

Havets miljø 2002 består av to hoveddeler. I den første delen som omfatter kapittel 1-5, rapporteres det fra Havforskningsinstituttets faste miljøovervåkningsprogram. I den andre delen, kapittel 6, presenteres noen aktuelle temaer litt mer inngående. Vi vil også henvise til Havets ressurser 2002 som gir en oversikt over tilstanden i de viktigste bestandene for norske fiskerier.

Om innholdet i kapittel 1-5

Havforskningsinstituttets oppgave er gjennom forskning og overvåkning å fremskaffe kunnskapsgrunnlaget for en bærekraftig forvaltning av det marine miljø og for en økologisk forsvarlig høsting av fiskebestandene og andre ressurser. De lange tidsseriene Havforskningsinstituttet har, viser at det er et nært samspill mellom havmiljøet og fiskebestandene. Variasjoner i havmiljøet virker inn på fiskebestandenes geografiske fordeling, vekst og rekruttering. Miljøtilstanden trekkes nå mer og mer inn når utviklingen i fiskebestandene vurderes. Havområdene tilføres betydelige mengder forurensninger og det er viktig å overvåke forurensningsnivået, både for å kunne varsle om skadevirkninger og som en renhetsgaranti for norske fiskeprodukter. Miljøundersøkelser har derfor alltid hatt en fremtredende plass i Havforskningsinstituttets virksomhet.

Prognosene

Havforskningsinstituttet har i flere år gitt prognoser for vekstforholdene for lodde i Barentshavet. I 1994 startet vi varsler for klimaet i havområdene og på kysten for de nærmeste årene. Varslene blir gitt på bakgrunn av studier av de lange tidsseriene av temperatur og saltholdighet som Havforskningsinstituttet har samlet inn. Disse seriene viser at klimaet varierer mye, og at vi kan snakke om varme og kalde år i havet. Årsakene til variasjonene er vanskelig å fastslå, men de henger sammen med samspillet mellom hav og atmosfære over større områder. Prosessene i havet skjer mye langsommere enn i atmosfæren, og åpner mulighetene for å varsle klimaet i havet lenger fram i tid enn det som er mulig i atmosfæren. Varslene fremkommer ved å bruke forskjellige statistiske metoder på

de lange observasjonsseriene, kombinert med erfaringen om utviklingen i tilsvarende klimatiske situasjoner. På bakgrunn av klimaprognoene og observasjoner av plankton, næringssalter og fiskelarver, forsøker vi å forutsi endringer i produksjonsforholdene og fiskefordeling i havet. I temaartikkelen på side 102 evalueres varslene som ble gitt i perioden 1994-2001.

På bakgrunn av de hydrografiske forholdene, målinger av primærproduksjon, dyreplankton, næringssalter, sildelarver og loddelarver, forsøker vi også å forutsi både havklima og de biologiske forholdene. Siden 1999 er det også gitt prognose på sildas kondisjon et år fremover i tid.

Økosystem-tilnærming i overvåkingen

Vi har valgt å dele inn rapportens første del etter en økosystemtenkning. Havklima, produksjonsforhold og rekruttering til fiskebestandene blir vurdert under ett. Følgende økosystemer er definert; Barentshavet, Norskehavet, Skagerrak og Nordsjøen, Kysten og fjordene. Disse fire økosystemene har karakteristiske fysiske, kjemiske og biologiske forhold som følges fra år til år.

Overvåkingen

Et omfattende nett av faste snitt og stasjoner er selve ryggraden i Havforskningsinstituttets miljøovervåkning (Figur 0.1 og 0.2). I tillegg kommer overflatedekningen i havområdene gjennom toktvirksomhet knyttet til fiskebestandene. Hvert år dekkes også 44 fjorder fra og med Oslofjorden til Øst-Finnmark. Gjennom den såkalte termograaftjenesten blir temperatur og saltholdighet på strekningen Aberdeen-Rogaland og opp langs kysten til Varangerfjorden overvåket hele året ved hjelp av rutegående skip, bl.a. Hurtigruten.

