HAVFORSKNINGSINSTITUTTETs OVERVÅKNING I KYSTSONEN

Havforskningsinstituttet har gjennom sin aktivitet langs kysten, knyttet til miljø- eller ressursaktiviteter, et stort nett av stasjoner som regelmessig benyttes i overvåkning og forskning. Dette har generert lengre tidsserier av data omkring biologisk og fysiske/kjemiske parameter. Lange, kvalitetssikrede dataserier er av avgjørende betydning innen overvåkning av klima, miljø og biologiske ressurser i marine økosystemer. Det har fra forvaltningen, forskningsmiljøer og Forskningsrådet vært et ønske å skaffe seg en oversikt over eksisterende dataserier og å bidra til at de viktigste seriene blir tilgjengelige for alle brukere. Det som utføres i dag er overvåkning av klima (temperatur, saltholdighet og strømmålinger), plante- og dyreplankton (inklusiv forekomster av giftige alger), næringssalter og organisk materiale, fiskeressursene, bunndyrssamfunn (inklusiv korallforekomster), tareskog, hardbunn- og bløtbunnsamfunn i fjorder og langs kysten og miljøgifter i biota, vann og sedimenter. I denne oversikten vil det gis en kortfattet oversikt over den aktiviteten Havforskningsinstituttet har i kystsonen, delt inn i ulike sentrale komponenter i kystsonen.

Dataene som genereres gjennom denne overvåkningen er viktig i forhold til klima, miljø, produksjon og marine ressurser hvor man søker å dokumentere endringer som skjer over tid (kort og lang sikt), lage prognoser (prediksjon) for utvikling, dokumentere effekter av iverksatte miljøforbedrende tiltak, nyttiggjøre dataene i forskningsformål for en bedre forståelse av prosesser og mekanismer i marine systemer.

Fysisk og kjemisk oseanografi – kyst- og fjordklima

Havforskningsinstituttet har etablert lange tidsserier med data omkring fysiske og kjemiske parametere langs hele kysten (tabell 1). De fysiske dataene (temperatur og saltholdighet) benyttes i forbindelse med klimaforskning og rapportering, hvor man overvåker endringer i kyst- og fjordklimaet. Havforskningsinstituttets data på fysiske parametere har også vært sentrale i forbindelse med typifisering av ulike vannmasser i forbindelse med implementeringen av EUs vannrammedirektiv. Innsamling av kjemiske data (oppløste næringssalter og oksygen) benyttes først og fremst i forbindelse med overvåkning av eutrofieringsproblematikken og i forbindelse med produksjon.

En svært viktig oppgave er å overvåke og tilstandsvurdere kyst- og fjordmiljøet for å avdekke endringer og eventuelt omfanget av menneskelig påvirkning på bestander, organismer og økologiske prosesser i det marine miljøet. For mange av de prosessene vi ser i egne kystområder ligger årsaken og de drivende kreftene utenfor våre områder. Vi er dermed avhengig av observasjoner fra tilstøtende områder. For kystområder er det dermed viktig med informasjon fra tilstøtende havområder, slik at man også tar hensyn til koblingen mellom kyst og hav.

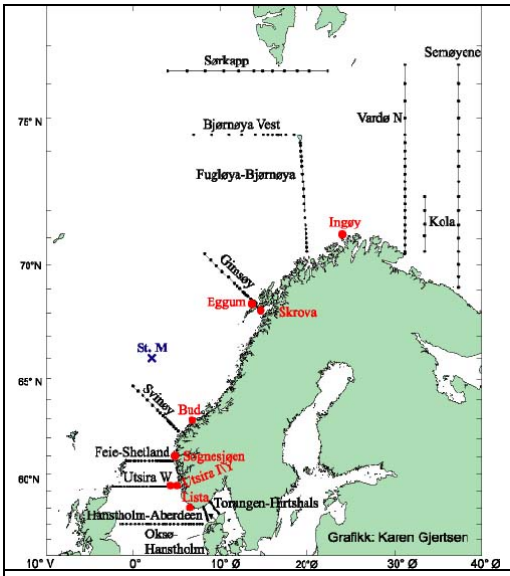
Tabell 1. Faste stasjoner eller snitt i Havforskningsinstituttets miljøovervåkning langs kysten og i fjordene. De ulike parameterne kan ha startet opp på ulike tidspunkt. De faste snittene som gjennomføres langs kysten inkluderer også kyststasjoner. *Forklaring: T-temperatur, S-saltholdighet, O_2-oksygen, Pm-partikulært materiale, Kl-klorofyll, Ppl-planteplankton, Zpl-dyreplankton.*

	Dekning pr år	**Parameter**	**Oppstart**
Faste stasjoner			
Hydrografiske stasjoner (9stk)	26-40	T,S	1935
Rutegående skip (Stavanger-Kirkenes)	100	T,S	1936 /1980
Fjorder Skagerrak	1	T,S,O_2	Ca 1920
Oslofjord, Grenland, Risør	9	T,S,N,O_2, Kl	1995
Arendal (st 1&2) Kystovervåkningen	12-24	T,S,N,oO_2,Pm,Kl,Ppl,Zpl	1990
Flødevigen	350 (100)	T,S (Ppl, Kl)	1924 (1980)
Fjorder Østfold-Finmark	1	T,S,O_2, (N)	1975 (1980)
Faste snitt			
Torungen-Hirtshals	12	T,S,O_2,(N,Kl,Ppl) [Zpl]	1951(1980) [2005]
Oksøy-Hanstholm	4	T,S (N,Kl)	1970
Utsira-start point	4	T,S (N,Kl) [Ppl,Zpl]	1970 [2005]
Svinøy-nordvest	4-5	T,S,(N,Kl) [Ppl,Zpl]	1978 (1991) [2005]
Gimsøy-nordvest	4-5	T,S (N,Kl) [Ppl,Zpl]	1978 (1991) [2005]
Fugløya-Bjørnøya	6	T,S,(N,Kl,Zpl) [Ppl]	1968 (1978) [2005]
Vardø-nord	4	T,S,(N,Kl,Zpl) [Ppl]	1953 (1978) [2005]

I tillegg til den toktaktiviteten Havforskningsinstituttet har i kystområdene, har man i samarbeid med andre institutter også tatt i bruk fjernmålinger (satellitt) i overvåkning av blant annet vanntemperatur.

Gjennom den aktiviteten Havforskningsinstituttet har på overvåkning av saltholdighet og temperturer langs kysten og i fjorder har vi generert lengre tidsserier med fysiske data. Disse tidsseriene er viktige i videre arbeid med kyst- og fjordklima. Dataene som genereres er også viktig i utvikling og verifisering av det betydelige arbeidet instituttet nedlegger i å fremskaffe gode strømmodeller for kystområdene som benyttes i ulike sammenhenger (eks. MONCOZE-prosjektet).

De kjemiske dataene (hovedsakelig næringssalter og oksygen) er vesentlige for å belyse problemstillinger knyttet til eutrofiering. Også i dette arbeidet er det viktig med gode tidsserier for å kunne se på eventuelle endringer over tid (trendanalyser). Kjemiske data er avgjørende i forbindelse med rådgivning og forskning omkring primærproduksjon eller oppblomstringsdynamikk i kystnære områder. Både de kjemiske og fysiske dataene benyttes i årlige rapporteringer over miljøtilstanden i kystområdene.



Figur x: Faste snitt utført årlig med Havforskningsinstituttet fartøyer.



