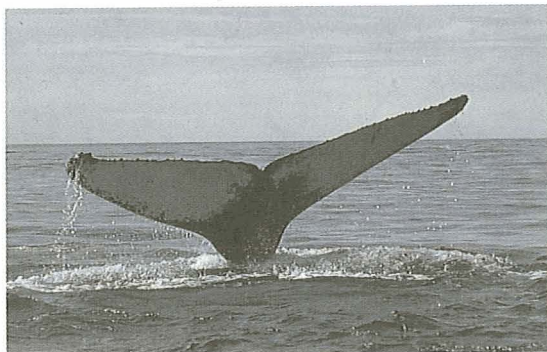


HAVFORSKINGSINSTITUTTET



Å R S M E L D I N G 1 9 9 3



HAVFORSKINGSINSTITUTTET
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH

I N N H A L D

| | |
|---|----|
| Melding frå styret | 4 |
| Organisasjon | 8 |
| Økonomi | 10 |
| Personale | 12 |
| Toktverksemda | 13 |
| Publikasjonar 1993 (midtsidene) | |
| Forskningsprogramma - resultat i 1993: | |
| 1. Overvaking og tilstands- vurdering av miljøet i havet | 14 |
| 2. Økosystem norskehavet – "mare cognitum" | 16 |
| 3. Reproduksjon og rekruttering | 18 |
| 4. Ressursøkologi og fleirbestandsmodellar | 20 |
| 5. Mengdemåling og bestandsstruktur | 22 |
| 6. Bestandsvurdering | 26 |
| 7. Yngelproduksjon i havbruk | 29 |
| 8. Oppdrettsorganismar – vekst og kjønnsmogning | 31 |
| 9. Havbeite | 34 |
| 10. Fangstteknologi og fiskeåtferd | 37 |
| 11. Miljøkvalitet og fiskehelse | 39 |
| 12. Fiskeriforskning i utviklingsland | 41 |
| Samarbeid og informasjon | 43 |
| Kontaktar | 46 |

HAVFORSKINGSINSTITUTTET ER

eit nasjonalt forskingssenter for liv og miljø i havet og på kysten.

HAVFORSKINGSINSTITUTTET SKAL

- *Utforske og overvake liv, miljø og samspelet mellom dei ulike organismane i havet og farvatna langs kysten.*
- *Framskaffe ny og oppdatert kunnskap om marine ressursar som er viktige for fiske, fangst og havbruk.*
- *Utvikle teknologi og biologisk grunnlag for ei rasjonell og framtidretta fiskeri- og havbruksnæring.*
- *Gje råd til styresmakter og næring om forvaltning av havmiljøet og dei marine ressursane.*
- *Formidle forskingsresultat for å fremje fiskeri-, havbruks- og øvrige samfunnsinteresser.*

Havforskningsinstituttet er sentralt i internasjonal havforskning. I samarbeid med NORAD driv instituttet F/F "Fridtjof Nansen", som bl.a. kartlegg fiskeressursar for utviklingsland. I tillegg gjev instituttet opplæring og støtte til oppbygging av forskings- og forvaltingsinstitusjonar i samarbeidslanda.

Havforskningsinstituttet har tre forskingssentre: Senter for marine ressursar, Senter for marint miljø og Senter for havbruk. Ved Arendal ligg Forskningsstasjonen Flødevigen. Instituttet har også to havbruksstasjonar: Matre havbruksstasjon forskar på laksefisk og Austevoll havbruksstasjon forskar på marine artar (kveite, torsk, skjell m.v.).

Havforskningsinstituttet har fem forskingsfarty, og både fartya og landstasjonane er utstyrte med ei rad moderne laboratorier knytt til instituttet si omfattande forskning innan marint miljø, ressursar og havbruk.



Melding frå

STYRET

Havforskningsinstituttet si hovedoppgåve er å utforske og overvake ressursar og havmiljø for å gje råd til forvaltinga om hausting av ressursane i havet - råd som kan medverke til eit maksimalt vedvarande utbytte bygt på ei økologisk heilskapsforståing.

Det er i denne samanhengen gledeleg å sjå at vi har ei positiv utvikling for fleire av dei viktigaste fiskebestandane våre, og at desse no gjev grunnlag for auka fangstkvotar. Denne positive utviklinga er ikkje minst eit resultat av HI si ressurs- og kvoterådgeving dei siste ti åra.

HI's havbruksforskning har i 1993 gjeve resultat som vil gje norsk havbruksnæring eit betre biologisk materiale, betra teknologi, utsikter til auka lønsemd og verdfulle bidrag til ei framtidretta forvaltning av norsk havbruksnæring.

I ressursforskninga blir det dei næraste åra særst viktig å følgje utviklinga i bestanden av norsk vårgytande sild. Dette er den viktigaste planktonetande arten og såleis ein nøkkelbestand i våre havområder. For norsk fiskeriforvaltning er det avgjerande viktig å få pålitelege informasjonar så tidleg som mogeleg dersom silda byrjar vandre til sine gamle beiteområder utanfor norsk økonomisk sone. HI prioriterer difor auka innsats i Norskehavet.

I ein situasjon med lite lodde, mykje ungsild og torsk i Barentshavet og med aukande mengder gytesild på norskekysten, er det viktig at instituttet kan følgje opp fleirbestandsforskninga og forskning om havklimaendringar for å forstå samspelet i naturen, og kva dette betyr for endra rekruttering og vekst hos dei viktigaste fiskebestandane våre. Arbeidet med metodeutvikling må først vidare for å gjere bestandsberekningane sikrast mogelege. I denne samanhengen er det ei viktig oppgåve å studere naturlege svingingar i bestan-

dane ved hjelp av instituttet sine lange tidsseriar og øvrige omfattande historiske materiale.

HI er eit anvendt forskningsinstitutt, og må difor vere særst merksam på balansen mellom praktisk anvendt forvaltings- og rådgjevingsarbeid og meir grunnleggjande forskning som siktar mot ny kunnskap og nye metodar. Med budsjett som flatar ut eller går ned, blir dette ei vanskeleg avveging.

Det faglege og teknologiske nivået ved HI avgjer instituttet si stilling nasjonalt og internasjonalt. Ein nedgang i omdømet til instituttet vil svekkje Noregs posisjon i internasjonale fiskeriforhandlingar, ettersom denne i stor grad står og fell på kvaliteten i HI's forskings- og overvaksingsarbeid. Styret vil difor understreke at instituttet må få økonomiske rammer som samsvarar med dei overvaksings- og rådgjevingsoppgåvene HI har, og som gjer det mogeleg å oppretthalde eit høgt faglege nivå.

Det er difor positivt at Fiskeridepartementet i fjor fulgte opp styret sitt initiativ om å få gjennomført ei faglege evaluering av HI i 1994.

RESSURSAR OG FANGSTTEKNOLOGI

Ressurs- eller kvoterådgeving er hovudproduktet til HI, og ressursrådgevinga er hovudgrunnlaget for ei god forvaltning av fiskeressursane. Tiltrådingane bygg på mengdemåling av fiskebestandane og vurderingar av korleis desse vil utvikle seg, ei djupare forståing av det kompliserte samspelet mellom mengda av artane og deira gjensidige beiteforhold - og også utviklinga av fangstteknologi som haustar selektivt innanfor fastsette kvoter.

Gode bestandsråd har medverka til ei positiv utvikling for viktige fiskearter som sild og torsk i våre nordlege havområder. Loddestamma derimot

har gått dramatisk attende, og dette vart varsla i god tid ut frå overvakingsdata og kunnskap om matbehovet til torsken og silda i Barentshavet. Viktige spørsmål er no om silda vil kunne erstatte lodda som føde for torsken, og når det blir "rom" for ei ny talrik loddeårsklasse, slik at eit balansert fiske på alle desse artane kan oppretthaldast.

Sjølv om instituttet sine bestandsberekningar, prognosar og ressursråd er rimeleg gode, er bestandsberekningar og prognosar framleis for usikre. HIs kontinuerlege arbeid for utvikling av betre metodar er difor svært viktig. I 1993 er det mellom anna gjort store framsteg med å bruke sonar til mengdemåling av fiskestimar. Gjennom betra toktopplegg og teknisk utstyr har forskarane avdekt og fjerna systematiske feil i målingar av botnfisk. Eit femårig samarbeidsprosjekt mellom HI og trålnæringa, avslutta i 1993, gjev også von om at utvida bruk av data og ekspertise frå fiskeflåten vil gjere botnfiskmålingane betre.

Første perioden av fleirbestandsprogrammet nærmar seg slutten. Resultata blir alt nytta i Det internasjonale havforskningsrådet (ICES) for bestandsutvikling og kvoteråd for lodde i Barentshavet. Det er no viktig å vidareføre fleirbestandsarbeidet for direkte bruk i bestandsvurdering og rådgjeving. Planteplankton skal inn i fleirbestandsmodellane, og sentralt i denne forskinga er også fortsatt overvaking av dietten til sjøpattedyr.

Innan forskning på selektivt eller "ansvarleg fiske" har instituttet m.a. gjort lovande forsøk med utsorting av småmakrell i notfiske - og med skiljing av ulike fiskeslag i torsketral. Atferdsstudiar og forsøk vedkomande seleksjon og fiskeoverleving for andre reiskapstypar har også gitt resultat som vil medverke til betre ressursforvaltning og auka lønsemd.

MILJØ

Havforskningsinstituttet har hatt ei sentral rolle i den internasjonale gruppa North Sea Task Force (NSTF). Denne forskargruppa vart etablert etter ministerkonferansen i 1987 for å kartleggje miljøproblema i Nordsjøen. NSTF avslutta sitt arbeid i 1993 med utarbeiding av ein omfattande statusrapport. Rapporten vil vere grunnlaget for ein andre europeisk ministerkonferanse for miljøet i Nordsjøen, ei oppfølging av konferansen i 1987.

NSTF-rapporten viser m.a. at Skagerrak og Kattegat er område der miljøgifter frå heile Nordsjøen blir utfelte og sedimenterer. Urovekkjande er også samanhangen mellom høge konsentrasjonar av nærings salt frå Kanalen og bløming av skadelege algar i Skagerrak. Rapporten peikar også på at oljeindustrien ureinar havbotnen rundt plattformene med kjemikalier ein ikkje veit verknadane av. NSTF-rapporten har store bidrag frå Havforskningsinstituttet, og vil venteleg bety mykje i arbeidet med å redusere ureininga til Nordsjøen.

Også i 1993 gjennomførte instituttet, saman med andre norske forskarar og russiske kolleger, ei ny kartlegging av radioaktiv ureining i Karahavet. Toktet gjekk i regi av Den norsk-russiske miljøkommissjonen, med toktleiar frå Havforskningsinstituttet. Resultata frå fjorårets Karahavtokt er i samsvar med 1992-granskinga; lave verdiar av radioaktiv forureining og ingen grunn til uro. Men det er også behov for å få undersøkt nærare tilstanden til det dumpa radioaktive materialet i Karahavet. Havforskningsinstituttet foretok også i fjor regelmessige målingar av radioaktivitet ved den havarerte russiske ubåten "Komsomolet" ved Bjørnøya. Målingane så langt, og det forskarane veit om havstraumane i djupvatnet, gjev ikkje grunn til uro. Faren for spreiding av radioaktivt materiale til fisk er svært liten.

I det nye forskingsprogrammet Økosystem Norskehavet, "Mare Cognitum", fekk ein i 1993 vist at det var praktisk mogeleg å gjennomføre ei storskala kartlegging av alle deler av økosystemet, plankton og pelagisk fisk både i overflatelaget og djupare nedover i havet. Dette forskingsprogrammet er særst viktig med tanke på at ein veksande bestand av norsk vårgytande sild truleg vil vandre ut til sine gamle beite- og overvintringsområder i Norskehavet.

HAVBRUK

HI har sidan først på 1980-talet forska mykje på miljøverknader frå oppdrettsanlegg. På grunnlag av denne kunnskapen har instituttet i 1993 lagt grunnlaget for ein matematisk modell som kan berekne miljøverknadane av oppdrettsanlegg på ein bestemt lokalitet, og ein arbeider også med eit overvakingssystem for kontroll av miljøverknader.

Forsøk med ekstra lys på merdkanten har gitt svært positive resultat; betre fôrutnytting, auka vekst og kontrollert kjønnsmogning. Dette er forskning som vil gje norsk havbruksnæring monaleg lågare produksjonskostnader. Ved lysmanipulering har instituttet i 1993 også kome eit godt stykke vidare mot heilårleg yngelproduksjon for kveite. Tørrfôrtilvenning er framleis ein flaskehals i settefisk-produksjonen av kveite. Eit nyutvikla spesialfôr for kveite har i 1993 gitt god overleving og svært god vekst, faktisk ei tredobling av vekta på tre veker.

Bakteriar på fiskeegg har vore eit problem i marin yngelproduksjon. Nye metodar for desinfeksjon av egg har i 1993 gitt gode resultat for m.a. steinbit, og no meistrar forskarane eggproduksjon og klekking for både kveite og steinbit. Forsøk med stort kamskjel har også gitt lovande resultat i 1993, og store mengder kamskjelyngel er no sett ut i ulike prosjekt.

I 1993 er det dokumentert at fargestoffet astaxanthin er eit nødvendig (essensielt) næringsstoff for fisk, og at riktig astaxanthin-tilsetning i laksefôr kan gje redusert dødelighet på yngelstadiet, betydeleg tilvekst og reduserte pigmenteringskostnader.

Innan havbeiteforskinga har 1993-forsøka vist gode gjenfangstar av laks. Gjenfangstane viser at laksen finn tilbake til utsetjingsstaden, og at kystmodellen for havbeite med laks såleis fungerer.

1993-resultata frå instituttet si havbruksforskning blir m.a. formidla til næringa i publikasjonen "Havbruksrapport 1994", som no er utvida med også havbruksstatistikk - og elles gjennom forskarforedrag på årsmøter i næringa, konferansar m.v.

SAMARBEID

I 1993 har HI hatt eit nært samarbeid med norske universitet. Styret ser positivt på at HI i fjor fekk knytta til seg tre forskarar i bistilling (forskingssjef II) frå Universitetet i Bergen, innan områda atferd/fangstteknologi, modellering og marinbiologi. Med Fiskeriforskning i Tromsø har instituttet også i 1993 hatt felles leiargruppe- og styremøter, der forskingssamarbeidet mellom institusjonane har vore drøfta. HI stilte i 1993 F/F "M. Sars" til rådvelde for Fiskeriforskning si kystressursgranskning.

Samarbeidet med det russiske havforskningsinstituttet PINRO i Murmansk har også i 1993 bygt på ein omfattande samarbeidsavtale som omfattar viktige felles fiskeressursar, havmiljøet i våre nordlege farvatn og fangstteknologi (m.a. selektivt fiske). Fiskeriforskning i Tromsø har dei siste åra kome med i dette samarbeidet. I fjor fekk vi også innan havbruk etablert eit samarbeid mellom HI og PINRO, og i 1994 vil tre russiske forskarar opphalde seg ved Austevoll havbruksstasjon for kortare eller lengre periodar. Havforskningsinstituttet fekk i fjor løyvt tre millionar kroner over UD's budsjett til samarbeidet med PINRO, og desse midlane har gjort det mogeleg for HI å støtte PINRO med moderne utstyr, møter og kurs/opplæring. Dette er tiltak som er særskild viktige for den felles ressursforskinga i nord.

Omorganiseringa av forskingsråda, med opprettinga av Noregs forskingsråd (NFR), skapte i 1993 ein del praktiske problem, m.a. med omsyn til planlegging av forskingsaktivitetar for 1994. Styret vonar dette er startvanskar NFR greier å rette opp. Instituttet legg stor vekt på eit fortsatt nært samarbeid med forskingsrådet.

I 1993 kom Havforskningsinstituttet aktivt med i forskingsprogramma i EU. For 1994 er fleire samarbeidsprosjekt med europeiske forskingsinstitutt etablert. Styret ser det som viktig at dette forskingssamarbeidet blir bygt ut ved alle dei tre sentra ved instituttet.

I oktober 1993 fekk NORAD overlevert den nye F/F "Dr. Fridtjof Nansen". Havforskningsinstituttet har driftsansvaret for fartøyet, som no arbeider utanfor Namibia og Angola. Den nye forskingsfartøyet markerer starten på det nye "Nansen-programmet", som omfattar støtte til oppbygging av fiskeriinstitusjonar i tillegg til havforskning i samarbeidslanda sine økonomiske soner. NORAD-samarbeidet er også viktig for instituttet si forskning i våre nordlege farvatn, fordi u-landsforskinga gjev innsikt i andre økosystem enn våre heimlege. Dette er kunnskap som kan vere nyttig for forskning i norske farvatn.

Havforskningsinstituttet har i 1993 hatt eit godt samarbeid med Fiskeridepartementet og Fiskeridirektoratet. Særleg vil styret framheve det gode samarbeidet som har utvikla seg med Fiskeri-

direktoratet etter at instituttet og direktoratet skilte lag. Det nære naboskapet på Nordnes verka også positivt for samarbeidet.

ADMINISTRASJON

Arbeidet på instituttet sine forskingsfartøy har i 1993 gått godt, og vi har ikkje hatt store ulukker med skade på korkje mannskap eller materiell. Arbeidet på havet vil alltid vere risikofyllt, og difor har instituttet no gjennomført eit sikkerheitskurs for både fartøy og forskingspersonell.

Ein personalpolitisk handlingsplan har vore ei prioritert oppgåve for instituttet. I 1993 var denne ferdig skriven og vedteken av styret. På nyåret 1993 vedtok styret at det skulle utarbeidast ein strategiplan for Havforskningsinstituttet. Strategiplanen, som vart vedteken i august, dreg opp linene for instituttet sitt arbeid fram til århundreskiftet, og vil såleis vere eit viktig styrings- og profileerings-dokument for instituttet.

I 1993 fekk instituttet eit nytt verktøy og nye rutiner for økonomi- og prosjektstyring. Vidare har instituttet teke i bruk eit eigenutvikla edb-system

for planleggjing og oppfølging av forskingsverksemda. Etter styret si vurdering har instituttet fått ein god reiskap for verksemdsplanlegging og økonomistyring.

Styret er også nøgd med at den nye senter-organiseringa av instituttet byrjar verke. Ei vurdering Noregs forskingsråd og styret gjorde av Fangstseksjonen si administrative plassering gjev eit positivt bilete av seksjonen si utvikling etter at denne vart knytt til instituttet.

Arbeidsmiljøet ved instituttet er godt. I 1993 var sjukefråveret 2,9 prosent mot 2,5 prosent i 1992. Størst var fråveret grunna sjukdom i november og desember, i samband med influensaepidemien. Arbeidsstokken ved HI er svært stabil. Styret er ikkje kjent med at verksemda til instituttet forureinar det ytre miljøet.

Styret vil takke samtlege tilsette ved Havforskningsinstituttet for heilhjarta innsats og godt lagarbeid i 1993. Dette er ein føresetnad for at instituttet skal kunne framskaffe forskingsresultat som stettar dei strenge kvalitetskrav våre kundar i dag stiller til HIs verksemd.

Gunn Farstad

Merete Johannessen

Lillian Andreassen

Kjell Olsen

Viggo Jan Olsen

Trygve Gytre

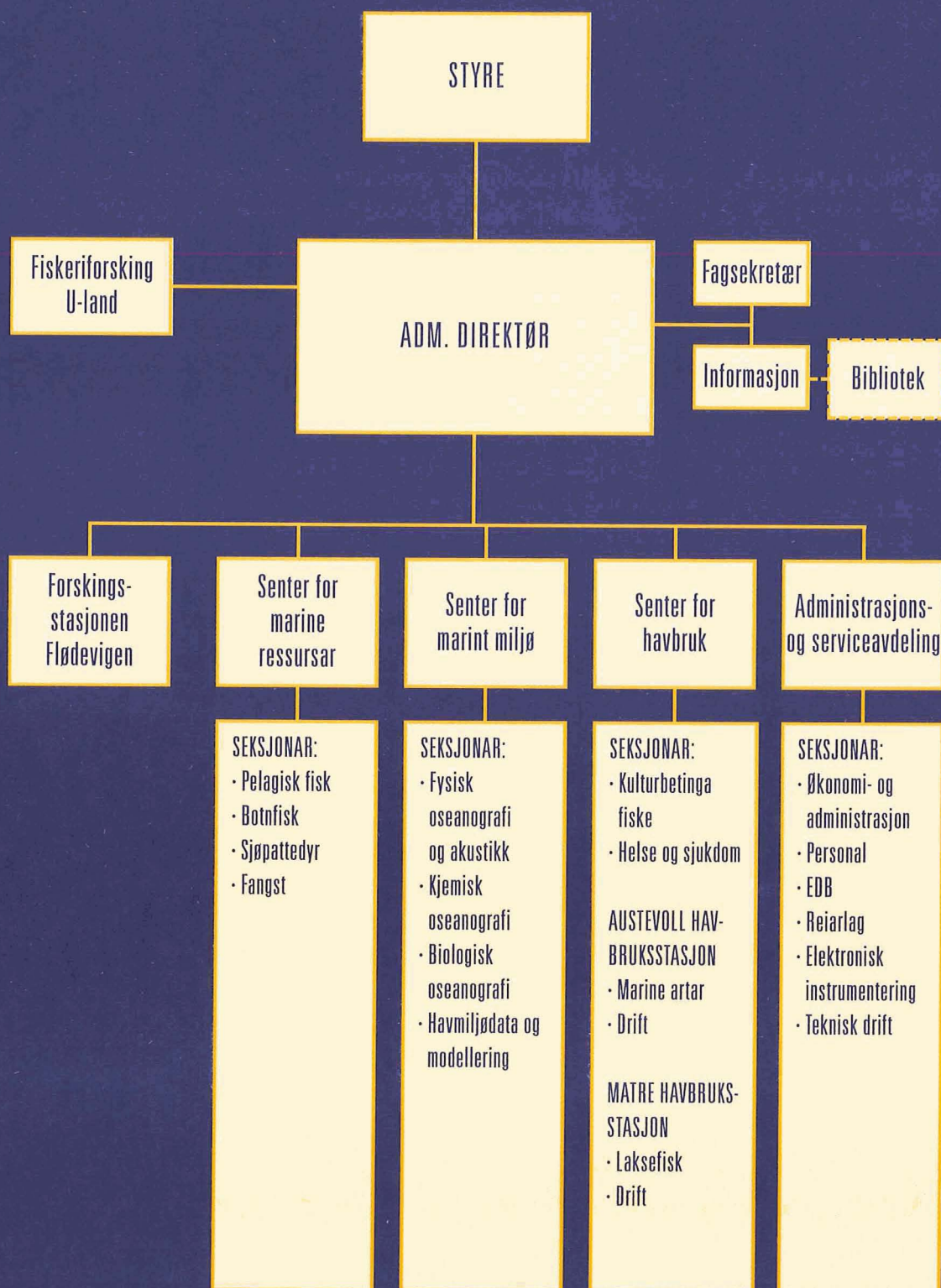
Øivind Mårvik

Jørn Krog
Styreleiar

Oddrun Pettersen

Roald Vaage
Adm. direktør

ORGANISASJON





Foran frå venstre: Lilliann Andreassen, Øivind Mårvik, Gunn Farstad, Merete Johannessen og Oddrunn Pettersen.
Bak frå venstre: Trygve Gytre, Viggo Jan Olsen, Jørn Krog og Kjell Olsen

FORSKINGSPROGRAMMA VED HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

- Overvaking og tilstandsvurdering av miljøet i havet
- Økosystem Norskehavet - «Mare Cognitum»
- Reproduksjon og rekruttering
- Ressursøkologi og fleirbestandsmodellar
- Mengdemåling og bestandsstruktur
- Bestandsvurdering
- Yngelproduksjon i havbruk
- Oppdrettsorganismar - vekst og kjønnsmodning
- Havbeite
- Fangstteknologi og fiskeåttferd
- Miljøkvalitet og fiskehelse
- Fiskeriforskning i utviklingsland

STYRET VED HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Avdelingsdirektør Jørn Krog, leiar
Sekretariatsleiar Oddrunn Pettersen, nestleiar
Fiskar Øyvind Mårvik, Hasvåg
Forskingsjef Merete Johannessen, NIVA
Professor Kjell Olsen, Norges Fiskerihøgskole
Kvalitetsleiar Lilliann Andreassen, Bergen
Fiskeridirektør Viggo Jan Olsen
1. konsulent Gunn Farstad, Havforskningsinstituttet (HI)
Forskar Trygve Gytre, HI

Varamedlemar:

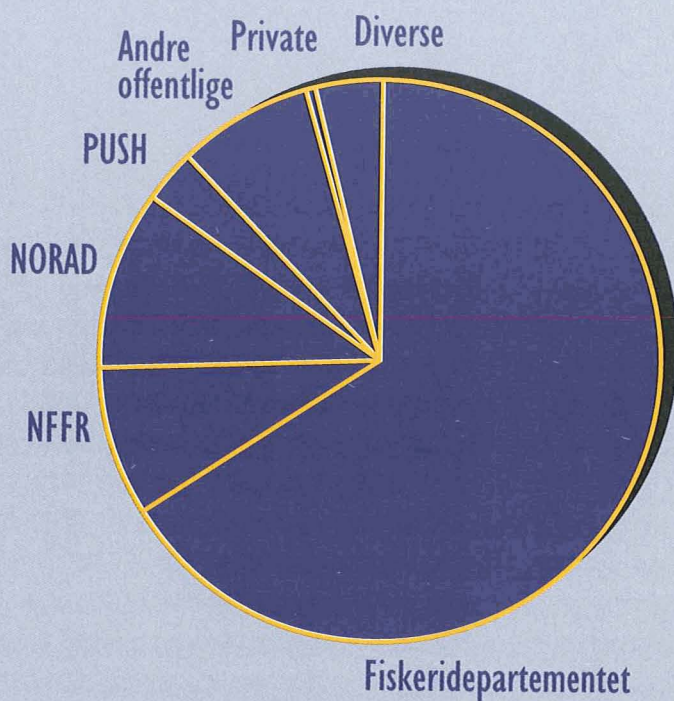
Direktør Kristian Holst, Harstad
Matfiskoppdrettar Marit Dille, Abelvær
Professor Tor Rødseth, Univ. i Bergen
Ass. fiskeridirektør Hallstein Rasmussen
Konsulent Roy Heggholmen, HI
Konsulent Åse Løvaas Pedersen, HI
Forskar Geir Dahle, HI
Forskar Knut Jørstad, HI

ADMINISTRASJON

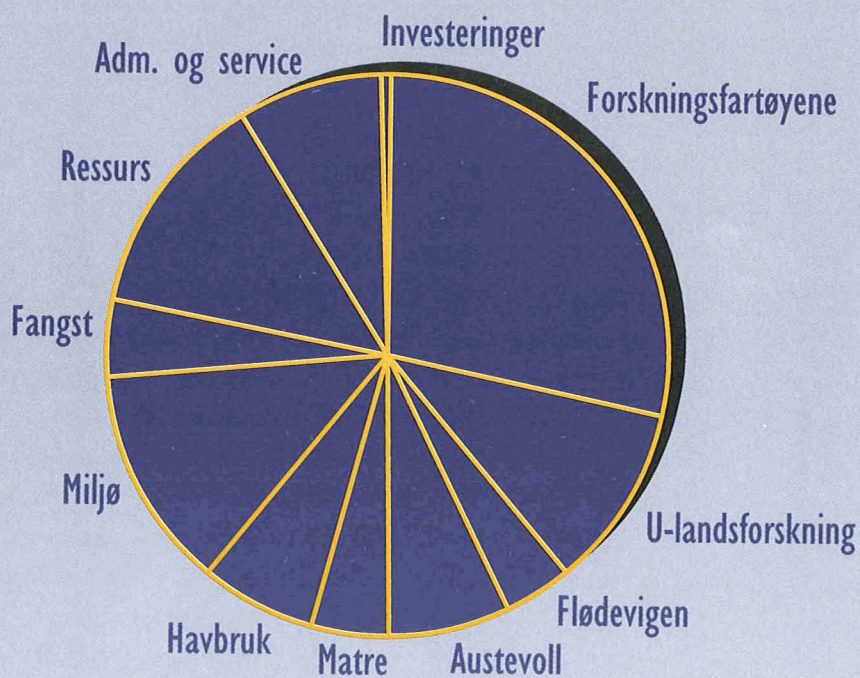
Adm. direktør Roald Vaage
Informasjonsleiar Arnold Farstad
Senterleiar Åsmund Bjordal, Senter for marine ressursar
Senterleiar Roald Sætre, Senter for marint miljø
Senterleiar Snorre Tilseth, Senter for havbruk
Forskingsjef Jakob Gjøsæter, Forskningsstasjonen Flødevigen
Forskingsjef Erling Bakken, Fiskeriforskning u-land
Avd. direktør Maja Bauge, Administrasjons- og serviceavdeling

ØKONOMI

INNTEKTER 1993



UTGIFTER 1993



FINANSIERING OG FORBRUK 1993

| Finansieringskjelde | Drift | Invest | Totalt | Forbruk pr. kostnadsstad | | | |
|-----------------------|----------------|------------|----------------|---------------------------------|-------------------|----------------|----------------|
| | | | | Løn | Varer og tenester | Totalt | |
| Fiskeridep.: | | | | | | | |
| Statsbudsjett | 184 967 | 364 | 185 331 | Administrasjonen | 13 321 | 9 108 | 22 429 |
| Prosjekt | 295 | | 295 | Ressurssenteret | 26 179 | 9 609 | 35 788 |
| NFFR | 23 864 | | 23 864 | Fangstseksjonen | 6 833 | 5 758 | 12 591 |
| NTNF | 519 | | 519 | Miljøsenderet | 19 517 | 15 517 | 35 034 |
| NAVF | 1 836 | | 1 836 | Havbruk i Bergen | 11 251 | 6 561 | 17 812 |
| NLVF | 288 | | 288 | Austevoll | 11 320 | 8 326 | 19 646 |
| Nordisk ind.fond | 225 | | 225 | Matre | 5 782 | 6 174 | 11 956 |
| Nordisk min.råd | 2 979 | | 2 979 | Flødevigen | 7 452 | 2 858 | 10 310 |
| Statoil | 2 033 | | 2 033 | | | | |
| British Petroleum | 272 | | 272 | Fiskeriforskning | | | |
| Norsk Hydro | 250 | | 250 | i u-land | 11 532 | 17 169 | 28 701 |
| Saga Petroleum | 250 | | 250 | Forskningsfartøya | 43 469 | 35 817 | 79 286 |
| PUSH | 8 648 | | 8 648 | | | | |
| Dir. for naturforv. | 750 | | 750 | Til saman drift | 156 656 | 116 897 | 273 553 |
| SFT | 2 587 | | 2 587 | | | | |
| Utanriksdept. | 7 373 | | 7 373 | Investering EDB | | 364 | 364 |
| Olje- og energidept. | 2 083 | | 2 083 | | | | |
| Dir. for utvkl.hjelp | 28 701 | | 28 701 | Negativt resultat 92 | | 1 392 | 1 392 |
| Fondet for fiske- | | | | Forpl. proj.- 94 ²⁾ | | 2 983 | 2 983 |
| leitung og -forsøk | 714 | | 714 | Forpl.statsb. -94 ³⁾ | | 153 | 153 |
| Diverse ¹⁾ | 10 530 | | 10 530 | Netto drift res. -93 | | 1 083 | 1 083 |
| Til saman | 279 164 | 364 | 279 528 | Til saman | 156 656 | 122 872 | 279 528 |

Den venstre delen av tabellen viser finansieringskjelde og høgre delen korleis midlane er bruk fordelt på kostnadsstad.