I økosystemene i Barentshavet og Norskehavet er hovedvekten lagt på overvåkning av havklima, dyreplankton og fiskelarver. Dette gir grunnlag for å vurdere miljøforholdene for vekst, fordeling og rekruttering for bestandene av lodde, torsk og sild. I Barentshavet ble overvåkingen av miljøgifter og radioaktivitet trappet opp etter 1991, og i 1994 ble det utført innledende undersøkelser av miljøgifter i Norskehavet.

Denne rapporten refereres slik: This report should be cited:
Fosså, J.H. (red.), 2002. Havets miljø 2002. *Fisken og havet*, særnr. 2-2002.

I Skagerrak og Nordsjøen og økosystemet på kysten og i fjordene, er overvåkingen hovedsakelig knyttet til problemstillinger omkring antropogent tilførte næringssalter, skadelige alger og miljøgifter.

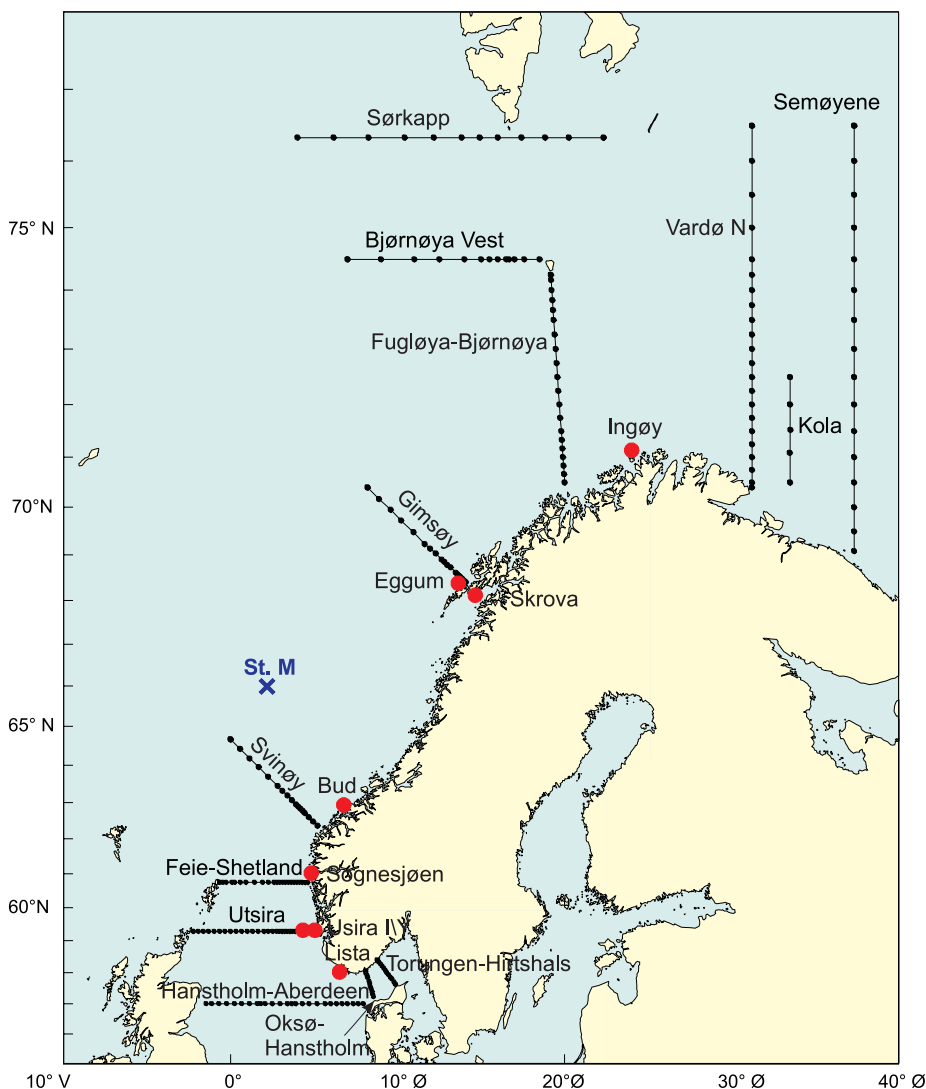
Innholdet i instituttets overvåkningsvirksomhet er for øvrig under evaluering, og det er mulig at vi i fremtiden vil endre noe på hva som skal vektlegges.