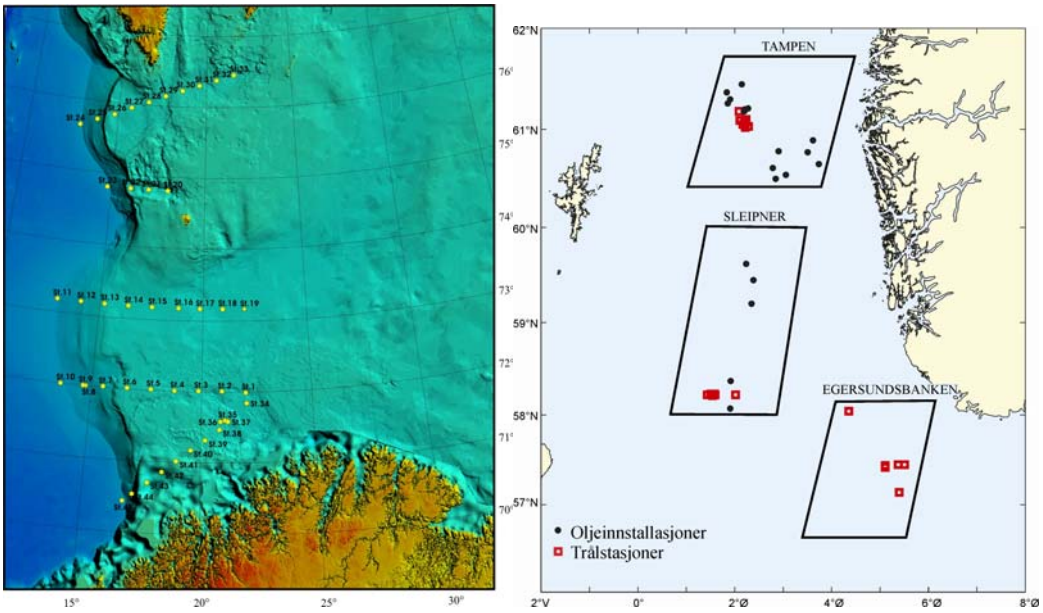
Figur x. Oversikt over fjorder hvor det foretas fysiske og kjemiske målinger på strekningen Rogaland til Kirkenes. I tillegg kommer det noen fjordstasjoner i Skagerrak hvor det kun tas fysiske målinger (ikke merket på kartet).

Forurensning

Hovedelementene i overvåkningen av forurensning de siste ti år har vært å gjennomføre basiskartlegging av viktige hovedgrupper av kjemisk forurensning i norske marine områder. Den overordnete målsetningen har vært å dokumentere i hvilken grad levende marine ressurser inneholder forurensning, og om denne påvirkningen er med på å forringe livsbetingelsene og kvaliteten på fisk. Det er for fremtiden planer om å etablere tidsserier for å følge tilstandsendringer i forurensningsbelastningen i havet og langs kysten over tid. Dette kommer som et tillegg til SFT sin kystovervåkning (JAMP) og bør samordnes med denne. Resultatene fra overvåkingen rapporter årlig.

I dagens overvåkning så innsamles sedimentprøver fra 30-50 stasjoner fra hvert av de tre havområdene Barentshavet, Norskehavet og Nordsjøen med dekning hvert tredje år, altererende mellom områdene. I sedimentene måles innholdet av radioaktivitet, olje, polyaromatiske hydrokarboner (PAH) og tidvis også andre stoffgrupper (f. eks. metaller, PCB). Fra de samme havområdene og på de samme toktene innsamles ulike arter fisk som analyseres for innhold av tungt nedbrytbare organiske miljøgifter (f. eks. PCB, DDT, toxafen) og radioaktivitet. Det er planer om å øke innsamlingen av fisk og øke antallet stoffer som analyseres blant annet ved å foreta innsamling på de årlige økosystemtoktene som Havforskningsinstituttet gjennomfører.

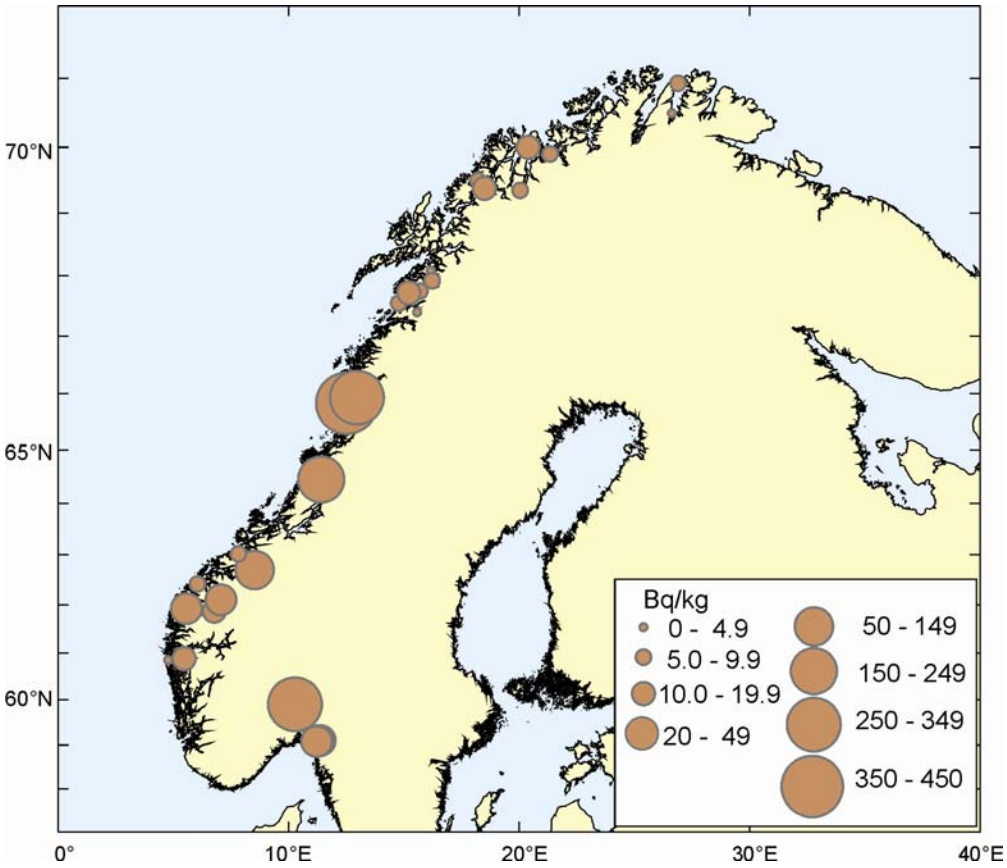
Havforskningsinstituttet er involvert i programmer/prosjekter som jobber med miljøgiftproblematikken og har betydelig kompetanse på ulike forurensningstyper slik som radioaktivitet, organiske miljøgifter og olje. Dette arbeidet har foregått innefor konkrete prosjekter eller innen den rutinemessige overvåkningen. Blant annet har HI i lengre tid arbeidet med virkninger av miljøgifter knyttet til de operasjonelle utslippene av produsert vann fra olje- og gassproduksjon.



Figue xx. Få faste posisjoner for overvåkning av marin forurensning er etablert, Kartene viser innsamling av fisk Nordsjøen 2002 og innsamling sedimentkjerner Norskehavet/Barentshavet 2004.

Miljøgifter i Grenlandsfjordene
Havforskningsinstituttet har i samarbeid med NIVA overvåket miljøgifter (eks heksaklorbenzen (HCB) og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)) i Grenland-området, der ulike miljøgifter i sjømat fortsatt gir grunnlag for kostholdsråd. I forbindelse med dette prosjektet har Havforskningsinstituttet vært ansvarlig for innsamling av biologisk materiale (ulike fiskeslag, krabbe, hummer og skjell).

Radioaktivitet
Blant viktige menneskeskapte radionuklidene er technetium-99 og cesium-137. Havforskningsinstituttet startet allerede i 1961 med målinger av radioaktivitet i fisk i Barentshavet, men programmet ble lagt ned på slutten av 60 tallet. Overvåkningen ble gjenopptatt på begynnelsen av 90 tallet, men ble fra 1999 videreført i et nasjonal overvåkningsprogram koordinert av Statens strålevern. I det nasjonale overvåkningsprogrammet har Havforskningsinstituttet ansvar for innsamling av biologisk materiale og sedimenter. Vi bidrar også med viktige støtte parametere og kunnskap om det aktuelle økosystemet når målresultatene skal tolkes. Ved vårt kjemilaboratorium måles det i dag Cs-137 samt at vi er i ferd med å etablere målemetoder for Tc-99.



