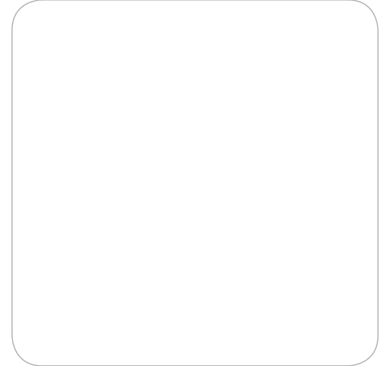
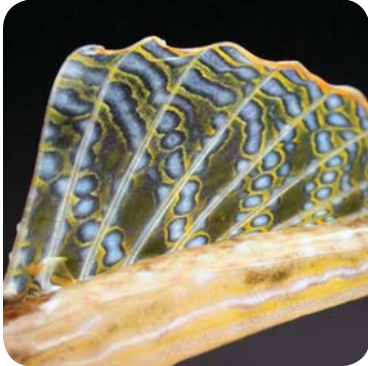


Årsmelding 2002



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET





# Årsmelding 2002



<b>INNHold</b>	<b>4</b>	Styrets beretning
	<b>8</b>	Organisasjon
	<b>10</b>	Økonomi
	<b>14</b>	Tøkt
	<b>15</b>	Tilsatte



### **Faglige program – resultat 2002**



#### **Linjeprogram**

<b>16</b>	91	Ressursovervåkning og rådgivning
<b>18</b>	92	Overvåkning og tilstandsvurdering av havmiljøet
<b>21</b>	93	Havbruk og rådgivning
<b>23</b>	95	Bistandsrettet samarbeid innen forskning og forvaltning

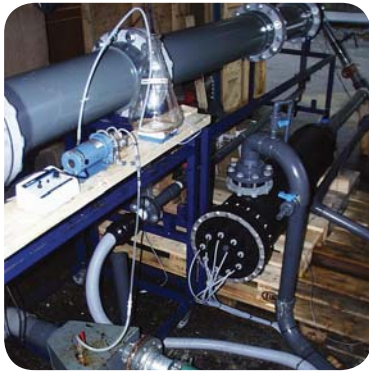


#### **Programoversikt**

<b>26</b>	1	Ressurs- og miljøforskning i kystsonen
<b>28</b>	4	Populasjonsdynamikk og modellering
<b>30</b>	5	Absolutt mengdemåling av marine ressurser
<b>32</b>	6	Ansvarlig fangst
<b>35</b>	8	Matfisk og kvalitet
<b>37</b>	13	Klima og fisk
<b>40</b>	14	Reproduksjon og tidlig livshistorie hos fisk og skalldyr
<b>43</b>	15	Marin miljøkvalitet
<b>45</b>	16	Helse hos fisk og skjell



<b>47</b>		Publikasjoner
-----------	--	---------------



## Visjon

*Havforskningsinstituttet skal være en nasjonal og internasjonal pådriver i marin forskning og en troverdig premiss- og kunnskapsleverandør.*

*Slik skal Havforskningsinstituttet bidra til ansvarlig bruk av mulighetene havet og kysten gir som spiskammer og som grunnlag for næringsvirksomhet og for rekreasjon.*

# Styrets beretning 2002

Norske kyst- og havområder representerer store verdier som Norge har et internasjonalt ansvar for. Utnyttelsen av disse verdiene må bygge på dokumentert kunnskap om havmiljø, økosystem og marine ressurser. Som premiss- og kunnskapsleverandør skal Havforskningsinstituttet bidra til at vi forvalter disse verdiene bærekraftig.

## ORGANISERING FOR FRAMTIDEN

Gode fasiliteter, forskningsstasjoner, fartøy og stor faglig bredde er noe som kjennetegner Havforskningsinstituttet. Dette er et godt utgangspunkt for å løse store forsknings- og rådgivingsoppgaver. Våren 2002 ble det satt i gang en prosess for å finne fram til en ny organisering for at instituttet skal kunne utnytte sine samlede ressurser bedre og løse nye faglige utfordringer og eksterne krav. Målet er å få en organisasjon som mer effektivt kan løse komplekse oppgaver, gi mer tid til forskning og faglig arbeid, utnytte felles infrastruktur og støttetjenester og som er fleksibel med hensyn til omstilling.

Første del av denne prosessen var en kritisk gjennomgang av nåværende organisasjon. I tillegg til kartlegging av status, satte styret ned tre underutvalg som har bidratt med viktige underlag i prosessen. Utvalg vurderte rammer, forventninger og krav som instituttet vil bli stilt overfor i årene framover. Havforskningsinstituttets framtidige engasjement i u-landsvirksomhet ble gjennomgått i et eget utvalg, og rapporten var et bidrag i etableringen av et nytt nasjonalt fiskerifaglig senter for bistandsarbeid; et samarbeid mellom Fiskeridirektoratet, NORAD og Havforskningsinstituttet.

Innstillingen om framtidig maritim infrastruktur ble behandlet av styret høsten 2002. Denne rapporten så på den felles rederidriften av forskningsfartøyene til Havforskningsinstituttet og Universitetet i Bergen, og er også et innspill til det tverrdepartementale utvalget som nå ser på organisering og drift av statens forskningsfartøy. Instituttets omorganiseringsprosess vil føres videre i første halvdel av 2003. Styret vil vedta ny organisasjonsstruktur som vil bli satt i verk fra 1. januar 2004.

## FOKUS PÅ BARENTSHAVET OG NORDSJØEN

Det er nå stor oppmerksomhet omkring forvaltningen av ressursene og miljøet i Barentshavet. Spørsmål knyttet til utbyggingen av Snøhvit, lettevirksomhet etter olje og gass utenfor Lofoten, vurderingen av risiko i forbindelse med oljetransport fra Russland langs norskekysten og diskusjonen rundt forvaltningen av fiskebestander og kongekrabben er eksempler på dette. Barentshavet er et meget ressursrikt, men sårbart område, der fiskebestandene forvaltes i fellesskap av Norge og Russland. For å løse disse utfordringene bidrar Havforskningsinstituttet med kunnskap og faglige råd til norske myndigheter og offentlighet.

I samarbeid med Polarinstituttet utarbeidet Havforskningsinstituttet i 2002 en større miljø- og ressursbeskrivelse av Barentshavet som faglig bidrag til den nye forvaltningsplanen for området. Barentshavet er et viktig operasjonsområde for instituttets aktiviteter, i første rekke gjennom den

faste overvåkingen og bestandsvurderingen. Å få gjennomført en samlet kartlegging av havbunn og sokkel fra Lofoten til Varanger vil være av stor betydning, slik det er planlagt i MAREANO-prosjektet; et samarbeid mellom Havforskningsinstituttet, Norges geologiske undersøkelser og Statens kartverk. Styret understreker betydningen av både MAREANO og det nye overvåkingsprogrammet for Barentshavet som en nødvendig satsing for framtiden.

Den femte Nordsjøkonferansen ble arrangert i Bergen i mars 2002, og Havforskningsinstituttet leverte innspill til Ministererklæringen. Presisering av begrepet "økosystemtilnærming" og hvordan arbeidet med økologiske kvalitetsmål skal videreføres, var viktige bidrag til erklæringen. Ministerkonferansen bidro til å sette de marine miljøspørsmålene på den internasjonale dagsorden, noe som førte til stor oppmerksomhet omkring instituttets rolle og oppgaver på dette området.

## OPPNÅDDE RESULTATER

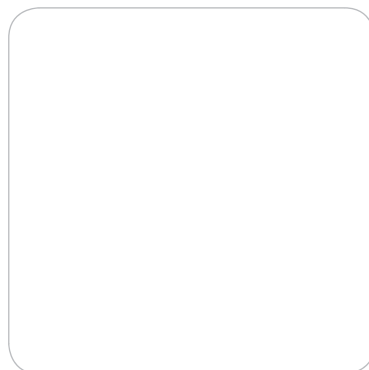
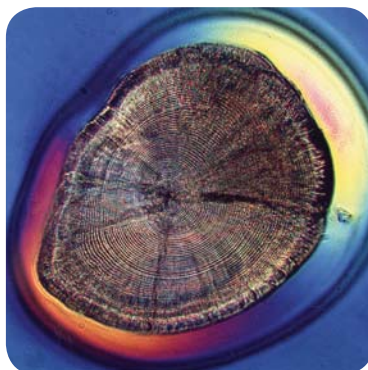
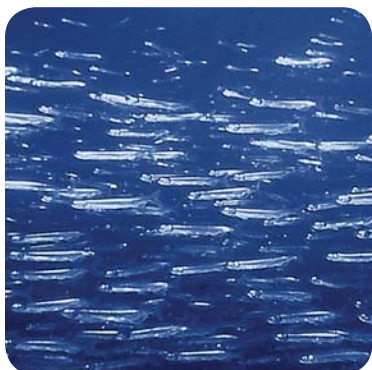
Havforskningsinstituttet overvåker ved hjelp av fartøy og faste observasjoner langtidsutviklingen og gir prognoser for utviklingen i havklima, produksjonsforhold og forurensning i norske kyst- og havområder. Senter for marint miljø fikk i 2003 en betydelig tilgang på nye forskningsprosjekter sammenlignet med foregående år. Flere av prosjektene omfatter vurderinger av mulige virkninger av olje- og gassvirksomheten på havmiljøet. Effekter produsert vann har på gyteevnen til torsk er påvist i laboratorieforsøk, og dette blir nå prøvd ut i feltforsøk. I prosjektet om seismikk kan føre til økt dødelighet hos tobis, er det ikke påvist slike effekter. Verdens største dypvannskorrallrev, Røstrevet, ble kartlagt med akustisk målemetodikk og undervannskamera i mai 2002. Revet, som ligger nord for Trænadjupet, er nå foreslått fredet. Arbeidet med kartlegging av bunnhabitater er et felt som er blitt stadig viktigere.

I tillegg til å levere forvaltningsråd til myndighetene for en rekke sentrale fiskebestander som er økonomisk viktige for Norge, deltar Havforskningsinstituttet som faglig rådgiver i flere internasjonale fiskeriforhandlinger. I 2002 leverte instituttet viktige bidrag til en ny forvaltningsplan for bunnfiskbestandene i Nordsjøen. Gjennom en norsk-russisk ekspertgruppe bidro instituttet i vesentlig grad til utforming av de første offisielle beskatningsstrategiene for torsk, hyse og lodde i Barentshavet, som ble vedtatt av Den blandete norsk-russiske fiskerikommisjon, høsten 2002. Det har ellers vært stor framgang i samarbeidet med næringen om innhenting av data fra fiskeflåten. En referanseflåte bestående av seks havgående fartøy leverte i 2002 fangstdata på elektronisk format og en betydelig mengde biologiske data.

Det internasjonale symposiet innen akustikk i Montpellier i Frankrike sommeren 2002 viste at instituttets fagmiljø er blant de fremste innen akustisk mengdemåling. Forsøk med "akustisk gjerde" som overvåker inn- og utvandring av sild i Ofotfjorden og sildas atferd, er nyskapende. Ved hjelp av ny teknologi er det nå mulig å fjernovervåke sildeinnsiget i Ofotfjorden fra instituttet i Bergen. Det er gjort et betydelig utviklingsarbeid innen flerfrekvent akustikk for å mengdemåle og identifisere ulike







fiskearter som gjør det mulig å skille arter, fisk med og uten svømmeblære, og plankton og fisk i ulik størrelse. Dette vil forbedre tolkingen og minske feil i de akustiske målingene og kan også bli et viktig hjelpemiddel for fiskerne.

På oppdrag fra Tvedestrand kommune gjennomførte Havforskningsinstituttet i 2002 en omfattende kartlegging av hva som finnes av "biologiske verdier" i kommunens sjøområder. Tvedestrand er den første kommunen som har gjennomført en slik kartlegging, og arbeidet kan tjene som en modell for tilsvarende arbeid i andre kommuner. Det er også utviklet en web-basert marinøkologisk veileder til støtte for planlegging og forvaltning av kystsonen.

Instituttet er en sentral rådgiver for myndighetene, oppdrettsnæring og samfunn for å få fram sikre havbruksprodukter av høy kvalitet gjennom å videreutvikle marint oppdrett og havbeite. Rådgivningen knyttet til miljøeffekter av havbruk, velferd og helse hos oppdrettsorganismer er blitt stadig viktigere. Resultatene fra fjorårets torskeyngelproduksjon i Parisvatnet og matfiskproduksjon i Austevoll har vært svært gode, og det er gjort en stor innsats for å utvikle fôr og bedre fôringsstrategier. Ved Matre havbruksstasjon utføres nå lovende arbeider i forbindelse med å forbedre merdmiljø, trivsel og velferd hos fisk. På oppdrag fra Fiskeridepartementet er det nå utarbeidet en rapport som gir en vitenskapelig status for potensielle oppdrettsarter.

Det nye forskningsfartøyet "G.O. Sars" vil bli levert fra verftet i mai og gå inn i ordinær drift høsten 2003. Det er satt i gang planarbeid for ombygging og nybygg av stasjonene i Austevoll og Flødevigen, og et plan- og prosjekteringsarbeid for stasjonen i Matre. Den nye avdelingen i Tromsø vil flytte inn i nye lokaler i Forskningsparken i Breivika mars 2003.

Det har vært en betydelig satsing på personalpolitiske tiltak i forbindelse med ny bedriftshelsetjeneste og utvidede velferds- og fritidsordninger. Målet er å utvikle en god arbeidsplass, holde på kompetent personale og rekruttere nye medarbeidere. Det er gjennomført et omfattende arbeid med å innføre nye nettbaserte elektroniske tjenester knyttet til administrasjon, økonomi og saksbehandling. Det har vært satset mye på å utvikle den web-baserte kommunikasjonen, både innen instituttet og ved større bruk av Internett.

I 2002 ble det avlagt 7 doktorgrader av ansatte ved Havforskningsinstituttet. For en mer utførlig oversikt over oppnådde resultater, viser styret til den videre omtalen i årsmeldingen.

## ØKONOMI, SAMVIRKE OG FORMIDLING

Regnskapet for 2002 viser et netto årsresultat på 7,9 millioner kroner, noe som er godt over fjorårets resultat. Bevilgningen over statsbudsjettet for 2002 var noe større enn foregående år, mens tilslaget på eksterne prosjektsøknader var noe mindre enn tidligere.

Styret er skuffet over at ingen av instituttets egne søknader om status som sentre for fremragende forskning gikk igjennom. Målet nå er å oppnå dette ved neste utlysning. Derimot ser styret det som

meget gledelig at Bjerknnessamarbeidet om klimaforskning fikk status som senter for fremragende forskning; et samarbeid mellom Universitetet i Bergen, Nansensenteret og Havforskningsinstituttet.

Fra 1. januar 2003 er Havforskningsinstituttet etablert i Tromsø, og har med overføring av ressursforskerne fra Fiskeriforskning fått et overordnet ansvar for all marin ressursrådgivning i Norge. Styret ser det som særlig viktig at instituttet er seg bevisst sin nasjonale rolle for å etablere samarbeid mellom ulike kompetansemiljø. Etableringen i Tromsø gir instituttet en god mulighet til å samvirke med forskningsmiljøene i nord, der samarbeidsavtalene med Polarinstituttet, Fiskeriforskning og Universitetet i Tromsø/Norges fiskerihøgskole danner et utgangspunkt.

Havforskningsinstituttets kontakflate er stor, og forskerne legger ned betydelige ressurser og tid i å delta i en rekke komiteer og organisasjoner nasjonalt og internasjonalt. Instituttets innsats og deltakelse i den internasjonale havforskerorganisasjonen ICES er av stor betydning. I forbindelse med organisasjonens årsmøte og 100-årsjubileum i København oktober 2002, deltok en rekke av instituttets forskere. Sammen med forskningsfartøy fra en rekke andre land deltok "det eldre" FF "G.O. Sars" i markeringen; fartøyet som nå skal fases ut. Det ble lagt ned en stor innsats i å presentere instituttets nye forskningsfartøy og virksomhet overfor internasjonale forskningsmiljø, næringsliv, journalister og dansk publikum.

Det er knyttet stor oppmerksomhet til Havforskningsinstituttets aktiviteter, og oppgavene i forbindelse med kommunikasjon og formidling blir stadig mer omfattende. Økt innsats i drift og utvikling av kommunikasjon via Internett, kursing av journalister, foredrag og en omfattende mediekontakt er eksempler på dette. Større fokus på miljø- og ressursproblemer på den offentlig dagsorden, flere og mer aktive medier, og større krav til åpenhet og service, forsterker behovet for disse oppgavene.

Havforskningsinstituttet hadde i 2002 en netto tilgang på 20,7 årsverk. Ved utgangen av året var det totalt 572 årsverk ved instituttet som omfatter faste stillinger, engasjerte inntil fire år, stipendiater, lærlinger med mer. Sykefraværet er lavt, og det er liten gjennomtrekk av ansatte. Generelt sett tyder dette på et godt arbeidsmiljø. Styret er ikke kjent med at Havforskningsinstituttet bidrar til forurensning av det ytre miljø.

Styret takker alle ansatte for et godt arbeid i 2002.

Leiv Grønnevet

Peter Gullestad

Knut Werner Hansen

Heidi Meland

Einar Svendsen

Marit Solberg

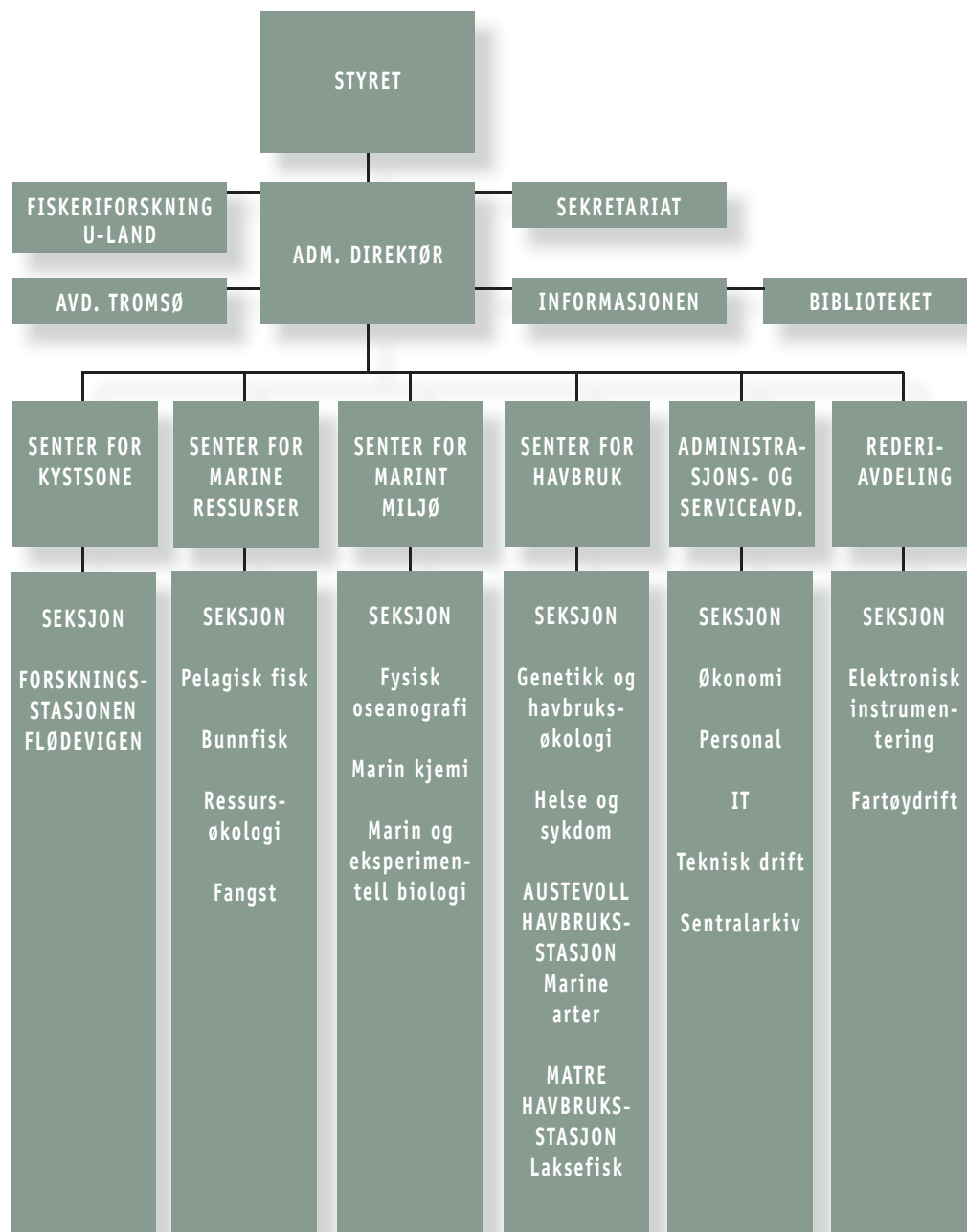
Alf Håkon Hoel

Randi Eidsmo Reinertsen

Leif Austgulen



## ORGANISASJON



## **FORSKNINGSPROGRAM 2002**

*(programansvarlig i parentes)*

### LINJEAKTIVITETER

- 91 Ressursovervåkning og rådgivning (Åsmund Bjordal)
- 92 Overvåkning og tilstandsvurdering av havmiljøet (Ole Arve Misund)
- 93 Havbruk og rådgivning (Ole J. Torrissen)
- 94 Støtteaktiviteter (Åse L. Pedersen)
- 95 Bistandsrettet samarbeid innen forskning og forvaltning (Gabriella Bianchi)

### PROGRAMOVERSIKT

- 1 Ressurs- og miljøforskning i kystsonen (Einar Dahl)
- 4 Populasjonsdynamikk og modellering (Bjarte Bogstad)
- 5 Absolutt mengdemåling av marine ressurser (Egil Ona)
- 6 Ansvarlig fangst (Arill Engås)
- 8 Matfisk og kvalitet (Geir Lasse Taranger)
- 13 Klima og fisk (Harald Loeng)
- 14 Reproduksjon og tidlig livshistorie hos fisk og skalldyr (Olav S. Kjesbu)
- 15 Marin miljøkvalitet (Francisco Rey)
- 16 Helse hos fisk og skjell (Øivind Bergh)

### STYRET

Leiv Grønnevet (leder), banksjef, Nordea  
Heidi Meland (nestleder), daglig leder, Kunnskapssenteret i Gildeskål  
Peter Gullestad, fiskeridirektør, Fiskeridirektoratet  
Knut Werner Hansen, fisker  
Randi Eidsmo Reinertsen, sjefsforsker, SINTEF Unimed  
Alf Håkon Hoel, førsteamanuensis, Universitetet i Tromsø  
Marit Solberg, Marine Harvest, Bergen  
Einar Svendsen, tillitsvalgt vitenskapelig personell  
Leif Austgulen, tillitsvalgt teknisk/administrativt personell

### Varamedlemmer

Jens Malvin Skei (1.vara) forskningssjef, NIVA, Oslo  
Heidi Johansen (2.vara) prosjektdirektør, Tromsø  
Eva Toril Strand (3.vara) fiskebåtreder, Averøy

### Vara for fiskeridirektøren

Grethe Aa. Kuhnle - underdirektør, Fiskeridirektoratet

### Varamedlemmer, Havforskningsinstituttet

Harald Gjøsæter, vitenskapelig personell  
Kathrine Michalsen, vitenskapelig personell

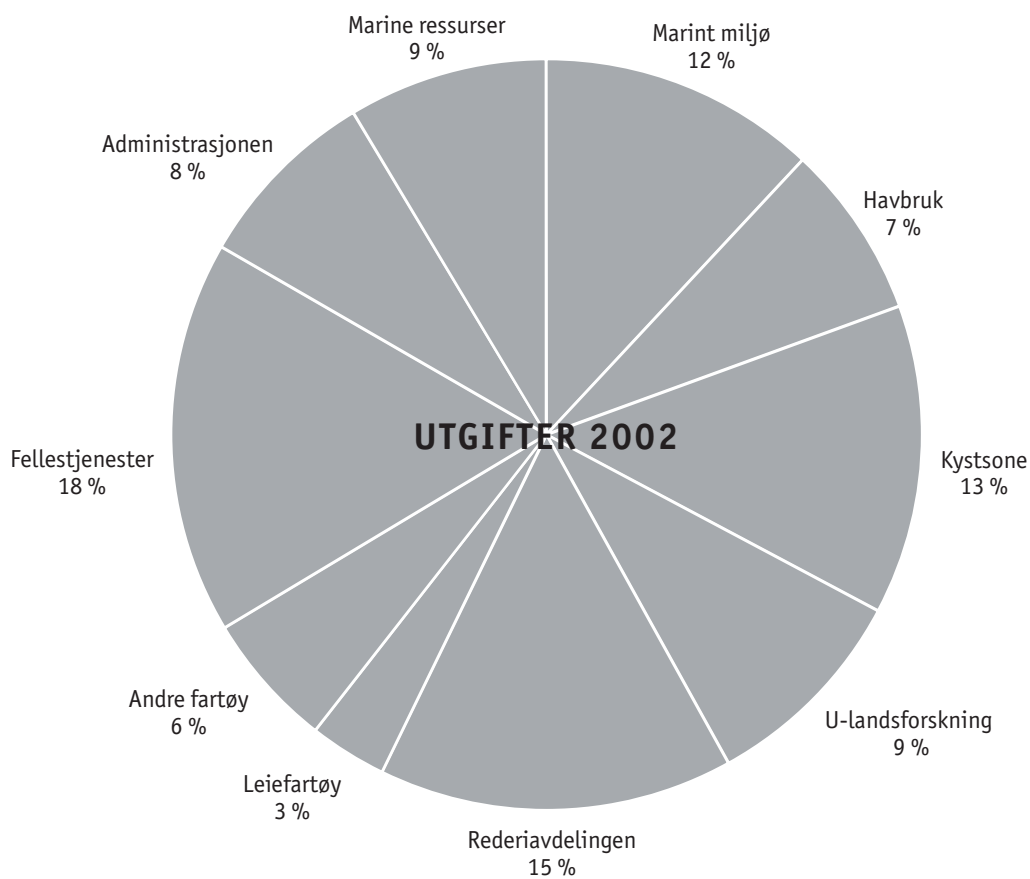
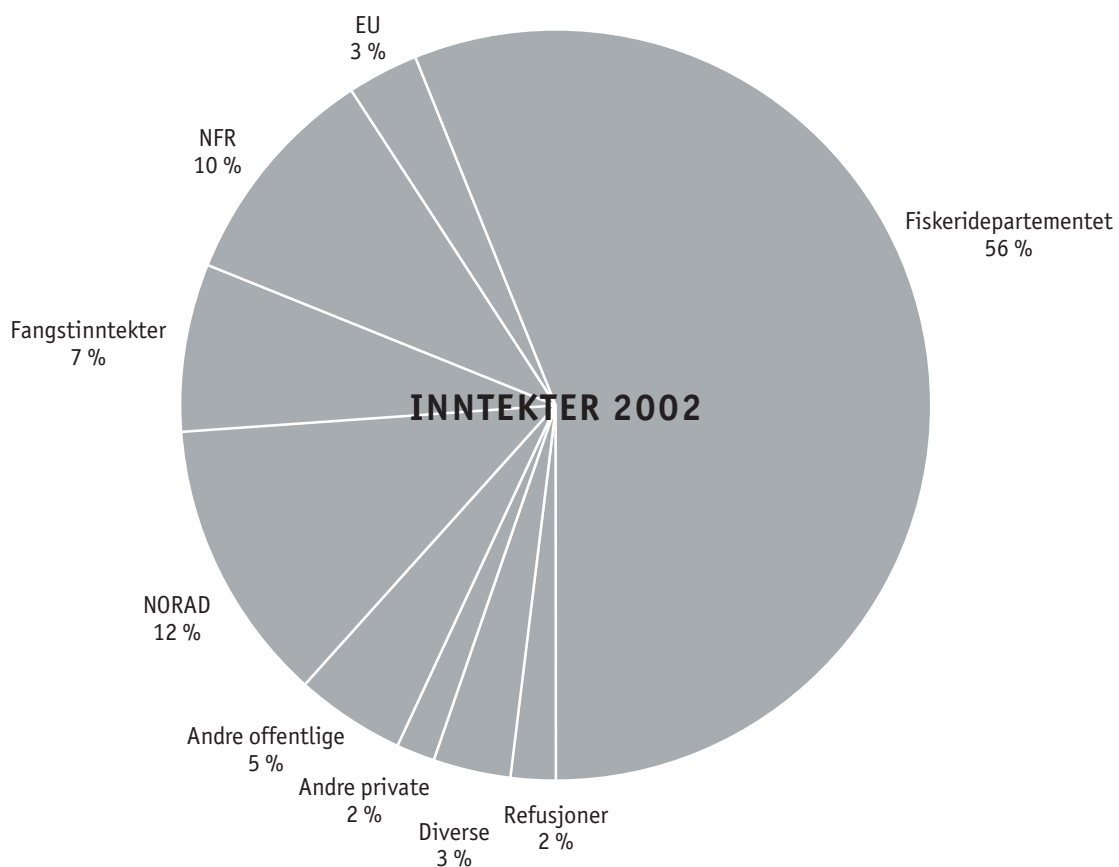
### Elen Hals, teknisk/administrativt personell

Kjell Bakkeplass, teknisk/administrativt personell

### LEDELSE

Adm. direktør Roald Vaage  
Informasjonssjef Jo Høyer  
Forskningsdirektør Åsmund Bjordal, Senter for marine ressurser  
Forskningsdirektør Ole Arve Misund, Senter for marint miljø  
Forskningsdirektør Ole J. Torrissen, Senter for havbruk  
Forskningsssjef Erlend Moksness, Forskningsstasjonen Flødevigen  
Forskningsssjef Gabriella Bianchi, Fiskeriforskning u-land  
Avdelingsdirektør Åse L. Pedersen, Administrasjons- og serviceavdelingen  
Avdelingsdirektør Per W. Nieuwejaar, Rederiavdelingen

# Økonomi



**ØKONOMISK ÅRSAVSLUTNING FOR HAVFORSKNINGSINSTITUTTET 2002**

	Havforsknings- instituttet	Kap. 1020 instituttet	Kap. 1021 forsknings- fartøyene
<b>INNETEKTER</b>			
Bevilget over statsbudsjettet	283 170	190 775	92 395
Eksterne oppdragsmidler	233 011	151 854	81 157
Overførte prosjektmidler til 2003	-10 053	-5 453	-4 600
Midler til omfordeling:			
- omfordelte strategiske midler	-	1 161	-1 161
- inntrukne midler til adm. avd. (7 %)	-	3 111	-3 111
- internkjøp og -salg av tjenester	-	-	-
Lønnsrefusjoner	6 056	3 694	2 362
Andre inntekter	4 081	2 502	1 579
<b>Sum inntekter</b>	<b>516 265</b>	<b>347 644</b>	<b>168 621</b>
<b>UTGIFTER</b>			
Lønnsforbruk	249 638	171 902	77 736
Varer og tjenester, drift	126 072	86 949	39 123
Varer og tjenester, oppdrag	122 363	71 467	50 896
<b>Sum utgifter</b>	<b>498 073</b>	<b>330 318</b>	<b>167 755</b>
<b>BRUTTO ÅRSRESULTAT</b>	<b>18 192</b>	<b>17 326</b>	<b>866</b>
<b>AVSETNINGER</b>			
Avsatte feriepenger for 2003	8 310	7 399	911
Endring avsatt arbeidsgiveravg.	22	-213	235
Endring interimskonti	2 006	1 650	356
<b>Sum avsetninger</b>	<b>10 338</b>	<b>8 836</b>	<b>1 502</b>
<b>NETTO ÅRSRESULTAT</b>	<b>7 854</b>	<b>8 490</b>	<b>-636</b>
<b>Årsoppgjørdisposisjoner</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Tap på fordringer</b>	<b>-130</b>	<b>-130</b>	<b>-</b>
<b>Inngående DB 2002</b>	<b>14 904</b>	<b>9 538</b>	<b>5 366</b>
<b>Utgående DB 2002</b>	<b>22 628</b>	<b>17 898</b>	<b>4 730</b>

Havforskningsinstituttets driftsregnskap for 2002 viser et netto årsresultat etter avsetninger på 7,9 millioner kroner. Dette er en vesentlig forbedring fra 2001, hvor resultatet var på 3,4 millioner kroner.

Sammenholdt med akkumulert dekningsbidrag på 14,9 millioner kroner fra 2001, vil 22,6 millioner kroner bli overført til 2003 som nytt dekningsbidrag. Instituttet har altså i 2002 klart å følge opp og ytterligere forbedre den gode trenden fra 1999, 2000 og 2001. Dette gjør at instituttet er på rett vei mot målet om å bygge opp en økonomisk buffer. Den vil gjøre instituttet bedre i stand til å dekke fremtidige uforutsette utgifter.

Driftsinntektene i 2002 var på 516 millioner kroner, noe som er en økning på 28 millioner kroner fra 2001. Av totale driftsinntekter i 2002 utgjorde bevilgning over statsbudsjettet 283 millioner kroner, dvs. 55 % av de totale driftsinntektene. Bevilgningen for 2002 økte med 35 millioner fra 2001. Videre utgjorde eksterne oppdragsmidler 233 millioner kroner av de totale driftsinntektene i 2002.

## FINANSIERING OG FORBRUK 2002 (1000 KR)

Finansieringskilde	Sum	Kostnadssted	Lønn	Varer/tjen.	Sum
Fiskeridepartementet – drift	283 170	Fellestjenester	14 778	44 698	59 476
Fiskeridepartementet – nytt fartøy	307 146	Administrasjonen	20 826	16 293	37 119
Fiskeridepartementet – aksjekapital	330	Marine ressurser	47 427	19 469	66 896
Fiskeridepartementet – prosjekt	2 803	Marint miljø	27 514	18 578	46 092
EU	15 521	Havbruk	43 773	31 450	75 223
NFR	49 337	Kystzone	10 428	6 537	16 965
Fangstinntekter	37 658	Fiskeriforskning u-land	7 156	21 391	28 547
Norad	62 648	Rederiavdelingen	53 495	30 910	84 405
Utenriksdepartementet	1 076	Leiefartøy	2 858	37 005	39 863
Miljøverndepartementet	745	Andre fartøy	21 383	22 104	43 487
Fiskeridirektoratet	2 417				
UiB	15 264	<b>Sum drift</b>	<b>249 638</b>	<b>248 435</b>	<b>498 073</b>
Direktoratet for naturforvaltning	175				
Hydro	150				
Statens forurensningstilsyn	1 087				
Nordisk ministerråd	1 246	Aksjekapital "Protevs AS"			330
Intervet	1 810	Bygging "Nytt fartøy"			284 545
Ernæringsinstituttet	1 690				
Fiskeriforskning	930				
Oljeindustriens landsforening	5 779				
Diverse eksterne oppdragsgivere	16 240	Overførte prosjektmidler til 2003			7 570
Lønnsrefusjoner	6 056	Overførte midler "Nytt fartøy"			22 601
Tilfeldige inntekter	4 081	Overførte statsmidler til 2003			2 483
Avsatte feriepenger til 2002	6 049	Avsatte feriepenger til 2003			8 310
Avsatt arbeidsgiveravgift til 2002	1 576	Avsatt arbeidsgiveravgift til 2003			1 615
Overførte prosjektmidler til 2002	8 121	Andre disposisjoner			22 628
Overførte statsmidler til 2002	146				
Andre disposisjoner fra 2001	14 904				
<b>Sum</b>	<b>848 155</b>	<b>Sum</b>			<b>848 155</b>

## VIRKSOMHETSSTYRING 2002

PROGRAM	BEVILGNING	Drift	BUDSJETT Fartøy	FoU lønn
91 Ressursovervåkn. og rådgivning	138 924 403	57 827 550	18 105 853	62 991 000
92 Overvåkning/tilstandsvurdering	50 806 540	32 482 800	7 081 690	11 242 050
93 Havbruk og rådgivning	32 466 406	24 227 400	8 239 006	
95 Bistandsrettet samarbeid	65 736 100	11 217 350	28 688 750	25 830 000
99 Linjeprogram "Fellestjenester"	19 007 003	401 000	18 606 003	
<b>Sum linjeprogram</b>	<b>306 940 452</b>	<b>126 156 100</b>	<b>80 721 302</b>	<b>100 063 050</b>
01 Ressurs-/miljøforskning kystsonen	12 041 720	6 938 400	2 307 020	2 796 300
04 Populasjonsdynamikk og modellering	14 349 500	9 690 850	3 408 650	1 250 000
05 Absolutt mengdemåling marine ress.	23 302 784	12 236 300	4 481 234	6 585 250
06 Ansvarlig fangst	32 568 200	13 264 500	7 552 200	11 751 500
08 Matfisk og kvalitet	27 436 724	20 150 550	7 286 174	
13 Klima og fisk	16 591 424	12 458 350	2 890 674	1 242 400
14 Reprod./livshistorie fisk/skalldyr	19 677 604	16 149 550	3 528 054	
15 Marin miljøkvalitet	18 049 632	10 530 650	6 949 582	569 400
16 Helse hos fisk og skjell	16 833 017	12 121 550	3 702 567	1 008 900
<b>Sum FoU-program</b>	<b>180 850 605</b>	<b>113 540 700</b>	<b>42 106 155</b>	<b>25 203 750</b>
<b>Sum Havforskningsinstituttet</b>	<b>487 791 057</b>	<b>239 696 800</b>	<b>122 827 457</b>	<b>125 266 800</b>

Eksterne oppdragsmidler hadde i 2002 en nedgang på 6 millioner kroner i forhold til i 2001. Selv når oppdragsmidlene fra store eksterne finansieringskilder som NFR og NORAD viser en nedgang fra året før, har instituttet langt på vei klart å kompensere for dette gjennom økte oppdragsmidler fra andre eksterne finansieringskilder. Nedgangen totalt fra 2001 blir derfor bare på 6 millioner kroner. Eksempler på eksterne finansieringskilder som har hatt en markert positiv økning fra 2001 til 2002 er bl.a. Oljeindustriens Landsforening samt diverse mindre oppdrag. For den sistnevnte gruppen har økningen fra 2001 til 2002 vært på hele 80 %, fra 10 til 18 millioner kroner. I tillegg viser fangstinntektene en økning på 6 millioner kroner fra 2001 til 2002.

For 2002 er det også bevilget 307 millioner kroner til nye FF "G.O. Sars". Av bevilgningen er 284 millioner kroner brukt i 2002, mens 23 millioner kroner er overført til 2003 for å kunne ferdigstille båten.

Driftsutgiftene i 2002 var på 498 millioner kroner, noe som er en økning på 22 millioner kroner fra 2001. Endringen kan i hovedsak relateres til økningen i lønnskostnader fra 233 millioner kroner i 2001 til 250 millioner kroner i 2002, samt til økningen i kostnadene for varer og tjenester fra 239 millioner kroner i 2001 til 248 millioner kroner i 2002.

Den totale økningen i driftsutgiftene i 2002 er markert lavere enn i 2001, da driftsutgiftene økte med 69 millioner kroner. Økningen i driftsutgiftene i 2002 er 6 millioner kroner lavere enn økningen i driftsinntektene i 2002.

FoU lønn	FORBRUK		Sum	%
	Drift	Fartøy		
62 012 790	15 068 798	64 152 104	141 233 692	102 %
32 458 840	5 046 171	15 103 704	52 608 715	104 %
18 282 475	9 810 331		28 092 806	87 %
11 269 185	24 717 755	28 221 899	64 208 839	98 %
291 335	13 614 706		13 906 041	73 %
<b>124 314 625</b>	<b>68 257 761</b>	<b>107 477 707</b>	<b>300 050 093</b>	<b>98 %</b>
6 881 745	1 898 799	2 758 682	11 539 226	96 %
11 097 945	1 935 750	2 687 616	15 721 311	110 %
13 838 780	3 970 766	9 022 136	26 831 682	115 %
14 608 675	2 900 592	10 498 997	28 008 264	86 %
22 402 115	6 402 035		28 804 150	105 %
13 621 810	2 187 346	1 691 282	17 500 438	105 %
15 371 145	3 346 381	1 500 231	20 217 757	103 %
11 479 925	6 245 680	915 337	18 640 942	103 %
12 765 360	2 945 240	645 171	16 355 771	97 %
<b>122 067 500</b>	<b>31 832 589</b>	<b>29 719 451</b>	<b>183 619 540</b>	<b>102 %</b>
<b>246 382 125</b>	<b>100 090 350</b>	<b>137 197 158</b>	<b>483 669 633</b>	<b>99 %</b>

Havforskningsinstituttets virksomhetsregnskap for 2002 viser en samlet bevilgning på 488 millioner kroner, noe som er en økning på 48 millioner kroner fra 2001. Forbruket i 2002 var 484 millioner kroner, 30 millioner kroner mer enn i 2001. Forbruket i 2002 var 4 millioner kroner lavere enn bevilget beløp. For linjeprogrammene 93, 95 og 99 hadde Havforskningsinstituttet i 2002 en lavere aktivitet enn planlagt, mens aktiviteten var høyere enn planlagt i linjeprogrammene 91 og 92. Når det gjelder forskningsprogrammene var aktiviteten i programmene 1, 6 og 16 lavere enn planlagt, mens for programmene 4, 5, 8, 13, 14 og 15 var aktiviteten høyere. Samlet var kostnadene til FoU-lønn 7 millioner kroner høyere enn budsjettet. Driftskostnadene er 23 millioner kroner lavere enn budsjettet, mens kostnader til fartøy er 12 millioner kroner høyere.



## TOKT

Forsknings- og overvåkningsaktivitetene i 2002 gikk i all hovedsak i samsvar med det planlagte toktprogrammet. Det er stadig problem med å få tilgang i russisk sone, og vi må akseptere å ha russisk inspektør om bord. Vi har en høy utnyttingsgrad på fartøyene, og også i 2002 var det lite liggetid ved kai. Liggetid var i forbindelse med tokt- og mannskapsskifte og ved planlagte verkstedsopphold. Et par ganger har det imidlertid oppstått behov for uforutsett vedlikehold. Fartøydriften gikk i økonomisk balanse i 2002, noe som skyldes stram økonomistyring og høy kostnadsbevissthet i alle ledd.

Instituttet er fortsatt ansvarlig for driften av NORADs fartøy FF "Dr. Fridtjof Nansen". Driften av fartøyet har i hovedsak fulgt toktprogrammet, med unntak av en maskinskade utenfor Mauretania som gjorde at båten måtte slepes til Las Palmas for reparasjon. I tillegg havarerte en notvinsj som ble reparert i Walvis Bay, Namibia.

FF "G.M. Dannevig" har også i 2002 seilt med bare ett mannskap. Fartøyet har operert i Skagerrakområdet, langs Sørlandskysten og i Østlandsområdet. Det har også hatt et tokt ved Bergen og hadde da stor nytte av et par dager til kai for oppfølging blant annet av Instrumentseksjonen. Et besøk i Bergen vil derfor bli prøvd videreført i toktplanene for de kommende årene. Det har vært svært lite utleie av fartøyet i forhold til tidligere år, noe som har gitt tilsvarende lave inntekter.

I tillegg til å benytte egne fartøy har instituttet også i 2002 leid inn flere fartøydøgn fra den kommersielle fiskeflåten. Instituttet er nå midt i sin 5-årsavtale med Villa Leppefisk AS om leie av FF "Fangst". Fartøyet leies av instituttet i perioden fra 1. april til 31. oktober hvert år.

2002 var det andre året at instituttet hadde ansvar for bemanning og drift av Universitetet i Bergen sitt fartøy FF "Håkon Mosby". Samarbeidet med både mannskapet og universitetet har vært meget godt. Nytt forskningsfartøy ble sjøsatt i november 2002 og utrustet i Flekkefjord. Overtakelse vil etter planen skje i mai 2003. Rederiavdelingen førte videre arbeidet med helse og sikkerhet for mannskap, skip og miljø. Implementering av ISM-koden (International Safety Management) er fullført, og både Rederiavdelingen og FF "Johan Hjort", "G.O. Sars", "Håkon Mosby" og "Dr. Fridtjof Nansen" er nå sertifiserte.

## TOKTOVERSIKT

FARTØY	2002		2001	
	Toktdøgn	Persontoktdøgn	Toktdøgn	Persontoktdøgn
"G.O. Sars"	249	1 422	321	1 594
"Johan Hjort"	303	1 774	304	1 385
"Michael Sars"	265	1 092	312	1 327
"Fangst"	135	334	161	478
"G.M. Dannevig"	163	551	133	397
"Håkon Mosby"	20	134		
"Dr. Fridtjof Nansen"	302	657	254	581
Andre leiefartøy	371	482	424	915
<b>SUM</b>	<b>1 808</b>	<b>6 446</b>	<b>1 909</b>	<b>6 677</b>

*Toktdøgn dekker ikke ren transitt eller tid som går med til mannskapsskifte og verkstedsopphold.*

## ANSATTE

Havforskningsinstituttet hadde ved utgangen av 2002 518,6 årsverk regnet ut fra faste stillinger og engasjerte inntil fire år. Dette gir en netto tilgang på 20,7 årsverk. I tillegg kommer stipendiater, lærlinger med mer som utgjør 53,4 årsverk. Totalt var det ved utgangen av året 572 årsverk ved instituttet. Størst økning var det ved Senter for havbruk og Senter for marine ressurser, noe som viser departementets satsing på disse virksomhetsområdene.

Havforskningsinstituttet tok i 2002 over ansvaret for ressursforskningen som tidligere var ved Fiskeriforskning i Tromsø. Fra 1. januar 2003 overdras denne virksomheten i sin helhet og styrker Havforskningsinstituttets stab med 20 medarbeidere.