Om innholdet i temadelen, kapittel 6

I *Havets miljø 2002* har vi valgt ut noen aktuelle tema som vi belyser med flere enkeltartikler. Vi har valgt å presentere noen av de mest aktuelle sakene innenfor områdene marinbiologi og økologi, havklima og havforurensning. Her vil man finne viktige temaer som også har vært mye oppe i mediene i året som gikk. Et annet hovedtema er havmiljø og havbruk. Samfunnet har store vyer når det gjelder videre utvikling av norsk havbruk, og man ser for seg en stor vekst bl.a. med nye arter i oppdrett. Hav- og kystøkosystemene gir muligheter til å utvikle havbruket, men setter også grenser for veksten. Laksenæringen kjemper mot sykdom og lakselus. Det er

også begrensninger på lokalitetenes bæreevne med hensyn til utslipp av næringssalter og organisk materiale. Mangel på høyverdig fôr er også et problem som ikke er langt borte. I temaartiklene har vi tatt for oss noen av de problemene eller begrensningene som havbruket opplever. Det er Havforskningsinstituttets oppgave å påpeke negative miljøeffekter av næringsvirksomhet i havet, men ikke bare det, vi presenterer også mulige løsninger på noen av problemene og er med på å utarbeide miljøstandarder.

I. Marinbiologi og økologi. I dette kapitlet presenteres seks artikler. I den første gjennomgår forfatterne en noe spesiell situasjon i økosystemet i Barentshavet i 2001. Tareskogen har vært nedbeitet i Nord-Norge i ca. 30 år nå. En artikkel prøver å svare på hvorfor kråkebollene beiter ned taren, og en annen tar for seg mulighetene til å utnytte kråkebollene til noe fornuftig. Mengden ballastvann som tømmes i norske farvann har økt i takt med oljeeksporten, og er en av de største miljøutfordringene i det marine miljø. De to siste artiklene tar for seg et par store planlagte prosjekter hvor Havforskningsinstituttet har en sentral rolle. Det ene er MAR-



Figur 0.1
Faste oseanografiske snitt og stasjoner.
Fixed oceanographic sections and stations.

ECO som skal undersøke dyrelivet langs den midtatlantiske rygg, og det andre er MAREANO som er et storstilt kartleggingsprosjekt på midtnorsk sokkel.

II. Havklima. Klima og klimaendringer er høyaktuelle temaer. Forfatterne av den første artikkelen har kikket i glasskulen og svarer på spørsmålet om det er en klimaendring på gang. Kystklimaet, eller temperaturforholdene langs kysten de siste 60 årene, blir analysert i artikkel nr to. Miljørapporten har varslet havklimaet minst et år fremover siden 1994. I den siste artikkelen innenfor dette temaområdet blir varslene i perioden 1994-2001 evaluert.

III. Havforurensning. Det er mye tro og tvil om utslippene fra Sellafield. I den første artikkelen får vi en grundig innføring i hva som slippes ut og hva dette betyr i det marine miljø. I artikkel nr. 2 vises hvordan næringssaltene fordeler seg i Nordsjøen. Etter forfatterens mening er det nødvendig å overvåke hele Nordsjøen for å kunne vurdere om næringssaltene i havområdet stammer fra naturlige eller antropogene kilder. Oljeindustrien slipper ut store mengder prosessvann som bl.a. inneholder såkalte hormonhermere. Forfatteren av den siste artikkelen i denne bolken viser at ørsmå mengder av disse stoffene i sjøvann har en betydelig negativ effekt på torskens reproduksjonsevne.