Figur xx. Innhold av Cs-137 i øverste 1-2cm av bunnsedimentet i norske fjorder. Nivået er fra 2,0 til 365Bq/kg (tørrvekt). Prøvene er tatt i perioden 1999 til 2002.

Biologisk parameter

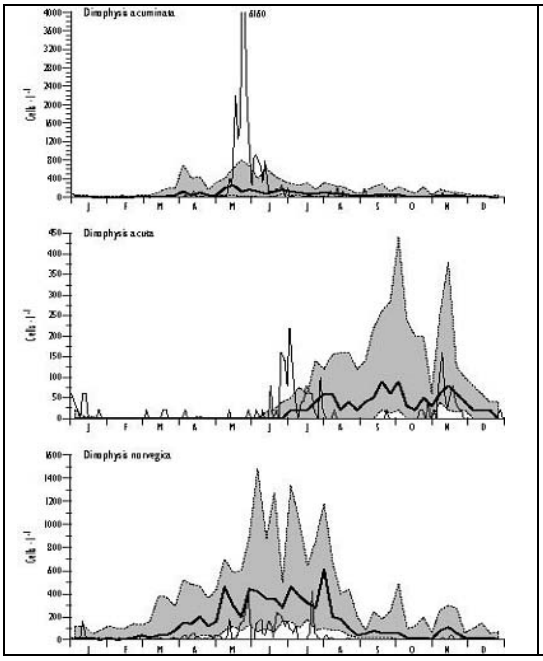
Plankton

For zooplankton har Havforskningsinstituttet i første omgang valgt å fokusere på havområder. De innerste stasjonene på de faste snittene (Tabell 1) ligger imidlertid i kystvann og representerer derfor kysten. Tidsserier for planteplankton og dyreplankton ble etablert på de faste snittene i 1978 i Barentshavet, i 1991 i Norskehavet og i 1980 på ett av snittene i Skagerrak (Tabell 1). I 2005 ble dette programmet utvidet til å omfatte kvalitativ og kvantitativ prøvetakning av planteplankton på alle snittene. I tillegg blir en kyststasjon analysert med hensyn på planktonsammensetningen. De lange tidsserien er essensielle for å forstå den sesongmessige utviklingen i planktonet, produksjonsforholdene på lavere trofiske nivå, næringsgrunnlaget for fisk og det biologiske mangfoldet i planktonleddet. I de senere år er det i stadig større grad blitt fokusert på variasjoner i disse faktorene som en effekt av global klimaendring. Problemstillinger knyttet til klimaeffekter på produksjonsforholdene, vekst og rekruttering hos fisk har dannet grunnlaget for flere store forskningsprosjekt (ECOBE, CLIMAR), som blant annet har sin basis i planktontidsseriene samlet på de faste snittene.

Det er et ønske om at planktonovervåkningen utvides til andre kyst områder, med høyere tidsmessig oppløsning, for eksempel gjennom prøvetakning på faste stasjoner. Overvåkningen av plankton på kysten bør også skje i noen utvalgte fjorder.

Havforskningsinstituttet har drevet regelmessig algeovervåkning siden 1981 for å kunne varsle fiskeoppdrettere og skjelldyrkere langs kysten om risiko for skadelige algeforekomster før problemet oppstår. I dag er dette blitt mer omfattende og er organisert i et nasjonalt overvåkningsprogram for skadelige alger i regi av Mattilsynet. Programmet har som formål å fremskaffe informasjon for å gi kostholdsråd i forbindelse med konsum av blåskjell. Dataene som genereres innen dette prosjektet benyttes også til å utgi ukentlig algeinformasjon på Internett. I tillegg til overvåkning av potensielt skadelige alger langs kysten har man i lengre tid overvåket det generelle planktonbildet i Skagerrak og Nordsjøen samt enkelte kyststasjoner. Foruten å være grunnlag for rådgivning og forskning har vår aktivitet over tid også generert viktige tidsserier over algeforekomsten.

I forbindelse med større oppblomstringer av potensielt skadelige alger har Havforskningsinstituttet vært en sentral aktør i overvåkning, forskning og varsling. Instituttets data omkring planteplankton, samt fysisk og kjemisk oseanografi, har vært benyttet i flere nasjonal og internasjonale prosjekter omkring oppblomstringsdynamikk i Skagerrak og langs kysten.



Figur xx. Regelmessig overvåkning har gitt bilde av ”normalforkomsten” av ulike Dinophysis spp. alger. Tykk linje er median for årene 1989-2002. Det grå feltet er interkvartiler og tynn hakket linje er forekomstene i 2003 (Miljørapporten 2004)

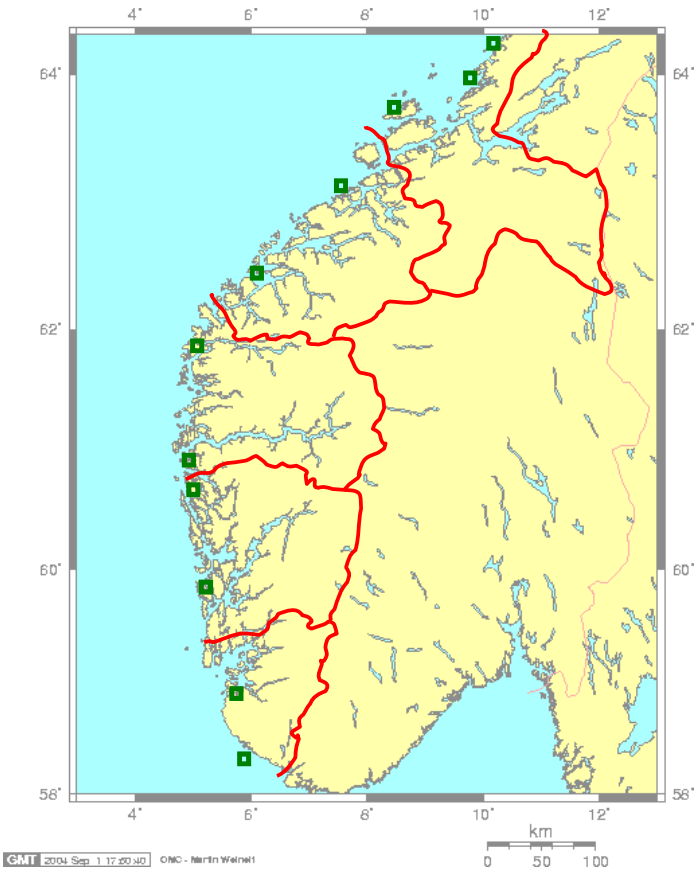
Havforskningsinstituttet er aktiv i det arbeidet som foregår innen ICES med representanter i planteplanktonøkologi, zooplanktonøkologi og skadelige alger. I forbindelse ICES-initiativet REGNS (Regional Ecosystem Study Group for the North Sea) har instituttet ansvar for den delen som tar hånd om skadelige alger. Havforskningsinstituttet har også vært involvert i arbeidet innen OSPAR for å finne biologiske indikatorer i planteplanktonet for eutrofiering.

I samarbeid med Nansen Senteret har man i de senere årene benyttet seg av satellittdata, hvor man blant annet kan få ut "havfarge" (blant annet klorofyll som er et mål for planteplankton). Satellittdata har blitt benyttet i ulike prosjekter for å studere spredning av oppblomstringer. Feltdata fra Havforskningsinstituttet blir benytte til validering av satellitt-informasjon og til forbedringer av beregningsmodellene for klorofyllmengden.

Tang og tare

Det er hovedsakelig to arter av tang og tare som høstes i Norge; grisetang og stortare. Av disse er stortare den viktigste, og høstet kvantum har vist en jevn økning fra tidlig på 70-tallet, men har flatet ut i de senere årene. Stortare høstes hovedsakelig fra Rogaland til Sør-Trøndelag. Tareskogen er ikke bare en viktig ressurs for industrien, men også et habitat som er svært produktivt. I tillegg er tareskogen et viktig habitat for en rekke marine organismer og et viktig oppvekstområde for ulike fiskeslag. Man antar at tareskogen har en viktig rolle som bølgedemper og dermed motvirke erosjon av strender.

