

2

ØKOSYSTEM NORSKEHAVET - "MARE COGNITUM"

Programleder: Webjørn Melle

Målet for programmet *Mare Cognitum*, er å identifisere de viktigste faktorene og mekanismene som forårsaker variabilitet i økosystemet i Norskehavet. Slik grunnleggende innsikt i virkemåten til økosystemet vil bli brukt som grunnlag for utarbeiding av metoder for prognoser om utviklingen i havklima, produksjonsforhold og tilstandene i fiskebestandene. Dette er det nødvendige kunnskapsgrunnlaget for vårt neste store siktemål som er en økologisk forvaltning av ressursene i Norskehavet.

Den faglige profilen til programmet har endret seg gjennom de senere år. Finansieringen av klimaprojektene VEINS (Vannmassebudsjett for de nordiske hav) og RegClim (Regionale klimaendringer under global oppvarming), gjør at en har store forventninger til resultatene fra klimaforskningen i de kommende år. Med avslutningen av programmet TASC (Transatlantic study of *Calanus finmarchicus*) i august 1999 avsluttes også det siste eksterntfinansierte plankton- og fiskeprosjektet innenfor *Mare Cognitum*. Selv om det ytes en betydelig egeninnsats fra Havforskningsinstituttet, vil dette innsnevre den faglige bredden i programmet. Dette er sterkt å beklage når en nå går inn i den viktige oppsummeringsfasen av *Mare Cognitum*.

HAVKLIMA OG FYSISKE FORHOLD

Hovedmålet vårt for denne forskningen er å gjøre oss bedre i stand til forstå hvorfor vi har variasjoner i havklima, hvor ofte disse opptrer, og hvilke følger dette har for plankton- og fiskeproduksjonen.

EU-prosjektet VEINS begynner nå å gi sine første resultater. Ett år med strømmålinger i området mellom Fugløya og Bjørnøya viser at verden ennå er full av overraskelser. Hydrografiske observasjoner gjennom mange år, sammen med tidligere strømmålinger, har antydnet en jevn innstrømning av Atlanterhavsvann i størstedelen av snittet, men med kortere perioder hvor strømmen kan snu. I hele april 1998 ble det imidlertid observert en massiv utstrømning av vann fra Barentshavet i store deler av snittet, og det var en netto utstrømning av vann i hele perioden. Dette er en helt ny observasjon som ikke lar seg påvise gjennom de hydrografiske observasjonene, og som viser at strømmålinger over lange perioder er nødvendige dersom man skal avsløre havet og en del av dets hemmeligheter. Foreløpig arbeider vi med flere teorier som kan forklare dette fenomenet.

En pågående analyse av endringer i temperatur og saltholdighet i Norskehavet tilbake til 1950-tallet, har vist en nedgang i temperatur og saltholdighet i de øvre lagene i Norskehavet siden 60-årene. Dette skyldes hovedsakelig økt ferskvannstilførsel fra Øst-Islandsstrømmen. Det er også vist en stor samvariasjon mellom øst-vest utbredelsen av Den Norske Atlanterhavsstrømmen og det storstilte Nord-Atlantiske trykksystemet, uttrykt ved NAO-indeksen. Når NAO-indeksen er høy (kraftig vind fra sørvest), ligger vestgrensen for strømmen langt mot øst. Det er også en tidsforsinkelse på ca to år mellom indeksen og øst-vest forflytningen av strømmen.

PLANKTON

Endringer i innstrømmingen av atlantisk vann til Norskehavet påvirker det regionale klima, og sammenfaller med endringer i planktonproduksjonen og vekst i de pelagiske fiskebestandene. I våre forsøk på å forklare hvordan dette skjer, er resultatene fra det store EU-prosjektet TASC avgjørende. TASC har som ett av sine mål å beskrive formering og vekst hos raudåta, *Calanus finmarchicus*. Raudåta, som ikke blir større enn om lag 3 mm lang, er det viktigste byttedyret for økonomisk og økologisk viktige fiskearter som sild, makrell og delvis kolmule. Resultatene fra TASC har vist at den tette koblingen mellom formeringen av raudåta og oppblomstringen av planteplankton er styrt av fysiske forhold. Resultater tyder også på at tidspunktet for produksjonsstarten hos raudåta og det videre produksjonsforløpet gjennom sommeren kan variere kraftig fra år til år. I 1997 var for eksempel produksjonen om lag en måned senere enn i 1996. Dette kan delvis ha sammenheng med den noe senere starten for oppblomstring av planteplankton i 1997 sammenlignet med året før.

Planktonbiomassen i Norskehavet om sommeren har vist en nedgang siden 1994. Dette kan ha sammenheng med den samtidige forsinkelsen vi har observert i tidspunktet for oppblomstringen av planteplankton. Det har også i den samme perioden vært en kraftig økning i den totale biomasse av planktonspisende fisk i Norskehavet. Å avklare disse sammenhengene er gitt høy prioritet.