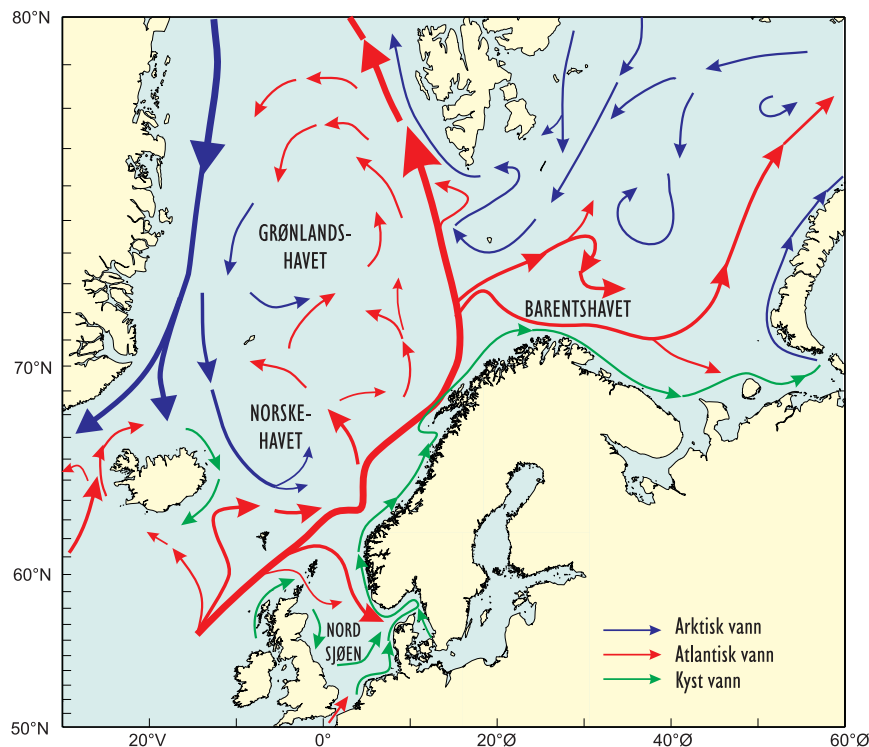
IV. Havmiljø og havbruk. Naturens bæreevne bør ikke overskrides. Den første artikkelen behandler nettopp dette temaet og viser hvordan bæreevnen for lakseoppdrett med

hensyn til organisk belastning kan beregnes. Fiskeoppdrett krever mye fôr av høy kvalitet. I neste artikkel blir mulighetene for å utnytte plankton som fôrressurs diskutert. Algeoppblomstringer og masseforekomster av maneter som tidligere gikk relativt ubemerket hen skaper nå problemer for fisk som står fanget i merder. Denne type fenomener blir behandlet i de to neste artiklene. Deretter følger en beskrivelse av hvordan stort kamskjell kan brukes som miljøindikator. I den nest siste artikkelen får vi en innføring i hvordan risikoberegninger kan hjelpe oss til å skille mellom vesentlige og uvesentlige trusler. Forfatteren mener også at ordtakene "en ulykke kommer sjelden alene" bør omskrives til "en ulykke kommer alltid alene". I den siste artikkelen viser forfatterne hvordan strømmodellering kan brukes til å vise hvordan lakselus sprer seg i fjord- og kystområder.

Vi takker for at vi har fått anledning til å benytte data fra Geofysisk Institutt, Universitetet i Bergen og Knipovich Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (PINRO), Murmansk. Innenfor algeovervåkingen takker vi for samarbeidet med Fiskeridirektoratet, OCEANOR, NIVA, Norges veterinærhøgskole, Næringsmiddelkontrollen i Midt-Rogaland og Statens næringsmiddeltilsyn.

Følgende personer har vært med i redaksjonen for "Havets miljø 2002":

Ingunn Bakketeig, Bjørnar Ellertsen, Jan Helge Fosså (redaktør), Karen Gjertsen, Berit M. Gullestad, Trygve Gytre og Hege Iren Svensen.



Figur 0.2
Midlere strømforhold i Nordsjøen, Norskehavet, Grønlandshavet og Barentshavet.
The mean current system of the North Sea, Norwegian Sea and Barents Sea.