Vitenskapelig personell, dvs. forskere, stipendiater og postdoktor-stillinger, økte mest og utgjør 180 årsverk. Dette er en økning på 15 årsverk fra 2001. Denne type personell utgjør nå 32 % av alle ansatte. Tekniske stillinger utgjør nå 33 % og økte med 7,8 årsverk fra året før. Tallet på sjøfolk er stabilt og utgjør 23 % av arbeidsstokken, og administrativt personell og Informasjonen utgjør 12 %.

I 2002 hadde 93 av forskerne doktorgrad, en fordobling på fem år. Økningen er om lag jevnt fordelt mellom de store sentrene. Det viser at instituttet har klart å kombinere denne type kompetanseheving med tung forvaltningsrådgivning for myndighetene. Siste år avsluttet sju stipendiater sine doktorgradsarbeider ved instituttet.

Sykefraværet holder seg stabilt lavt, og instituttet vil fokusere på et vedvarende lavt sykefravær gjennom avtale om inkluderende arbeidsliv. Gjennom prosjektet "Helse & Velferd" satser instituttet på å følge opp sine medarbeidere ved å legge til rette for tiltak som fremmer helse og velferd blant ansatte, på tvers av organisasjonen.

I regi av opplæringsutvalget ble det i 2002 gjennomført 50 internkurs med til sammen 472 deltakere. Totalt ble det nyttet 2 mill. kroner til opplæring, derav 0,7 mill. kroner gjennom opplæringsutvalget.

## ÅRSVERK 2002 (FASTE OG ENGASJERTE INNTIL 4 ÅR)

Kategori	Havbruk	Miljø	Ressurs	Flødevigen	U-land	Adm	Rederi	Sum
Forskere	40,9	35,9	47,9	9,7	10,4	0,0	0,0	144,8
Teknisk	44,7	28,4	56,1	11,0	4,0	17,2	26,0	187,4
Sjøfolk							118,0	118,0
Admin.	8,5	4,0	7,0	3,0	3,6	36,3	6,0	68,4
<b>Sum</b>	<b>94,1</b>	<b>68,3</b>	<b>111,0</b>	<b>23,7</b>	<b>18,0</b>	<b>53,5</b>	<b>150,0</b>	<b>518,6</b>
EU-stipendiater	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Stipendiater	13,9	3,8	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	26,3
Postdok.	4,1	0,0	1,8	1,9	0,0	0,0	0,0	7,8
Forskn.sjef II	0,3	0,0	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	1,1
Renholdere	3,7	0,0	0,0	0,7	0,0	2,8	0,0	7,2
Lærlinger	3,7	1,6	0,0	0,0	0,0	1,1	3,0	9,4
Arb.mark.still.	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6
<b>Sum</b>	<b>27,3</b>	<b>5,4</b>	<b>11,0</b>	<b>2,8</b>	<b>0,0</b>	<b>3,9</b>	<b>3,0</b>	<b>53,4</b>

*For 2002 inneholder tabellen også postdoktor-stillingene, men ikke professor II. Timelønnede ikke medtatt.*

## DOKTORGRADER AVLAGT AV HI-TILSATTE

Avlagt sted	
Kevin A. Glover	Skottland
Reidar Toresen	Bergen
Erik Olsen	Bergen
Karin Boxaspen	Bergen
Finn Arne Weltzien	Bergen
Are Salthaug	Bergen
Georg Engelhard	Nederland
<b>Totalt 2002</b>	<b>7</b>

## ANTALL FORSKERE MED DOKTORGRADER VED HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
43	42	43	51	69	70	70	93



# Ressursovervåkning og rådgivning

## MÅL

Programmet skal levere oppdatert vitenskapelig kunnskap om tilstand og forventet utvikling av de viktigste fiskebestandene, som grunnlag for en bærekraftig fiskeriforvaltning.

Norsk fiskerinæring høster årlig mellom 2 og 3 millioner tonn av havets levende ressurser, fordelt på over 80 ulike bestander av fisk, skalldyr, sel og hval. Innsatsen er i hovedsak rettet mot overvåkning og mengdemåling av de økonomisk viktigste fiskebestandene. Kombinert med fangststatistikk gir dette grunnlag for bestandsberegninger og prognoser, hovedsakelig i samarbeid med andre lands forskere i Det internasjonale råd for havforskning (ICES). Ressursrådgivningen legges til grunn for fastsetting av årlige fiskekvoter. Aktiviteten i 2002 gikk planmessig, med unntak av toktene i Barentshavet, som i stor grad ble hemmet ved manglende tilgang til russisk sone, et problem vi har slitt med siden 1997.

## PROSJEKTER

- ▶ Ressursrådgivning og informasjon
- ▶ Mengdemåling og bestandsvurdering, pelagisk fisk
- ▶ Mengdemåling og bestandsvurdering, bunnfisk
- ▶ Mengdemåling og bestandsvurdering, skalldyr
- ▶ Ressursøkologi og rådgivning
- ▶ Fangstteknisk rådgivning
- ▶ Prøvetaking, tilgjengelighet og kvalitet av data fra tokt og fiske
- ▶ Frie prosjekter
- ▶ Administrasjon og utvikling av Senter for marine ressurser

## RESULTATER

I 2002 har vi gjennom dette programmet:

- ▶ levert forvaltningsråd for en rekke bestander, med hovedvekt på de økonomisk og økologisk viktigste, som torsk, hyse, sei, blåkveite, uer, sild, makrell, kolmule, reker, kongekrabbe og vågehval.
- ▶ formidlet rådgivning i fiskeriforhandlinger med EU, Russland, Færøyene, Grønland, 5-partsforhandlinger om norsk vårgytende sild, NEAFC-drøftinger om kolmule og uer og reke i NAFO, og om hval i IWC og NAMMCO.
- ▶ gjennom en norsk/russisk ekspertgruppe lagt grunnlaget for vedtatte beskatningsstrategier for viktige fiskebestander i Barentshavet (torsk, hyse og lodde).
- ▶ levert vesentlige bidrag til bedre forvaltning av bunnfiskbestandene i Nordsjøen, gjennom innspill til "Cod recovery plan" og flere praktiske forsøk med seleksjonsinnretninger i bunntålfisket.
- ▶ bidratt til forvaltnings samarbeidet i farvannene ved Antarktis gjennom deltakelse i CCAMLR.
- ▶ inkorporert ressursovervåkning og rådgivning ved Fiskeriforskning.
- ▶ gjennomført årlig nasjonalt planleggingsmøte for neste års arbeidsgrupper for bestandsberegning i ICES.
- ▶ gjennomført regulære driftsår med "referanseflåte" for direkte elektronisk rapportering av fangstdata og biologiske prøver (se temasak).
- ▶ arrangert nordisk forsker/fisker/forvalter-seminar om økosystembasert fiskeriforvaltning.
- ▶ bidratt til bedre felles forståelse for forvaltningsprinsipper og bedre utnytting av fiskeridata i bestandsberegning gjennom den nasjonale "Referansegruppe for ressursforskning" og North Sea Commission Fisheries Partnership Group; begge dialogfora mellom fiskerinæring, forskning og forvaltning.

- ▶ gjennomført følgende reorganiseringer: Etablering av "Seksjon for ressursøkologi" og "Forskningsgruppe for observasjonsmetodikk" – den siste knyttet til forskningsprogrammet "Absolutt mengdemåling av marine ressurser for å imøtekomme framtidige behov for økosystembasert ressursrådgiving og mer effektiv hav- og ressursovervåking."
- ▶ gjennomført en rekke informasjonstiltak; statusrapport for fiskeressursene, "Havets ressurser", samt et stort antall andre rapporter, populærvitenskapelige artikler og foredrag (se publikasjonsliste).

## DATA FRA FISKEFLÅTEN

I 2003 overtar Havforskningsinstituttet det nye forskningsfartøyet "G.O. Sars". Samtidig fases to av de eldre båtene ut, "Michael Sars" og den gamle "G.O. Sars". Dette medfører redusert kapasitet mht. egne forskningsfartøy, selv om dette kompenseres noe ved større effektivitet med det nye fartøyet.

Framtidige krav om økosystembasert fiskeriforvaltning forutsetter et langt større datagrunnlag for å vurdere tilstand og utvikling i ressursgunnlaget for fiskeriene. Redusert kapasitet i flåten av forskningsfartøy fører til at vi må utvikle og utnytte alternative måter for registrering av data. Å anvende fiskeflåten som plattform for å hente data til bruk i bestandsvurderinger er et viktig supplement.

Vi har allerede etablert en såkalt referanseflåte av fiskefartøy som registrerer fangst- og innsatsdata og biologiske data fra fangstene. Dette blir overført elektronisk til Havforskningsinstituttet. Denne referanseflåten omfattet i 2002

seks havgående fiskefartøy (tre trålere, to autoline/garnbåter og en garnbåt/hvalfanger). Fra 2003 vil flåten bli utvidet med to nye fartøy. (snurrevad og line). Vi har installert kommunikasjonssystem om bord i alle fartøyene som jevnlig sender over fangsttdagbok til Havforskningsinstituttet. I tillegg tas det biologiske prøver etter fastsatte rutiner, hovedsakelig lengdemålinger av fisk fra fangstene. Her anvendes det elektronisk lengdemålingsbrett, slik at måldata går rett inn i databasen uten mellomliggende registrering og punching. Vi har ellers avtale om satellittsporing av fartøyene, slik at vi både kan følge deres fiskeriaktivitet og ha mulighet til å be om intensivt prøvetaking i spesielle områder etter behov.

Foruten fangstdata leverte referanseflåten i 2002 nærmere 215 000 lengdemålinger fordelt på 18 ulike arter, hovedsakelig torsk, hyse, sei, brosme og blåkveite; fra Barentshavet, Norskehavet, Nordsjøen, Hatton Bank og Østgrønland. Dette materialet gir oss

et vesentlig bedre datagrunnlag fra fisket og dermed et verdifullt bidrag for bedre bestandsberegninger. I tillegg har referanseflåten muligheter til å gi instituttet utfyllende data i de periodene vi ikke er i området med våre forskningsfartøy.

Erfaringene med referanseflåten er så langt meget positive, og vi tar sikte på å utvide ordningen til også å omfatte pelagisk sektor. I tillegg vurderer vi å utvide dataregistrering fra fiskefartøy ved å utvikle sensorsystemer for registrering av temperaturdata, akustikkdata med mer. I en tid med redusert kapasitet av forskningsfartøy, vil det også i samarbeid med fiskerinæringen være viktig å tilpasse nybygde fiskefartøy til forskningsformål. Slik kan disse i perioder leies inn til tokt som ellers ville kreve spesialbygde forskningsfartøy. Vi ser for oss at fiskeflåten i økende grad vil spille en rolle som "plattform" for innhenting av data og således være med på å styrke grunnlaget for bedre bestandsberegninger og prognoser for en bærekraftig fiskeriforvaltning.



# Overvåkning og tilstandsvurdering av havmiljøet

## MÅL

Overvåke langtidsutviklingen og gi prognoser for utviklingen i havklima, produksjonsforhold og forurensning i norske kyst- og havområder. Resultatene fra programmet skal medvirke til at styresmaktene kan forvalte havmiljøet og de levende marine ressursene på en bærekraftig måte.

## PROSJEKTER

- ▶ Rådgivning og informasjon
- ▶ Kyst og fjord
- ▶ Barentshavet
- ▶ Norskehavet
- ▶ Nordsjøen og Skagerrak
- ▶ Administrasjon og drift av Senter for marint miljø (SMM) Informasjonssystemer

## RESULTATER OG OBSERVASJONER

- ▶ Verdens største dyphavsskorrallrev, Røstrevet, ble kartlagt med akustisk målemetode og verifisert med bruk av undervannskamera i mai 2002. Revet ligger nord for Trænadjupet og avgrensnes innenfor et område som er 19.0 nautiske mil langt og 3.72 nautiske mil bredt. For å gi revet tilstrekkelig beskyttelse mot fiskeriaktivitet har Havforskningsinstituttet foreslått revet fredet med en buffersone som er 27.0 nautiske mil lang og 10.2 nautiske mil bred.
- ▶ Den femte Nordsjøkonferansen ble arrangert i Bergen i mars 2002, og instituttet leverte innspill til Ministererklæringen; blant annet på presisering av begrepet "økosystemtilnærming" samt hvordan arbeidet med økologiske kvalitetsmål skal videreføres i regi av ICES.
- ▶ Fra 1978 har temperaturen i atlantehavsvannet i det sørligste snittet i Norskehavet, Svinøysnittet, økt med ca. 0.5 °C. I samsvar med endringene av vannmassefordelingen i Norskehavet har bestanden av norsk vårgytende sild hatt en markert nordøstligere utbredelse det siste tiåret enn i 1950- og 1960-årene.
- ▶ I juli 2002 var den midlere temperaturen av det atlantiske vannet i det sørlige Norskehavet på ca. 8 °C, som er det høyeste som er observert på denne årstiden siden de systematiske målingene i Svinøy snittet startet i 1978.
- ▶ Ny teknologi ble i vår tatt i bruk for å overvåke klimaet i Norskehavet, der tre Argo-bøyer er utplassert drivende i 1500 m dyp. Hver tiende dag stiger de opp og måler salt og temperatur til overflaten, der dataene blir sendt via satellitt til land.
- ▶ I 2002 var det en ny økning i dyreplanktonbiomassen i Norskehavet i mai. Økningen var klart i kystvann, men var også tydelig i atlantiske vannmasser. Dette kan forklare den østlige fordelingen av sildebstanden i mai. Silda vandret heller ikke så langt nord som vanlig i løpet av juni og juli, noe som kan skyldes de bedre beiteforholdene sentralt i Norskehavet.
- ▶ En kraftig forbedring av beiteforholdene i Norskehavet i 2002 forventes å gi en tilsvarende økning i sildas kondisjon.
- ▶ Det ble funnet til sammen store mengder sildelarver på norsk sokkel i april. Det er bare i årene 1996, 1997, 1998 og 2001 at det har blitt funnet flere sildelarver enn i 2002 i perioden etter sammenbruddet i sildestammen på 60-tallet.
- ▶ I Nordsjøen var overflatetemperaturen ca. én grad over normalen, mens det i august/september var 2.5 grader varmere enn normalt. Dette var det varmeste som er målt langs norskekysten siden 1942. Ved Forskningsstasjonen Flødevigen var gjennomsnittstemperaturen i 1 meters dyp i august og september den høyeste siden målingene startet i 1924.

- ▶ Netto innstrømning gjennom den engelske kanal i 1. halvår var den nest største siden 1955, kun overgått av innstrømningen i 2000.
- ▶ Den kortvarige ekstreme flommen i Elbe i august med ekstra næringsalter så ut til bare å ha en lokal effekt på primærproduksjonen i Tyskebukten.
- ▶ I oktober ble det observert unormalt store mengder atlantiske vannmasser langs den danske Skagerrakkysten helt opp til overflaten i et område som strakte seg ut til 20 nautiske mil av kysten, noe som antagelig skyldtes kraftig vinddrevet lokal oppstrømning av de dypere vannmassene.
- ▶ I 2002 var prognosen på 38 000 tonn hestemakrell godt samsvarende med det etterfølgende fiske på 32 000 tonn, noe som tyder på at hestemakrellens vandrings i Nordsjøen fremdeles er styrt av innstrømningen av atlantisk vann.
- ▶ Fra mai til september var det unormalt varmt i kystvannet, med temperaturer periodevis 4-5 °C over det normale for årstiden.

## MILJØ- OG RESSURSBESKRIVELSE FOR LOFOTEN – BARENTSHAVET

I Sem-erklæringen som er det politiske grunnlag for Bondevik II regjeringen, heter det at Samarbeidsregjeringen vil foreta en helhetlig gjennomgang av havmiljøet gjennom en egen stortingsmelding. Etter oppdrag fra Fiskeridepartementet bidrog Havforskningsinstituttet med innspill til denne, *Et rent og rikt hav* (stortingsmelding nr. 12 2001-2002), som ble fremlagt i mars 2002. Instituttet pekte spesielt på at det var mangelfull kunnskap om langtidseffekter av operasjonelle utslipp fra oljevirksomheten til havs. Videre ble nytten av Norsk marint datasenter ved Havforskningsinstituttet som nasjonal koordinator av marine miljødata understreket, og at det var viktig å få etablert forvaltningsmål for de ulike fiskebestandene.

Sem-erklæringen peker på at Samarbeidsregjeringen vil "...legge opp til en helhetlig forvaltningsplan for Barentshavet, der hensynet til miljø, fiskerier, petroleumsvirksomhet og sjøtransport vurderes samlet". Konsekvenser av petroleumsvirksomheten er trukket fram som spesielt viktig; "Samarbeidsregjeringen vil foreta en konsekvensutredning av helårlig petroleumsvirksomhet i de nordlige havområder fra Lofoten og nordover. Inntil en slik plan er på plass, åpnes ikke Barentshavet ytterligere for petroleumsvirksomhet".

Arbeidet med denne forvaltningsplanen kom i gang første halvår 2002, under ledelse av en styringsgruppe i regi av Miljøverndepartementet. Havforskningsinstituttet var representert i styringsgruppen som Fiskeridepartementets rådgiver, og ble av Fiskeridepartementet gitt prosjektlederansvar for prosjektgruppe Fiskeri. Hovedoppgaven for denne prosjektgruppen var å utarbeide basisbeskrivelser for fiskeri, havbruk, skipstrafikk og miljø/ressurser. Disse skal ligge til grunn for en utredning av konsekvenser av aktiviteter innen fiskeri, havbruk og skipstrafikk, som skal utføres i 2003 i regi av Fiskeridepartementet. Olje og energidepartementet gjennomfører en konsekvensutredning av petroleumsaktivitet i Lofoten-Barentshavet, og Miljøverndepartementet en konsekvensutredning av ytre miljøpåvirkninger av økosystemene i Lofoten-Barentshavet. Begge disse skal også være klar i løpet av 2003. En samlet vurdering av alle disse utredningene skal så danne basis for selve forvaltningsplanen for Lofoten-Barentshavet som skal utarbeides i 2004-2005. Allerede fra starten ble det framhevet at det var viktig å gi en miljøbeskrivelse av det aktuelle området. Miljøverndepartementet gav derfor Havforskningsinstituttet og Norsk Polarinstitutt i februar 2002 i oppdrag å utarbeide en felles "Miljø- og ressursbeskrivelse

for Lofoten – Barentshavet" med leveringsfrist 1. oktober 2002. Rapporten ble levert på dato, og presentert i Tromsø 17. oktober. Den er tilgjengelig på HIs nettsted [http://www.imr.no/Dokumenter/Rapport\\_miljobeskrivelse.pdf](http://www.imr.no/Dokumenter/Rapport_miljobeskrivelse.pdf).

*Miljø- og ressursbeskrivelsen* er en konsentrert sammenstilling av den kunnskap som eksisterer om det marine miljø og de marine ressursene i våre nordlige havområder, og presenterer også det datagrunnlag som beskrivelsen bygger på. Kart over miljøforhold og ressurser er fremstilt i GIS-format i ARCVIEW, og det underliggende datamaterialet er gjort tilgjengelig for andre som deltar i arbeidet med forvaltningsplanen. Rapporten beskriver innledningsvis de oseanografiske forhold med strømsystemer, vannmasse- og temperaturfordeling samt utbredelsen av is og den spesielt produktive iskantsonen. Plante- og dyreplanktonproduksjonen er fylldig beskrevet. Betydningen av raudåten tidlige livsstadier som føde for fiskelarver, er pekt på som en nødvendig forutsetning for å få fram sterke årsklasser av våre viktige fiskebestander. Barentshavet er viktig for norske fiskerier, og årlig har det vært hentet mellom 1 – 3.5 millioner tonn fisk fra området. De kommersielt viktigste bestandene som torsk, hyse, sei, uer, blåkveite, reke, lodde, sild og polartorsk er derfor gitt inngående omtale. I vurdering av endringer i biologisk



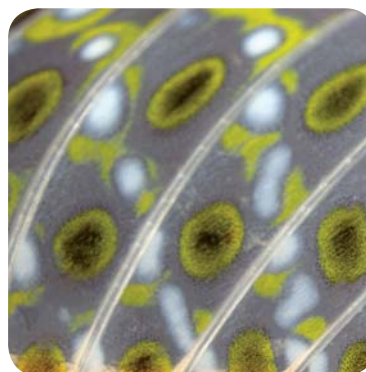
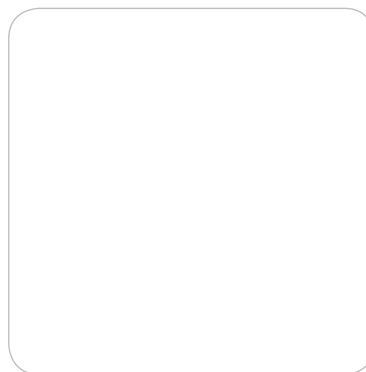
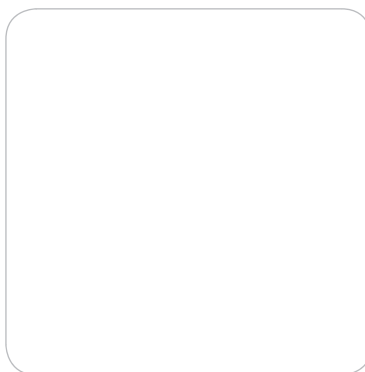
mangfold vil andre fiskearter også være viktige, og datagrunnlaget for slik arter er fremhevet. Sjøpattedyrene og sjøfuglene som representerer de øverste trinn i den marine næringskjeden, er spesielt viktige innslag i faunaen i våre nordlige havområder. Når det gjelder bunnfauna har vi lite kunnskap. Dette er et fagområde som verken vi eller andre har viet særlig oppmerksomhet i dette området. Noen spesielle svampforekomster og meldinger om dyppvannskorallrev er også beskrevet.

*Miljø- og ressursbeskrivelsen* presenterer et nødvendig konsentrat av kunnskapen som eksisterer om marint miljø og fauna i våre nordlige havområder. Beskrivelsen er i store trekk vurdert som tilstrekkelig

for å utrede konsekvensene av ulike typer næringsaktivitet som fiskerier, havbruk, skipsfart, og petroleumsvirksomhet i området. Samtidig dokumenterer rapporten hvilke fagområder vi har for lite kunnskap om, som for eksempel miljøpåvirkning, økosystemdynamikk og spesielt bunnfaunaen i området. Miljø og ressursbeskrivelsen vil også kunne anvendes i andre sammenhenger. Universitetet i Bergen vil bruke den som forelesningskompendium til innføringskurset i marine fag fra vårsemesteret 2003.

Sammen med de andre etatene i prosjektgruppe Fiskeri ble det høsten 2002 utarbeidet et utkast til eget program for

utredninger av konsekvenser av fiskeri, havbruk og skipstrafikk i området Lofoten–Barentshavet. Fiskeridepartementet er ansvarlig for utredningsprogrammet. Programmet tar utgangspunkt i *Miljø- og ressursbeskrivelsen*, gjennomgår så et sett av konsekvensvariabler som er felles for de ulike utredningene, og redegjør deretter for hovedtrekkene for hva som skal utredes av effekter av fiskeri, havbruk og skipstrafikk.





# Havbruk og rådgivning

## MÅL

Programmet skal koordinere forskning og sammenfatte og rapportere forskningsresultater som danner grunnlag for forvaltningsråd innen kjerneområdene for Senter for havbruk: Miljøeffekter av havbruk, Velferd og helse hos oppdrettsorganismer, Sikre havbruksprodukter og god mat og Videreutvikling av marint oppdrett og havbeite

## PROSJEKTER

- ▶ Produksjon av torsk
- ▶ Velferd og helse
- ▶ Miljøeffekter av havbruk
- ▶ Sikre havbruksprodukter og god mat
- ▶ Videreutvikling av marint oppdrett og havbeite
- ▶ Frie forvaltningsprosjekt Senter for havbruk
- ▶ Basisdrift forskningsfasiliteter seksjon Genetikk & Havbruksøkologi
- ▶ Basisdrift forskningsfasiliteter seksjon Helse og sykdom
- ▶ Basisdrift forskningsfasiliteter Austevoll havbruksstasjon
- ▶ Basisdrift forskningsfasiliteter Matre havbruksstasjon
- ▶ Midlertidig videreføring av delprosjekt i program 9, i påvente av nytt program

## RESULTATER

- ▶ Det ble produsert 350 000 torskeyngel i Parisvatnet i 2002. Dette er det høyeste antall som noen gang er produsert siden Havforskningsinstituttet tok fasiliteten i bruk.
- ▶ Merdlaboratoriet ved Matre havbruksstasjon er fullført. Havforskningsinstituttet har dermed tatt i bruk et unikt system der vi er i stand til å overvåke fiskens bevegelse og atferd i merd, samtidig som vi i detalj kan måle de kjemiske og fysiske forhold i merden. Vi har her et meget godt instrument til å undersøke fiskens velferd i forhold til tetthet, lys, temperatur, saltholdighet og fôringsstrategier.
- ▶ Det er oppdaget misdannelser i blåskjell. Det ser ut til at misdannelsene i skallet skyldes en liten alge.
- ▶ I Sognefjorden ble det i 2002 funnet to lakselus i gjennomsnitt på utvandrende smolt. Dette er det laveste antall som er målt siden målingene startet i 1998. I Nordfjord ble det fanget for lavt antall smolt til at vi kan fastslå lusepåslaget.
- ▶ Det er foretatt anslag over produksjon av krill og amfipoder i norske farvann. Innledende forsøk tilsier at krill og amfipoder er en utnyttet fôrressurs med stort potensial.
- ▶ Havforskningsinstituttet holder forsøksfiskbestander av laks, regnbueørret, kveite, torsk, kamskjell og hyse. Målet er å ha tilgjengelig materiale for instituttets forskningsarbeid på de gjeldende artene.
- ▶ Det er utviklet metode for genotyping av laks basert på historiske skjellprøver. Vi har fått tilgang på materiale fra flere viktige vassdrag, og er i gang med å undersøke om laks fra disse vassdragene er påvirket av rømt oppdrettslaks.
- ▶ Det er utviklet en tredimensjonal modell som kan simulere strøm og flytting av vannmasser på kysten. Modellen er klar til bruk, og vil bli benyttet sammen med annet modellverktøy slik at en kan simulere et områdes biologiske produksjon og bæreevne for blant annet produksjon av blåskjell.
- ▶ Det er ferdigutdannet to lærlinger i 2002. I tillegg har vi det siste året hatt ca 50 hospitanter fra ca. 20 bedrifter, videregående- og høyskoler på kortere eller lengre besøk på våre forskningsstasjoner.

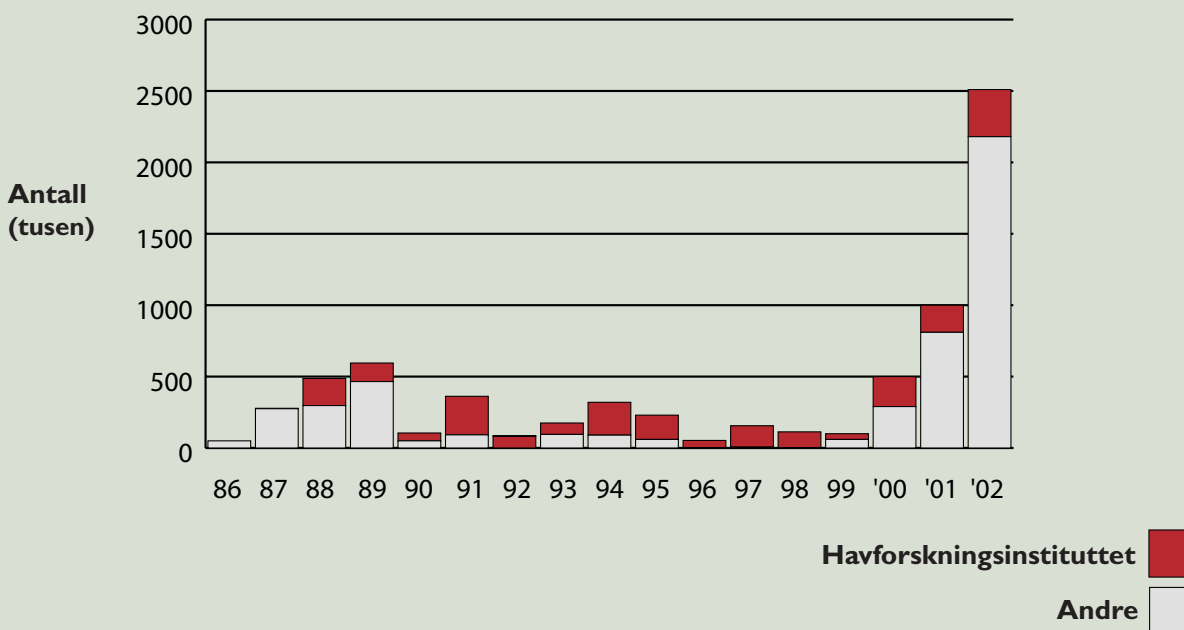
## PRODUKSJON AV TORSK

Vi har siden sommeren 2001 sett en enorm økning i interessen for oppdrett av torsk. Det er i 2002 satt ut over 2 millioner torskeyngel i merdanlegg for videre oppføring til matfisk. Utbygging av nye produksjonsanlegg for yngel har skjedd med rekordfart, og ved inngangen til 2003 har disse anleggene en produksjonskapasitet på ca. 80 millioner settefisk. Teoretisk sett har vi en kapasitet både i settefisk- og matfisk-anleggene for en produksjon på 100 000 tonn oppdrettstorsk i 2010. I en tid med stor optimisme kan det være nyttig å huske at der også har vært bølgedaler. Da var det bare noen få som arbeidet med å fjerne flaskehalsene og legge grunn for den optimisme og vekst vi ser i dag. Ved Havforskningsinstituttet sitt anlegg, Parisvatnet, har en siden 1988 produsert torskeyngel i stor skala for havbeite, egne forsøk og salg til matfiskeoppdrettere. De siste årene har størstedelen av yngelproduksjonen blitt solgt til oppdrettere.

I Parisvatnet blir torskeyngelen produsert ekstensivt. Rundt 20. mars blir den en dag gamle torskelarven

satt direkte ut i pollen (Parisvatnet). Maten de første 45 dagene er plankton som finnes naturlig i pollen. I tillegg blir det tilført plankton (raudåte) som en tar ut fra to store filter på utsiden av pollen. Etter dette blir larvene i pollen gradvis tilvent tørrfôr fram til de blir høstet opp som yngel fra siste halvdel av mai. Da er de ca. fem cm lange. Deretter blir yngelen sortert etter størrelse og vaksinert mot vibriose før den blir sett ut for videre vekst i merdanlegg på utsiden av pollen. I oktober blir yngelen levert til oppdretterne. Torsken er da 80-100 gram. Med Havforskningsinstituttets produksjon av torskeyngel (figur 1) har vi vært en viktig katalysator for oppstart av kommersielt torskeoppdrett. Målet for Parisvatnet for 2002 var å produsere 200 000 torskeyngel for salg til oppdrettere og til forsøksvirksomhet ved Havforskningsinstituttet. Produksjonen har gått svært bra. Den høye sjøtemperaturen i vår gjorde at veksten til yngelen var betydelig over det normale, og innfangning av yngel fra pollen og overføring til merd har derfor skjedd tidligere enn normalt. Totalt ble det fanget inn om lag 380 000 yngel som ble

vaksinert, sortert og solgt til matfiskoppdrettere. Dette er det beste produksjonsresultatet i Parisvatnets historie, og i tillegg det meste som er produsert ved et yngelanlegg. I tillegg til høy temperatur og gode vekstforhold for plankton har vi først i år fått tilnærmet full nytte av det nye planktonfiltreringsanlegget som ble kjøpt i 2000. I sesongene 2000 og 2001 var dette utstyret bare delvis i bruk på grunn av tekniske problemer. Den før nevnte høye sjøtemperaturen i vår ble forsterket av unormalt høye temperaturer utover sommeren. Vi har hatt sjøtemperaturer ved merdanlegget på 18-21 °C i lange perioder, noe som ligger langt over det som er optimalt for torsk. Til nå har vi likevel ikke hatt unormalt stor dødelighet på yngelen, men det har vært en del dødelighet på stamfisken. Vi har flere bestander av stamfisk torsk tilgjengelig ved Parisvatnet. Disse blir brukt til ordinær yngelproduksjon. I tillegg har vi grupper av villfisk fanget inn fra flere lokaliteter langs kysten. Disse er planlagt brukt i domestiseringsforsøk.



Figur 1.  
Produksjon av torskeyngel i perioden 1986 til 2002. I tiårsperioden fra 1990 til 2000 har Havforskningsinstituttet vært den dominerende yngelprodusenten.



# Bistandsrettet samarbeid innen forskning og forvaltning

## MÅL

Programmet skal medvirke til en bærekraftig utnyttelse av de levende marine ressursene i de landene vi samarbeider med. Det samlede målet for prosjektene: Effektive forskningsbaserte forvaltningssystemer med tilhørende, selvstendige institusjoner i drift. Målet skal nås ved å overføre etablert og ny kunnskap til forsknings- og forvaltningsinstitusjoner i samarbeidslandene.

De fleste av prosjektene er finansierte av norske bistandsmidler gjennom NORAD og favner om ressurs- og miljøforskning og institusjonsbyggende virksomhet.

## PROSJEKTER

- ▶ Primæroppgaver/Fagsenteravtalen
- ▶ Mosambik
- ▶ Indonesia
- ▶ Vietnam – fiskerilovgivning
- ▶ Nansenprogrammet – Namibia – fiskeriforskning
- ▶ Nansenprogrammet – Namibia – miljøforskning
- ▶ Nansenprogrammet – Namibia – institusjonsutvikling
- ▶ Nansenprogrammet – Namibia – forvaltning
- ▶ Nansenprogrammet – Angola – fiskeriforskning
- ▶ Nansenprogrammet – Angola – miljøforskning
- ▶ Nansenprogrammet – Angola – institusjonsutvikling
- ▶ Nansenprogrammet – Angola – fiskeriforvaltning
- ▶ Nansenprogrammet – Sør-Afrika – forskning og forvaltning
- ▶ Nansenprogrammet – BENEFIT/Regionalt samarbeid sørlige Afrika
- ▶ Nansenprogrammet – Andre land/ FAO
- ▶ Nansenprogrammet – Basisaktiviteter
- ▶ Nansenprogrammet – Programledelse av Nansenprogrammet
- ▶ Bestillingsoppgaver/Fagsenteravtalen
- ▶ Generalia – DB
- ▶ EU-prosjekt
- ▶ Sør-Afrika – landprogram
- ▶ Kina CHN-0025 – prosjekt 2001-2005
- ▶ Vietnam – forskningssamarbeid RIMF
- ▶ Cuba

## RESULTATER

- ▶ Nansenprogrammet er det største prosjektet i utviklingssamarbeidet, og var midtveis i programperioden 2001–2003. To utredninger for å vurdere fremtiden for Nansenprogrammet etter 2003 er blitt gjort i regi av NORAD. Resultatet av disse vil foreligge tidlig i 2003.
- ▶ FF “Dr. Fridtjof Nansen” overvåket kommersielle bestander utenfor kysten av Nordvest-Afrika, Guineabukten og Angola. En rekke metodetokt og undersøkelser for å øke forståelsen av rekrutteringsprosessen for kommersielle arter ble gjennomført utenfor kysten av Angola, Namibia og Sør-Afrika.
- ▶ Med støtte fra Nansenprogrammet hadde arbeidsgruppen for de pelagiske ressursene i Nordvest-Afrika sitt tredje møte i 2002. Programmet bidro også til at det ble utarbeidet et forslag til avtale for forvaltning av delte ressurser, med faglig støtte fra FAO.
- ▶ Samarbeid med Namibia trappes ned etter at institusjonene er blitt mer og mer selvstendige. Etter anmodning fra Namibias fiskeriminister, bidro Havforskningsinstituttet med en undersøkelse av muligheter for utvikling av marint oppdrett i Namibia. Selv om kysten av Namibia er ubeskyttet og de oseanografiske forhold ikke er optimale, viste resultatene fra arbeidet at

det er gode muligheter for marint oppdrett langs den sørlige delen av kysten.

- ▶ Forsknings samarbeidet mellom Angola, Namibia og Sør Afrika, organisert gjennom organisasjonen BENEFIT, nådde nye høyder i 2002. I tillegg til større aktivitet finansiert gjennom Nansenprogrammet, fikk BENEFIT også ansvaret for å delta i implementering av et regionalt program, finansiert av Verdensbanken.
- ▶ Med støtte fra Nansenprogrammets rådgiver har en ekspertgruppe i Fiskeriministeriet i Angola utarbeidet en strategisk plan for fiskerisektoren i Angola. Første fase av dette arbeidet, sektorstudiet, ble avsluttet i 2002, mens det strategiske plandokumentet forventes ferdigstilt i 2003. For temaet olje/fisk ble det gjennomført et seminar som tok for seg samspillet mellom oljeindustriens aktiviteter og det marine miljøet langs kysten av Angola, der etablering av et overvåkningsprogram var hovedtema. Ressurstøtt av pelagiske og bunnfiskressurser er gjennomført som planlagt, og en internasjonal arbeidsgruppe på hestemakrell med samarbeidspartnere fra Angola, Sør-Afrika, Namibia, Norge og Portugal ble etablert.
- ▶ I 2002 gjennomførte Sør-Afrika en total nyfordeling av fiskerettigheter for nesten alle kommersielt viktige fiskeressurser. Prosjektet bidro sterkt som grunnlag for nytildelingen. Resultatet av fordelingen er at tidligere underprivilegerte grupper har fått større innpass i kommersielt fiske enn tidligere.
- ▶ I april 2002 ble det etablert et fiskerisamarbeid med forskningsinstitusjoner på Cuba. Det har blitt gjennomført et akvakulturseminar i Havana, og fire cubanere har vært under opplæring på Austevoll havbruksstasjon. Det ses nå på muligheter for å etablere et prosjektsamarbeid for de kommende år.
- ▶ For fiskerilovgivningsprosjektet i Vietnam ble et ferdig lovforslag oversendt regjeringen. Det er ventet at lovforslaget vil bli vurdert av, og vedtatt i nasjonalforsamlingen mot slutten av 2003.
- ▶ I et forsknings samarbeid mellom Research Institute of Marine Fisheries (RIMF) i Vietnam og Havforskningsinstituttet er det for forskere fra RIMF gjennomført opplæring i Norge, samt deltakelse på tokt med FF "Dr. Fridtjof Nansen".

## STRATEGI FOR FISKERIFAGLIG UTVIKLINGSSAMARBEID

Bistandsvirksomheten ved Havforskningsinstituttet og Fiskeridirektoratet har vært koordinert ved enheten Fiskeriforskning U-land. Som følge av ny strategi, blir nå denne enheten omorganisert til Fiskerifaglig senter for utviklingssamarbeid. Fagsenteret er ett av sju sentre utpekt av Utenriksdepartementet (UD) og NORAD innen satsingsområdet "Utvikling av bærekraftige produksjonssystemer og forvaltning av naturressurser". Avtalen mellom NORAD/UD og Havforskningsinstituttet/Fiskeridirektoratet om etablering av Fagsenteret ble undertegnet i august 2000. Senteret skal bidra til å utvikle og vedlikeholde bistandskompetanse tilpasset forholdene i samarbeidsland, og er tillagt et nasjonalt samordningsansvar også for fagområder som Havforskningsinstituttet og Fiskeridirektoratet ikke dekker.

I juni 2001 satte styret ved Havforskningsinstituttet ned et utvalg som skulle utarbeide en strategi for denne virksomheten, og ny strategiplan ble vedtatt av styret i desember 2002.

Ifølge strategiplanen skal Fiskerifaglig senter for utviklingssamarbeid bidra til en målrettet, kunnskapsbasert forvaltning av havet og havets levende ressurser ved å støtte oppbygging av kompetente og selvstendige forsknings- og forvaltningsinstitusjoner i utviklingsland. Dette kan bidra til å gi reell råderett over nasjonale ressurser med ansvar for en bærekraftig utnyttelse av havets produksjon og for en sosial og økonomisk utvikling, også sett i et globalt perspektiv. For å støtte en slik utvikling, skal Fagsenteret delta aktivt i samarbeid som formidler eksisterende norsk ekspertise og utvikler ny, relevant kunnskap

knyttet til forskning, forvaltning og utnyttelse av marine økosystemer.

Virksomheten ved Fagsenteret gjennomføres i tråd med overordnede mål for samarbeidet mellom Norge og utviklingsland. I henhold til avtale med NORAD/UD, skal Fagsenteret være rotfestet i Havforskningsinstituttets og Fiskeridirektoratets øvrige virksomhet, men skal bringe inn supplerende kompetanse i samarbeid med andre norske institusjoner og internasjonalt når relevant spesialkompetanse finnes utenfor Norge. Fagsenteret skal representere Havforskningsinstituttet, Fiskeridirektoratet og andre norske faginstitutioner i samarbeidet med partnere i utviklingsland, planlegge og gjennomføre utviklingsprosjekter, utvikle egen og nasjonal kompetanse innen fiskerifaglig bistand og være en pådriver for internasjonalt utviklingsarbeid.

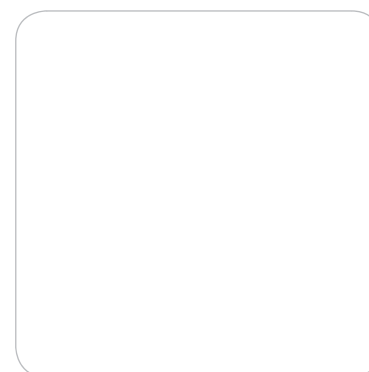
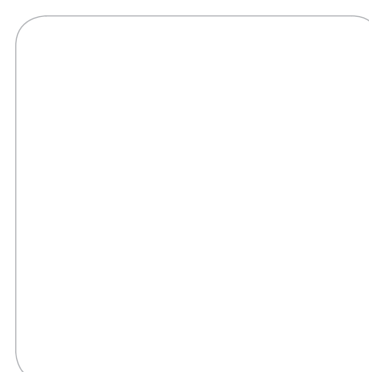
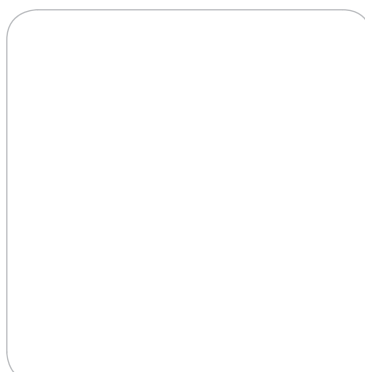
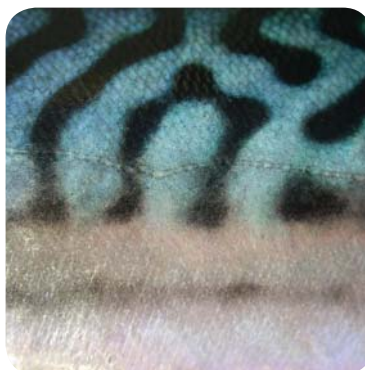
De globale rammene for å ta vare på havets ressurser og miljø er fastlagt i FNs Havrettskonvensjon av 1982. Denne slår fast kyststatenes rettigheter og plikter. Rett til bærekraftig bruk av biologiske ressurser og plikt til bevaring av biologisk diversitet er også nedfelt i Biodiversitetskonvensjonen av 1992. FAOs "Code of Conduct for Responsible Fisheries" fra 1995 gir sammen med ulike globale handlingsplaner retningslinjer for en forsvarlig forvaltning av ressursene og utvikling av fiskeriene.

Handlingsplanen fra "World Summit on Sustainable Development" (Johannesburg, 2002) fremhever nødvendigheten av en forbedret

forvaltning av marine levende ressurser, utryddelse av fattigdom, sikring av matforsyning og oppfyllelse av målene for å ivareta biologisk mangfold. Blant de konkrete mål som er formulert er gjenoppbygging av overbeskattede fiskebestander innen 2015 og gjennomføring av økosystemtilnærming i forvaltningen innen 2010. Handlingsplanen påpeker også verdenssamfunnets forpliktelser til å bistå utviklingsland i å nå disse konkrete mål.

En rekke virkemidler og tiltak er foreslått for å kunne nå de målene som er satt for Fagsenteret. Et viktig tiltak er etablering av et nasjonalt nettverk av institusjoner

som har relevant fiskerifaglig kompetanse for norsk bilateral og multilateral bistand. Målet er å utvikle, i felleskap, nye ideer, tanker og prinsipper som kan høyne kvaliteten på bistanden og øke effektiviteten av de ressurser som settes inn; utveksle erfaringer fra deltakelse i bistandsarbeid og være premissleverandør for norsk bistand, både når det gjelder omfang og innretning.







# Ressurs- og miljøforskning i kystsonen

## MÅL

Programmet skal øke kunnskapen om det marine miljøet og de biologiske ressursene i kystsonen, og derved bedre grunnlaget for en samlet, bærekraftig verdiskaping og forvaltning.