FISK

I 1998 ble det kanskje målt den høyeste biomasse av pelagisk fisk noensinne i Norskehavet. Mer enn 9 mill. tonn sild og mer enn 6 mill. tonn kolmule utgjorde de klart største bestandene, men også makrell og rognkjeks er blant de store pelagiske bestandene som henter sin mat i Norskehavet. I tillegg er mer stasjonære bestander av mesopelagisk fisk, blekksprut og pelagiske reker delvis avhengige av det samme matfatet. Vi vet ennå ikke om denne biomassen av rovdyr er nær den totale bæreevnen for Norskehavets økosystem. Det har imidlertid vært en nedgang i kondisjonen hos sild siden 1992. Dette nådde et bunnivå i 1997, da silda var spesielt mager. Sammen med en viss nedgang i lengdeveksten hos ung kolmule de senere årene, kan dette være tegn på at en nærmer seg en øvre grense for hvor mye fisk som kan produseres i Norskehavet.

Begrenset mattilbud kan forventes å gjenspeile seg i økt konkurranse mellom artene. Interaksjonene mellom sild og ung kolmule er kanskje de som er mest iøynefallende. Disse har overlappende utbredelse både horisontalt og vertikalt, og er i stor grad like i dietten. Med de store årsklassene av kolmule i 1995, 1996 og 1997, har en sett en reduksjon i lengdeveksten hos ett år gammel kolmule. Vi forsøker nå å avklare om dette skyldes konkurransen med silda som også økte biomassen i samme periode, eller konkurransen mellom de stadig mer tallrike årsklassene av ung kolmule. Avgjørende for at vi får en større innsikt i det pelagiske økosystemet er ikke bare vår forståelse av enkeltbestandenes reaksjoner på endringer i klima og planktonproduksjonen, men også kunnskapen om interaksjonene mellom fiskebestandene i Norskehavet, et økosystem som betyr så mye for oss både som et langsiktig spiskammer og gjennom store eksportinntekter.

Etter en total bestandskollaps på slutten av 1960-tallet og fravær fra de tradisjonelle beiteområdene i over 30 år, gjenopptok verdens største sildebestand, norsk vårgytende sild, sine beitevandringene til Norskehavet tidlig på 1990-tallet. Sildas gjenkomst synes i havet, og sist sommer utnyttet nærmere 40 milliarder sild de rike beiteområdene mellom Norge, Færøyene, Island, Jan Mayen og Bjørnøya.

At den voksne silda igjen beiter i dette enorme havområdet, har medført en kraftig intensivert forskningsinnsats, ikke bare fra Norge, men også fra de andre kyststatene som fisker sild; Færøyene, EU, Island og Russland. Det blir nå årlig gjennomført ca ti sildetokt i Norskehavet. For å utnytte kostbar fartøytid optimalt, blir innsatsen i stor grad koordinert mellom deltakerlandene. I tillegg til måling av bestandsstørrelse fokuserer undersøkelsene blant mye annet på vandringsmønsteret.

Nye felt innen sildeforskningen de senere år er produktivitetsstudier. Nyere undersøkelser basert på langtidsserier fra perioden 1930-1994 har vist at sildas vekstsuksess varierer i perioder, med stor forskjell mellom de gode og dårlige periodene. Silda som kommer inn til Norskekysten etter dårlige somrer bærer tydelig preg av de dårlige beiteforholdene. Dette erfarer også fiskerne ved at silda har lavt fettinnhold. Den siste gode perioden hadde vi rundt 1991, mens vi nå er på vei ut av en dyp bunn, med sommeren 1997 som dårligste beitesesong på lenge. Vekstvariasjonene skyldes koblinger mellom det fysiske og biologiske miljø som fører til at varierende mengder plankton blir tilgjengelig som føde for silda det enkelte år. Vi har så langt for liten forståelse av de underliggende prosessene for disse variasjonene, og for Havforskningsinstituttet ligger det en stor utfordring i å tilnærme seg disse problemstillingene i årene som kommer.

Det har vokst fram en stadig sterkere erkjennelse av at det største potensialet for mer presise forvaltningsmodeller er å inkludere koblingene mellom det fysiske og det biologiske miljø helt opp til fiskebestandenes vekst og høstingspotensiale. For Havforskningsinstituttet er det en stor utfordring å ta i bruk nye modeller for tverrfaglig samarbeid som vil kreve deltakelse fra flere disipliner som hydrografi, planteplankton, dyreplankton, fiskeribiologi og modellering. Graden av suksess vil i stor grad avhenge av at vi lykkes i å gå nye veier, både i forskningen og organisasjonen. Så langt har vi hatt en god start, et enestående datamateriale tilgjengelig og et entusiastisk tverrfaglig team.