I dag har Havforskningsinstituttet i gangsatt et overvåkningsprogram av tareskog i områder hvor det forgår taretråling. Målsettingen med programmet er å se på effekter av taretråling hvor man ser nærmere på uttaksgrad (trålspor), reetablering av tare (tetthet og størrelse) og assosierte arter, forekomst av beitere (kråkeboller) og deres effekt på reetableringen. Innen programmet skal vi også registrere naturlig tilstandsvariasjon i områder hvor det ikke foregår taretråling.



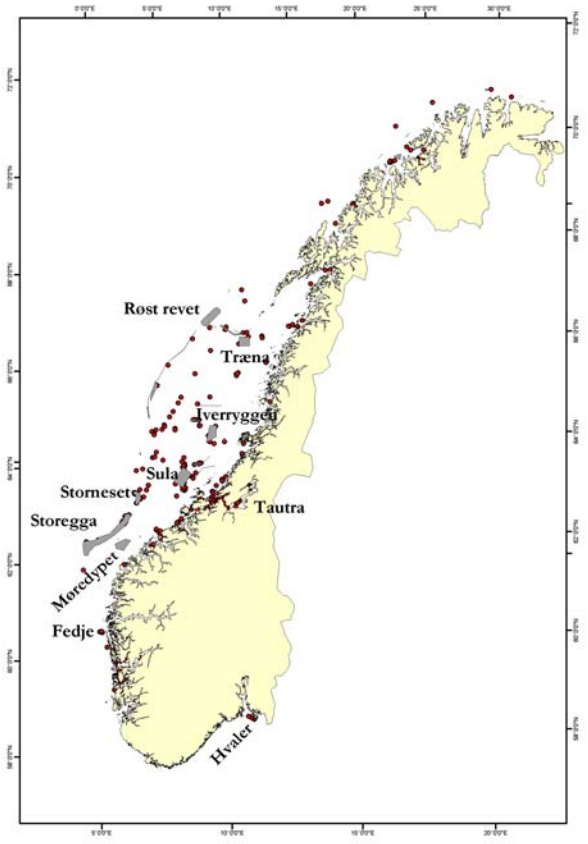
Figur x. Boksene indikerer områder hvor Havforskningsinstituttet overvåker tareskog. Innen hver boks vil det være flere faste stasjoner som overvåkes (totalt inngår det 55 stasjoner fordelt på de 11 områdene).

Korallrev

Korallrev anses som et betydelig og viktig habitat i norske havområder. Revene er viktig som oppvekstområde for ulike fiskearter, viktig habitat for andre organismer og viktige i biologisk mangfold sammenheng.

Havforskningsinstituttet startet kartleggingen av korallforekomster i 1997, og vi har siden hatt årlige kartleggingstokt. Hovedinnsatsen i denne aktiviteten har vært på kontinentalsokkelen og eggakanten mellom Stad og Lofoten, men det har etter hvert kommet betydelige mengder data for kyst- og fjordområder (se Figur xx). Foruten kartleggingen av korallforekomst har vi også dokumentert skader på revene. Skadene skyldes hovedsakelig bunntråling. Arbeidet med kartlegging og dokumentering av skader er i tillegg til toktaktivitet basert på informasjon fra fiskere langs kysten.
Basert på Havforskningsinstituttets aktivitet på korallforekomster og skader på disse, ble det i 2001 fastsatt forskrifter til beskyttelse av koraller under saltvannsloven og lov om Norges økonomiske sone.

Alle korallobservasjoner er nå samlet i en database og kan visualiseres med geografiske informasjonssystemer (GIS). Det gir oss mulighet til å kople korallforekomster opp mot andre opplysninger som for eksempel fiskeriopplysninger eller rørledninger og oljefelt. Dette verktøyet vil kunne være viktig i videre arbeid for å hindre ytterligere ødeleggelser av denne naturtype og sikre en bedre forvaltning av korallrev.



Figur x. Kjente forekomster av korallrev i norske farvann (Havforskningsinstituttets koralldatabase per 20.12.2002).

Fisk

Havforskningsinstituttet har et overordnet ansvar for overvåkning av fiskeressursene i norske farvann. Overvåkningen innbefatter kartlegging av mengde og alders-sammensetning av de kommersielt viktige artene.

I trålfangster blir også ikke-kommersielt viktige arter identifisert og registrert slik at det finnes en oversikt over hvor mange arter som finnes og når og hvor de er registrert. Dette gjør at dette er informasjon som kan benyttes i biodiversitetsstudier og til studier av utbredelse og delvis til mengde av disse artene.

Havforskningsinstituttet driver i dag bestandsundersøkelser på ca. 22 kommersielle arter. Mengdeberegninger og geografisk fordeling fastsettes ved bruk av ekkolodd/sonar, i tillegg til pelagiske tråler og bunntråler. Alderssammensetning, vekt og fordeling av lengdegrupper observeres gjennom trålfangstene, samtidig som en kan benytte seg av etablerte sammenhenger mellom fiskelengde og ekkotetthet.

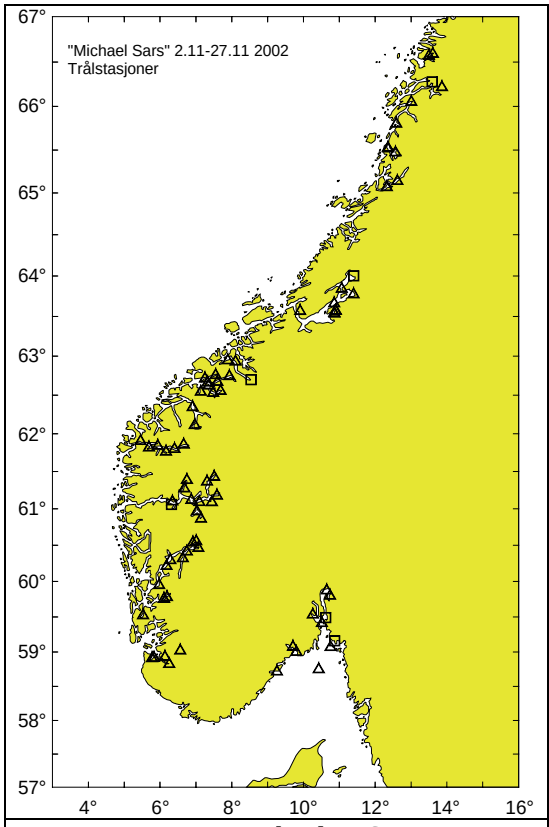
I dag foregår det bestandsestimater og overvåkning av en rekke viktige fiskeriressurser langs kysten. I de senere årene har det blitt en økt fokus inn mot lokale populasjoner langs kysten og i fjordene. I arbeidet med å fremskaffe informasjon om slike lokale populasjoner har Havforskningsinstituttet vært en sentral

aktør. I dag er det ”flere” prosjekter ved instituttet som arbeider med kartlegging av lokale populasjoner og kontakt mellom disse.