## PROSJEKTER

- ▶ Ressurser i kystsonen – fauna
- ▶ Ressurser i kystsonen – flora
- ▶ Prosesser og økosystem i den marine kystsonen
- ▶ Miljøstatus og trender i kystsonen
- ▶ Effekter av inngrep og aktiviteter i kystsonen

## RESULTATER

- ▶ En veileder til støtte for økosystembasert planlegging og forvaltning i kystsonen er laget og finnes på Internett: [www.kystsone.no](http://www.kystsone.no).
- ▶ Tvedestrand kommune har, som første kommune i landet, fått et omfattende kart over "biologiske verdier" i kommunens sjøområder.
- ▶ Våre undersøkelser viser ingen generelle indikasjoner på fødemangel eller forurensning som årsak til reduserte forekomster av torsk i østre Skagerrak og i Kattegat.
- ▶ Det er observert forskjeller i vekst og ernæringstilstand hos småtorsk på enkeltlokaliteter og mellom år, men ikke i et omfang som kan forklare den generelle nedgangen.
- ▶ Gytebestanden av torsk er sterkt redusert på den svenske vestkysten og i Kattegat, og rekrutteringen synes i stor grad å være avhengig av transport av larver og/eller småtorsk inn i området. En slik transport, som kan danne grunnlag for de relativt høye forekomster av ungtorsk og nyrekruttede fisk, er observert og beskrevet.
- ▶ Gytebestandene av torsk på den norske Skagerrakkysten består hovedsakelig av lokale bestandskomponenter. Forekomstene av større torsk er små, samtidig som fiskeritrykket er høyt. Det høye fiskeritrykket, sammen med en mulig emigrasjon av større torsk, vurderes som den mest sannsynlige forklaring på de reduserte forekomstene av voksne torsk.
- ▶ Prøver av sild fra gyteområder på Skagerrakkysten (vår) og blandingsprøver (høst) er samlet og opparbeidet. Lesing av mikrostrukturer for identifisering av vår- og høstgytere er i gang. Materiale for genetiske analyser er sendt samarbeidspartnerne i EU-prosjektet HERGEN.
- ▶ Et prøveprosjekt for å teste bruk av flybåren laser til kartlegging av tareskog langs kysten er satt i gang.
- ▶ Forstudier for å øke algeproduksjonen i Lysefjorden i Rogaland gjennom kunstig oppstrømning av næringsrikt dypvann er utført. Det er planlagt å sette i gang feltforsøk som inkluderer algeproduksjon, avgiftning, økt vekst og kvalitetforbedring av blåskjell våren 2003.
- ▶ Studier av vekst og elementakkumulering i kamskjell fra Helgeland- og Trøndelagskysten bidrar til å videreutvikle kamskjell som miljøindikator.

## BIOLOGISKE VERDIER I TVEDESTRANDS SJØMRÅDER

Som den aller første kommunen i Norge har Tvedestrand kommune nå fått oversikt over viktige "biologiske verdier" i sjø. Denne kunnskapen regnes som helt avgjørende for å kunne forvalte kystsonens naturverdier på en bærekraftig måte, og for å beholde en levende skjærgård over tid. Hovedansvarlig for utviklingsprosjektet har vært Havforskningsinstituttet Forskningsstasjonen Flødevigen. På laget har det også vært med forskere fra Norsk institutt for naturforskning (NINA), Norsk institutt for vannforskning (NIVA) og Universitetet i Oslo (UiO).

### Synliggjøre biologiske verdier

Sakens kjerne er: I dag har vi ikke nødvendig kunnskap om hvilke konsekvenser den pågående bit-for-bit-utbyggingen i kystsonen har for det biologiske mangfoldet i sjø. I motsetning til på land mangler vi i sjø oversikt over hvor de verdifulle områdene ligger, og hva verdiene består av. Derfor kan vi ved f. eks. utbygging komme i skade for å ødelegge nøkkelområder som hele økosystemet er avhengig av. Det er

dette de vil unngå i Tvedestrand. Hvis vi kan identifisere og synliggjøre de biologiske verdiene i sjø i et geografisk informasjonssystem som gjøres tilgjengelig for saksbehandlere, øker sjansene for at det tas hensyn til det marine naturgrunnet i forkant. På denne måten vil konflikter kunne avklares alt i planfasen.

### Metode

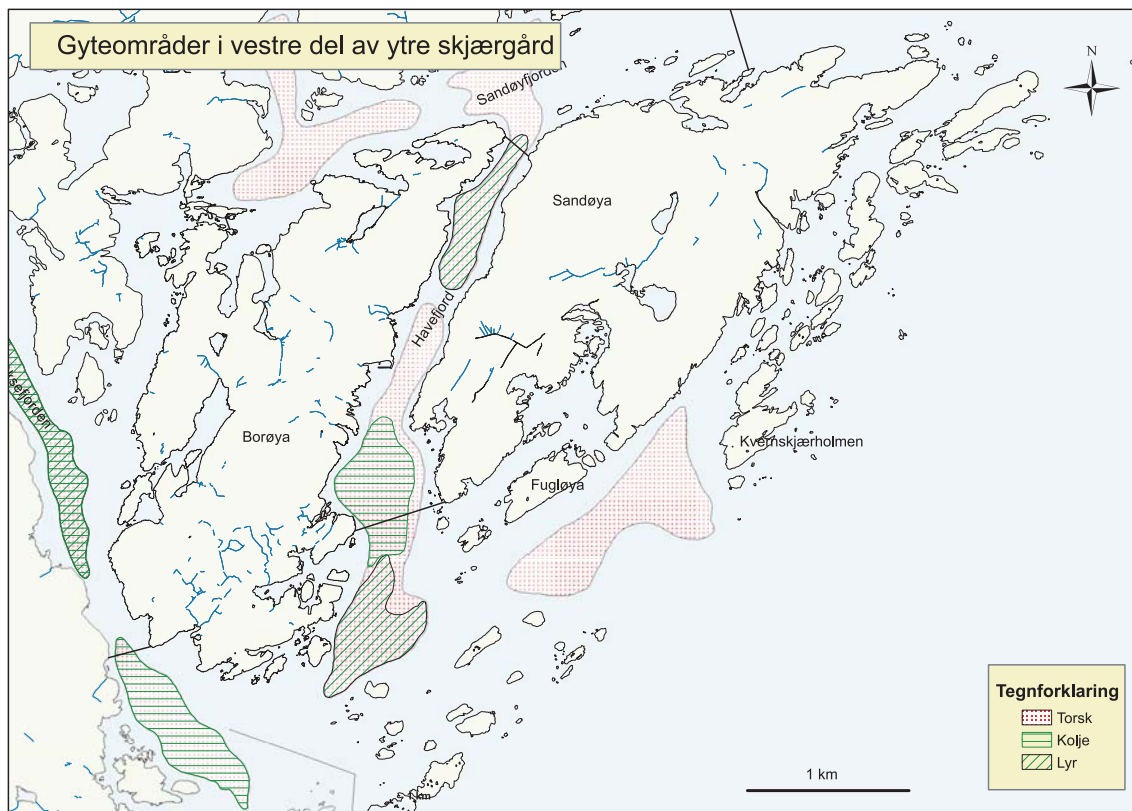
Det er laget en egen datastruktur i prosjektet som skal sikre at relevant informasjon om biologiske verdier i sjø blir samlet inn. Datastrukturen bygger på Arealis som er et landsdekkende system for arealinformasjon, Fiskeridirektoratets arbeid med identifisering av kjerneområder i sjø og Direktoratet for naturforvaltnings håndbok 19(2001) "Kartlegging av marint biologisk mangfold". Statens kartverk, Miljøenheten Arendal, har levert topografisk sjøkart til bruk i prosjektet, og har et hovedansvar for at nye data i sjø blir tilpasset Arealis-konseptet. Det er også utført forsøk med å identifisere marine naturtyper ved bruk av GIS-analyser

med oppsiktsvekkende bra resultat. Dette vil forenkle arbeidet betydelig fremover.

### Oversiktlig kart

Kartene, som Tvedestrand kommune nå har fått oversendt, viser hvor de viktigste gytefeltene og oppvekstområdene for marin fisk ligger i kystsonen, likeledes hvor ulike marine naturtyper som for eksempel ålegress og tareskog finnes. I tillegg viser kartene viktige bruksområder for tradisjonelt næringsfiske.

I prosjektet har vi hatt et nært samarbeid med ulike deler av forvaltningen, som kommunen, fylkesmannen, fylkeskommunen og Fiskeridirektoratet, og det har vært god kommunikasjon med lokalbefolkningen. Vi har opplevd stor interesse og engasjement for prosjektet. Lokale kjentmenn og eldre kystfiskere har gitt oss svært mye, viktig kunnskap om kystnaturen og fiskeressursene i Tvedestrand kommune.





# Populasjonsdynamikk og modellering

## MÅL

Programmet skal legge vitenskapelig grunnlag for et størst mulig vedvarende utbytte av marine ressurser ved å klarlegge prosesser som bestemmer bestandenes størrelse og produksjon. Det skal bruke slik kunnskap til å utvikle verktøy for beregning av størrelse og produksjonsevne til høstbare fiskebestander, og til å vurdere strategier for høsting av bestandene.

## PROSJEKTER

- ▶ Vekst, modning, fekunditet og rekruttering hos norsk-arktisk torsk
- ▶ Modellering av gyteutbredelse og rekruttering hos norsk vårgytende sild
- ▶ Interaksjoner mellom spekkhogger og sild
- ▶ Fleksible modeller for bestandsberegning og bestandsprognoser (Fleksibest)
- ▶ Usikkerhet i bestandsberegninger
- ▶ Usikkerhet i kommersielle fangstdata
- ▶ Effekter av seleksjonsinnretninger på bestandsnivå
- ▶ Statistiske metoder i genetikk, rettet mot sjøpattedyr
- ▶ Flerbestandsmodellering
- ▶ Modellering av fenotypisk plastisitet i utnyttede fiskepopulasjoner
- ▶ Beskatningsstrategier/simulering av fisket

## RESULTATER

- ▶ Satellittmerking av spekkhoggere viser at spekkhoggerne oppholder seg på dybder inntil 28 meter mesteparten av tiden. Det er imidlertid observert dykk ned til 352-400 meter. Disse lengste og dypeste dykkene ble gjennomført på dagtid, da silda stod dypere.
- ▶ Det er etablert metodikk for å komme fram til tidsserier for alder ved kjønnsmodning hos norsk vårgytende sild ut fra målinger av vekstsonene i sildeskjell.
- ▶ I bestandsberegningsmodellen for norsk vårgytende sild (SeaStar) er vågehvalens konsum av sild inkludert. Man har også utviklet en metode for å ta hensyn til problemer med aldersbestemmelse av gammel sild i bestandsvurderingen.
- ▶ Bestandsberegningsmodellen AMCI og prognoseverktøyet STPR er levert ICES til godkjenning. AMCI er i bruk for bestandsberegning av makrell og kolmule, mens STPR er i bruk for å studere effekten av ulike forvaltningsstrategier.
- ▶ Det er utviklet en modell for usikkerheten i det årlige loddetoktet i september. Denne modellen brukes når den historiske utviklingen av loddebestanden blir estimert.
- ▶ Det blir nå gitt prognoser for loddebestandens utvikling halvannet år framover i tid.
- ▶ Det teoretiske fundamentet for alders-, lengde- og områdestrukturerte bestandsmodeller av Fleksibest-typen er beskrevet i detalj. Man har dermed fått beskrevet slike modeller innenfor samme type rammeverk som brukes for studier av egenskaper ved aldersstrukturerte modeller.
- ▶ Fleksibest er fortsatt i bruk som et alternativt bestandsberegningverktøy for norsk-arktisk torsk. Modellen gir lavere bestandstall for ungfisk og høyere bestandstall for eldre fisk enn hva den tradisjonelle metodikken gir. ICES oppmuntrer nå i sine rapporter til videre arbeid med Fleksibest.
- ▶ Det er utviklet en metode for korrigerende av skjevhet i fangst per enhet innsats data fra det kommersielle fisket for torsk og hyse slik at slike data blir et riktigere mål på bestandsstørrelsen.
- ▶ Det er presentert metodikk for å finne målpunkt for forvaltning av loddebestanden, der man tar hensyn til torskens konsum av lodde og effekten fra sild på rekrutteringen av lodde.

- Analyser av bestandsstrukturen hos vågehval basert på DNA-registeret tyder ikke på at det er mer enn en bestand av vågehval i Nordøst-Atlanteren.

## MERKET FOR LIVET – OM BRUK AV DNA-PROFILER I RESSURSFORVALTNING

Vi har i de senere år sett en rekke eksempler på bruk av DNA-bevis i alvorlige kriminalsaker. Alle individer har sin unike DNA-profil. Dette gjelder også for fisk og sjøpattedyr. Derfor kan DNA-profiler erstatte tradisjonelle merker som blir brukt i merke-/gjenfangstforsøk. For å "merke" en hval bruker man et biopsigevær. Etter at pilen har truffet hvalen inneholder den en liten flik av hud, som kan brukes til å bestemme individets DNA-profil. En fordel med DNA-merker er at de er umulige å miste, slik det kan skje med fysiske merker. Prisen på DNA-analyser er på rask vei nedover, men er per i dag en begrensende faktor dersom man ønsker å gjøre storskala DNA-merking.

DNA-profiler gir også informasjon om slektskap mellom individer, slik vi kjenner det fra farsskapsaker. Informasjon om slektskap blir viktig i situasjoner der man ikke har mulighet til å gjenfange ett og samme individ. I klassisk merke-/gjenfangstmetodikk må man først merke individene, for så å gjenfange dem senere. Gjenfangstene kan godt komme gjennom kommersiell fangstvirksomhet, men det kreves altså at man først har merket

individene. Dersom man ikke har mulighet til å gjennomføre en merking, kan man fremdeles studere slektskap blant individer i fangsten. Ved å se på fangstposisjonene til nært beslektede individer kan man bestemme migrasjonsrater.

Videre er det mulig å modifisere den matematiske formelen for merke-/gjenfangstestimatet, slik at man istedenfor å putte inn antall gjenfangete individer, setter inn antall nært beslektede individer i formelen. Litt forenklet kan man si at i en liten populasjon vil man forvente at et tilfeldig utvalg individer vil inneholde mange nært beslektede individer, mens i en stor populasjon forventer man å se liten grad av slektskap. Ved å snu på flisen kan man forsøke å estimere populasjonsstørrelsen ut fra graden av observert slektskap. Det må imidlertid understrekes at man trenger å kjenne litt til artens demografiske struktur, som for eksempel antall overlappende generasjoner.

### Kamp mot ulovlig jakt

Anvendelse av DNA-profiler er nyttig i kampen mot ulovlig jakt på truede dyrearter. En egenskap

ved DNA-merker er at uansett hvor fint man parterer et dyr, f.eks. en hval, så vil hver minste bit inneholde tilstrekkelig med DNA til at man kan bestemme DNA-profilen. Derfor kan man ved å ta stikkprøver på utsalgssteder avgjøre hvorvidt det dreier seg om kjøtt fra ulovlig fangede dyr. For å hindre for eksempel at den kommersielle norske vågehvalfangsten skal kunne brukes som et skalkeskjul av noen som eventuelt driver ulovlig fangst på vågehval (eller andre hvalarter), har norske myndigheter opprettet et DNA-register som inneholder DNA-profiler fra alle vågehval som er fanget siden 1997. Ved mistanke om at et parti kjøtt stammer fra ulovlig fangst, kan man ved å sammenligne den aktuelle DNA-profilen med profilene i DNA-registeret raskt få bekreftet/avkreftet mistanken. DNA-profilene som registeret består av er av nøyaktig samme type som omtalt over, og det er derfor klart at registeret har mange andre anvendelser enn det som er dets primærfunksjon.



# Absolutt mengdemåling av marine ressurser

## MÅL

Programmet skal utvikle metodikk for absolutt mengdemåling av fiskebestander basert på toktdata.

## PROSJEKT

- ▶ Usikkerhet i mengdemåling
- ▶ Integreerte toktmeter
- ▶ Akustisk metodikk for fisk
- ▶ Forskningsfangst
- ▶ Aldersmåling av fisk
- ▶ Merketeknologi for fisk
- ▶ Mengdemåling av dyphavsuer
- ▶ Sonarer på nytt fartøy
- ▶ Mengdemåling av laks i merd
- ▶ Autonom målstyrkeinnsamler
- ▶ Dødsonemåleren
- ▶ Akustisk artsidentifikasjon
- ▶ Estimering av total usikkerhet, sild
- ▶ Automatisk fangstmåler
- ▶ Mengdemåling av dyreplankton
- ▶ Toktstrategi for marin habitatkartlegging

## RESULTATER

- ▶ For bunntålmåling metodikk kartlegger vi hvilke faktorer som er viktigst for feil, variasjon og usikkerhet i toktindeksene for torsk og hyse. Ved siden av den viktige lysstyrte døgnvariasjonen analyseres nå videre effekten av fartøy, dyp, område og sesong for å kunne korrigere bunntålmålingene. Resultatene er publisert internasjonalt. Basert på detaljerte målinger fra en ekkoloddbøye, der "svømmebanen" til alle enkeltfisk kan detekteres og beregnes, er en i god gang med å observere og modellere atferden til fisken, for derved kunne beregne tråltilgjengeligheten, eller effektiv trålhøyde. Resultatene herfra tyder på at stor og middelsstor fisk som står opp til 50 m over bunnen lett kan fanges i bunntålmåling, og ble blant annet publisert på en større internasjonal konferanse i Montpellier i 2002.
- ▶ I akustisk metodikk har vi utviklet nye metoder og programvare for identifisering og mengdemåling av makrell og dyreplankton, basert på multifrekvensanalyse. På dette området har en tatt et viktig steg imot konstruksjon av nye, syntetiske ekkogrammer, (se temasak).
- ▶ Programmet har hatt en vellykket utprøving av HUGIN, en selvstyrt undervannsfarkost på sildeforekomstene i Ofotfjorden. Dataene herfra er ennå under bearbeiding, men liten eller ingen unnvikelse for selve farkosten tyder på at dette instrumentet kan bli nyttig for å måle hvor stor fartøyunnvikelsen er under standardmåling fra forskningsfartøy.
- ▶ Viktige resultater som beskriver bedre formler for ekkostyrke for sild og lodde er også publisert i 2002, og kan få stor betydning for bestandsmåling av disse artene.
- ▶ Vi har evaluert og publisert resultater om ny merketeknologi med mikromerke. Disse har tidligere vært uaktuelle på grunn av pris, men er nå nede på et forsvarlig prisnivå for massemerking. Detektorsiden er her langt mer presis. En behøver ikke å skille ut den merkede fisken en for en, siden koden leses av detektoren, akkurat som når en bil passerer en moderne bom-pengestasjon.
- ▶ Programmet har videre introdusert ny metodikk på aldersavlesning av vanskelig materiale; der fisken er gammel, og alderen er vanskelig å bestemme nøyaktig.
- ▶ Flere spennende utviklingsprosjekt er i gang; måling av fisk nær bunnen og måling av fiskens ekkostyrke skal gjennomføres fra autonome farkoster. Dyreplankton skal måles på kort avstand fra tauede farkoster, og droppsonder med akustisk og optisk instrumentering og makrellstimer nær overflaten skal måles med laser fra fly. Videre kartlegger vi havbunnen og korallrev ved hjelp av multistråle-ekkolodd og prøver å måle bunntypen med mange frekvenser samtidig. Mange av disse prosjektene er ennå i utprøvningsfasen, men interessante resultater er allerede publisert fra noen av prosjektene. Kartleggingen av dypvannskorallrev utenfor Røst er et godt eksempel på dette.



## SYNTEISK EKKOGRAM, HVA ER DET?

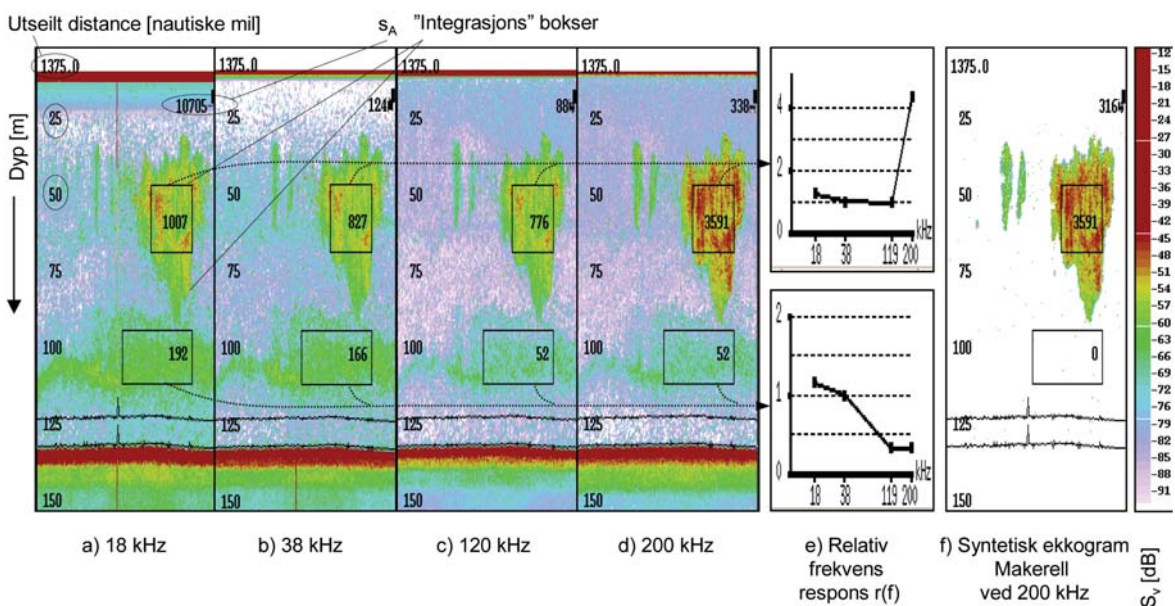
De aller fleste fiskere og havforskere er vant til å tolke informasjonen i ekkogrammer fra et ekkolodd. Et ekkogram er et bilde generert fra akustiske data fra en frekvens der ekkoet av bunnen og fisk og organismer mellom havoverflaten og bunnen vises. For farge-ekko er det vanlig at mørk rød farge representerer sterkt ekko, lys blå svakt ekko og hvit ingen ekko. Styrkeskalaen kan justeres av operatøren. Videre har en lenge kjent til at ulike organismer gir bedre ekko på noen frekvenser enn på andre. Generelt kan en si at små mål gir svakt ekko på lave frekvenser, men sterkere på høye frekvenser. Stor fisk med luftfylt svømmeblære gir derimot godt ekko både på lave og høye frekvenser. Svømmeblæren står for en så stor andel av ekkoet fra stor fisk at ekko fra f.eks. fiskekjøtt og beinstruktur kan ignoreres.

Dette betyr at dersom en har kunnskap om målenes refleksjons-egenskaper, kan en velge et frekvensbånd der ekkoet er sterkt. Kanskje like viktig er at en velger et bånd der informasjonen er stor nok til å kunne skille forskjellige typer mål fra hverandre. Ved å måle frekvensresponsen kan vi fortelle noe om hvilken type eller størrelse målet er.

I praksis kan vi benytte flere standard vitenskapelige ekkolodd fra forskningsfartøy, der de akustiske senderne, svingerne, står tett sammen slik at de bestråler samme vannvolum under fartøyet til samme tid. Hver frekvens produserer sitt eget ekkogram, der dataene for hele "bildet" blir lagret digitalt. Ved å måle frekvensresponsen i hvert samsvarende punkt på ekkogrammene kan vi nå lage et nytt, kunstig ekkogram, der informasjonen om frekvensforskjeller er syntetisert. Vi har valgt å kalle dette et syntetisk ekkogram. Et enkelt eksempel: Makrellen har ikke luftfylt svømmeblære, og gir derved et ekko som er en blanding av et væskefylt mål (fiskekjøtt) og et hardt mål (bein). Ved å sende lydimpulser fra fire akustiske frekvenser ned i sjøen i et område med makrellstimer, kan vi derved syntetisere frem og vise bare områder på bildet med en slik typisk ekkorefleksjon. Figuren under viser et slikt eksempel, der vi har brukt ekkogrammene fra 18, 38, 120 og 200 kHz ekkolodd, og videre konstruert et syntetisk ekkogram, der bare makrellstimene vises, på bildet til høyre. Alle mål med en annen frekvensrespons er "hvitt papir". Det er klart at vi nå har en god metode for å mengdemåle makrell fra dette bildet, der denne

målkategorien er godt separert fra alle andre mål.

Tilsvarende kan etterbehandlings-systemet som vi har utviklet ved Havforskningsinstituttet isolere dyreplankton, og til en viss grad størrelseskategorisere disse til krill og raudåte. Vi kan skille mellom stor og liten fisk med svømmeblære, og mange andre organismer med litt spesiell ekkorefleksjon. I en blandet registrering kan de enkelte målene farges med en kode i et nytt syntetisk ekkogram, eller en kan "slå på" eller "slå av" enkelte målkategorier. Metoden virker svært lovende, og gir operatøren tilgang på viktig, ny informasjon under tolking av akustiske data på tokt. På lang sikt vil metoden gi en sikrere tolking, og derved en sikrere måling av fiskebestander, særlig der flere arter opptrer blandet. Hovedproblemet nå er at metoden er begrenset til rekkevidden av de høyere frekvensene, som dempes raskere i sjøvann enn lavere frekvenser. Metoden som er vist er derved begrenset av 200 kHz-frekvensen, som rekker effektivt bare til ca. 100 m for svakt reflekterende mål. Dette kan delvis løses ved at en benytter senerne på tauede torpedoer eller farkoster som kan gå i ønsket dyp bak fartøyet, og som derved måler forekomstene på kortere avstand.



Figur 1. Ekkogrammer fra fire frekvenser, 18, 38, 120 og 200 kHz til venstre, som viser en strekning på ca. 1 nautisk mil (1852 m), med to små og en stor makrellstim. Ekkoet fra makrell er lavt på de laveste frekvensene, men stiger raskt fra 120 – 200 kHz. Rød stripe nederst er bunnen på om lag 130 m. Frekvensresponsen for området inne i den øvre boksen (inne i makrellstimen) er vist øverst i Figur e, og for den nedre, isolerte boksen under dette (liten øyepål). Det syntetiske ekkogrammet i Figur f viser bare ekko fra makrell ved 200 kHz. Styrkeskalaen er angitt i farger, dB, og gjelder for alle ekkogrammene. (Fra Korneliussen & Ona, 2002).

# Ansvarlig fangst

## MÅL

Basert på studier av fiskeatferd skal programmet utvikle teknologi for fangst og lagring av fisk og andre levende marine ressurser som gir god matkvalitet og høy verdiskapning av tildelte kvoter, og samtidig er i overensstemmelse med nasjonale og internasjonale avtaler og konvensjoner for ansvarlig fiske.

## PROSJEKT

- ▶ Fangstrelevant atferd
- ▶ Redskapsteknologi
- ▶ Seleksjon i trålfiske
- ▶ Seleksjon i snurrevad og not
- ▶ Overleving/bidødelighet
- ▶ Miljøeffekter av fiske
- ▶ Utkast fra fiske i Nordsjøen

## RESULTATER

- ▶ Forsøk med skillerist i sildetrål for å redusere bifangsten av torsk og sei viste et sildetap når konsentrasjonen av sild var svært høy. Resultatet tilskrives et kapasitetsproblem for eksisterende rist.
- ▶ Sammenlignende seleksjonsforsøk med 55 mm rist kombinert med 135 mm trålpose, ga en høyere middelseleksjonslengde, men ikke skarpere seleksjon enn med 135 mm trålpose alene. Dataene tyder på at en 150 mm trålpose kan gi om lag samme størrelsesfordeling som 55 mm rist og 135 mm trålpose.
- ▶ I 2002 ble det utført et større levendefisk-prosjekt på torsk i samarbeid med Fiskeriforskning, SND, fiskefartøy og oppdrettere. Sammenlignende not- og snurrevadforsøk viste at når torsken står dypere enn 50-60 meter, gir ikke not noen overlevelsesevinst i forhold til snurrevad.
- ▶ Kartlegging av svømmeaktiviteten til torsk innenfor et begrenset område viste at små torsk hadde større variasjon i svømmeaktiviteten og brukte høye svømmehastigheter oftere enn stor torsk.
- ▶ Fiskeforsøk har vist at små kongekrabber effektivt kan unnsnippe gjennom fluktåpninger i teiner (se temasak).
- ▶ I samarbeid med Danmark, Frankrike, Skottland og Sverige er det i regi av et EU-støttet prosjekt utviklet en seleksjonsrist for bruk i bunntrawl. Risten er laget av polyamid og er hengslet for enkelt å kunne hales opp på en tråltrommel. Det er utarbeidet installasjonsmanual for risten og en video fra prosjektet.
- ▶ Tråling med tungt trålgear virvler opp store sand- og mudderskyer. Ved intensivt fiske i et område kan disse skyene bli semi-permanente. Eksperiment i tank der småtorsk ble eksponert for mudderkonsentrasjoner på 500 mg/l i opptil ti dager, viste ingen dødelighet.
- ▶ Havforskningsinstituttet har i samarbeid med SINTEF fiskeri og havbruk utviklet et nytt trålgearkonsept som i modelltest har vist lovende egenskaper med hensyn til energiforbruk.
- ▶ Et krilltrålkonsept basert på oppdeling i ni poser er utviklet og modelltestet (1:10). Funksjonelt var resultatene lovende, og det arbeides for å realisere fullskala fangstforsøk etter krill og mesopelagisk fisk med dette trålkonseptet.
- ▶ Forsøk i Nordsjøen med sorteringsrister der spileavstanden var 19 og 22 mm, antyder at noe mer stor rognreke tapes med 19 enn med 22 mm, men at reketapet generelt er lite. Det ble ikke påvist stor forskjell for utsortering av fisk med de to spileavstandene, med unntak av kolmule på 20-25 cm.
- ▶ I samarbeid med Marine Laboratory, Aberdeen, er det gjennomført sammenlignende fiskeforsøk i Nordsjøen som viser at reduksjon av omkrets av trålposer reduserer fangster av småfisk. Videre at



kombinasjonen av Flexirist med 35 mm spileavstand og 120 mm trålpose ikke ga noe forbedring av størrelsesseleksjon for hyse i forhold til 120 mm trålpose uten rist.

- Ringnotfisket etter makrell og sild i Nordsjøen kan gjennomføres med meget lav bidødelighet, gitt at fisket utføres i henhold til lovverket. Den typiske bidødelighet i en fangst ligger på 50–100 kg.

## FLUKTÅPNINGER I KONGEKREBBETEINER REDUSERER FANGST AV SMÅKRABBER

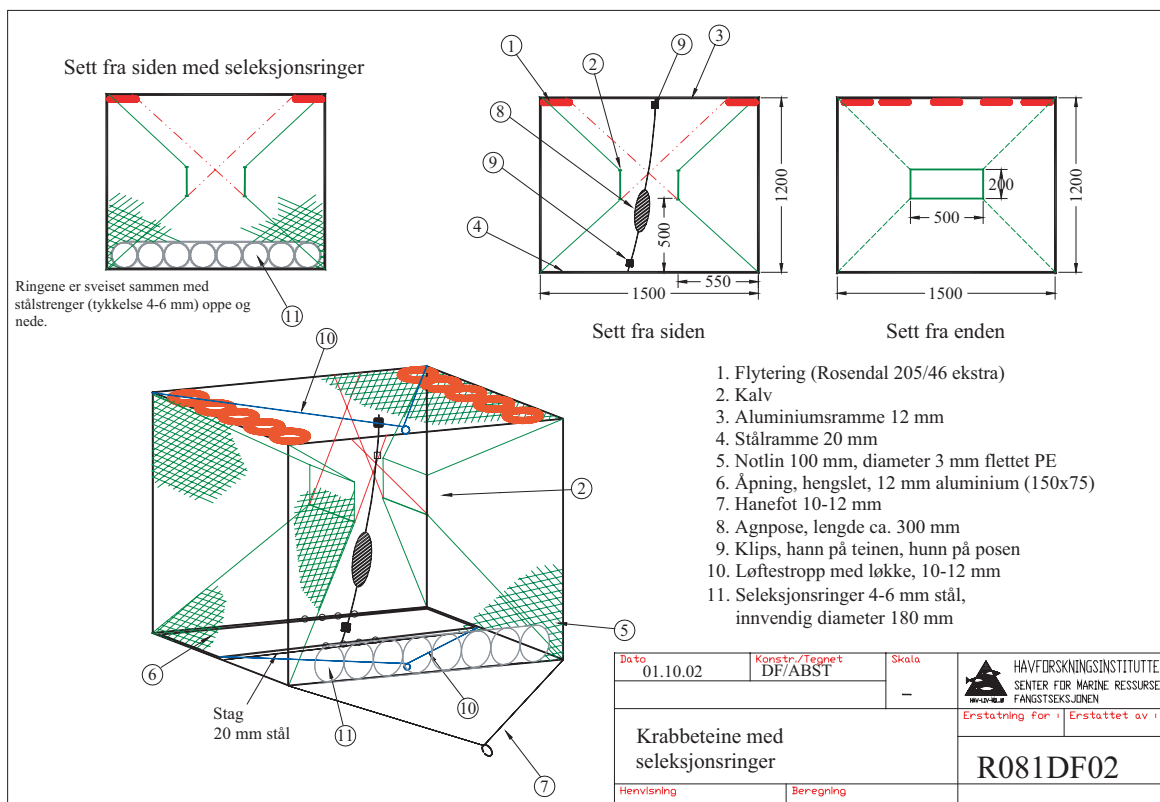
I 2002 startet det kommersielle teinefisket av kongekrabbe i Norge. Under dette fisket kastes en stor del av krabbene på havet igjen fordi de er under minstemålet (137 mm carapaxlengde). Dette utkastet har to ulemper; det er arbeidskrevende for fiskerne, og krabbene som kastes ut kan få dødelige skader under sorteringsprosessen. Problemet forsterkes ved at det er flest hunnkrabber som er under minstemålet og som er forbudt å fange. Tidligere forsøk med krabbe- og hummerteiner har vist at man kan redusere fangsten av små individer betraktelig ved å sette inn såkalte fluktåpninger i teinene. Fluktåpninger er i prinsippet hull med en slik størrelse at små individer har

muligheten til å kripe ut av teina, mens store individer ikke slipper gjennom og blir holdt tilbake.

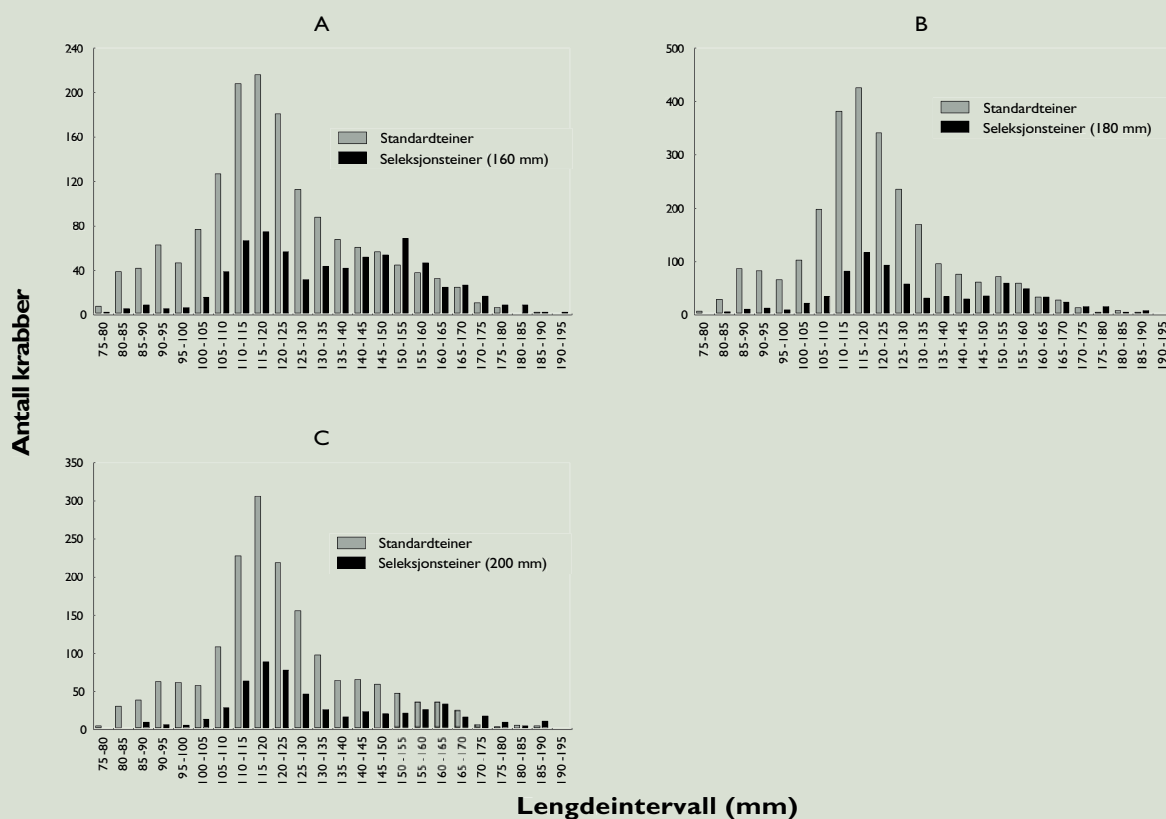
Å undersøke effekten av å sette inn fluktåpninger i kongekrabbeiteiner er et av delmålene i det pågående prosjektet "FHF kongekrabbe-seleksjon" som er finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF), Ordningen med fiskeforsøk og veiledningstjeneste og Havforskningsinstituttet. Dette prosjektet koordineres av Fiskeridirektoratet, mens Havforskningsinstituttet er faglig ansvarlig.

Høsten 2002 ble det utført to tokt i regi av Havforsknings-

instituttets Fangstseksjon, med henholdsvis FF "Fangst" og sjarken MS "Eskil". Begge toktene foregikk i Varangerfjorden. Hovedformålet var videoobservasjoner av kongekrabbers atferd i teiner med fluktåpninger, og komparativt fiskeforsøk der fangstegenskapene til vanlige teiner og teiner utstyrt med fluktåpninger ble sammenlignet. De sammenleggbare kongekrabbeiteinene som ble benyttet i forsøket, er illustrert i Figur 1. Fluktåpningene besto av et sett med sirkulære ringer som var montert nederst langs den ene siden i teina (se Figur 1). Ringsettene var laget av rustfri stålstring (4-6 mm tykkelse). Antall ringer i hvert ringsett tilsvarte bredden til teina,



Figur 1. Illustrasjon av teina og ringsettet med fluktåpninger som ble brukt i fiskeforsøket.



og dette varierte mellom 7 og 9, avhengig av den indre diameteren i fluktåpningene.

Fiskeforsøkene foregikk ved at det hele tiden ble utført parvise sammenligninger mellom to teiner; en vanlig teine og en teine med fluktåpninger. På toktet i september ble det foretatt fiskeforsøk med følgende indre diameter på fluktåpningene: 160 mm (26 parvise sammenligninger), 180 mm (40 parvise sammenligninger) og 200 mm (32 parvise sammenligninger).

De totale lengdefordelingene til krabber i teiner med fluktåpninger sammenlignet med lengdefordelingen til krabber i tilhørende standardteiner (Figur 2) viser at en stor del av

småkrabbene kryper ut av teiner med fluktåpninger, og at denne andelen øker med diameteren på fluktåpningene. Den minste lengden der 100 % av krabbene blir holdt tilbake i teiner med fluktåpninger (L100) ble også estimert. Estimert L100 for fluktåpninger på 160 mm er 137,5 mm (vekt: ca. 2,2 kg), estimert L100 for fluktåpninger på 180 mm er 147,5 mm (ca. 2,8 kg) og estimert L100 for fluktåpninger på 200 mm er 152,5 mm (ca. 3 kg). Merk at L100 for fluktåpninger på 160 mm korresponderer bra med minstemålet for kongekrabbe som er 137 mm.

Mer detaljerte resultater fra fiskeforsøket er nå innsendt til vurdering for publisering i et vitenskapelig tidsskrift.

Figur 2 A-C. Total lengdefordeling av krabber i seleksjonsteiner og tilhørende standardteiner fra toktet i september.

# Matfisk og kvalitet

## MÅL

Programmet skal etablere biologisk kunnskap om viktige norske oppdrettsarter og fiskeressurser med tanke på optimal produksjon, velferd, minimering av negative miljøeffekter samt markedstilpasset kvalitet.

## PROSJEKTER

- ▶ Grunnleggende studier av vekst, kjønnsmodning og fôrutnyttelse hos laksefisk
- ▶ Vekst, kjønnsmodning og fôrutnyttelse hos marin fisk
- ▶ Kvalitet hos sjømat
- ▶ Miljøvennlige oppdrettsmetoder
- ▶ Atferd og velferd hos fisk i oppdrett

## RESULTATER

- ▶ En kan lysstyre laksen til å gyte tidlig på høsten, men dette kan medføre at den prøver å gyte når vanntemperaturen er høy. En har derfor studert temperatureffekter på gyting hos laks der en fant at høy temperatur blokkerte gytingen i både hann- og hunnlaks, mens et kuldesjokk hadde en svak positiv effekt på gyting i forhold til naturlig temperatur.
- ▶ En har funnet omfattende utviklingskader hos lakseembryo som ble utsatt for temperatursjokk på ulike stadier i eggutviklingen. Det er karakterisert flere gen som er viktige for dannelse av ryggrad hos laks, og en vil seinere studere om de temperaturinduserte skadene er koblet mot endringer i uttrykk av disse genene.
- ▶ Det er startet et større prosjekt for å undersøke hvordan innblanding av ulike arter dyreplankton som krill, amfipoder (en type krepsdyr) og raudåte i fôret virker inn på vekst, velferd og kvalitet hos laks og torsk. Foreløpige resultater tyder på at laks som får krill i fôret, vokser om lag 30 % bedre sammenlignet med vanlig fôr basert på fiskemel. I torskeyngel ble det observert betydelige misdannelser og lav vekst når fisken ble fôret med amfipoder fra Norskehavet. Slike misdannelser ble ikke observert når fisken ble gitt krillfôr eller kontrollfôr basert på fiskemel.
- ▶ Fôringsforsøk med torsk fra 200 til 800 g ved 8° C viste ingen effekt av fôringsregime på vekst, fôrutnyttelse og kroppssammensetting. Derimot ble fôrutnyttelse og leverstørrelse påvirket av fôret. Lavt fettinnhold (9-10 %) ga redusert leverstørrelse, mens dietter med fettinnhold mellom 13 og 19 % ikke påvirket leverstørrelsen i nevneverdig grad.
- ▶ Dødsstivhetprosessen (*rigor mortis*) har betydning for kvaliteten på fiskefileten, og en studerer hvordan ulike miljøforhold påvirker denne prosessen. Styrken i rigorsammentrekningen ble funnet å synke med økende temperatur, mens hastigheten på rigorforløpet økte med økende temperatur. Det er også sammenlignet ulike metoder for å måle *rigor mortis* i fisk.
- ▶ En kan styre hvor dypt og tett laksen svømmer i merder ved å senke eller heve undervannslysenes plassering i merdene. Laksen følger lyset og reagerer raskt ved endring av lysplassering. Plassering av lyskilden påvirket svømmeatferden både dag og natt. Denne atferdsmessige tilpasningen til lysintensitet kan bl.a. utnyttes til å bedre laksens velferd gjennom redusert lusepåslag og eksponering for ugunstig vannmiljø i overflaten.
- ▶ Det kan være meget store variasjoner i lysmiljø innenfor en merd når en bruker kunstig lys i lakseoppdrett. I 25 m dype merder belyst med overflatelyst var lysintensiteten 10 000 ganger høyere i overflaten enn ved merdbunn.
- ▶ Vaksineringsforsøk på halvtårssmolt har vist at fisken bør være størst mulig ved vaksinerings, men den bør få fem uker fra vaksinerings til sjøsetting for å opparbeide tilstrekkelig immunkompetanse. Vaksinerings av liten fisk 11 uker før sjøsetting ga redusert vekst og økt grad av sammenvoksninger i indre organer.

- I vekstforsøk med individmerket vaksinert fisk har vi vist en sammenheng mellom ryggvirvelstyrke og vekstrate hos laks. Fisk med høy vekstrate i smoltfasen hadde svakere virvelstyrke i denne perioden. Dette kan tyde på at høy vekst kan gi svakere skjelett.