¹⁾ «Diverse» omfattar årsoppgjersdisposisjonar, utgifter i samband med administrasjon av prosjekta og fleire prosjekt med eit beskjedent økonomisk omfang.

²⁾ Prosjektmidlar overførte frå 1993 til dei same prosjekta i 1994.

³⁾ Bundne statsbudsjettmidlar overførte frå 1993 til 1994.

FORBRUK 1993 FORDELT PÅ PROGRAM

| PROGRAM | REKNESKAP 1993 | | Totalt |
|--|----------------|---------------|----------------|
| | St.budsjett | Ekst.midler | |
| 1. Overvaking/tilstandvurd. av havmiljøet | 16 901 | 6 186 | 23 087 |
| 2. Økosystem Norskehavet/«Mare cognitum» | 15 930 | 4 033 | 19 963 |
| 3. Reproduksjon og rekruttering | 8 133 | 2 714 | 10 847 |
| 4. Ressursøkologi og fleirbestandsmodellar | 18 426 | 5 852 | 24 278 |
| 5. Mengdemåling og bestandsstruktur | 72 351 | 3 319 | 75 670 |
| 6. Bestandsvurdering | 10 567 | 419 | 10 986 |
| 7. Yngelproduksjon i havbruk | 6 194 | 8 009 | 14 203 |
| 8. Oppdrettsorg./vekst- og kjønnsmogning | 5 271 | 7 585 | 12 856 |
| 9. Havbeite | 3 528 | 10 069 | 13 597 |
| 10. Fangstteknologi og fiskeåtfærd | 13 386 | 5 716 | 19 102 |
| 11. Miljøkvalitet og fiskehelse | 6 066 | 3 933 | 9 999 |
| 12. Fiskeriforskning i u-land | | 28 701 | 28 701 |
| 13. Støtteprosjekt ¹⁾ | 8 424 | 2 204 | 10 628 |
| TIL SAMAN | 185 177 | 88 740 | 273 917 |

¹⁾ Støtteprosjekt er i hovudsak driftskostnader ved sentra og stasjonane, kostnader i samband med databasen ved instituttet, IT-strategi og samarbeid med PINRO, Murmansk.

P E R S O N A L E

I 1993 hadde Havforskningsinstituttet 355 stillingar organisert over statsbudsjettet. Dette er ein auke på tre heimlar. Årsaka er at vi fekk ei stilling frå Fiskeridirektoratet, og to stipendiatstillingar over statsbudsjettet. Tabell 1 syner korleis talet på fast tilsette har endra seg.

Forutan dei fast organiserte har Havforskningsinstituttet 114 prosjektengasjerte medarbeidare, og 17 sjøfolk på "Dr. Fridtjof Nansen" Totaltalet på arbeidstakarar i 1993 var 486. Tabell 2 syner korleis desse var fordelte på arbeidsstader.

Forskarar med doktorgrad auka i 1993 frå 32 til 35 - fem forskarar ved instituttet tok doktorgraden i 1993 medan to med doktorgrad slutta. Tabell 3 syner utviklinga gjennom dei fem siste åra.

Medarbeidarsamtalar, som var innført ved institut-

tet i 1992, er også gjennomført i 1993. Tilbakemeldingane har stort sett vore positive. I 1993 har det som tidligare vore halde ei rad kurs og anna opplæringsverksemd. I alt har 267 tilsette (120 kvinner og 147 menn) delteke. I tillegg har 104 personar vore med på havarivernkurs (22 kvinner og 82 menn). Instituttet har òg skipa til eit kurs med 20 deltakarar i verne- og miljøarbeid for sjøfolk. Tilsaman brukte instituttet i 1993 omlag 772 000 kroner til opplæringsverksemda.

Personalseksjonen hadde eit stort arbeidspress i 1993 fordi instituttet mangla personalsjef og i tillegg hadde ein langtids-sjukemeldt. Frå hausten 1993 har seksjonen hatt fullt mannskap.

Tabell 1. Utvikling i fast organiserte stillingar 1988-1993.

| Stillingskategorier | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| Forskarar | 74 | 78 | 77 | 83 | 81 | 81 |
| Tekn./adm. personale | 168,5 | 168,5 | 175,5 | 186,5 | 181 | 184 |
| Sjøfolk | 62 | 63 | 63 | 89 | 89 | 90 |
| Sum | 304,5 | 309,5 | 315,5 | 358,5 | 351 | 355 |

Tabell 2. Stillingar fordelt etter arbeidsstad og kategori 1993.

| Stillingskategoriar | Senter for havbruk | Senter for miljø | Senter for ressurs | Flødevigen | U-landsforskning | Adm.- og service | HI i alt |
|---------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------|------------------|------------------|----------|
| Forskere | 41 | 29 | 41 | 8 | 3 | 0 | 122 |
| Tekn./adm. pers. | 66 | 38 | 63 | 18 | 4 | 68 | 257 |
| Sjøfolk | | | | | 17 | 90 | 107 |
| Sum | 107 | 67 | 104 | 26 | 24 | 158 | 486 |

Tabell 3. Doktorgradar ved Havforskningsinstituttet.

| Stad | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
|------------------|------|------|------|------|------|------|
| Marine ressursar | — | 2 | 6 | 9 | 11 | 10 |
| Marint miljø | 4 | 7 | 7 | 7 | 8 | 9 |
| Havbruk | 2 | 4 | 5 | 6 | 9 | 12 |
| Flødevigen | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| U-landsforskning | — | — | — | — | 1 | 1 |
| HI i alt | 7 | 14 | 19 | 23 | 32 | 35 |

TOKTVERKSEMDA

Instituttet sine forskingsfartøy har også i 1993 vore svært godt utnytta, med nære på tre hundre toktdøgn kvar for dei tre største fartøya. "G.M. Dannevig og "Fjordfangst" har færre toktdøgn grunna eittskift mannskap. "Dr. Fridtjof Nansen" (som instituttet opererer for NORAD) har langt færre toktdøgn i 1993 enn året før. Årsaka er at fartøyet vart teke ut av drift sommaren 1993 og selt - og erstatta av ein nybygd "Dr. Fridtjof Nansen", som var toktklar ved årsskiftet 1993/94. Talet på toktdøgn med leigefartøy var i 1993 omlag som i 1992. Held vi "Dr. Fridtjof Nansen" utanfor, ser vi at talet på toktdøgn i våre heimlege farvatn i 1993 var noko større enn i 1992.

Antall toktdøgn vist i tabellane her er tid brukt til forskning. Gangtid mellom ulike granskingsområde, verkstadopphald eller landligge for skifte av mannskap kjem i tillegg. Persontoktdøgn er samla toktdøgn for det vitskaplege personellet som er med fartøya.

Som tidlegare år er forskingsinnsatsen for instituttet sine fartøy størst i nordlege farvatn (nord for 62 gr. N) - og storparten av toktdøgn med leigefartøya var også granskingar i våre nordlegaste farvatn. Ein stor del av fartøy- eller tokt-budsjettet vart nytta til ressursgranskingar - i forskingsprogram 5 "Mengdemåling og bestandsstruktur".

| BRUK AV EIGNE OG LEIGDE FARTØY | | | | |
|--------------------------------|----------|----------------|----------|----------------|
| | 1992 | | 1993 | |
| | Toktdøgn | Persontoktdøgn | Toktdøgn | Persontoktdøgn |
| "G.O. SARS" | 299 | 2542 | 295 | 2773 |
| "JOHAN HJORT" | 291 | 2127 | 286 | 2640 |
| "MICHAEL SARS" | 283 | 1699 | 290 | 1401 |
| "G.M. DANNEVIG" | 194 | 591 | 169 | 539 |
| "FJORDFANGST" | 154 | 299 | 193 | 404 |
| LEIGEFARTØY | 1014 | 1981 | 1012 | 1667 |
| "DR. F. NANSEN" | 229 | 982 | 107 | 490 |
| TOTALT | 2464 | 10221 | 2352 | 9914 |

| TOKT - NORD OG SØR FOR 62. GR. N. BR. | | |
|---------------------------------------|------|-----|
| | Nord | Sør |
| "G. O. SARS" | 210 | 85 |
| "JOHAN HJORT" | 252 | 34 |
| "M. SARS" | 164 | 126 |
| "FJORDFANGST" | 87 | 106 |
| "G.M. DANNEVIG" | | 196 |
| TOTALT | 713 | 547 |

Overvaking og tilstandsvurdering av miljøet i havet

Programmet si målsetjing er å etablere ei heilskapleg og koordinert overvaking og tilstandsvurdering av havklima, plankton og forureiningstilhøva i norske kyst- og havområde.



PROGRAMLEIAR
JAN AURE

Tidsseriar for både menneskeskapte verknader på miljøet og naturlege svingingar i økosystemet er høgt etterspurte data i miljø- og ressursforskinga. For Havforskningsinstituttet har difor vedlikehald av tidsseriar og overvaking av miljøet i havet i mange år vore ei viktig oppgåve. Vi har følgeleg også lagt ned ein stor innsats på dette feltet. Målgruppene for programmet er forskarar som arbeider med havklima-, fiskeri- og miljøforsking, offentleg ressurs-, natur- og forureiningsforvaltning og dei næringene som dyrkar og haustar ressursane i havet.

Ei grunnstamme i overvakingssystemet er ei rad faste hydrografiske snitt (kurslinjer) og stasjonar langs kysten. Her observerer vi først og fremst temperatur og saltinnhald i vatnsøyla, og på nokre lokalitetar også vatnkjemi og plankton. På dei faste hydrografiske stasjonane får vi frå lokale observatørar data 1-3 gongar i månaden, medan standardsnitta i havet blir gjennomførte 1-6 gonger i året. For dei faste snitta har vi no data nære på 40 år attende, medan tidsseriane for dei faste stasjonane går meir enn 50 år attende i tida. Desse måleseriane er eit særst verdfullt materiale for å avdekkja svingingar i havklimaet. Dei siste åra har vi modernisert dei faste hydrografiske stasjonane med m.a. overføring av data via telefon-

nettet. I 1993 fekk vi også etablert nye gjennomsnittsverdiar eller normalar for desse stasjonane. Måleprogrammet ved dei faste stasjonane på Sørlandet er noko utvida dei seinare åra som ein del av Kystovervakingssystemet administrert av Statens Forureiningstilsyn (SFT).

I Nordsjøen driv vi omfattande overvaking av nærings salt seinhaustes og om våren. I Skagerrak samlar vi hyppig inn data om nærings salt og algar frå instituttet sin forskingsstasjon i Flødevigen. Dette er ein viktig del av den nasjonale overvakinga og beredskapen med omsyn til større blømingar av skadelege algar.

I Barentshavet og Norskehavet var hovudvekta i 1993 lagt på overvaking av klima/miljø og dyreplankton som grunnlag for vekst i bestandane av lodde, torsk og sild. I Barentshavet har vi etter 1992 trappa opp overvaking og kartlegging av radioaktivitet og miljøgifter. Havforskningsinstituttet har også vore med i eit større internasjonalt samarbeidsprogram, AMAP - Arctic Monitoring and Assessment Programme, som i 1996 skal leggje fram ein statusrapport om miljøstoda i Arktis. Havforskningsinstituttet har hatt ansvaret for å utarbeide handlingsplanen for den marine delen av AMAP. I perioden 1991-93 har vi gjennomført ei omfattande kartlegging av forureiningsstoff i sediment og organismer i Barentshavet, og denne vil vere eit viktig grunnlag for statusrapporten i 1996.

Våre målingar i 1993 viser at den milde havklima-

perioden som sidan 1988-89 har vore medverkan- de til god rekruttering og vekst i våre viktigaste fiskebestandar, no ser ut til å gå mot slutten. Temperaturane i Barentshavet vil truleg "normaliserast" i løpet av 1994 og etter kvart bli liggjande noko under langtidsnormalen. Avkjølinga blir størst i aust og noko mindre tydeleg vest i Barentshavet. Vi ventar også forverra isforhold vinteren 1994. Dei siste observasjonane tyder og på ein fortsatt temperaturnedgang i dei atlantiske vatnmassane i Norskehavet, men også i 1994 får vi truleg temperaturar noko over langtidsnorma- len. Det relativt største temperaturfallet vil vi tru- leg observere i dei nordlege delane av Norskehavet, i kyststraumen og i dei grunne områda av Nordsjøen, der temperaturen vinteren 1994 truleg på ny vil søkkje under langtidsnorma- len. Vi ventar god dyreplanktonproduksjon i dei sentrale og nordlege områda av Barentshavet i 1994, og dette vil kunne medverke til god indivi- duell vekst for den minska loddebestanden i Barentshavet.

Førebels resultat frå kartleggjinga av miljøgifter i Barentshavet viser t.d. at innhaldet av PCB i torske- lever er lågare enn målingar frå torsk frå Nordsjøen og Skagerrak. Det er likevel urovek- kjande at vi finn desse naturframande kunstige stoffa i all fisk så langt nord som i Barentshavet, sjølv om dei ligg godt under dei verdiane som mange land har fastsett som grense for omsetjing av fiskeprodukt. Dette viser kor viktig det er å kartleggje forureiningsstoda i Arktis, og kor viktig det er å få forbod mot bruk av miljøgifter både nasjonalt og gjennom internasjonale avtalar.

I 1993 fekk vi løyve til å granske dumpestader for fast radioaktivt avfall i einskilde fjordar på Novaja Semlja og ute i sjølv Karahavet, og hausten 1993 gjennomførte vi eit felles norsk-russisk tokt med deltakarar frå fleire norske institusjonar. Hav- forskingsinstituttet var operativt ansvarleg for tok- tet. Førebels resultat frå dette toktet viser ikkje auka nivå av radioaktivitet i områder med dumpa fast avfall.

Vi har i 1993 også teke jamlege prøver av vatn og sediment ved den havarerte russiske atomubåten "Komsomolets", som ligg på om lag 1 650 m djup sørvest av Bjørnøya. Prøvene viser sær låge

Cesium-137 verdiar i vatn og sediment like rundt ubåten. Med bakgrunn i desse granskingane og frå straummålingar og modellsimuleringar, kan vi slå fast at dei små mengdene radioaktivt materiale frå "Komsomolets" ikkje er nokon fare for fiskeri- områda i Barentshavet eller andre stader. Å heve vraket av ubåten er derimot ein svært risikabel operasjon, og eit eventuelt uhell kan føre til stor spreiring av radioaktivitet i overflatelaget.

I april 1993 var det relativt små tilførsler av men- neskeskapt nærings- salt til Skagerrak frå sørlege Nordsjøen. På bak- grunn av nærings- salttilhøva og alge- forekomstane vur- derte vi risikoen som liten for blø- ming av skadelege alger i Skagerrak i løpet av mai. Det var ingen alvorlege "algeepisodar" med fiskedaude langs kysten i 1993, men i mars, under vår- bløminga av kisel- algar, mista eit par lakseanlegg på Vestlandet etter måten mykje fisk. I april-mai døydde noko oppdrettsfisk



Foto: Mentz Indergaard

i Sørfjorden ved Osterøy nord for Bergen, og i mai døydde oppdrettsfisk i ein brønnbåt i Byfjorden ved Bergen. Under begge desse hendingane registrerte vi ulike arter Chrysochromulina i sjø- en. I byrjinga av august årsaka Prymnesium sp. dårleg appetitt og noko laksedaude i oppdrettsan- legg i Sandsfjordområdet i Ryfylke. Gyrodinium aureolum, som har vore den vanlegaste årsaka til fiskedaude i oppdrettsanlegg langs kysten vår, fann vi berre i små mengder i 1993.

Problema med alger som årsakar giftige skjell, var etter måten store i 1993, særleg på hausten i Sør- Norge. Det var særleg algen Dinophysis som gjev diaré, vi fann i uvanleg store mengder.

Økosystem Norskehavet - «Mare Cognitum»

I 1993 starta Havforskningsinstituttet programmet MARE COGNITUM. Programmet er planlagt gjennomført over åtte år, med overordna mål å avdekkje dei viktigaste årsakene til variasjonar i havklimaet og fiskebestandane. Dette vil danne grunnlag for betre og meir langsiktige prognosar for utviklinga i fiskebestandane. I første del av programmet, i 1993-94, er målet å få eit klårare bilete av korleis plankton og fisk fordeler seg i vatnmasser og havstraumar.

Sildebestanden er no i vekst, og vi ventar at silda dei næraste åra bruker Norskehavet i større grad som beiteområde. Det er difor viktig å kunne dokumentere endringane i silda sitt utbreiings- og vandringsmønster, og korleis silda eventuelt påverkar fiskebestandar og plankton i økosystemet.

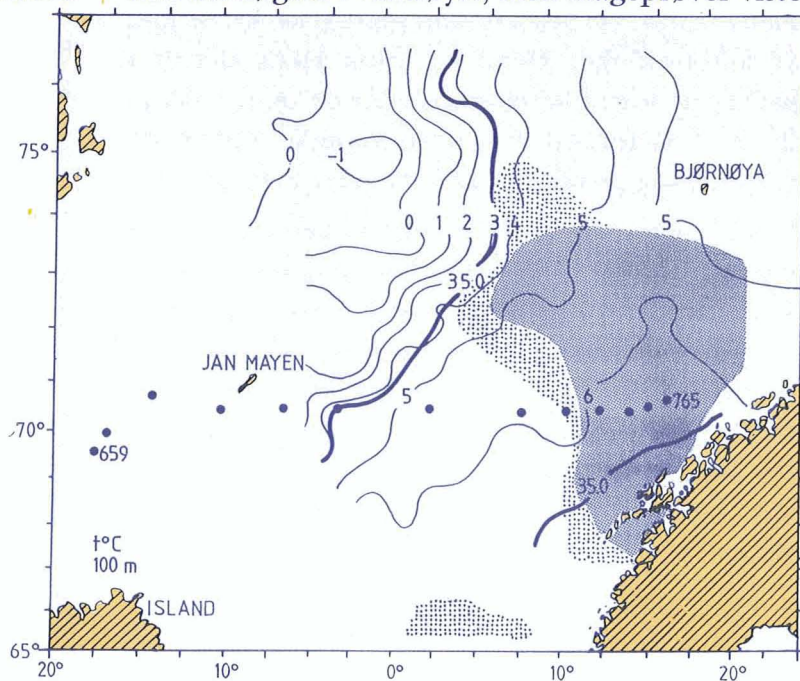
Sommaren 1993 gjennomførte instituttet med forskingsfartøya "Johan Hjort", "G.O. Sars" og "Michael Sars" ei storstilt kartlegging av plankton og fisk i Norskehavet. Områdedekkinga var god og røynslene i hovudsak positive. Vi kartla samstundes plankton og pelagisk fisk i både overflatelaget og djupare nede i havet. Dette er metodisk krevjande og vi brukte ein kombinasjon av akustisk registrering og innsamling med trål og MOCNESS planktontrål. Smalstråla sonar vart brukt til å registrere og mengdemåle stimar av sild og silda sine rørsler i overflatelaget. Silda hadde ei nord-



PROGRAMLEIAR
HEIN RUNE SKJOLDAL

leg utbreiing frå Vesterålen og nordover mot Bjørnøya og vidare vestover mot polarfronten på ca 5° austleg lengde. I byrjinga av august var silda etter alt å døme i ferd med å trekkje attende til norskekysten og overvintringsområdet i Ofotsfjorden-Tysfjorden.

Eit sentralt spørsmål i forskingsprogrammet er kva som styrer vandrainga og livssyklusen til silda i Norskehavet. Vi studerte vandrainga frå gytefelta og ut i Norskehavet på tokt med "Johan Hjort" og "G.O. Sars" i april, og fann mykje sild djupt i vatnsøyla på ca 400 m om dagen i eit tett lag utanfor eggakanten. Om natta danna silda stimar litt høgare i vatnsøyla, men mageprøver viste



Utbreiing av vaksen sild i juli 1983 – og sjøtemperatur. Vi ser at silda har vandra ut til Polarfronten (tjukk strek med saltinnhald 35 promiller).

at ho beita lite på denne tida. Det såg såleis ut til at silda vandra nordover frå gytefelta på Møre og ved Karmøy på djupt vatn utafør eggja. Det er muleg at silda her gjer seg nytte av den atlantiske straumen som renn nordover utanfor eggakanten. Ekstra sterk straum grunna milde vintrar dei seinare åra kan ha medverka til å gje silda ei nordleg fordeling under beiteperioden.

Metodiske spørsmål har hatt ein sentral plass i Norskehavs-programmet i 1993. Dette gjeld utprøving og bruk av smalstråla sonar og trål. Vi har freista fange laks med trål i Norskehavet, men dette synest å vere ein lite eigna fangstreiskap for laks.

Vi har vidare arbeid mykje med å bruke akustiske instrument til registrering og mengdemåling av større former av dyreplankton tilliks med mindre fisk som yngel og små pelagiske fiskeslag (lakse-sild, lysprikkfisk). I samarbeid med ICES (Det internasjonale havforskningsråd) arrangerte vi i juni eit metodetokt med "Johan Hjort" og det tyske forskingsfartøyet "A. v. Humboldt". Vi gjennomførte ei omfattande og detaljert utprøving og samanlikning av akustisk registrering og ulike reiskapar for innsamling av dyreplankton. Resultat og tilrådingar frå desse forsøka blir nytta til vidare forbetringar av

metodar og innsamlingsrutiner. Vi har òg byrja å kartleggje genetiske variasjonar hos dyreplankton i Norskehavet. Siktemålet er her å bruke moderne genetiske metodar til å kartleggje i kor stor grad der finst atskilte bestandar av dyreplankton i ulike delar av Norskehavet. Eksperimentelt arbeider vi med sild for å granske samanhengar mellom førtilgang, vekst, kjønnsmogning og eggmengde.

Lysforholda styrer den vertikale utbreiinga av mange dyreplanktonartar og fisk. Vi har sett døme på korleis ei bløming av planteplankton kan påverke vertikalfordeling og predator-bytte forhold. Vår oppbløminga utviklar seg raskare og tidlegare i kyststraumen enn i Atlanterhavsvatnet

utanfor. Ei slik bløming svekkjer lysgjennomgangen i vatnet og trekkjer difor laksesild og andre artar med lysstyrt vertikalfordeling høgare opp i vatnsøyra. Dei kan dermed i større grad bli transporterte inn over sokkelen til eventuelle predatorar (t.d. botnfisk) og byttedyr (t.d. sildelarvar). Slike samanhengar mellom algevekst, lys, botn-topografi, utbreiing og predator-bytte forhold vil vi granske nærare.

Sidan 1990 har instituttet vore med på granskingar av plankton og silderekuttering innan det nasjonale forskingsprogrammet om nordnorsk kystøkologi. Vi har no samla inn eit omfattande

materiale frå 1990-1993, som alle var år med gode årsklassar av sild. Vi har arbeid med å setje opp ein matematisk modell for straumforholda langs norskekysten. Modellen vil nyttast til å berekne transporten av sildelarvar frå gytefelta under dei spesielle meteorologiske forholda vi har hatt i desse åra. Modellen vil vere ein viktig reiskap når vi i 1994 skal oppsummere og samanfatta resultatane frå desse sildegranskingane. Ved instituttet har vi nytta ein liknande straummodell til å berekne drift av torskelarvar frå gytefelta i Lofoten for fleire år attende. Vi arbeider også med å setje opp ein modell for det

nordlege Barentshavet, og denne vil vi bruke i arbeidet med å lokalisere gytefeltet til den vestlege bestanddelen av polartorsk.

Innan samarbeidsprosjektet Cardeep (for gransking av karbondioksyd og danning av djupvatn), har vi arbeid med algevekst og sedimentering i Grønlandshavet. På eit tokt med "Johan Hjort" i august ankra vi opp ein rigg med automatiske sedimentfeller på ca 3 500 m djup på 75°N. Desse fellene er programmerte til å samle materiale i 12 periodar, og resultatane vil gje eit bilete av sesongvariasjonen i transport av organisk materiale frå overflatelaget til større djup.

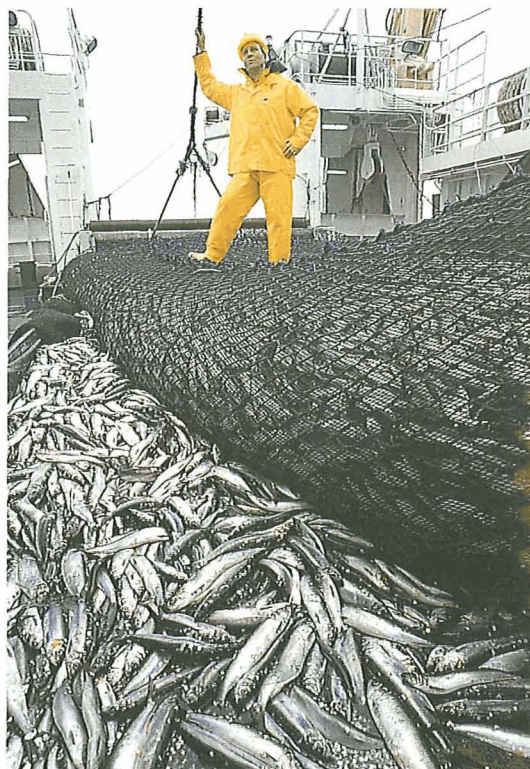


Foto: Mentz Indergaard

Reproduksjon og rekruttering

Målet til dette forskingsprogrammet er å auke kunnskapen om korleis naturgrunlaget verkar inn på overleving og vekst for dei tidlege stadiar av fiskens liv - for dermed å kunne gje sikre berekningar av årsklassestyrken på eit tidleg tidspunkt. Vidare er målet å få auka forståing av korleis menneskelege inngrep i det marine miljø kan påverke rekrutteringa til fiskebestandane.

I 1993 har vi vidareført tidlegare aktivitetar for torsk og sild, med særskilt vekt på desse hovudområda: 1) Korleis kondisjonen til foreldrebestanden verkar på eggkvalitet, eggmengde og gyte-tidspunkt, blant anna vurdert ut frå klimasvingingar, 2) Korleis fysiske og biologiske prosessar påverkar vekst og overleving av marine fiskelarvar i tidlege livsstadier, og 3) Analyser av lange tidsseriar for kystnære fiskebestander, der vi ser rekruttering i samanheng med miljø, gytebestand og fangst.

Vi har i fleire år drive feltgranskingar på tidlege stadier av norsk vårgytande sild. Resultata viser at produksjonen av larvar er stor etter at 1993 årsklasse rekrutterte til gytebestanden. Også i 1992 fekk vi stor produksjon av sildelarvar, og dei nyklekte sildelarvane fann godt med byttedyr i startfôringsfasen. Gode oppvekstvilkår i larvefasen la grunnlaget for ei sterk årsklasse. Førebels resultat for 1993-årsklasse viser at svært mange sildelarvar vart klekte, og at desse fekk god vekst i startfôringsfasen.



PROGRAMLEIAR
ERLEND MOKSNESS

Bassengforsøk med sildelarvar haustgytt i Nordsjøen, viser at øyresteinane (otolitane) til larvane og tilhøvet mellom RNA og DNA på individnivå kan nyttast både til attendebereking av dagleg kroppsvekst og til å seie noko om kva tilstand larvane er i når dei blir fanga. Fleire år med feltgranskingar i Skagerrak viser at

store mengder haustgytte sildelarver i Nordsjøen driv inn i dette området frå gytefeltet i den sentrale og den nordlege delen av Nordsjøen. Tidlegare studiar har vist at det er ulik dagsonebreidde hos sildelarvar som kjem frå den sentrale og den nordlege delen av Nordsjøen. Ved å måle dagsonebreidda, kan vi såleis finne opphavsområdet til dei larvane som blir fanga i Skagerrak.