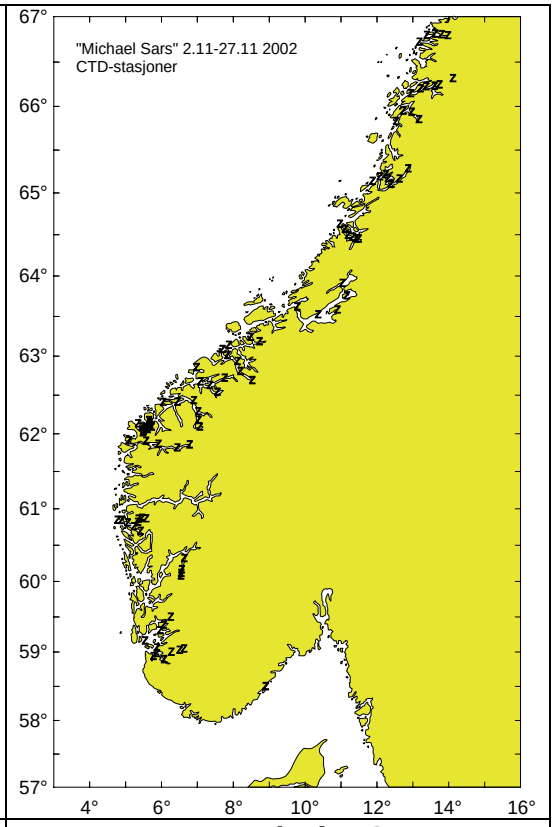
Fiskelarver
For tiden blir det tatt to regionale dekninger etter fiskelarver; en på sokkelen fra Jæren til Tromsøflaket i april, hovedsakelig etter sildelarver, og en i den sørlige delen av Barentshavet i juni måned etter loddelarver. Sildelarveundersøkelsen benyttes til å beregne antallet sildelarver, som igjen gir et uttrykk for gytebestandens størrelse. Undersøkelsen gir også en tidlig indikasjon på om de første fasene av årets silderekruttering, som gyting og første næringsopptak, har vært vellykket. Sildelarveundersøkelser har vært drevet siden før krigen. I dagens form har vi en kontinuerlig måleserie siden 1985. Andre fiskelarver blir også registrert under disse undersøkelsene. Loddelarveundersøkelsene blir benyttet som et tidlig mål på årets rekruttering. Disse har vært drevet siden 1981.

0-gruppe undersøkelser (Svenskegrensen – grensen mot Russland)
Akustiske mengdemålinger har siden 1968 blitt gjennomført i utvalgte fjorder langs kysten i november–desember. Gjennom årene er området utvidet, og i dag omfatter undersøkelsene kyststrekningen fra svenskegrensen til Varanger. Formålet er å fremskaffe mengdeindekser av 0-gruppe brisling (nord til Bodø), norsk vårgytende sild (NVG-sild) samt foreta undersøkelser av trondheimsfjordsilda. Denne undersøkelsen er i de senere år utvidet til også å dekke de viktigste fjordene fra svenskegrensen til Rogaland. Havforskningsinstituttet er derfor innom alle de viktigste fjordene langs hele kysten vår hver eneste høst i fiskerisammenheng. Miljøovervåking av fjorder fra Ryfylke og nordover er utført etter standardopplegg fra 1975. Fra og med 2004 ble det også tatt hydrografi i utvalgte områder på Skagerrakkysten, og det ble valgt ut en del representative stasjoner i hver fjord hvor det blir samlet prøver for bestemmelse av næringssalter og oksygen i vertikalprofiler sammen med registrering av saltholdighet og temperatur. Fra 2004 ble innsamlingen utvidet til også å måle forurensningskomponenter, særlig organiske komponenter.

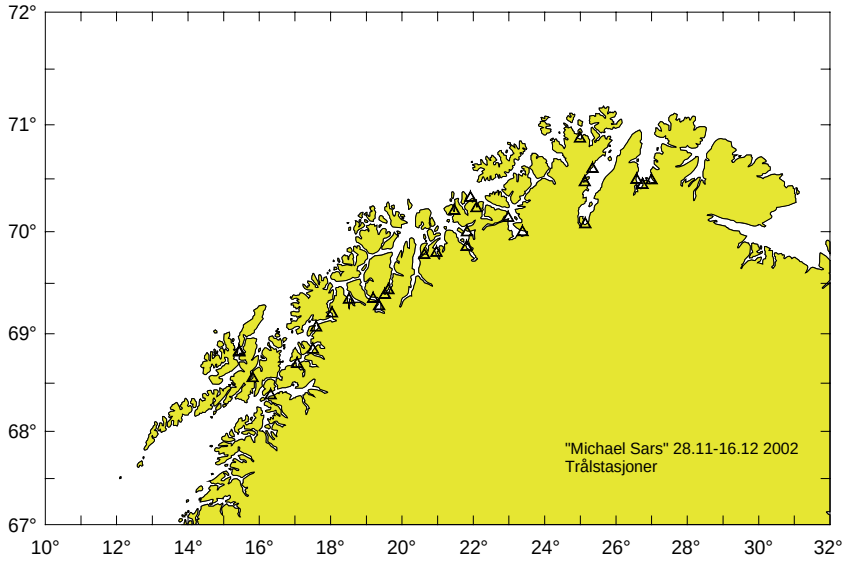
Det er et omfattende stasjonsnett i fjordene, noe som er illustrert i Figur 1 (trålstasjoner) og Figur 2 (CTD-stasjoner) fra undersøkelsen i 2002.



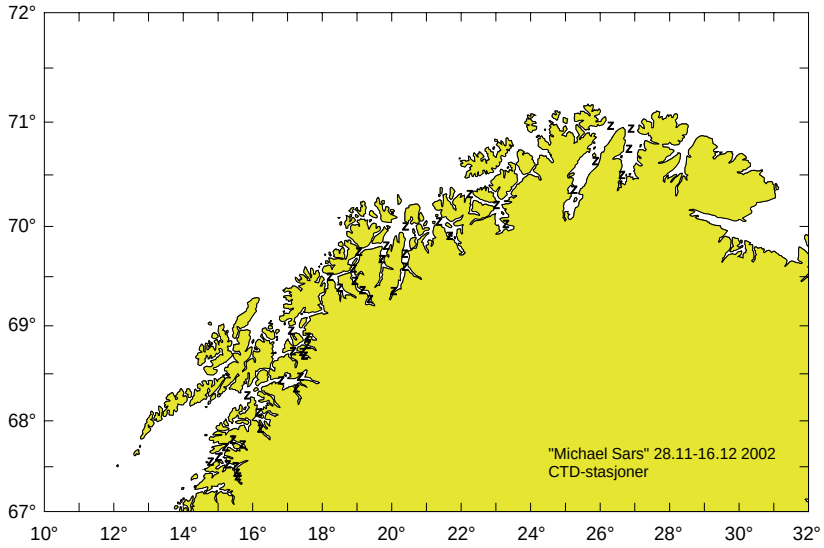
Figur 1 a. FF Michael Sars 2.–27. november 2002. Trålstasjoner sør for 67°N. (*RV Michael Sars 2–27 November 2002. Trawl-stations south of 67°N.*)



Figur 2 a. FF Michael Sars 2.–27. november 2002. CTD-stasjoner sør for 67ºN.(*RV Michael Sars 2–27 November 2002. CTD-stations south of 67ºN.*)

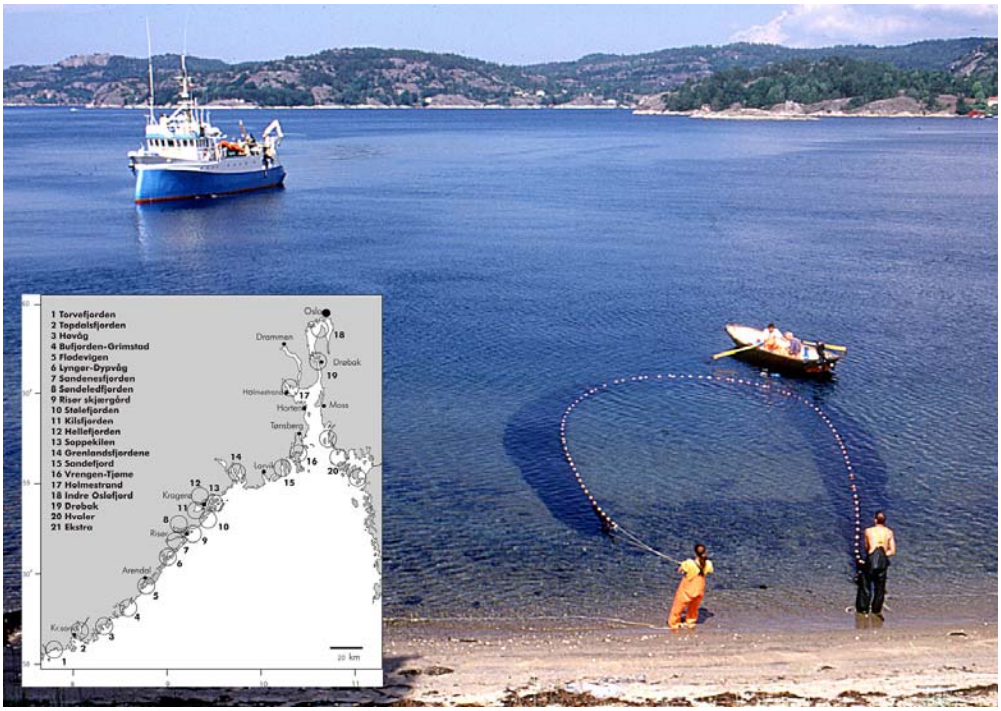


Figur 1 b. FF Michael Sars 28. november–16. desember 2002. Trålstasjoner nord for 67°N. (*RV Michael Sars 28 November –16 December 2002. Trawl-stations north of 67°N.*)



Figur 2 b. FF Michael Sars 28. november–16. desember 2002. CTD-stasjoner nord for 67ºN. (*RV Michael Sars 28 November–16 December 2002. CTD-stations north of 67ºN*.)