## FISKENS ATFERD GIR SIGNALER OM GOD ELLER DÅRLIG VELFERD

Laks og regnbueørret er Norges viktigste husdyr med over 200 millioner individer i sjøen, og utgjør både i vekt og antall langt mer enn den totale mengden av alle andre husdyr. Nye arter som kveite, torsk og hyse er i ferd med å bli domestisert, og fiskeoppdrett er spådd å bli framtidens dominerende kystnæring. For å oppnå suksessfull og lønnsom produksjon kreves det kjennskap til fiskens behov samt et oppdrettsmiljø hvor fisken trives og vokser. Fiskevelferd er ett av Havforskningsinstituttets satsingsområder. Instituttet deltar med to delprosjekter i det strategiske instituttprogrammet "Velferd hos oppdrettsfisk" ledet av Fiskeriforskning i Tromsø. Havforskningsinstituttets delprosjekt omfatter studier av sammenheng mellom atferd og miljøvariasjoner i laksemerder, samt et dr. scient.-studium av kveitas læringsevne og evne til å mestre oppdrettssituasjonen. I den forbindelse er det bygd opp et unikt merdmiljølaboratorium i Matre for overvåking av miljøparametre og fiskeatferd i laksemerder. Andre pågående prosjekter rettet mot fiskevelferd omfatter studier av "trivselsatferd" hos kveite, effekter av oljebaserte vaksiner på deformasjoner hos laks, effekt av lys i merder på lokal fisketetthet, studier av aktuelle oppdrettsarters sansebiologi, samt studier av ulike bedøvelsesmidler og beroligende midler hos laks. I prosjektet "Trivselsatferd hos kveite" har en forsøkt å tolke kveitas "kroppsspråk" og atferd for å finne ut når de signaliserer trivsel og mistrivsel. Kveita er fra naturens side en art som finnes spredt i Nord-Atlanteren ned til flere hundre meters dyp. Stor kveite lever av uer og annen fisk, og er en av havets topp-predatorer. Bortsett fra under gyting hvor de samles på gytefeltene, har de trolig liten kontakt med andre kveiter. Småkveite finnes på grunnere oppvekstområder, men selv om de kan finnes i grupper er fisketettheten svært lav sammenlignet med oppdrett. Av økonomiske og praktiske årsaker må fisk oppdrettes under

relativt høye tettheter, og en art som skal oppdrettes må derfor tåle høy tetthet. Kveita ligger for det meste på bunnen, slik at vi oftest bruker prosent av bunnarealet som er dekket av fisk som et mål på fisketettheten. I kommersielle anlegg er ofte tettheten på mer enn 200 %, dvs. at kveitene delvis ligger oppå hverandre (i mer enn to "lag"). For å se hvordan ulike tettheter påvirker vekst og atferd ble kveite på 2-10 kg oppdrettet med ca. 20, 50 og 120 % bunndekning. Kveitas atferd ble filmet med video, og en PIT-antenne i overflaten registrerte individer som svømte eller "duppet" i overflaten. Det ble observert en rekke individer som svømte nesten vertikalt i overflaten med hodet av og til over vann ("dupping"). Veksten avtok med økende fisketetthet, mens svømmeaktiviteten per individ økte. Så godt som alle kveitene svømte periodevis i overflaten, men de som svømte ofte i overflaten hadde en betydelig dårligere vekst enn de som svømte lite i overflaten.

Opprinnelsen og funksjonen til overflatesvømmingen er usikker, og dette er ikke en atferd som blir observert i naturen. Siden kveita mangler svømmeblære og har negativ oppdrift, kan en forklaring være at individer som nærmer seg karveggen mister fart og synker, og dermed responderer med å svømme oppover til den bryter overflaten. Når hodet er over vann blir den enda tyngre og synker igjen, slik at vi får en opp-og-ned-bevegelse ("dupping"). Dette kan fange fisken i en slags "stereotypisk" atferd. Siden kveite som viser mye av denne atferden har dårlig appetitt og vekst, vil det på lang sikt være nedbrytende for fisken. Det ble funnet mange kveiter som tapte vekt i løpet av forsøket. Grunnen til at kveita har denne atferden er trolig at den ønsker å komme seg vekk fra et miljø den ikke trives i. Høy grad av "duppe"-aktivitet i karene er derfor et tegn på at noe er galt i karet eller merden, og kan indikere at vekst og produksjon avtar.

Hos stor kveite blir det sjelden observert aggresjon eller bittskader,

men hos yngel og mindre kveite kan dette være et problem. Finner og øyne er spesielt utsatt for skader. I et skotsk forsøk viste det seg at aggresjon og skader avtok ved høye fisketettheter, og veksten ble forbedret. Dette har trolig med at fisken gir opp å forsvare mat og område ved høye tettheter, noe som en også finner hos laks. Effekter på vekst og atferd av kontinuerlig føring og sjelden føring er også studert. Det viste seg at veksten var bedre og atferden roligere i karene som ble føret sjelden. Når det dryppet litt før hele tiden ble det skapt mer uro, og trolig også stress i karene.

Ønsker kveitene å være for seg selv hvis de hadde hatt muligheten? Resultater fra forsøk kan tyde på at kveite har behov for lange hvileperioder. Forsøk med høy tetthet av kveite i karene viste ingen tegn til lange perioder med ro, og fiskene var i gjennomsnitt oppe og svømte 2-3 ganger per time. Den høye aktiviteten førte til at individ som lå på bunnen stadig ble forstyrret av andre som tok av eller landet på bunnen, noe som kan føre til kronisk stress og mistrivsel.

Det var stor variasjon i hvordan enkeltindivider taklet oppdrettssituasjonen. Selv under høye tettheter var det mange individer som spiste godt og vokste bra, og ved lave tettheter var det også individer som vokste svært dårlig. Det var også individer som ikke svømte i overflaten, men ble liggende å sture på bunnen uten å spise. Det ser derfor ut til at enkeltindivider har ulike mer eller mindre vellykkete strategier for å takle oppdrettssituasjonen, og at graden av trivsel og mistrivsel varierer fra individ til individ. Hos andre arter har individets lynne eller "mestringsstrategi" en betydelig genetisk komponent, og dette gjelder trolig også for kveite. Ved å avle på individer og familier som har rolig atferd og god appetitt under høye tettheter, bør vi kunne få fram en kveite som både vokser og trives bedre i oppdrett.



# Klima og fisk

## MÅL

Varsle endringer i klimaet, forstå og kvantifisere betydningen av disse for produksjon, utbredelse og atferd hos marine organismer

## PROSJEKTER

- ▶ Miljø og bestandsvurdering
- ▶ Klimaendringer
- ▶ Klima og plankton
- ▶ Effekter av klima på populasjonsparametere hos fisk i Barentshavet og Norskehavet
- ▶ Deltagelse i internasjonale klimautredninger og klimaprogrammer
- ▶ Klima/fisk-relasjoner i Nordsjøen
- ▶ Bruk av ny metodikk innen klima- og effektforskning
- ▶ Programledelse

## RESULTATER

- ▶ Den observerte oppspaltningen av den norske atlantehavsstrømmen i en indre og ytre grein utenfor kysten av Møre har blitt gjenskapt i modellresultater. Så langt har vi ikke vært i stand til å reprodusere den observerte virvelaktiviteten knyttet til den ytre greinen.
- ▶ Innstrømningen av atlantehavsvann til Barentshavet har en mye mer komplisert struktur enn tidligere antatt. Strømmålinger har vist at innstrømningen kan foregå enten i en bred kjerne slik man antok før, eller som en svak innstrømning i sør, eller i to smale strømmer med motstrøm mellom dem.
- ▶ Klimaforholdene kan i hovedsak påvirke dyreplanktonmengdene på to måter, a) ved å endre mengden organismer som forflyttes fra Norskehavet til Barentshavet, og b) ved å endre fordeling, vekst og overlevelse på grunn av endringer i temperatur og fordeling av vannmasser. Dessuten vil horisontalfordelingen av vannmassene påvirke fordelingen av de artene som lever i de ulike vannmassene.
- ▶ Den norsk vårgytende silda har i mengde vist store langtidsfluktuasjoner. Disse fluktuasjonene viser sterk samvariasjon med trender i havklima (se temasak).
- ▶ En hypotese om vandring hos lodde basert utelukkende på temperatur er blitt testet på et begrenset datamateriale. Når simulerte data for en større tidsperiode blir tilgjengelige blir denne hypotesen testet for et større tidsrom, og flere forklaringsvariabler vil bli inkludert.
- ▶ Forståelsen av koblingen mellom variasjon i klima på regional skala og økologisk viktige faktorer for fiskebestandene er utviklet for å brukes i modeller for å beregne størrelse, rekruttering, vekst og vandring av fiskebestander. Målet ble oppnådd ved å utvikle en database med alle relevante fysiske og biologiske data og anvende nødvendig analyseverktøy. Man ser nå en mulighet til å varsle rekruttering av for eksempel norsk arktisk torsk flere år fram i tid.

## VARIASJONER I SILDEMENGDER OG KLIMAENDRING

De naturlige variasjonene i fiskemengde, særlig av sild og torsk, var velkjent lenge før norsk havforskning ble startet. Det var disse variasjonene og vissheten om deres betydning for befolkningen langs kysten, som fikk pionerene i marin forskning til å starte på arbeidet med å finne årsaken til hvorfor mengdene varierer så mye. I løpet av det siste århundret har det blitt utviklet redskap og metoder slik at vi i dag kan måle bestandsmengdene og variasjonene i årskullene med rimelig god grad av sikkerhet. Videre har det blitt utviklet metodikk til å analysere fiskebestandenes historiske utvikling. Vi har kunnskap om de viktigste bestandenes biologi, samspill og evne til å reprodusere seg i form av rekruttering og vekst. Noe vi fremdeles ikke behersker fullt ut, er å forklare årsaken til at visse årsklasser blir sterke, mens andre blir svake. Med det samme utgangspunktet, samme bestandsmengde som gyter, har historien vist at resultatet av gyttingen kan variere kraftig, og det er ingen selvfølge at en sterk gytebestand produserer en god årsklasse.

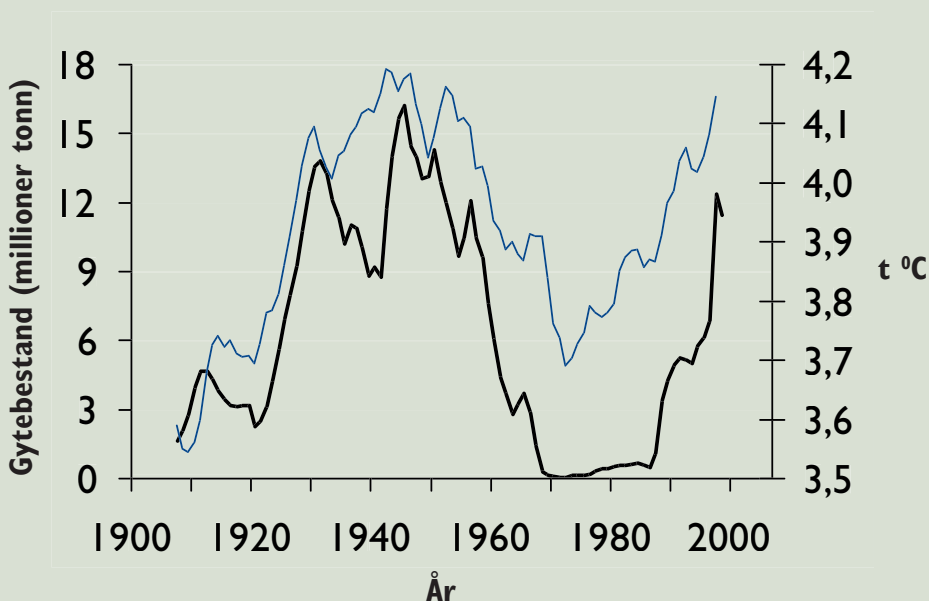
Miljøet betyr tilsynelatende mye når antall rekrutter etter årets gytting hos en fiskebestand bestemmes. Tidlig fant man ut at det er i løpet av det

første leveåret at en årsklasses styrke blir bestemt, men det er mange faktorer som kan spille en viktig rolle for det endelige utfallet. Er det mat nok for ungfisken i det første kritiske halvåret? Er det mye rovdyr som fisk, fugl eller maneter som kan spise larver eller yngel? Har temperaturen i vannmassene hvor de tidligste stadiene av fiskens liv oppholder seg en direkte påvirkning på overlevelsen? Det er mange spørsmål og få svar på dette feltet. For noen bestander har vi begynt å finne visse sammenhenger mellom miljø og rekrutteringssuksess. Variasjonene i årsklassestyrke er imidlertid store, og det samme gjelder variasjonene i miljøbetingelsene. Svar på studier av sammenhengene trer gjerne derfor først fram ved sammenligning av lange tidsserier på mer enn 50 år, der man kan få frem trender og mønstre over lang tid.

Havforskningsinstituttet startet med systematiske undersøkelser av viktige fiskebestander for om lag hundre år siden. Et viktig element var aldersbestemmelsen av fisk – for ved å kunne bestemme alderen kan man finne ut hvilke årsklasser som er sterke og hvilke som er svake i en fiskebestand. For torsk og sild fikk man forholdsvis raskt på plass fullgode teknikker for aldersbestemmelse, og de samme

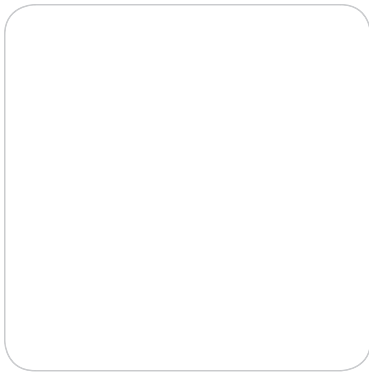
teknikkene er fremdeles i bruk. Vi er også i den heldige situasjonen at for norsk vårgytende sild har dette vært gjort på et kvalitativt høyt nivå gjennom hele perioden. Dette har gitt oss en helt unik tidsserie av biologiske data som kan nyttes til studier av viktige sammenhenger for styrende prosesser i denne bestanden.

Nylig ble hele tidsserien av biologiske data for norsk vårgytende sild tilrettelagt slik at det ble mulig å beregne tilbake årlig gytebestandsbiomasse; helt tilbake til 1907 – året da innsamlingen av det biologiske materialet startet. Beregnet gytebestandsbiomasse for norsk vårgytende sild for perioden etter 1907 viser at sildemengden fluktuerer over forholdsvis lange perioder. Etter århundreskiftet var gytebestanden på beskjedne 2 millioner tonn. Dette er et lavt nivå for denne bestanden. Fra 1920-årene og i løpet av de følgende tiår vokste bestanden kraftig og nådde et toppnivå i mengde på ca. 16 millioner tonn i 1945. Deretter fikk bestanden en kraftig tilbakegang som endte med et totalt sammenbrudd på slutten av 60-tallet. I 1972 ble bestandsnivået beregnet til beskjedne 2 000 tonn, og i årene 1969–1975 har vi beregnet at bestanden må ha vært mindre enn 100 000 tonn. Den bygget



Figur 1. Gytebestanden av sild (svart kurve) sammenlignet med temperaturen i Kola-snitt (blå kurve)





seg så langsomt opp igjen utover i 70- og 80-årene. Som følge av god rekruttering fra årskullet 1983 økte bestanden kraftig på slutten av 1980-årene. Rundt 1990 kom flere gode årsklasser til, og bestanden har økt til et nivå rundt 10 millioner tonn i løpet av det siste decennium.

Hvorfor disse enorme svingningene, og hva forårsaket sammenbruddet på 60-tallet? Det store fisket i løpet av 50- og 60-årene, der det bl.a. ble tatt meget store mengder småsild og ungsild, fremstod den gang som forklaringen på at bestanden brøt totalt sammen. Er denne forklaringen fullgod?

I de senere årene har man begynt å studere sammenhengen mellom variasjonene i fiskebestandenes mengde og temperatursvingningene i de vannmassene som fiskebestandene lever i. En lang tidsserie over temperatur i våre farvann er målingene langs det såkalte Kola-snittet i Barentshavet. Dette er et sett av stasjoner hvor temperaturen måles flere ganger hvert år langs en linje nord for Kolahalvøya. Denne serien av målinger, som strekker seg gjennom 100 år, gir et godt bilde av temperaturvariasjonene i oppvekstområdene for flere av våre

viktigste fiskebestander, bl.a. torsk og sild.

I figuren er langtidsvariasjonen i årsmiddelet for temperaturen på Kola-snittet vist sammen med den beregnede mengde gytebestand av sild. Langtidsvariasjonen i temperaturen i havet viser at vi hadde et forholdsvis kjølig klima rundt århundreskiftet. Temperaturen økte utover mot 1920- og 30-årene for så å falle igjen til et lavere nivå – med en kjølig periode på slutten av 60 tallet. Senere har temperaturen i havet økt, og vi er nå inne i en ny varm periode. Vi ser at kurven over utviklingen av sildebestanden følger temperaturkurven godt, og det kan ikke være noen tvil om at det er en sammenheng mellom variasjonene i temperaturen i havet og fluktuationene i sildemengde. Hva som er årsaken til denne sammenhengen er imidlertid ikke fastlagt. Vi vet imidlertid at etter kalde vintre langs kysten er det svært liten sjans for god rekruttering, mens etter milde vintre – med stor lavtrykksaktivitet – er sjansene betydelig større. Den direkte årsaken til dette er uvisst, men virkningsmekanismen av klimaet på rekrutteringen er sannsynligvis at næringstilgangen

blir bedre ved høyere temperatur, og dermed oppnås bedre vekst. Høyere temperatur har også en direkte positiv virkning på veksten hos larver, de blir større og kommer seg lettere unna naturlige fiender. Økt innstrømning av varmt vann mot norskekysten kan også endre det generelle strømbildet og føre larvene inn i gunstigere områder. Økt temperatur kan også påvirke larver og ungfisk rent fysiologisk på en slik måte at de svømmer raskere og slipper lettere unna fiender.

Bestandsanalysen av norsk vårgytende sild viser at miljøet sannsynligvis har hatt mye å si for utviklingen av bestanden, og at den trolig også i fremtiden vil variere ganske kraftig i mengde. Videre er det viktig å være oppmerksom på at når miljøforholdene er ugunstige over lengre tid, blir bestandene mer følsomme for beskatning. Derfor er regelmessig overvåkning av både miljø og fiskebestander så viktig. De store fluktuationene i bestandsmengde ser det imidlertid ut som om at det er lite å gjøre noe med; naturens svingninger lar seg neppe regulere bort.



# Reproduksjon og tidlig livshistorie hos fisk og skalldyr

## MÅL

Programmet skal avklare viktige biologiske prinsipper for vellykket reproduksjon, yngelproduksjon/rekruttering hos fisk, skjell og krepsdyr. Det skal også avklare hvordan ulike miljøforhold påvirker atferd hos de tidlige livsstadier, deres toleransegrenser og spesifikke miljøkrav. I tillegg skal programmet avklare hvordan miljøvariabler påvirker stamfisk og rekrutteringen til gytebestandene. Programmet skal overføre kunnskapen til brukere innenfor oppdrett og forvaltning.

## PROSJEKTER

- ▶ Produksjon av larvefôr, ernæring og fôringsstrategi
- ▶ Oppdrettsteknologi og vannkvalitet
- ▶ Grunnleggende mekanismestudier av larver og yngel
- ▶ Skjelldyrking
- ▶ Domesticering av marine arter
- ▶ Reproduksjon og larvekvalitet
- ▶ Påvisning av maternale effekter hos torsk ved bruk av unike sjøvannspoller og moderne molekylære teknikker
- ▶ Torsk- og silderekuttering: studier av ulike maternale effekter
- ▶ Komparative studier av rekrutteringsmekanismer hos sardin i Benguela-regionen
- ▶ Gonadeutvikling hos breiflabb – et forprosjekt

## RESULTATER

- ▶ Det er funnet bedre overleving og kvalitet hos kveitelarver føret med et høyt innhold av flerumettede fettsyrer (DHA).
- ▶ Det er vist at under startfôring av kveitelarver kan levende alger erstattes med algepasta, som er et kommersielt produkt.
- ▶ Tilsetning av grønt vann gir bedre overlevelse hos torskelarver.
- ▶ Både immunsystem og fettsyreprofiler endres når lakseparr utsettes for UV-B eksponering.
- ▶ Kveitelarver helt ned til 25 mm viser luktespanser.
- ▶ Kamskjellyngel som er satt på nettingposer i sjø, viste god overlevelse og vekst.
- ▶ Havforskningsinstituttet skal arrangere ICES Gadoid Mariculture Symposium i 2004; en viktig, internasjonal konferanse med fokus på oppdrett av torskefisk.
- ▶ På initiativ av Fiskeridepartementet er det nylig satt igang et stort prosjekt på domesticering, dvs. tilpasning til et liv i oppdrett, av torsk, kveite og hyse
- ▶ Det er påvist at hyse, på samme måte som kveite, tåler høye sjøtemperaturer dårlig.
- ▶ Sildas eggproduksjon er meget følsom for endring i fødetilbud.
- ▶ Det er demonstrert at de tidlige livsstadier av pelagiske fiskearter i Benguela-systemet utenfor Sørvest-Afrika er unikt tilpasset strømforholdene for maksimal overleving (se temasak).

## REKRUTTERINGSMEKANISMER HOS PELAGISK FISK I BENGUELA-STRØMMEN

I de senere år har forskere ved Havforskningsinstituttet bidratt med ny kunnskap om rekruttering til viktige fiskebestander i Benguela-strømmen langs vestkysten av det sørlige Afrika. Disse undersøkelsene har inngått i Nansenprogrammet som finansieres av NORAD. Området er grunnet sin store dynamikk meget interessant for å studere generelle mekanismer for overleving av fiskeegg og -larver. I motsetning til hva som har vært antatt tidligere, er det nå påvist at spesielle tilpasninger til strømsystemet sørger for at larver av arter som sardin og ansjos i stor grad ikke transporteres ut fra kysten, men derimot ender opp i naturlige oppvekstområder nær kysten.

### Benguela-strømmen

Benguela-strømmen utenfor Namibia og Sør-Afrika er et av de fire store oppstrømnings-økosystemene på jorden. I dette området er det sørlige og sørøstlige vinder som dominerer. Fordi området ligger på den sørlige halvkule, vil Coriolis-effekten føre til at havstrømmen i de øverste lag blir bøyd av mot venstre. Dermed vil vann bli transportert bort fra land i overflaten, såkalt Ekman-transport. For å kompensere for dette, vil vann bli løftet opp fra dypet innerst ved kysten. Dette kalde dypvannet er næringsrikt og transporterer viktige næringsstoffer opp i den delen av vannsøylen hvor det er nok lys til at planteplankton kan gjøre seg nytte av dem. Det er dette som gjør slike oppstrømningsøkosystem svært produktive, og vi finner ofte svært store bestander av fiskearter som sardin og ansjos. Sardin var tidligere en svært viktig art i det pelagiske fiskeriet utenfor Namibia, men bestanden kollapset på slutten av 1960-tallet og har siden vært på et lavt nivå. Etter kollapsen i sardinbestanden, ble fisket i økende grad rettet mot ansjos, og i en periode var denne arten den viktigste i den pelagiske fangsten. Ansjosfiskeriet ble imidlertid aldri like stort som sardinfiskeriet, og i de senere år har begge bestandene vært sterkt redusert.

Det er altså først og fremst spesielle oseanografiske prosesser som gjør at oppstrømningsystem er så produktive, men de samme prosessene legger også begrensninger på de artene som lever der. Hos de fleste marine

arter er egg og/eller larvestadiet planktonisk. Det vil si at avkommet i den første perioden etter gyting i stor grad er avhengig av om lokale strømforhold fører til at det ender opp i områder som er gunstige for vekst og overlevelse. Hos sardin og ansjos er eggene, og senere larvene, ofte antatt å være fordelt i de øvre vannmasser. Det har derfor blitt hevdet at egg og larver transporteres vekk fra det som synes som naturlige oppvekstområder nær kysten. Dermed reduseres sjansene for vellykket rekruttering hos pelagisk fisk i Benguela-strømmen og i andre lignende oppstrømningsystem.

### Hvordan overlever fiskelarvene?

Forskere ved Havforskningsinstituttet har stilt spørsmål ved denne oppfatningen av transportmekanismer i Benguela-strømmen, især i den nordlige delen hvor de fleste av toktene med forskningsfartøyet FF "Dr. Fridtjof Nansen" har funnet sted. Hvordan kan fiskeartene i det hele tatt overleve i slike områder dersom tap av larver er så betydelig som det hevdes? Det har i den senere tid blitt dokumentert i litteraturen at fiskelarver ikke driver passivt med strømmen, men at de ofte har en rekke biologiske egenskaper som gir dem mulighet for å tilpasse seg lokale strømforhold. Det er derfor viktig å kjenne disse egenskapene før man kan si noe sikkert om transportmekanismer hos en art. Fra tidligere tokt med FF "Dr. Fridtjof Nansen" i Namibia, har man funnet at lysing, som normalt lever på 100-500 meters dyp, har spesielle tilpasninger som gjør at egg og larver faktisk blir transportert inn mot kysten. Det har vist seg at vannlaget som blir transportert vekk fra kysten (Ekman-laget) bare er ca. 20 m dypt. Under dette laget er det en kompensasjonsstrøm som beveger seg inn mot kysten. Lysingens egg og larver er i hovedsak fordelt under Ekman-laget, og blir dermed transportert inn mot kysten. Kunne dette også være tilfelle hos pelagiske arter som sardin og ansjos? For å finne ut dette ble det gjennomført ytterligere tokt med FF "Dr. Fridtjof Nansen" med fokus på sardin. Undersøkelsene var en kombinasjon av feltstudier, laboratoriestudier og modellering. Gjennom feltstudier ble vertikalfordelingen til både egg og larver studert. En del av eggene

ble deretter overført til en spesiell kolonne om bord, der en kunne måle oppdriften og deretter regne ut eggenes stige-hastighet. Eggenes vertikalfordeling ble modellert samt effekten av ulik vindhastighet på vertikalfordelingen. Til slutt ble det tatt i bruk en avansert modell der en direkte kan studere transporten av "partikler" med ulike egenskaper.

### Livshistoriestrategi

Resultatene fra disse undersøkelsene viste for det første at eggene hadde relativt stor oppdrift. Selv om gytingen ble beregnet til å skje på ca. 70 m, vil eggene etter kort tid ha steget opp i Ekman-laget og dermed bli utsatt for transport vekk fra kysten. Modellresultatene viste derimot at ved økende vind var en økende andel av eggene fordelt dypere enn 20 m og dermed under Ekman-laget. Disse resultatene ble støttet av den observerte vertikalfordelingen til eggene i felten, som viste at de var dypere ved økende vindhastighet. Hos sardin varer eggstadiet bare to-tre dager i de temperaturer som er vanlige i Benguela-strømmen. Etter klekking vil larvene ha større evne til å regulere sin vertikale posisjon. Den observerte vertikalfordelingen til larvene viste at disse var fordelt dypere enn eggene, og at høyeste konsentrasjon ble funnet under Ekman-laget. Bare ca. 20 % av larvene var i de øverste 20 m. Det vil si at larvene i hovedsak oppholdt seg i det vannlaget som strømmer inn mot kysten og dermed ble transportert inn mot gunstige oppvekstområder. En tilsvarende dyp vertikalfordeling ble senere funnet også for ansjoslarver og ble forklart ut fra vertikalvandringen på larvestadiet. Simuleringer viste altså at vertikalfordelingen hadde en meget stor effekt på transporten.

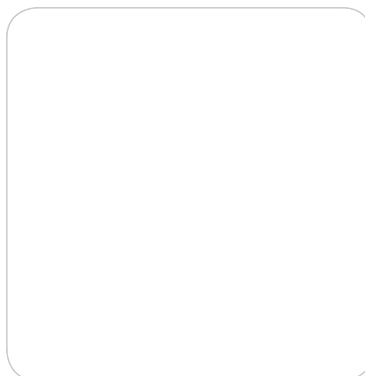
Konklusjonen fra undersøkelsene er at livshistorien til sardin og ansjos er unikt tilpasset strømsystemet i den nordlige del av Benguelastrømmen på en måte som gjør at tap av larver fra naturlige oppvekstområder nær kysten, er minimalisert. Dette skjer ved en kombinasjon av tre faktorer. For det første vil gyting på relativt dypt vann frigjøre eggene under Ekman-laget. Etter hvert som eggene flyter opp mot overflaten, vil omrøring av vannmassene grunnet vind føre til at en del av eggene

blir ført ned under Ekman-laget igjen. Og sist, men ikke minst, vil vertikalvandring på larvestadiet gjøre at larvene i stor grad vil bli transportert inn mot kysten i dypere vannlag.

#### Videre arbeid

Det er derfor grunn til å se på andre rekrutteringsmekanismer som kan være viktigere som begrensende faktor for rekrutteringen i den nordlige del av Benguela-strømmen enn tap av de tidlige livsstadier grunnet drift vekk fra de gode oppvekstvilkårene langs land. At bestandene nå er kraftig redusert og stort sett består av unge individer, kan ha redusert sannsynligheten for å få god rekruttering. Individene i en slik bestand vil normalt ikke ha

stor spredning i gyting, verken i tid eller rom. Dette ble bekreftet av feltundersøkelsene som viste at egg og larver var fordelt i et relativt lite område, sammenlignet med tidligere tider da bestandene var større. En slik "krymping" i gytefordeling, vil redusere sannsynligheten for at larvene treffer på gunstige forhold for god vekst og overlevelse og dermed redusere muligheten for god rekruttering.



# Marin miljøkvalitet

## MÅL

Programmet skal utvikle metoder for å overvåke nivå og klarlegge virkninger av kjemiske stoffer i det marine miljø.

## PROSJEKTER

- ▶ Virkninger av utslipp fra petroleumsvirksomheten
- ▶ Effekter av miljøgifter på marine organismer
- ▶ Eutrofiering og tilførsel/transport av forurensning til norske havområder
- ▶ Giftige alger
- ▶ Interaksjoner miljø-havbruk

## RESULTATER:

- ▶ Havbruksrelaterte fjordmodeller har som hensikt å beregne sirkulasjon og hydrografi i fjordområder for å studere bl.a. spredning av lakseluslarver. Resultatene fra arbeidet i Sognefjorden er lovende og klarer å gjenskape forholdene i overflatelaget med rimelig god presisjon.
- ▶ Studiene av langtidseffektene av produsert vann ble videreført. Produksjonsvann i høye konsentrasjoner ( $\approx 7\%$  og  $1,5\%$ ) har tydelige visuelle effekter på larveutviklingen som manglende pigmentering og nedsatt svømmeaktivitet. Ingen av larvene klarte å gjennomføre startfôringen, og alle larvene var døde ved dag 53.
- ▶ Ved et blåskjellanlegg har det vist seg at det er stor variasjon i innholdet av algegifter innen anlegget, helt opp til en faktor på fire alt etter hvor skjellene vokser.
- ▶ Når et blåskjellanlegg er i en avgiftingssituasjon, er det en sammenheng mellom fødetilgang og avgiftingshastighet. Det er raskere avgiftning ved større fødetilgang, mens situasjonen trolig kan være motsatt i perioder med giftalger i vannet og akkumulering av gift i skjellene.
- ▶ Vi har funnet at blåskjellanleggenes plassering i forhold til strømretning har stor betydning for produksjonen. Det er utviklet en modell som beregner strøm, fødetilgang og bæreevne for et slikt anlegg.
- ▶ Påvirkningen av miljøforholdene rundt undersøkte skjellanlegg var relativt liten. De fleste prøvene viste beste tilstand slik som den er definert i Norsk Standard 9410. Skjellene i anleggene vokste imidlertid dårlig, og der er mulig at påvirkningen er større i anlegg med bedre fødetilgang. Dette indikerer at det per i dag ikke er nødvendig med en omfattende miljøovervåkning av skjellanlegg, og viser at NS 9410 er mindre egnet til overvåkning av skjellanlegg.
- ▶ Resultater fra et internasjonalt arbeid dokumenterer klare forurensningsgradienter ut fra kysten i den sydlige delen av Nordsjøen, og ut fra Statfjord-installasjonene i den nordlige delen av Nordsjøen. Dette gir grunnlag for testing av effektmetoder på marine organismer som befinner seg i disse områdene.

## LOKALISERING AV OPDRETTSANLEGG

Å avklare sentrale naturvitenskapelige og etiske spørsmål til hvordan vi skal plassere, avgrense størrelse, utforme og drive marine oppdrettsanlegg, er et av Havforskningsinstituttets satsingsområder.

Tradisjonelt har det i Norge vært god tilgang på oppdrettsområder. Denne situasjonen er nå i ferd med å endre seg, og mange steder er det mangel på tilgjengelige arealer. Et nytt regelverk åpner for nytenking i forhold til størrelse og avstanden mellom anleggene. Dersom det er ønskelig, er det nå mulig å stille spesielle krav til hvordan anleggene skal drives. I tillegg har det også kommet til nye hensyn, slik som dyrevelferd og produktdokumentasjon. Alt dette innebærer at lokalisering får en utvidet betydning. I tillegg til å ta stilling til hvor vi vil plassere anleggene, må vi også avgjøre *hvor store* de skal være og *hvordan* de skal utformes og drives. Dette krever ny kunnskap, og Havforskningsinstituttet har derfor definert lokalisering som satsingsområde der vi spisser aktiviteten mot disse problemstillingene. Stikkordet er bæreevne, og dette gjelder både på lokalt og regionalt nivå.

Lokalisering tar utgangspunkt i det konseptet som ble utviklet i forbindelse med Havforskningsinstituttets MOM-prosjekt. Det innebærer at vi må fastsette grenseverdier for akseptable påvirkninger, som må skje på grunnlag av faglige og objektive kriterier. I neste omgang må vi så regulere påvirkningen i forhold til disse grenseverdiene. Dette

gjøres ved hjelp av overvåkingsprogrammer og simulering av påvirkning.

Ideelt sett skal en regulere effekten av alle påvirkningene ut ifra bæreevnen, og så la den påvirkningen som gir dårligst produksjon begrense den totale produksjonen i området. I første omgang har vi konsentrert oss om smittespredning, eutrofiering, produksjon av bunnfauna, miljø i merdene og fiskens velferd. I neste omgang tar vi også sikte på å trekke inn andre påvirkninger, det gjelder særlig genetiske interaksjoner mellom oppdrettet fisk og ville bestander.

Forskningen som går på lokalisering, er tverrfaglig og berører flere av instituttets forskningsprogrammer. En del av aktivitetene er nylig startet opp, mens vi på andre områder er kommet relativt langt; som for eksempel arbeidet med å se på hvordan vi regulerer organisk påvirkning nær anleggene. Her har vi i samarbeid med standardiseringsmyndighetene utarbeidet en metodikk for overvåking av miljøpåvirkning. Denne er nedfelt i Norsk Standard (NS 1910), og den er nå foreslått innført som en del av rammebetingelsene for oppdrettsnæringen.

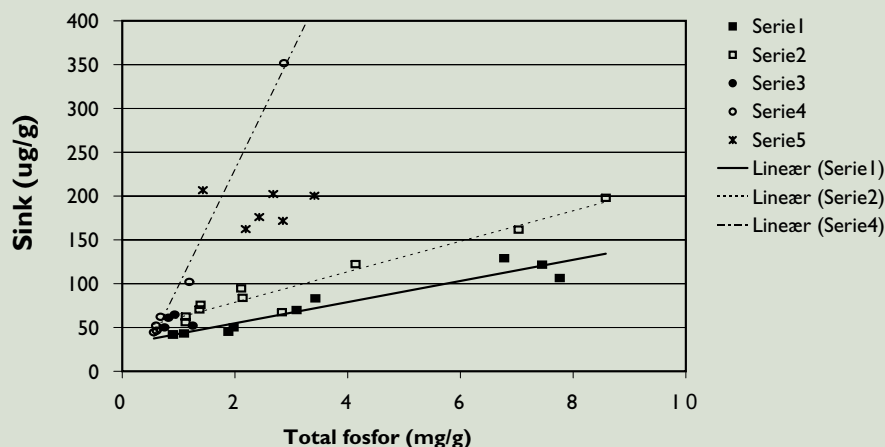
Som et ledd i arbeidet med å regulere miljøvirkningene av organisk stoff, har vi undersøkt mulighetene for å finne stoffer som brukes til å spore effekter av fiskeoppdrett. Slike markører må finnes i utslippene fra den aktiviteten vi vil spore. De bør ikke inngå i prosesser som fjerner eller omdanner dem. De bør i tillegg finnes i konsentrasjoner som skiller

seg klart fra bakgrunnsverdiene, og de må kunne kvantifiseres med metoder for rutineanalyse som ikke er så kostnadskrevene.

Arbeider som er gjort tidligere, har vist at sink og fosfor er aktuelle som sporstoffer for fiskeoppdrett. Sink er et mikronæringsstoff som tilsettes i fôret i rikelig mengde, og fosfor stammer fra fiskeråstoffet i fôret. Vi venter ingen endring av mengden av disse stoffene i fôret i overskuelig framtid.

For å ha et sammenligningsgrunnlag omfattet undersøkelsene også kloakkutslipp og et område der det ble vasket inn mye tare. Resultatene viser at sink og fosfor finnes i forhøyede konsentrasjoner under merdene, men at mengdene avtar raskt ut fra anlegget. Allerede på 50 m avstand er de nede på lave nivåer. Samlet sett synes høye konsentrasjoner å være begrenset til de områdene som er sterkt organisk påvirket fra anleggene. Det undersøkte taredeponiet og kloakkutslippet viste også forhøyede nivåer av total fosfor og sink, men forholdet mellom de to stoffene var forskjellig fra det vi fant ved oppdrettsanlegg. Anleggene var karakterisert ved at konsentrasjonen av total fosfor var høy relativt til sink, mens det motsatte var tilfellet for taredeponiet og kloakkutslippet (se fig).

Undersøkelsen tyder på at forholdet mellom total fosfor og sink kan brukes til å identifisere utslipp fra oppdrettsanlegg, og at en kan skille dem fra andre kilder for organisk anrikning. Vi tar derfor sikte på å videreføre disse undersøkelsene.



Figur 1. Forhold mellom sink og total fosfor (tot P: Zn) i sedimentet på alle prøvestasjoner. Verdiene er gjennomsnitt av tre replikerte prøver. Serie 1, 2 og 3 angir henholdsvis anlegg 1, 2 og 3, serie 4 kloakkutslippet og serie 5 taredeponiet. Av praktiske grunner er forhøyede verdier fra anlegg 3 som var sterkt organisk påvirket utelatt fra figuren.

# Helse hos fisk og skjell

## MÅL

Programmet skal framskaffe grunnleggende kunnskap om helse hos fisk og skjell, og bidra til å få best mulig helsetilstand hos oppdrettsorganismer, gjennom forskning på forebygging, diagnostikk og behandling av infeksjonssykdommer.

## RESULTATER

- ▶ Vi har utviklet metodikk for å måle mengde av nodavirus i vann. Nodavirus forårsaker sykdommen VER, som er den viktigste dødsårsaken i kveiteoppdrett, og har skapt problemer for en rekke marine fiskeslag.
- ▶ En eksperimentell vaksine mot nodavirus er utviklet, basert på et rekombinant protein fra viruset. Vi har også oppnådd beskyttelse mot sykdom ved bruk av såkalt DNA-vaksinasjon.
- ▶ Vi har identifisert bakterier som, når de tilsettes piggvarlarver, gir økt overlevelse hos larvene. Målet er å bruke slike bakterier til å bekjempe sykdom.
- ▶ Vi har utviklet metodikk som gir et "genetisk fingeravtrykk" av bakteriesamfunnet hos fiske- og skjellarver og i vannet i oppdrettskarene. Metodikken kan brukes til å overvåke skadelige eller gunstige bakterier i oppdrettsanlegg. Slik kan vi finne ut hvilke faktorer som fører til økt dødelighet eller økt overlevelse.
- ▶ Vi har kartlagt effektiv konsentrasjon av antibakterielle midler i regnbueørret under sykdomsutbrudd, både i oppdrettsanlegg og i laboratoriet. Resultatene viser at anslagsvis 90 % av fisken hadde konsentrasjoner av antibakterielle midler i blodet som var lavere enn den dosen som ville vært nødvendig for effektiv behandling.
- ▶ Flere nye molekylærbiologiske teknikker er tatt i bruk for å kartlegge samspillet mellom lakselus og laksens immunforsvar. Gener som sannsynligvis er med i eggproduksjonen hos lakselus, er identifisert. Genene for flere ulike proteaser hos lakselus er kartlagt, og vi har lokalisert hvor i lakselusa disse er aktive.
- ▶ Vi har undersøkt hvor lenge en lakseluslarve er i stand til å infisere laks. Sammen med modeller for vannbevegelse viser dette at lakselus kan spres over store områder under gitte forhold.
- ▶ Atferdsstudier har vist at lakseluslarver kan svømme mot et lys som likner på en blank lakseside. Larvene skiller ikke mellom laks eller annen fisk før etter at fisken er infisert, noe som forklarer hvorfor larvene kan slippe taket og vente på "rett" vert.



## TORSKENS GENOM SKAL KARTLEGGES

Å kartlegge torskens genom vil si å kartlegge alle genene som finnes i denne arten. Havforskningsinstituttet har sammen med de andre store norske fiskeriforskningsmiljøene, tatt initiativet til å kartlegge torskens genom og gjennomføre målrettede funksjonelle genomstudier. Kartlegging av torskens genom vil være innfallsporten til å forstå de mekanismene som styrer fiskens reproduksjon, rekruttering, vekst og utvikling, immunforsvar og helse. Kunnskapen vil være av stor nytte for framtidig akvakulturforskning, men vil også ha fundamental betydning for forvaltningen av ville bestander og for forståelsen av interaksjoner mellom vill- og oppdrettsfisk.

Hvorfor vil vi kartlegge gener? Forståelsen av hvordan livsprosessen styres og hvordan organismer utvikler seg fra egg til voksent individ er i rivende utvikling. En dominerende årsak til dette er utviklingen av molekylærbiologisk forskning, sammen med bruk av datateknologi og informatikk til analyse av store mengder molekylærbiologiske data. Mens vi tidligere bare hadde kunnskap om ett eller noen få gener fra en organisme, har man i dag kunnskap om hele arvematerialet til en rekke arter, inklusive mennesket. Fullføringen av "the Human Genome Project" var en viktig milepæl. For stadig flere arter blir nå genomet sekvensert, slik at flere hundre tusen gener nå er kjent. Til tross for dette er det relativt lite som er kjent om de enkelte genenes funksjon, og om samspillet mellom gener. Dette kalles funksjonell genomforskning, og er et fagfelt som ennå er i sin tidlige barndom. Mye tyder på at det vil utvikle seg til å bli selve kjernen av biologisk forskning. Det er nå den virkelige spennende biten begynner, nå skal vi lære hva de forskjellige genene gjør, og hvordan de spiller sammen i den uhyre komplekse veven som utgjør et levende vesen.

Hvorfor har vi valgt torsk? Denne arten har en helt spesiell økonomisk og samfunnsmessig rolle. Den er utbredt over kontinentalsokkel-områdene i hele det nordlige Atlanterhav. I norske farvann er det den norsk-arktiske torskbestanden, skreien, som tilbringer mesteparten av livet i Barentshavet som har

størst betydning. I tillegg finnes det en rekke mer eller mindre avgrensede bestander av kysttorsk langs hele norskekysten. Andre viktige torskbestander finnes bl.a. i områdene ved Island, Grønland, Nordsjøen, Østersjøen og utenfor Canada. Felles for flere av disse bestandene er at de har vært utsatt for et sterkt fiskepress i nyere tid, og flere av bestandene er klart overbeskattet. I særlig grad har dette gått ut over bestanden utenfor østkysten av Canada. Kollapsen i denne bestanden har hatt enorme konsekvenser for de samfunnene som var avhengige av den. De samlede fangstene av atlantisk torsk har vist en bekymringsverdig nedadgående trend i løpet av de siste 10-15 år.

Torsk er en velkjent og ettertraktet fiskeart med et stort marked over hele verden. Sannsynligvis har arten et svært stort potensial for oppdrett. Siden de første utsetninger av oppdrettet torskeyngel fra Flødevigen på attenhundretallet, har Havforskningsinstituttet opparbeidet seg en lang erfaring med torskeoppdrett. Mange forutsetninger er til stede: kjent reproduksjonsbiologi, kort egg- og larvestadium, hurtig vekst, god forutnyttelse, "tam" atferd, lite stress og god helse. Alt tyder på at torsk trives bra i merdoppdrett, så mye av teknologien fra lakseoppdrett kan overføres. Utfordringene er i hovedsak knyttet til varierende overlevelse gjennom startførføringssfasen, kannibalisme i ungfiskfasen, fettdeponering i lever og tidlig kjønnsmodning. Det er også mye som tyder på at en vil få viktige utfordringer på helsesiden, knyttet til bakterier, virus og parasitter.

Vi antar at de forskjellige torskstammene er tilpasset miljøforholdene de lever under, og at tilpasningen har skjedd gjennom naturlig utvalg over mange generasjoner. Det finnes stor grad av individuell variasjon, så potensialet for videre tilpasning er til stede. I oppdrett faller mange av de naturlige seleksjonskriteriene bort, og forskere og oppdrettere kan til dels styre hvilke kriterier det skal selekteres for. Omfattende genomkartlegging vil øke sjansene for å identifisere gener med vesentlig betydning for de økonomiske egenskapene til fisken, og dermed

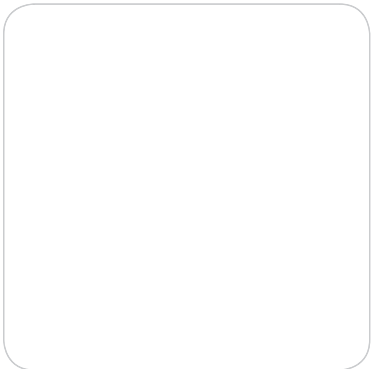
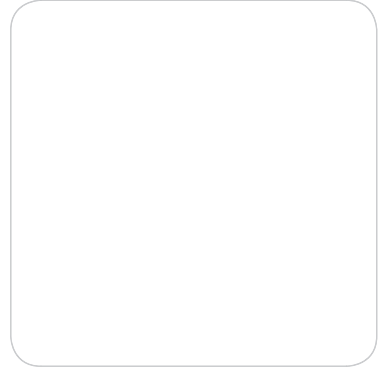
kunne gi grunnlag for forenklet og forbedret avlsarbeid.

Torskens tidlige utvikling gjennom embryo- og larvefasen er preget av intens celledeling og differensiering av celler til ulike typer vev og organer. Slike prosesser er regulert av uttrykk av gener med etterfølgende prosessering og integrering av de forskjellige genuttrykkene. Blant de viktigste utviklingsprosessene er kjønnsdifferensieringen og utvikling av de tidlige anleggene til kjønnsorganer. Det skjer en kontinuerlig utvikling og differensiering av muskelstruktur, sanse- og nervesystem, fordøyelsessystem, respirasjonsorganer og sirkulasjonssystemet samt immunforsvaret. Ved å bruke metoder fra funksjonell genomforskning kan vi studere tusenvis av gener som spiller inn i disse utviklingsbiologiske prosessene.