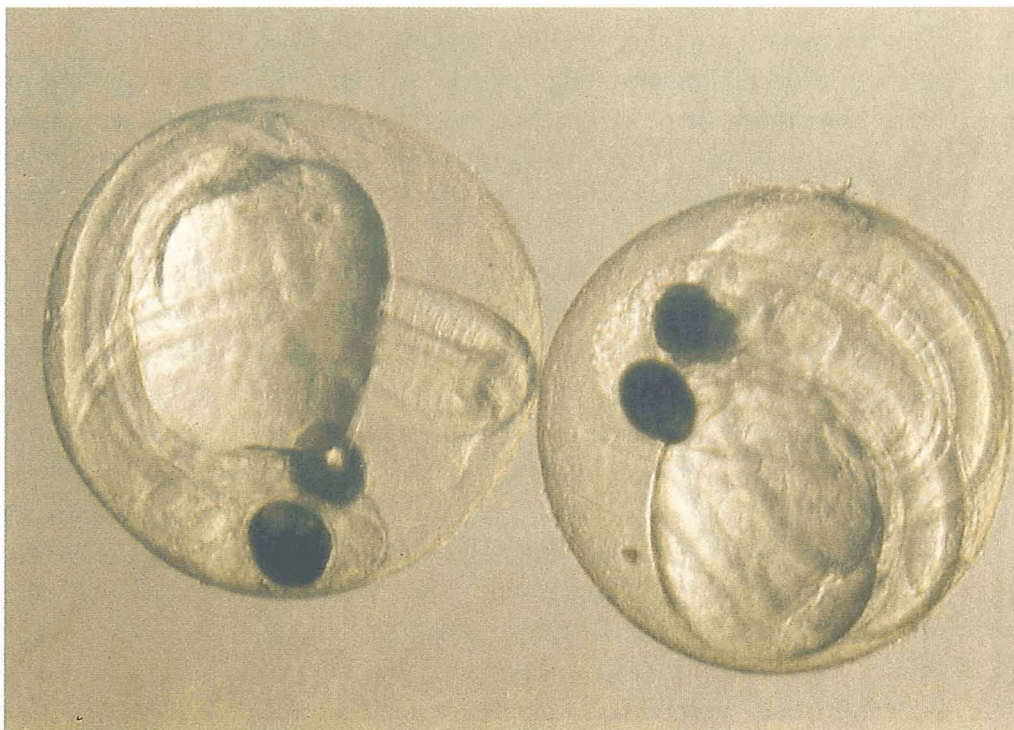
Resultata frå feltgranskingar av torskeyngel i den nordaustlege delen av Nordsjøen, i Kattegat og Skagerrak i 1992 og 1993 viser at torskeyngelen i Skagerrak kjem både frå Nordsjøen og frå den nordlege delen av Kattegat. Høgast tettleik av yngel fann vi i dei frontområda der det var mest klorofyll, og dette samsvarar med resultata frå feltgranskingar på Nordsjø haustgytte sildelarvar i Skagerrak. Granskingane viser at utbreiinga og utviklinga til torskeyngelen i Skagerrak er sterkt knytt til sirkulasjonen av havvatnet i dette området.

I programmet vil vi arbeide vidare med å utvikle kompetanse og kunnskap om korleis kondisjonen til foreldrebestanden påverkar eggkvalitet, eggmengde og gytetidspunkt. I tillegg til den kunn-

skapen vi no har fått om torsk, bør ei vidareutvikling for torsk settast i gang samstundes med tilsvarande forsøk for sild. Silda er ein viktig art i dei havområda Noreg i dag har forvaltingsansvaret for. Difor bør aktiviteten innan programmet også i framtida bli retta mot rekrutteringsmekanismane hos denne arten. Vi bør prioritere arbeidet med å nytte mikrostrukturen i otolitten for å få innsikt i dei viktigaste prosessane som styrer rekrutteringa. Modellering av egg- og larvedrift, og modellering av årsklassestyrke og rekruttering for viktige fiskeslag bør i framtida bli naturlege element innan programmet. Dei lange tidsseriane vi har for biologiske og hydrografiske data frå Skagerrakkysten vil i framtida også bli nytta for å få større innsikt i økosystemet i fjordane i området - korleis dei ulike dyresamfunna i fjordane påverkar kvarandre.



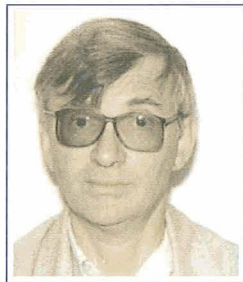
Nyklekte sildelarvar. Foto: Arne Hassel.



Sildeegg like før klekking. Foto: Arne Hassel.

Ressursøkologi og fleirbestands- modellar

Målet er å undersøkje næringsgrunnlag, populasjonsdynamikk, bestandsidentitet, utbreiing og vandringsmønster for alle viktige levande marine ressursar i havområda våre. Vidare skal ein vurdere og utvikle populasjonsdynamiske modellar som talfester samspelet mellom artane og kva miljøet har å seie for bestandsutviklinga.



PROGRAMLEIAR
ØYVIND ULLTANG

Den viktigaste arbeidsoppgåva i programmet er å utvikle fleirbestandsmodellar bygde på data frå våre havområde som kan nyttast i rådgjeving om ressursforvaltning. I høve til denne oppgåva har mellom anna fylgjande viktige ting skjedd i 1993:

■ Ein vekstmodell for norsk arktisk torsk er så godt som ferdig utvikla. Førrebels resultat frå modellen samsvarar godt med observert vekst hos torsk. Modellen vil kunne styrke dei berekningane av vekst som blir gjort i fleirbestandsmodellen for Barentshavet (MULTSPEC).

■ Vi har utvikla ein enklare metode for opparbeiding av mageprøver på tokt, der vi konsentrerer oss om byttedyr som er viktige i forvaltningssammenheng. Dette vil mellom anna føre til at vi får raskare informasjon om konsumet til torsken. I databasen om næringsval til torsk har ein no informasjon om innhaldet i om lag 60 000 torskemagar. Arbeidet med å kartleggje silda si beiting på loddelarver er godt i gang. I juni 1992 og juni/juli 1993 undersøkte vi om lag 3 100 sild i Barentshavet, og resultatata blir no analyserte.

■ Vi har arbeidd vidare med den biologiske tidsserien for norsk vårgytande sild attende til 1930. Vidareføring attende til 1904 reknar vi med å få avslutta i 1994. Samstundes er eit tilsvarande arbeid starta opp for norsk-arktisk torsk. Slike tidsseriar er heilt sentrale i arbeidet med å få betre kunnskap om mekanismane, inkludert samspel mellom bestandar, som regulerer bestandsutviklinga.

■ Vi har lagt mykje arbeid ned i å gjere ferdig den forenkla fleirbestandsmodellen AGGMULT. Arbeidet er viktig sidan denne modellen utgjer det biologiske grunnlaget for arbeidet med bioøkonomiske fleirbestandsmodellar ved Noregs Fiskerihøgskule, Universitetet i Tromsø. Oppgåva er no nærast fullført.

■ I samarbeid med Norsk Reknesentral har vi utvikla ein modell for Norskehavet-Barentshavet. Modellen er ei utviding av eksisterande bestandsmodellar for sild, lodde og torsk med vekt på samspelet mellom bestandane og periodiske klimavariasjonar som kan påverke vekst og rekruttering. Modellen er no operativ, dvs vi kan bruke modellen, men mykje arbeid står att med å spesifisere og talfeste parametrane som er med i modellen, t.d. rekruttering.

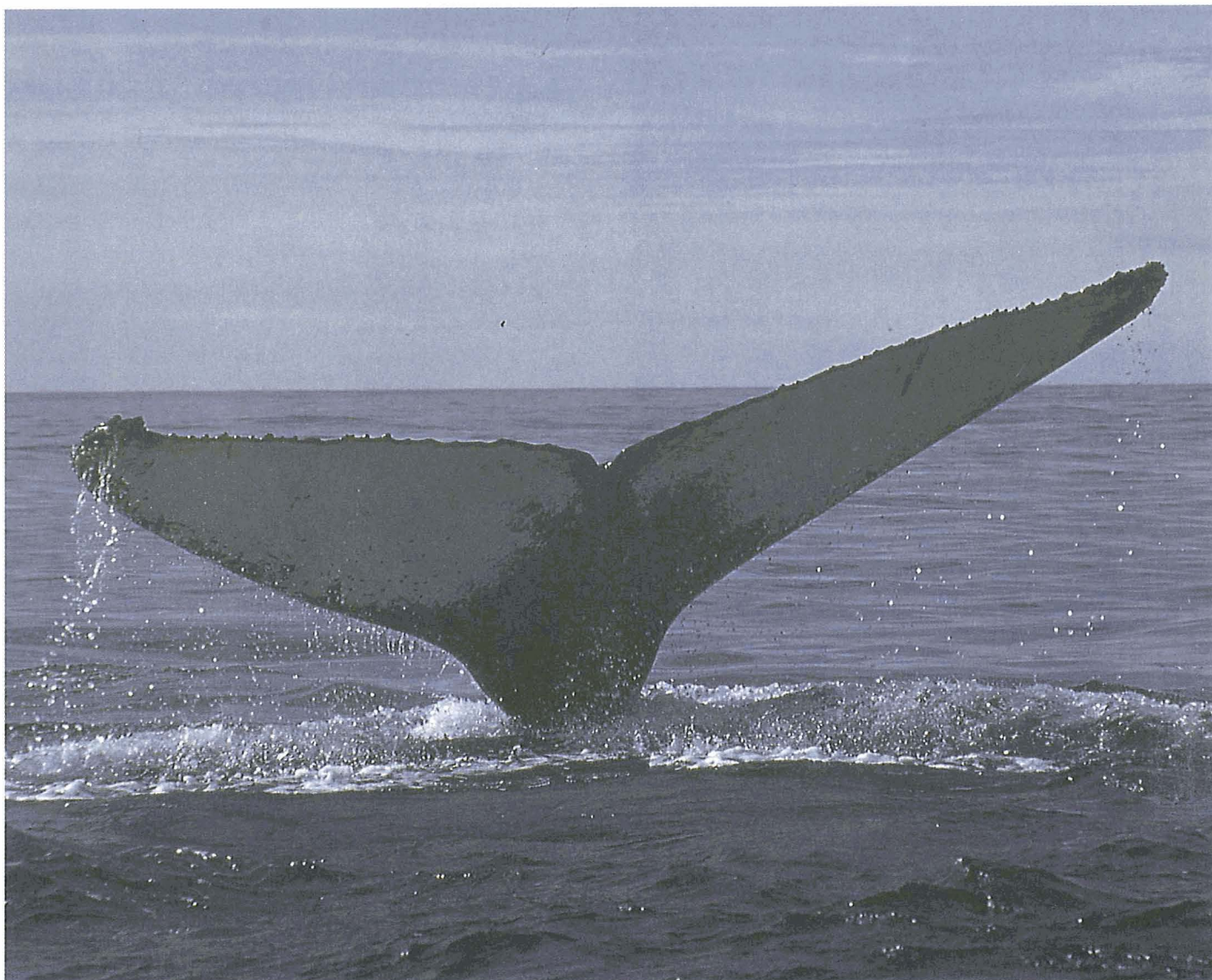
■ I samarbeid med Norsk Reknesentral har vi utvikla ein modell for Norskehavet-Barentshavet. Modellen er ei utviding av eksisterande bestandsmodellar for sild, lodde og torsk med vekt på samspelet mellom bestandane og periodiske klimavariasjonar som kan påverke vekst og rekruttering. Modellen er no operativ, dvs vi kan bruke modellen, men mykje arbeid står att med å spesifisere og talfeste parametrane som er med i modellen, t.d. rekruttering.

Fleirbestandsmodellen MULTSPEC inkluderer no torsk, lodde og pattedyr (vågekval og grønlands-sel) i Barentshavet. Største innsatsen har tidlegare blitt lagt i å studere resultatata av torsken si bei-

ting på lodde. Arbeidet med å kople ein modell for norsk vårgytande sild til modellen har no høgste prioritet. Dette er viktig både for å kunne få med i modellen silda som ei viktig næringskjelde for torsken i periodar med relativt mykje sild og lite lodde i Barentshavet – og likeeins for å kunne studere nærare korleis sterke årsklassar av sild i Barentshavet påverkar loddebestanden. Å få sild med i modellen er også viktig med omsyn til å betre grunnlaget for modellering av utviklinga i sjølve sildebestanden.

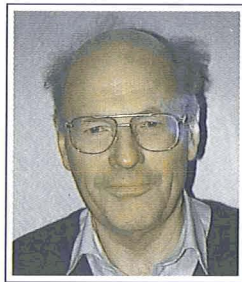
Arbeidet med MULTSPEC blei i 1993 vurdert av ein internasjonal ekspert (Gunnar Stefánsson, Island) etter oppdrag frå Noregs Fiskeriforskningsråd. Han gav ei positiv vurdering av det arbeidet vi har utført til no. Samstundes peika han på nokre metodeproblem som må løysast. Fleire av problema i modelleringa er knytta til tidsserien (årrekkja) av torskedata. Men det arbeidet vi no har starta for å analysere desse tidlegare innsamla torskedata, kan bli til stor hjelp i det vidare modelleringsarbeidet.

Foto: K. A. Fagerheim



«Mengdemåling og bestandsstruktur»

Målet for programmet "Mengdemåling og bestandsstruktur" har framleis vore å få fram mengdemål for totalbestand og/eller komponenter av dei viktigaste fiskebestandar, sel og kval i norske og tilgrensa farvatn - og reker i Skagerrak.



PROGRAMLEIAR
ARVID HYLEN

For dei fleste viktige bestandane gjennomfører ein kvart år eit hovudtokt, der resultatata i hovudsak er grunnlaget for bestandsvurderingane og råda om forvaltning. Desse tokta vert gjennomførte etter faste rutiner kvart år, for såleis å få best mogelege tidsseriar. I forvaltingsarbeidet er ofte endringar observert over ei årrekke viktigare enn den absolutte storleiken av ein bestand målt eit einskilt år. Vi legg difor vinn på å gjennomføra desse tokta til same tid kvart år. Dei same metodane vert brukte om ikkje ny metodikk, som vi meiner gjev vesentleg sikrere målingar, vert utvikla

Dei fleste pelagiske fiskestammene vert granska ved hjelp av akustisk metodikk. Dette gjeld dei viktige bestandane sild, lodde og kolmule, medan til dømes makrell og tobis vanskeleg let seg måle med slike metodar. Makrell, som ikkje har symjebære, gjev eit særst dårleg ekko, og her brukar ein difor mengda av gytt egg for å rekne seg fram til kor stor gytebestanden i Nordsjøen er. I 1993 gjennomførte vi ikkje slike granskingar, men tilgjengelige opplysingar om bestanden syner at den framleis er på eit lavmål. Tobis lever tidvis nedgraven i sandbotnen, og let seg naturleg nok heller ikkje måla akustisk.

Den norske vårgytande silda har vi målt på gytefelta langs kysten av Vestlandet i februar-mars i fleire år. Vêrtilhøva har ofte skapt vanskar for dette toktet. I tillegg til dette rutinetoktet måler vi også sildebestanden i overvintringsområda i Ofotfjorden og Tysfjorden både i desember og januar kvart år. Desse tokta viser

at silda oppfører seg heilt ulikt når ho står samla inne på fjordane i desember, når ho byrjar vandre ut i januar, og når ho kjem inn på gytefeltet i februar-mars. Skilnaden i oppførsel fører til at akustiske målingar gjev ulike resultat. Det er difor ikkje lett å samanlikne vinter- og vår-målingar. Ei samla vurdering av data tyder på at storleiken på gytebestanden framleis er som i foregående år. 1991-årsklassen er truleg den sterkaste etter 1983-årsklassen, men også 1992 og 1993 årsklassene ser ut til å vere lovande.

Loddebestanden i Barentshavet måler vi på eit rutinetokt i september-oktober kvart år. Havforskningsinstituttet legg, saman med PINRO i Murmansk, stor innsats ned i dette toktet, som i tillegg til loddebestanden også omfattar polarorsk og ungsild i Barentshavet. Den akustiske metodikken eignar seg godt for desse artane. Tokta, gjennomførte kvar haust sidan 1971, gjev eit særst godt bilete av dei dramatiske vekslingane i loddebestanden. Granskingane i 1993 viste ein betydeleg reduksjon i total- og gytebestand. Ei hovudårsak til dette er svak rekruttering frå dei fattige 1991-1992-årsklassene.

Gytebestanden av kolmule måler vi om våren, når

den vaksne delen av bestanden er samla langs eggakanten vest av dei Britiske øyane for å gyte. Eit norsk-russisk fellestokt vsart gjennomført i mars-april 1993. Norske granskingar antydar ein gytebestand på 5.0 mill. tonn, 0.8 mill. tonn meir enn i 1992. uken skuldast 1989-årsklassen, som utgjorde meir enn 60% av bestanden.

Bestandsvurderingane av botnfisk i Nordsjøen bygg på data frå det kommersielle fisket og på fiskeriavhengige data. Dei siste har mykje å seie for bestandsovervakinga. Landa rundt Nordsjøen har gjennom Det internasjonale råd for havforskning forplikta seg til å køyre eit botntrål-gransking kvart kvartal i perioden 1991-1995. Noreg er med i første, andre og fjerde kvartal. Det blir laga ein felles database. Dataene blir tekne i bruk etter kvart dei blir samla inn, men den omfattande analysa av materialet blir gjort i 1995/1996. Først etter denne analysa vil vi avgjere om denne granskinga vil halde fram.

I 1993 tok vi i bruk ein ny yngeltrål i mengdemålinga av 0-gruppe sei, og denne kan vise seg å gje eit betre mengdemål for seien.

Som i tidlegare år mengdemålte vi Norsk-arktisk torsk, hyse og uer i januar-mars 1993 med "G.O. Sars", "Johan Hjort" og ein leigd trålar, "Anny Kræmer". Trass mykje dårleg vêr, blei det undersøkte området 70% større enn "standard-området". Særleg i aust og nord blei området utvida. Men dei yngste aldersgruppene av torsk blei likevel ikkje heilt avgrensa mot aust. Talrikdomen for torsk låg monaleg over fjorårstala - og dette skuldast både betre områdedekking og større talrikdom av 1-gruppa. Granskingane stadfestar at det no er mykje ungtorsk i Barentshavet.

For hyse registrerte vi også auke talrikdom og mykje ungfisk utanfor standardområdet. Dei akustiske indeksane for vanleg uer og snabeluer ligg på same nivå som i 1992. Botntrålindeksane derimot viste ein viss nedgang, og dette skuldast nok relativt svake årsklassar av uer dei siste åra.

0-gruppe fisk vart som vanleg mengdemålt i august/september med to norske og to russiske forskingsfartøy. Granskingane viste at 1993-årsklassa av torsk var sterk, men mindre talrik enn 1991-årsklassen på same tid. 1993-årsklassen av

hyse var sterk, men ikkje så god som 1992-årsklassa. Silda såg ut til å få ein middels god årsklasse, medan årsklassane for blåkveite og uer også i år var svake.

Gyteinnsiget av skrei til Lofoten vart målt med "Michael Sars" i mars/april 1993 - i dekningsområdet vurdert til 695 000 tonn og 73 000 tonn kysttorsk. 1983-, 1984- og 1985-årsklassane utgjorde 80% av skreien.

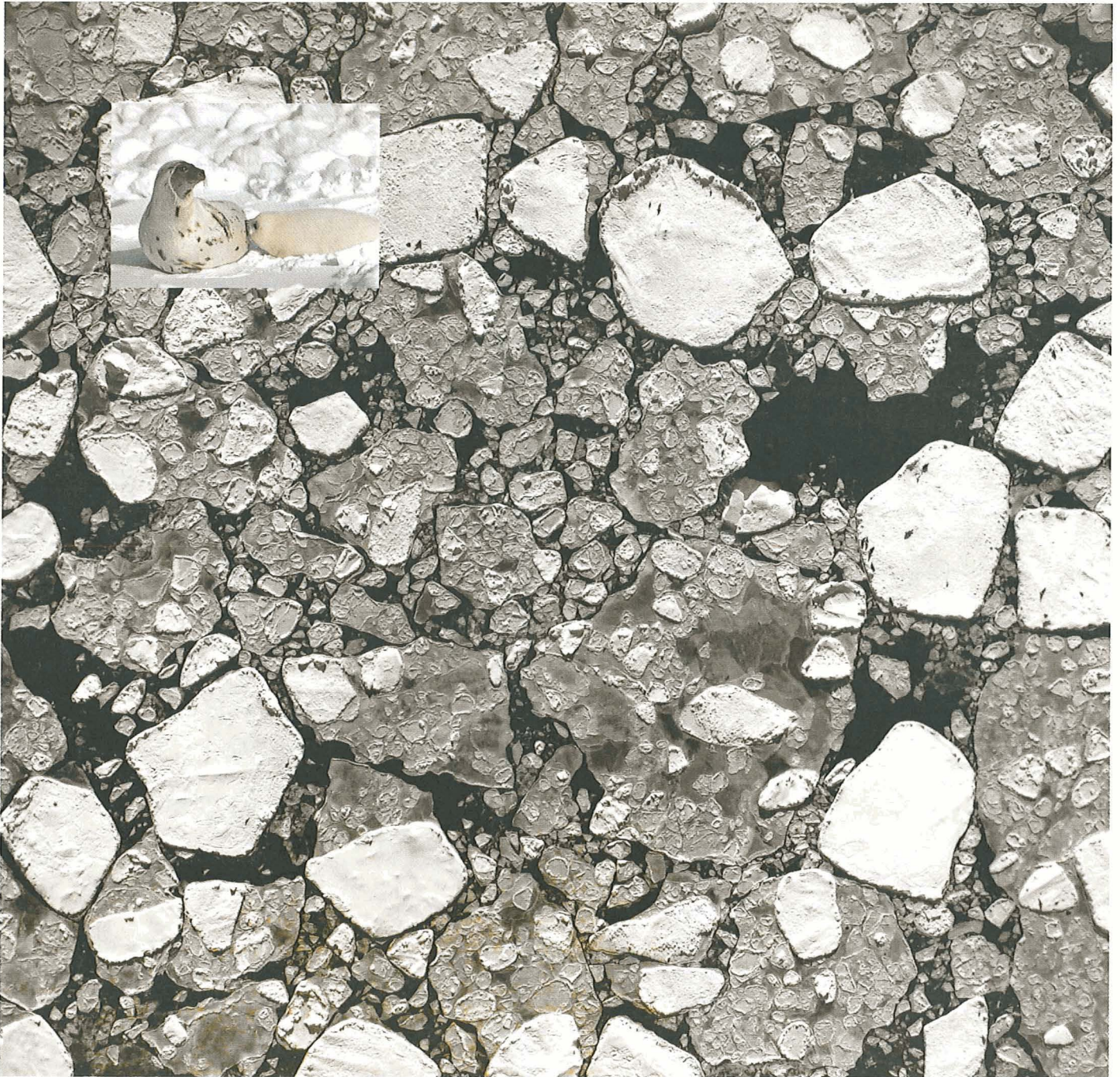
Akustisk mengdemåling av 2-5 år gamal sei på kystbankane frå Varanger til Møre i oktober stadfesta tidlegare målingar om at 1989- og 1990-års-



Foto: Mentz Indergaard

klassane er gode. Derimot registrerte vi færre 2-åringar enn dei tre føregåande åra. Veksten til seien var noko mindre enn året før. Temperaturmålingar viste dei lågaste temperaturane som er målt nær kysten på denne tida sidan 1987, særleg mellom Lofoten og Nordkyn. Resultat frå dette toktet i åra frå og med 1986 vart i 1993 brukte i bestandsutrekningane av sei nord for 62°N.

For å følgje med i utviklinga til blåkveitebestanden gjennomførte vi i 1993 - det andre året etter at strenge reguleringar - eit forskingsfiske med kommersielle trålarar, banklinefartøy og garnbåt. Dette forskingsfisket dekkjer berre den blåkveita som har nådd kommersiell og fiskbar storleik. Resultata viser ein vekst i denne delen av bestanden. Men det blir framleis tilrådd strenge reguleringar avdi dei fem-seks siste årsklassane er svært



Flyfoto – teljing av sel på isen. Foto: K. A. Fagerheim

svake, og såleis truleg gjev magre år når dei etter kvart kjem inn i den fiskbare bestanden og gytebestanden.

Nytt av året var eit tokt med F/F "Michael Sars" for å undersøkje fjordane og områda nord og aust av Spitsbergen etter 0-2 år gamal blåkveite. Det vart funne lite blåkveite, men is hindra ei kartlegging av heile området. Det vart slått fast at årets yngel av blåkveite i tidsrommet 10. september - 8. oktober framleis levde pelagisk.

For å studere og auke vår kunnskap om alder, vekst, reproduksjon, utbreiing og bestandstruktur

hos lange, blålange og brosme i det nordaustlege Atlanterhav sette vi i 1993 i gang eit nytt prosjekt, delfinansiert av Noregs forskingsråd. For å utnytte eksisterande kunnskap best mogeleg samarbeider instituttet i dette prosjektet med Møreforskning i Ålesund som har god kjennskap til fiskeriet, og med Universitetet i Bergen kva gjeld genetiske analyser. Vår forskingsstasjon i Flødevigen er direkte med i forskinga omkring alder og vekst, og dessutan utbreiinga av desse artane i Nordsjøen og Skagerrak. I 1993 har vi gjennomgått litteratur, arbeid med å etablere rutinar for innsamling av biologisk materiale, særleg frå det kom-

PUBLIKASJONAR 1993

SENTER FOR MARINE RESSURSAER

- AGLEN, A.** 1993. Mengdemåling med sonar av fisk i stim del II (Sluttrapport til NFFR-prosjekt nr. 3001 - 701.419). *Rapport fra Senter for marine ressurser nr. 3-1993*, Havforskningsinstituttet, Bergen, 8 s.
- ANON.** (HYLEN, A., IVERSEN, S., MEHL, S., TORESEN, R. et al.) 1993. Preliminary report of the International 0-group fish survey in the Barents Sea and adjacent waters in August-September 1993. *ICES C.M. 1993/G:3*, 37 pp.
- ANON.** (LAHN-JOHANNESSEN, J., AGLEN, A., SKAGEN, D., TORSTENSEN, E. et al.) 1993. Report of a meeting between the European Commission and Norwegian Authorities to evaluate and describe Measures relating to monitoring and control of Industrial by-catches in the North Sea, Bergen, 21-25 June 1993. Report, Institute of Marine Research, Bergen, Norway, 42 pp.
- ANON.** (LAHN-JOHANNESSEN, J., SKAGEN, D. et al.) 1993. Report of the Working Group on the Assessment of Norway Pout and Sandeel, Copenhagen, 6-12 Oct. 1993. *ICES C.M. 1993/Assess:7*, 109 pp.
- ANON.** (LAHN-JOHANNESSEN, J. et al.) 1993. Report of the Task Force for North Sea Cod, Hirtshals, 21-25 Oct. 1993.
- ANON.** (NEDREAAS, K. et al.) 1993. Report of the North-Western Working Group, Copenhagen, 3-11 May 1993. *ICES C.M. 1993/Assess: 8*, 216 pp.
- ANON.** (NEDREAAS, K. et al.) 1993. Report of the Study Group on Redfish Stocks, Copenhagen, 12-14 May 1993. *ICES C.M. 1993/G:6*, 12 pp.
- ANON.** (BOGSTAD, B., JAKOBSEN, T., NEDREAAS, K., SUNNANÅ, K. et al.) 1993. Report of the Arctic Fisheries Working Group, Copenhagen 25 Aug. - 3 Sept. 1993. *ICES C.M. 1993/Assess:1*, 169 pp.
- ANON.** (JAKOBSEN, T. et al.) 1993. Report of the Working Group and Methods of fish Stock Assessment. *ICES C.M. 1993/Assess:12*, 86 pp.
- ANON.** 1993. Report of the Joint ICES/NAFO Working Group on Harp and Hooded seals, Copenhagen, 15-21 September 1993. *ICES C.M. 1993/Assess:5*, 35 pp.
- ANON.** 1993. Age distribution in Norwegian catches of moulting harp seals in the Northeast Atlantic, 1992 and 1993 (provisional). *ICES/NAFO Working Group on Harp and Hooded Seals, Work.Pap. SEA-44*, 5 pp.
- ANON.** 1993. Norwegian catches of harp and hooded seals in the Northeast Atlantic, 1992 and 1993. *ICES/NAFO Working Group on Harp and Hooded Seals, Work.Pap. SEA-45*, 1 p.
- ANON.** 1993. Transektelling av sel i drivisen i Sydishavet. Forslag utarbeidet av Sjøpattedyrsseksjonen. *Notat SPS 9301*, Havforskningsinstituttet, Bergen, 6 s.
- ANON.** (TORESEN, R. et al.) 1993. Report of the Herring Assessment Working Group for the Area South of 62°N. *ICES C.M. 1993/Assess:15*.
- ANON.** (SKAGEN, D. et al.) 1993. Report of the Working Group on Long Term Management Measures. *ICES, C.M. 1993/Assess:7*.
- ANON.** (SKAGEN, D. et al.) 1993. Report of the Planning Group for the Development of Multispecies Multifleet Assessment Tools. *ICES C.M. 1993/Assess:8*.
- ANON.** (SKAGEN, D. et al.) 1993. Working Paper Submitted by the Coordinators of the ICES Stomach Sampling Project in the North Sea in 1991. Multispecies Working Group.
- ANON.** (MEHL, S., SKAGEN, D. et al.) 1993. Report of the Multispecies Working Group. *ICES C.M. 1993/Assess*.
- BELTESTAD, A.K.** 1993. Seleksjon av sei i merd med fleksibel rist. *Rapport fra Senter for marine ressurser nr. 15-1993*, Havforskningsinstituttet, Bergen, 6 s.
- BELTESTAD, A.K.** og **MISUND, O.A.** 1993. Ristsortering av makrell i not og trål. *FiskenHav*. 1993(8), 21 s.
- BERENBOIM, B.** and **OLSEN, S.** 1993. Joint report on: Investigations of the Barents sea king crab (*Paralithodes camtschatica*). Report, Institute of Marine Research, Dept. Mar. Res., Bergen, Norway.
- BERGFLØDT, B.** 1993. Selundersøkelser i Vesterisen april-mai 1993 med M/S Polarstar. *Rapport SPS 9309*, Havforskningsinstituttet, Bergen, 2 s.
- BEVERTON, R.J.H., HYLEN, A.** and **ØSTVEDT, O.J.** 1993. Dynamics of maturation in long-lived fish populations. I. NE Arctic cod. *ICES Symposium on Cod and Climate Change, Reykjavik, Island, august 1993, No. 59*, 6 pp.
- BEVERTON, R.J.H., HYLEN, A.** and **ØSTVEDT, O.J.** 1993. Dynamics of maturation in long-lived fish populations. II. Norwegian spring spawning herring. *ICES C.M. 1993/H:20*, 9 pp.
- BIANCHI, G.** and **SÆTERS DAL, G.** 1993. Problems of management of shrimp stocks. Paper presented at the Seminar on Assessment and management of Nicaragua crustacean resources (to be published in the proceedings of the above seminar, Centro de Investigacion recursos idrobiologicos, Managua).
- BJORDAL, Å.** 1993. A new pot design for capture of wrasse (*Labridae*). *ICES FTFB WG Meeting, Gothenburg, Sweden, 19-20 April 1993*, 2 pp.
- BJORDAL, Å.** 1993. Progress Report, Norway 1992. *ICES FTFB WG Meeting, Gothenburg, Sweden, 19-20 April 1993*.
- BJORDAL, Å.** 1993. Tracking of Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) using a radio link telemetry positioning system. *ICES FTFB WG Meeting, Gothenburg, Sweden, 19-20 April 1993*, 2 pp.
- BJORDAL, Å.** 1993. Capture techniques for wrasse (*Labridae*). *ICES C.M. 1993/B:22*, 3pp.
- BJORDAL, Å.** and **ONA, E.** 1993. Report of activities, Norway 1992. *ICES C.M. 1993/Fish Capture Committee*.
- BJORDAL, Å., ENGÅS, A., SOLDAL, A.V.** and **ØVREDAL, J.T.** 1993. A new radio link telemetry positioning system - experiences from tracking of fish and crustaceans. *ICES C.M. 1993/B:23*.
- BJORDAL, Å.** and **JOHNSTONE, A.D.F.** 1993. Local movements of saithe (*Pollachius virens* L.) in the vicinity of fish farm cages. *ICES mar. Sci. Symp.* 196: 143-146.
- BJORDAL, Å., LINDEM, T., JUELL, J.E.** and **FERNÖ, A.** 1993. Hydroacoustic monitoring and feeding control in cage rearing of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.), pp. 203-208. In: Reinertsen, H., Dahle, L.A., Jørgensen, L. and Tvinnereim, K. (eds.) *Fish Farming Technology*. Balkema, Rotterdam.
- BJORDAL, Å., MIKKELSEN, K.O.** og **FOSSEIDENGEN, J.E.** 1993. Leppefisk: Sortering i forhold til maskevidde. *Norsk fiskeoppdrett 1993(4)*: 22-23.
- BOGSTAD, B., LILLY, G.R., MEHL, S., PALSSON, O.K.** and **STEFANSSON, G.** 1993. Cannibalism and year-class strength in Atlantic cod (*Gadus morhua*) in the Arcto-boreal ecosystems Barents Sea, Iceland and eastern Newfoundland. *ICES Symposium on Cod and Climate Change, Reykjavik, Island, August 1993, No. 43*.