Strandnotundersøkelsene (kysten av Sørlandet)
Strandnotundersøkelsene omfatter 137 trekk på faste lokaliteter mellom Søgne vest av Kristiansand til svenskegrensa. Dannevig satte i gang strandnotundersøkelsene rundt århundreskiftet for å undersøke om utsettingen av torskelarver hadde noen effekt på torskebestandene på Skagerrakkysten. Fra 1919 er disse undersøkelsene gjennomført helt regelmessig hvert år i september–oktober. Nota som benyttes er omkring 40 m lang og fanger fisk og en del evertebrater som finnes over et bunnareal på nærmere 700 m^2. Fisk og andre dyr som fanges blir identifisert, talt og lengdemålt. Før 1988 ble noen arter bare vurdert etter en mengdeskala fra 1 til 5. I tillegg til observasjonene av dyrelivet tas det målinger av temperatur, saltinnhold, og oksygeninnhold i vannet. På alle stasjoner der sikten i vannet tillater det, blir vegetasjonstype og dekningsgrad observert. Formålet i dag er dels å undersøke rekrutteringen av fiskearter som har oppvekstområde i strandsonen (torskefisk, sild, brisling etc.), dels å følge utviklingen i artsmangfoldet i gruntvannsområdene på kysten.



Sjøpattedyr

Kystsel

Havforskningsinstituttet gjennomfører så vel bestandstaksering som forvaltningsrelevante biologiske og økologiske studier av steinkobbe og havert. Det tas sikte på å å kunne gi nye landsomfattende bestandsestimater for steinkobbe og havert hvert femte år. Estimatene danner grunnlag for rådene fra Havforskningsinstituttet til forvaltningsmyndighetene om nivået på fangsten av kystsel. Utbredelsen av havert og steinkobbe langs norskekysten gjør det nødvendig med en logistikk som fordeler kostnadene til undersøkelsene over flere år, noe som medfører at delområder dekkes over en periode på to til tre år som oppsummert omfatter hele det aktuelle utbredelsesområdet for begge artene. I forbindelse med kystseljakten på både havert og steinkobbe langs norskekysten samles det inn materiale for alder og kondisjon i regi av Havforskningsinstituttet.

Havert

Bestandstakseringen for havert er basert på estimater av ungeproduksjonen som foregår i perioden september–oktober i området Sør-Trøndelag til Lofoten, og i november–desember i Troms og Finnmark samt i Rogaland. Havertungene telles og merkes, i tillegg registreres ungenes alder basert på morfologisk utvikling (stadiebestemmelser). Resultatene fra de senere års undersøkelser vier at området fra Hortavær (Leka) i Nord-Trøndelag til Storbraken (Brønnøy) i Nordland viste seg å ha størst tetthet av kastende havert langs norskekysten med en estimert produksjon på 345 havertunger. I forbindelse med undersøkelsene ble det også samlet inn biologisk materiale fra havertunger med hensyn til å avklare om det kan være flere bestander som er genetisk forskjellig i norske farvann. Materialet er under analysering. I forbindelse med bestandstaksering foretas det økologiske studier hvor vi blant annet ser på diett og kveisinfeksjon. Et annet sentralt element er geografisk spredning av

haverten langs kysten. Satellittmerking har blant annet vist at havert merket i Froan sprer seg geografisk fra Møre til Lofoten. Et annet felt Havforskningsinstituttet har arbeidet med er migrasjon, i rom og tid, av havert fra russiske kolonier langs kysten av Finnmark. Data viser at russisk Havert er å finne langs Finnmarkskysten. Hvilken økologisk betydning dette har er fortsatt usikkert.

Steinkobbe

Steinkobbe har noe større utbredelsesområde enn havert og dekker i hovedsak de fleste fylker med kystlinje fra svenskegrensen til russegrensen. Tellinger basert på flyfotografering har vist seg vellykket for å kunne gi minimumsanslag for bestander av steinkobbe. Havforskningsinstituttet gjennomførte landsdekkende flytellinger av steinkobbe i august 1996-1998. Tilsvarende flyfotograferinger av steinkobbe ble gjennomført i 2003 og 2004 i alle kjente steinkobbekolonier fra Østfold til Finnmark. I tillegg til flyfotografering er det i perioder gjennomført feltstudier for å samle tilleggsinformasjon som er nødvendig for å kunne benytte flyfotografering. I de senere årene har Havforskningsinstituttet også merket steinkobber md radiosender for videre undersøkelser, blant annet for å estimere usikkerheten i forbindelse med flyfotografering. Det er tidligere blitt gjennomført økologiske undersøkelser av steinkobbe ved Hvaler i Østfold, Sandøy i Møre og Romsdal, Froan i Sør-Trøndelag, Vesterålen i Nordland og Varangerfjorden i Finnmark. Havforskningsinstituttet planlegger å gjennomføre økologiske undersøkelser i Porsangerfjorden i Finnmark, hvor et av målene er å studere steinkobbebestandens økologiske betydning i fjorden.

Grønlandssel

Tidligere har Fiskeriforsknings sjøpattedyrgruppe, nå Havforskningsinstituttet, samlet materiale og data fra bifangster av grønlandssel som i mars-april vanligvis kommer på beitevanding inn til Finnmarkskysten og i noen år så langt vest som til Troms. Innsamlingene er i hovedsak blitt gjort i Varangerfjorden, hvor det foreligger en innsamlet tidsserie (med noen år som mangler) fra begynnelsen av 1990-tallet. Vi vil fortsette slike innsamlinger under framtidige selinvasjoner til kysten.

Havforskningsinstituttet gjennomførte et tokt med kystvaktfartøy fra midten av mai til midten av juni i norsk del av Barentshavet for å studere grønlandsselenes diett og matkonsum. Undersøkelsene vil omfatte kystnære områder i Finnmark, dersom det er grønlandssel i disse områdene når toktene gjennomføres. Det ble i slutten av mai 2004 observert noen grupper med grønlandsselsel svært kystnært i Varangerfjorden. Det lyktes ikke å fange sel langs kysten, men mye tyder på at selene beitet på gytelodde slik som det ble dokumentert at vågehval gjorde i de samme områdene.