Vi ønsker også å bruke torsken som en modellart for å undersøke effekter av menneskelig aktivitet i de marine økosystemene. Ved å studere effekter av ulike typer forurensning på en art der hele genomet er kartlagt, vil vi kunne utnytte de mest moderne verktøyene fra humanmedisinsk forskning. Hvordan virker forskjellige giftstoffer på utviklingen til torsken? Hvilke gener er involvert, hvordan skjer påvirkningene, og hvor alvorlige er de? Bli med på spillet mellom de ulike genene forrykket i forhold til den naturlige situasjonen?

Forskningsresultatene fra prosjektet vil komme hele samfunnet til gode. Det er intensjonen å sikre rettighetene til bruk av forskningsresultatene på en slik måte at en både sikrer fellesskapets interesser og legger til rette for næringsutvikling basert på resultatene.





Publikasjoner 2002

## Ressursovervåkning og rådgivning

### ARTIKLER I INTERNASJONALE TIDSSKRIFT

- Jørstad, K.E., Farestveit, E., Rudra, H., Agnalt, A.L., Olsen, S. 2002. Studies on red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) introduced to the Barents Sea. Alaska Sea Grant Report. Alaska Sea Grant Program, University of Alaska, 2002: 425-438.
- Sætersdal, G. (red. of Nakken, O.) 2002. From fisheries research to fisheries science, 1900-1940. The Bergen and the ICES scenes: tracing the footsteps of Johan Hjort. ICES Marine Science Symposia, 215:515-522.

### ICES/INTERNASJONALE ORGANISASJONER

- Ajiad, A., Jacobsen, T. 2002. Incorporating age diversity index and temperature in the stock-recruitment relationship of Northeast Arctic cod. PA Meeting, Portugal, 2002, Working Document, Institute of Marine Research, Bergen, Norway. 9 pp.
- Albert, O.T., Boje, J., Bowering, W.R., Brodie, B., Gundersen, A., Hjörleifsson, E., Høines, Å., Junquera, S., Jørgensen, O.A., Reinert, J., Simonsen, C.S., Treble, M. 2002. Greenland halibut biology and population dynamics. State of the art and identification of research needs. TemaNord 2002:534, 70 pp.
- Anon. (Skagen, D., et al.) 2002. Report of the Assessment Working Group for the Area South of 62°N. ICES CM 2002/ACFM:12.
- Anon. (Haug, T. et al.) 2002. NAMMCO Scientific Committee, report of the 9th Meeting. MS Nordkapp, 9.-12.10.2001, 104 pp.
- Bergstad, O.A. 2002. Report of the Working Group on the Biology and Assessment of Deep-Sea Fisheries Resources. ICES CM 2002/ACFM:16.
- Bjordal, Å. 2002. The use of technical measures in responsible fisheries: Regulation of fishing gear. Fishery Manager's guidebook. Management measures and their application. FAO, Rome: 21-49.
- Corkeron, P.J., Van Parijs, S.M. 2002. Pacific humpback dolphins, sound and management: a review. IWC SC/54/SM29, 9 pp.
- Dommasnes, A. 2002. Biomass production 1950-1998 from a virtual population of Norwegian spring-spawning herring. ICES WGNPBW, Vigo, Spain, 9 pp.
- Dommasnes, A., Nøttestad, L. 2002. Natural mortality for herring (*Clupea harengus* L.) may be a function of population size. ICES WGNPBW, Vigo, Spain, 6 pp.
- Gjøsæter, H. 2002. Barents Sea capelin. ICES WGNPBW, Vigo, Spain 2002.
- Gjøsæter, H., Maslova, R., Prokhorova, T., Prozorkevich, D., Røttingen, B., Røttingen, J., Tereshchenko, E., Ushakov, N. 2002. Age comparisons of capelin otoliths by Norwegian and Russian age readers 1999-2002. ICES WGNPBW, Vigo, Spain.

- Godø, O.R., Heino, M., Oganin, I., Ratushnyy, S., Sentyabov, E., Gerber, E., Timoshenko, N. 2002. Report and preliminary evaluation of Norwegian and Russian blue whiting surveys in 2002. Working Document to the Northern Pelagic and Blue Whiting Fisheries Group, Vigo, Spain, 26 pp.
- Godø, O.R., Heino, M., Søiland, H., Alvarez, J., Dahl, M., de Lange, J., Gullaksen, O., Tangen, Ø., Torkelsen, T. 2002. Blue Whiting survey during spring 2002. ICES WGNPBW, Vigo, Spain, 27 pp.
- Heino, M., Godø, O.R. 2002. Blue Whiting - a key species in the mid-water ecosystems of the north-eastern Atlantic. ICES CM 2002/L:28.
- Jacobsen, J.A., Gudmundsdottir, A., Heino, M., Holst, J.C., Krysov, A., Melle, W., Mork, K.A., Røttingen, I., Tangen, Ø., Vilhjálmsen, H. 2002. Report of the Planning Group on Surveys on Pelagic Fish in the Norwegian Sea 2002. ICES CM 2002/D:07.
- Parra, G.V., Corkeron, P.J., Marsh, H. 2002. The Indo-Pacific Humpback dolphin, *Sousa chinensis* (Osbeck, 1765), in Australian waters: a summary of current knowledge and recommendations for their conservation. IWC SC/54/SM27, 28 pp.
- Røttingen, B., Anthonypillai, V., Gjøsæter, H. 2002. Report on Norwegian capelin research and capelin fishery during winter 2002. ICES WGNPBW, Vigo, Spain 2002.
- Simmonds, E.J., Reid, D.G., Torstensen, E., Staehr, K.-J., Zimmermann, C., Jansen, S., Götze, E., Couperus, A.S. 2002. 2001 ICES Coordinated acoustic survey of ICES Division IIIa, IVa, IVb and IVc (North). HAWG 2002/WD 3. ICES CM 2002/G:02. Addendum.
- Skaug, H.J., Haug, T., Øien, N. 2002. Spatial genetic structure in NA-minke Whales. IWC SC/54/RMP6, 5 pp.
- Skaug, H.J., Øien, N., Bøthun, G., Schweder, T. 2002. Abundance of the northeastern Atlantic minke whales for the survey period 1996-2001. IWC SC/54/RMP5, 42 pp.
- Torstensen, E. 2002. Report of the Planning Group for Herring Surveys, Hamburg, Germany. ICES CM 2002/G:02, Ref. D, HAWG, 144 pp.
- Øien, N. 2002. Report of the Norwegian 2002 sighting survey for minke whales. IWC SC/54/RMP1, 9 pp.
- Øien, N., Bøthun, G., Kleivane, L. 2002. A review of available data on surfacing rates of northeastern Atlantic minke whales. IWC SC/54/RMP 2, 6 pp.

### ANDRE RAPPORTER/PUBLIKASJONER

- Aglen, A. 2002. Hvordan ville torskebestanden utviklet seg med et moderat fisketrykk gjennom 90-årene. Havets ressurser 2002. Fisken og havet, særnr. 1-2002:123-124.
- Albert, O.T. 2002. Rognkjeks. Havets ressurser 2002. Fisken og havet, særnr. 1-2002: 106-108.
- Albert, O.T. 2002. Taksering av bestand og rådgivning for fiske av rognkjeks nord for 62°N i 2002. Fiskeriforskning Tromsø, 14/2001, 9 pp.
- Anon (Alvarez, J., Gjøsæter, H., Røttingen, B., Røttingen, J., Skjold, B., Tangen, Ø., Ushakov, N., Zhukova, N.) 2002. Report from the joint Norwegian/Russian acoustic survey of pelagic fish in the Barents Sea, September-October 2002. IMR/

- PINRO Joint Report Series, No. 4:2002. ISSN 1502-8828. 32 pp.
- Aschan, M. 2002. Reker. Havets ressurser 2002. Fisken og havet, særnr. 1-2002:28-31.
- Aschan, M. 2002. Toktrapport, Barentshavet 15.04.-02.05.2002. Formål: Ressurskartlegging av reker, flatfisk og mer. Kartlegging av epibenthos. Fiskeriforskning Tromsø.
- Berg, E. 2002. Norsk kysttorsk. Havets ressurser 2002. Fisken og havet, særnr. 1-2002:18-19.
- Bergstad, O.A. 2002. MAR-ECO - Patterns and processes of the ecosystem of the northern mid-Atlantic, a project under the programme "Census of Marine Life". Deep-Sea Newsletter 31, 3 pp.
- Bergstad, O.A. 2002. MAR-ECO. Internasjonal undersøkelse av dyrelivet langs Den midtatlantiske rygg. Havets ressurser 2002. Fisken og havet, særnr. 1-2002: 86-88.
- Bergstad, O.A. 2002. Lange, brosme og blålange. Havets ressurser 2002. Fisken og havet, særnr. 1-2002: 55-58.
- Bjordal, Å. 2002. Trues torsken av utrydding? Kronikk Dagbladet 03.05.02.
- Bjordal, Å. 2002. Hva har skjedd med torskebestanden? Fisk, industri og marked, 5.-6. juli 2002, Bodø, 1 pp.
- Gjøsæter, H. 2002. Polartorsk. Havets ressurser 2002. Fisken og havet, særnr. 1-2002: 105.
- Gjøsæter, H. 2002. Lodde. Havets ressurser 2002. Fisken og havet, særnr. 1-2002:23-27.
- Hansen, H.Ø. 2002. Teinefiske etter reker i Tanafjorden. Fiskeriforskning Tromsø, 22/2002.
- Haug, T. 2002. Toktrapport – fellestokt til fjorder, kontinentalsokkel og drivis øst for Grønland i sept./okt. 2002. Fiskeriforskning, Tromsø. Pp 18.
- Haug, T., Nilssen, K.T. 2002. Sel. Havets ressurser 2002. Fisken og havet, særnr. 1-2002:32-37.
- Haug, T., Corkeron, P., Nilssen, K.T., Stenson, G.B. 2002. Report from aerial surveys of ice breeding seals in Greenland Sea pack-ice during the 2002 whelping season. Fiskeriforskning Tromsø, 8/2002, 19 pp.
- Hauge, K.H. 2002. Når havforskerne advarer. Hvilke verdysyn ligger til grunn? Etikk og marin forvaltning. Konferanse i Stamsund, Lofoten, 22.-25.3.2002, 6 pp.
- Heide, M., Aschan, M. 2002. Forekomst av svarte hoder i reker, *Pandalus borealis*. 21/2002.
- Hjelset, A.M., Pinchukov, M.A., Sundet, J.H. 2002. Joint report for 2002 on the red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) investigations in the Barents Sea. Report to the 31th Session of the Mixed Russian-Norwegian Fisheries Commission.
- Lindstrøm, U., Haug, T. 2002. Vågehvalens beitevaner i Barentshavet. Havets ressurser 2002. Fisken og havet, særnr. 1-2002: 125-126.
- Mauritzen, M. 2002. Oppdaget to isbjørnstammer. Nordlys, 12.02.2002.
- Nilsen, K.T., Corkeron, P., Haug, T., Skavberg, N.E., Lindblom, L. 2002. Registrering av havertunger i Nord-Trøndelag, Nordland og Finnmark i oktober-november 2001. Fiskeriforskning Tromsø, 5/2002, 28 pp.
- Sundet, J.H. 2002. Red king crab as an invasive species in Norwegian waters. Tromsø, 19.-20.02.2002.
- Sundet, J.H. 2002. Kongekrabbe. Havets ressurser 2002. Fisken og havet, særnr. 1-2002:113-115.
- Sundet, J.H. 2002. Haneskjell. Havets ressurser 2002. Fisken og havet, særnr. 1-2002:125-126.
- Sundet, J.H. 2002. Kongekrabben i norske fravann. Havets ressurser 2002. Fisken og havet, særnr. 1-2002:130-133.
- Sundet, J.H., Hjelset, A.M. 2002. The Norwegian red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) fishery: Management and bycatch issues. I: Crabs in Cold Water regions: Biology Management and Economics. University of Alaska Sea Grant. College Program Report no 906-02.
- Sundet, J.H., Hjelset, A.M. 2002. Toktrapport fra haneskjellundersøkelser i Porsangerfjorden 09.-11.04.2002. Fiskeriforskning Tromsø, 9/2002.
- Sundet, J.H., Hjelset, A.M., Fermann, B. 2002. Bifangst av kongekrabbe i garn- og linefisket i 2002. Fiskeriforskning Tromsø, 4/2002. 07.03.2002.
- Sunnanå, K., Albert, O.T. 2002. Taksering av bestand av rognkjeks nord for 62°N og rådgivning for fisket i 2003. Fiskeriforskning Tromsø, 19/2002.
- Thangstad, T., Dyb, J.E., Jönsson, E., Laurenson, C., Ofstad, L.H., Reeves, S.A. 2002. Anglerfish (*Lophius* Spp.) in Nordic and European waters. Nordisk Ministerråd: Rapport til Nordisk arbeidsgruppe for fiskeriforskning (NAF), Havforskningsinstituttet, Bergen. 56 pp.
- Thangstad, T., Halland, T.I. 2002. Utbredelse av blåkveite og snabeluer langs Eggakanten. Rapport fra fabrikktrålersurvey fra Lofoten til Svalbard (68-80°N), august 2002. Havforskningsinstituttet, Bergen. 25 pp.
- Thangstad, T., Høines, Å. 2002. Utbredelse av blåkveite langs Eggakanten sør for 68°N. Rapport fra tokt med innleid fabrikktråler, juni 2001, Havforskningsinstituttet, Bergen. 22 pp.
- Torstensen, E. 2002. Brisling. Havets ressurser 2002. Fisken og havet, særnr. 1-2002:88.
- Torstensen, E. 2002. Utsiktene for kyst- og fjordfiske av brisling i 2002.
- Torstensen, E. North Sea sprat otolith exchange. WD 5/ ICES HAWG-2002. 7 pp.
- Zabavnikov, V., Nilsen, K.T., Zacharikov, K.A., Frie, A.K. 2002. Report of joint Russian/Norwegian aerial surveys in the Barents Sea in September 2001. IMR/PINRO Joint Report Series 1/2000, Havforskningsinstituttet, Bergen. 10 pp.
- Øien, N. 2002. Norwegian independent linetranssect survey 2002. Project 910421, Survey Protocol, 13.06.2002. Havforskningsinstituttet, Bergen.

---

#### FOREDRAG

---

- Aschan, M. 2002. Ressurssituasjonen for kaldtvannsreker. Rekekonferansen, Eksportutvalget for fisk, Nordea Rica Hotell, Tromsø, 15.10.2002.
- Bergstad, O.A. 2002. ICES management advice for deep-sea resources. NEAFC Working Group on the Appraisal of Regulatory Measures for Deep-Sea Species, Bergen, Norway, 11.-13.06.2002.
- Bergstad, O.A. 2002. Mar-Eco prosjektet på Den midtatlantiske rygg. Næringspulsforedrag. Fiskeridepartementet, 04.03.2002.
- Bergstad, O.A. 2002. The Census of Marine Life pilot

- project MAR-ECO. Patterns and processes of the ecosystems of the northern mid-Atlantic. NEAFC Working Group on the Appraisal of Regulatory Measures for Deep-Sea Species, Bergen, Norway, 11.13.2002.
- Bjordal, Å. 2002. Norwegian fisheries research and advice to fisheries management. Speech to delegation from NOAA-Fisheries. Bergen, Norway, 31.01.2002.
- Bjordal, Å. 2002. Verdiskaping og stabilitet i fiskeriene. Foredrag for Stortingets næringskomité, Bergen, 12.03.02.
- Bjordal, Å. 2002. Havforskningsinstituttets rolle i norsk fiskeriforvaltning. Fag vs. politikk. Fiskerikurs for journalister, Havforskningsinstituttet, 20.03.02.
- Bjordal, Å. 2002. Biologisk grunnlag for internasjonale fiskeritavtaler med fokus på pelagisk fisk/sonetilhørighet. Vestnorges Rederiforenings Solstrandsseminar, Os, 14.06.2002.
- Bjordal, Å. 2002. Hvordan griper man an økosystembasert forvaltning i andre land. Nordisk Ministerråd (NAF) dialogmøte om "økosystembasert fiskeriforvaltning", Trondheim, 04.-06.08.2002.
- Bjordal, Å. 2002. Framtidige utfordringer og muligheter for høsting av levende marine ressurser. Seminar for journalister, FF "G.O. Sars", København, 03.09.2002.
- Bjordal, Å. 2002. Forvaltningsstrategi for norsk-arktisk torsk. Møte med "Sjøgrenseutvalget". Presse/miljøorganisasjoner/politikere, Oslo, 22.-25.10.2002.
- Bjordal, Å. 2002. Bruk av forvaltningsplaner i internasjonal fiskeriforvaltning. Generalforsamling, Aalesund rederiforening, Ålesund, 06.-07.12.2002.
- Bjørge, A. 2002. Sel og hval i et ressursøkosologisk perspektiv. Fiskebåtredernes Forbund, Ålesund, 11.01.2002.
- Bjørge, A. 2002. Habitatødeleggelse i havet - sjøkyrne trues med utryddelse. NRK-program Verdt å vite, i forbindelse med FNs miljøprogram (UNEP) 21.02.2002.
- Bjørge, A. 2002. Marine Mammals as Predators in the North Sea. North Sea Commission, Denmark.
- Bjørge, A. 2002. Kystsel og tareskog. SND og Landsdelsutvalget, Lovund, 29.05.2002.
- Bjørge, A. Hvor mye kystsel har vi? Hvordan beregnes bestandene og kvotene? SND og Landsdelsutvalget, Lovund, 30.05.2002.
- Bjørge, A. Hvorfor økosystembasert forvaltning? NAF-dialogmøte om økobasert Fiskeriforvaltning. Nordisk Arbeidsgruppe for Fiskeriforvaltning (NAF), Trondheim, 05.08.2002.
- Bjørge, A. 2002. Amorøs liv, en viktig del av selenes og hvalenes liv. Intervju med NRK P2s Direkte Sommer, 02.07.2002.
- Bjørge, A. Om selbestand og selpest. Intervju med NRK Vestfold, 04.07.2002.
- Bjørge, A. 2002. Tote Delphine für die Forschung? Intervju med Sonntags Zeitung, 14.07.2002.
- Bjørge, A. 2002. Om steinkobber og kilenotfiskere. Intervju med NRK Sogn og Fjordane, 30.07.2002.
- Gjøsæter, H. 2002. Kolmule. Sjøgrenseutvalget, 22.-23.10.02. Fiskeridepartementet.
- Gjøsæter, H. 2002. NVG-sild. Sjøgrenseutvalget 22.-23.10.2002, Fiskeridepartementet.
- Gjøsæter, H. 2002. Ressurssituasjonen for ein del viktige fiskeslag. Årsmøte i Sunnmøre og Romsdal Fiskarlag, 08.-09.11.2002.
- Gjøsæter, H. 2002. Ressurssituasjonen for sild, makrell og lodde og prognosar for utviklingstrekk. Pelagiske dager, Ålesund, 27.-28.08.2002.
- Gjøsæter, H. 2002. Makrellundersøkingar - status og vegen vidare. Fagmøte Geilo, 18.02.2002.
- Godø, O.R. 2002. Preparing for the 6th Framework Programme. Norwegian Research Forum, Brussels, 14.03.2002.
- Godø, O.R. 2002. Dyphavsressurser - hvorfor er problematikken viktig og hva gjør vi? Fiskeridepartementet, 25.06.2002.
- Godø, O.R. 2002. Blue Whiting 2002. Field studies and assessment. Presentation for the coastal state meeting, Oslo, 07.11.2002.
- Hamre, J. 2002. Marine Fish resources and fisheries in the Norwegian and the Barents Sea. UNIS, Longyearbyen, 18.02.2002.
- Hamre, J. 2002. Ressursforvaltning basert på flerbandsmodellering - tilfellet Barentshavet. Kystvaktkurs - 2002, Haakonsværn 25.10.2002.
- Haug, T. 2002. Sel - ressurs eller plage? Konferansen Håp i Havet, Norges fiskerihøgskole, Universitetet i Tromsø, 22.02.2002.
- Haug, T. 2002. Ecological adaptations and niche function in Arctic marine mammals. The 6th Kongsvoll Symposium 2002 on Arctic Life: Conditions, Constraints and Adaptations. Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab (Trondheim). Kongsvold Fjeldstue, Dovre, 21-25.08.2002.
- Helle, K. 2002. Evaluering av lengdemålingene og prosedyrene for referanseflåten. Årsmøte referanseflåten, Comfort Holberg Hotel, Bergen, 14.-15.08.2002. Bergen.
- Helle, K. 2002. Ressurssituasjonen i 2002 og 2003. Årsmøte Nordmøre Fiskarlag, 15.11.2002.
- Nakken, O. 2002. Feil fangststatistikk fører til feil i bestandsvurderinger og kvotetilrådingar. Møte om etikk og ulovligheter i fiskeri- og havbruksnæringen. Fiskeridepartementet, 19.06.02, Oslo.
- Nakken, O. 2002. Førre-var-beskatning av fiskeriressursene i Barentshavet. Nordland Distrikthøyskole, Bodø, februar 2002.
- Nedreaas, K. 2002. Når kan vi vente oss økning i bunnfiskkvotene? Årsmøte i Norske Trålerrederiets Forening, Oslo, 21.06.2002.
- Nedreaas, K. 2002. Norsk fiskeriforskning og dens arbeidsmetoder. Situasjonen for nordatlantiske fiskebestander, og muligheter for økt utbytte. Den nordatlantiske kystfiskeralliansen, Ramberg, Lofoten 12.07.2002.
- Nedreaas, K. 2002. Bestandssituasjonen for viktige bunnfiskbestander. Foredrag som del av førebuing til årets kvoteforhandlinger, Oslo, 21.-25.10.2002.
- Nedreaas, K. 2002. Bestandssituasjonen for norsk-arktisk torsk, -hyse, -sei, -blåkveite og uer. 31. sesjon i Den blandede norsk-russiske fiskerikommisjon, Kabelvåg, 04.-08.11.2002.
- Nedreaas, K. 2002. Forureining frå Sellafjeld, kongekrabbe og bestandssituasjonen for dei viktigaste kommersielle bestandane. Norsk

## Overvåking og tilstandsvurdering av havmiljøet

---

### ARTIKLER I INTERNASJONALE TIDSSKRIFT

---

Holst, J.Chr., Dragesund, O., Hamre, J., Misund, O.A., Østvedt, O.J. 2002. Fifty years of herring migrations in the Norwegian Sea. ICES Marine Science Symposium, 215:352-360.

---

### ICES/INTERNASJONALE ORGANISASJONER

---

Sætre, R., Blindheim, J. 2002. Jens Eggvin - A Norwegian pioneer in operational oceanography. ICES CM 2002/W:01, 20 pp.

Wiebe, P.H., Postel, L., Skjoldal, H.R., Knutsen, T., Allison, M.D., Groman, R.C. 2002. Intercalibration of plankton samplers. ICES Cooperative Research Reports No. 250: ICES/GLOBEC Sea-going Workshop.

---

### ANDRE RAPPORTER/PUBLIKASJONER

---

Aure, J. 2002. Overvåking og tilstandsvurdering av havmiljøet. Status og prioriteringer 2003-2005. Intern rapport Havforskningsinstituttet, 2002, 48 pp.

Aure, J., Danielssen, D.S., Skogen, M., Svendsen, E., Søiland, H., Pettersson, L. 2002. Environmental conditions during the *Chattonella* bloom in the North Sea and Skagerrak in May 1998. Pp. 82-85 I: Hallegraeff, G.M., Blackburn, S.I., Bolch, C.J., Lewis, R.J. (Ed.), Harmful Algal Blooms 2000. Proceedings of the Ninth International Conference on Harmful Algal Blooms, Hobart, Australia, 7-11 February 2000. UNESCO,

Aure, J., Sætre, R., Danielssen, D. 2002. Klimaendring - har temperaturen i kystvannet økt? Havets miljø 2002. Fisken og havet, særnr. 2-2002, 3 pp.

Backe-Hansen, P., Danielssen, D.S., Dahl, E., Dybern, B.I., Hernroth, L., Ostrowski, M. 2002. Variation in space and time of different phytoplankton species during Skagex I. Fisken og havet, 2002 (3):1-29 + appendix.

Dahl, E., Aune, T., Tangen, K. 2002. Shellfish toxicity in Norway - experiences from regular monitoring, 1992-1999. Pp. 425-428 I: Hallegraeff, G.M., Blackburn, S.I., Bolch, C.J., Lewis, R.J. (Ed.), Harmful Algal Blooms 2000. Proceedings of the Ninth International Conference on Harmful Algal Blooms, Hobart, Australia.

Fosså, J.H. (red.). 2002. Havets miljø 2002. Fisken og havet, særnr. 2-2002.

Fosså, J.H. 2002. Tang og tare. Havets ressurser 2002. Fisken og havet, særnr. 1-2002: 120-122.

Fosså, J.H., Asplin, L. 2002. Kolonimaneten *Apolectia* dreper laks langs kysten. Havets miljø 2002. Fisken og havet, særnr.2-2002: 130-134.

Fosså, J.H., Thorsnes, T., Olsen, K. 2002. MAREANO. Marin arealdatabase for norske kyst- og havområder. Havets miljø 2002. Fisken og havet, særnr. 2-2002: 89-93.

Fosså, J.H., Asplin, L. 2002. Ny stor invasjon av kolonimaneten *Apolectia* - dreper laks langs

Sjømannsforbund, region Midt-Norge sin fiskerikonferanse, Ålesund, 16.-17.12.2002.

Nøttestad, L. 2002. Hvilke strategier benytter hval og fisk for å fange sild, og hvordan i all verden skal silda unngå å bli middagsmat? Fiskarfagskolen i Austevoll, 09.01.2002.

Sundet, J.H. 2002. Kongekrabbens utbredelse - hva kan vi forvente oss i de kommende år? Kongekrabbedagene i Bugøynes, 18.10.2002.

Torstensen, E. 2002. Herring assessment - from fish to advice. "Scientific afternoon" i Charlottenlund slot, Danmark, 12.06.2002.

Tjelmeland, S. 2002. Harp seal in the Barents Sea-Biology-Seal/Fish. European Bureau for Conservation and Management, Cuxhaven, Germany, 20.01.2002.

Tjelmeland, S. 2002. Grønlandssel i Barentshavet - Biologi - Sel/Fisk. Sjøpattedyrrådet 18.06.2002.



- kysten. Fiskehelse 4 (1): 6-10.
- Gytte, T., Aure, J., Sætre, R. 2002. Long-term surface observations from ships of opportunity in Norwegian waters (pp 107-pp. 115). *Operational Oceanography: Implementation at the European and Regional Scales* Edited N.C.Flemming, S. Vallerga, N. Pinardi, H.W.A. Behrens, G. Manzella, D. Prandle, J. H. Stel. 2002. Elsevier Science B.V. (ISBN 0444 50391 9.)
- Loeng, H., Ingvaldsen, R., Ådlandsvik, B. 2002. Økosystemet i Barentshavet. Havklima. Havets miljø 2002. Fisken og havet, særnr. 2-2002: 13-18.
- Moy, F., Aure, J., Dahl, E., Green, N., Johnsen, T., Lømsland, E., Magnusson, J., Omli, L., Oug, E., Pedersen, A., Rygg, B., Walday, M. 2002. Langtidsovervåking av miljøkvaliteten i kystområdene av Norge. Tiårsrapport 1990-1999. SFT-rapport 848/02, TA-1883/2002-06-25, NIVA-rapport 4543-2002, 136 pp.
- Røttingen, I., Blindheim, J., Godø, O.R., Iversen, S.A., Loeng, H., Melle, W., Mork, K.A., Sundby, S., Sætre, R. 2002. Klimatilstanden og de pelagiske fiskebestandene i norske havområder 2002-2003. Notat til Fiskeridepartementet 08.02.2002, 4 s.
- 
- FOREDRAG**
- 
- Fossum, P. 2002. Rent-Rikt-Hav. Besøk av Stortingets Næringskomité, Bergen, 12.03.02.
- Fosså, J.H. 2002. Havets miljø. Pressekonferanse. Havforskningsinstituttet, 13. mars 2002.
- Fosså, J.H. 2002. Miljøsmål for høsting av tareskog. Møte i fylkesgruppen for taretråling i Sogn og Fjordane. Fiskeridirektoratet, 5. april 2002.
- Fosså, J.H., Alvsvåg, J., Thorsnes, T., Christensen, O. 2002. SUSHIMAP – survey strategy and methodology for marine habitat mapping. GeoHab 2002, prosjektmøte. Moss Landing Marine Laboratories, California, 1.-3. mai 2002.
- Fosså, J.H. 2002. Forvaltning av korallrev i Norge. Styringsgruppen for Nordisk Miljø- og Fiskeristrategi. Bergen, 18. september 2002.
- Fosså, J.H. 2002. Korallrevene i Norge – biologi og økologi. Fiskeridepartementet, 12. november 2002.
- Fosså, J.H. 2002. Norske korallrev – forvaltning, biologi og økologi. Norsk Petroleumsforening. Stavanger, 3. desember 2002.
- Gytte, T. 2002. Technology for automatic profilers. Seanet workshop, Gøteborg, 14. mars 2002.
- Hovland, M., Ottesen, D., Thorsnes, T., Fosså, J.H., Bryn, P. 2002. Occurrence and implications of large *Lophelia* reefs offshore Mid-Norway. Onshore-offshore relationships on the North Atlantic Margin. Trondheim, 7.-10. september 2002.
- Loeng, H. 2002. Aktiviteter ved miljøsenderet. Fiskeridepartementets statssekretærs besøk ved Havforskningsinstituttet, Bergen, juli 2002.
- Loeng, H. 2002. Climate development in the Barents Sea in 2001. IMR/PINRO meeting in Kirkenes, March 2002.
- Loeng, H. 2002. Marine environment studies. Visit of a delegation organised by the National Natural Science Foundation of China, Institute of Marine Research, Bergen, July 2002.
- Loeng, H. 2002. Nasjonalt råd for operasjonell marin overvåking og varsling. Møte med Fiskeridepartementet, Geilo, februar 2002.
- Loeng, H. 2002. Nasjonalt råd for operasjonell marin overvåking og varsling. Norsk Romsenter, mars 2002.
- Loeng, H. 2002. Report from Planning Group on North Sea Pilot Project. ICES/IOC Steering Group on GOOS, Halifax, Canada, April 2002.
- Loeng, H. 2002. Nasjonalt råd for operasjonell marin overvåking og varsling. Norske havforskeres forening, Bergen, november 2002.
- Loeng, H. 2002. Norwegian GOOS activities. 3<sup>rd</sup> EuroGOOS Conference, Athen, Greece, December 2002.
- Misund, O.A. 2002. Havbunnsfaunaen på norsk sokkel. Hva vet vi om den? Brukerkonferanse Mareano-programmet, Radisson SAS Scandinavia, Oslo 08.02.02.
- Misund, O.A. 2002. Fagmøte FID - HI, Geilo 19.02.02.
- Misund, O.A. 2002. Havbunnsfaunaen på norsk sokkel. Hva vet vi om den?
- Misund, O.A. 2002. Havmiljø i fokus. Nordsjøkonferansen, Havmiljømeldingen og Senter for marint miljø, Ukens orientering, Havforskningsinstituttet, 30.01.02.
- Misund, O.A. 2002. How to secure the ocean environment? The scientific challenges. Statsbesøk av President Arnold Reütel, Estland, i følge med Kong Harald og Dronning Sonja, Bergen 11.04.02.
- Misund, O.A. 2002. Hvordan sikre havmiljøet? - Hva er de faglige utfordringene? Presentasjon av statusrapporter, Bergen 13.03.02.
- Misund, O.A. 2002. IMR participation in deep sea CO<sub>2</sub>-experiment of Norway. 02-Consortium meeting, Bergen 22.01.02.
- Misund, O.A. 2002. On the use of fishing vessels for marine research, the IMR experience. IIP, Talchauano, Chile 26.04.02.
- Misund, O.A. 2002. Presentation of Poster Session 9 and 10, Target strength measurements and Target strength modelling. Symposium on Acoustics in Fisheries and Aquatic Ecology, Montpellier 11.06.02.
- Misund, O.A. 2002. Radioaktivitet fra Sellafield i norske farvann. Del av Fiskeriminister Svein Ludvigsen innlegg. Konferansen Lofoten against Sellafield, Stamsund 15.01.02.
- Misund, O.A. 2002. Seismikk - tobiseksperiment, Nordsjøen 2002. Seismikk-fisk-seminar, OLF (Norsk Hydro), Bergen 26.02.02.
- Misund, O.A. 2002. Size selection technology to improve fish population development. IIP, Talchauano, Chile 26.04.02.
- Misund, O.A. 2002. Utslipp til sjø - Hvilke konsekvenser har produsert vann for fiskebestander? Hvordan tolker HI resultatene av alkylfenolprosjektet med tanke på konsekvenser for det marine miljøet? Intern miljødag, OLF, Norsk Oljemuseum, Stavanger 13.03.02, og Presseseminar, OLF-HI, Bryggen Museum, Bergen 20.03.02.
- Misund, O.A. 2002. Sellafield – kor farleg i ein totalsammenheng. Konferansen Sjømat for alle, Bergen, 19.-20.09.2002.
- Misund, O.A. 2002. Offshore oil and gas in Norway. Effects

## Havbruk og rådgivning

- on fisheries. Offshore oil seminar, Victoria, B.C., Canada 18.11.2002, Prince Rupert, B.C. Canada 19.11.2002.
- Misund, O.A., Torsnes, T., Skyrud, T. 2002. MAREANO – et programforslag fra HI, NGU og SKSK. Presentasjon i Fiskeridepartementet, 13.12.2002.
- Sjøtun, K. 2002. Overvåking av taretråling i Sør-Trøndelag. Innlegg på møte holdt av Fiskeridirektoratet Region Trøndelag 11. februar 2002.
- Svardal, A., Klungsoyr, J., Misund, O.A. 2002. Miljøeffekter av oljevirksomheten til havs, spesielt om alkylerte fenolers hormonelle innvirkning på torsk. Orientering for Statsråd Einar Stensnes, Olje- og energidepartementet, 26.11.2002.
- Svendsen, E. 2002. A Norwegian approach to ecosystem research and management. Forberedelse til EUs 6. rammeprogram, prosjekt MERSEA, IFREMER, Paris.
- Svendsen, E. 2002. A Norwegian approach to ecosystem research and management. Forberedelse til EUs 6. rammeprogram, prosjekt RESOLVE, Barcelona.
- Svendsen, E. 2002. A Norwegian modelling approach to ecosystem research and management. Møte i Modellgruppen for Census of Marine Life, Halifax.
- Svendsen, E. 2002. Innspill til EUs 6. rammeprogram. Havbruk, strategi, Solstrand, Os.
- Svendsen, E., Skogen, M., Søliland, H. 2002. The Norwegian approach to ecosystem modelling. Møte om eutrofiering, Den Haag.
- Sætre R. and Blindheim, J. 2002. Jens Eggvin – A Norwegian pioneer in operational oceanography. ICES Annual Science Conference, Copenhagen, October 2002.
- Thorsnes, T., Fosså, J.H., Olsen, K., 2002. Multibeam data applied in cold water reef mapping, Mid-Norwegian shelf. Oceanology International. London, 5. –8. mars 2002.
- Thorsnes, T., Fosså, J.H., Olsen, K. 2002. MAREANO – a proposed integrated study of the Mid-Norwegian shelf and slope – focusing on multibeam technology, geology, habitat mapping and pollution. GeoHab 2002, prosjektmøte. Moss Landing Marine Laboratories, California, 1.–3. mai 2002.
- Vetter, R.D., Browman, H.I., 2002. The effects of solar ultraviolet radiation on pelagic fish eggs and larvae: laboratory and field approaches. 26th Annual Larval Fish Conference, Bergen, Norway, July 2002.

---

### POSTERE

- Fosså, J.H., Mortensen, P.B., Furevik, D.M., Alvsvåg, J., Svellingen, I. 2002. Mapping and protection of deep-water coral reefs in Norway. International Society for Reef Studies - European Meeting. Cambridge, 4–7 September 2002.
- Thorsnes, T., Fosså, J.H., Skyseth, T. 2002. Havbunnslandskap. Årsmøte i Norske Havforskere Forening. Bergen, 31. oktober–1. november 2002.

---

### ARTIKLER I INTERNASJONALE TIDSSKRIFT

- Borgstrøm, R., Skaala, Ø., Aastveit, H. 2002. High mortality in introduced brown trout depressed potential gene flow to a wild population. *Journal of Fish Biology*, 61:1085-1097.
- Zühle, R., Alvsvåg, J., Boois, I. de, Cotter, J., Ehrich, S., Ford, A., Hinz, H., Jarre-Teichmann, A., Jennings, S., Kröncke, I., Lancaster, J., Piet, G., Prince, P. 2002. Epibenthic Diversity in the North Sea. *Senckenbergiana Maritima*, 31:269-281.

---

### ICES/INTERNASJONALE ORGANISASJONER

- Anon (Ervik, A.) 2002. Report of the Working Group on Environmental Interactions of Mariculture. ICES CM 2002/F:04, 101 pp.
- Hansen, L.P., Fiske, P., Holm, M., Jensen, A.J., Sægrov, H., Arneklev, J.V., Hvidsten, N.A. 2002. Atlantic salmon; national report for Norway 2001. Working Paper 2002 North Atlantic Salmon Working Group, Institute of Marine Research, Bergen, Norway. 21 pp.
- Holm, M. 2002. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon, ICES Headquarters 3-13 April 2002. ICES CM 2002/ACFM:14, 284 pp.
- Holm, M., Hansen, L.P., Holst, J.C. 2002. Captures of salmon and mackerel in a salmon trawl survey in the Norwegian Sea, June 2001 - implications for the questions of bycatches of salmon in pelagic fisheries. ICES, WGNAS 2002: Working paper 24, Institute of Marine Research, Bergen, Norway. 8 pp.
- Holm, M., Mork, K.A., Hansen, L.P., Haugland, M., Holst, J.C. 2002. Salmon survey in the NE Atlantic in 2001 - Distribution of catches of post-smolt and salmon in time and space. ICES, WGNAS 2002: Working paper 23, Institute of Marine Research, Bergen, Norway. 7 pp.

---

### ANDRE RAPPORTER/PUBLIKASJONER

- Agnalt, A.-L., Strand, Ø., Jørstad, K.E., Meeren, G. van der, Kristiansen, T. 2002. Havbeiteloven. Kunnskapsstatus og strategier. Havforskningsinstituttet i Bergen, juni 2002.
- Aure, J., Ervik, A. 2002. Hvor mye oppdrett tåler norske kyst- og fjordområder. *Havets miljø 2002*. Fiskeridirektoratet, Bergen, 2002: 117-121.
- Aure, J., Strohmeier, T., Duinker, A., Castberg, T., Svardal, A. 2002. Strømforhold, fødetilgang og algetoksiner i et blåskjellanlegg. *Fisken og havet*, 2002(11), 33 pp.
- Bjerk, Ø., Bolle, E., Hansen, P., Kupka, R., Hartvigsen, R., Jensen, S., Olsen, A. 2002. Forvaltningsplan for Barentshavet. Beskrivelse av havbruksnæringen i området Lofoten - den norsk-russiske grense. Delrapport til Konsekvensutredning for fiskeri, havbruk og skipstrafikk, Fiskeridirektoratet, Bergen. 46 pp.
- Glette, J., Meeren, T. van der, Olsen, R.E., Skilbrei, O. 2002. Skjelldyrking - status og utfordringer.



- Fisken og havet, særnr. 3-2002: 103.
- Glover, K. 2002. Study of adaptation in Brown trout (*Salmo trutta*) with emphasis on responses to natural and artificial selection. Ph.D.-thesis, University of Stirling, UK, 204 pp.
- Hovgård, P., Mortensen, S., Strand, Ø. 2002. Skjell dyrking – status og utfordringer. Fisken og havet, særnr. 3-2002: 49-54.
- Hansen, P. Kupka 2002. Vannmiljø - kjemiske prosesser og betydning for produksjon. Produktivitetskonferansen 2002, 12.-13. november 2002.
- Mortensen, S. 2002. Gaffkemi i norske hummeranlegg. Et tegn på "hull" i våre kontrollrutiner? Norsk Veterinærtidsskrift, 114 (4), 4 pp.
- Nilsen, H., Beck, Å., Mortensen, S. 2002. Gaffkemi hos hummer. To utbrudd sommeren 2001. Norsk Veterinærtidsskrift, 114 (4), 6 pp.
- Skjæggestad, H., Berg, A.-G., Mortensen, S. 2002. Manual for helsekontroll i skjellanlegg, Sluttrapport NUMARIO prosjekt nr. K32-3056/00.
- Strohmeier, T., Jørstad, K.E., Farestveit, E., Agnalt, A.-L., Strand, Ø. 2002. Mulige begrensninger i allemannsretten ved havbeite, kamskjell og hummer. Havforskningsinstituttet, juni 2002.
- Svåsand, T., Agnalt, A.-L., Jørstad, K.E., Strand, Ø. 2002. Perspektiver for havbeite i Norge. Havforskningsnytt 2002(13).
- Svåsand, T. 2002. Why juvenile quality and release strategies are important factors for success in stock enhancement and sea ranching. Proceeding from the Second International Symposium on Stock Enhancement and Sea Ranching, Kobe, Japan, 28 Jan - 1 Feb 2002. Fishery Agency, Government of Japan and Japan Sea-Farming Association (JASFA), Japan.
- Thorsteinsson, W. (ed.) (Godø, O.R., Holm, M., m.fl.) 2002. Tagging methods for stock assessment and research in fisheries. Report of a Concerted Action FAIR CT.96.1394 (CATAG). Hafrannsóknarstofnun Fjølrit 79 (2002). 161 p.
- Waagbø, R., Torrissen, O.J., Austreng, E. 2002. Før og formidler - den største utfordringen for vekst i norsk havbruk. Oppdragsrapport til Norges forskningsråd, Havforskningsinstituttet, Bergen, 58 pp.
- Wennevik, V. 2002. Population structure of Northern Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.): Variation in Microsatellite Markers in Populations from Canada, North Norway and Northwest Russia. Cand.scient.-thesis, University of Bergen, Norway, 86 pp.
- Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, København, 16. april 2002.
- Hansen, P. Kupka 2002. Regulating the local environmental impact of intensive fish farming in Norway using a system called MOM (Modelling - Ongrowing fish farms - Monitoring). Bedford Institute of Oceanography, Halifax, Canada, 1. august 2002.
- Hansen, P. Kupka 2002. The MOM system. Marine and Coastal Management, Cape Town, South Africa, 24. januar 2002.
- Otterå, H. 2002. The Norwegian Marine Sea-Ranching program, 1990-1997; perspectives five years after its conclusion. Sea Ranching Workshop, University of Maryland, USA. March 2002.
- Skaala, Ø. 2002. Genetic differences between five major domesticated strains of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and wild salmon. SALGEN, Aberdeen, 12-15 June 2002.
- Skaala, Ø. 2002. Kva veit vi om effekten av rømt laks på villaksbestander. Ope møte om Vossovassdraget, Direktoratet for Naturforvaltning, Hotel Fleischer, Voss, 2. desember 2002.
- Skaala, Ø. 2002. Molekylargenetikk for laks: avl og forvaltning. NFR Havbruksprogrammet/Villaksprogrammet, Tromsø.
- Skaala, Ø. 2002. Molekylargenetikk for laksefisk ved Havforskningsinstituttet. Møte i referansegruppa Miljøeffekt av havbruk, Havforskningsinstituttet, 2002.
- Skaala, Ø. 2002. Variability at DNA microsatellite loci in farmed and wild Atlantic salmon in Norway. Workshop SALGEN, London, 2002.
- Skaala, Ø., Glover, K.A. 2002. Er det stammer av sjøaure med ulike overlevingsegenskaper? Fiskesymposiet, Gardermoen, 14.-15. februar 2002.
- Strand, Ø. 2002. Research on environmental aspects of aquaculture in Norway. Seminar Series at Faculty of Science, University of the Sunshine Coast, Australia, 06.11.2002.
- Strand, Ø. 2002. Research on environmental aspects of aquaculture in Norway. Bribie Island Aquaculture Research Centre, Department of Primary Industries, Australia, 19.11.2002.
- Torrissen, O.J. 2002. Aquaculture in Norway. Eksportutvalget for fisk, Bermuda 29 April-1 May 2002.
- Torrissen, O.J. 2002. Environmental impacts of Aquaculture. Norsk Forsknings- og IT-Forum, Brussel 19.-20. juni 2002.
- Torrissen, O.J. 2002. FoU-verksemnda og verdiskapinga i havbruksnæringa. Regionsrådet for Nordhordland og Gulen, 23.4.2002.
- Wennevik, V., Skaala, Ø., Titov, S., Studyonov, I., Møller, D. 2002. Population structure of Northern Atlantic Salmon: Variation in microsatellite markers in populations from Canada, North Norway and Northwest Russia. Genetics of subpolar fish and invertebrates. 20th Lowell Wakefield Fisheries Symposium. Juneau, Alaska, USA.