- BOGSTAD, B.** 1993. Implementation of Multispecies Research Results in Fisheries Management, pp. 212-214. In: Nordic Workshop on Predation Processes and Predation Models, Stykkisholmur, Iceland, 7-11 Sept. 1992. *Nordiske Seminar- og Arbejdsrapporter 1993*: 572. Nordic Council of Ministers, Copenhagen.
- BOGSTAD, B.** 1993. Predation aspects of MULTISPEC, pp. 215-216. In: Nordic Workshop on Predation Process and Predation Models, Stykkisholmur, Iceland, 7-11 Sept. 1992. *Nordiske Seminar- og Arbejdsrapporter 1993*. Nordic Council of Ministers, Copenhagen.
- BØHLE, B.** and **SKAGEN, D.** 1993. Measurements of the Stomach Evacuation Rate in Mackerel. Working document, Multispecies Working Group.
- CHRISTENSEN, I.** 1993. Aldersbestemmelse av vågøhval. (Sluttrapport NFFR prosjekt 4001-701.247). *Rapport fra Senter for marine ressurser ??-1993*, Havforskningsinstituttet, Bergen, 15 s.
- CHRISTENSEN, I.** 1993. The North Atlantic bottlenose whale (*Hyperoodon ampullatus*). Working Paper, NAMMCO WG on Killer and Northern Bottlenose Whales, Reykjavik, 24-25 Nov. 1993. (SC-WG/NBK 1/4), 49 pp.
- COSTELLO, M.J., et al.** (BJORDAL, Å.) 1993. Cleaner-fish technology: parasite control, alternative to pesticides, and creating a new fishery. *Final project report. EEC-FAR program, AQ-2-502, Institute of Marine Research, Bergen, Norway*, 69 pp.
- DOMMASNES, A., RØTTINGEN, I.** and **TANGEN, Ø.** 1993. Norwegian spring spawning herring. Input data to the virtual population analysis programme. *ICES, W.G. on Atlanto-Scandian Herring and Capelin, Copenhagen, October 18-22, 1993*.
- ENGÅS, A.** and **CRUICKSHANK, O.** 1993. Measurements of trawl performance of the 36/47 m GOV trawl using the constraint technique. *ICES FTPB WG Meeting, Gothenburg, Sweden, 19-20 April 1992*.
- ENGÅS, A., LØKKEBERG, S., ONA, E.** og **SOLDAL, A.V.** 1993. Effekter av seismisk skyting på fangst og fangsttilgjengelighet av torsk og hyse. *FiskenHav. 1993(3)*, 111 s.
- ENGÅS, A., LØKKEBERG, S., ONA, E.** and **SOLDAL, A.V.** 1993. Effects of seismic shooting on catch and catch-availability of cod and haddock. *FiskenHav. 1993(9)*, 117 pp.
- ENGÅS, A.** and **ONA, E.** 1993. Experiences using the constraint technique on bottom trawl doors. *ICES C.M. 1993/B:18*, 10 pp.
- ENGÅS, A., LØKKEBERG, S., SOLDAL, A.V.** and **ONA, E.** 1993. Comparative fishing for cod and haddock with commercial trawl and longline at two different stock levels. *NAFO SCR Doc. 93/117*.
- FAGERHEIM, K.A.** 1993. Selfangsten og selundersøkelser i Østisen i 1993. *Rapport SPS 9310, Havforskningsinstituttet, Bergen*, 4 s.
- FLOEN, S.** 1993. Havforskningsinstituttets databaseprosjekt. Sluttrapport NFFR-prosjekt 1101-701.417. *Rapport fra Senter for marine ressurser nr. 10-1993*, Havforskningsinstituttet, Bergen.
- FLOEN, S., SAGEN, H., THORVALDSEN, P., BAKKEPLASS, K., LYGREN, S.** og **SEGLEM, K.** 1993. Database for Havforskningsinstituttets forskningsdata. Testrapport. NFFR-prosjektnr. 1101-701.417. *Rapport fra Senter for marine ressurser, Havforskningsinstituttet, Bergen*.
- FLOEN, S., GJØSÆTER, H., KORNELIUSSEN, R., SAGEN, H., THORVALDSEN, P.** and **WENNEVIK, V.** 1993. An integrated database for marine research. *ICES C.M. 1993/D:23*. 10 pp.
- FOLKVORD, A., BLUM, G., DRAGESUND, O., JOHANNESSEN, A., NAKKEN, O.** and **NÆVDAL, G.** 1993. A conceptual framework for enhancing and stabilizing recruitment of marine stocks. *Symposium on sea ranching of cod and other marine species, Arendal, June 1993*.
- FOSSÅ, J.H., NORDEIDE, J.T., SALVANES, A.G.V., SMEDSTAD, O.M.** and **GISKE, J.** 1993. Utsetting av torsk i Masfjorden 1985 - 1992. *FiskenHav. 1993(5)*, 65 s.
- FRÉON, P., GERLOTTO, F.** and **MISUND, O.A.** 1993. Consequences of fish behaviour for stock assessment. *ICES mar. Sci. Symp. 196*: 190-195.
- FUREVIK, D.M., BJORDAL, Å., HUSE, I.** and **FERNÖ, A.** 1993. Surface activity of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in net pens. *Aquaculture 110*: 119-128.
- FUREVIK, D.M.** 1993. Fiskeforsøk med havruse og storteine på Vestlandet, i Altafjordområdet og i Vest-Finnmark. *Rapport fra Senter for marine ressurser nr. 20-1993*, Havforskningsinstituttet, Bergen, 15 s.
- GJERTZ, I., HENRIKSEN, G., ØRITSLAND, T.** and **WIIG, Ø.** 1993. Observations of walrus along the Norwegian coast 1967-1992. *Polar Research, 12(1)*: 27-31.
- GJØSÆTER, H.** 1993. Lodde. Ressursoversikt, 1993. *FiskenHav. 1993(Særnr. 1)*: 15-19.
- GJØSÆTER, H.** and **ADNAN, M. A.** 1993. Growth of Polar cod, *Boreogadus saida*, (Lepechin) in the Barents Sea. *ICES. J. mar. Sci.*
- GJØSÆTER, H., BOGSTAD, B.** og **MEHL, S.** 1993. Lodda i Barentshavet - ned for teljing. *Fiskets Gang 1993(10)*: 27 - 28.
- GJØSÆTER, H.** 1993. The Barents Sea Capelin. *ICES W.G. on Atlanto-Scandian Herring and Capelin. Copenhagen, October 18-22, 1993*. 9 pp.
- GJØSÆTER, H.** 1993. The spreadsheet model "CapStock" or an easy way to produce the tables for Barents Sea capelin in the Working Group Report. *ICES W.G. on Atlanto-Scandian Herring and Capelin. Copenhagen, October 18-22, 1993*. 11 pp.
- GODØ, O.R., VALDEMARSEN, J.W.** and **ENGÅS, A.** 1993. Comparison of efficiency of standard and experimental juvenile gadoid sampling trawls. *ICES mar. Sci. Symp. 196*: 196-201.
- GODØ, O.R.** and **VALDEMARSEN, J.W.** 1993. A three level pelagic trawl for near surface sampling of juvenile fish. *ICES C.M. 1993/B:19*, 10 pp.
- GODØ, O.R.** and **WESPESTAD, V.G.** 1993. Monitoring changes in abundance of gadoids with varying availability to trawl and acoustic surveys. *ICES J. mar. Sci. 50*: 39-51.
- GODØ, O.R.** and **REN, S.** 1993. Can data from bottom trawl and acoustic surveys be combined to one abundance estimate? *ICES FTPB/FAST W.G., Gothenburg, Sweden, April 1993*.
- GODØ, O.R.** and **TOTLAND, A.** 1993. Application of TS-measurements in routine surveys for gadoids. *ICES EAST W.G., Gothenburg, Sweden, April 1993*.
- HATLEBAKK, E., HAGEN, G., MERCKOLL, K.** og **HAMRE, J.** 1993. Systemmodell for havfiske. *NR-notat STAT/05/1993, Norsk Regnesentral, Oslo, august 1993*, 25 s.
- HAMRE, J.** 1993. A model of estimating biological attachment of fish stocks to exclusive economic zones. *ICES C.M. 1993/D:43*, 12 pp.
- HARTVEDT, S.** 1993. Reported sightings of harp and hooded seals, NE-Atlantic 1968-1992. *Report SPS 9303, Institute of Marine Research, Department of Marine Resources*, 17 pp.
- HARTVEDT, S.** 1993. Oversikt over registrerte observasjoner av sel og hval, 1980 -1992. *Notat SPS 9306, Havforskningsinstituttet, Ressurssenteret*, 1 s.
- HAUG, T., GJØSÆTER, H., LINDSTRØM, U.** and **NILSSEN, K.T.** 1993. Studies of Minke whale (*Balaenoptera acutorostrata*) ecology in the Northeast Atlantic: Preliminary results from studies of diet and food availability during summer 1992. *ICES C.M. 1993/N:7*, 32 pp.
- HAUG, T., ANDREASSON, S., KONRADSON, A., NILSSEN, K.T., SKAVBERG, N.E.,** og **TELLNES, K.J.** 1993. Studier av vågøhvalens ernæringsøkologi i Nordøstatlanteren. *Toktrapport fra forskningsfangsten 1993, Havforskningsinstituttet, Bergen*, 37 s.

- HOLST, J.C., NILSEN, F., HODNELAND, K. and NYLUND, A.** 1993. Observations of the biology and parasites of postmolt Atlantic salmon, *Salmo salar*, from the Norwegian Sea. *J. Fish Biol.* 42: 962-966.
- HOLST, J.C.** 1993. Observations on the distribution of lump sucker (*Cyclopterus lumpus*, L.) in the Norwegian Sea. *Fish. Res.* 17: 369-372.
- HYLEN, A.** 1993. Impact on Marine fish populations, pp. 165-188. In: Sundnes, G. (ed.) Human impact on self-recruiting populations. Tapir Publishers, Trondheim.
- ISAKSEN, B.** 1993. I. Kort oppsummering av forsøk med rist i snurrevad. II. Monteringsbeskrivelser. *Rapport fra Senter for marine ressurser nr. 8-1993, Havforskningsinstituttet, Bergen*, 12 s.
- ISAKSEN, B.** 1993. Seleksjon i snurrevad med hensyn til materialtyper som er i bruk. *Rapport fra Senter for marine ressurser nr. 9-1993, Havforskningsinstituttet, Bergen*, 6 s.
- ISAKSEN, B.** 1993. Fangstmetodikk og redskap - levende fisk. Notat til FITEK's strategiplan for levende fiskefangst. *Havforskningsinstituttet, Fangstseksjonen, mai 1993.*
- ISAKSEN, B.** 1993. Mellomlagring av levende torsk på fangstfeltet. *Rapport fra Senter for marine ressurser nr. 12-1993, Havforskningsinstituttet, Bergen.*
- ISAKSEN, B. and LØKKEBORG, S.** 1993. Escape of cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) from Danish seine codends during fishing and surface hauling operations. *ICES mar. Sci. Symp.* 196: 86-91.
- ISAKSEN, B., MIDLING, K.Ø. og ØVREDAL, J.T.** 1993. Dødelighet hos snurrevadfanget torsk, innsetting i polarcirkelmerd. *Rapport fra Senter for marine ressurser nr. 18-1993, Havforskningsinstituttet, Bergen.*
- ISAKSEN, B.** 1993. Fangst og mellomlagring av rødspette. Sluttrapport Effektiviseringsmidlene - prosjekt 8580-012. *Rapport fra Senter for marine ressurser nr. 22-1993, Havforskningsinstituttet, Bergen.*
- ISAKSEN, B. and LARSEN, R.B.** 1993. Size selectivity for shallow water shrimps by using a rigid metal grid in the aft and top section of the trawl. Experiments performed along the Mocambiquan coast 9-24 February 1993, on board the commercial shrimp trawler "Arpem IV". *Report from Institute of Marine Research, Fish Capture Division, Bergen and The College of Fishery Science, University of Tromsø, Tromsø.*
- IVERSEN, S.A., ZHU, D., JOHANNESSEN, A. and TORESEN, R.,** 1993. Stock size, distribution and biology of anchovy in the Yellow Sea and East China Sea. *Fisheries Research* 16:147-163.
- JAKOBSEN, T.** 1993. Norsk-Arktisk torsk. *Ressursoversikt 1993. Fiskerihav.1993(Særnr. 1): 23-27.*
- JAKOBSEN, T.** 1993. Norsk-Arktisk hyse. *Ressursoversikt 1993. Fiskerihav.1993(Særnr. 1): 27-29.*
- JAKOBSEN, T.** 1993. Sei nord for 62 ° N. *Ressursoversikt 1993. Fiskerihav.1993(Særnr. 1): 29-31.*
- JAKOBSEN, T.** 1993. The Behaviour of F_{LOW} , F_{MED} and F_{HIGH} in Response to Variation in Parameters Used for Their Estimation. In: S. J. Smith, J.J. Hunt and D. Rivard (eds). Risk evaluation and biological reference points for fisheries management. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 120: 119-125.
- JOHANSEN, T., NEDREAAS, K. and NÆVDAL, G.** 1993. Electroforetic discrimination of blue mouth, *Helicolenus dactylopterus* (de la Roche, 1809), from *Sebastes* spp. in the northeast Atlantic. *Sarsia* 78: 25-29.
- JOHANNESSEN, T., FERNÖ, A. and LØKKEBORG, S.** 1993. Behaviour of cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) in relation to various sizes of long-line bait. *ICES mar. Sci. Symp.* 196: 47-50.
- JUELL, J.E., FUREVIK, D.M. and BJORDAL, Å.** 1993. Demand feeding in salmon farming by hydroacoustic food detection. *Aquaculture Engineering* 12 (1993): 155-167.
- JUELL, J.E.** 1993. Hydroacoustic detection of food waste - A method to estimate maximum food intake of fish populations in sea cages. *Aquacultural Engineering* 10 (1993): 207-217.
- JUELL, J.E.** 1993. *Managing the behaviour and growth of Atlantic salmon (Salmo salar L.) in sea cages.* Dr. Scient.-Thesis, Department of fisheries and marine biology, University of Bergen, Norway.
- JUELL, J.E. and WESTERBERG, H.** 1993. An ultrasonic telemetric system for automatic positioning of individual fish used to track Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in a sea cage. *Aquacultural Engineering* 12 (1993): 1-18.
- JUELL, J.E., BJORDAL, Å., FERNÖ, A. and HUSE, I.** 1993. Effect of feeding intensity on food intake and growth of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in sea cages. *Aquaculture and Fisheries Management* 25(2).
- KJELLQWIST, A.S., HAUG, T. and ØRITSLAND, T.** 1993. Trends in growth and reproductive parameters of Barents Sea harp seals. *ICES/NAFO Working Group on Harp and Hooded Seals, Work.Pap. SEA-42, 23 pp.*
- KORSBREKKE, K., MEHL, S., NAKKEN, O. og NEDREAAS, K.** 1993. Bunnfisk-undersøkelser i Barentshavet vinteren 1993. *Rapport fra Senter for marine ressurser 14-1993, Havforskningsinstituttet, Bergen*, 47 s.
- KORSBREKKE, K. and MISUND, O.A.** 1993. On subjectivity in the judging of acoustic records; comparison of degree of homogeneity in allocation of echo values by different teams. *ICES C.M. 1993/B:21.*
- LAHN-JOHANNESSEN, J.** 1993. Lange, brosmes og blålanges. *Ressursoversikt 1993. Fiskerihav. 1993(Særnr. 1): 34-37.*
- LAHN-JOHANNESSEN, J.** 1993. Industritålfisket i Nordsjøen. *Ressursoversikt 1993. Fiskerihav. 1993(Særnr. 1): 41-43.*
- LARSEN, T., KJELLSBY, E. og OLSEN, S.** 1993. Effekter av undervannsprengning på fisk. *Rapport fra Senter for marine ressurser nr. 11-1993, Havforskningsinstituttet, Bergen.*
- LARSEN, R.B. and ISAKSEN, B.** 1993. Size selectivity of rigid sorting grids in bottom trawls for Atlantic cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*). *ICES mar. Sci. Symp.* 196: 178-182.
- LEHMANN, K., VALDEMARSEN, J.W. and RIGET, F.** 1993. Selectivity in shrimp trawl codends tested in a fishery in Greenland. *ICES mar. Sci. Symp.* 196: 80-85.
- LØKKEBORG, S., BJORDAL, Å. and FERNÖ, A.** 1993. The reliability and value of studies of fish behaviour in longline gear research. *ICES mar. Sci. Symp.* 196: 41-46.
- LØKKEBORG, S. and SOLDAL, A.V.** 1993. The influence of seismic exploration with airguns on cod (*Gadus morhua*) behaviour and catch rates. *ICES mar. Sci. Symp.* 196: 62-67.
- MICHALSEN, K., BJORDAL, Å. and SOLDAL, A.V.** 1993. Bidødelighet i fløylinefisket etter hyse. *Rapport fra Senter for marine ressurser nr. 19-1993, Havforskningsinstituttet, Bergen.*
- MISUND, O.A.** 1993. Abundance estimation of fish schools based on a relationship between school area and school biomass. *Aquat. Living Resour.* 6: 235-241.
- MISUND, O.A.** 1993. Avoidance behaviour of herring (*Clupea harengus*) and mackerel (*Scomber scombrus*) in purse seine capture situations. *Fish. Res.* 16: 179-194.
- MISUND, O.A.** 1993. Dynamics of moving masses: variability in packing density, shape, and size among herring, sprat, and saithe schools. *ICES J. mar. Sci.* 50: 145-160.

- MISUND, O.A., AGLN, A., JOHANESSEN, S.Ø., SKAGEN, D. and TOTLAND, B.** 1993. Assessing the reliability of fish density estimates by monitoring the swimming behaviour of fish schools during acoustic surveys. *ICES mar. Sci. Symp.* 196: 202-206.
- MISUND, O.A. and FLOEN, S.** 1993. Packing density structure of herring schools. *ICES mar. Sci. Symp.* 196: 26-29.
- MISUND, O.A. and AGLN, A.** 1993. On the shape, size and density of Norths Sea herring schools as mapped by echo integration and accurate sonar projection. *ICES C.M.* 1993/B:16, 10 pp.
- MONSTAD, T. and BELIKOV, S.V.** 1993. Report of the joint Norwegian-Russian acoustic survey on blue whiting, spring 1993. *ICES, C.M.* 1993/H:10, 19 pp.
- MONSTAD, T.** 1993. Observations of blue whiting during summer 1993. *Working note to the Blue Whiting Assessment Working Group Meeting, Torshavn 8-14 Sept. 1993.*
- NAKKEN, O.** 1993. "Om sild og sildefiske". Norges Sildesalslag års-melding for 1992.
- NAKKEN, O.** 1993. Causes of trends and fluctuations in the Arcto-Norwegian cod stock. *ICES Symposium on Cod and Climate Change. Reykjavik, Iceland, August 1993, No 12*, 26 pp.
- NEDREAAS, K.** 1993. Norsk-arktisk blåkveite. Ressursoversikt 1993. *Fisken Hav.1993(Særnr. 1):* 37-39.
- NEDREAAS, K.** 1993. Uer. Ressursoversikt 1993. *Fisken Hav. 1993(Særnr. 1):* 43-47.
- NEDREAAS, K., SOLDAL, A.V. and BJORDAL Å.** 1993. Performance and biological implications of a multi-gear fishery for Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*). NAFO symposium on Gear Selectivity/Technical Interactions in Multispecies Fisheries, Dartmouth, Canada, Sept. 1993. *Ser.no. N2312, NAFO SCR Doc. 93/118*, 15 pp.
- NORDEIDE, J.T.** 1993. *Experiments with reared juvenile coastal cod (Gadus morhua L.) in order to enhance the stock in a fjord.* Dr. Scient.-Thesis, University of Bergen, Department of Fisheries and Marine Biology, Bergen, 1993, 102 pp.
- NORDEIDE, J.T., STORAKER, A. og BORGE, A.** 1993. Utsetting av torsk i Øygarden 1991 - Statusrapport, nov. 1993. *Rapport fra Senter for marine ressurser nr. 21-1993, Havforskningsinstituttet, Bergen*, 24 s.
- RABBEN, H. and FUREVIK, D.M.** 1993. Application of Heart Rate Transmitters in Behaviour Studies on Atlantic Halibut (*Hippoglossus hippoglossus*). *Aquacultural Engineering 12 (1993):* 129-140.
- SCHWEDER, T., ULLTANG, Ø. og ØIEN, N.** 1993. Overvåking av hval i Nordatlanten. (Sluttrapport NFR-prosjekt nr. 4001-701.314). *Rapport fra Senter for marine ressurser nr. 6-1993, Havforskningsinstituttet, Bergen*, 10 s.
- SIMMONDS, E.J., DOMMASNES, A., AGLN, A., CORTEN, A. and REID D.G.** 1993. 1992 ICES coordinated acoustic survey of ICES Divisions IVa, IVb and VIa. *ICES C.M.* 1993/H:11, 40 pp.
- SKAGEN, D.** 1993. A seasonal extended survivor analysis (S x S A) with optional estimation of unknown catches at age. Working document - *ICES Working Group on the Assessment of Norway Pout and Sandeel, Copenhagen, 6-12 Oct. 1993.*
- SKOG, K., ALVSVÅG, J. og BJORDAL, Å.** 1993. Er det nok leppefisk? *Norsk Fiskeoppdrett* 1993(7): 32-33.
- SOLDAL, A.V., ENGÅS, A. and ISAKSEN, B.** 1993. Survival of gadoids that escape from a demersal trawl. *ICES mar. Sci. Symp.* 196: 122-127.
- SOLDAL, A.V. and ISAKSEN, B.** 1993. Survival of cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) escaping from a Danish Seine at the sea surface. *ICES FTFB W.G.-meeting, Gothenburg, 19-20 April 1993*, 8 pp.
- SOLDAL, A.V. og LØKKEBORG, S.** 1993. Seismisk aktivitet og fiskefangster. Analyse av innsamlede fangstdata. *FiskenHav. 1993(4)*, 44 s.
- SUURONEN, P. og SOLDAL, A.V.** 1993. Overlever fisk som unnslipper fangstprosessen? Bidrag til 23:e Nordiska fiskerikonferensen, Karlstad 23 - 25. august 1993. *Nordiske Seminar- og Arbeidsrapporter 1993(626):* 117-129. Nordisk Ministerråd, København.
- SÆTTERS DAL, G.** (1993). Fishery research and fisheries management, historical perspectives and some current challenges. Keynote address and COFI document. FAO Committee on Fisheries, 20th session, Rome.
- TJELMELAND, S. and BOGSTAD, B.** The Barents Sea capelin stock collapse: A lesson to learn. In: S.J. Smith, J.J. Hunt and D. Rivard (eds.) Risk evaluation and biological reference points for fisheries management. *Can. spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 120: 127-139.
- TJELTA, T.** 1993. Sjøpattedyr i Multispec. *Rapport fra Senter for marine ressurser nr. 7-1993, Havforskningsinstituttet, Bergen*, 12 s.
- TORESEN, R.** 1993. Utsiktene for brislingfisket i fjordene på Vestlandet i 1993-sesongen. *Fiskets Gang 1993(3/4):* 10-12.
- TOTLAND, B. and MISUND, O.A.** 1993. Computerbased detection of schools for counting, quantification of size and swimming behaviour by the Simrad SA 950 sonar. *ICES C.M.* 1993/B:17.
- UGLAND, K.I., JØDESTØL, K.A., ASPHOLM, P.E., KRØYER, A.B. and JAKOBSEN, T.** 1993. Fish consumption by invading harp seals off the Norwegian coast in 1987 and 1988. *ICES J. mar. Sci.* 50: 27-38.
- ULLTANG, Ø.** 1993. Sjøpattedyr - Flerbestandsmodeller. (Sluttrapport NFR-prosjekt nr. 4001 - 701.248). *Rapport fra Senter for marine ressurser nr. 5-1993, Havforskningsinstituttet, Bergen*, 7 s.
- ULLTANG, Ø.** 1993. Risk analysis and biological knowledge. *ICES C.M.* 1993/D:16, 14 p.
- ULLTANG, Ø.** 1993. Updated simulations of development in stock size and pup production for harp seals in the Greenland Sea 1946-1993, and corresponding catch and stock projections. *ICES/NAFO Working Group on Harp and Hooded Seals, Work.Pap. SEA-48*, 3 pp.
- VALDEMARSEN, J.W.** 1993. V-rist - en alternativ innretning for selektiv reketrålning. *Rapport fra Senter for marine ressurser nr. 1-1993, Havforskningsinstituttet, Bergen.*
- VALDEMARSEN, J.W.** 1993. Seleksjonsforsøk med rist i reke- og sjøkreppstrål. *Rapport fra Senter for marine ressurser nr. 2-1993, Havforskningsinstituttet, Bergen.*
- VALDEMARSEN, J.W.** 1993. Trålning over 40" rørledning - virkninger på trålredskap. *FiskenHav. 1993(11)*, 52 s.
- VALDEMARSEN, J.W.** 1993. Seleksjon i rekefisket. Sluttrapport NFR-prosjekt 1701-2100.061. *Rapport fra Senter for marine ressurser nr. 13-1993, Havforskningsinstituttet, Bergen.*
- VALDEMARSEN, J.W.** 1993. Grid devices to size select shrimp in trawls. *ICES FTFB W.G.-meeting, Gotbeburg, 19-20 April 1993.*
- VALDEMARSEN, J.W., LEHMANN, K., RIGET, F. and BOJE, J.** 1993. Grid devices to select shrimp size in trawls. *ICES C.M.* 1993/B:35, Ref.K.
- ØIEN, N.** 1993. A note on *Lagenorhynchus* species in Norwegian waters. *ICES C.M. Study group on Seals and Small Cetaceans in European Seas, Cambridge, 31 March - 2 April 1993*, 9 pp. (Report, Institute of Marine Research, Departement of Marine Resources, SPS 9305, 9 pp.)
- ØIEN, N.** 1993. IT 34/93. Undersøkelser Norskehavet og Jan Mayen juli 1993. Havforskningsinstituttet, interne toktrapper 1993(6), 7 s.
- ØIEN, N.** 1993. Summary of 1991 aerial and visual surveys to estimate harp seal pup production in the Greenland Sea. *ICES/NAFO Working Group on Harp and Hooded Seals, Work.Pap. SEA-46*, 3 pp.

- ØIEN, N.** 1993. Update of mark-recapture estimates of harp seal pup production in Greenland Sea. *ICES/NAFO Working Group on Harp and Hooded Seals, Work.Pap. SEA-47*, 3 pp.
- ØIEN, N.** 1993. Abundance of killer whales (*Orcinus orca*) in waters off Norway. Working Paper, NAMMCO W.G. on Killer and Northern Bottlenose Whales. Reykjavik 24-25.11.93 (SG-WG/NBK1/4), 6 pp.
- ØIEN, N.** and **ØRITSLAND, T.** 1993. Aerial and visual surveys to estimate harp seal pup production in the Greenland Sea. *ICES C.M. 1993/N:9*, 9 pp.
- ØRITSLAND, T.** 1993. Norsk fangst og undersøkelser av sel i 1992. Rapport til selfangstrådets årsmøte, Bergen, 29.01.93. *Rapport, Havforskningsinstituttet, Ressurscenteret, SPS 9302*, 21 s.
- ØRITSLAND, T.** 1993. Norsk fangst og undersøkelser av sel i 1993. Rapport til Selfangstrådets årsmøte, Bergen, 14.12.93. *Rapport SPS 9308, Havforskningsinstituttet, Bergen*, 14 s.
- ØVREDAL, J.T., MISUND, O.A.** og **HUSE, I.** 1993. Lydmåling av M/S "Selvåg Senior". Tokrapport. *Notat, Havforskningsinstituttet, Ressurscenteret, desember 1993*.
- ØVREDAL, J.T., MISUND, O.A.** og **HUSE, I.** 1993. Lydmåling av M/S "Ligrunn". Tokrapport. *Notat, Havforskningsinstituttet, Ressurscenteret, desember 1993*.