Benthosorganismer

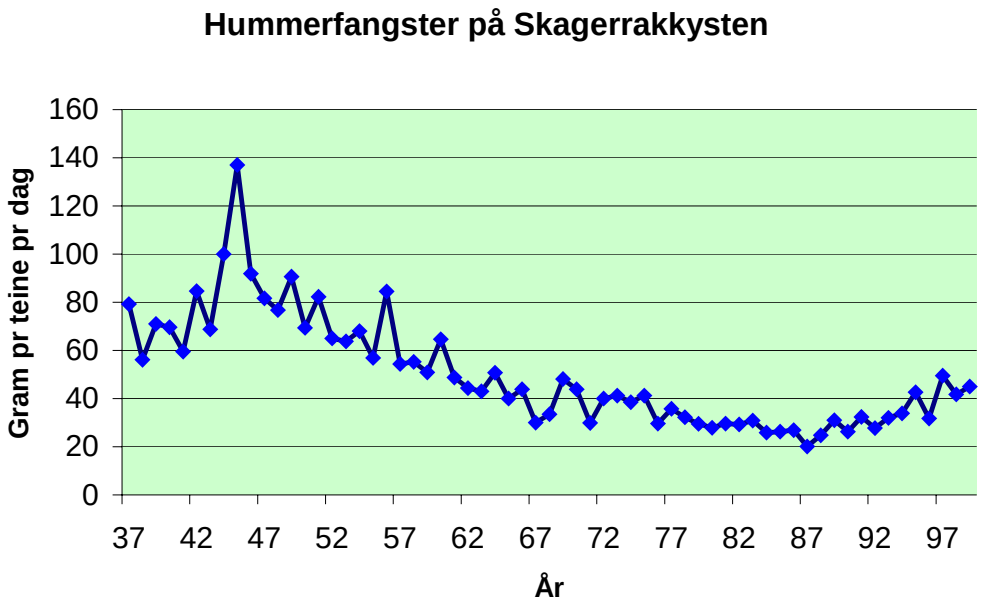
Det er et utstrakt behov for økologiske kvalitetskriterier innen miljøforvaltning. I forvaltning av marine systemer er det essensielt at man finner parametere som gir tidlig varsler om miljøforringelse. I 2004 startet Havforskningsinstituttet, i samarbeid med andre forskningsinstitutter, et prosjekt for å finne gode økologiske kvalitetskriterier for marine bunnmiljø. Bunndyrstudier har tradisjonelt fokusert på infauna (dyr som lever i sedimentet), og indikatorarter på forurensning har blitt valgt fra denne gruppen organismer. Det finnes derimot lite informasjon om responsen til den mobile faunaen (hyperbenthos) som lever på og nært bunnen, som man mener er spesielt følsom for f.eks. oksygensvinn som vil kunne forekomme i fjorder med høy tilførsel av organisk materiale. Innen det etablerte prosjektet skal man øke forståelsen

av effekten eutrofieringen har på bunndyr i fjorder og avdekke hvilke miljøfaktorer som har størst innflytelse. Prosjektet skal dokumentere responsen hos ulike deler av bunndyrsamfunnet på økt tilførsel av organisk materiale med påfølgende nedgang i oksygenkonsentrasjonen. Med utgangspunkt i den følsomme delen av bunnfaunaen skal det lages en eutrofiindeks. I dette prosjektet vi det bli foretatt prøvetaking i 11 fjorder langs Skagerrakkysten. Resultater fra dette prosjektet vil være viktige i arbeidet som er igangsatt for å fremskaffe gode biologiske indikatorer på eutrofiering i regi av OSPAR.

Skalldyr

Hummer

Den beste oversikt over bestandssituasjonen til hummerbestanden vises av undersøkelser foretatt av Havforskningsinstituttet Forskningsstasjonen Flødevigen som samler inn opplysninger fra yrkesfiskere om fangst per innsatsenhet, og foretar lengdemålinger av fangsten i utvalgte kystavsnitt. Undersøkelsen foregår i området Møre–svenskegrensa, med hovedvekt på Skagerrakkysten. Undersøkelsene gir en rimelig god oversikt over bestandssvingningene i dette området, og viser en jevn nedgang fra toppåret 1945 til et minimum i 1986. Etter dette er det registrert en liten oppadgående tendens.



Reker i kystsonen

Reker er en viktig ressurs langs kysten og er av stor betydning for lokale fiskeflåter i kystområder og fjorder. Havforskningsinstituttet gjennomfører regelmessige tokt og foretar bestandstaksering langs kysten. Fjordene langs Skagerrak er små i nasjonal målestokk. Likevel foregår det der fiske etter reker i perioder hvor rekene går grunt. Langs kysten fra Vestfold til Stavanger er det et 50-talls båter som fisker i fjorder med høvelig størrelse, topografi og dyp. Selv om det finnes et fåtall større båter (for landsdelen), er det typisk små og mellomstore båter som deltar i dette fisket. På strekningen mellom Telemark og Rogaland tas det regelmessig prøver av reker på ca. 14 stasjoner. Stasjonene er valgt ut fra plassering og dybde relatert til Norskerenna,

men vil kunne være representative for kyst, med unntak av indre deler av fjorder. Rekefisket i nordnorske fjorder har tradisjonelt hatt betydelig omfang, men har gått tilbake de senere åra. Årsakssammenhengen for dette er ikke klarlagt. I Nord-Norge er det ikke egne tokt for reker, men reker inngår som en del av prøvetakingsprogrammet for et tokt som dekker kysten og fjorder fra Nordland til Finnmark.

Biologisk mangfold
En oppgave i framtiden vil være å overvåke "det biologiske mangfoldet" i våre farvann. Dette vil få en sentral rolle i EUs nye vannrammeprogram. Viktige trusselfaktorer for det biologiske mangfoldet er fiskeri, antropogen forurensning, tilførsel av fremmede arter via ballastvann og import av oppdrettsarter. Endringer i det biologiske mangfold vil også være et resultat av naturlige fluktuasjoner eller klimaendringer.

Gjennom den aktiviteten Havforskningsinstituttet er involvert i genereres data som vil kunne benyttes innen biologisk mangfold kartlegging og overvåkning, eks. fiskedata.

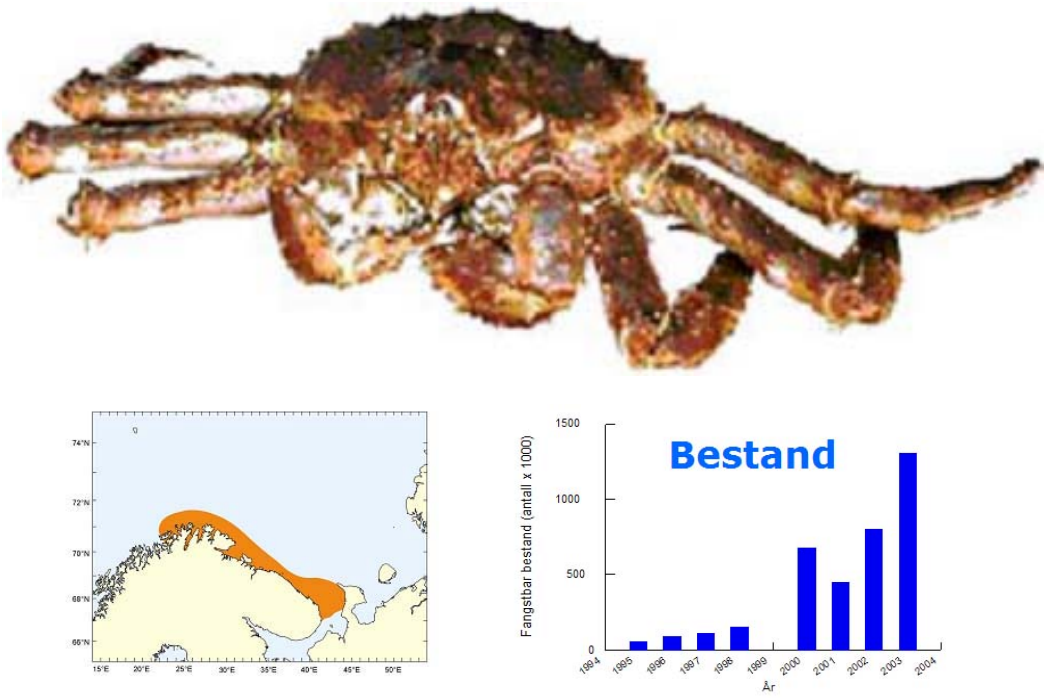
Marine verneområder
Havforskningsinstituttet ledet arbeidet med utformingen av "Marin verneplan for marine beskyttede områder i Norge". I dette arbeidet ble det lagt fram en foreløpig tilrådning om hvilke områder som foreslått tatt med i verneplanen, geografisk avgrensning av områdene, verneområder, verneform og lovverk. De prioriterte områdene skal være et balansert utvalg av undersjøisk natur fra kysten og skjærgården. For valg av områder er særegenhet og representativitet i forhold til region og kyststrekning vektlagt. I tillegg er det vektlagt at områdene skal være lite påvirket og kunne tjene som referanseområder for overvåkning og forskning, f.eks. knyttet til EUs vannrammedirektiv og biologisk mangfold.