---

#### FOREDRAG

---

- Ervik, A. 2002. Environmental Aspects of Aquaculture. European Parliament, Brussel, Belgia, 1. oktober 2002.
- Ervik, A. 2002. Norwegian systems for assessing and regulating environmental impact from on growing fish farms. Foredrag, Havforskningsinstituttet (IMR), 28. mai 2002.
- Hansen, P. Kupka 2002. Hvordan MOM-systemet er oppbygget og blir brukt. Fylkesmannens Miljøvernavdeling i Hordaland, 11. november 2002.
- Hansen, P. Kupka 2002. MOM-systemet. Foredrag,

## Bistandsrettet samarbeid innen forskning og forvaltning

### TOKTRAPPORTER, RESSURSRAPPORTER (BEGRENSET DISTRIBUTJON)

#### Surveys of the fish resources of North-West Africa

- Strømme, T., Moustahfid, H., Ostrowski, M., Toresen, R., Alvheim, O., Olsen, M. 2002. Surveys of the pelagic fish resources off North-West Africa. Part III, Morocco, 18 May-22 June 2002. NORAD/FAO PROJECT GCP/INT/730/NOR. Cruise reports RV "Dr. Fridtjof Nansen", Institut National de Recherche Halieutique, Casablanca, Morocco. Institute of Marine Research, Bergen, Norway. 35 pp.
- Toresen, R., Bouzouma, M. el M.O., Moustahfid, H., Olsen, M. 2002. Surveys of the pelagic fish resources off North-West Africa. Part II, Mauritania 23-29 June 2002. NORAD/FAO PROJECT GCP/INT/730/NOR. Cruise reports RV "Dr. Fridtjof Nansen", Centre National Recherches Océanographie et des Pêches, Mauritania, Institut National de Recherche Halieutique, Casablanca, Morocco. Institute of Marine Research, Bergen, Norway. 26 pp.
- Toresen, R., Sarre, A., Olsen, M. 2002. Surveys of the pelagic fish resources off North-West Africa. Part I, Senegal-The Gambia. 30 June-8 July 2002. NORAD/FAO PROJECT GCP/INT/730/NOR. Cruise reports RV "Dr. Fridtjof Nansen", Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye, Senegal. Institute of Marine Research, Bergen, Norway. 18 pp.
- Mehl, S., Alvheim, O., Quaatay, S.N.K., Joanny, T. 2002. Surveys of the fish resources of The Western Gulf of Guinea (Benin, Togo, Ghana and Côte d'Ivoire). Survey of the pelagic and demersal resources 16 July-9 August 2002. NORAD/FAO PROJECT GCP/INT/730/NOR. Cruise reports RV "Dr. Fridtjof Nansen", Centre de Recherches Océanologiques, Abidjan, Côte d'Ivoire, Direction des Pêches, Cotonou, Benin, Direction de l'Élevage et de la Pêche, Lomé, Togo, Marine Fisheries Research Division, Tema, Ghana, Centre Béninois de Recherche Scientifique et Technique, Cotonou, Benin. Institute of Marine Research, Bergen, Norway. 59 pp.
- Toresen, R., Sarre, A., Olsen, M. 2002. Surveys of the pelagic fish resources off North-West Africa. Part I, Senegal-The Gambia, 29 October-7 November 2002. NORAD-FAO PROJECT GCP/INT/730/NOR, Cruise reports RV "Dr. Fridtjof Nansen", Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye, Senegal, Department of Fisheries, The Gambia. Institute of Marine Research, Bergen, Norway. 17 pp.
- Toresen, R., Moustapha, A., Olsen, M. 2002. Surveys of the pelagic fish resources off North-West Africa. Part II, Mauritania 9-18 November 2002. NORAD/FAO PROJECT GCP/INT/730/NOR. Cruise reports RV "Dr. Fridtjof Nansen", Centre National Recherches Océanographie et des Pêches,

Mauritania. Institute of Marine Research, Bergen, Norway. 20 pp.

Strømme, T., Moustahfid, H., Ostrowski, O., Alvheim, O. 2002. Surveys of the pelagic fish resources off North-West Africa Part III, Morocco, 19 November-19 December 2002. NORAD/FAO PROJECT GCP/INT/730/NOR. Cruise reports RV "Dr. Fridtjof Nansen". Institut National de Recherche Halieutique, Casablanca, Morocco. Institute of Marine Research, Bergen, Norway. 40 pp.

Strømme, T., Lipinski, L., Iliende, T., Alvheim, O. 2002. Intercalibrations and experiments with survey design, Leg 1: 17 January-12 February 2002, South Africa West Coast Leg 2: 17-25 February 2002, Namibia. NORAD/FAO PROJECT GCP/INT/730/NOR. Cruise reports RV "Dr. Fridtjof Nansen" Institut National de Recherche Halieutique, Casablanca, Morocco. Institute of Marine Research, Bergen, Norway. 9 pp.

#### Surveys of the fish resources of Angola

- Axelsen, B.E., Zaera, D., Kilongo, K., Sardinha, M. de L., Olsen, M., Ostrowski, M. 2002. Survey of the fish resources of Angola. Surveys of the demersal resources, 27 February-27 March 2002. NORAD/FAO PROJECT GCP/INT/730/NOR. Cruise reports "Dr. Fridtjof Nansen", Instituto de Investigação Marinha, Luanda, Angola. Institute of Marine Research, Bergen, Norway. 88 pp.
- Axelsen, B.E., Vas-Velho, F., Luyeye, N'K., Zaera, D., Ostrowski, M. 2002. Surveys of the fish resources of Angola. Surveys of the pelagic resources 17 August-19 September 2002. NORAD/FAO PROJECT GCP/INT/730/NOR. Cruise reports RV "Dr. Fridtjof Nansen" Instituto de Investigação Marinha, Luanda, Angola. Institute of Marine Research, Bergen, Norway. 63 pp.

#### Regional surveys

- Stenevik, E.K., Bakkeplass, K., Endresen, B., Cloete, R., Kreiner, A., Almeida, F. de. 2002. BENEFIT Surveys. Recruitment studies on anchovy and sardine, 2-15 April 2002. NORAD/FAO PROJECT GCP/INT/730/NOR. Cruise reports RV "Dr. Fridtjof Nansen", National Marine Information and Research Centre, Swakopmund, Namibia, Instituto de Investigação Marinha, Luanda, Angola. Institute of Marine Research, Bergen, Norway. 40 pp.
- Tjizoo, B.M., Boyer, D., Boyer, H., Hampton, I., Toresen, R., Caholo Duarte, A.D., Uumaati, M., Hashoongo, V., Twatwa, N., Merkle, D., Rademan, J., Mørk, T., Kristiansen, J. 2002. BENEFIT Surveys. Survey errors in Clupeoides. Sardine acoustic attenuation and target strength experiments, 21-29 April 2002. NORAD/FAO PROJECT GCP/INT/730/NOR. Cruise reports RV "Dr. Fridtjof Nansen", Marine and Coastal Management, Cape Town, South Africa, Instituto de Investigação Marinha, Luanda, Angola. Institute of Marine Research, Bergen, Norway. 25 pp.
- Axelsen, B.E., Krakstad, J-O., Vas-Velho, F., Bauleth-D'Almeida, G., Nøttestad, L., Olsen, M., de Almeida, F., Babadas, A., Shitindi, J., Asino, H.,

- Mupupa, H. 2002. BENEFIT Surveys. Diel vertical migration in horse mackerel 19-28 September. NORAD/FAO PROJECT GCP/INT/730/NOR. Cruise reports RV "Dr. Fridtjof Nansen", Ministry of Fisheries and Marine Resources, National Information and Marine Research Centre, Swakopmund, Namibia, Instituto de Investigação Marinha, Luanda, Angola. Institute of Marine Research, Bergen, Norway. 25 pp.
- Engås, A., Fjeldstad, I., Iilende, T., Johnsen E., Jørgensen, T., Mullins, P., Mørk, T., Svellingen, I., Schneider, P., Shimhanda, M., Wells, S. 2002. BENEFIT Surveys. Escapement of hake under the fishing line of a demersal sampling trawl. 7-16 October 2002. NORAD/FAO PROJECT GCP/INT/730/NOR. Cruise reports RV "Dr. Fridtjof Nansen", Ministry of Fisheries and Marine Resources, Swakopmund, Namibia, Marine and Coastal Management, Cape Town, South Africa, Instituto de Investigação Marinha, Luanda, Angola. Institute of Marine Research, Bergen, Norway. 36 pp.

---

#### POSTERS

- Bauleth-D'Almeida, G., Axelsen, B.E., Pillar, S., Krakstad, J-O., Currie, B., Lutuba, H., Vas-Velho, F. 2002. Diel vertical migration in horse mackerel *Trachurus trachurus capensis* in a midwater slope habitat in the Namibian Benguela. 6th ICES Symposium on Acoustics in Fisheries and Aquatic Ecology, Montpellier, France, 10-14 June 2002.
- Axelsen, B.E., Vabø, R. 2002. Simulating TS measurements. 6th ICES Symposium on Acoustics in Fisheries and Aquatic Ecology, Montpellier, France, 10-14 June 2002.
- Johnsen, E., Schneider, P. 2002. Comparison of results from two different types of swept area biomass surveys using different trawl gear for monkfish, *Lophius vomerinus*. Southern African Marine Science Symposium, 1-5 July, 2002. Swakopmund, Namibia.

---

#### ANDRE RAPPORTER/PUBLIKASJONER

- Bianchi, G. 2002. Praktisering av institusjonelt samarbeid og mottakeransvarsprinsippet. Havforskningsinstituttet, Bergen, Norway. 3 pp.
- Anon, Establishment of Vietnam's fisheries law and regulations (NORAD/Vietnam SRV 018). Mid-term review April 2002. Institute for Fisheries Management and Coastal Community Development; Department of political Science, University of Tromsø, Norwegian Institute for Urbane and Regional research, 69 pp.
- Anon, [Aasen B. NIBR., Bjørn K. NORAD]. 2002. Guidelines for future Norwegian support to the fishery sector in Vietnam. NORAD, Oslo. 44 pp.
- Slinde, E., Agnalt, A-L., Sundby, S. 2002. A feasibility study on the potential for mariculture in Namibia. Institute of Marine Research, Bergen, Norway. 30 pp.
- Krakstad, J-O., Kanandjembo, A., Bauleth-D'Almeida, G.

2002. Horse mackerel survey of the Northern Benguela (16°30'- 25°00'S) 4-27 February 2002. Cruise report of the RV "Welwitschia". National Marine Information and Research Centre, Swakopmund, Namibia. 5 pp.

Krakstad, J-O. 2002. Horse mackerel survey (17°15'- 19°00'S). 12-17 June 2002. Cruise Report of the FV "Sunfish". National Marine Information and Research Centre, Swakopmund, Namibia.

Johnsen, E., Boyer, D. 2002. Orange roughy survey 21 July-30 July 2002. Cruise report of the FV "Southern Aquarius", National Marine Information and Research Centre, Swakopmund, Namibia. 39 pp.

---

#### FOREDRAG

Peard, K.R., Krakstad, J-O., Currie, B. 2002. Seasonal and interannual variability in wind at Möwe Bay, Northern Benguela. SAMSS-Southern African Marine Science Symposium. Namibia 1-5 July 2002.

Currie, B., Bartholomae, C., Peard, K.R., Krakstad, J-O., Kreiner, A. 2002. Warm water events in the Northern Benguela: A local perspective. El Niño Symposium and Workshop 7-10 August 2002, Chile.

Johnsen, E., Lesch, H. 2002. A visualisation of the spatial and temporal dynamic in the Namibian hake trawl fishery: a tool to understand the complexity of a fishery. Second International Symposium on GIS/Spatial Analyses in Fishery and Aquatic Sciences, 3-6 September 2002. Brighton, UK.

Bakken, E. 2002. A shared stock - The case of herring in the North Sea. FAO/Nansen Programme Workshop on Management of Shared Small Pelagic Fishery Resources, Banjul, The Gambia, 30 April-3 May 2002.

---

#### WEB

- Krakstad, J-O. 2002. The Namibian horse mackerel stock – Summary of resource and management. BENEFIT, WEB.
- Johnsen, E., Krakstad, J-O. 2002. A movie of the weekly distribution pattern of the Namibian midwater trawl fleet during the years 1997-2001. BENEFIT, WEB.

## Ressurs- og miljøforskning i kystsonen

### ARTIKLER I INTERNASJONALE TIDSSKRIFT

- Bergstad, O.A., Høines, Å.S., Jørgensen, T. 2002. Growth of sandeel, *Ammodytes marinus*, in the northern North Sea and Norwegian coastal waters. *Fisheries Research*, 56:9-23.
- Feet, P.Ø., Ugland, K.I., Moksness, E. 2002. Accuracy of age estimates in spring spawning herring (*Clupea harengus* L.) reared under different prey densities. *Fisheries Research*, 56:59-67.
- Ferrero, E.A., Privileggi, N., Scovacicchi, T., Meeren, G. van der. 2002. Does lunar cycle affect clawed lobster egg hatching and moulting frequency of hatchery-reared juveniles? *Ophelia*, 56(1): 13-22.
- Fromentin, J.-M., Bjørnstad, O.N., Stenseth, N.C., Gjøsæter, J. 2002. Dynamics of the Norwegian Skagerrak cod: intuition vs inference. *Marine Ecology Progress Series*, 241:231-234.
- Gjøsæter, J. 2002. Distribution and density of goldsinny wrasse (*Ctenolabrus rupestris*) (Labridae) in the Risør and Arendal areas along the Norwegian Skagerrak coast. *Sarsia*, 87:75-82.
- Gjøsæter, J. 2002. Fishery for goldsinny wrasse (*Ctenolabrus rupestris*) (Labridae) with pots along the Norwegian Skagerrak coast. *Sarsia*, 87: 83-90.
- Heuch, P.A., Knutsen, J.A., Knutsen, H., Schram, T.A. 2002. Salinity and temperature effects on sea lice over-wintering on sea trout (*Salmo trutta*) in coastal areas of the Skagerrak. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 82:887-892.
- Johannessen, T. 2002. Is there short-term periodicity in gadoid recruitment along the Norwegian Skagerrak coast? *Marine Ecology Progress Series*, 241:227-229.
- Lekve, K., Stenseth, N.C., Gjøsæter, J., Dolèdec S. 2002. Species richness and environmental conditions of fish along the Norwegian Skagerrak coast. *ICES Journal of Marine Science*, 59: 757-769.
- McClimans, T.A., Eidnes, G., Aure, J. 2002. Controlled artificial upwelling in a fjord using submerged fresh water discharge: computer and laboratory simulations. *Hydrobiologia*, 484(1):191-202.
- Sjøtun, K., Schoschina, E.V. 2002. Gametophytic development of *Laminaria* spp. (*Laminariales*, *Phaeophyta*) at low temperature. *Phycologia*, 4: 147-152.
- Smith, T.D., Gjøsæter, J., Stenseth, N.C., Kittelsen, M., Danielssen, D.S., Solemdal, P., Tveite, S. 2002. A century of manipulating recruitment in coastal cod populations; the Flødevigen experience. *ICES Marine Science Symposia*, 215:402-415.
- Gjøsæter, J., Danielssen, D.S. 2002. Migration of cod from Norwegian tagging experiments in the Skagerrak area from 1905 till 1989. Rapport til Nordisk Ministerråd - august 2002. HI Flødevigen 30.8.02.
- Jelmert, A., Knutsen, J.A. 2002. Kan vi redde hummeren? *Stavanger Aftenblad*, 18.10.02.
- Meeren, G.I. van der. 2002. Samkvem mellom europeisk hummer (*Homarus gammarus*) og amerikansk (*Homarus americanus*). Fagkonferanse i program Biologisk mangfold, 17 pp.
- Næs, K., Knutsen, J., Håvardstun, J., Oug, E., Moy, Lie, M.C., Knutsen, J.A., Wiborg, M.L. 2002. Miljøgiftundersøkelser i havner i Telemark, Vestfold, Akershus og Østfold 1999. Norsk institutt for vannforskning, L.nr. 4568-2002, 109 pp.
- Olsen, E.M., Simonsen, J.H., Knutsen, J.A. 2002. Restaurering av utvalgte sjøaurevassdrag i Aust-Agder: Forundersøkelse og plan for gjennomføring. *Fisken og havet*, 2002(7), 42 pp.
- Paulsen, H., Svensson, A., Gjøsæter, J., Torstensen, E. 2002. Ernæringstilstand hos juvenile torsk i Kattegat-Skagerrak-området. Rapport til Nordisk Ministerråd 2002. HI Flødevigen 30.8.02.
- Sjøtun, K., Sivertsen, K. 2002. Hvorfor blir tareskogen beitet ned av kråkeboller? Kan vi gjøre noe med det? *Fisken og havet*, særnr. 2-2002: 71-74.
- Strand, Ø. 2002. Stort kamskjell som miljøindikator. *Havets miljø* 2002. *Fisken og havet*, særnr. 2-2002, 3 pp.
- Torstensen, E., Paulsen, H., Svedäng, H. 2002. NMR-rammeprogram "Kystfiske i Skagerrak og Kattegat". Torskeundersøkelser 1999-2002. Rapport til Nordisk Ministerråd. HI Flødevigen 30.8.02.
- Tømmerås, B.Å., Jelmert, A., Rafoss, T., Sundheim, L., Ødegaard, F., Økland, B. 2002. Globalisation and Invasive Alien Species. Norwegian Institute for Nature Research (NINA). The Globalisation Project 2001-2002. Report no. 15, 86 pp.
- Woll, A.K., Meeren, G.I. van der, Tveite, S. 2002. Ressursundersøkelser av taskekrabbe i Midt-Norge. Møreforskning, Ålesund. Årsrapport 2001, 28 pp.

### FOREDRAG/POSTERE

- Aure, J. 2002. Kan vi dyrke fjordane våre? Nordisk konferanse "Skadelige alger og oppdrett". Flekkefjord 25.-27. juli 2002, 1 pp.
- Castberg, T., Aasen, J., Torgersen, G., Auge, T., Naustvoll, L.-J. 2002. Diarégift, DSP, i taskekrabbe. Norske havforskeres forening, Bergen 31.10.
- Dahl, E. 2002. Ressurs- og miljøforskning i kystsonen. WS „Verdiskaping i norsk kystsonen“. Clarion Hotel, Oslo Lufthavn, 19.-20. juni 2002, 2 pp.
- Gjøsæter, J. 2002. Kysttorsk på Skagerrakkysten. Norges Jeger- og Fiskeforbund, Kristiansand, 2. februar 2002.
- Gjøsæter, J. 2002. Kysttorsk på Skagerrakkysten. Norsk Zoologisk Forening, Arendal, 13. februar 2002.
- Gjøsæter, J. 2002. Senter for kystsoner; ny utvikling i Flødevigen. Fiskeridirektoratet, Regionsmøte for Skagerrakkysten, Arendal 16. mars 2002.

### ANDRE RAPPORTER/PUBLIKASJONER

- Aure, J., Strohmeier, T., Duinker, A., Castberg, T., Svoldal, A. 2002. Strømforhold, fødetilgang og algetoksiner i et blåskjellanlegg. *Fisken og havet* 2002(11), 33 pp.



## Populasjonsdynamikk og modellering

---

### ARTIKLER I INTERNASJONALE TIDSSKRIFT

---

- Gjøsæter, J. 2002. Veileder i kystsoneforvaltning. Fiskeridirektoratet, Regionsmøte for Skagerrakkysten, Arendal 16. mars 2002.
- Gjøsæter, J. 2002. Fiskebestandene i Oslofjorden og på Skagerrakkysten - status og aktuelle tiltak. Oslofjorden Fiskerlag, Årsmøte, Fredrikstad 19. mars 2002.
- Gjøsæter, J. 2002. Innhold og prioriteringer i arbeidet med karakteriseringen - sett fra FoU-miljøenes perspektiv. Workshop på karakterisering under Rammedirektivet for vann, SFT - konferansesenter, Oslo 24. april 2002.
- Gjøsæter, J. 2002. Verdiskaping i Norsk Kystzone. Forslag til nytt forskningsprogram. Norges Sildesalgslag, styremøte, Bergen 26. april 2002.
- Gjøsæter, J. 2002. EUs vannrammedirektiv. Seminar. Havforskningssinstituttet, Bergen, 26. april 2002.
- Knutsen J.A. Kartlegging av gytefelt og oppvekstområder langs kysten i Tvedestrand. Fiskeridirektoratet, regionsmøte for Skagerrakkysten, Arendal 16. mars 2002.
- Knutsen, J.A. 2002. Biologiske verdier i sjø må inn i kystsoneforvaltningen. Direktoratet for naturforvaltning 30.-31. oktober 2002.
- Meeren, G.I. van der. 2002. Ecological consequences of ecosystem manipulation measured at individual level. US/Norway Meeting, Woods Hole Laboratory 26-28 August 2002.
- Meeren, G.I. van der. 2002. Ecological consequences of ecosystem manipulation measured at the individual level. Seminar announcement, CNR, Instituto di Biologia del Mare, 16 October 2002.
- Meeren, G.I. van der. 2002. Havbruksnæringen - behov for bentisk kunnskap. Foredrag ved Bentosmøtet 29. april 2002.
- Sjøtun, K. 2002. Interaksjoner tare - kråkeboller. Innlegg på arbeidsmøte arrangert av Arbeidsgruppe - nedbeiting av tareskog, 11.-12. mars 2002.
- Strand, Ø. Skaldyr dyrking - muligheter i Hardanger. Presentasjon av prosjektet "Skaldyr dyrking - ny næringsvei i Hardanger?" Hardangerrådet. Utne, 15. mars 2002.
- 
- MEDIA**
- 
- Dahl, E., Gjøsæter, J., Moksness, E. 2002. Kysten vi lever av. Bergens Tidende 23.9.02.
- Gjøsæter, J., Torstensen, E. 2002. Kondisjon og ernæring av 0-gruppe torsk fra Hvaler, Hvasser og Høvåg på den norske Skagerrakkysten 2000 og 2001. Rapport til Nordisk Ministerråd 2002, Havforskningssinstituttet, Flødevigen 30.8.02.
- Albert, O.T. 2002. Migration from Nursery to Spawning Area in relation to growth and maturation of Greenland Halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in the Northeast Arctic. Journal of Northwest Atlantic Fisheries Science, 31: 1-13.
- Albert, O.T., Nilsen, E.M., Nedreaas, K.H., Gundersen, A.C. 2002. Distribution and abundance of juvenile Northeast Arctic Greenland Halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in relation to survey coverage and the physical environment. ICES Journal of Marine Science, 58:1053-1062.
- Berg, I., Haug, T., Nilssen, K.T. 2002. Harbour seals (*Phoca vitulina*) in Vesterålen, North Norway: Diet composition as determined from stomach and faeces samples. Sarsia 87(6): 4651-461.
- Bjørge, A., Bekkby, T., Bakkestuen, V., Framstad, E. 2002. Interactions between harbour seals, *Phoca vitulina*, and fisheries in complex coastal waters explored by combined Geographic Information System (GIS) and energetics modelling. ICES Journal of Marine Science, 59:29-42.
- Bjørge, A., Øien, N., Hartvedt, S., Bøthun, G., Bekkby, T. 2002. Dispersal and bycatch mortality in gray, *Halichoerus grypus*, and harbor, *Phoca vitulina*, seals tagged at the Norwegian coast. Marine Mammal Science, 18(4):963-976.
- Born, E.W., Dahlgaard, H., Riget, F.F., Dietz, R., Øien, N., Haug, T. 2002. Regional variation in caesium-137 in minke whales, (*Balaenoptera acutorostrata*) from West Greenland, the North Atlantic and the North Sea. Polar Biology 25: 907-913.
- Chilvers, B.L., Corkeron, P.J. 2002. Association patterns of bottlenose dolphins, *Tursiops aduncus*, off Point Lookout, Australia. Canadian Journal of Zoology/Revue Canadien de Zoologie, 80:973-979.
- Engelhard, G.H., Brasseur, S.M.J.M., Hall, A.J., Burton, H.R., Reijnders, P.J.H. 2002. Adrenocortical responsiveness in southern elephant seal mothers and pups during lactation and the effect of scientific handling. Journal of Comparative Physiology. Part B. Biochemical, Systemic, and Environmental Physiology. Heidelberg, New York NY, 172:315-328.
- Engelhard, G.H., Baarspul, A.J.N., Broekman, M., Creuwels, J.C.S., Reijnders, P.J.H. 2002. Human disturbance, nursing behaviour, and lactational pup growth in a declining southern elephant seal (*Mirounga leonina*) population. Canadian Journal of Zoology, 80:1876-1886.
- Fiksen, Ø., Slotte, A. 2002. Stock-environment recruitment models for Norwegian spring spawning herring (*Clupea harengus*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 59:211-217.
- Frøysa, K.G., Bogstad, B., Skagen, D.W. 2002. Fleksibest - an age-length structured fish stock assessment tool with application to Northeast Arctic cod (*Gadus morhua* L.). Fisheries Research, 55:87-101.

- Gjøsæter, H., Bogstad, B., Tjelmeland, S. 2002. Assessment methodology for Barents Sea capelin (*Mallotus villosus*, Muller). ICES Journal of Marine Science, 59:1086-1095.
- Gjøsæter, H., Dalpadado, P., Hassel, A. 2002. Growth of Barents Sea capelin (*Mallotus villosus*) in relation to zooplankton abundance. Journal of Marine Science, 59(5):959-967.
- Haug, T., Nilssen, K.T., Corkeron, P.J., Lindblom, C. 2002. Diets of harp and hooded seals in drift ice waters along the east coast of Greenland. Workshop: Modelling Marine Mammal-Fisheries Interactions in the North Atlantic. SC/10/16 NAMMCO Scientific Committee, Reykjavik, Iceland, 17.-19.09.2002. 18 pp.
- Haug, T., Lindstrøm, U., Nilssen, K.T. 2002. Variations in minke whale *Balaenoptera acutorostrata* diets in response to environmental changes in the Barents Sea. Sarsia 87(6):409-422.
- Heino, M., Dieckman, U., Godø, O.R. 2002. Measuring probabilistic reaction norms for age and size. Evolution, 56(4):669-678.
- Heino, M., Godø, O.R. 2002. Fisheries-induced selection pressures in the context of sustainable fisheries. Bulletin of Marine Science, 70(2):639-656.
- Heino, M., Dieckmann, U., Godø, O.R. 2002. Estimation of reaction norms for age and size at maturation with reconstructed immature size distributions: a new technique illustrated by application to the Northeast Arctic cod. ICES Journal of Marine Science, 59(3):562-575.
- Helle, K., Pennington, M., Bogstad, B., Ottersen, G. 2002. Early environmental influences on growth of Arcto-Norwegian cod, *Gadus morhua*, from the 0-group to adults. Environmental Biology of Fishes, 65:341-348.
- Hovde, S.C., Albert, O.T., Nilssen, E.M. 2002. Spatial, seasonal and ontogenetic variation in diet of Northeast Arctic Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*). ICES Journal of Marine Science, 59:421-437.
- Høines, Å.S., Bergstad, O.A. 2002. Food partitioning by flatfishes on a herring spawning ground. Sarsia, 87:19-34.
- Høst, G., Berg, E., Schweder, T., Tjelmeland, S. 2002. A Gamma/Dirichlet model for estimating uncertainty in age-specific abundance of Norwegian spring spawning herring. ICES Journal of Marine Science, 59(4):737-748.
- Iversen, S.A. 2002. Changes in the perception of the migration pattern of Northeast Atlantic mackerel during the last 100 years. ICES Marine Science Symposia 215: 382-390.
- Johannessen, E., Kristoffersen, S., Brudevoll, J., Korslund, L., Jenstad, M. 2002. Behavioural dominance of grey-sided voles over bank voles in dyadic encounters. Annales Zoologici Fennici, Helsinki, Finland, 39:43-47.
- Johannessen, E., Steen, H., Perriman, L. 2002. Seasonal variation in survival, weights and population counts of Blue penguin (*Eudyptula minor*) in Otago, New Zealand. Journal of Zoology, 29: 213-219.
- Johannessen, E., Perriman, L., Steen, H. 2002. The effect of breeding success on nest and colony fidelity in the little penguin (*Eudyptula minor*) in Otago, New Zealand. Emu 102:241-247.
- Karlsen, J.D., Bisther, A., Lydersen, C., Haug, T., Kovacs, K.M. 2002. Summer vocalisation of adult male white whales (*Delphinapterus leucas*) in Svalbard, Norway. Polar Biology, 25:808-817.
- Lindstrøm, U., Haug, T., Røttingen, I. 2002. Consumption of herring (*Clupea harengus*) by minke whales (*Balaenoptera acutorostrata*) in the Barents Sea. ICES Journal of Marine Science, 59(1):58-70.
- Mansour, A.A.H., McKay, D.W., Lien, J., Orr, J.C., Banoub, J.H., Øien, N., Stenson, G. 2002. Determination of pregnancy status from blubber samples in minke whales (*Balaenoptera acutorostrata*). Marine Mammal Science, 18(1):112-120.
- Mikkelsen, B., Haug, T., Nilssen, K.T. 2002. Summer diet for grey seals in Faroese waters. Sarsia 87(6): 462-471.
- Nakken, O. 2002. Understanding environmental controls on fish stocks and progress towards their inclusion in fish stock assessment. ICES Marine Science Symposia, 215:247-255.
- Nøttestad, L., Fernø, A., Axelsen, B.E. 2002. Digging in the deep: killer whales' advanced hunting tactic. Polar Biology, 25:939-941.
- Nøttestad, L., Fernø, A., Mackinson, S., Pitcher, T., Misund, O.A. 2002. How whales influence herring school dynamics in a cold-front area of the Norwegian Sea. ICES Journal of Marine Science, 59(2):393-400.
- Ottersen, G., Helle, K., Bogstad, B. 2002. Do abiotic mechanisms determine interannual variability in length-at-age of juvenile Arcto-Norwegian cod? Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 59(1):57-65.
- Parra, G.J., Azuma, C., Preen, A.R., Corkeron, P.J., Marsh, H. 2002. Distribution and status of Irrawaddy dolphins, *Orcaella brevirostris*, in Australian waters. Raffles Bulletin of Zoology, 10:141-154.
- Skagen, D.W., Hauge, K.H. 2002. Recent development of methods for analytical fish stock assessment within ICES. ICES Marine Science Symposia 215: 523-531.
- Skaret, G., Axelsen B.E., Nøttestad, L., Fernø, A., Johannessen, A. 2002. Herring as cannibals. Journal of Fish Biology, 61:1050-1052.
- Skaug, H.J. 2002. Automation differentiation to facilitate maximum likelihood estimation in nonlinear random effects models. Journal of Computational and Graphical Statistics, 11(2): 458-470.
- Temming, A., Bøhle, B., Skagen, D.W., Knudsen, F.R. 2002. Gastric evaluation in mackerel: the effects of meal size, prey type and temperature. Journal of Fish Biology, 61:50-70.
- Tjelmeland, S. 2002. A model for the uncertainty around the yearly trawl-acoustic estimate of biomass of Barents Sea capelin, *Mallotus villosus* (Muller). ICES Journal of Marine Science, 59(5):1072-1080.
- Tolley, K.A., Heldal, H.E. 2002. Inferring ecological separation from regional differences in radioactive caesium in harbour porpoises *Phocoena phocaena*. Marine Ecology Progress Series, 228:301-309.
- Toresen, R., Jakobsen, J. 2002. Exploitation and management of Norwegian spring-spawning



- herring in the 20th century. ICES Marine Science Symposia, 215:558-571.
- Toresen, R., Østvedt, O.J. 2002. Stock structure of Norwegian spring-spawning herring: historical background and recent apprehension. ICES Marine Science Symposia, 215:532-542.
- Valesecchi, E., Hale, P.T., Corkeron, P., Amos, W. 2002. Social structure in migrating humpback whales (*Megaptera novaeangliae*): a molecular analysis. *Molecular Ecology*, 11:507-518.
- Ylikarjula, J., Heino, M., Dieckmann, U., Kaitala, V. 2002. Does density-dependent individual growth simplify dynamics in age-structured populations? A conceptual model applied to perch, *Perca fluviatilis*. *Annales Zoologici Fennici*, Helsinki, Finland. 39: 8 pp.
- 
- ICES/INTERNASJONALE ORGANISASJONER**
- 
- Andersen, N.G., Ottersen, G., Swain, D. 2002. Report of the ICES/GLOBEC workshop on the dynamics of growth in cod. ICES Cooperative Research Report 252:97 pp.
- Anon. (Bogstad, B., Marshall, C.T. et al.) 2002. Report of the study group on incorporation of process information into stock-recruitment models, Lowestoft, UK, 14-18.01.2002. ICES CM 2002/C:01.
- Anon. (Corkeron, P., et al.) 2002. Report of the Working Group on Marine Mammal Population dynamics and Habitats. ICES CM 2002/ACE:2, 21 pp.
- Barot, S., Heino, M., O'Brien, L., Dieckmann, U. 2002. Reaction norms for age and size maturation: study of the long-term trend (1970-1998) for Georges Bank and Gulf of Marine cod. ICES CM 2002/Y:03.
- Bjørge, A., Bekkby, T., Bryant, E.B. 2002. Summer home range and habitat selection of harbour seal (*Phoca vitulina*) pups. *Marine Mammal Science*, 18(2):438-454.
- Engelhard, G., Heino, M. 2002. Maturation characteristics Norwegian spring-spawning herring before, during and after a major population collapse. ICES CM 2002/Y:10.
- Ernande, B., Dieckmann, U., Heino, M. 2002. Fisheries-induced changes in age and size at maturation and understanding the potential for selection-induced stock collapse. ICES CM 2002/Y:06.
- Grift, R., Rijnsdorp, A., Barot, S., Heino, M., Dieckmann, U. 2002. Trends in reaction norms for maturation in North Sea plaice. ICES CM 2002/Y:04.
- Haug, T., Lindstrøm, U. 2002. Diet studies and Cetaceans-Methodological Aspects. IWC Modelling Workshop on Cetacean-Fishery Competition, 25.-27.06.2002, La Jolla, USA, SC/J02/FW1, 9 pp.
- Heino, M. 2002. Report of the Working Group on Ecosystem Effects of Fishing Activities. ICES Hq. 17.-26.03.2002. ICES CM 2002/ACE:03.
- Heino, M., Dieckmann, U., Godø, O.R. 2002. Reaction norm analysis of fisheries-induced adaptive change and the case of the Northeast Arctic cod. ICES CM 2002/Y:14.
- Kenchington, E., Heino, M. 2002. Maintenance of genetic diversity: challenges for management of marine resources. ICES CM 2002/Y:13.
- Lindstrøm, U., Haug, T. 2002. On the whale-fisheries issue: A review of Norwegian studies of the feeding ecology of northeast Atlantic minke whales (*Balaenoptera acutorostrata*) during the last decade. IWC SC/54/E6, 25 pp.
- Lindstrøm, U., Tjelmeland, S., Haug, T. 2002. Implementing predation from marine mammals in fish stock assessments - minke whales and Norwegian spring spawning herring as a case study. IWC Modelling Workshop on Cetacean-Fishery Competition, 25-27.06.2002, La Jolla, USA. SC/J02/FW6. 25 pp.
- Skaug, H.J., Haug, T., Øien, N. 2002. Spatial genetics structure of North Atlantic minke whales. IWC SC/54/RMP6. 4 pp.
- Tjelmeland, S. 2002. Is Multispec applicable for assessing cetaceans-fish competition? IWC workshop on fish-cetaceans competition, La Jolla 24-26.06.2002. SC/J02/FW5.
- Aanes, S. 2002. Precision in age determination of Northeast Arctic cod. WDISI ICES AFWG, April-May 2002.
- 
- ANDRE RAPPORTER/PUBLIKASJONER**
- 
- Albert, O.T. 2002. Northeast Arctic Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*): Population structure from nursery to spawning areas. NAFO SCR Doc.01/128, 15 pp.
- Anon. 2002. Development of structurally detailed statistically testable models of marine publications. dst2. QLK5-CT-1999-01609. Progress report for 01.01.2001-31.12.2001. Marine Research Institute Technical Report 87, Marine Research Institute, Reykjavik, Iceland. 292 pp.
- Aschan, M. 2002. Larval distribution and recruitment of shrimp in the Northeast Atlantic. Sluttrapport prosjekt 127469/120. Fiskeriforskning Tromsø, 10.01.2002.
- Bogstad, B. 2002. A model for size preferences in cannibalism in Northeast Arctic cod (*Gadus morhua* L.). Annex C6 in dst2. Development of structurally detailed statistically testable models of marine populations. QLK5-CT1999-01609. Progress report for 01.01.-31.12.2001. Marine Research Institute Technical Report 87, Marine Research Institute, Reykjavik, Iceland.
- Bogstad, B., Trenkel, V., Frøysa, K.G. 2002. Implementation of growth in a length-structured population dynamics model. Annex C3 in dst2. Development of structurally statistically testable models of marine populations. QLK5-CT1999-01609. Progress report for 01.01.-31.12.2001. Marine Research Institute Technical Report 87. Marine Research Institute, Reykjavik, Iceland.
- Bogstad, B. 2002. Økosystemet Barentshavet. Havets ressurser 2002, Fisken og havet, særnr. 1-2002: 10-12.
- Bogstad, B., Blindheim, J. 2002. Økosystemet Norskehavet. Havets ressurser 2002, Fisken og havet, særnr. 1-2002: 41-42.
- Bjørge, A., Tolley, K. 2002. Harbor Porpoise. pp. 549-551 I: Perrin, W.F., Wursig, B., Thewissen, J.G.M. (Ed.), *Encyclopedia of Marine Mammals*. Academic Press, San Diego, USA.

- Corkeron, P.J. 2002. Captivity. pp. 192-197 I: Perrin, W.F., Würsig, B., Thewissen, J.G.M. (Ed.), The Encyclopedia of Marine Mammals. American Press, San Diego, USA.
- Dalpadado, P., Bogstad, B., Gjørseter, H., Mehl, S., Skjoldal, H.R. 2002. Zooplankton-fish interactions in the Barents Sea. pp. 269-291 I: Skjoldal, H.R., Sherman, K. (Ed.), Large Marine Ecosystems of the North Atlantic. Changing States and Sustainability. Elsevier, Amsterdam.
- Dommasnes, A., Christensen, V., Ellertsen, B., Kvamme, C., Melle, V., Nøttestad, L., Pedersen, T., Tjelmeland, S., Zeller, D. 2002. An Ecopath model for the Norwegian Sea and Barents Sea. Pp. 213-240. I: Guénette, S., Christensen, V., Pitcher, T., Pauly, D. (Eds.): Fisheries impacts on North Atlantic Ecosystems: Models and analyses. Fisheries Centre Research Reports 9(4).
- Frøysa, K.G. 2002. Results and recommendations on test runs of Fleksibest using simulated annealing (SA). Annex D5 in dst2. Development of structurally detailed statistically testable models of marine populations. QLK5-CT1999-01609. Progress report for 01.01.-31.12.2001. Marine Research Institute Report 87. Marine Research Institute, Reykjavik, Iceland.
- Haug, T. 2002. Ecological role of harp and hooded seals. Sluttrapport NFR-prosjekt 133646/120. Fiskeriforskning Tromsø, 12.12.2002.
- Haug, T. 2002. Improving assessment and ecology research on harp and hooded seals. Gjesteforskerstipend. Sluttrapport NFR-prosjekt 146573/120. Fiskeriforskning Tromsø, 17.12.2002.
- Hauge, K.H. 2002. Etikk og havforskning. Kysten, 1.
- Johansen, G.O., Bogstad, B., Mehl, S., Ulltang, Ø. 2002. Natural mortality of juvenile herring (*Clupea harengus* L.) in the Barents Sea due to predation by North-East Arctic cod (*Gadus morhua* L.). Annex D7 in dst2. Development of structurally detailed statistically testable models of marine populations. QLK5-CT1999-01609. Progress report for 01.01.-31.12.2001. Marine Research Institute Technical Report 87. Marine Research Institute, Reykjavik, Iceland.
- Lindstrøm, U., Haug, T. 2002. Vågehvalens beitevaner i Barentshavet. Havets ressurser 2002, Fisken og havet, særnr. 1-2002. Pp. 125-126.
- Lindstrøm, U., Haug, T. 2002. Vågehvalens beitevaner i Barentshavet. Havets ressurser 2002, Fisken og havet, særnr. 1-2002: 125-126.
- Nøttestad, L. 2002. Omtale av artikkelen "Digging in the deep: Killer whales advanced hunting tactic". New Scientist, 30.11.2002.
- Nøttestad, L., Fernø, A., Misund, O.A. 2002. Finnkval på nattejakt etter sild i Norskehavet. Havets ressurser 2002, Fisken og havet, særnr. 1-2002: 2 pp.
- Trenkel, V., O'Brien, C., Bogstad, B. 2002. Length-based population dynamics in state space form. Annex C4 in dst2. Development of structurally detailed statistically testable models of marine populations. QLK5-CT1999-01609. Progress report for 01.01.-31.12.2001. Marine Research Institute Technical Report 87. Marine Research Institute, Reykjavik, Iceland.
- 
- FOREDRAG**
- Dalpadado, P. 2002. "Krill research in Norway", Lecture Nov. 2002 at the Australian Antarctic Division, Hobart, Tasmania, Australia.
- Frøysa, K.G. 2002. Fish quotas, qualified "guesstimates"? Jubileumsfesten til reservoargruppa ved Matematisk institutt, Universitetet i Bergen, 30.08.2002.
- Frøysa, K.G. 2002. Kor e' alle kvinner hen? Geofysisk institutt, Universitetet i Bergen, 05.09.2002.
- Haug, T. 2002. Bakgrunnen for og gjennomføring av vitenskapelig prøvetaking under kvalfangsten 2001. VSEOs kurs for kvalfangstinspektører, Bergen 22.-23.04.2002.
- Haug, T. 2002. Ecological adaptations and niche function in Arctic marine mammals. The 6th Kongsvoll Symposium 2002 on Arctic Life: Conditions and Adaptations. Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab (Trondheim), Kongsvold Fjeldstue, Dovre, 21.-25.08.2002.
- Haug, T. 2002. Resultater fra Fiskeriforsknings kvalforskning 2002. Årsmøte i Norges Småkvalfangarlag, Svolvær, 18.-19.10.2002.
- Hauge, K.H. 2002. Matematikk, på kollisjonskurs med feminine verdier? Om matematiske modellens rolle i samfunnet. Prosjekt Minerva, jenter, matematikk, naturvitenskap og teknologi. Christian Michelsen Research, 25.09.2002, Bergen.
- Hauge, K.H. 2002. Communication of uncertainty in science for policy. Som rådgivende ekspert til et nystartet EU-prosjekt.
- Hauge, K.H. 2002. Uncertainty in stock assessment, the sources, the sorts and the role of uncertainty. Havforskningsinstituttet i Barcelona, 18.01.2002.
- Heino, M. 2002. Fisheries-induced evolution in maturation reaction norms. Symposium "Genetics & Evolution of Quantitative Characters", Ecole Normale Supérieure, Paris, France.
- Heino, M. 2002. Estimation of probabilistic reaction norms. 5th ESMTB conference: Mathematical Modelling and Computing in Biology and Medicine, Milano, Italy.
- Marshall, C.T. 2002. Tracking the signal in year-less strength of Northeast Arctic cod through multiple survey estimates of egg, larval and juvenile abundance. 26th international larval fish conference, Bergen, Norway.
- Marshall, C.T. 2002. Incorporating alternative estimates of reproductive potential into fisheries management: a worked example for Barents Sea cod. Invited seminar, FRS Marine Laboratory, Aberdeen, Scotland.
- Nøttestad, L. 2002. Acoustic observations of schooling fish: Collective behaviour and ecology. International workshop on current status and new directions for studying schooling and aggregation behaviour of pelagic fish. 07.-09.10.2002, Oahu (Coconut Island).
- Nøttestad, L. 2002. Synoptic field studies of Norwegian spring-spawning herring: Acoustics, behaviour and ecology. 6th ICES symposium of Acoustics in Fisheries and Aquatic Ecology 10.-14.06.2002. Montpellier, France.
- Sandberg, P. 2002. Improving the exploitation pattern

## Absolutt mengdemåling av marine ressurser

### ARTIKLER I INTERNASJONALE TIDSSKRIFT

- in the fishery for Northeast Arctic Saithe (*Pollachius virens*). Konferanse arrangert av "The International Institute of Fisheries Economics and Trade", Wellington, New Zealand, 19.-22.08.2002.
- Skaug, H.J. 2002. Automatic differentiation to facilitate maximum likelihood estimation in nonlinear random effects models. Statistisk Forening, Bergen, 06.02.2002.
- Skaug, H.J. 2002. Computational challenges in assessment of marine resources. Institutt for informatikk, Bergen, 28.11.2002.
- Tjelmeland, T. 2002. Is Multspec applicable for assessing marine mammals – fish interactions in the Barents Sea? NAMMCO workshop, Reykjavik, 13.-15.09.2002.
- Tjelmeland, T. 2002. SeaStar and Bifrost, Multspec and related models. Foredrag på forskarmøte i JARPN II. Tokyo, 18.-19.12.2002.
- 
- ### POSTERE
- 
- Nøttestad, L. 2002. Killer whales (*Orcinus orca* L.) and saithe (*Pollachius virens* L.) attacking herring (*Clupea harengus* L.) in shallow water. ICES ASC 2002, Copenhagen.
- Fernandes, P.G., Gerlotto, F., Holliday, D.V., Nakken, O., Simmonds, E.J. 2002. Acoustic applications in fisheries science: the ICES contribution. ICES Marine Science Symposia, 215:483-492.
- Fossen, I., Albert, O.T., Nilssen, E.M. 2002. Improving the precision of ageing assessments for long rough dab using digitalised pictures and otolith measurements. Fisheries Research, 60(1): 53-64.
- Gordon, J.D.M., Bergstad, O.A., Pascoe, P.L. 2002. The influence of artificial light on the capture of deep-water demersal fish by bottom trawling. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 82:339-344.
- Hjellvik, V., Godø, O.R., Tjøstheim, D. 2002. The measurement error in the marine survey catches: the bottom trawl case. Fishery Bulletin, 100:720-726.
- Hjellvik, V., Godø, O.R., Tjøstheim, D. 2002. Diurnal variation in bottom trawl survey catches: does it pay to adjust? Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences/Rapport Technique Canadien des Sciences Halieutiques et Aquatiques, 59:33-48.
- Høst, G., Berg, E., Schweder, T., Tjelmeland, S. 2002. A Gamma/Dirichlet model for estimating uncertainty in age-specific abundance of Norwegian spring spawning herring. ICES Journal of Marine Science, 2002, 59(4): 737-748.
- Karlsen, J.D., Bisther, A., Lydersen, C., Haug, T., Kovacs, K.M. 2002. Summer vocalisations of adult male white whales (*Deplhinapterus leucas*) in Svalbard, Norway. Polar Biology 25: 808-817.
- Kingsley, M.C.S., Carlsson, P., Kannevorff, P., Pennington, M. 2002. Spatial structure of the resource of *Pandalus borealis* and some implications for trawl survey design. Fisheries Research, 58: 171-183.
- Korneliussen, R.J., Ona, E. 2002. An operational system for processing and visualizing multifrequency acoustic data. ICES Journal of Marine Science, 59:293-313.
- Pennington, M., Burmeister, L.M., Hjellvik, V. 2002. Assessing the precision of frequency distributions estimated for trawl-survey samples. Fishery Bulletin, 100:74-80.
- Vabø, R., Olsen, L., Huse, I. 2002. The effect of vessel avoidance of wintering Norwegian spring spawning herring. Fisheries Research (Amsterdam), 58:59-77.
- Van Parijs, S.M., Smith, J., Corkeron, P.J. 2002. Using calls to estimate the abundance of inshore dolphins (*Souca chinesis*). Journal of Applied Ecology, 39:853-864.
- Øvredal, J.T., Totland, B. 2002. The Scantrol Fish Meter for recording fish length, weight and biological data. Fisheries Research (Amsterdam) 55:325-328.