HAVFORSKNINGSNYTT/IMR-NEWS 1993

- BELTESTAD, A.K.** og **MISUND, O.A.** 1993. Langtidslagring av makrell - ny atåttnering for kystfiskerne? *Havforskningsnytt/IMRnews* 11-93.
- BJORDAL, Å.** 1993. Fangst av leppefisk - kort veiledning i praktisk fiske. *Havforskningsnytt/IMRnews*. 9-93.
- BJORDAL, Å.** og **MIKKELSEN, K.O.** 1993. Sortering av leppefisk i høve til maskevidde. *Havforskningsnytt/IMRnews* 8-93.
- NORDEIDE, J. T.** 1993. Utsetting av oppdretta torsk i Masfjorden. *Havforsknings-nytt* nr. 2- 1993, 2 s.

PLAKATAR (POSTERS)

- GODØ, O.R.** and **REN, S.** 1993. Temporal and geographic variation in distribution of Arcto-Norwegian cod and haddock. Contribution to the annual symposium "Factors affecting the distribution of fish", Fisheries Society of the British Isles, Conwy, Wales, 5-9 July 1993.
- JOHNSTONE, A.D.F., BJORDAL, Å.,** and **SMITH, G.W.** 1993. The movements of saithe, *Pollachius virens* (L.), in association with fish farm cages in a Norwegian fjord. Contribution to the annual symposium "Factors Affecting the Distribution of fish, Fisheries Society of the British Isles, Annual Symposium, Conwy, Wales, 5-9 July 1993.

FOREDRAG

- BELTESTAD, A.K.** 1993. Redskapsutvikling. Fiskeridepartementets seminar om U-landsorientert forskning, Oslo, 22 - 23. mars 1993.
- BELTESTAD, A.K.** 1993. Seleksjon i not. Foredrag ved FITEK-samlingen 29-30. september 1993.
- BJORDAL, Å.** 1993. Salmon lice - problems and solutions. Norway-Canada Workshop on Environmental Impacts of Aquaculture, Bergen, 8-10 Feb. 1993.
- BJORDAL, Å.** 1993. Alternativ bekjempelse av lakselus. Årsmøte, Sør- og Østlandske Oppdretterlag, Farsund, 13.-14. feb. 1993.
- BJORDAL, Å.** 1993. A new pot design for capture of wrasse *Labridae*. ICES FTFB WG Meeting, Gothenburg, Sweden, 19-20 April, 1993.

- BJORDAL, Å.** 1993. Tracking of Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) using a radio link telemetry positioning system. ICES FTFB WG Meeting, Gothenburg, Sweden, 19-20 April, 1993.
- BJORDAL, Å.** 1993. Fangst og bruk av leppefisk til biologisk avlusing av laks. Sogn og Fjordane Fiskeoppdretterlag, Byrknesøy, Florø, Måløy, 3.-4. mai 1993.
- BJORDAL, Å.** 1993. Hydroacoustic monitoring and feeding control in cage rearing of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). Fish Farming Technology, Trondheim, 9-12 Aug. 1993.
- BJORDAL, Å.** 1993. Fish stock monitoring and assessment in Norway. Lecture for EC-politicians, Bergen, 18. aug. 1993.
- BJORDAL, Å.** 1993. Selective Fishing: Fish capture technology for improved selectivity and reduced discards. Environment Northern Seas - 93, Stavanger/Egersund, 24-27 aug. 1993.
- BJORDAL, Å.** 1993. Norge: Europas ressurs-sterke fiskerinasjon i 90 åra? Seminar, Kredittkassen/Fiskebåtredernes Forbund, Ålesund 8. sept. 1993.
- BJORDAL, Å.** 1993. Effects of methods selectivity on the yield and standing stock of cod: a trawl-longline comparison. NAFO-symposium, Gear selectivity/technical interactions in mixed species fisheries, Dartmouth (Canada), 13-15 Sept. 1993.
- DOMMASNES, A.** 1993. Ressursutsiktene for sild - hvor mye kan fiskes i de nærmeste årene? "Sildekonferansen" i Sortland, 24.09.93.
- GJØSÆTER, H.** 1993. Råstoffsituasjonen for sildemelindustrien. Generalforsamling Sildemelfabrikkenes Landsforenings generalforsamling, Oslo, 08.09.93.
- GJØSÆTER, H.** 1993. Havforskningsinstituttets si verksemd i Barentshavet. Kort om fiskebestander, fiske, økologi. Orienteringsmøte om radioaktivitet i Nordområdene, Havforskningsinstituttet, 18.03.93.
- GJØSÆTER, H.** 1993. Status of the important fish stocks in Norwegian waters - and how they interact. Lecture given for European Science Journalists (EUSJA) Bergen, 9-10 June 1993.
- GJØSÆTER, H.** 1993. Havforskningsinstituttets undersøkelser av sild og lodde på kysten (egg, larver, yngel, voksen fisk). Mare Nor Workshop om interaksjoner mellom oseaniske fiskebestander og fiske- og fuglesamfunn langs kysten. Bergen, 9. - 10.12.93.
- HAMRE, J.** 1993. Ressurssituasjonen for sild og lodde i 1990-årene. Årsmøte i Nordland sildfiskarlag. Bodø 21-22. mai 1993
- HAMRE, J.** 1993. Description of R.V. "Dr. Fridtjof Nansen" survey design technique. Hydro-Acoustics Workshop, Swacopmund, Namibia, 20-22 June 1993.
- HYLEN, A.** 1993. Impact on marine fish populations. International symposium on Human impact on self-recruiting populations. Kongsvoll, 7 - 11 June 1993. Organized by the Royal Norwegian Society of Sciences and Letters Foundation
- IVERSEN, S.** 1993. Ressurssituasjonen. Sunnmøre Fiskarlag.
- JAKOBSEN T.** 1993. Ressurssituasjonen. Innledningsforedrag på Nordland Fylkes Fiskarlags Årsmøte, Bodø 01.10.93.
- JAKOBSEN, T.** 1993. Ressurssituasjonen. Nordmøre Fiskarlags Årsmøte, Kristiansand 05.11.93.
- JAKOBSEN, T.** 1993. Norway - Managing its Fish Resources. Seminar om fiskeripolitikken i EF, Cork, Irland, 13.-14. mai 1993.
- NAKKEN, O.** 1993. Development and management of fish stocks in Norwegian waters in recent years. Lecture for EC-politicians. Fiskeridepartementet, Oslo, 2. nov. 1993.
- NAKKEN, O.** 1993. Du får ikkje fisk i nordavind. Festtale ved Fiskeriforsknings 20 års jubileum. Tromsø, 9. sept. 1993.
- NAKKEN, O.** 1993. Fiske og fiskeressursar i Barentshavet og ved Svalbard. Konferanse: Utvikling av norske interesser i Barentshavet. Det Norske Svalbard-Akademi. Longyearbyen 28 okt. - 1 nov. 1993.

- NAKKEN, O.** 1993. Kurs i fiskeribiologi for tilsette ved Fiskeridirektoratet, 9. og 10. des. 1993.
- NAKKEN, O.** 1993. Variasjoner i fiskebestander og fangstuttak - natur eller ukultur? Foredrag ved Fiskeriforsknings 20 års jubileum. Tromsø, 10. sept. 1993.
- NORDEIDE, J.T.** 1993. Enhancement experiment in Masfjorden - effect on cod production. The International Symposium Sea Ranching of Cod and other Marine Fish Species, Arendal, Norway, 15-18 June 1993.
- NORDEIDE, J.T.** 1993 Kva skjedde med dei utsette torskane i Masfjorden? Årsmøte i Norske Havforskeres Forening, Drammen, 29.-31. oktober 1993.
- NEDREAAS, K.** 1993. Bestandssituasjonen for viktige fiskeslag. Troms Fylkes Fiskarlag. Årsmøte.
- OLSEN, S.** 1993. Ressursutsiktene i Nordsjøen og Barentshavet - hvilken betydning vil nye redskapsbestemmelser ha for ressursutviklingen. Fiskebåtredernes Forbunds årsmøte i Tromsø 7-8. Januar 1993.
- OLSEN, S.** 1993. Prognoser for norsk fiske mot år 2000. Foredrag på Norsk Fiskerinærings konferanse i Ålesund 01.06.93.
- OLSEN, S.** 1993. Ressurssituasjonen, Finnmark Fiskarlags Årsmøte, Kirkenes, 1993.
- OLSEN, S.** 1993. Bestandsvurderinger. Årsmøte i Norske Trållerrederiets Forening, Røros, 17. juni 1993.
- TORSEN, R.** 1993. Ressurssituasjonen for sild, norsk vårgytende og nordsjøild. Tillitsmannskonferanse for Rogaland Fiskarlag, Stavanger, 13.02.93.
- VALDEMARSEN, J.W.** 1993. Selective shrimp trawling using grid devices. Shrimp Selective Workshop, St. John's, Canada, 6-7 July 1993.
- VALDEMARSEN, J.W.** 1993. Seleksjon i fisket - problemstillinger og utfordringer. Nordisk Fiskerikonferanse, Karlstad, 23 - 25 august 1993. Fagseminar: Seleksjon i fiskeredskap.
- VALDEMARSEN, J.W.** 1993. Selektiv reketråling. Seminar Nuuk, Grønland, 1-3 september 1993.
- VALDEMARSEN, J.W.** Seminar Thorshavn, Færøyaner, 29. november 1993.
- ØIEN, N.** 1993. Minke whales - stock assessment and research on minke whales/sea mammals. Lecture given for European Science Journalists (EUSJA), Bergen, June 9-10, 1993.
- ØIEN, N.** 1993. Forskning på sjøpattedyrbestandene. Foredrag for aspiranter fra Utenriksdepartementet, "Johan Hjort", Bergen, 9. juni 1993.
- ØIEN, N.** 1993. Marine mammals: Research and management models - Lecture for EC politicians, Bergen, 18. august 1993.

SENTER FOR HAVBRUK

- ANON.** 1993 (Hjeltnes, B. m.fl.). Report of the working group on pathology and diseases of marine organism. Copenhagen, 15-18 March, ICES C.M. 1993/F:5, 77 pp.
- ANON.** 1993 (Hjeltnes, B. (m.fl.)). Report of the second special meeting on *Ichthyophonus in herring*. Aberdeen, 21-22 January, ICES C.M. 1993/F:9, 17 pp.
- ANON** 1993 (Holm, M. m.fl.). Anadromous and catadromous fish committee. Report of Activities 1992. ICES. C.M. 1993/M:1, 1-113.
- ANON** 1993 (Holm, M. m.fl.). Report of the North Atlantic Salmon Working Group. Copenhagen, 5-12 March 1993. ICES C.M. 1993/Assess: 10: 1-210.
- ANON** 1993 (Holm, M. m.fl.). Report of the study group on North-East Atlantic Salmon Fisheries. Copenhagen, 1-4 March 1993. ICES C.M. 1993/Assess: 13: 1-95
- ANON** 1993 (Tilseth, S. m.fl.). Report of the Working Group on Introduction and Transfer of Marine Organisms. Aberdeen, 26.-28. April 1993. ICES C.M. 1993/F:3 1-109.
- ANON** 1993. (Tilseth, S. m.fl.). Report of Activities. Mariculture Committee ICES C.M. 1993/F:1 1-65.
- ANDERSEN, S.** and **NAAS, K.E.** 1993. Shell growth and survival of scallop (*Pecten maximus* L.) in a fertilized, shallow seawater pond. *Aquaculture* 110:71-86.
- BERGH, Ø., OPSTAD, I.** og **SKIFTESVIK, A.B.** 1993. Det mikrobielle system i oppdrettssystemer for kveitelarver: Hva kan vi gjøre? I: D.O. Oppen-Berntsen (red.) Ny Fisk 1992-93. Norges forskningsråd. s. 26-28.
- BORGSTRØM, R.** and **SKAALA Ø.** 1993. Size dependent catchability of brown trout and Atlantic salmon parr by electrofishing in a low conductivity stream. *Nordic J. Freshw. Res.* 14-21.
- BOXASPEN, K., PARSONS, A.** and **HOLM, J.C.** 1993. Lakselus. Brosjyren er utarbeidet i samarbeid med Landbruksdepartementet.
- BOXASPEN, K.** og **HOLM, J.C.** 1993. Alternativ behandling av lakselus. Sluttrapport. *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk* nr. 7, 18 s.
- CHRISTIANSEN, R., WAAGBØ, R.** and **TORRISSEN, O.J.** 1993. Effects of polyunsaturated fatty acids and vitamin E on Flesh pigmentation in Atlantic salmon. Proceedings from Fish Nutrition in Practice. *The IV International Symposium on Fish Nutrition and Feeding. Fish, Biarritz, France 1991.* Eds Kaushik, S.J. & Luquet, P. INRA Les Colloques 61: 339-343.
- CHRISTIANSEN, R., LIE, Ø.** and **TORRISSEN, O.J.** 1993. Effect of vitamin A and astaxanthin on growth and survival during first feeding of Atlantic salmon (*Salmo salar*). 10th *International Symposium on Carotenoids.* Trondheim, 20-25 June 1993. SL:10-1.
- CHRISTIANSEN, R.** og **TORRISSEN, O.J.** 1993. Biologiske funksjoner av Astaxanthin i laks, NFFR-prosjekt. *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk* nr.15, 12s.
- CHRISTIE, K.E., HJELTNES, B., UGLENES, I.** and **WINTON, J.R.** 1993. Determination of buoyant density and sensitivity to chloroform and freon for the etiological agent of infectious salmon anemia. *Diseases of Aquatic Organisms* 15: 225-228.
- DAHLE, G.** and **JØRSTAD, K.E.** 1993. Haemoglobin variation in cod - a reliable marker for arctic cod (*Gadus morhua* L.). *Fisheries Research* 16: 301-311.
- DAHLE, G., JØRSTAD, K.E.** and **NÆVDAL, G.** 1993. Genetic studies related to aquaculture and fisheries research in Norway in 1993. *ICES WG on Genetics,* Älvkarleby, Sweden, June 1993. 5pp.
- ERVIK, A., HANSEN, P.K., STIGEBRANDT, A., AURE, J., JAHNSEN, T.** og **JOHANNESSEN, P.** 1993. MOM. Modellering - overvåking - matfiskanlegg. Et system for regulering av miljøvirkninger fra oppdrettsanlegg. *Rapport Havforsknings-instituttet, Senter for havbruk* nr. 22, 13 s.
- ESPE, M, LIED, E.** and **TORRISSEN, K.R.** 1993. Changes in plasma and muscle free amino acids in Atlantic salmon *Salmo salar* during absorption of diets containing different amounts of hydrolysed cod muscle protein. *Comp. Biochem. Physiol.* 105 A(3): 555-562.
- ESPE, M., LIED, E.** and **TORRISSEN, K.R.** 1993. In vitro protein synthesis in muscle of Atlantic salmon *Salmo salar* as affected by the degree of proteolysis in feeds. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutri.* 69: 260-266.
- FJELDE, S., LUNESTAD, B.T., SAMUELSEN, O.B.** and **ERVIK, A.** 1993. Photostability of oxytetracycline, furazolidone, oxolinic acid, flumequine, sulphadiazin, sulphadi-methoxine, trimethoprine and ormethoprine in sea water. *Euroresidues II. Conference on Residues of Veterinary Drugs in Food,* Veldhoven, Netherland: 285-288.

- FOLKVORD, A.** and **OTTERÅ, H.** 1993. Effects of initial size distribution, day length, and feeding frequency on growth, survival, and cannibalism in juvenile Atlantic cod (*Gadus morhua* L.). *Aquaculture* 114: 243-260.
- HANSEN, P.K., KLOVNING, J.** og **ERVIK, A.** 1993. Bunnnyrenes betydning. Sluttrapport NFFR-prosjekt. *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk* nr. 20, 7 s.
- HARBOE, T., HUSE, I.** and **ØIE, G.** 1993. Effects of egg disinfection on yolk sac and first feeding stages of halibut *Hippoglossus hippoglossus* larvae. In: Reinertsen, Dahle, Jørgensen and Tvinnereim (eds.) *Fish Farming Technology*, Balkema, Rotterdam, ISBN 90 54 10 326 4, p 59.
- HEMRE, G.I., KARLSEN, Ø., LEHMANN, G., HOLM, J.C.** and **LIE, Ø.** 1993. Utilization of protein, fat and glycogen in cod (*Gadus morhua*) during starvation. *Fisk. Dir. Skr. Ser. Ernæring* 61: 1-9.
- HJELTNES, B.** and **ROBERTS, R.J.** 1993. Vibriosis. In: Inglis, V., Roberts, R.J. and Bromage, R. (eds.). *Bacterial Diseases of Fish*. Oxford, *Blackwell Scientific Publications*, 109-122.
- HJELTNES, B.** og **CHRISTIE, K.E.** 1993. Patogenitet av IPNV-serotyper. Interaksjoner IPN/ILA Sluttrapport for NFFR prosjekt-nr. 1401-701.230. *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk*, nr. 16, 124 s.
- HOLM, J.C.** og **SØREIDE, P.I.** 1993. Tilrådd tetthet for laks. Sluttrapport for fase 1 og 2. *Havforskningsinstituttet, Rapport fra Senter for havbruk* nr. 3, 30 s.
- HOLM, J.C., HENNØ, J.S., MIKKELSEN, O.** og **TROLAND, R.** 1993. Utprøving av kveitemær. *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk* nr. 6, 7 s.
- HOLM, J.C., BOXASPEN, K., KARLSEN, Ø.** og **KÅRDAL, A.** 1993. Overvåking og telling av lakselus. *Norsk Fiskeoppdrett* 12 s. 30-31, 34.
- HOLMEFJORD, I., BOLLA, S., DANIELSBERG, A., GULBRANDSEN, J., HARBOE, T., HUSE, I., LEGER, PH., LEIN, I., OLSEN, Y., REFSTIE, T., REITAN, K.I., SORGELOOS, P., VADSTEIN, O.** and **ØYE, G.** 1993. An intensive approach to Atlantic halibut fry production. *Journal of the World Aquaculture society*, vol. 24, No 2.
- HUSE, I.** and **HOLM, J.C.** 1993. Vertical distribution of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) as a function of illumination. *J. Fish. Biol.* 43 (Suppl. A): 147-156.
- JELMERT, A.** 1993. Feilutvikling hos kveitelarver. *Fiskets Gang* nr. 7/8, 26-29.
- JØRSTAD, K.E., FARESTVEIT, E.** og **SUNDT, R.** 1993. Habitatundersøkelse (hummer og leppefisk) i Oslofjorden. *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk* nr. 13, 7 s.
- KRISTIANSEN, T.S.** og **NORDALEN, A.G.** 1993. Sluttrapport - NFFR-Prosjekt 1824.002: Oppskalering av produksjonslinje for yngelproduksjon av torsk og kveite fra forsknings-nivå til kommersiell skala. *NFFRs plan Nyskapning i Fiskeindustrien*. 1-19.
- KLUNGSØYR, J., ERVIK, A., GOKSØYR, A., HJELTNES, B., JOHANNESSEN, P., NOJI, C.I.-M., VALDEMARSEN, J.W.** and **NESSE, S.** 1993. Man's impact on Ecosystems. Kap. 5, *North Sea Task Force, North Sea Subregion 6, Assessment Report*, 60 pp.
- KNAPPSKOG, D.H., RØDSETH, O.M., SLINDE, E.,** and **ENDRESEN, C.** 1993. Immunochemical analysis of *Vibrio anguillarum* strains isolated from cod (*Gadus morhua*) suffering from vibriosis. *J. Fish Dis.* 16, 327-338.
- LALL, S.P.** and **TORRISSEN, O.J.** 1993. Nutrition and feeding of marine coldwater fish. In: K. Stoskopf (ed): *Fish Medicine*. W.B. Saunders Company, Philadelphia, USA, pp 688-696.
- LIE, Ø., MANGOR-JENSEN, A.** and **HEMRE, G.I.** 1993. Broodstock nutrition in cod *Gadus morhua* - effect of dietary fatty acids. *Fisk. Dir. Skr. Ser. Ernæring* 6 (No. 1): 11-19.
- LIE, Ø.** and **MANGOR-JENSEN, A.** 1993. Importance of broodstock nutrition for optimal production in aquaculture. In: Reinertsen, Dale, Jørgensen, Tvinnereim (eds.) *Fish Farming Technology*. Trondheim, Norway, August 9-12. p 35-40.
- LUNESTAD, B.T., HANSEN, P.K., SAMUELSEN, O.B.** and **ERVIK, A.** 1993. Environmental effect of antibacterial agents from aquaculture. *Eurorecidues II. Conference on Recidues of Veterinary Drugs in Food*, Veldhoven, Netherland, 460-464.
- MANGOR-JENSEN, A., WAIWOOD, K.G.** and **PETERSON, R.H.** 1993. Water balance in eggs of striped bass *Morone saxatilis*. *Journal of fish biology* 43: 345-353.
- MANGOR-JENSEN, A.** and **NAAS, K.E.** 1993. Phototaxis of halibut larvae (*Hippoglossus hippoglossus* L.). In: Walther, B.T. and Fyhn, H.J. (eds.) *Physiological and Biological aspects of Fish Development*, pp 132-138. University of Bergen, Norway.
- MANGOR-JENSEN, A., BIRKELAND, R.N.** and **SANDNES, K.** 1993. Effects of dietary vitamin C levels on broodstock maturation and egg quality in turbot. Milestone report 1993. *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk* nr. 5, 11 s.
- MANGOR-JENSEN, A.** and **BIRKELAND, R.** 1993. Effects of dietary carbohydrate on broodstock maturation and egg quality in cod. Milestone report 1993. *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk* nr. 9, 14 s.
- MANGOR-JENSEN, A., BIRKELAND, R.** and **SANDNES, K.** 1993. Effects of cod broodstock dietary vitamin C on embryonic growth and survival. *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk* nr. 18, 8 s.
- MEEREN, G.I. VAN DER.** 1993. Styrking av hummerbestander gjennom utsetting av yngel. *Havforskningsnytt* nr. 1 1993/*Fiskets Gang* nr. 2, s. 12-13.
- MEEREN, G.I. VAN DER.** 1993. Fangst av hummer på Kvitsøy, resultater fra 1991- og 1992-sesongen. *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk* nr. 2, 13 s.
- MEEREN, G. I. VAN DER, FARESTVEIT, E.** and **NÆSS, H.** 1993. Report from a field study 7.9.92, Bridlington Bay. *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk* nr. 12, 17 s.
- MEEREN G.I. VAN DER** and **NÆSS, H.** 1993. Lobster (*Homarus gammarus*) catches in Southwestern Norway, including the first recaptures of previously released juveniles. *ICES C.M.* 1993/K:29, 11pp.
- MEEREN, G.I. VAN DER.** og **UGLEM, I.** 1993. Metoder for transport og utsetting av hummeryngel. *Fisken Hav*, 1993/nr. 7, 31 s.
- MEEREN, T. VAN DER** 1993. Feeding ecology, nutrition and growth in young cod (*Gadus morhua* L.) larvae. *Dr. Scient degree Synopsis, University of Bergen*. ISBN 82-7744-004-9, pp 677.
- MEEREN, T. VAN DER** and **NÆSS, T.** 1993. How does cod (*Gadus morhua*) cope with variability in feed conditions during early larval stages? *Marine Biology* 116:637-647.
- MEEREN, T. VAN DER, KLUNGSØYR, J. WILHELMSSEN, S.** and **KVENSETH, P.G.** 1993. Fatty acid composition of unfed cod larvae (*Gadus morhua* L.) and cod larvae feeding on natural plankton in large enclosures. *Journal of World Aquaculture Society* 24: 167-185.
- MORTENSEN, S.H.** 1993. Commercially exploited bivalve molluscs in Norway. Their health status and potential role as vectors of the fish pathogenic infectious pancreatic necrosis virus (IPNV). *Dr. scient.-thesis, Department of Microbiology and Plant Physiology, University of Bergen, Norway*, ISBN 82-7761-000-9.
- MORTENSEN, S.H.** 1993. A healthy survey of selected stocks of commercially exploited Norwegian bivalve molluscs. *Diseases of Aquatic Organisms* 16: 149-156.

- MORTENSEN, S.H.** 1993. Passage of infectious pancreatic necrosis virus (IPNV) through invertebrates in an aquatic food chain. *Diseases of Aquatic Organisms* 16: 41-45.
- MORTENSEN, S.H.** 1993. Immunforsvar hos hvirvelløse dyr. Litt om immunforsvarets evolusjon. *Naturen* nr. 1, s. 28-32.
- MORTENSEN, S.H.** 1993. Om flyttinger og introduksjoner av dyr. 1. Hvorfor og hvordan. *Naturen* nr. 3 1993, s. 112-117.
- MORTENSEN, S.H.** 1993. Om flyttinger og introduksjoner av dyr. 2. Skjell, - suksess og fiaskotilfeller. *Naturen* nr. 4, 1993, s. 156-162.
- MORTENSEN, S.H., EVENSEN, Ø., RØDSETH, O.M.** and **HJELTNES, B.K.** 1993. The relevance of infectious pancreatic necrosis virus (IPNV) in farmed Norwegian turbot (*Scophthalmus maximus*). *Aquaculture* 115, 243-252.
- NAAS, K.E., HUSE, I., HERRERO, M.O.** and **IGLESIAS, J.** 1993. Effects of turbidity on initial food intake in marine fish larvae No: 11, *ICES Symp. on Mass Rearing of Juvenile Fish*, Bergen, June. 13 pp.
- NORBERG, B.** 1993. Kontroll av reproduksjon og eggkvalitet i marin fisk, spesielt kveite. *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk* nr. 1, 15 s.
- NÆSS, T., GERMAIN-HENRY, M.** and **NAAS, K.E.** 1993. Artemia or wild zooplankton as first feed for halibut *Hippoglossus hippoglossus* larvae - implications on abnormal pigmentation. *ICES, Symp. on Mass Rearing of Juvenile Fish*. No 26. 14pp.
- NÆSS, T., NILSSEN, J.P.** and **DEMMO, R.** 1993. Individual lake characteristics modify the life cycle and diapause habitat of the two neighbouring populations of the cyclopoid copepod *Thermocyclops oithonoides*. *Canadian Journal of Zoology* 71(8): 1663-1672.
- NÆSS, T.** og **NAAS K.E.** 1993. Bruk av mesokosmos som del av produksjonslinje for kveiteyngel. *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk* nr. 4, 23 s.
- OPSTAD, I., BOXASPEN, K.** and **BERGH, Ø.** 1993. Studies on the use of rotifers (*Brachionus plicatilis*) and *Artemia*, enriched on different mixtures, as start-feed for turbot larvae (*Scophthalmus maximus*). In: S.J. Kaushik & P. Luquet (Eds.) *Fish Nutrition in Practice* (France), June 24-27, 1991: pp 633-638.
- OPSTAD, I.** and **BERGH, Ø.** 1993. Culture parameters, growth and mortality of halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) yolk sac larvae in upwelling incubators. *Aquaculture* 109: 1-11.
- OTTERÅ, H.** 1993. Feeding, growth, and survival of Atlantic cod (*Gadus morhua*) larvae reared in replicate plastic enclosures. *Can. J. Fish Aquat. Sci.* 50(5): 913-924.
- OTTERÅ, H.** and **FOLKVORD, A.** 1993. Allometric growth in juvenile cod (*Gadus morhua*) and possible effects on cannibalism. *Journal of Fish Biology* 43: 643-645.
- RØNNESTAD, I.** and **NAAS, K.E.** 1993. Oxygen consumption and ammonia excretion in larval Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) at first feeding: A first step towards an energetic model. In: Walther, B.T. and Fyhn, H.J. (eds.) *Physiological and Biological aspects of Fish Development*, University of Bergen, Norway. pp 279-284.
- SAMUELSEN, O.B., LUNESTAD, B.T., THORSEN, B., ERIKSEN, V., ERVIK, A.** and **SOLHEIM, E.** 1993. Residues and effects of oxolinic acid in wild fauna following medication in fish farms. *Eurorecidues II. Conference on Residues of Veterinary Drugs in Food*, Veldhoven, Netherland, pp 606-610.
- SHEARER, K., CHRISTIANSEN, R., DAAE, B.** and **TORRISSEN, O.J.** 1993. Evaluation of four semi purified test diets for juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) In: S.J. Kaushik and P. Luquet (eds.), *Fish Nutrition in practice*, INRA, Paris. pp 913-921.
- SKAALA, Ø., JØRSTAD, K.E.** and **FERNÖ, A.** 1993. A method of observing the spawning behaviour of farmed and wild salmonids in a natural stream habitat *ICES C.M.* 1993/M:21: 1-12.
- SKAALA, Ø.** 1993. Rømming, havbeite og GMO; undersøkingar av genetiske og økologiske effektar på ville bestandar. Sluttrapport. *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk* nr. 11, 16 s.
- SKIFTESVIK, A.B.** 1993. Impact of the physical environment on the behaviour of cod larvae. *ICES 1993 "Symposium on Cod and Climate Change"*. Paper No. 51.
- SKIFTESVIK, A.B.** and **BERGH, Ø.** 1993. Changes in behaviour of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) and turbot (*Scaphthalmus maximus*) yolk-sac larvae induced by bacterial infections. *Can. J. Fish Aquat. Sci.* 50: 6 pp.
- SKIFTESVIK, A.B.** og **HOLM, J.C.** 1993. Miljøoptimalisering for marine fiskelarver i opp-drett. Sluttrapport. *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk* nr. 14, 17 s.
- SKILBREI, O.T.** og **HANSEN, T.** 1993. Vekstmønster hos laksepar-styring og konse-kvenser. Sluttrapport for NFFR-prosjekt 1402-V 701.296. *Rapport Havforsknings-instituttet, Senter for havbruk* nr. 10, 13 s.
- SKILBREI, O.T.** og **HOLM, J.C.** 1993. Miljøtilpassning hos ferskvannsfisk - i naturen og i oppdrett. *Naturen* 117: 170-176.
- SKILBREI, O.T., HOLM, M., JØRSTAD, K.E.** and **HANDELAND, S.** 1993. Migration motivation of smolts released from a marine site in relation to acclimatization period, time of release and smolt size. *International conference and workshop; Homing and straying in salmon*, 25-29 October 1993, Røros, Norway. Abstracts: 26 pp.
- SOLBAKKEN, V.** 1993. Effekter av lys og temperatur på vekst og smoltifisering av laks (*Salmo salar*). Hovedfagsoppgave i akvakultur, Institutt for Fiskeri- og Marinbiologi. Universitetet i Bergen, 102 sider.
- STEFANSSON, S., HANSEN, T.** and **TARANGER, G.L.** 1993. Growth and parr-smolt transformation of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) under different light intensities and subsequent survival and growth in seawater. *Aquaculture Engineering* 13: 231-243.
- STRAND, Ø.** 1993. Enhancement of bivalve production capacity in Norwegian heliothermic polls. Dr. scient. thesis, *University of Bergen*, 144pp.
- STRAND, Ø., SOLBERG, P.T., ANDERSEN, K.K.** and **MAGNESEN, T.** 1993. Salinity tolerance of juvenile scallops (*Pecten maximus*) at low temperature. *Aquaculture*, 115: 169-179.
- SUNDT, R.C.** and **JØRSTAD, K.E.** 1993. Population genetic structure of wrasses used as cleanerfish in Atlantic salmon farming in Norway. *ICES C.M.* 1993/G:30, 13pp.
- SVÅSAND, T.** 1993. Are reared juveniles suited for release? *ICES C.M.* 1993/F:34, 12pp.
- SVÅSAND, T.** og **NÆSS, H.** 1993. Utsetting av torsk i Øygarden 1988-90, Sluttrapport. *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk*, nr. 22, 13 s.
- TARANGER, G.L.** and **HANSEN, T.** 1993. Ovulation an egg survival following exposure of Atlantic salmon, *Salomo salar* L., broodstock to different water temperatures. *Aqua-culture and Fisheries Management* 24: 151-156.
- TORRISSEN, K.R.** 1993. Trypsin isozyme *TRP-2(92)*: a growth marker in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and its effect on digestion and absorption of dietary protein. Dr. phil. thesis, *University of Bergen, Department of Fisheries and Marine Biology*, Bergen, Norway, ISBN 82-7744-002-2.
- TORRISSEN, K.R.** and **MALE, R.** 1993. Improving genetic stocks of Atlantic salmon by using gene(s) coding for trypsin-like isozymes. Sluttrapport. *Rapport Havforsknings-instituttet, Senter for havbruk* nr. 21, 41 s.
- TORRISSEN, K.R., MALE, R.** and **NÆVDAL, G.** 1993. Trypsin isozymes i Atlantic salmon, (*Salmo salar* L.): studies of heredity, egg quality and effect on growth of three different populations. *Aquaculture and Fisheries Management* 24, 407-415.