Naturtyper
Havforskningsinstituttet har gjennom Tvedestrand-prosjektet bidratt til å kartlegge og kartfeste viktige biologiske verdier i sjø, dvs. kystnære fiskeressurser, slik som gyteplasser og oppvekstområder for marine larver og yngel, vegetasjonsforhold og marine naturtyper. Dette prosjektet var et av det første prosjektene som gjennomførte en kartlegging av biologiske verdier. Kompetansen som er opparbeidet videreføres nå i nye prosjekter omkring biologiske verdier i sjøen.

I 2003 opprettet en interdepartemental gruppe et "Nasjonalt program for kartlegging og overvåkning av biologisk mangfold" for perioden 2003-2006. Prosjektet har i første omgang fokusert på kartleggingen av naturtyper i henhold til en revidert versjon av DN-håndbok 19-2001 i utvalgte pilotkommuner. Havforskningsinstituttet er ansvarlig for kartlegging og metodeutprøving for en del av disse naturtypene innen dette prosjektet. I forbindelse med prosjektet skal det fremstilles et veiledningsmateriale for kommunene for den videre kartleggingen langs kysten.

Introduserte arter
En art vil ha et såkalt utbredelsesområde, som er det geografiske området hvor en art forkommer i "historisk tid". Artene som finnes innenfor sitt naturlige utbredelsesområde kalles innfødte eller stedegne arter. En introdusert art er en organisme som er transportert ved menneskelig aktivitet til en eller flere regioner hvor den ikke har eksistert i "historisk tid". Det er viktig å skille disse fra arter som

koloniserer en region på grunn av endringer i naturgitte forhold (f.eks. temperatur). Introduserte arter hvor populasjonen opptrer i stort antall, vil konkurrere med etablerte arter om plass og ressurser, omtales som invaderende arter. Slike arter vil kunne føre til dramatiske endringer ved at de fortrenger naturlige tilhørende arter, eller føre til endringer i samfunnssammensetningen, økosystemstruktur eller endringer i ressursgrunnlaget. Selv om det i noen tilfeller blir nye ressurser tilgjengelig, vil det ofte kunne gå på bekostning av ressurser vi allerede utnytter. I noen tilfeller vil de kunne utnytte ledige nisjer i økosystemene, og dermed ikke konkurrere direkte med naturlige arter, men vil kunne ha en negativ effekt hvis de bringer med seg sykdomsfremkallende agens som naturlige arter ikke er resistente mot.



Figurxx. Kongekrabbe, utbredelse i 2004 og beregnet bestands størrelse.

I 2001 ble det foreslått 45 marine arter som er, eller kan være introduserte til norske farevann. Dette er et svært usikkert estimat. I dag forgår det ikke noen systematiske undersøkelser hvor man leter etter introduserte arter. Ved Havforskningsinstituttet er man oppmerksom på nye arter i forbindelse med opparbeiding av ulikt feltmateriale, og vi har gjennomført en rekke prosjekter for å se nærmere på spredning og økologiske konsekvenser av introduserte arter. Eksempler på dette er amerikansk hummer, kongekrabbe, japansk strømgarn og japansk drivtang. Amerikansk hummer ble første gang funnet i 1999. I dag er denne arten registrert fra Oslofjorden til Vest-Agder samt enkelt steder på Vestlandet. Japansk strømgarn er fastsittende rødalge som ble observert første gang i 1996. Siden da har arten spredt seg og er nå observert fra Risør til Smøla. For begge disse artene har Havforskningsinstituttet engasjert seg i biologiske og økologiske studier i tillegg til å følge spredningen av artene. Den arten som det har vært mest fokus på i de senere årene er kongekrabbe. Arten ble introdusert til Murmansk-området på 60-tallet og spredte seg derfra inn i norske farvann. I dag er krabben observert i området fra den russiske grensen til Troms fylke.

Havforskningsinstituttet har nylig satt i gang et større prosjekt for å se nærmere på de økologiske konsekvensene av kongekrabbe i norske kystområder.

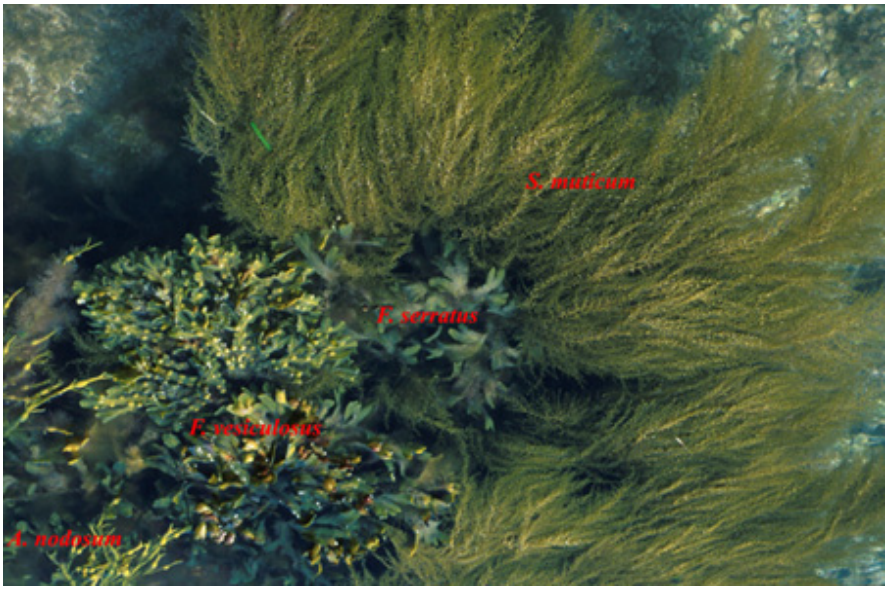


Fig. Xx. Tangsamfunn på sørlandskysten bestående av den introduserte arten japansk drivtang (*Sargassum muticum*) og de opprinnelig hjemmehørende artene sagtang (*Fucus serratus*), blæretang (*F. vesiculosus*) og grisetang (*Ascophyllum nodosum*). Foto: Jan Rueness (2000).

Modellering

Modellering er et nytt verktøy innen forskning og overvåkning av ulike komponenter. Ved Havforskningsinstituttet har man utviklet og forbedret ulike modeller for å kunne gi nyttig informasjon om biologiske og fysiske/kjemiske komponenter. Disse modellene er utviklet både for havområder (eks. Nordsjøen) og for fjordområder. Modellene bidrar med nyttig støtteinformasjon, først og fremst når det gjelder fysisk oseanografi, spesielt strømfelt. Denne type data har vært koblet opp mot biologiske komponenter (f. eks. lakselus eller primærproduksjon) eller kjemiske komponenter (miljøgifter). Modellene vil hjelpe oss med å fremskaffe informasjon hvordan slike "partikler" vil kunne spres i et fjordsystemer fra et punkutslipp. Modellene har også vært et nyttig verktøy i arbeidet med å finne egnet lokalisering av oppdrettsanlegg både for fisk og skjell. Man arbeider også med å se på koblinger mellom fjorder/kyst- og havområder utenfor.

Robuste modellsystem har derfor en viktig funksjon i kombinasjon med observasjoner både for dataassimilasjon med optimal kombinasjon av observasjoner og modelldata og for varsling av tilstandsendringer. Over de siste 10-15 år har modellering hatt en betydelig fremvekst i Norge. I dag er vi på høyt internasjonalt nivå innen klimamodellering, og innen utvikling og implementering av havmodellering og dataassimilasjon for operasjonell oseanografi. Innen økosystemmodellering er også aktiviteten voksende, men fortsatt med mangelfull tilgang på rutinemessige biokjemisk observasjoner.