---

## ICES/INTERNASJONALE ORGANISASJONER

---

- Handegard, N.O., Ona, E. 2002. Modelling fish reaction to vessel noise, the significance of the reaction thresholds. ICES CM 2002/Q:10, 22 pp.
- Huse, I., Michalsen, K., Skeide, R. 2002. Estimates of towing time in survey. ICES CM 2002/J:04.

---

## ANDRE RAPPORTER/PUBLIKASJONER

---

- Dalen, J. 2002. Population structure, reproductive strategies and demography of redfish (*Genus Sebastes*) in the Irminger Sea and adjacent waters (REDFISH). Sub-workpackage 3.1 Abundance and demography; survey evaluation by species, stock and size. Progress report 201 from the Institute of Marine Research, 15.01.2002, Bergen. 9 pp.
- Engås, A. 2002. Ny sensor for nøyaktig måling av botnkontakt og tauetid. Havforskningsnytt 4-2002, Havforskningsinstituttet, Bergen. 1 pp.
- Godø, O.R., Gjøsaeter, H., Røttingen, I., Toresen, R. 2002. Acoustic Estimates of Pelagic fish in stock assessment - 30 years of experience. 6th ICES symposium of Acoustics in Fisheries and Aquatic Ecology 10.-14.06.2002. Montpellier, France. 23 pp.
- Hagen, G., Høst, G. 2002. Some characteristics of the acoustic data from the Vestfjord Survey 1996. NR Notat SAMBA/04/02, 2002.
- Hagen, G., Schweder, T., Høst, G. 2002. Analyse av replikatdata fra Vestfjorden 2001. NR Notat SAMBA/23/02, 2002.
- Handegard, N.O., Michalsen, K., Tjøstheim, D. 2002. Avoidance behaviour in cod (*Gadus morhua* L.) to a bottom trawling vessel. 6th ICES symposium of Acoustics in Fisheries and Aquatic Ecology 10.-14.06.2002. Montpellier, France.
- Hjellvik, V., Michalsen, K., Aglen, A., Nakken, O. 2002. Examining the effective fishing height of the bottom trawl using acoustic survey recordings. 6th ICES symposium of Acoustics in Fisheries and Aquatic Ecology 10.-14.06.2002. Montpellier, France.
- Huse, I., Michalsen, K., Skeide, R. 2002. Estimates of towing time in survey. ICES CM 2002/J:04.
- Jørgensen, R., Gjøsaeter, H., Handegard, N.O., Olsen, K. 2002. Capelin avoidance reaction to ship noise. ICES Symposium on Acoustics in Fisheries and Aquatic Ecology, 10.-14.06.2002, Montpellier, France. 16 pp.
- Jørgensen, R., Olsen, K., Gjøsaeter, H. 2002. Experimental measurements of target strength of capelin (*Mallotus villosus* Müller) compared with field measurements. 6th ICES symposium of Acoustics in Fisheries and Aquatic Ecology 10.-14.06.2002. Montpellier, France. 22 pp.
- Knudsen, H.P., Mitson, R.B. 2002. Some causes and effects of underwater noise on fish abundance estimation. 6th ICES symposium of Acoustics in Fisheries and Aquatic Ecology 10.-14.06.2002. Montpellier, France. 11 pp.
- Korneliussen, R.J., Ona, E. 2002. Recommendations for collection of multi-frequency data to be used for generation of combined-frequency data. SIMFAMI, EU-report, March 2002.
- Løland, A., Høst, G. 2002. Initial analysis of data from Norwegian Spring Spawning Herring Survey in the Norwegian Sea, 2000 & 2001. NR Notat SAMBA/20/02, 2002.
- Løland, A., Høst, G. 2002. Initial analysis of data from Norwegian Spring Spawning Herring Survey in Vestfjorden in November 2001. NR notat SAMBA/23/02, 2002.
- Mazzola, S., Bonanno, A., Calise, L., Knutsen, T., Patti, B., Buscaino, G., Basilone, G., Cuttitta, A. 2002. Misure di velocità del suono effettuate con T-tube su larve di aringa. 29° Convegno Nazionale, Associazione Italiana di Acustica, Ferrara, 12-14 giugno. Pp 669-673.
- Olsen, E. 2002. Age determination of minke whales. Dr.Scient.Thesis, University of Bergen, Department of Fisheries and Marine Biology, Bergen, Norway.
- Ona, E., Totland, A., Vedeler, T. 2002. Dødsonemåleren, Fase 1 rapport. Norges forskningsråd, juni 2002, 94 pp.
- Patel, R. 2002. Remote controlling the EK60MK1 sounder in the HUGIN AUV. 7th International Conference on Remote Sensing for Marine and Coastal Environments, 20.-22.05.2002, Miami, Florida/USA.
- Salthaug, A. 2002. Monitoring fish stock abundance using catch and effort data-sources of error. Dr.Scient.Thesis, University of Bergen, Department of Fisheries and Marine Biology, Bergen, Norway.
- Svellingen, I., Korneliussen, R.J., Furevik, D. 2002. Acoustic discrimination of deep-sea coral reefs from the surrounding bottom. 6th ICES symposium of Acoustics in Fisheries and Aquatic Ecology 10.-14.06.2002. Montpellier, France. Paper 157, 8 pp.

---

## FOREDRAG

---

- Godø, O.R. 2002. Hugin som plattform for fiskeriforskning. SND sitt styremøte, Bergen, 18.09.2002.
- Godø, O.R. 2002. Ocean hubs and technologies to monitor them. SCOR WG on technology, Lima, 28.-30.10.2002.
- Godø, O.R. 2002. Ocean Hub and Hugin. Resultater fra samarbeidsprosjekter med Simrad. Julemøtet Simrad, Horten, desember 2002.
- Høst, G., Løland, A. 2002. Spatial covariance modelling in a complex coastal domain by multidimensional scaling. TIES 2002 Annual Conference, 18.-22.06.2002, Genova, Italy.
- Korneliussen, R.J., Knudsen, H.P. 2002. Description of a noise-reduced research vessel for optimal acoustic performance: RV "G.O. Sars" (3). Ustaøset 27.-30.01.2002.
- Løland, A., Høst, G. 2002. Spatial conveyance modelling in a complex coastal domain by multidimensional scaling. 19th Nordic Conference on Mathematical Statistics, 9.-13.06.2002, Stockholm, Sweden.

---

## POSTERE

---

- Knudsen, F.R., Fosseidengen, J.E., Karlsen, Ø., Oppedal, F., Ona, E. 2002. Hydroacoustic monitoring of fish in sea-cages: TS measurements on Atlantic

salmon. 6th ICES symposium of Acoustics in Fisheries and Aquatic Ecology 10.-14.06.2002. Montpellier, France.

- Slotte, A. 2002. The influence of migration on acoustic abundance estimates of Norwegian spring spawning herring made during the spawning season. 6th ICES symposium of Acoustics in Fisheries and Aquatic Ecology 10.-14.06.2002. Montpellier, France.

## Ansvarlig fangst

---

### ARTIKLER I INTERNASJONALE TIDSSKRIFT

---

- Dahm, E., Wienbeck, H., West, C.W., Valdemarsen, J.W., O'Neill, F.G. 2002. On the influence of towing speed and gear size on the selective properties of bottom trawl. *Fisheries Research*, 55:103-119.
- Engås, A., Løkkeborg, S. 2002. Effects of seismic shooting and vessel-generated noise on fish behaviour and catch rates. *Bioacoustics*, 12:313-316.
- Graham, N. 2002. Solving by-catch - considerations for today and tomorrow. *Fisheries Research*, 57(1): 100-102.
- Graham, N. 2002. By-catch reduction in the brown shrimp, *Crangon crangon*, fisheries using a rigid separation Nordmøre grid (grate). *Fisheries Research*, 59: 393-407.
- Husebø, Å., Nøttestad, L., Fosså, J.H., Furevik, D.M., Jørgensen, S.B. 2002. Distribution and abundance of fish in deep-sea habitats. *Hydrobiologia*, 471:91-99.
- Jørgensen, T., Løkkeborg, S., Soldal, A.V. 2002. Residence of fish in the vicinity of a decommissioned oil platform in the North Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 59:88-93.
- Kvalsvik, K., Misund, O.A., Engås, A., Gamst, K., Holst, R., Galbraith, D., Vederhus, H. 2002. Size selection of large catches: using sorting grid in pelagic mackerel trawl. *Fisheries Research*, 59:129-148.
- Løkkeborg, S., Fernö, A., Jørgensen, T. 2002. Effect of position-fixing interval on estimated swimming speed and movement pattern of fish tracked with a stationary positioning system. *Hydrobiologia*, 483:259-264.
- Løkkeborg, S., Humborstad, O.-B., Jørgensen, T., Soldal, A.V. 2002. Spatio-temporal variations in gillnet catch rates in the vicinity of North Sea oil platforms. *ICES Journal of Marine Science*, 59, Supplement 1:294-299.
- Løkkeborg, S., Robertson, G. 2002. Seabird and longline interactions: effects of a bird-scaring streamer line and line shooter on the incidental capture of northern fulmars (*Fulmarus glacialis*). *Biological Conservation*, 106:359-364.
- Maartens, L., Gamst, K., Schneider, P.M. 2002. Size selection and release of juvenile monkfish (*Lophius vomerinus*) using rigid sorting grids. *Fisheries Research*, 57: 75-88.
- Midling, K., Soldal, A.V., Fosseidengen, J.E., Øvredal, J.T. 2002. Calls of the Atlantic cod: Does captivity restrict their vocal repertoire? *Bioacoustics*, 12: 233-235.
- Salthaug, A. 2002. Quantitative comparison of aquatic sampling gears. *Sarsia* 87: 128-134.
- Salthaug, A. 2002. Do triggers in crab traps affect the probability of entry? *Fisheries Research* 58: 403-403.
- Soldal, A.V., Svellingen, I., Jørgensen, T., Løkkeborg, S. 2002. Rigs-to-reefs in the North Sea: hydroacoustic qualification of fish in the vicinity of a "semi-cold" platform. *ICES Journal of Marine Science*, 59: 281-287.



Svelling, I., Totland, B., Øvredal, J.T. 2002. A remote-controlled instrument platform for fish behaviour studies and sound monitoring. *Bioacoustics*, 12:235-236.

---

#### ICES/INTERNASJONALE ORGANISASJONER

---

- Engås, A., Gamst, K., Graham, N. 2002. Inclined water flow and its applications for reduced bycatch in shrimp trawls. The 9th Joint Russian-Norwegian Symposium, PINRO, Murmansk 13-16.08.2001. Havforskningsinstituttet, Bergen, 2002.
- Galbraith, D., Graham, N., Hansen, K., Holst, R., Jørgensen, T., Larsson, P.-O., Mortreux, S., Sangster, G.I., Soldal, A.V., Tschernij, V. 2002. Design, handling and selectivity properties of the Eurogrid. ICES WG FTFB, Sete, France, June 2002, 33 pp.
- Huse, I., Soldal, A.V. 2002. Mortality and injuries of haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) that are caught by pelagic longline. ICES CM 2002/V:31, 10 pp.
- Ingolfsson, O., Soldal, A.V., Huse, I. 2002. Mortality and injuries of haddock, cod and saithe escaping through codend meshes and sorting grids. ICES CM 2002/V:32. 22 pp.
- Misund, O.A. 2002. Fisheries Technology. ICES Cooperative Research Report 223, 5 pp.

---

#### ANDRE RAPPORTER/PUBLIKASJONER

---

- Anon. 2002. Scientific meeting on future research in relation to additional improvement of the exploitation pattern of demersal species in the North Sea. 9-10 October 2001, Brussel, 12 pp.
- Furevik, D.M. 2002. Tapte garn på norskekysten. Havets ressurser 2002, Fisken og havet, særnr. 1-2002: 127-129.
- Furevik, D.M., Godøy, H., Løkkeborg, S. 2002. Redusert bifangst av kongekrabbe i garn-, line- og teinefisket. Sluttrapport til Norges forskningsråd, prosjekt nr. 131415/120, Havforskningsinstituttet, Bergen. 24 pp.
- Furevik, D.M. 2002. Final report EU-project Fantared II, EU-FAIR CT 98-4338, Chapter 4, Simulation of gear loss. Rapport, Havforskningsinstituttet, Bergen. 17 pp.
- Furevik, D.M. 2002. Final report EU-project Fantared II: EU FAIR CT 98-4338, Chapter 3.2, Seabed and naturally lost gears. Havforskningsinstituttet, Bergen.
- Furevik, D.M., Godøy, H., Løkkeborg, S. 2002. Redusert bifangst av kongekrabbe i garn, line- og teinefisket. Sluttrapport til NFR, 131415/120. Havforskningsinstituttet, Bergen.
- Furevik, D.M., Fosseidengen, J.E. 2002. Fantared II. Report on biofouling. Havforskningsinstituttet, Bergen.
- Gamst, K., Isaksen, B., Saltskår, J. 2002. Slutt på bifangst av sei og torsk i sildetrål. Havforskningsnytt 11-2002, Havforskningsinstituttet, Bergen. 2 pp.
- Gamst, K., Saltskår, J., Lilleng, D. 2002. Bruk av pelagisk trål i fiske etter sild. Rapport fra tokt med MS Ganthi 12.02.-03.03.02. Havforskningsinstituttet, Fiskeridirektoratet, Bergen. 26 pp.
- Humborstad, O.B., Furevik, D.M., Løkkeborg, S. 2002.

Tapte garn er en internasjonal utfordring. Havforskningsstema 1-2002, Havforskningsinstituttet, Bergen. 4 pp.

- Huse, I., Soldal, A.V., Gamst, K., Ingolfsson, O.A. 2002. Internal report regarding the latest experiments at IMR for survival of gadoids that escapes a bottom trawl, with planned future activity. Toktrappport, januar 2002, Havforskningsinstituttet, Bergen. 12 pp.
- Huse, I., Soldal, A.V., Gamst, K., Ingolfsson, O.A. 2002. Bidødelighet av torskefisk som passerer gjennom rist eller masker i trål sommeren 2001. Havforskningsinstituttet, Bergen. 9 pp.
- Ingolfsson, O.A. 2002. Mortality and injuries of haddock, cod and saithe escaping through trawl meshes and sorting grid. Partial Master of Science degree in Fisheries Science. Faculty of Natural Resource Science, University of Akureyri, 2002, Iceland, 59 pp.
- Isaksen, B. 2002. Notfanga torsk best til oppdrett? Havforskningsnytt 12-2002. Havforskningsinstituttet, Bergen.
- Isaksen, B., Misund, R., Thomassen, H. 2002. Kvadratmaskepose med og uten kileformet sidepanel. Sammenligning av seleksjonsegenskaper. Havforskningsinstituttet og Fiskeridirektoratet, Bergen.
- Jørgensen, T. 2002. Selective whitefish grid system for demersal towed gear fisheries in the North Sea and adjacent waters. Individual progress report no 4. EC Contract CT FAIR CT 98-3536. Havforskningsinstituttet, Bergen.
- Kutti, T. 2002. Analyses of the immediate effects of experimental otter trawling on the benthic assemblage of Bear Island (Fishery Protection Zone), Barents Sea. Cand. Scient. Thesis, Universitetet i Bergen, 63 pp.
- Misund, O.A., Kolding, J., Fréon, P. 2002. Fish Capture Devices in Industrial and Artisanal Fisheries and their Influence on Management. pp. 13-36 I: Hart, P.J.B., Reynolds, J.D. (Ed.), Handbook of Fish Biology and Fisheries. Volume 2: Fisheries. Blackwell Publishing, Malden.
- Salthaug, A., Furevik, D.M., Saltskår, J., Langedal, G. 2002. Størrelsesseleksjon i kongekrabbeteiner med fluktåpninger - fiskeforsøk. Havforskningsinstituttet, Bergen. 13 pp.
- Soldal, A.V., Damsgård, B. 2002. Biologisk lyd brukt til selektivt fiske. Sluttrapport til Norges forskningsråd. Prosjekt 127270/120. Havforskningsinstituttet, Bergen. 24 pp.
- Soldal, A.V., Totland, B. 2002. Biologisk lyd brukt til selektivt fiske. Samarbeid med NFR om CD med biologisk lyd. Havforskningsinstituttet, Bergen.
- Stiansen, S., Lilleng, D. 2002. Bifangstsammensetning i krepsetrål i Nordsjøen. Rapport fra tokt med MS Ørvur 03.-15.09.2001. Havforskningsinstituttet og Fiskeridirektoratet, Bergen. 13 pp.
- Valdemarsen, J.W. 2002. Model testing of a multiple trawl design for capture of small organism. Rapport, Havforskningsinstituttet, Bergen, 4 pp.
- Valdemarsen, J.W. 2002. Internasjonale (FN-baserte) initiativer for å fremme en økosystembasert fiskeriforvaltning. NAF dialogmøte om økosystembasert fiskeriforvaltning, 04-06.08.2002. Trondheim, 6 pp.



- Nøttestad, L. 2002. Miljøeffekter av fiske med trål.  
08.11.2002. Havforskningsinstituttet, Bergen
- Valdemarsen, J.W. 2002. FAO Guidelines on an Ecosystem approach to fisheries (EAP). NAF dialogmøte om Økosystembasert Fiskeriforvaltning, 04.-06.08.2002, Trondheim.

## Matfisk og kvalitet

### ARTIKLER I INTERNASJONALE TIDSSKRIFT

- Bjørnevik, M., Karlsen, Ø., Johnston, I.A., Kiessling, A. 2002. Effect of sustained exercise on white muscle structure and flesh quality in farmed cod (*Gadus morhua* L.). *Aquaculture Research*, 34: 55-64.
- Hamre, K., Kolås, K., Sandnes, K., Julshamn, K., Kiessling, A. 2001. Feed intake and absorption of lipid oxidation products in Atlantic salmon (*Salmo salar*) fed diets coated with oxidised fish oil. *Fish Physiology and Biochemistry*, 25: 209-219.
- Hemre, G.-I., Taranger, G.L., Hansen, T. 2002. Gonadal development influences nutrient utilisation in cod (*Gadus morhua*). *Aquaculture*, 214: 201-209.
- Nordgarden, U., Hemre, G.-I., Hansen, T. 2002. Growth and body composition of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) parr and smolt fed diets varying in protein and lipid contents. *Aquaculture*, 207: 65-78.
- Ringø, E., Lødemel, J.B., Myklebust, R., Jensen, L., Lund, V., Mayhew, T.M. and Olsen, R.E. 2002. The effects of soybean, linseed and marine oils on aerobic gut microbiota of Arctic charr *Salvelinus alpinus* L. before and after challenge with *Aeromonas salmonicida* ssp. *salmonicida*. *Aquaculture Research*, 33: 591-606.
- Ringø, E., Seppola, M., Berg, A., Olsen, R.E., Schillinger, U. and Holzapfel, W. 2002. Characterization of *Carnobacterium divergens* Strain 6251 isolated from intestine of Arctic charr (*Salvelinus alpinus* L.). *System. Applied Microbiology*, 25: 120-129.
- Roth, B., Moeller, D., Veland, J.O. and Slinde, E. 2002. The effect of stunning methods on *rigor mortis* and texture properties of Atlantic salmon (*Salmo salar*). *J. Food Sci.*, 67: 1462-1466.
- Rungruangsak-Torrissen, K., Rustad, A., Sunde, J., Eiane, S.A., Jensen, H.B., Opstvedt, J., Nygård, E., Samuelsen, T.A., Mundheim, H., Luzzana, U. and Venturini, G. 2002. *In vitro* digestibility based on fish crude enzyme extract for prediction of feed quality in growth trials. *J. Sci. Food Agric.*, 82: 644-654.
- Skrede, G., Storebakken, T., Skrede, A., Sahlstrøm, S., Sørensen, M., Shearer, K.D. and Slinde, E. 2002. Lactic acid fermentation of wheat and barley whole meal flours improves digestibility of nutrients and energy in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) diets. *Aquaculture*, 210: 305-321.
- Weltzien, F.-A., Taranger, G.L., Karlsen, Ø. and Norberg, B. 2002. Spermatogenesis and related plasma androgen levels in Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.). *Comparative Biochemistry and Physiology (part A)*, 132: 567-575.

### ICES/INTERNASJONALE ORGANISASJONER

- Rungruangsak-Torrissen, K. 2002. Wild salmon should not be threatened by healthy and non-genetically manipulated escapees. *ICES CM 2002/T:07*, 14 pp.

---

## ANDRE RAPPORTER/PUBLIKASJONER

---

- Aglen, A., Kvenseth, P.G., Borthen, J., Norberg, B., Kjesbu, O., Meeren, T. van der, Karlsen, Ø., Taranger, G.L. 2002. Torsk i oppdrett. Fisken og havet, særnr. 3-2002: 55-79.
- Juell, J.E., Fosseidengen, J.E., Oppedal, F., Boxaspen, K., Taranger, G.L. 2002. Can submersible lights improve the welfare of Atlantic salmon in production cages? In: Aquaculture Europe 2002: Seafarming today and tomorrow, 16-19 Oct, Trieste Italy, European Aquaculture Society, Special publication 32: 270-271. (Extended abstract)
- Kiessling, A., Sountama, J., Stien, L.H., Slinde, E., Torrissen, O. 2002. Effect of pre-slaughter temperature and stress on rigor strength and contraction in pre and post rigor filled fish; a comparison between Atlantic salmon and rainbow trout. 32nd Annual WEFTA Meeting, 13-15 May 2002, Galway, Ireland, 3 pp.
- Otterå, H. og Akse, L. 2002. Slaktekvalitet på oppdrettstorsk. Fisken og havet, særnr. 3-2002.
- Slinde, E. 2002. Fôr, bifangst og utkast av fisk, Havbruk, 3: 50.
- Slinde, E. 2002. Future challenges of aquaculture in Norway. Workshop on marine culture in Indonesia, Lombok, Indonesia. Abstract.
- Slinde, E. 2002. Havbruk og omgivelsene, Havbruk, 11: 44.
- Slinde, E. 2002. Kunnskap og ideer, Havbruk, 6: 52.
- Slinde, E. 2002. Kvalitet av torsk, Havbruksrapport, Fisken og havet, særnr. 3-2002: 82-83.
- Slinde, E. 2002. Kvalitet og trygg mat, Havbruk, 12: 36.
- Slinde, E. 2002. Kvalitet på torskefisk, Havbruk, 2: 46.
- Slinde, E. 2002. LUR, Havbruk, 10: 44.
- Slinde, E., 2002. Mat, Havbruk, 4: 52
- Slinde, E. 2002. Namibia og akvakultur, Havbruk, 9: 44.
- Slinde, E. 2002. Production of fish vaccines. Workshop on marine culture in Indonesia, Lombok, Indonesia. Abstract.
- Slinde, E. 2002. Quality of fish. Workshop on marine culture in Indonesia, Lombok, Indonesia. Abstract.
- Slinde, E. 2002. Samle- og produksjonskulturer, Havbruk, 8: 44.
- Slinde, E. 2002. Sellafield, Havbruk, 1: 62.
- Slinde, E. 2002. Sommertanker, Havbruk, 7: 64.
- Slinde, E. 2002. Verdiskaping av sjømat, Havbruk, 5: 52.
- Slinde, E. and Hjørnevåg, M. 2002. Forstudie – verdiskaping av sjømat i Hordaland – Samarbeid mellom næringsmiddelindustrien innen fiskeri og landbruk. Hordaland Fylkeskommune, 27 sider.
- Slinde, E., Nilsen, B.N., Westad, F. and Nordvi, B. 2002. Fermented smoked and dried fish products. 7<sup>th</sup> Symp. Lactic Acid Bact. Sept. Holland. Abstract.
- Slinde, E., Torslett, Ø., Rosenvold, K., Nilsen, B.N. and Hildrum K.I. 2002. Muscle shortening and isometric tension post mortem in beef and salmon. Norwegian Biocehm. Contact Meet. Jan. Røros, Norway. Abstract.
- Slinde, E., Agnalt, A.L. and Sundby, S. 2002. A feasibility study of the potential for mariculture in Namibia. Institute of Marine Research, Norway, 32 pp.
- Slinde, E., Ervik, A. and Hansen P.K. 2002. Environmental challenges in Aquaculture. Workshop on marine culture in Indonesia, Lombok, Indonesia. Abstract.
- Slinde, E., Nygård, M. and Nilsen, B.N. 2002. Bruk av nærinfrarød spektroskopi (NIR) til å måle protein, fett og vann i fisk. 14. Norske kjemometrisymposium 2002. Abstract.
- Taranger, G.L. 2002. Strategisk instituttprogram Reproduksjon hos torsk – effekter av naturlige og antropogene miljøfaktorer: Kompetanseoppbygging og metodeutvikling ved Havforskningsinstituttet. Sluttrapport til Norges forskningsråd, prosjekt 11435/120, Havforskningsinstituttet, Bergen, 17 s.
- Weltzien, F.-A., 2002. Gonadotropins, pituitary cell types, and spermatogenesis in Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.). PHD-thesis, Department of Zoology, University of Bergen, Norway.

---

## FOREDRAG

---

- Berg, A., 2002. Bruk av røntgen og andre metoder for å undersøke ryggradsdeformasjoner hos laks. Møte med oppdrettere på Austevoll, 26. august 2002.
- Berg, A., 2002. Optimal vaccination strategy for reduced side-effects. Workshop on fish welfare, Institute of Marine Research, Matredal, Norway, November 5-8, 2002.
- Juell, J.E., Fosseidengen, J.E., Oppedal, F., Boxaspen, K. og Taranger, G.L. 2002. Lysmiljø og fiskevelferd i laksemerder: Fisketetthet og svømmedyp i laksemerder kan styres med undervannsllys. Norges forskningsråds programkonferanse om Havbruk og Villaks, 16.-18. september 2002, Tromsø.
- Juell, J.E., Fosseidengen, J.E., Oppedal, F., Boxaspen, K. and Taranger, G.L. 2002. Can submersible lights improve the welfare of Atlantic salmon in production cages? In: Aquaculture Europe 2002: Seafarming today and tomorrow, European Aquaculture Society, 16-19 October, Trieste, Italy.
- Juell, J.E., Oppedal, F., Skulstad, O.F. and Fosseidengen, J.E. 2002. What can swimming depth and body temperature of individual fish teach us about the welfare of caged fish? Workshop on fish welfare, Institute of Marine Research, Matredal, Norway, 6-8 November 2002.
- Karlsen, Ø., Dahle, R., Taranger, G.L. and Norberg, B. 2002. Betydning av fôrregime på kjønnsmodning hos torsk. Nettverksmøte „Sats på torsk“, Bergen, 14.-15. februar 2002.
- Kiessling, A., Sountama, J., Stien, L.H., Slinde E. and Torrissen, O.J. 2002. Effect of pre-slaughter temperature and stress on rigor strength and contraction in pre and post rigor filleted fish; a comparison between Atlantic salmon and rainbow trout. 32<sup>nd</sup> WEFTA Meeting, Galway, Ireland, 13-15 May 2002.
- Kristiansen, T.S. 2002. Kveita - en vanskelig oppdrettsfisk. Kan studier av kveitas atferd løse problemene? Programsamling Strategisk instituttprogram: Velferd hos oppdrettsfisk. Fiskeriforskning, Tromsø, 26.-27. februar 2002.

- Kristiansen, T.S., Fernö, A., Holm, J.C., Privitera, L., Bakke, S. and Fosseidengen, J.E. 2002. Well-being of reared Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.): high fish densities increase swimming activity and reduce feeding and growth rates. ISAE 2002, 37th International Congress of the International Society of Applied Ecology. Egmond an Zee, The Netherlands, 6-10 August, 2002.
- Melle, W. 2002. Nye marine forressurser. SSF industriseminar 2002, Bergen, 10.-11. desember 2002.
- Oppedal, F. 2002. Lysstyring av høstutsatt fisk. Ewos fagmøte, Bergen, 24. september 2002.
- Oppedal, F. 2002. Lysstyring av høstutsatt fisk. Ewos fagmøte, Florø, 29. september 2002.
- Oppedal, F. 2002. Lysstyring av høstutsatt fisk. Ewos fagmøte, Molde, 30. september 2002.
- Oppedal, F. and Juell, J.E. 2002. Fish density, environmental factors and fish welfare in cages. Workshop on fish welfare. Institute of Marine Research, Matredal, Norway, 6-8 November 2002.
- Otterå, H. 2002. Kvalitet på oppdrettstorsk. Nettverksmøte "Sats på torsk", Bergen, 14.-15. februar 2002.
- Rosenlund, G., Karlsen, Ø., Tveit, K., Mangor-Jensen, A., Hemre, G.-I. 2002. Effect of diet composition and feeding regime on growth, feed utilisation and nutrient retention in juvenile cod, *Gadus morhua*. 10th International Symposium on Nutrition and Feeding in Fish, 2-7 June, Rhodos, Greece.
- Rungruangsak-Torrissen K. 2002. Wild salmon should not be threatened by healthy and non-genetically manipulated escapees. The 2002 ICES Annual Science Conference and ICES Centenary, Copenhagen, Denmark, 1-5 October 2002.
- Slinde, E. 2002. Bioteknologi som redskap for bedre utnyttelse av havets ressurser. Seminar "Bedre høsting fra havets skattekammer", Ålesund 28. november 2002.
- Slinde, E. 2002. Fra gørr til gull, Seminar "Bedre høsting fra havets skattekammer", Ålesund 28. november 2002.
- Slinde, E. 2002. Havbruk i fremtiden. Bransjedag, Universitetet i Bergen, 15. september 2002.
- Slinde, E. 2002. Aquaculture in Norway. Seminar, University of Stellenbosch, South Africa, 20 August 2002.
- Slinde, E. 2002. Fermentation of marine raw materials. Seminar, University of Stellenbosch, South Africa, 20 August 2002.
- Slinde, E. 2002. Kommersialisering av forskning. Forskningsdagene, Zachariasbryggen, Bergen, 21. september 2002.
- Slinde, E. og Nilsen, B.N. 2002. Nyere NIR-anvendelser for fødevarekontrol af fisk og kød. Den store kemometridag, Kolding, Danmark, 22. oktober 2002.
- Slinde, E. 2002. Om bioteknologi. Bioteknologi i primærnæringene – Visjon og nytte. Norges forskningsråd, Gardermoen, 24.-25. september 2002.
- Slinde, E. 2002. Commercial mariculture potential in Namibia: issues and challenges. Aquaculture business development seminar. 29-30 October 2002, Windhoek, Namibia.
- Taranger, G.L., Vikingstad, E., Stefansson, S.O., Norberg, B., Hansen, T. and Andersson, E. 2002. Control of age at first sexual maturity (puberty) in farmed Atlantic salmon. Norges forskningsråds programkonferanse om Havbruk og Villaks, 16-18 september 2002, Tromsø.
- Taranger, G.L., Dahle, R., Karlsen, Ø., Aardal, L., Norberg, B. og Hansen, T. 2002. Lysstyring av kjønnsmodning hos torsk. Nettverksmøte "Sats på torsk", Bergen, 14.-15. februar 2002.
- Taranger, G.L., Oppedal, F., Juell, J.E. og Hansen, T. 2002. Lysstyring av laks i merder, Ewos AS fagmøte, Haugesund, 6. november 2002.

---

#### POSTERE

---

- Haugen, T., Kiessling, A., Olsen, R.E. and Nortvedt, R. 2002. Seasonal variation in muscle structure of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*). 10th International Symposium on Nutrition and Feeding in Fish, 2-7 June 2002, Rhodos, Greece.
- Hemre, G.-I., Karlsen, Ø., Mangor-Jensen, A., and Rosenlund, G. 2002. Digestibility of dry matter, protein and lipid by cod, *Gadus morhua*, comparison of methods. 10 International Symposium on Nutrition and Feeding in Fish, Rhodos, Greece, 2-7 June 2002.
- Norberg, B. og Weltzien, F-A. 2002. Vekst og kjønnsmodning i kveite. Programkonferanse "Havbruk og Villaks", Norges forskningsråd, Tromsø 16-18 september 2002.
- Nordgarden, U., Torstensen, B., Frøyland, L., Hansen, T. and Hemre, G.-I. 2002. Seasonal variation in muscle  $\beta$ -oxidation capacity in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) subjected to different photoperiods. 10th International Symposium on Nutrition and Feeding in Fish, Rhodos, Greece, 2-7 June 2002.
- Rungruangsak-Torrissen, K. and Fosseidengen, J.E. 2002. Domestication effect on digestive ability, muscle growth and oocyte quality of maturing Atlantic mackerel (*Scomber scombrus* L.) Aquaculture Europe 2002 Conference on Seafarming: Today and Tomorrow, European Aquaculture Society, Trieste, Italy, 16-19 October, 2002.

## Klima og fisk

### ARTIKLER I INTERNASJONALE TIDSSKRIFT

- Bjørge, A. 2002. How Persistent are Marine Mammal Habitats in an Ocean of Variability? Pp 63-91 in Evans, P.G.H and Ragu, J.A. (eds) Marine Mammals: Biology and conservation. KluwerAcademic/Plenum Publishers, N.Y.
- Dalpadado, P. 2002. Inter-specific variations in distribution, abundance and possible life-cycle patterns of *Themisto* spp. (Amphipoda) in the Barents Sea. *Polar Biology*, 25:656-666.
- Drinkwater, K., Belgrano, A., Borja, A., Conversi, A., Edwards, M., Greene, C., Ottersen, G., Pershing, A., Walker, H. 2002. The Response of Marine Ecosystems to Climate Variability Associates With the North Atlantic Oscillation. pp. 211-234 I: Hurrell, J., Kushnir, Y., Ottersen, G., Visbeck, M. (Ed.), *The North Atlantic Oscillation: Climatic Significance And Environmental Impact*. Geophysical Monograph Series vol. 134., Washington D.C.: American Geophysical Union.
- Hurrell, J., Kushnir, Y., Ottersen, G., Visbeck, M. 2002. An Overview of the North Atlantic Oscillation. pp. 1-35 I: Hurrell, J., Kushnir, Y., Ottersen, G., Visbeck, M. (Ed.), *The North Atlantic Oscillation: Climatic Significance And Environmental Impact*. Geophysical Monograph Series vol. 134., Washington D.C.: American Geophysical Union.
- Ingvaldsen, R., Loeng, H., Asplin, L. 2002. Variability in the Atlantic inflow to the Barents Sea based on a one-year time series from moored current meters. *Continental Shelf Research*, 22:505-519.
- Iversen, S., Skogen, M.D., Svendsen, E. 2002. Availability of horse mackerel (*Trachurus trachurus*) in the north-eastern North Sea, predicted by the transport of Atlantic water. *Fisheries Oceanography*, 11(4):245-250.
- Lekve, K., Ottersen, G., Stenseth, N.C., Gjørseter, J. 2002. Length dynamics in juvenile coastal Skagerrak cod: effects of biotic and abiotic processes. *Ecology*, 86(6):1676-1688.
- Mork, K.A., Blindheim, J. 2002. Variations in the Atlantic inflow to the Nordic Seas, 1995-1996. *Deep-Sea Research*, 47:1035-1057.
- Mysterud, A., Stenseth, N. Chr., Yoccoz, N.G., Ottersen, G., Langvatn, R. 2002. The Response of Terrestrial Ecosystems to Climate Variability Associated with the North Atlantic Oscillation. pp. 235-262 I: Hurrell, J., Kushnir, Y., Ottersen, G., Visbeck, M. (Ed.), *The North Atlantic Oscillation: Climatic Significance And Environmental Impact*. Geophysical Monograph Series vol. 134, Washington D.C.: American Geophysical Union.
- Ottersen, G., Bogstad, B., Helle, K. 2002. Do abiotic mechanisms determine interannual variability in length-at-age of juvenile Arcto-Norwegian cod? *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 59: 57-65.
- Schauer, U., Loeng, H., Rudels, B., Ozhigin, V.K. and Dieck, W. 2002. Atlantic Water flow through the Barents and Kara Seas. *Deep-Sea Research* 49(2002): 2281-2298.
- Skogen, M., Moll, A. 2002. Interannual variability of the North Sea primary production: comparison from two model studies. *Continental Shelf Research*, 20:129-151.
- Stenseth, N.Chr., Mysterud, A., Ottersen, G., Hurrell, J.W., Chan, K.-S., Lima, M. 2002. Ecological Effects of Climate Fluctuations. *Science*, 297:1292-1296.
- Stensholt, B.K., Aglen, A., Mehl, S., Stensholt, E. 2002. Vertical density distributions of fish: a balance between environmental and physiological limitation. *ICES Journal of Marine Science*, 59(4): 679-710.
- Sætre, R., Toresen, R., Anker-Nilssen, T. 2002. Factors affecting the recruitment variability of the Norwegian spring-spawning herring (*Clupea harengus* L.). *ICES Journal of Marine Science*, 59: 725-736.
- Sætre, R., Toresen, R., Sjøiland, H., Fossum, P. 2002. The Norwegian spring-spawning herring - spawning, larval drift and larval retention. *Sarsia*, 87:167-178.
- Toresen, R., Jakobsson, J. 2002. Exploitation and management of Norwegian spring-spawning herring in the 20th century. *ICES Marine Science Symposia*, 215:558-571.
- Toresen, R., Østvedt, O.J. 2002. Stock structure of Norwegian spring-spawning herring: historical background and recent apprehension. *ICES Marine Science Symposia*, 215:532-542.