- TORRISSEN, O. J., OPSTAD, I. and RØDSETH, O.M.** 1993. The veterinary approach to cod. In: Lydia Brown (ed.) *Aquaculture for veterinarians: Fish husbandry and Medicine*. 345-356.
- TUENE, S. og HOLM, J.C.** 1993. Vekst og atferd hos kjønnsmodnende laks. Sluttrapport til NFFR. *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk* nr. 8, 17 s.
- VÅGSETH, A. og TORRISSEN, O.J.** 1993. Effekt av UV-ozon sterilisator på bakteriehold og vannkvalitet ved Matre havbruksstasjon. *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk* nr. 19, 6 s.
- WAAGBØ, R., GLETTE, J., RAA-NILSEN, E. and SANDNES, K.** 1993. Dietary vitamin C, immunity and disease resistance in Atlantic salmon *Salmo salar*. *Fish Physiology and Biochemistry* 12(1): 61-73.
- WAAGBØ, R., SANDNES, K., TORRISSEN, O.J., SANDVIN, A. and LIE, Ø.** 1993. Chemical and sensory evaluation of fillets from Atlantic salmon (*Salmo salar*) fed three levels of n-3 polyunsaturated fatty acids at two levels of vitamin E. *Food Chemistry* 46:361-366.
- WAAGBØ, R., SANDNES, K., JØRGENSEN, J., ENGSTAD, R., GLETTE, J. and LIE, Ø.** 1993. Health aspects of dietary lipid sources and vitamin E in Atlantic salmon (*Salmo salar*). II. Spleen and erythrocyte phospholipid fatty acid composition, nonspecific immunity and disease resistance. *Fisk. Dir. Skr. Ser. Ernæring* 6(1): 63-80.

HAVFORSKNINGSNYTT/IMR-NEWS 1993

- ANDERSEN, S. og HANSON, S.** 1993. Produksjonslinje for kamskjellyngel. *Havforsknings-nytt* nr. 12 - 1993.
- BOXASPEN, K.** 1993. Lakselus - livsløp og reproduksjon. *Havforsknings-nytt* nr. 7 - 1993, 2 s.
- HJELTNES, B.** 1993. IIA - en laksesykdom som ikke spres av andre arter. *Havforsknings-nytt* nr. 22 - 1993, 2 s.
- KARLSEN, Ø.** 1993. Oppdrettstorsk - tidlig modning. *Havforskningsnytt* nr. 10 - 1993, 2 s.
- MEEREN, G.I. VAN DER.** 1993. Lønner det seg å føre opp vasskrabbe? *Havforsknings-nytt* nr. 10 - 1993, 2 s.
- MEEREN, G.I. VAN DER.** 1993. Styrking av hummerbestander gjennom utsetting av yngel. *Havforsknings-nytt* nr. 1 - 1993, 2 s.
- MORTENSEN, S. H.** 1993. Norske bestander av flatøsters - en verdifull ressurs. *Havforsknings-nytt* nr. 3 - 1993, 2 s.
- NAAS, K. E. og NÆSS, T. H.** 1993. Alger i vannet bedrer startfôringen hos marin fisk. *Havforsknings-nytt* nr. 18 - 1993, 2 s.
- OTTERÅ, H og OPSTAD, I.** 1993. Tilvenjing av torskeyngel til tørrfôr. *Havforsknings-nytt* nr. 13 - 1993, 2 s.
- OTTERÅ, H og SVÅSAND, T.** 1993. Produksjon av torskeyngel i Parisvatnet. *Havforsknings-nytt* nr. 19 - 1993, 2 s.
- RØDSETH, O. M.** 1993. Vaksinasjon av marin yngel. *Havforsknings-nytt* nr. 21 - 1993, 2 s.
- SKAALA, Ø.** 1993. Arvemateriale frå oppdrett og havbeite - problem for ville fiskestammar? *Havforsknings-nytt* nr. 4 - 1993, 2 s.
- SKIFTESVIK, A. B. og BERGH, Ø.** 1993. Kan atferdsendringer brukes til å røkte ut syke kveitelarver? *Havforsknings-nytt* nr. 14 - 1993, 2 s.
- UGLEM, I.** 1993. Oppdrett av hummeryngel for å styrke hummerbestander. *Havforsknings-nytt* nr. 6 - 1993, 2 s.

PLAKATAR (POSTERS)

- HARBOE, T. and HUSE, I.** 1993. Diurnal variations in feeding incidence of halibut *Hippoglossus hippoglossus* larvae. ICES, *Symposium on mass rearing of juvenile fish*. Poster no. 18.

- JØRSTAD, K.E. and NÆVDAL, G.** 1993. Associations between genotypes and growth rate in cod. "Symposium on Cod an Climate Change", August 23-27, Reykjavik.
- OPSTAD, I., BERGH, Ø. and SKIFTESVIK, A.B.** 1993. Effects of light and flow in large scale rearing of halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) yolk sac larvae. ICES-symposium: *Mass rearing of juvenile fish*. June 21-23 1993, Bergen, Norway.
- SKIFTESVIK, A.B. and BERGH, Ø.** 1993. Do bacterial infections affect the behaviour of yolk sac larvae of the halibut *Hippoglossus hippoglossus* L. ICES Symposium on Mass Rearing og Juvenile Fish, Bergen 21-23. June 1993.
- SVÅSAND, T., JØRSTAD, K.E. and OTTERÅ, H.** 1993. Growth of juvenile Arcto-Norwegian and Norwegian coastal cod, reared under similar conditions. "Symposium on Cod an Climate Change", August 23-27, Reykjavik.
- SVÅSAND, T., JØRSTAD, K.E. and OTTERÅ, H.** 1993. Growth of juvenile Arcto-Norwegian and Norwegian coastal cod, reared under similar conditions. ICES/CCC Symp., Poster No. 38.
- TUENE, S.** 1993. Vekst og atferd hos kjønnsmodnende laks. Presentasjon av prosjekt i regi av PAL, NFFR, 6-7. mai 1993.
- TUENE, S.** 1993. Fôring av kveite. Presentasjon av prosjekt på NY FISK-møte i Bergen, 24.-25. november 1993.

FOREDRAG

- ANDERSEN, S.** 1993. Short term feeding experiments with *Pecten maximus* at various algal densities. *9th International Pectinid Workshop, Naanaimo, Canada*, April 1993.
- BERGH, Ø., HJELTNES, B., SKIFTESVIK, A.B. and HOLM, J.C.** 1993. The importance of *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* infections in marine fish. EAAP 6th. International Conference on "Diseases of fish and shellfish". Brest, France. September 5-10, 1993.
- HANSEN, P.K.** 1993. Bunndyrenes betydning for omsetning av organisk stoff fra akvakultur. Faglig årsmøte i NFFR-programrådet "Miljøvirkninger av havbruk", Tromsø, 4-5 mars, 1993.
- HARBOE, T.** 1993. Large scale disinfection of halibut eggs. *Fish Farm Technology. First international Conference*, Trondheim 9-12 August 1993. Foredrag med trykt sammendrag.
- HJELTNES, B.** 1993. Overføring av sykdom mellom laks og marin fisk. Miljøvirkninger av havbruk. Årsmøteseminar. Tromsø, 4-5 mars 1993.
- HJELTNES, B., CHRISTIE, K.E., BERGH, Ø. and JØRSTAD, K.E.** 1993. Host specificity of Infectious Salmon Anaemia (ISA). EAAP 6th. International Conference on "Diseases of fish and shellfish". Brest, France. September 5-10, 1993.
- HOLM, J.C.** 1993. Utvikling i kveiteoppdrett. *Foredrag på konferanse 5 Aqua Nor, Trondheim* 16.08.
- HOLM, J.C.** 1993. Production of juveniles with emphasis on Atlantic halibut. *Foredrag på The Marine Fish Culture and Enhancement Workshop, Seattle USA* 4-6. Okt. 1993.
- HOLM, J.C., BOXASPEN, K. og PARSONS, A.** 1993. Vår offensiv mot lakselus i norske oppdrettsanlegg. Foredrag holdt av Holm og Boxaspen på to VESO-kurs våren 1993. VESO kursperm, 13 s.
- HOLM, M.** 1993. Havbeite med laks, Hordaland. Foredrag holdt ved informasjonsmøte tilskipet av Sund kommune, mai 1993.
- HOLM, M.** 1993. Havbeite med laks etter kystmodellen. Årsmøte ved Norges grunneigar- og sjølaksefiskerlag, avd. Hordaland. 27.11. 1993, Bergen.

- HOLM, M., SKILBREI, O. and SAGEN, T.** 1993. Releases of Atlantic salmon smolts from marine sites - preliminary results on pre-release fish treatment and recaptures. Foredrag holdt ved *International Conference and Workshop on Homing and Straying in Salmon*, Røros, 25 - 29 October 1993. Abstracts, p. 13, Stiftelsen NINA.
- JØRSTAD, K.E., DAHLE, G. and PAULSEN, O.I.** 1993. The genetic relationship between Pacific herring (*Clupea pallasii*) and a Norwegian fjord stock of Atlantic herring (*Clupea harengus*). International Symposium on Genetics of Subarctic Fish and Shellfish; Juneau, May 1993.
- JØRSTAD, K.E.** 1993. Genetics and physiological variation in Atlantic cod populations. "*Symposium on Cod and Climate Change*", August 23-27, Reykjavik.
- KARLSEN, Ø., MANGOR-JENSEN, A. and NAAS, K.E.** 1993. A method for determination of halibut larval fitness. *ICES symposium Mass Rearing of Juvenile Fish. 21.-23. June 1993, Bergen, Norway.*
- KRISTIANSEN, T.S.** 1993. Metoder for estimering av dødelighet på stasjonær fisk og skalldyr - Foredrag ved *Nordisk Workshop - Forskningsstasjonen Flødevigen*, Arendal 14.06.93.
- MEEREN, G.I. VAN DER.** 1993. Initial response in naive juvenile lobsters *Homarus gammarus*. *Fourth International workshop on lobster*, Sanriku, Japan, 29. July 1993.
- MEEREN, T. VAN DER, JØRSTAD, K.E., SOLEMDAL, P. and KJESBU, O.** 1993. Growth and survival of cod (*Gadus morhua* L.) larvae - comparative enclosure studies of northeast Arctic cod and coastal cod from western Norway. "*Symposium on Cod and Climate Change*", August 23-27, Reykjavik.
- NÆSS, T.** 1993. Artemia or wild zooplankton as first feed for halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) larvae - implications on abnormal pigmentation. Foredrag på *Count. Meet Int. Explor. Sea. Symp. Mass rearing of juvenile fish*. Bergen June 1993.
- SKIFTESVIK, A.B.** 1993. Impact of the physical environment on the behaviour of cod larvae. *ICES 1993 Symposium on cod and climate change*. Reykjavik, Island, August 1993.
- SKAALA, Ø.** 1993. Genetic interactions between wild stocks and farmed salmon. *Canada-Norway Workshop on Environmental impact of Aquaculture*. Bergen 8-10 February 1993.
- SKAALA, Ø.** 1993. Possible genetic and ecological effects of escaped salmonids in aquaculture. The *OECD workshop on environmental impacts of aquaculture using aquatic organisms derived through modern biotechnology*. Trondheim, 9-11 June 1993.
- SKAALA, Ø.** 1993. Genetic markers in Atlantic salmon; their potential for experimental studies of gene flow and adaptation. *Homing and Straying in Atlantic Salmon*. Røros, 25.-29. October 1993.
- STRAND, Ø.** 1993. Foredrag: Concerted action - Scallop seabed cultivation in Europe. Background information - Norway. Symposium (EU-prosjekt) "*Concerted action - Scallop seabed cultivation in Europe*". 11-15. June 1993. Ardtoe, Skottland.
- STRAND, Ø.** 1993. Concerted action - Scallop seabed cultivation in Europe. Review of knowledge on scallop seabed cultivation - New Zealand. Symposium (EU-prosjekt) "*Concerted action - Scallop seabed cultivation in Europe*". 11-15. June 1993. Ardtoe, Skottland.
- SVÅSAND, T.** 1993. Cod enhancement experiments in Norway - status and perspectives. Contribution to the Symposium "Fisheries and Aquaculture Interactions" World Aquaculture '93, *World Aquaculture Society*, Torremolinos, Spain, 26-28 May 1993.
- SVÅSAND, T.** 1993. Production of cod juveniles for sea ranching. Biological and economical aspects. Contribution to the Symposium "Can we increase the sustainable harvest and use of marine resources? Possibilities and constraints?", arranged by *Norsk Hydro*, Rjukan, Norway, 27-30 April 1993.
- SVÅSAND, T.** 1993. Status of the cod enhancement programme in Norway. Contribution to the Symposium "*Sea Ranching of Cod and other Marine Fish Species*", Arendal 15-18 June 1993.
- TILSETH, S.** 1993. Overview of sea ranching of Atlantic cod and review of the Norwegian sea ranching program. Foredrag på *The Marine Fish Culture and Enhancement Workshop*, Seattle, USA, 4-6 October 1993.

SENTER FOR MARINT MILJØ

- AARTS, W.J.A.M. et al.** (F. Rey). 1993. Determination of the dispersal of Rhine water in the North Sea and the N.E. Atlantic by measurement of fluorescent xenobiotic river substances (XTRANS). Rapport to EEC, MAST contract 90.051C. XX pp.
- AKSNES, D.L. and GISKE, J.** 1993. A theoretical model of aquatic visual feeding. *Ecol. Mod.*, 67: 233-250.
- AKSNES, D.L., and GISKE, J.** 1993. Modelling feeding rate and predation risk for visual feeders. *Nordiske Seminar- og Arbejdsrapporter* 1993, 572 : 156-168.
- ANON.** (Gytte, T. red.). 1993. Miljørapporten for 1993. *Fisken Hav (Særn. 1)*, 70 s.
- ANON.** (Knutsen, T. et al.). 1993. Report from the 2nd meeting of the ICES Study Group on Zooplankton, Las Palmas, Canary Islands, Spain 8-11 March 1993. *ICES C.M. 1993/L:11*, 37 pp.
- ANON.** (Sundby, S. et al.). 1993. Population Dynamics and Physical Variability. GLOBEC Report No. 2 ISSN 1066-7881, 104 pp.
- ANON.** (Sundby, S. et al.). 1993. Report of ICES Working Group on Cod and Climate Change. *ICES C.M. 1993/G:3*, 48 pp.
- ANON.** (Sundby, S. et al.). 1993. 33-Month Evaluation Report on the Ocean Productivity Enhancement Network (OPEN), 26-27 May 1993. Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada, Ottawa. 13 pp.
- ANON.** 1993. North Sea Subregion 1 Assessment Report, North Sea Task Force. (J. Klungsøyr, ed.). *Rapport Statens forurensningstilsyn*, ISBN 82-7655-155-6, 44 pp.
- ANON.** 1993. North Sea Subregion 6 Assessment Report, North Sea Task Force. (ed. J. Klungsøyr). *Rapport Statens forurensningstilsyn*, ISBN 82-7655-156-4, 60 s.
- ANON.** 1993. North Sea Task Force QSR. Subregion 1. *Rapport Statens forurensningstilsyn*. XX s.
- ANON.** 1993. North Sea Task Force QSR. Subregion 6. *Rapport Statens forurensningstilsyn*. XX pp.
- ANON.** 1993. North Sea Subregion 8 Assessment Report, North Sea Task Force. *Rapport Statens forurensningstilsyn*, ISBN 82-7655-157-2, 79 s.
- ANON.** 1993. The Monitoring Programme for the Arctic Monitoring and Assessment Programme: Appendix 9 - Marine Monitoring. (J. Klungsøyr, H. Loeng and R. Sætre, eds.). *AMAP Report 93:3*, ISBN 82-7655-140-8, 20 pp.
- ANON.** (Hassel, A. et al.) 1993. Zooplankton. Pp. 30-31 In *North Sea Subregion 1. Assessment Report 1993*. North Sea Task Force, Norway, United Kingdom.
- ANON.** (Hassel, A. et al.) 1993. Zooplankton. Pp. 36-37 In *North Sea Subregion 6. Assessment Report 1993*. North Sea Task Force, Norway, United Kingdom.
- ANON.** (Skjoldal, H.R., ed.). 1993. Report from North Sea Task Force Workshop on Ecological Quality Objectives. Geilo 20-22 September. Draft version. 32 pp.
- AURE, J., RODHE, J., RYDBERG, L. and JAKOBSEN, F.** 1993. Physical characteristics and conditions of Skagerrak/Kattegat. Pp. 11-20 In *North Sea Subregion Report 8*, 1993, NSTF - SFT, Nov. 1993.

- AURE, J. og DANIELSSEN, D.** 1993. Terskelbasseng på Sørlandskysten. Organisk belastning og vannutskifting. *Fisken Hav.*, 1:1-16.
- AURE, J. og ØSTENSEN, Ø.** 1993. Hydrografiske normaler og langtidsvariasjoner i norske kystfarvann. *Fisken Hav.*, 6: 74 s.
- AURE, J. og SVENDSEN, H.** 1993. Miljøforholdene i Sandsfjorden, Saudafjorden og Hylsfjorden. Delrapport 1 i: "*Prymnesium parvum* i Ryfylke, sluttrapport" U.Lie og T. Magnesen (red.) SMR nr 9/93, Universitetet i Bergen.
- AURE, J., FØYN, L. og PETTERSEN, R.** 1993. Miljøundersøkelser i norske fjorder, 1975-1993. 1. Rogaland: Lysefjorden, Høgsfjorden og Boknfjorden. *Fisken Hav*, 12: 35 s.
- AURE, J. og ØSTENSEN, Ø.** 1993. Strømmålinger sør for Torungen fyr i perioden 27.10.92-25.10.93. *Datarapporter Havforskningsinstituttet*, juni og november 1993.
- BLINDHEIM, J.** 1993. Seasonal Variations in the Atlantic Inflow to the Nordic Seas. *ICES C.M.* 1993/C:39, 13pp.
- BLINDHEIM, J. and SKJOLDAL, H.R.** 1993. Effects of Climatic Changes on the Biomass Yield of the Barents Sea, Norwegian Sea, and West Greenland Large Marine Ecosystems. AAAS Publ. 92-395 : 185-198.
- BOON, J.P., NIEUWENHUIZE, J.M., VAN LIERE, J., WILHELMSEN, S., and KLUNGSØYR, J.** 1993. INP-MICON Programme 991-1992: Concentrations of PAHs and PCBs in dab muscle. Pp. 101-103 In Raaphorst, W. van and J.P. Boon (Eerlands Institute of Sea Research (NOIOZ) Report 1993-9.
- CHU, D., FOOTE, K.G. and STANTON, T.K.** 1993. Further analysis of target strength measurements of Antarctic krill at 38 and 120 kHz: comparison with deformed cylinder model and inference of orientation distribution. *J. Acoust. Soc. Am.* 93 : 2985-2988.
- DALEN, J.** 1993. Effektar av luftkanonseismikk på larvar og yngel til havs. NFFR-rapport 1701-701.354, *Rapport av forskningsinstituttet, Senter for Marint Miljø*, nr. 9/1993, 15 s.
- DALEN, J.** 1993. Effektar av luftkanonskyting på egg, larvar og yngel. NFFR-rapport 1701-701.353. *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for Marint Miljø*, nr. 10/1993, 17 s.
- DALEN, J., GLETTE, J., JAKOBSEN, T. og KNUITSEN, H.P.** 1993. Evaluering av Opplæringsutvalget ved HI - virksomhet og resultater. *Rapport Havforskningsinstituttet* nr. 14.01.01, 26 s.
- DALPADADO, P.** 1993. Some observations on the feeding ecology of Norwegian spring spawning herring *Clupea harengus* along the coast of Norway. *ICES C.M.* 1993/L : 47, 10 pp.
- DALPADADO, P. and GJØSÆTER, J.** 1993. Lanternfishes (*Myctophidae*) in Sri Lankan waters. *Asian Fish. Sci.*, 9 : 161-168.
- DALPADADO, P. and SKJOLDAL, H.R.** 1993. Distribution and life history of krill in the northern Barents Sea, north of 73° N. *AKUP* -report, 30 pp.
- ELLERTSEN, B. and SOLEMDAL, P.** 1993. Copepod production and survival of Arcto-Norwegian cod larvae: The effects of changing temperatures and composition of cod spawning stock. *ICES 1993/CCC Symposium/ No. 28p/ 29 pp.*
- FOOTE, K.G.** 1993. Application of acoustics in fisheries, with particular reference to signal processing. Pp. 371-390 In *Acoustic signal processing for ocean exploration*, J.M.F. Moura and I.M.G. Lourtie (Eds.) (D. Reidel, Dordrecht). *NATO ASI Ser.* C 388
- FOOTE, K.G.** 1993. Directional properties of an 18-kHz transducer. *ICES C.M.* 1993/B:29, 5 pp.
- FOOTE, K.G.** 1993. Abundance estimation of herring hibernating in a fjord. *ICES C.M.* 1993/D:45, 12 pp.
- FOOTE, K.G., CHU, D. and STANTON, T. K.** 1993. Status of krill target strength. In *Selected scientific papers, 1992*. CCAMLR, Hobart, Australia. *SC-CAMLR-SSP/pp.* 105-126.
- FOOTE, K.G., HANSEN, K.A. and ONA, E.** 1993. More on the frequency dependence of target strength of mature herring. *ICES C.M.* 1993/B:30, 8 pp.
- FOOTE, K. G. and STEFANSSON, G.** 1993. Definition of the problem of estimating fish abundance over an area from acoustic line-transect measurements of density. *ICES J. Mar. Sci.* 50 : 369-381.
- FOSSUM, P.** 1993. A study of first feeding herring (*Clupea harengus* L.) larvae during the period 1985-1993. *ICES C.M.* 1993/H:21, 18 pp.
- FOSSUM, P. and MOKSNES, E.** 1993. Study of spring- and autumn-spawned herring (*Clupea harengus* L.) larvae in the Norwegian Coastal Current during spring 1990. *Fish. Oceanogr.* 2 (2) : 73-81.
- FOSSÅ, J.H. og SJØTUN, K.** 1993. Tareskogsøkologi, fisk og taretråling. *Fiskets Gang*, 2: 16-26.
- FØYN, L.** 1993. Radioactivity in the Barents Sea, past and present status, and its impact on fisheries. In *Proceedings from conference on Radioactivity and Environmental Security in the Oceans: New Research and Policy Priorities in the Arctic and North Atlantic*, June 7-9, 1993. Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, Mas., USA, pp. 201-211.
- FØYN, L. and NIKITIN, A.** 1993. The Joint Norwegian-Russian Expedition to the dump sites for radioactive waste in the open Kara Sea, the Tsvolki Fjord. September - October 1993. *Report from the expedition on board R/V "Victor Buinitsky"* with some preliminary results. 11 pp.
- GISKE, J., AKSNES, D.L. and FØRLAND, B.** 1993. Variable generation times and Darwinian fitness measures. *Evol. Ecol.* 7 : 233-239.
- GISKE, J. and AKSNES, D.L.** 1993. Fitness value of feeding, and vertical distribution of age groups of the mesopelagic fish *Maurolicus muelleri*. *Nordiske Seminar- og Arbejdsrapporter* 1993, 572 : 169-175.
- GYTRE, T.** 1993. An operative system for remote readout of STD-stations via telephone. *ICES C.M.* 1993/C:42.
- HASSEL, A., SKJOLDAL, H. R. og JOHANNESSEN, M.** 1993. Dyreplankton i Barentshavet: Overvåkning som grunnlag for modellering. *Bidrag til Multispec-nytt*, Havforskningsinstituttet, høst 1993. 3 pp.
- HASSEL, A., SKJOLDAL, H.R. and JOHANNESSEN, M.** 1993. Zooplankton in the Barents Sea: Monitoring as basis for modelling. *Bidrag til Multispec-News*, Havforskningsinstituttet, høst 1993. 3 pp.
- HASSEL, A., JOHANNESSEN, M., BAKKEPLASS, K., BRATLAND, P., ENDRESEN, B., ERICES, J., HAGEBØ, M., JOHANNESSEN, S., SEGLEM, K. og STRØMSTAD, J.** 1993. Datarapport fra planktonundersøkelsene i Barentshavet - 1992. *R Havforskningsinstituttet, Senter for Marint Miljø*, nr.1/1993, 99 pp.
- HØYSÆTER, T. og FOSSÅ, J.H.** 1993. Tareskogens betydning for kystnære fiskebestander. Rapport til Direktoratet for aturforvaltning. - *IFM-rapport* nr. 8, 1993, Universitetet i Bergen. 67 s.
- JOHNSEN, T.M. og KLUNGSØYR, J.** 1993. Undersøkelse av miljøgifter på badestrender i nærområdet til Håkonsvern. *NVA og Havforsknings-instituttet*, notat 93/06, 7 s.
- KJESBU, O.S.** 1993. Egg production in Atlantic cod (*Gadus morhua* L.). Pp. 41 In Reinertsen, H., Dahle, L.A., Jørgensen, L. and Tvinnereim, K. (Eds.) *Fish Farming Technology*, Trondheim, Norway, 9-12 August 1993. A.A. Balkema, Rotterdam.
- KJESBU, O.S.** 1993. Time of start of spawning in Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) females in relation to fish length, condition and temperature: experimental and field studies. *ICES 1993/CCC Symposium/ No 49, 24 pp.*