Forord	4
Prognoser for 2001	7
Prognosis for 2001	8
Sammendrag	9
Summary	11
1. Økosystemet i Barentshavet	
1.1 Havklima <i>H. Loeng, R. Ingvaldsen og B. Ådlandsvik</i>	13
1.2 Plankton <i>A. Hassel</i>	18
1.3 Yngelproduksjon <i>P. Fossum</i>	21
2. Økosystemet i Norskehavet	
2.1 Havklima <i>K. A. Mork</i>	23
2.2 Plankton og næringssalter <i>B. Ellertsen, F. Rey og W. Melle</i>	29
2.3 Yngelproduksjon <i>P. Fossum</i>	35
3. Økosystemene i Nordsjøen og Skagerrak	
3.1 Havklima <i>E. Svendsen og D. Danielssen</i>	38
3.2 Plankton og næringssalter <i>J. Aure, D. Danielssen og E. Dahl</i>	45
4. Økosystemene på kysten og i fjordene	
4.1 Kystklima <i>J. Aure og D. Danielssen</i>	48
4.2 Plankton og næringssalter..... <i>E. Dahl, D. Danielssen, J. Aure og B. Bøhle</i>	52
4.3 Skadelige alger <i>E. Dahl</i>	58
5. Forurensning	
5.1 Oljeforurensning i fisk <i>J. Klungøy</i>	61
5.1 Radioaktivitet <i>L. Føyn</i>	62
6. Aktuelle tema	
I. Marinbiologi og økologi	
Spesielle økologiske forhold i Barentshavet høsten 2001 – hva hendte?..... <i>P. Fossum, H. Gjøsæter og R. Ingvaldsen</i>	69
Hvorfor blir tareskogen beitet ned av kråkeboller? Kan vi gjøre noe med det? <i>K. Sjøtun og K. Sivertsen</i>	73
Kråkebollen, en pest og en plage eller en verdifull ressurs?..... <i>T. Dale</i>	77
Ballastvann – en fare for det norske havmiljøet? <i>H. Botnen og A. Jelmert</i>	80
Hvorfor er det blitt så lite torsk i Ytre Oslofjord?..... <i>J. Gjøsæter, K. Enersen, S.E. Enersen, J.A. Knutsen, Aa. Sollie og S. Tveite</i>	84

	MAR-ECO. Internasjonal undersøkelse av dyrelivet langs Den midatlantiske rygg	<i>O.A. Bergstad</i>	88
	MAREANO. Marin arealdatabase for norske kyst- og havområder.....	<i>J.H. Fosså, T. Thorsnes og K. Olsen</i>	91
II.	Havklima		
	Er det en klimaendring på gang i havet?.....	<i>H. Loeng og R. Ingvaldsen</i>	96
	Klimaendring – har temperaturen i kystvannet økt?.....	<i>J. Aure, R. Sætre og D. Danielssen</i>	99
	Hvor gode var Havforskningsinstituttets klimaprognoser 1994–2001?.....	<i>R. Sætre og J. Aure</i>	102
III.	Havforurensning		
	Er utslippene av technetium-99 fra Sellafield farlige?.....	<i>H.E. Heldal og L. Asplin</i>	105
	Næringssalter og overgjødning i Nordsjøen – 20 års overvåkning.....	<i>L. Føyn og M. Hagebø</i>	109
	Effekter av produsert vann på reproduksjonsevnen til torsk.....	<i>A. Svardal</i>	115
IV.	Havmiljø og havbruk		
	Hvor mye oppdrett tåler norske kyst- og fjordområder?.....	<i>J. Aure og A. Ervik</i>	119
	Fôrmangel truer veksten i fiskeoppdrett. Kan høsting av plankton løse problemet?.....	<i>W. Melle og R.E. Olsen</i>	123
	<i>Chattonella</i> i Skagerrak – en ny trussel for oppdrettsnæringen?.....	<i>L.J. Naustvoll, E. Dahl, D. Danielssen, J. Aure, M. Skogen og P. Budgell</i>	128
	Kolonimaneten <i>Apoemia</i> dreper laks langs kysten.....	<i>J.H. Fosså og L. Asplin</i>	132
	Stort kamskjell som miljøindikator.....	<i>Ø. Strand</i>	137
	Miljø, havbruk og risiko.....	<i>T. Gytte</i>	141
	Lakselus – en trussel for villaksen.....	<i>L. Asplin, K. Boxaspen og A.D. Sandvik</i>	146