### ICES/INTERNASJONALE ORGANISASJONER

- Anon (Holm, M., m.fl.) 2002. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon. *ICES CM 2002/CFM: 14*. 284 pp.
- Blindheim, J. and Malmberg, S-Aa. 2002. Mean sea-level pressure (MSLP) gradient across the Denmark Strait as index for the oceanographic conditions in the North Icelandic waters. *ICES CM 2002/O: 20*, 16 pp.
- Hall, J., Bucklin, A., Hansell, D., Heip, C., Jahnke, R., Kumar, S.P., Monfray, P., Miller, W., Naqvi, W., Saito, H., Sundby, S., Yu, E.-F. 2002. Discussion Document for the IGBP/SCOR. *OCEANS: Ocean Biogeochemistry and Ecosystems Analysis*. Open Science Conference, Paris, 7-10 January 2003.
- Hurrell, J.W., Kushnir, Y., Visbeck, M., Ottersen, G. 2002. *The North Atlantic Oscillation: A Forthcoming American Geophysical Union Monograph*. *CLIVAR Exchanges* 7, 2 pp.
- Loeng, H., Dalpadado, P., Ingvaldsen, R., Ottersen, G., Stiansen, J.E. 2002. Ecological conditions in the Barents Sea, 2001-2002. Working Document to the Arctic Fisheries Working Group, Copenhagen 16-25 April 2002.
- Loeng, H., Dalpadado, P., Ingvaldsen, R., Ottersen, G., Stiansen, J.E. 2002. The Barents Sea Ecosystem, 2001-2002. Working Document to the WGNBW, Vigo, 29 April - 8 May 2002.
- Loeng, H., Mork, K.A., Svendsen, E. 2002. Norwegian Waters. p 100-107 in Report of the Working Group on Oceanic Hydrography. *ICES CM 2000/C: 7* (Ref.: ACME, E), 158 p.
- Ottersen, G. 2002. Comparison of environmental influence on Arcto-Norwegian and other North Atlantic cos stocks: Wind, circulation patterns and larval advection. Working Document 10 to

- the ICES/GLOBEC CCC Workshop on Transport of Cod Larvae, Hillerød, Denmark, 14–17 April 2002.
- Ottersen, G., Helle, K., Bogstad, B. 2002. Transport during early stages impacts interannual variability in length-at-age of juvenile Acto-norwegian cod. Working Document 7 to the ICES/GLOBEC CCC Workshop on Transport of Cod Larvae, Hillerød, Denmark, 14–17 April 2002.
- Ottersen, G., Stenseth, S. 2002. Consequences of interannual variability in transport for recruitment of Arcto-Norwegian cod. Working Document 6 to the ICES/GLOBEC CCC Workshop on Transport of Cod Larvae, Hillerød, Denmark, 14–17 April 2002.
- Sætre, R., Blindheim, J. 2002. Jens Eggvin - A Norwegian pioneer in operational oceanography. CM 2002/W:01, 20 pp.
- Stensholt, B.K., Stensholt, E. 2002. Cod vertical distribution from acoustic and storage tag data in terms of free vertical range. ICES Symposium "Acoustics in Fisheries and Aquatic Ecology" Montpellier, France, 10-14 June 2002, paper number 198, 2 pp.
- 
- ANDRE RAPPORTER/PUBLIKASJONER**
- 
- Drange, H., Evensen, G., Furevik, T., Natvik, L.J., Rey, F., Sorteberg, A., Svendsen, E., Ådlandsvik, B., Hegseth, E., Røed, L.P. 2002. AMOEBE Module 2: Physics-phytoplankton. In The AMOEBE Plan, Part 1: Overall Plan, Part 2: Module descriptions. ISBN:82-7461-054-7. 16 pp.
- Fossum, P., Gjørseter, H., Ingvaldsen, R. 2002. Spesielle økologiske forhold i Barentshavet høsten 2001 - hva hendte? Havets miljø 2002, Fisken og havet, særnr. 2-2002, 4 pp.
- Huse, G., Balchen, J.G., Færnø, A., Christiansen, J.S., Svendsen, E. 2002. AMOEBE Module 5: Physiology and behaviour. In The AMOEBE Plan, Part 1: Overall Plan, Part 2: Module descriptions. ISBN:82-7461-054-7. 13 pp.
- Loeng, H., Ingvaldsen, R. 2002. Er det en klimaendring på gang i havet? Havets miljø 2002. Fisken og havet, særnr. 2-2002.
- Natvig, M., Korneliussen, R., Wærenskjold, V., Villanger, K., Gjørseter, H., Vognhild, L., Mehl, S., Nedreaas, K., Svendsen, E. 2002. AMOEBE Modus 10: System Integration. In The AMOEBE Plan, Part 1: Overall plan, Part 2: Module description. ISBN:82-7461-054-7. 20 pp.
- Pettersson, L.H., Johannessen, J.A., Furevik, T., Stiansen, J.E. and Svendsen, E. 2002. Fishery Earth Observation, Modelling and Prediction (FJOMP); Final Report, NERSC Technical Report Series.
- Stiansen, J.E., Loeng, H., Svendsen, E., Pettersson, L.H., Johannessen, J.A., Furevik, T., Handegaard, N.O., Fredo, O. 2002. Climate-fish relations in Norwegian waters. Fisken og havet (12) 2002.
- Svendsen, E., Balchen, J.G., Johannessen, J., Bogstad, B., Alfredsen, J.A., Slagstad, D., Skogen, M., Tande, K. 2002. The AMOEBE Plan, Part 1: Overall Plan. ISBN:82-7461-054-7, 33 pp.
- Svendsen, E., Balchen, J.G., Johannessen, J., Bogstad, B., Alfredsen, J.A., Slagstad, D., Skogen, M., Tande, K. 2002. The AMOEBE Plan, Part 1: Overall Plan, Part 2: Module descriptions. ISBN:82-7461-054-7, 211 pp.
- Svendsen, E., Hackett, B., Røang, K., Ådlandsvik, B., Sætre, R., Wærenskjold, V. 2002. AMOEBE Module 11: Operational Implementation. In The AMOEBE Plan, Part 1: Overall Plan, Part 2: Module descriptions. ISBN:82-7461-054-7. 16 pp.
- Tande, K., Slagstad, D., Melle, W., Fiksen, Ø., Kaartvedt, S., Vadstein, O., Edvardsen, A., Pedersen, O.-P., Skogen, M., Svendsen, E. 2002. AMOEBE Module 3: Zooplankton. In The AMOEBE Plan, Part 1: Overall plan, Part 2: Module description. ISBN: 82-7461-054-7. 14 pp.
- Ådlandsvik, B. 2002. Numerical experiments of the Svinøy section frontal area with the ROMS model. pp. 25-28 I: Hjøllø, S. (Ed.), NOClim Technical report 3. Geophysical Institute, University of Bergen, Norway.
- 
- FOREDRAG**
- 
- Blindheim, J. 2002. Mean sea-level pressure gradient across the Denmark Strait as index for the oceanographic conditions in the North Icelandic waters, Bjerkes Collaboration International Workshop, Bergen, September 2002
- Hansen, L.P., Friedland, K.D., Holm, M., Holst, J.C., Jacobsen, J.A. 2002. Temporal and spatial migration and distribution of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in the Northeast Atlantic Ocean. Foredrag holdt ved Atlantic salmon Federations meeting, Vancouver, Canada, 15 March 2002.
- Hansen, L.P., Holm, M., Holst, J.C., Jacobsen, J.A. 2002. The ecology of post-smolts. Salmon at the Edge. Sixth International Atlantic Salmon Symposium. Edinburgh, 15-18 July 2002.
- Haugland, M., Holm, M., Holst, J.C. 2002. Distribution and feeding of seaward migrating Atlantic salmon post-smolts in six Norwegian fjords. 26th Annual Larval Fish Conference, 22.-26. July 2002, Bergen, Norway.
- Holm, M. 2002. Ny viten om laks i havet. Foredrag ved Fellesfaglig møte NFR, Villaksprogrammet og Havbruksprogrammet, Tromsø 16.-18. september 2002.
- Holm, M., Holst, J.C., Hansen, L.P., Jacobsen, J.A., Maoiléidigh, N., Moore, A. 2002. Migration and distribution of Atlantic salmon in the North Sea and North East Atlantic. Salmon at the Edge. Sixth International Atlantic Salmon Symposium. Edinburgh, 15-18 July 2002.
- Ingvaldsen, R. 2002. Transport of Atlantic Water to the Barents Sea. 2nd. MAIA Seminar, Bergen, 12.-13. november 2002.
- Ingvaldsen, R. 2002. Vannutveksling mellom Norskehavet og Barentshavet. Bjerkesseminar "De Nordiske Hav", Bergen, 19.-20. mars 2002.
- Loeng, H. 2002. A brief overview of NOClim including som recent results on ocean climate variability. RegClim-Spring Seminar, Kjeller, May 2002.
- Loeng, H. 2002. ACIA - a brief overview. ICES/GLOBEC Cod and Climate Change Working Group, Hillerød, Denmark, April 2002.
- Loeng, H. 2002. Arctic Climate Impact Assessment: Future climate in the Arctic. Nordic graduate student



- course on Sensitivity of the Westnordic Marine Ecosystems to past, present and future climate. Laugarvatn, Iceland, August 2002.
- Loeng, H. 2002. Arctic Climate Impact Assessment: Marine Systems. ACIA Drafting Group meeting on Fisheries, Copenhagen, Denmark, February 2002.
- Loeng, H. 2002. Current measurements between Norway and Bear Island. MAIA Science Meeting, Gothenburg, May 2002.
- Loeng, H. 2002. Ecological conditions in the Barents Sea, 2001-2002. Arctic Fisheries Working Group, Copenhagen, April 2002.
- Loeng, H. 2002. Features of the physical oceanographic conditions in the Barents Sea. Nordic graduate student course on Sensitivity of the Westnordic Marine Ecosystems to past, present and future climate. Laugarvatn, Iceland, August 2002.
- Loeng, H. 2002. Klimavariasjoner og effekter på marine økosystemer. Studietur Nord, Svalbard, august 2002.
- Loeng, H. 2002. New scenarios for Arctic marine systems. Assessment Steering Committee meeting of Arctic Climate Impact Assessment (ACIA), Oslo, June 2002.
- Loeng, H. 2002. Norwegian Waters. Working Group on Oceanographic Hydrography, Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, Canada, March 2002.
- Loeng, H. 2002. Progress report from chapter 8: Marine Systems. Assessment Steering Committee meeting of Arctic Climate Impact Assessment (ACIA), Oslo, June 2002.
- Loeng, H. 2002. The Barents Sea ecosystem. Nordic graduate student course on Sensitivity of the Westnordic Marine Ecosystems to past, present and future climate. Laugarvatn, Iceland, August 2002.
- Loeng, H. 2002. Transport of Atlantic Water through the Barents Sea. Mini-symposium on Arctic and Sub-Arctic Oceanography, Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, Canada, March 2002.
- Loeng, H., Ingvaldsen, R. 2002. Transports in the Barents Sea. Heat and salt transport to the Nordic and Arctic seas - empirical models employing water level data for monitoring purposes. MAIA Workshop, Gothenburg, Sweden, May 2002.
- Loeng, H. 2002. Fluxes west and north of Norway. ASOF-meeting, Hamburg, Germany, October 2002.
- Loeng, H. 2002. New and old NOClim-project. ASOF-meeting, Hamburg, Germany, October 2002.
- Loeng, H. 2002. Arctic Climate Impact Assessment: En orientering. Norske havforskernes forening, Bergen, november 2002.
- Loeng, H. 2002. Klima og havstrømmers betydning for transport av forurensning. VISTA-seminar, Det Norske Videnskaps-Akademi, Oslo, November 2002.
- Lucas, A.E. and Budgell, W.P. 2002. Characterising spatial and temporal variability of marine environments, Second International Symposium on GIS/Spatial Analyses in Fishery and Aquatic Sciences, Brighton, UK, September 2002.
- Malmberg, S-Aa. and Blindheim, J. 2002. Mean sea-level pressure (MSLP) gradient across the Denmark Strait as index for the oceanographic conditions in the North Icelandic waters. ICES Annual Science Conference, Copenhagen, October 2002.
- Mork, K.A. 2002. Transports past Stad since 1975. Workshop: Heat and salt transport to the Nordic and Arctic seas - empirical models employing water level data for monitoring purposes. MAIA Workshop, Gothenburg, Sweden, May 2002.
- Mork, K.A. 2002. Water flow through the Svinøy section. MAIA Science Meeting, Gothenburg, May 2002.
- Mork, K.A. 2002. Current measurements in the northern Norwegian Sea. 2<sup>nd</sup> MAIA seminar, Bergen, November 2002.
- Ottersen, G. 2002. Presentation of International GLOBEC and FOCUS Working Groups. ICES/GLOBEC CCC Working Group. Hillerød, Denmark, 19 April 2002.
- Ottersen, G. 2002. Report from the Cod Growth Workshop in Dartmouth, Canada, May 2000. ICES/GLOBEC Cod and Climate Change Working Group. Hillerød, Danmark, April 2002.
- Ottersen, G. 2002. Responses of fish populations to climate forcing across the North Atlantic. Seminar Biologisk institutt, Universitetet i Oslo. 26.09.2002.
- Ottersen, G. 2002. Responses of fish populations to climate forcing across the North Atlantic (invited). GLOBEC 2nd Open Science Meeting. Qingdao, P.R. China, 15-18 October 2002.
- Svendsen, E. 2002. AMOEBE. Årsmøte i NOSAM, Bergen 30.-31. oktober.
- CCC Workshop on Transport of Cod Larvae, Hillerød, Denmark, 14-17 April 2002.
- Sundby, S. 2002. Interaction of climate parameters and their influences on the marine ecosystem of the Nordic Seas. NORFA seminar, Laugarvatn, Iceland, August 2002.
- Sundby, S. 2002. Physical and biological factors affecting spatial distribution of ichthyoplankton and zooplankton. SCOR Working Group 115, University of Hawaii, Honolulu, February 2001.
- Sundby, S. 2002. Physical-biological interactions in upwelling ecosystems. The FOGAMO Seminar, Geophysical Institute, University of Bergen, May 2002.
- Sundby, S. 2002. Research status on ocean climate in the Bjercknes Collaboration. The Bjercknes Days 2002, University of Bergen, May 2002.
- Sundby, S. 2002. Transport av larver fra kråkeboller langs Norskekysten. Fiskeridepartementets arbeidsgruppe om nedbeiting av tareskog, Stav hotell, Trondheim, mars 2002.
- Sundby, S. 2002. Turbulence and encounter rates between zooplankton and fish larvae. NORFA seminar, Laugarvatn, Iceland, August 2002.
- Svendsen, E. 2002. A model based and datadriven operation Ecological Biomass Estimator. Census of Marine Life, Halifax, Canada, June 2002.
- Svendsen, E. 2002. A model based and datadriven operational Ecological Biomass Estimator. Preparation meeting for EUs 6. Framework Programme, Paris, France, January 2002.
- Svendsen, E. 2002. A model based and datadriven operational Ecological Biomass Estimator. Preparation meeting for EUs 6. Framework Programme, Barcelona, Spain, May 2002.
- Svendsen, E. 2002. AMOEBE og HI innspill til EUs 6. rammeprogram. Solstrand, mai 2002.



## Reproduksjon og tidlig livshistorie hos fisk og skalldyr

### ARTIKLER I INTERNASJONALE TIDSSKRIFT

- Ådlandsvik, B. 2002. Idealized Models of Fronts in the Nordic Seas . JONSMOD 2002, Liège, Belgium, July 2002.
- Ådlandsvik, B. 2002. Idealized simulation of the Svinøy section area. NOClim Science meeting, Gardermoen, May 2002.
- Ådlandsvik, B. 2002. Utveksling over fronter og dannelse av intermediært vann. NOClims avslutningsmøte, Bergen, november 2002.

### BØKER

- Hurrell, J., Kushnir, Y., Ottersen, G., Visbeck, M. 2002. The North Atlantic Oscillation: Climatic Significance And Environmental Impact. Geophysical Monograph Series vol. 134, Washington D.C.: American Geophysical Union, 262 pp.

### POSTERE

- Stensholt, B.K., Stensholt, E. 2002. Vertical distribution of cod from acoustic and storage tag data in terms of its free vertical range. Poster. ICES Symposium on Acoustics in Fisheries and Aquatic Ecology, Montpellier, France, 10-14 June 2002.
- Iden, K.A., Mork, K.A., Ådlandsvik, B., Lazaridis, M., Myhre, G., Johnsrud, M., Stordal, F., Drange, H., Tveito, O.E., Szewczyk-Bartnicka, H. 2002. Data for Model Evaluation (PT8 RegClim). KlimaProgs programkonferanse, Bergen, november 2001.

### MEDIA

- "Klima og fisk-relasjoner i Barentshavet" - Intervju i Finnmark lokalradio 14. mars 2002.
- "Havet blir kaldere" - Intervju i Finnmarken, 15. mars 2002.
- "Naturlig klimaendring?" - Intervju med Randi Ingvaldsen på nettstedet "forskning.no", 12. april 2002.
- "Ubeskjedne klimaforskere" - Artikkel og intervju om Bjerknessenteret, Forskning, november, 5/02.

- Finn, R.N., Østby, G., Norberg, B. and Fyhn, H.J. 2002. *In vivo* oocyte hydration in Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*). Proteolytic liberation of free amino acids, and ion transport are driving forces for osmotic water influx. Journal of Experimental Biology 205(Pt 2):211-24.
- Hamre, K., Opstad, I., Espe, M., Solbakken, J., Hemre, G.-I. and Pittman, K. 2002. Nutrient composition and metamorphosis success of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) larvae fed natural zooplankton or Artemia. Aquaculture Nutrition 8: 139-148.
- Hutchings, L., Beckley, L.E., Griffiths, M.H., Roberts, M.J., Sundby, S. and van der Lingen, C. 2002. Spawning on the edge: spawning grounds and nursery areas around the southern African coastline. Marine Freshwater Research 53: 307-318.
- Kvåle, A., Harboe, T., Espe, M., Næss, T. and Hamre, K. 2002. Effect of pre-digested protein on growth and survival of Atlantic halibut larvae (*Hippoglossus hippoglossus* L.). Aquaculture Research 33: 311-321.
- Óskarsson, G.J., Kjesbu, O.S. and Slotte, A. 2002. Predictions of realised fecundity and spawning time in Norwegian spring-spawning herring (*Clupea harengus*). Journal of Sea Research. 48: 59-79.
- Terjesen, B.F., Finn, R.N., Norberg, B. and Rønnestad, I. 2002. Kinetics and fates of ammonia, urea, and uric acid during oocyte maturation and ontogeny of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.). Comp. Biochem. Physiol. A Mol Integr Physiol 131(2): 443-55.
- Weltzien, F.-A., Taranger, G.L., Karlsen, Ø. and Norberg, B. 2002. Testis development and plasma androgen levels in Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.). Comp. Biochem. Physiol. A Mol Integr Physiol 132(3): 567-575.

### ANDRE RAPPORTER/PUBLIKASJONER

- Clemmesen, C., Bühler, M., Carvalho, G.R., Case, R., Hauser, L., Hutchinson, W.F., Kjesbu, O.S., Moksness, E., Otterå, H., Paulsen, H., Schnack, D., Solemdal, P., Svåsand, T., Thorsen, A. 2002. Maternal effects of Atlantic cod: Family variation in larval and post-metamorphosis survival and growth in large mesocosms. pp. 1-2, 26<sup>th</sup> Annual Larval Fish Conference, 22-26 July 2002, Bergen, Norway. Abstract.
- Glette, J., van der Meeren, T., Olsen, R.E. and Skilbrei, O. (red.). 2002. Havbruksrapport 2002. Fisken og havet, særnr. 3-2002: 103 pp.
- Hemre, G.-I., Karlsen, Ø., Mangor-Jensen, A. and Rosenlund, G. 2002. Digestibility of dry matter, protein and lipid by cod, *Gadus morhua*, comparison of methods. 10<sup>th</sup> International

- Symposium on Nutrition and Feeding in Fish, 2-7 June 2002, Rhodes, Greece.
- Hemre, G.-I., Karlsen, Ø., Mangor-Jensen, A. and Rosenlund, G. 2002. Digestibility of dry matter, protein and lipid by cod, *Gadus morhua*, comparison of methods. Norges forskningsråds programkonferanse "Havbruk og villaks", Tromsø, 16.-18. september 2002.
- Stenevik, E.K. 2002. Recruitment mechanisms of sardine (*Sardinops sagax*) and anchovy (*Engraulis capensis*) in the Northern Benguela. Poster på Conference on the Challenges to Fisheries Research in Developing Countries. NFR program konferanse, Svølvær, 6.-8. juni 2002.
- Stenevik, E.K., Sundby, S. and Cloete, R. 2002. Vertical migration of anchovy (*Engraulis capensis*) larvae in the Northern Benguela. SAMSS Annual Meeting, Swakopmund, Namibia.
- Strohmeier, T. og Strand, Ø. 2002. Utprøving av produksjonsegenskaper for ny burtype til dyrking av kamskjell i mellomkultur. Sluttrapport til SND Numario. K32-2042/00.
- Sundby, S., Ådlandsvik, B., Fiksen, Ø., Folkvord, A., Marshall, T., Pedersen, T. 2002. AMØBE Module 4. Fish Recruitment.
- Svåsand, T. 2002. Variasjon i egenskaper mellom familiegrupper av torsk, resultat fra et EU-prosjekt. Nettverksmøte for "Sats på torsk". Arrangert av Norsk sjømatcenter. Radisson SAS Hotell, 14.-15. februar 2002, Bergen. Institute of Marine Research, Bergen, Norway. 14 pp.
- Svåsand, T., Ajiad, A.M., Buehler, V.R., Clemmesen, C., Dahle, G., Hauser, L., Hutchinson, W.F., Jakobsen, T., Kjesbu, O.S., Moksness, E., Otterå, O., Paulsen, H., Schnack, D., Solemdal, P., Thorsen, A. 2002. Demonstration of maternal effects of Atlantic cod: Combining the use of unique mesocosm and novel molecular techniques. FAIP Annual Meeting 2- Poster session EU granted projects, Paris, 14 March 2002.
- Svåsand, T., et al. 2002. Demonstration of maternal effects of Atlantic cod: Combining the use of unique mesocosm and novel molecular techniques - Results from first year experiment. Project Progress Report to EU for the period 1 January 2001-31 December 2002.
- van der Meeren, T. 2002. Larver og tidlig yngel. I: Havbruksrapport 2002. (Glette, J., van der Meeren, T., Olsen, R.E. and Skilbrei, O., red.). Fisken og havet, særnr. 3-2002: 70-73.
- van der Meeren, T. 2002. Gyting, innsamling, inkubering og klekking av egg. I: Havbruksrapport 2002. (Glette, J., van der Meeren, T., Olsen, R.E. and Skilbrei, O., red.) Fisken og havet, særnr. 3-2002: 64-69.
- Browman, H.I., Holmqvist, B., Forsell, J., Ebbesson, L. and Alm, P. 2002. Life-stage dependent changes, and thyroid hormone-mediated plasticity, in the retinal ultraviolet photoreceptor cell complement of Atlantic salmon. 26<sup>th</sup> Annual Larval Fish Conference, 22-26 July 2002, Bergen, Norway.
- Browman, H.I., St-Pierre, J.-F. and Skiftesvik, A.B. 2002. Activity and prey search behaviour in Atlantic cod (*Gadus morhua*) larvae: an attempt to link indices of larval "performance" with indices of maternal condition. 26<sup>th</sup> Annual Larval Fish Conference, 22-26 July 2002, Bergen, Norway.
- Evans, B.I. and Browman, H.I. 2002. Variation in the development of the fish retina. To what extent does good vision matter? 26<sup>th</sup> Annual Larval Fish Conference, 22-26 July 2002, Bergen, Norway.
- Galbraith, P., Browman, H.I., Racca, R. and Skiftesvik, A.B. 2002. The effect of turbulence on the net energy gain of feeding fish larvae.
- Harboe, T. and Hamre K. 2002. The effect of different dietary levels of DHA on halibut fry. 26<sup>th</sup> Annual Larval Fish Conference, 22-26 July 2002, Bergen, Norway.
- Nortvedt, R., Norberg, B., Waagbø, R., Mangor-Jensen, A., Sagstad, A. and Solbakken, J. 2002. The effects of graded levels of the vitamins retinol and folic acid in the Atlantic halibut broodstock diet on the respective levels in the eggs and their subsequent egg quality. Presentation at The 10<sup>th</sup> International Symposium on Nutrition & Feeding in Fish, Rhodes, Greece, June 2-7 2002.
- Opstad, I. 2002. Survival and growth of haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) larvae start-fed at different salinities. 26<sup>th</sup> Annual Larval Fish Conference 22-26 July 2002 – Bergen, Norway.
- Rosenlund G., Karlsen Ø., Tveit, K., Mangor-Jensen A. and Hemre, G.-I. 2002. Effect of diet composition and feeding regime on growth, feed utilisation and nutrient retention in juvenile cod, *Gadus morhua*. 10<sup>th</sup> International Symposium on Nutrition and Feeding in Fish 2-7 June, Rhodes, Greece.
- Skiftesvik, A.B., Browman, H.I. and St-Pierre, J.-F. 2002. Life in green water: the effect of algae on the foraging and prey search behaviour of Atlantic cod larvae. 26<sup>th</sup> Annual Larval Fish Conference, 22-26 July 2002, Bergen, Norway.
- Stenevik, E.K., Sundby, S. and Cloete, R. 2002. Vertical migration of anchovy (*Engraulis capensis*) larvae in the Northern Benguela. SAMSS Symposium, Swakopmund, Namibia, July 2002.
- Stenevik, E.K., Sundby, S. and Cloete, R. 2002. The effect of vertical and horizontal distribution on retention of sardine (*Sardinops sagax*) larvae in the northern Benguela - observations and modelling. 26<sup>th</sup> Annual Larval Fish Conference, Bergen, July 2002.
- Strand, Ø., Grefsrud, E.S., Bakke, G., Helland, E. and Helland, T. 2002. Protecting the great scallop (*Pecten maximus*) from crab predation in scallop sea-ranching. Second International Symposium on Stock Enhancement and Sea ranching, 28 January – 2 February, Kobe, Japan.
- Sundby, S. 2002. Theoretical aspects of vertical distributions of fish eggs and larvae. Lecture at

---

#### FOREDRAG

- Browman, H.I., Forsell, J., Holmqvist, B., Ebbesson, L. and Alm, P. 2002. Life-stage dependent changes and thyroid hormone-mediated plasticity in the retinal ultraviolet photoreceptor cell complement of Atlantic salmon (*Salmo salar*). Annual Meeting of the Society for Integrative and Comparative Biology, Anaheim, California.

## Marin miljøkvalitet

### ARTIKLER I INTERNASJONALE TIDSSKRIFT

- NatMIRC, Swakopmund, Namibia, 22 January 2002.
- Sundby, S. 2002. Basic principles of calculating total egg production by using Continuous Underway Fish Egg Sampler (CUFES). ICES Planning Group on North Sea Cod and Plaice Egg Surveys. Lowestoft, 10 April 2002.
- van der Meeren, T. 2002. Alger og lys i larvefasen. "Sats på torsk", Nettverksmøte 14.-15. feb. 2002, Radison SAS Royal Hotel, Bergen.
- van der Meeren, T. and Mangor-Jensen, A. 2002. Effect of light intensity and algae on larval survival and growth in intensive rearing of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.). 26<sup>th</sup> Annual Larval Fish Conference, 22-26 July 2002, Bergen, Norway.
- van der Meeren, T., Fyhn, H.J., Pickova, J., Hamre, K., Olsen, R.E., Evjen, M.S. and Lignell, M. 2002. Biochemical composition of copepods: seasonal variation in lagoon-reared zooplankton. ICES WG meeting on "Marine Fish Culture" (WGMAFC), Olhao, Portugal, 11-14 March 2002.
- Vetter, R.D. and Browman, H.I. 2002. The effects of solar ultraviolet radiation on pelagic fish eggs and larvae: laboratory and field approaches. 26<sup>th</sup> Annual Larval Fish Conference, 22-26 July 2002, Bergen, Norway.
- Yen, J., Browman, H.I., Belanger, M. and St-Pierre, J.-F. 2002. Role reversal: the gladiatorial match between the carnivorous copepod *Euchaeta norvegica* and Atlantic cod (*Gadus morhua*) larvae.
- Aminot, A., Rey, F. 2002. Standard procedure for the determination of chlorophyll *a* by spectroscopic methods. International Council for the Exploration of the Sea. Environmental Science and Technology, (28)
- Castberg, T., Thyraug, R., Larsen, A., Sandaa, R-A., Heldal, M., Van Etten, J.L., Bratbak, G. 2002. Isolation and characterization of a virus that infects *Emiliania Huxleyi* (Haptophyta). J. Phycol. 38, 767-774.
- Heldal, H.E., Føyn, L., Varskog, P. 2002. Bioaccumulation of 137Cs in pelagic food webs in the Norwegian and Barents Seas. In press, Journal of Environmental Radioactivity.
- Selvik, A., Hansen, P. Kupka, Ervik, A., Samuelsen, O.B. 2002. The stability and persistence of diflubenzuron in marine sediments studied under laboratory conditions and the dispersion to the sediment under a fish farm following medication. Science of the Total Environment, 2002:285.
- Tolley, K.A., Heldal, H.E., 2002. Inferring ecological separation from regional differences in radioactive caesium in harbour porpoises *Phocoena phocoena*. Marine Ecology Progress Series, 228:301-309.

### PROCEEDINGS

- Moren, M., Opstad, I., Pittman, K., Zambonino Infante, J.L., Berntssen, M. and Hamre, K. 2002. Possible roles of vitamin A in the metamorphosis of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) larvae. 10<sup>th</sup> International Symposium on Nutrition & Feeding in Fish. 2-7 June 2002, Rhodos, Hellas.
- Opstad, I. 2002. Survival and growth of haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) larvae start-fed at different salinities. 26<sup>th</sup> Annual Larval Fish Conference 22-26 July 2002, Bergen, Norway.

### POSTERE

- Calise, L., Mazzola, S., Gontcharov, S., Angotzi, A.R., Bonanno, A., Patti, B., van der Meeren, T. and Knutsen, T. 2002. Feeding performance of herring (*Clupea harengus*) larvae in mesocosm as observed by scientific echosounder. 26<sup>th</sup> Annual Larval Fish Conference, 22-26 July 2002, Bergen, Norway. Poster and Abstract.
- Valkner, V. and Mangor-Jensen, A. 2002. Light exposure causes the eggs from the Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus* L. to sink. 26<sup>th</sup> Annual Larval Fish Conference, 22-26 July 2002, Bergen, Norway, Poster and Abstract.

### ICES/INTERNASJONALE ORGANISASJONER

- Thomas, K.V., Hurst, M.R., Reynolds, W., Klungsøyr, J., Meier, S., Thalin, J.E. 2002. *In vitro* ecotoxicological assessment of pelagic ecosystems. Biological Effects of Contaminants in Marine Pelagic Ecosystems. International Council for the Exploration of the Sea (ICES) CM 2002/X:07, 9 pp.
- Ruus, A., Klungsøyr, J. 2002. Bioaccumulation of contaminants in pelagic organisms, caged blue mussels and cod. Biological Effects of Contaminants in Marine Pelagic Ecosystems. International Council for the Exploration of the Sea (ICES) CM 2002/X:03, 3 pp.

### ANDRE RAPPORTER/PUBLIKASJONER

- Ervik, A., Asplin, L., Hansen, P. Kupka 2002. Lokalisering av anlegg. Årsrapport prosjekt 150501, Havforskningsinstituttet, Bergen. 23 pp.
- Føyn, L. 2002. Transport og akkumulering av radionuklider i næringskjeder i Barentshavet. Sluttrapport til Norges forskningsråd.
- Hansen, P. Kupka, Asplin, L., Ervik, A. 2002. Miljøovervåking av skjell- og matfiskanlegg. Årsrapport prosjekt 150502, Havforskningsinstituttet, 31 pp.
- Heldal, H.E. 2002. Radioactivity in Norwegian waters: Distribution in seawater and sediments, and uptake in marine organisms. PhD-thesis.
- Meier, S., Andersen, T.E., Hasselberg, L., Kjesbu, O.S., Klungsøyr, J., Svoldal, A. 2002. Hormonell innvirkning av C<sub>4</sub>-C<sub>6</sub> alkylerte fenoler på torsk.

- Intern prosjektrapport s. 1-70.
- Meier, S., Andersen, T.E., Hasselberg, L., Kjesbu, O.S., Klungsøy, J., Svoldal, A. 2002. Hormonal effects of C<sub>4</sub>-C<sub>6</sub> alkylphenols on cod (*Gadus morhua*). 68 pp. Institute of Marine Research, Bergen, April 2002.
- Naustvoll, L.J., Dahl, E., Danielssen, D., Aure, J., Skogen, M., Budgell, P. 2002. *Chattonella* i Skagerrak - en ny trussel for oppdrettsnæringen? Fisken og havet, særnr. 2:126-129.
- Naustvoll, L.J., Dahl, E., Danielssen, D. 2002. A new bloom of *Chattonella* in Norwegian waters. Harmful Algae News. An IOC Newsletter on toxic algae and algal blooms. No. 23. September 2002.
- Skogen, M., Svendsen, E., Søiland, H. 2002. A provisional year 2001 environmental status of the Skagerrak and North Sea. Internal report IMR, 15 pp.
- Skogen, M., Svendsen, E., Søiland, H. 2002. Environmental status of the Skagerrak and North Sea 2000. Fisken og havet, nummer 3-2002, Institute of Marine Research, Bergen, Norway. 22 pp.
- Skogseth, R., Asplin, L. 2002. Modelled circulation in Storfjorden. Poster, 26. april 2002. European Geophysical Society XXVII General Assembly, Nice.
- 
- FOREDRAG**
- 
- Asplin, L., Heldal, H.E., Føyn, L. 2002. Monitoring and modelling the traces of Sellafield. 20. mars 2002. Konferanse om de radioaktive utslippene fra Sellafield, Naturvernforbundet i Hordaland, Bergen.
- Asplin, L., Heldal, H.E., Føyn, L. 2002. På hvilken måte er Sellafield en trussel for livet i havet. 13. mars 2002. Hordaland fylkesting, Bergen.
- Castberg, T., Bratbak, G. 2002. Large algal viruses, characterization. The 3<sup>rd</sup> International Algal Virus Workshop, 24-28 May 2002. International Conference Center Hiroshima, Japan.
- Dahl, E. 2002. Algeovervåkning i Norge - erfaringer, status, utfordringer. Nordisk konferanse \ "Skadelige alger og oppdrett". Flekkefjord 25.-27. juli 2002, 1 pp.
- Dahl, E. 2002. Alger som er skadelige for fisk - Karenia og andre. 1 pp.
- Dahl, E. 2002. Alger som kan gi giftige skjell. Nordisk konferanse \ "Skadelige alger og oppdrett". Flekkefjord 25.-27. juli 2002, 1 pp.
- Dahl, E. 2002. Prøveuttak av vann (alger). Nordisk konferanse \ "Skadelige alger og oppdrett". Flekkefjord 25.-27. juli 2002, 1 pp.
- Dahl, E. 2002. Yessotoxin in Norwegian blue mussels caused by *Protocercarium reticulatum*. 4th International Conference on Molluscan Shellfish Safety, 4-8 June 2002, Santiago de Compostela, Spain, 1 pp.
- Hylland, K., Becker, G., Klungsøy, J., Lang, T., McIntosh, A., Serigstad, B., Thain, J.E., Thomas, K.V., Utvik, T.I.R., Vethaak, D., Wosniok, W. 2002. Overview of the programme. BECPFLAG Workshop. ICES Annual Science Conference, Copenhagen 5 October 2002. International Council for the Exploration of the Sea.
- Jelmert, A. 2002. Ballastvann, hvor farlig er det? Nordisk konferanse \ "Skadelige alger og oppdrett". Flekkefjord 25.-27. juli 2002, 1 pp.
- Klungsøy, J. 2002. Kan alkylerte fenoler i produsert vann påvirke torskens reproduksjon? Seminar Olje-Fisk - betingelser for sameksistens. Seminar arrangert av Landsdelsutvalget for Nord-Norge og Namdalen, Hurtigruten Bodø-Tromsø 15. januar 2002.
- Klungsøy, J. 2002. Alkylfenoler i produsert vann. Effekter på torsk. Forum for offshore miljøovervåking. Statens forurensningstilsyn, Oslo 10. april 2002.
- Klungsøy, J. 2002. Overview of the chemistry data. BECPFLAG Conference, Copenhagen 19-21 August 2002.
- Klungsøy, J. 2002. Bioaccumulation of contaminants in pelagic organisms, caged blue mussels and cod BECPFLAG Workshop. ICES Annual Science Conference, Copenhagen 5 October 2002.
- Klungsøy, J. 2002. Beskrivelse av forurensnings-situasjonen i Barentshavet. VISTA-seminar ved Det Norske Videnskaps-Akademi, Oslo 20. november 2002.
- Miles, C.O., Aasen, J., Dahl, E., Samdal, I., Aune, T., Briggs, L.R., Olseng, C.D., Edvardsen, B., Naustvoll, L.J. 2002. Yessotoxin in Norwegian blue mussels caused by *Protocercarium reticulatum*. 4<sup>th</sup> International Conference on Molluscan Shellfish Safety, 4-8 June 2002. Santiago de Compostela, Spain.
- Naustvoll, L.J. 2002. Algers biologi, økologi og systematikk. Nordisk konferanse \ "Skadelige alger og oppdrett". Flekkefjord 25.-27. juli 2002, 1 pp.
- Naustvoll, L.J. 2002. *Chattonella* - A new bloom forming harmful algal species in Scandinavian waters. Foredrag på MARE-seminar "Våre marine økosystemer", Bergen 30.-31.10.2002.
- Naustvoll, L.J., Dahl, E. 2002. Algeplankton - en kort innføring. Nordisk konferanse \ "Havforskningsinstituttet, Flødevigen, Norway. 11 pp.
- Samdal, I., Naustvoll, L.J., Miles, C.O., Olseng, C.D., Briggs, L.R., Rhodes, L.L., Mackenzie, A.L. 2002. Application of Elisa to analysis of picked algal cells. 4<sup>th</sup> International Conference on Molluscan Shellfish Safety, 4-8 June 2002. Santiago de Compostela, Spain.
- Samdal, I.A., Naustvoll, L.J., Miles, C.O., Olseng, C.D., Briggs, L.R., Rhodes, L.L., 2002. Analysis of Picked Algal Cells Using ELISA. Poster, Xth International Conference on Harmful Algae St. Pete Beach, Florida, USA, 21-25 October 2002.
- Serigstad, B., Thain, J.E., Hylland, K., Becker, G., Klungsøy, J., Lang, T., McIntosh, A., Thomas, K.V., Utvik, T.I.R., Vethaak, D., Wosniok, W. 2002. The use of *in situ* deployment of live organisms and passive samplers to monitor contaminants in pelagic ecosystems. BECPFLAG Workshop. ICES Annual Science Conference, Copenhagen, 5 October 2002.
- Svendsen, E. 2002. Environmental modelling in Norwegian waters. Hannover, April 2002.
- Svendsen, E. 2002. Environmental modelling in Norwegian waters. New York, April 2002.
- Svendsen, E. 2002. Environmental modelling in Norwegian waters. Woods Hole, April 2002.
- Svendsen, E. 2002. Modelling the Eutrophication in European coastal waters. Den Haag, March 2002.

- Hylland, K., Becker, G., Klungsøyr, J., Lang, T., McIntosh, A., Serigstad, B., Thain, J., Thomas, K., Vethaak, D., Wosniok, W. 2002. ICES Biological effects monitoring in pelagic ecosystem (BECPELAG) Workshop: Field sampling. SETAC-conference, 12-16 May 2002, Vienna, Austria.
- Thain, J., Hylland, K., Becker, G., Klungsøyr, J., Lang, T., MacIntosh, A., Serigstad, B., Thomas, K., Vethaak, D., Wosniok, W. 2002. ICES Biological effects monitoring in pelagic ecosystem (BECPELAG) Workshop: in-situ Techniques. SETAC-conference, 12-16 May 2002, Vienna, Austria.
- Thomas, K., Thain, J., Becker, G., Hylland, K., Klungsøyr, J., Lang, T., Serigstad, B., Utvik, T.I.R., Vethaak, D., Wosniok, W. 2002. ICES Biological effects monitoring in pelagic ecosystem (BECPELAG) Workshop: in-vitro Bioassays. SETAC-conference, 12-16 May 2002, Vienna, Austria.

## Helse hos fisk og skjell

### ARTIKLER I INTERNASJONALE TIDSSKRIFT

- Bergh, Ø., Strand, Ø. 2002. Great scallop, *Pecten maximus*, research and culture strategies in Norway: a review. *Aquaculture International*, 9:305-318.
- Ellingsen, O.F., Midttun, B., Rogstad, A., Syvertsen, C., Samuelsen, O.B. 2002. Dosage regime experiments with oxolinic acid and flumequine in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) held in seawater. *Aquaculture*, 209:19-34.
- Jensen, S., Bergh, Ø., Enger, Ø., Hjeltne, B. 2002. Use of PCR-RFLP for genotyping 16S rRNA and characterizing bacteria cultured from halibut fry. *Canadian Journal of Microbiology*, 48(5): 379-386.
- Makridis, P., Bergh, Ø., Skjermo, J., Vadstein, O. 2002. Addition of bacteria bioencapsulated in *Artemia metanauplii* to a rearing system for halibut larvae. *Aquaculture International*, 9(3):225-235.
- Pekkarinen, M., Lom, J., Nilsen, F. 2002. *Ovipleistophora* gen.n., a new genus for *Pleistophora mirandellae*-like microsporidia. *Diseases of Aquatic Organisms*, 48:133-142.
- Selvik, A., Hansen, P.K., Ervik, A., Samuelsen, O.B. 2002. The stability and persistence of Diflubenzuron in marine sediments studied under laboratory conditions and the dispersion to the sediment under a fish farm following medication. *The Science of the Total Environment*, 285: 237-245.

### ANDRE RAPPORTER/PUBLIKASJONER

- Bergh, Ø., Samuelsen, O.B., Kvenseth, P.G., Andreassen, J. 2002. Leppefisk: effektivitet, økonomi, etikk. Sykdomsforebyggelse hos leppefisk kan øke både effekten og sikkerhet. *Fiskehelse* 4(1): 22-25.
- Bergh, Ø. 2002. Hvilke sykdommer får vi i torskoppdrett? *Aquatic* 4/2002: 22-25.
- Boxaspen, K. 2002. The use of natural biocides against the ectoparasitic salmon lice (*Lepeophtheirus salmonis* Krøyer 1837) on Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). Dr.Scient.-thesis, University of Bergen, Bergen.
- Helberg, H., Mortensen, S., Hernar, I., Knutsen, G. 2002. Resultater fra overvåknings- og kontrollprogrammet for parasittene *Bonamia ostrea* og *Marteilia refringens* i norske bestander av europeisk flatøsters (*Ostrea edulis*). *Norsk Veterinærtidsskrift* 114(4):395-399.
- Mortensen, S. 2002. Gaffkemi i norske hummeranlegg. Et tegn på hull i våre kontrollrutiner? *Norsk Veterinærtidsskrift* 2002, 114(4): 471-474.
- Mortensen, S., Berthe, F., Joly, J.P., Miossec, L. 2002. Future strategies for a Norwegian production of seed oyster, *Ostrea edulis* for export. Part report, as an input on the closing of the project Norske setteskjell av flatøsters (*Ostrea edulis*) til et internasjonalt marked (Norwegian seed oysters (*Ostrea edulis*) for the international market)



- NUMARIO project K32-3025/00, 6 pp.
- Nilsen, H., Beck, Å., Mortensen, S. 2002. Gaffkemi hos hummer. To utbrudd sommeren 2001. Norsk Veterinærtidsskrift 2002, 114(4):475-480.
- Skjæggestad, H., Berg, A.-G., Mortensen, S. 2002. Manual for helsekontroll i skjellanlegg. Sluttrapport, NUMARIO prosjekt nr K32-3056/00. Havforskningsinstituttet, Bergen.
- Sommerset, I., Hoover, F. 2002. Adeno-assosiert vektor, ein lovande vektor for human genterapi. NBS-nytt 2002(2):32-35.

---

#### FOREDRAG

---

- Bergh, Ø. 2002. Scallop larvae, *Pecten maximus*, projects at IMR and Scalpro AS: Bacteriology, aethiology and prophylaxis. University of Brest, France, 3 June 2002.
- Coyne, R., Samuelsen, O., Bergh, Ø., Kongshaug, H., Pursell, L., Lunestad, B.T., Smith, P. 2002. Comparison of antibiotic concentrations in apparently healthy and moribund fish in commercial farms. World Aquaculture Society Meeting, Beijing, April 2002.
- Frost, P., Nilsen, F. Establishment of Real time quantitative PCR assays on the salmon louse (*Lepeophtheirus salmonis*) Havbruk og villaks. Programkonferanse NFR, Tromsø 16-18. september.
- Holst, J.C. Dødelighet hos utvandrende postsmolt av laks på grunn av lakselusinfeksjoner i Sogn og Fjordane. Møte arrangert av Fylkesmannen i Sogn og Fjordane angående laksens framtid i dette fylket. Leikanger, februar 2002.
- Holst, J.C. Oppdrettslaks og villaks – status og tiltaksanbefalinger (Fokus på lakselus-villaks). Møte arrangert av Bellona, Oslo, 6. mars 2002.
- Holst, J.C., Jakobsen, P., Nilsen, F., Holm, M., Asplin, L., Aure, J. 2002. Mortality of seaward migrating post smolts of Atlantic salmon due to salmon lice infection in western Norwegian salmon stocks. Salmon at the Edge. Sixth International Atlantic Salmon Symposium. Edinburgh, 15-18 July 2002.
- Holst, J.C. Mortality of seaward migrating postsmolt of Atlantic salmon due to salmon lice infection in Norwegian salmon stocks. Vancouver, March 2002.
- Holst, J.C. Dødelighet av utvandrende postsmolt av laks på grunn av lusinfeksjoner. Årsmøte for Vestlandsk havbrukslag, juni 2002. (Foredraget lagt fram av Harald Sægrov, Rådgivende biologer.)
- Nilsen, F. 2002. Lakselusforskning – Status ved HI. FHL havbruk seminar i Tromsø, Trondheim og Bergen, januar 2002.
- Nilsen, F. Lakselus – oppsummering av kunnskap. FHL havbruk. Seminar i Bergen 5-6. november.
- Nilsen, F. Gene hunting in the salmon louse – analysis of 2055 expressed sequence tags from adult female louse. Havbruk og villaks. Programkonferanse NFR, Tromsø 16.-18. september.
- Sandlund, N., Torkildsen, L., Magnesen, T., Kongshaug, H., Bergh, Ø. 2002. Experimental challenge of scallop, *Pecten maximus* larvae with opportunistic bacteria. World Aquaculture

- Society Meeting, Beijing, China April 2002.
- Skiftesvik, A.B., Novales Flamarique, I., Browman, H., Bélanger, M., Boxaspen, K. 2002. Ontogenetic changes in visual responses of the parasitic salmon louse, *Lepeophtheirus salmonis*, to ultraviolet and polarized light. Annual Meeting of the Society for Integrative and Comparative Biology, Anaheim, California, January 2002.
- Torkildsen, L., Magnesen, T. 2002. Antibiotics necessary for stable hatchery production of great scallop? Aquaculture Europe 2002, 16–19 October, Trieste, Italia.

---

#### POSTERE

---

- Coyne, R., Samuelsen, O., Bergh, Ø., Kongshaug, H., Høylandskjær, A., Lunestad, B.T., Smith, P. 2002. Investigation of fish to fish variation in oxolinic acid concentrations in commercially farmed fish and laboratory held fish following commercial oral therapy. Fourth International Symposium on Aquatic Animal Health, 2–6 September. New Orleans, Louisiana, USA.
- Coyne, R., Bergh, Ø., Samuelsen, O., Kongshaug, H., Pursell, L., Lunestad, B.T., Smith, P. 2002. Investigation of the effect of inappetance and fish to fish variation on the concentration of antibiotic achieved under commercial farm conditions. Aquaculture Europe 2002, 16–19 October, Trieste, Italia.
- Jensen, S., Bergh, Ø. 2002. Analysing the normal flora of halibut fry using DGGE. "Meeting of the Norwegian Society for Microbiology, February 2002, Voss, Norway.
- Skjermo, J., Bergh, Ø. 2002. Oralvaksiner av kveiteyngel med bruk av *Artemia* som vektor. Havbruk og villaks. Programkonferanse NFR, Tromsø 16.-18. september.



## **ILLUSTRASJONER**

Strektegningene nederst på forside og i program-vignettene er laget av Stein Mortensen

Fotografiene er hentet fra Havforskningsinstituttets bildearkiv, blant annet:

- Yves Gladu, s. 6 til venstre, s. 39
- Stefan Heilscher og Anders Jelmert, omslagets forside til høyre
- Thomas de Lange Wenneck, omslagets forside til venstre oppe og nede, s. 1, s. 3 midten og til høyre, s. 5, s. 20, s. 25, s. 42 til høyre, s. 47 øverst, omslagets bakside

**HAVFORSKNINGSINSTITUTTET**

INSTITUTE OF MARINE RESEARCH

Nordnesgaten 50 — P.O. Box 1870 Nordnes

N-5817 Bergen — Norway

Tel.: +47 55 23 85 00 — Faks/Fax: +47 55 23 85 31

**SENTER FOR MARINE RESSURSER**

DEPARTMENT OF MARINE RESOURCES

Tel.: +47 55 23 86 50 — Faks/Fax: +47 55 23 86 87

**SENTER FOR MARINT MILJØ**

DEPARTMENT OF MARINE ENVIRONMENT

Tel.: +47 55 23 84 96 — Faks/Fax: +47 55 23 85 84

**SENTER FOR HAVBRUK**

DEPARTMENT OF AQUACULTURE

Tel.: +47 55 23 63 50 — Faks/Fax: +47 55 23 63 79

**SENTER FOR KYSTSONE**

DEPARTMENT OF COASTAL ZONE

Tel.: +47 37 05 90 00 — Faks/Fax: +47 37 05 90 01

**FISKERIFORSKNING U-LAND**

FISHERIES DEVELOPMENT RESEARCH

Tel.: +47 55 23 85 78 — Faks/Fax: +47 55 23 85 79

**HAVFORSKNINGSINSTITUTTET TROMSØ**

INSTITUTE OF MARINE RESEARCH TROMSØ

P.O. Box 6404

N-9294 Tromsø — Norway

Tel.: +47 77 60 97 00 — Faks/Fax: +47 77 60 97 01

**FORSKNINGSSTASJONEN FLØDEVIGEN**

FLØDEVIGEN MARINE RESEARCH STATION

N-4817 His — Norway

Tel.: +47 37 05 90 00 — Faks/Fax: +47 37 05 90 01

**AUSTEVOLL HAVBRUKSSTASJON**

AUSTEVOLL AQUACULTURE RESEARCH STATION

N-5392 Storebø — Norway

Tel.: +47 55 23 85 00 — Faks/Fax: +47 56 18 22 22

**MATRE HAVBRUKSSTASJON**

MATRE AQUACULTURE RESEARCH STATION

N-5984 Matredal — Norway

Tel.: +47 55 23 85 00 — Faks/Fax: +47 56 36 75 85

**REDERIAVDELING**

RESEARCH VESSELS DEPARTMENT

Tel.: +47 55 23 85 35 — Faks/Fax: +47 55 23 85 32

**INFORMASJONEN**

INFORMATION

Tel.: +47 55 23 85 21 — Faks/Fax: +47 55 23 85 86

<http://www.imr.no>