- KJESBU, O.S.** and **KRYVI, H.** 1993. A histological examination of oocyte final maturation in cod (*Gadus morhua* L.). Pp. 86-93 In Walter, B.T. and Fyhn, H.J., (Eds.) *Physiological and Biochemical Aspects of Fish Development*, University of Bergen.
- KLUNGSØYR, J.** 1993. INP-MICON Programme 1991-1992: Concentration of PCBs in dab muscle. Proceedings of the INP-Workshop at Texel, the Netherlands, January 1993, 3pp.
- KLUNGSØYR, J.** and **WILHELMSEN, S.** 1993. INP-MICON Programme 1991-1992: Concentration of PAHs and PCBs in Total Sediment. Pp. 59-61 In Raaphorst, W. van and J.P. Boon (Eds.) Netherlands Institute of Sea Research (NIOZ) Report 1993-9.
- KLUNGSØYR, J.** and **WILHELMSEN, S.** 1993. BCR Certification of PCB in Soil (CRM 481). *Havforskningsinstituttet*, intern rapport, 64 s.
- KLUNGSØYR, J., SÆTRE, R.** og **FØYN, L.** 1993. Forurensning fra Biskaya til Karahavet - hysteri eller alvor? *Fiskets Gang*, 12 : 25-28.
- KNUTSEN, T.** 1993. ICES Sea-going Workshop on Zooplankton Sampling and Biomass Determination, Norway 2-13 June 1993. Plan and general description of study area. 14 pp.
- KNUTSEN, T.** 1993. Oil spill from MV "Braer". Ecological investigations. The Shetland cruise January 6th-24th 1993 with RV "M. Sars". Havforskningsinstituttet, Cruise report nr. 3, 20 pp.
- KAARTVEDT, S., SKJOLDAL, H.R., MELLE, W.** and **KNUTSEN, T.** 1993. Underwater optics and behavioral responses of krill to presence of fish predators affect fish-plankton interactions. *ICES C.M.* 1993/L:43, 9 pp.
- LEIN, T.E.L., HJOLMAN, S., FOSSÅ, J.H., ÅRRESTAD, K.** og **MORTENSEN, P.B.** 1993. Oljeforurensning på hardbunn. Fjæresonen og tarekogs-områder i Midt-Norge. *IFM-rapport* nr. 4, 1993, Universitetet i Bergen, 80 s.
- LOENG, H., OZHIGIN, V., ÅDLANDSVIK, B.** and **SAGEN, H.** 1993. Current measurements in the northeastern Barents Sea. *ICES C.M.* 1993/C:40, 22 pp.
- LOENG, H., SAGEN, H., ÅDLANDSVIK, B.** and **OZHIGIN, V.** 1993. Current measurements between Novaya Zemlja and Frans Josef Land. September 1991 - September 1992: Data report. *Report Inst. Mar. Res., Dept. of Mar. Environment*, No. 2/1993, 23 pp.
- MALMBERG, S. A.** and **BLINDHEIM, J.** 1993. Climate, Cod and Capelin in Northern Waters. *ICES 1993/CCC Symposium/No. 20*, 15 pp.
- MARTINUSSEN, I., AURE, J.** og **REY, F.** 1993. Nasjonal beredskapsplan ved oppblomstring av skadelige alger. *Beredskapsmappe HOV/Havforskningsinstituttet*, februar 1993, 46 s.
- MEEREN, T. VAN DER, JØRSTAD, K., SOLEMDAL, P.** and **KJESBU, O.S.** 1993. Growth and survival of cod (*Gadus morhua* L.) larvae - comparative enclosure studies of Northeast Arctic cod and Coastal cod from western Norway. *ICES 1993/CCC Symposium/No 50*, 18 pp.
- MEEREN, T. VAN DER, KLUNGSØYR, J., WILHELMSEN, S.** and **KVENSETH, P.G.** 1993. Fatty Acid Composition of Unfed Cod Larvae *Gadus morhua* L. and Cod Larvae Feeding on Natural Plankton in Large Enclosures. *J. World Aqua. Soc.*, 24 (2): 167-185.
- MELLE, W., KNUTSEN, T., ELLERTSEN, B., KAARTVEDT, S.** og **NOJI, T.** 1993. Økosystemet i østlige Norskehavet; sokkel og dyphav. *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for Marint Miljø*, nr. 4/1993, 108 s.
- MELLE, W., KAARTVEDT, S., KNUTSEN, T., DALPADADO, P.** and **SKJOLDAL, H.R.** 1993. Acoustic visualization of large scale macroplankton and micronekton distributions across the Norwegian shelf and slope of the Norwegian Sea. *ICES C.M.* 1993/L:44, 25 pp.
- MÅRSTØL, M.J., FYHN, H.J., KJESBU, O.S.** and **SOLEMDAL, P.** 1993. Free amino acids contentN as a potential criterion of egg quality in Atlantic cod (*Gadus morhua*). Pp. 99-103 In Walther, B.T. and Fyhn, H.J. (Eds.) *Physiological and Biochemical Aspects of Fish Development*. Universitetet i Bergen.
- MYKLEVOLL, S.** og **SOLEMDAL, P.** 1993. "Sarsen" - Devolds sildegieter. *Fiskets Gang*, 3/4: 28-29.
- NOJI, T.T.** 1993. Image analysis at the Institute of Marine Research, Norway. *ICES C.M.* 1993/L:75, 19 pp.
- NOJI, T.T.** 1993. Norwegian image-analysis center for fisheries and aquatic research, 1989-1992. *Report Inst. Mar. Res., Dept. Mar. Environ.* No. 7/1993, 23 pp.
- NOJI, T.T., NOJI, C.I.-M.** and **BARTHEL, K.-G.** 1993. Benthic-pelagic coupling during the onset of winter in a northern Norwegian fjord. Carbon flow and fate of suspended particulate matter. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 93 : 89-99.
- NOJI, T.T.** and **NOJI, C.I.-M.** 1993. North Sea Task Force. North Sea Subregion 1. Assessment Report. Norway State Pollution Control Authority (SFT), 44 pp.
- NOJI, T.T.** and **NOJI, C.I.-M.** 1993. North Sea Task Force. North Sea Subregion 6. Assessment Report. Norway State Pollution Control Authority (SFT), 59 pp.
- OEHME, M., KLUNGSØYR, J., BISETH, A.** and **SCHLABACH, M.** 1993. Determination of PCDF/PCDD levels in sediments from the Arctic (VBarents Sea) and the North Sea - Methodology, Quality Assurance and Results. *Dioxin -93 Conference*, Wien (proceedings). Pp. XX-XX.
- ONA, E.** 1993. Hydroacoustical method for estimation of demersal fish resources. Pp. 23-34 In *Proceedings of the International Symposium on the Investigation of Demersal Fish Resources*. Hokkaido University, 1993.
- ONA, E.** and **SVELLINGEN, I.** 1993. Report of a travel to Chile. *Report Inst. Mar. Res.*, March 1993. 11 pp.
- ØTTERSEN, G.** and **ÅDLANDSVIK, B.** 1993. Climatological Temperature and Salinity Fields for the Nordic Seas. *Report Inst. Mar. Res., Dept. Mar. Environ.* no. 8/1993, 121 pp.
- ØTTERSEN, G., LOENG, H.** and **RAKNES, A.** 1993. Influence of temperature variability on recruitment of cod in the Barents Sea. *ICES 1993/CCC Symposium/No. 31*, 20 pp.
- REY, F.** 1993. Planteplanktonet og dets primærproduksjon i det nordlige Barentshav. *Fisken Hav*, 11: 39 s.
- ROSLAND, R.** and **GISKE, J.** 1993. Modelling diel vertical distribution of the mesopelagic fish *Maurollicus muelleri* by dynamic optimization. *Nordiske Seminar- og Arbejdsrapporter* 1993, 572: 205-210.
- RUNGE, J., GAMBLE, J., HUTCHINGS, L., PAFFENHÖFER, G.-A., PETERSON, W.** and **SUNDBY, S.** 1993. Zooplankton variability and fish population dynamics: perspectives for study within the context of GLOBEC national programs. *GLOBEC NEWS*, November 1993, 8 pp.
- SALVANES, A.G.V., AKSNES, D.L.** and **GISKE, J.** 1993. A simulation model for evaluating the potential production of cod in a west Norwegian fjord. *Nordiske Seminar- og Arbejdsrapporter* 1993, 572: 151-155.
- SEREBRYAKOV, V.** og **SOLEMDAL, P.** 1993. Russland og Norge i samarbeid om utforskningen av nordområdene. Del I. Katastrofer, pionerer og pionerskip. *Fiskets Gang*, 7/9: 39-44.
- SKJOLDAL, H.R., NOJI, T.T., GISKE, J., FOSSÅ, J.H., BLINDHEIM, J.** and **SUNDBY, S.** 1993. *Mare Cognitum*. Science plan for research on Marine Ecology of the Nordic Seas (Greenland, Norwegian, Iceland Seas) 1993 - 2000. *A regional GLOBEC program with contributions to WOCE and JGOFS. Report Inst. Mar. Res.*, 170 pp.

- SKJOLDAL, H.R., WIEBE, P., KNUTSEN, T.** 1993. Preliminary Report from the Sea-going Workshop in Norway June 1993. On Intercomparison and Evaluation of Methods for Sampling and Determination of Zooplankton Distribution and Biomass. (ICES Study Group on Zooplankton Production). *ICES C.M.* 1993/L:45, 16 pp.
- SKJOLDAL, H.R.** 1993. Eutrophication and algal growth in the North Sea. Pp. 445-482 In F.R. Della Croce, (ed.). *Symposium Mediterranean Seas 2000*.
- SKJOLDAL, H.R.** 1993. Report from the 2nd meeting of the ICES Study Group on Zooplankton Production. *ICES C.M.* 1993/L:11, 38 pp.
- SKOGEN, M.D.** 1993. A user's guide to NORWECOM, the Norwegian Ecological Model system. *Inst. Mar. Res.*, Tech. report no. 6. 23 pp.
- SKOGLUND, R.S., STANGE, K. and SWACKHAMER, D.L.** 1993. Modeling the accumulation of hydrophobic compounds in phytoplankton. International Association for Great Lakes Research (IAGLAR) 36th Conference, De Pere, Wisconsin, USA June 1993. (Abstract).
- SOLEMDAL, P., BERGH, Ø., DAHLE, G., FALK-PETERSEN, I.B., FYHN, H.J., GRAHL-NIELSEN, O., HAALAND, J.M., KJESBU, O.S., KJØRSVIK, E., LØKEN, S., OPSTAD, I., PEDERSEN, T., SKIFTESVIK, A.B. and THORSEN, A.** 1993. Size of spawning Arcto-Norwegian cod (*Gadus morhua* L.) and the effects on their eggs and early larvae. *ICES C.M.* 1993/G:41, 15 pp.
- SOLEMDAL, P. og SEREBRYAKOV, V.** 1993. Russland og Norge i samarbeid om utforskningsn av nordområdene. Del II. Til havs med internasjonale ambisjoner og felles interesser. *Fiskets Gang*, 9: 27-33.
- STANGE, K. og KLUNGSØYR, J.** 1993. Oversikt over prøve-materiale fra Barentshavet for AMAP-miljøgiftanalyser. *Rapport Havforsknings-instituttet, Senter for Marint Miljø*, nr. 11/93, 19 s.
- SUNDBY, S.** 1993. Pelagiske fiskelarver må ha turbulente forhold. Sammendrag til Sluttrapport for NFFR-prosjekt 701.268 "Turbulens som rekrutteringsmekanisme", april 1993, 5 s.
- SUNDBY, S.** 1993. Sluttrapport for NFFR-prosjekt 701.268 "Turbulens som rekrutteringsmekanisme", april 1993, 10 s.
- SUNDBY, S., ELLERTSEN, B. and FOSSUM, P.** 1993. Wind effects on the vertical distribution of first feeding cod larvae and their prey, and the encounter rates between them. *ICES 1993/CCC Symposium/No. 26*, 22 pp.
- SUNDBY, S. and GODØ, O.R.** 1993. Life history of the Arcto-Norwegian cod stock. *ICES Coop. Res. Rep.* XXXXXXXXXX
- SUTHERS, I.M. and SUNDBY, S.** 1993. Dispersal and growth of pelagic juvenile Arcto-Norwegian cod (*Gadus morhua*), inferred from otolith microstructure and water temperature. *ICES J. Mar. Sci.*, 50: 261-270.
- SVENDSEN, E.** 1993. North Sea Subregion 1, Assessment Report 1993, Chapter 2, North Sea Task Force. Pp. 9-17.
- SVENDSEN, E.** 1993. Marin Modellering av Nordsjøen/Skagerrak. Sluttrapport for NFFR-prosjekt 1202-701.302. *Rapport Havforsknings-instituttet, Senter for Marint Miljø*, 5/1993, 12 s.
- SVENDSEN, E., TURELL, B. and NESSE, S.** 1993. North Sea Subregion 6, Assessment Report 1993, Chapter 2, North Sea Task Force. Pp. 12-20.
- SÆTRE, R., KLUNGSØYR, J. og FØYN, L.** 1993. Radioaktivitet og miljøgifter - En trussel mot fiskeriene? *Årbok for Norsk Kystnæring*, 1992/93: 91-98.
- UTNE, A.C.W., AKSNES, D.L. and GISKE, J.** 1993. Food predation risk and shelter: An experimental study on the distribution of adult *Gobiusculus flavescens*. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 166: 203-216.
- ÅDLANDSVIK, B.** 1993. Fysisk modellering av Barentshavet og kysten av Nord-Norge. *Sluttrapport, NFFR-prosjekt* 1101-701.255, 11s.
- ÅDLANDSVIK, B. and SUNDBY, S.** 1993. Modelling the transport of cod larvae from the Lofoten area. *ICES 1993/CCC Symposium/No. 25*, 38 pp.

HAVFORSKNINGSNYTT/"IMR-NEWS" 1993

GYTRE, T. 1993. Måling av strøm i yngelkar. *Havforsknings-nytt* nr. 23 - 1993, 2 s.

PLAKATAR (POSTERS)

- FOSSUM, P.** 1993. Gut content analysis of first feeding cod (*Gadus morhua* L.) larvae sampled in Lofoten, Norway, during the period 1979-86. Poster ved internasjonalt otolithsymposium, Hilton Head, Sør Carolina, januar 1993.
- FOSSUM, P.** 1993. ICES Symposium on Cod and Climate Change, Reykjavik, august 1993.
- FOSSUM, P. and ELLERTSEN, B.** 1993. Gut content analysis of first feeding cod (*Gadus morhua* L.) larvae sampled in Lofoten, Norway, during the period 1979-1986. *ICES 1993/CCC Symposium/No. 34p/4pp*.
- FØYN, L.** 1993. Joint Norwegian - Russian investigations of dumped radioactive wastes in the Barents and Kara seas. Poster presentations at United States Interagency Arctic Research Policy Committee, Workshop on Arctic Contamination, May 2 -7, 1993. Anchorage, AK., USA.
- GYTRE, T.** 1993. Technology for direct measurement of wind induced microscale turbulence. *ICES 1993/CCC Symposium/No.42p*.
- KLUNGSØYR, J. and WILHELMSEN, S.** 1993. Integrated North Sea Programme: Analyses of Aromatic Hydrocarbons and Polychlorinated Biphenyls in Sediments. *7th International Symposium on Responses of Marine Organisms to Pollution*, Gothenburg 20.-22. April 1993.
- LOENG, H., OZHIGIN, V., ÅDLANDSVIK, B. and SAGEN, H.** 1993. Water transport from the Barents Sea to the Polar Ocean. Nansen Centennial Symposium, Solstrand, Bergen, June 1993.
- LOENG, H., OZHIGIN, V., ÅDLANDSVIK, B. and SAGEN, H.** 1993. Current measurements in the northeastern Barents Sea. *ICES C.M.*
- STANGE, K. and KLUNGSØYR, J.** 1993. Monitoring organic micropollutants in the Barents Sea as part of the *International Arctic Monitoring and Assessment Programme* (AMAP).

FOREDRAG

- BLINDHEIM, J.** 1993. "Norwegian Investigation in the Faroe-Shetland Channel". Faroe-Shetland Channel Centenary Symposium, Aberdeen.
- BLINDHEIM, J.** 1993. Strømførhold ved den Sunkne ubåten "Komsomolets". NHFs årsmøte, Drammen, 29.-31. oktober.
- BLINDHEIM, J.** 1993. Biologiske ressurser i Arktis. NHFs årsmøte, Drammen, 29.-31. oktober.
- DALEN, J.** 1993. Effektar av luftkanonskyting på egg, larvar og yngel, NFFR/OLF-seminar, Stavanger, 30.03.93.
- DALEN, J.** 1993. Effektar av luftkanonseismikk på larvar og yngel til havs, NFFR/OLF-seminar, Stavanger 30.03.93.
- FOOTE, K.G.** 1993. "Applications of geostatistics in acoustic abundance estimation of herring", Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, 9. juni 1993.

- FOOTE, K.G.** 1993. Acoustic volume backscatter", "Target strength determination" & "Echo integration", Bioacoustical Oceanography Workshop. Friday Harbor, Washington, 21. juli. 1993.
- FOOTE, K.G.** 1993. "Applications of acoustics in fisheries research", Hokkaido University, Hakodate, 2. august 1993.
- FOOTE, K.G.** 1993. "Applications of acoustics and geostatistics in fisheries or krill research". Marine Acoustics Society of Japan, Tokyo, 6. august.
- FOOTE, K.G.** 1993. "Further analysis of target strength measurements of Antarctic krill at 38 and 120 kHz: comparison with deformed cylinder model and inference of orientation distribution". CCAMLR Meeting of the Working Group on Krill, Tokyo, 4.-12. august.
- FOOTE, K.G.** 1993. "Linearity in fisheries acoustics" & "Basics of geostatistics and its application to herring surveys". National Research Institute of Fisheries Engineering. Hasaki, 13. august.
- FOOTE, K.G.** 1993. "Directional properties of an 18-kHz transducer", "More on the frequency dependence of target strength of mature herring" & "Abundance estimation of herring hibernating in a fjord", ICES årsmøte, Dublin, 23. september - 1. oktober.
- FOOTE, K.G.** 1993. "Application of geostatistics to fish survey data", Fisheries Laboratory, Lowestoft, 29. september.
- FOSSUM, P.** 1993. Er det en konflikt mellom leteboring, oljeutvinning og de yngste stadiene av fisk. Innlegg holdt på OLF-seminar (Oljeindustriens Landsforening), mai 1993.
- FOSSUM, P.** 1993. Dagsoner i fiskens Ørestein – nyttig informasjon for å studere årsakene til den store variasjonen i fiskerekuttering. Foredrag for studenter ved den fiskeritekniske høyskolen i Ålesund, april 1993.
- FOSSUM, P.** 1993. Ørestein – fiskelavens ferdskriver. Foredrag for kollegiet ved Gimle videregående skole mai 1993.
- FOSSUM, P.** 1993. Rekrutteringen til de viktigste fiskeslagene på norsk sokkel. Foredrag Mare Nor - Sjøfugl, desember 1993.
- FOSSUM, P.** 1993. De siste års utvikling i rekrutteringen til den norske vårgytende silda. Foredrag Mare Nor prosjektsamling Bergensprosjekt, desember 1993.
- FOSSÅ, J.H.** 1993. Modellering av utsettings-strategi og forvaltning av utsatt torsk. I kollokvieserie om økologisk modellering våren 1993 på Institutt for fiskeri- og marinbiologi.
- FOSSÅ, J.H.** 1993. Impacts of mass released cod, *Gadus Morbus*, on wild fish populations in Masfjorden, western Norway. (Forfattere: Fosså, Noreide, Salvanes, Smestad). Foredrag på symposiet "Sea Ranching of cod and other Marine Fish Species". Arr. av Forskningsstasjonen i Flødevigen 15.-18. juni 1993.
- FOSSÅ, J.H.** 1993. Taretråling. Trugsmål mot tareskogen. Foredrag på "Konferanse om kystmiljø/kystsona". Arr. av Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvernavdelingen. Marsteinen fjordhotell, 8.-9. september 1993.
- FOSSÅ, J.H.** 1993. Fisk i tareskog. Foredraget på seminar om tareskogen arr. av Direktoratet for naturforvaltning. Trondheim 19.20. oktober 1993.
- FOSSÅ, J.H.** 1993. Hvor gammel blir Periphylla? Foredraget på årsmøtet til Norske havforskere forening i Drammen, 29.-31. oktober 1993.
- FOSSÅ, J.H.** 1993. Tareskogens økologi. Foreleser på nordisk spesialkurs i marinbiologi ved Institutt for fiskeri- og marinbiologi arrangert i regi av Nordisk kollegium for marinbiologi, 2.-12. august.
- GISKE, J.** 1993. Predation and its control: dynamic models of feeding and predation risk. Invitert foredrag, Mare Nors årsmøte 1993, Tromsø 16. mars.
- GISKE, J.** 1993. Fiske i Barentshavet. Invitert populærvitenskapelig foredrag. Pensjonistuniversitetet i Ålesund, 23. september.
- GYTRE, T.** 1993. Fysikalsk grunnlag for bruk av ultralyd i biologisk instrumentering (Kurs i ultralydteknologi ved UiO/Ullevål Sykehus) mars 1993.
- HASSEL, A.** 1993. Kurs i "Planktonøkologi" - Gjennomgang av dyreplanktonets systematikk. Demonstrasjon av de vanligste arter og stadier fra Barents- og Norskehavet. Havforskningsinstituttet (perioden 18.-31. mars).
- KJESBU, O.S.** 1993. Egg Production in Atlantic cod. *The First International Conference on Fish Farming Technology*, Trondheim, august (Invited speaker).
- KJESBU, O.S.** 1993. Time of start of spawning in Atlantic cod. Symposium on Cod and Climate Change, Reykjavik, august.
- KLUNGSØYR, J.** 1993. Analyser av miljøgifter i Nordsjøen. Norsk selskap for massespektrometri, 6. seminar, Geilo 5. februar 1993.
- KLUNGSØYR, J.** 1993. Problemer og konflikter i Bergen havneområde. Norsk Vannforening 8. mars 1993, Bergen.
- KLUNGSØYR, J.** 1993. Organiske miljøgifter - et problem også i nordområdene. Norsk Vannforening 15. april 1993, Oslo.
- KLUNGSØYR, J.** 1993. Organiske miljøgifter. Austevoll havbruksstasjon 6. mai 1993.
- KLUNGSØYR, J.** 1993. Norskekysten: Miljøstatus og tilførsler- hvordan er tilstanden. Norsk Vannforening 10. juni, Kristiansand.
- KLUNGSØYR, J.** 1993. Forurensning fra Biskaya til Karahavet - hysteri eller alvor? Fiskerimesse i Hammerfest 9. september 1993.
- KLUNGSØYR, J.** 1993. Miljøanalyser i Nordsjøen. En oppsummering av siste års undersøkelser av miljøtilstanden. Forskningscenteret til Norsk Hydro, Porsgrunn 21. oktober 1993.
- LEINEBØ, R.** 1993. Marin forurensning. Seminar for lærere ved Bergen Yrkesskole på Marsteinen Hotell.
- LEINEBØ, R.** 1993. Transport av forurensning. Seminar for lærere ved Bergen Yrkesskole på Marsteinen Hotell.
- LOENG, H.** 1993. The influence of the marine environment on fish stocks in Norwegian waters. European Science Journalists Association (EUSJA), HI, juni 1993.
- LOENG, H.** 1993. Application of geographical distribution maps in marine research. ENS'93 associated conference event on Maps and geographic information as means of improving the ocean environment. Stavanger, august 1993.
- LOENG, H.** 1993. Personalpolitikk for institutforskere. Norsk Forskerforbund, Leangkollen september 1993.
- LOENG, H.** 1993. Havforskningsinstituttets miljøprosjekter i Arktis. NHFs årsmøte, Drammen, 29.-31. oktober 1993.
- LOENG, H.** 1993. Vekst av fiskelarver i relasjon til temperatur. NHFs årsmøte, Drammen, 29.-31. oktober 1993.
- LOENG, H.** 1993. Strømmålinger i nordøstlige Barentshav. NHFs årsmøte, Drammen, 29.-31. oktober 1993.
- LOENG, H.** 1993. Temasenter for oseanografi, marinbiologi og økologi. NHFs årsmøte, Drammen, 29.-31. 1993.
- LOENG, H.** 1993. Research activities at IMR. Miniseminar Høyteknologisenteret, november 1993.
- LOENG, H.** 1993. Barentshavet - Økologi og klima. Bergen Maritime Videregående skole, november 1993.
- LOENG, H.** 1993. Strømmålinger i nordøstlige Barentshav. NHFs årsmøte, Drammen, 29.-31. oktober 1993.
- MELLE, W.** 1993. Økosystemet i Norskehavet. Årsmøte AKUP: Tromsø, desember 1993.
- SKJOLDAL, H.R.** 1993. Marin pollution. Foredrag på seminar "While we are waiting", Bryggen Museum. 28. januar.
- SKJOLDAL, H.R.** 1993. Planer for Mare Cognitum. Konferanse – Solstrand 16.-17. februar.
- SKJOLDAL, H.R.** 1993. Norskehavsprogrammet Mare Cognitum. Kollokvium ved Institutt for Fiskeri- og marinbiologi. Høyteknologisenteret 26. februar.

FORSKINGSSTASJONEN FLØDEVIGEN

- SKJOLDAL, H.R.** 1993. N/P-forhold i plankton. Avslutningsseminar for programmet Skadelige alger. Bergen, 3.-4. mai.
- SKJOLDAL, H.R.** 1993. Orientering om forskningsaktiviteten ved Miljøsenenteret. Kongebesøk «Johan Hjort», 9. juni.
- SKJOLDAL, H.R.** 1993. Eutrophication of the North Sea: nitrogen excess and phosphorus limitation. ENS konferanse. Stavanger, 24.-26. august.
- SKJOLDAL, H.R.** 1993. Orientering om samarbeid innen Mare Cognitum, Reykjavik, 17.-19. november.
- SKOGEN, M.** 1993. Marine modeling of the North Sea/Skaagerrak. Årsmøte Mare-Nor, Tromsø, 16.-18. mars 1993.
- STANGE, K.** 1993. Luftbåren forurensning i Arktis. NHFs årsmøte, Drammen, 29.-31. oktober 1993.
- SUNDBY, S.** 1993. Stock structure of Northeast Arctic cod and Climate Influence. Workshop on "The decline of the Northern Cod" St. John's Newfoundland, Canada 27-29 January 1993.
- SUNDBY, S.** 1993. Presentation of the Norway-GLOBEC Programme MSRE COGNITUM. ICES Working Group on Cod and Climate Change, Lowestoft, 9 June 1993.
- SUNDBY, S.** 1993. Wind effects on the vertical distribution of first-feeding cod larvae and their prey, and the encounter rates between them. ICES Symposium on Cod and Climate Change, Reykjavik, 25 August 1993.
- SUNDBY, S.** 1993. Forelesninger i Fiskerioseanografi. Høgskolesenteret i Nordland, Bodø, 3. november 1993.
- SUNDBY, S.** 1993. Presentation of the NFFR Project "Turbulence as a recruitment mechanism." Program meeting of the Recruitment Program, Solstrand 10.-12. november.
- SVENDSEN, E.** 1993. Resultater fra Havforskningsinstituttets Økologiske Modellsystem (NIRWECOM). Nasjonalt modelleringsmøte i Oslo, organisert av SFT.
- SVENDSEN, E.** 1993. Modeling the primary production in the North Sea using a coupled 3 dimensional physical, chemical, biological ocean model. MAST/EUROMAR konferanse i regi av EF, Bryssel, uke 11.
- SVENDSEN, E.** 1993. Physical processes important for regulating the primary production. Møte om marin produksjon/gjødsling, Norsk Hydro, Rukan, uke 17. s
- SVENDSEN, E.** 1993. Modellering av Skagerrak. Nordisk seminar om oseanografi i Skagerrak. Nordisk Ministerråd, Bornø, uke 35.
- SVENDSEN, E.** 1993. The need for remote sensing information at the Institute of Marine Research to improve our scientific products, monitoring and advices to management. Norsk delegasjon til EF's største forskningscenter "Joint Research Center" i Ispra, Italia, uke 46. (Organisert av Nærings og Energidepartementet).
- SÆTRE, R.** 1993. Menneskelig påvirkning på det marine økosystemet. Bergen Maritime Videregående Skole. November.
- ÅDLANDSVIK, B.** og **SVENDSEN, E.** 1993. Havmiljømodellering ved Havforsknings-instituttet, SFT seminar om hav-, kyst- og fjordmodeller, Oslo, 13. 01.1993.
- ÅDLANDSVIK, B.** 1993. A Norwegian Model og the Barents Sea, International Meeting on Assessment of Actual and Potential Consequences of Dumping of Radioactive Waste into Arctic Seas, Oslo 02.02. 1993.
- ÅDLANDSVIK, B.** og **SUNDBY, S.** 1993. Modelling the transport of cod larvae from the Lofoten area, ICES Symposium on Cod and Climate Change, Reykjavik 25.08. 1993.
- ÅDLANDSVIK, B.** og **ØTTERSEN, G.** 1993. Modellrettet klimatologiarbeid ved Havforsknings-instituttet. Arbeidsmøte: Numerisk modellering av betydning for Nordic WOCE? Gardermoen 05.10.1993.
- ANON.** 1993. North Sea Subregion 8. Assessment Report 1993. *North Sea Task Force. State Pollution Control Authority (SFT)*, Oslo, Norway, 77 s.
- ANON.** 1993. Report of the working group on phytoplankton and the management of their effects. *ICES C.M. 1993/ENV:7*, 153 s.
- ANON.** 1993. Report of the working group on the assessment of *Nephtys* and *Pandalus* stocks. *ICES C.M. 1993/Assess:11*, 294 pp.
- ANON.** 1993. Herring Assessment Working Group for the Area South of 62°N. *ICES C.M. 1993/Assess: 15*.
- AURE, J., DAHL, E., HOVIND, H. og MAGNUSSON, J.** 1993. Langtidsovervåkning av frofritviklingen i kystvannet langs Sør-Norge. Hydrografi/hydrokjemii. Datarapport 1992. *Statlig program for forurensningsovervåkning (SFT), Rapport 513/93, TA-nr. 931/1993 (NIVA/HI)*, 75 s.
- AURE, J., DAHL, E., GREEN, N., MAGNUSSON, J., MOY, F., PEDERSEN, A., RYGG, B. og WALDAY M.** 1993. Langtidsovervåkning av frofritsitasjonen i kystvannet langs Sør-Norge. Årsrapport 1991 og Samlerapport 1990-1991. *Statlig program for forurensningsovervåkning (SFT), Rapport 510/93. TA-nr. 914/1993 (NIVA/HI)*, 100 s.
- AURE, J., DAHL, E., GREEN, N., MAGNUSSON, J., MOY, F., PEDERSEN, A., RYGG, B. og WALDAY M.** 1993. Langtidsovervåkning av frofritsitasjonen i kystvannet langs Sør-Norge. Årsrapport 1992. *Statlig program for forurensningsovervåkning (SFT), Rapport 528/93. TA-nr. 972/1993 (NIVA/HI)*, 99 s.
- BERGSTAD, O.A.** 1993. Distribution, population structure, growth and reproduction of the greater silver smelt, *Argentina silus* (Pisces, Argentinidae), of the Skagerrak and the north-eastern North Sea. *ICES J. mar. Sci.* 50: 129-143.
- BERGSTAD, O.A. and GORDON, J.D.M.** 1993. First record of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) larvae from the Skagerrak. *ICES J. mar. ci.* 50: 231-232.
- BERGSTAD, O.A. og TORSTENSEN, E.** 1993. Akustiske undersøkelser på sild og brisling langs Skagerrakkysten. *Fiskets Gang 1993(5/6): 25-30*.
- BERGSTAD, O.A. og TVEITE, S.** 1993. Utbredelse, bestandsstruktur og biologi til smørflundre *Glyptocephalus cynoglossus* L. i Skagerrak. *FiskenHav. 1993(2): 1-9*.
- BLAXTER, J.H.S., DANIELSSEN, D.S. and MOKSNESS, E.** 1993. Report from the symposium on sea ranching of cod and other marine fish species, Arendal, Norway 15-18 June 1993. *ICES CM 1993/F:49*, 12 pp.
- BØHLE, B.** 1993. Sårbar fiskeressurser i Skagerrak. *Rapport fra Forskningsstasjonen Flødevigen nr. 1-1993, Havforskningsinstituttet, His, 23 s.*
- DAHL, E.** 1993. The Fifth International Conference on Toxic Marine Phytoplankton. *Norsk Forening for Akvakulturforskning, Bulletin 1993(1): 14-17*.
- DAHL, E.** 1993. Hva vet vi om effekten av oppblomstringer av skadelige alger på oppdrettsnæringen og fauna og flora pr. idag? I: *Havbrukskurs*, Fiskerisjefen for Skagerrakkysten/Fiskerisjefen for Rogaland.
- DAHL, E. og KNUTSEN, J.A.** 1993. Skadelige alger langs kysten - noe vi må leve med. *Norsk Fiskeoppdrett 1993(3): 40-42*.
- DAHL, E. and TANGEN, K.** 1993. 25 years experience with *Gyrodinium aureolum* in Norwegian waters, pp. 15-21. In: T.J. SMAYDA and Y. SHIMIZU (Eds.) *Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea*. Elsevier, New York.

