiter på denne maten og blir selv mat for fisk. Det er en vanskelig prosess å få prøver av

alle dyr som beiter på forskjellige nivåer i havet, både nivåer av næringskjede og på varierende dyp. Vi har etter hvert skjont at det må utvikles mer avansert metodikk for slik innsamling. Derfor er teknologiutvikling blitt et sentralt tema knyttet til økosystemtoktet.

Ny innsikt på bunnen

Et av de nye feltene som ble tatt inn i økosystemtoktet er måling av de dyrene som befinner seg på og i havbunnen. Når trålen dras over bunnen, virvles det opp både sand, grus og smådyr. Sortering og identifisering av disse dyrene har gitt oss ny innsikt om økosystemet i Barentshavet. I tillegg tas det også prøver med grabb og annen redskap for å undersøke hvilke dyr som lever dypere i havbunnen. Dette er et arbeid som russerne har lang tradisjon for, og gjennom disse ti årene er det utarbeidet et felles program for innsamling av bunndyr. Det er arbeidskrevende å identifisere dyrene. Derfor kan det ikke gjøres omfattende innsamlinger hvert år, men det samles inn fra trålen og sorteres til nærmeste artsgruppe hvert år, slik at vi kan følge med mengden og eventuelle endringer.

The ecosystem survey reveals changes in the Barents Sea

Large scale changes of abundance and distribution of commercial fish and shellfish in the Barents Sea have been observed during the recent 10-year period. Observations of these changes have come from the joint Russian Norwegian ecosystem survey in the autumn. This annual scientific survey by 4–5 research vessels are one of the most demanding activities conducted by the Institute of Marine Research (IMR) in Norway and the Knipovich Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (PINRO) in Russia. The urge for ecosystem based advice on quotas and management of natural resources together with the rapid climate changes are the main factors influencing the development of this survey into perhaps the most advanced survey of its kind in the world. Knowledge on changes of pelagic production and plankton biomass as well as benthic fauna diversity and abundance are among the results of 10 year of activity, as well as a thorough oceanographic investigation of the large changes of water mass distribution taking place in the Barents Sea and adjacent Polar waters.

55 år med norsk-russisk samarbeid

Havforskningsinstituttet og PINRO har hatt formelt samarbeid sia 1958. Økosystemtoktet er en videreutvikling av de tidligere fellestoktene mellom de to instituttene. De første startet så tidlig som i 1965, og kartla utviklingen av de viktigste artene. Toktene dekket yngel for alle arter (1965), reker (1965), lodde (1973), torsk (1980), ungsild (1984), kval (1987), sel (1990), blåkkeite (1992) og kongekrabbe (1994). Det gjennomføres også tokt på andre tider av året som tar opp i seg noen av de gamle toktene. Det arbeides for å gjøre disse toktene mer økosystembaserte.

Resultatene fra toktene blir hvert år presentert i en felles rapport som Havforskningen og PINRO gir ut i en egen rapportserie. På denne måten har økosystemtoktet også vært en av bærebjelkene i det norsk-russiske samarbeidet, selv om starten på dette samarbeidet går mer enn 50 år bakover i historien. Det arbeides nå fremover mot en betydelig større samordning av toktvirksomheten i Barentshavet. I fremtiden kan vi ende opp med at alle tokt er felles mellom Norge og Russland, og at de er basert på en felles strategi for økosystembaserte undersøkelser. Dette vil også kunne bety at de lange tidsseriene vi har fra vintertoktet i Barentshavet suppleres med data fra økosystemtoktet, og gir grunnlag for en mer helhetlig vurdering i rådgivingen.



Foto: Gunnar Sætra

Norske og russiske havforskere i praktisk samarbeid. Elena Eriksen fra Havforskningsinstituttet (t.v.) og Tatjana Prokhorova fra Pinro sorterer ulike arter etter et hal med flytetrålen.

Norwegian and Russian marine scientists cooperate in practice. Elena Eriksen, IMR, (left) and Tatyana Prokhorova from PINRO classify species after a haul with the pelagic trawl.

Slik brukes dataene

En lang rekke prosjekter ved Havforskningsinstituttet gjør bruk av data som er samlet inn i løpet av de ti årene med økosystemtokt. Noen av prosjektene har kanskje ikke dette toktet som hovedkilde – men er likevel avhengige av disse dataene.

To store satsinger skal arbeide med videre utforskning av Polhavet og Barentshavet og opp mot en økosystembasert forvaltning av disse områdene. Her vil såkalte samordna fastsettelse (integrated assessment) være sentrale, og datatilfanget fra økosystemtoktet er avgjørende for å kunne starte en slik prosess.

Innenfor ICES arbeides det mye med samordna fastsettelse, og i 2013 ble det opprettet en arbeidsgruppe som skal arbeide med dette i Barentshavet. Denne arbeidsgruppen vil i hovedsak hente sine data fra økosystemtoktet, og det vil kunne gi en direkte kobling mellom økosystembaserte undersøkelser og råd om forvaltning av Barentshavet.

Flere store interne satsinger på Havforskningsinstituttet arbeider med studier av produksjonen i havet og samspillet mellom plankton, pelagisk fisk, bentos (bunndyr) og fisk. Disse satsingene utnytter data fra toktet, men er samtidig premissleverandører for videre utvikling av toktet, spesielt rettet mot teknologisk utvikling.

Økosystemtoktet er også en viktig brikke i utvikling av samarbeidet innenfor miljøforvaltning, der overvåking av havområdene er viktig. Her ønsker vi å måle andre parametre, og det kan gjennomføres på den felles arbeidsplattformen som økosystemtoktet utgjør. Med mange

aktiviteter som skal dekkes samtidig, er det imidlertid et sterkt behov for å utvikle strategier som gjør at ikke alle undersøkelser må gjennomføres hvert år.

Vi trenger å identifisere viktige geografiske områder der det skjer tydelige biologiske endringer relatert til klima (hot spots). Det vil også være viktig å finne de geografiske områdene der bestandsnivåene hos viktige arter endres mest. Slik kan vi få et tidlig varsel om endringer.



Foto: Gunnar Sætra

Rognkjeksyngel fra Billefjorden på Svalbard.
Lumpfish fry from Billefjorden in Svalbard.