- DANIELSSEN, D.S.** and **HJERTNES, T.** 1993. Effect of dietary protein levels in diets for turbot (*Scophthalmus maximus* L.) to market size. *Fish Nutrition in Practice*, Biarritz (France), June 24-27, 1991. Ed. INRA, Paris 1993, Les Colloques 61: 89-96.
- GJØSÆTER, J.** 1993. Hva skjer i Barentshavet. Resultater av Pro Mare, s.55-62. I: *Årbok for norsk kystnæring 1992/93*. Kystnæringen, Oslo.
- GJØSÆTER, J., ENERSEN, K., ENERSEN, S.E.** og **NAKKEN, O.** 1993. Akustiske undersøkelser i Risør- og Kragerøområdet på den norske Skagerrakkysten. *Rapport fra Forskningsstasjonen Flødevigen nr. 2-1993*, Havforskningsinstituttet, His, 29 s.
- GJØSÆTER, J., ENERSEN, K., HANSEN, K., PAULSEN, Ø.** and **SOLLIE, Aa.** 1993. Norway pout, *Trisopterus esmarki* (Nilsson), from the littoral zone of the Norwegian coast. *Sarsia* 78: 191-103.
- HOP, H., DANIELSSEN, D.S.** and **GJØSÆTER, J.** 1993. Winter feeding ecology of cod (*Gadus morhua*) in a fjord of southern Norway. *J. Fish. Biol.* 43: 1-18.
- JAKOBSEN, T.** and **TORSTENSEN, E.** 1993. Assessment of the current state of stock of deep water shrimp in Mozambique and management considerations. *Paper presented at Seminar on fish resources and management of the fisheries in Mozambique, Maputo, 13 -14 October 1993*.
- JOHANNESSEN, T., GJØSÆTER, J.** and **MOKSNES, E.** 1993. Reproduction, spawning behaviour and captive breeding of the common wolffish *Anarhichas lupus* L. *Aquaculture* 115: 41-51.
- JOHANNESSEN, T., FERNÖ, A.** and **LØKKEBORG, S.** 1993. Behaviour of cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) in relation to various sizes of longline bait. *ICES mar. Sci. Symp.* 196: 47-50.
- MOKSNES, E.** 1993. Otolith microstructure examination and analysis (Book review). *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 3: 293-294.
- MOKSNES, E.** 1993. Steinbit i kultur. *Fiskets Gang* 1993(7/8): 31-34.
- MOKSNES, E., RUKAN, K., YSTANES, L., FOLKVORD, A.** and **JOHANNESSEN, A.** 1993. Comparison of somatic and otolith growth in North Sea herring (*Clupea harengus*) larvae; Evaluation of growth dynamics in mesocosms. *Symposium "New Directions in Otolith Research and Application" i Hilton Head, South Carolina, USA, Februar 1993*.
- MUNK, P., DANIELSSEN, D.S., LARSSON, P.O.** and **MOKSNES, E.** 1993. Distribution of larval and juvenile cod in relation to hydrographic fronts in the areas of northwestern North Sea, Skagerrak and Kattegat. *ICES Symposium on Cod and Climate Change*. Reykjavik, Iceland, 23-27 August 1993.
- PAVLOV, D.A.** and **MOKSNES, E.** 1993. Bacterial destruction of egg shell of common wolffish, *Anarhichas lupus* L., during incubation. *Aquaculture International* 2.
- SOLLIE, Aa.** og **GJØSÆTER, J.** 1993. Fiskerekuttering og miljøforhold i strandsonen langs den norske Skagerrakkysten høsten 1992. *Rapport fra forskningsstasjonen Flødevigen nr. 9-1193*, Havforskningsinstituttet, His, 10 s.
- STEFANUSSEN, D., LIE, Ø., MOKSNES, E.** and **UGLAND, K.I.** 1993. Growth of juvenile common wolffish (*Anarhichas lupus*) on practical feeds. *Aquaculture* 114: 103-111.
- ZHANG, Z.** and **MOKSNES, E.** 1993. A chemical way of thinning otoliths of adult Atlantic herring, (*Clupea harengus*) to expose the microstructure in the nucleus region. *ICES J. mar. Sci.* 50: 213-217.

PLAKATAR / POSTERS

- JOHANNESSEN, T.** 1993. Factors affecting year class strength of cod (*Gadus morhua*) on the Norwegian Skagerrak Coast. *ICES 1993 Symposium on Cod and Climate Changes*. Reykjavik, Iceland, 23 - 27 August 1993.
- JOHANNESSEN, T.** and **DAHL, E.** 1993. Trends in oxygen concentrations along the Norwegian Skagerrak Coast, 1924 -1992. *International Symposium on Nutrient Dynamics in Coastal and Estuarine Environments*. Helsingør, Denmark 13 - 16 October 1993.
- OSTROWSKI, M., DANIELSSEN, D.S.,** and **SVENDSEN, E.** 1993. Application of the "SKAGEX Atlas" package in studies of long water mass variability along a section in Skagerrak. Poster at the theme session "Computers in Fishery Research". *ICES C.M. 1993/C.18*.

HAVFORSKNINGSNYTT/"IMR-NEWS" 1993

- BERGSTAD, O. A.** og **TVEITE, S.** 1993. Smørflyndre - en lite utnyttet ressurs i Skagerrak. *Havforsknings-nytt* nr. 15 - 1993, 2 s.
- JOHANNESSEN, T.** og **GJØSÆTER, J.** 1993. Ettervirkninger av oppblomstringen av giftige alger i Skagerrak i mai 1988. *Havforsknings-nytt* nr. 17 - 1993, 2 s.
- MOKSNES, E.** 1993. Steinbit i kultur. *Havforsknings-nytt* nr. 16 - 1993, 2 s.

FOREDRAG

- GJØSÆTER, J.** 1993. Aktuell forskning ved Havforskningsinstituttet, Forskningsstasjonen Flødevigen. Arendal Y-men's Club, 3. mai 1993.
- GJØSÆTER, J.** 1993. Forskningsstasjonen Flødevigen, historie og aktuell forskning. Kristiansand Rotary Club, 27. september 1993.
- HOGNESTAD, P. T.** 1993. Sur nedbør i Arendalsområdet 1992. Agderposten, ILU, HL.
- HOGNESTAD, P. T.** 1993. Havforurensning. Betydning av renseanlegg for økosystemet i fjordene og havet. Miljøkurs for lærere i videregående skole. Kristiansand 19. oktober 1993.
- JOHANNESSEN, T.** 1993. Distribution and growth of cod (*Gadus morhua*) on the Norwegian Skagerrak Coast in relation to habitat. *International Symposium on Sea Ranching of Cod and other Marine Fish Species*. Arendal 15. - 18. juni 1993.
- JOHANNESSEN, T.** 1993. Factors affecting the distribution of shallow water fish on the Norwegian Skagerrak Coast. *FSBI Annual Symposium, Factors Affecting the Distribution of Fish*. Conwy, North Wales, 5. - 7. juli 1993.
- JOHANNESSEN, T.** 1993. Miljøforholds virkning på gruntvannsfauna på Skagerrakkysten. Møte i Program om Marin Forurensning (PMF, NFR (NTNF), Hell 1. - 19. oktober 1993.
- JOHANNESSEN, T.** 1993. The energy flow hypothesis. Møte i Program for reproduksjon og rekruttering, Havforskningsinstituttet, Os 10. -12. november 1993.
- JOHANNESSEN, T.** 1993. Marine ecological investigations on the Norwegian Skagerrak Coast. Møte i Program for reproduksjon og rekruttering, Havforskningsinstituttet, Os 10. -12. november 1993.
- MOKSNES, E.** 1993. Forelesninger i "Oppdrett av marin fisk" ved Norges Veterinærhøgskole og Norges Landbrukshøgskole.



mersielle fisket, og finne fram til best mogeleg metode og utstyr for rutinemessig alderslesing. Vi har òg byrja analyser fangstdagbøker for å studere fangstrater i høve til bestandsstorleik. Eit samarbeid med Island og Færøyane, delfinansiert av Nordisk Ministerråd, vil hjelpe oss fram til ei felles nordisk forståing av biologien til desse artane.

Frå hausten 1992 er det på Vestlandet utvikla eit direkte garnfiske etter breiflabb. Tidlegare har breiflabben berre vore bifangst i garn, trål og reke-trål. For å følgje med i utviklinga av bestand og fiskeri, vart det starta eit samarbeid med Møreforskning i Ålesund. Med delfinansiering av Fondet for fiskeleiing og forsøk og Norges forskingsråd, har vi sett i gong systematisk innsamling av biologiske prøver og analyser av dagbøker. Så langt har vi berre sikre observasjonar av ein art, *Lophius piscatorius*. Med ei maskevidde på 180 mm blir det stort sett berre fiska kjønnsmoden fisk over 70 cm. Vi arbeider med å utvikle ein påliteleg metode for riktig alderslesing av breiflabb.

Det siste året vi ferdiganalysert datamaterialet frå dei visuelle og fotografiske teljingane av grønlands-selungar i Vesterisen i 1991. Samstundes er nye gjenfangstar av merka grønlandssel i hårfellingsfangstane nytta til berekningar av ungeproduksjonen. Saman har desse to metodane gjeve oss eit godt bilete av talet på ungar av grønlandssel som vert fødde kvart år i Vesterisen.

I 1993 starta Havforskningsinstituttet granskingar av kongekrabbe (*Paralithodes camtschatica*), som i åra 1961-69 blei ført over frå Stillehavskysten (det Okotske hav) til Kolakysten. Granskingane er koordinerte med tilsvarende studier av PINRO, Murmansk, som kom i gang i 1992. Bestanden av denne krabben veks no langs heile kysten frå om lag 40° aust på Kolakysten til Varangerfjorden og med enkeltteksemplar heilt til Magerøya. Vi har registrert vellukka reproduksjon både i norsk og russisk havområde. Lengst aust er det mest umogne individ, medan det til dels er tette førekomstar av kjønnsmoden kongekrabbe i området frå Fiskarhalvøya og vestover. Krabben i Barentshavet skil seg ikkje vesentlig ut frå den i det nordlege Stillehav kva gjeld storleik- og kjønnsfordeling,

kjønnsmodningsstorleik, sesongmessig vertikalvandring, tid for skalskifte, parring m.v. Granskingane held fram med særleg vekt på utbreiing, tettleik og økologisk verknad av denne nye arten i vår marine fauna.

Kor pålitelege er berekningane for storleik og alderssamansetjing i torske- og hysebestanden, basert på data frå botntråltokta i nordlege farvatn? I 1993 la vi mykje arbeid i å utvikle metodar for å kunne talfeste dette. Vi har også arbeidd med toktopplegga og prøvetaking for å få pålitelege bestandanalyser med minst mogeleg toktinnsats. Dette arbeidet held fram også i 1994.

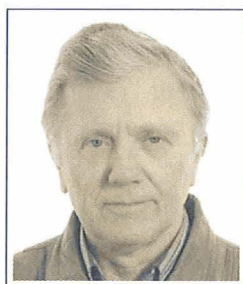
Ei vanleg akustisk mengdemåling av stimfisk gjev stor uvisse i bestandutrekningar. Ein vitskapleg Simrad sonar (SA950) har vore brukt for å utvikle eit system for å mengdemåle stimar. I 1993 fekk vi utvikla programvare for å presentere observasjonane som ekkogram på fargeskrivar og for oppdaging og måling av mogelege stim-ekko. I april 1993 nytta vi dette systemet til å talfeste symjeåterda til utvandrande sildestimar - og i juli til å kartleggje utbreiing og mengde av pelagiske stimfisk som sild, makrell og hestmakrell i Norskehavet. Systemet må vidareutviklast om det skal bli eit verktøy for mengdemåling av pelagisk stimfisk.

Akustisk mengdemåling av fisk blir upåliteleg når luftbobler blir piska ned i sjøen i dårleg vêr - luftboblene dempar ekkoloddsignala. Ved å montere ekkoloddsvingar i ein kjøl som kan senkast 3-4 m ned under kjølen på fartøyet kan ein unngå dette problemet. Ein slik senkekjøll med ekkoloddsvingar er no montert på "Michael Sars".

Ein første versjon av eit elektronisk lengdemålingsbrett, utvikla ved Havforskningsinstituttet sin Fangstseksjon, vart i 1993 testa om bord på forskningsfartøy. Målebrettet er basert på infrarøde lysrefleksar med 0,5 - 1,0 cm avstand. Avlesinga føregår ved at lengda på fisken vert markert med ein reflekterande gjenstand, t.d. plassert på tommelfingeren på hanska. Prototypen av dette målebrettet vil bli vidareutvikla, og vil truleg gjere vårt omfattande arbeid med lengdemåling av fisk mykje meir effektivt.

Bestands- vurdering

Målet med programmet er å vurde-
ra stoda i dei ulike fiskebestanda-
ne med tanke på optimal avkas-
ting på kort og lang sikt. Programmet er såleis eit sluttprodukt av vår forvaltingsretta forskning. Kunnskap frå andre program blir her sett saman og oppsummert i vurderingar av dei ulike bestandane. Dei endelege bestandsvurderingane blir gjort i internasjonale arbeidsgrupper og i Den rådgevande komité for fiskeriforvaltning (ACFM) i Det internasjonale råd for havforskning (ICES).



PROGRAMLEIAR
JOHANNES HAMRE

Grunnlaget for bestandsvurderingane er mengde-
målingar av bestandane og korleis desse er saman-
sette med omsyn til alder. Utviklinga i bestanda-
ne vurderer vi på grunnlag av det vi veit om for-
hold som påverkar rekruttering, vekst og død. Kunnskap om geografisk utbreiing er òg viktig for vurderinga, særleg med omsyn til biologisk tilhøy-
ring og korleis bestandane påverkar kvarandre. Døyingstalet på grunn av fangst blir rekna ut frå fangststatistikken. Feilrapportering av fangst har blitt eit stort problem etter at fiskeria vart kvote-
regulerte. Vi får feil og uvisse i det ein reknar med har døydd og vil kome til å døy. Denne uvis-
sa gjer seg sterkast gjeldande for botnfiskbestan-
dar som torsk og hyse.

Fiskebestandane i norske farvatn høyrer til to uav-
hengige økosystem, eit i Nordsjøen og eit i
Norskehavet-Barentshavet. Nordsjøsystemet er
mest stabilt, fordi det her er fleire artar på dei uli-
ke stega i næringsrekka, og fordi dei store preda-

tor-bestandane ("rovdyra") som torsk og
hyse, blir sterkt nedfiska i ung alder. For
oss er silda og makrellen dei økonomisk
viktigaste bestandane i Nordsjøen.
Datagrunnlaget for vurderinga av desse
er rimeleg godt. Nordsjø-silda var sterkt
nedfiska i slutten av 1970-åra, men etter
at fisket vart kvoteregulert, har bestan-

den vakse til att og er no på eit relativt høgt og
stabilt nivå. Silda derimot er urasjonelt beskatta,
ettersom det blir fiska for mykje småsild. Dette
problemet har Noreg teke opp i ACFM, utan at vi
enno har lukkast i å få slutt på småsildfisket i
Nordsjøen. Nordsjømakrellen vart òg sterkt ned-
fiska i 1970-åra, og har ikkje vokse til att. Mykje
av beitefeltet til nordsjømakrellen er overteken av
den vestlege makrellen som gyt vest av Irland.
Denne bestanden er no svært produktiv og gjev
eit rikt fiske i den nordlege del av Nordsjøen og i
Norskehavet om sommaren og hausten. Fisket er
kvoteregulert, og for Noreg har det vore viktig å
få ein større del av kvoten no når denne makrel-
len i store deler av året beitar i norsk økonomisk
sone.

Augepål og tobis er òg økonomisk viktige artar for
norsk fiske i Nordsjøen. Forskingsinnsatsen på
desse bestandane er heller lågt prioritert, fordi
industrifisket er uregulert og bestandsvurderingar
som grunnlag for kvotetilråding såleis ikkje er
aktuelle. Økosystemet i Norskehavet-Barents-
havet er meir ustabil og utviklinga følgjeleg van-
skelegare å vurdere. Dette fordi systemet har fær-
re artar på kvart steg i næringsrekka, og predator-

bestandane er relativt store, særleg torskebestanden. Sild og lodde er dei einaste store byttedyrbestandane for torsken i Barentshavet. Økobalansen blir såleis i stor grad styrt av stoda i desse bestandane. Rekrutteringa av sild er ujamn og vekslar med havklimaet. I varme år får vi gode årsklasser av ungsild i Barentshavet, men silda hindrar loddeyngelen i å vekse opp. Det fører til vekslende gode rekrutteringsår for sild og lodde. I 1990-åra har vi til no hatt varme år, med god rekruttering av sild og torsk. Det har ført til rekrutteringssvikt hos lodda, som no er sterkt redusert. Ungfiskbestandane av sild og torsk er derimot talrike, men det er enno uvisst om ungsildbestanden er stor nok til å føre fram torsken no når lodda blir borte - og samstundes gje ny vekst i den vaksne sildebestanden. Denne økologiske uvissa er dominerande i vurderinga av utviklinga av både torske- og sildebestanden. Å overvake denne utviklinga blir ei høgt prioritert oppgåve i 1994.

Dei akustiske mengdemåla av vaksen sild har dei siste åra vore tvetydige. Dette har gitt usikre berekningar av storleiken på sildebestanden og dermed også grunnlaget for kvotetilrådinga. Vinteren 1993 fekk vi eit prøvefiske av sild i overvintringsområda i Ofoten-Tysfjorden for å kunne

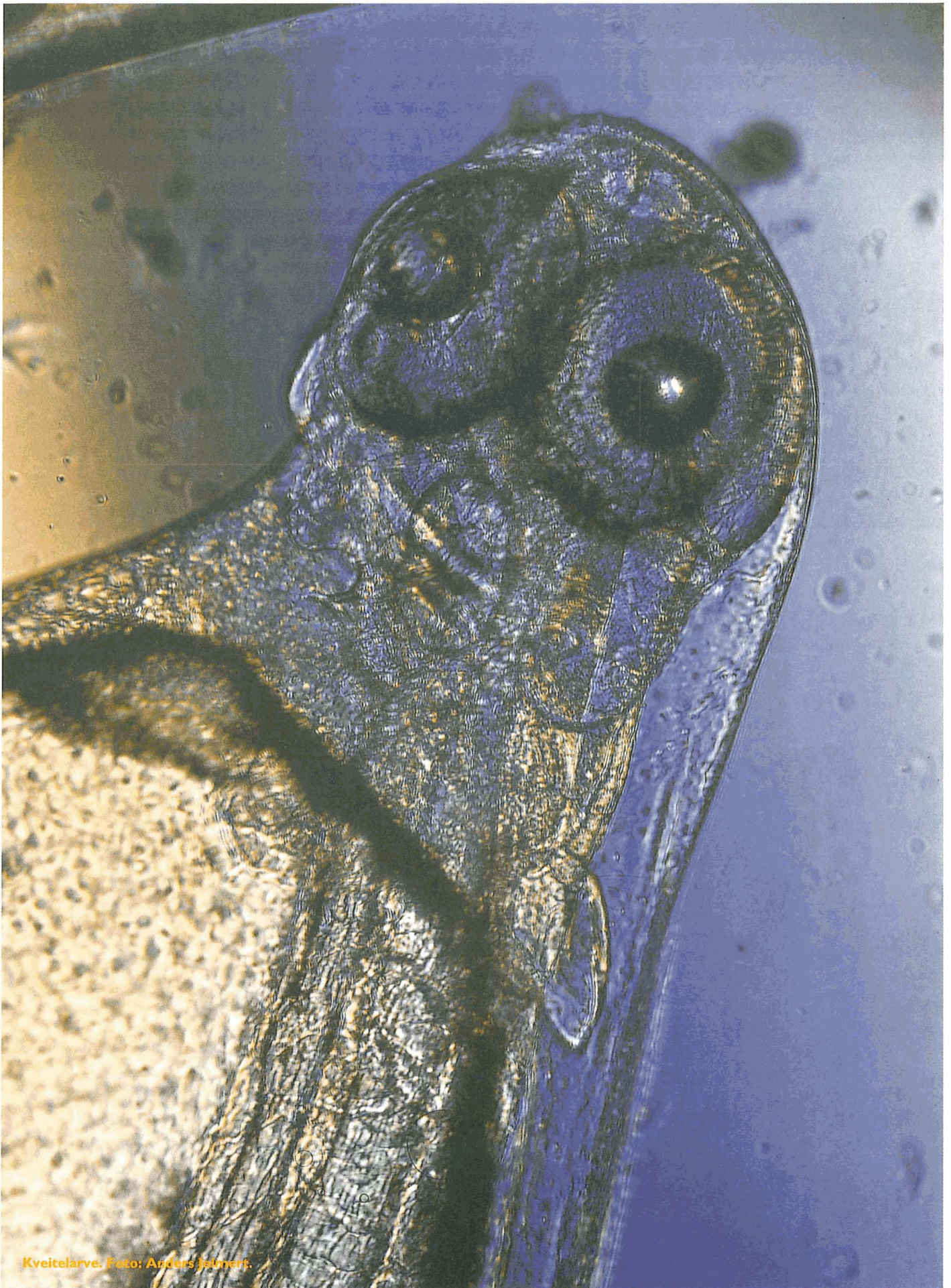
få talfesta tettleiken av merka sild i bestanden. Resultatet av forsøket medverka til at storleiken på sildebestanden blei noko oppjustert samanlikna med dei tidlegare vurderingane. Berekningane av storleiken på torskebestanden er stort sett i samsvar med prognosane frå 1992, då bestanden vart oppskrivne med 50%.

Vekst er ein viktig faktor i framskrivinga av bestandane, og veksten bereknar vi ut frå fangstprøver der vi har bestemt alderen på fisken. Ulik tolking av årringar i øyresteinane (otolittane) til fisken har vore ei feilkjelde i vekstvurderingane, og instituttet har difor innleia eit samarbeid med andre land for å koma fram til eintydige rutiner i teljing av årringar. Resultatet er positivt og vil i framtida kunne gje ei meir samstemt vurdering av utviklinga av viktige bestandar som torsk og kolmule.

I prosjekta "Samarbeid om havforskning" og "Ressurslink" er Havforskningsinstituttet, Fiskeriforskning i Tromsø, Kystvakta og Marintek med på innsamling av lengdemålingar av fisk og andre fangstdata frå fiskeflåten. Dette er ei automatisert og meir moderne form for datainnsamling som kan bli svært verdfull for bestandsvurderingane i framtida.



Foto: Mentz Indergaard



Kveitelarve. Foto: Anders Jalmer.

Yngelproduksjon i havbruk

Målet for dette programmet er å utvikle intensive metodar for heilårleg produksjon av marin yngel, og å få desse metodane prøvte ut i stor skala. Programmet omfattar marine fiskeartar som kveite, torsk og steinbit - og vi arbeider også med stort kamskjel.



PROGRAMLEIAR
ANDERS
MAGNOR-JENSEN

Ved Havforskningsinstituttet har vi dei siste åra endra strategi for å utarbeide gode metodar for yngelproduksjon. Dei ulike vitskaplege prosjekta blir organiserte i samanheng med ei produksjonsline, der vi stadig kan tilføre ny kunnskap og omsetje denne i praksis.

Mangel på yngel har vore og er framleis den viktigaste årsaka til at marint havbruk ikkje har vakse slik vi venta for få år sidan. Dette har ført til at ei rad konsesjonar for m.a. matfiskoppdrett av kveite, i fjor vart inndregne grunna manglande drift.

Kveite er den arten det utan tvil blir forska mest på. Arbeidet med produksjonsmetodar for kveite har vore meir prega av utvikling enn gjennom-brot. Dette viser resultatane frå yngelproduksjon. I 1986 vart det produsert nokre få hundre individ. I 1993 vart det fôra fram om lag 170 000 kveiteyngel i Noreg. I næringsssamanheng er dette talet likevel lågt, og kan på ingen måte stette yngelkrava til ei lønsam næring.

I dag foregår storparten av kommersiell kveiteyngelproduksjon etter såkalla ekstensive prinsipp, der yngelen blir produsert i store einingar utomhus og fôra med naturleg dyreplankton. På grunn av store variasjonar i larveoverleving under slike tilhøve, forskar vi no med meir kontrollerbare intensive system, der vi kan kontrollere fullt ut naturlege miljøvariasjonar som lys og temperatur.

Trass effektive metodar for å redusere bakterievekst på egg, er infeksjonar framleis eit alvorleg trugsmål i yngelproduksjon. Ei rad smitteforsøk har synt at det er klare samanhengar mellom døying og smittepress frå enkelte bakterietypar. Resultata viser òg at dei sjukdomsframkallande bakteriane i stor grad berre går til åtak på ein art, og dette gjeld også for nyklekte larvar. I tillegg til faren for infeksjonar frå miljøet, har vi no inne i egg funne bakteriar som venteleg stammar frå morfisken. I det vidare arbeidet vil vi undersøkje om egg har forsvarsmekanismar som kan hindre denne typen infeksjonar.

I 1993 utvikla vi nye metodar for atferdsbasert vurdering av larvekvalitet. Metodar for tidleg å kunne vurdere larvekvalitet er særskild viktig for rasjonell drift, sidan larvekvalitet og startfôrings-suksess heng nøye saman. Resultata frå dette arbeidet vil bli vidareført for å stadfeste slike tilhøve. Vi har også utvikla metodar for tidleg utsortering av sjuke larvar. Infeksjonar av ulike typer bakteriar har vist seg å påverke både aktiviteten til larvane og korleis dei flyt i vatnet. Metodar for atferds-sortering av larvar kan gje oss ein reiskap for å stille raske diognosar og å setje i verk mottil-

tak. I omgrepet larvekvalitet ligg òg hyppigheit av fysiske deformitetar. Ulike typer misdanningar finn vi som regel i alle larvegrupper, utan at vi kjenner årsakene til dette. Nye resultat viser likevel at visse typer feilutviklingar har klåre samanhengar med miljøforhold.

Miljøforhold som lys og temperatur er viktige for å gje larvane dei rette forholda for startfôring. Resultata so langt syner at det er store skilnader i startfôringsresultata mellom grupper som blir startfôra under ulike miljøtilhøve. Til no har vi berre fått gode resultat under naturlege lystilhøve der algetilsetting har vore ein del av systemet. Innleiande forsøk har imidlertid synt at det er fullt mogeleg å drive intensivt i små system innomhus ved å manipulere miljøforholda.

Fôringsforsøk med kveitelarvar har vist at naturleg dyreplankton (copepodar) framleis er naudsynt som fôrtilskot i visse periodar for å få pigmentering av yngelen. Det ser ut til at dette har samanheng med mengden visse fleirumetta fettsyrer som naturleg dyreplankton har mykje av.

Ei anna viktig side innan startfôring av kveitelarvar har vore å lage ein energimodell for betre å kunne føre etter behov. Denne modellen tek utgangspunkt i larvane sin vekst og fordøying, og er ein nyttig reiskap for å få kunnskap om korrekt fôrmengde til eikvar tid.

I samband med startfôring av kveite har vi i 1993 også gjennomført forsøk på intensiv produksjon av marine copepoder (dyreplankton) frå kvileegg. Vi har registrert store mengder kvileegg frå stor-skala copepode-kulturar utomhus i botnsediment. Tidlegare forsøk har synt at det har vore vanskeleg å klekkje egg produserte i slike system. Vi har trudd at temperaturtilhøva har hatt betydning for dette, avdi ein temperaturauke er avgjerande for å setje i gang klekking av kvileegg. I 1993 viste det seg imidlertid at visse copepodeartar kan bli klekete ved svært låge temperaturar (1 °C). Vi har no utvikla og fått stadfesta ein metode for å få til klekking.

Framleis er tilvenning av kveiteyngel til tørrfôr frå levandefôr ein flaskehals i settefiskproduksjon av kveite. Vi har sett søkjelyset på dette problemet i 1993, og ved å nytte nye fôrtypar og fôringsopplegg har vi i småskalaforsøk fått 90% overleving gjennom denne tilvenningsperioden. I tillegg har veksten synt seg å vere overraskande god, med ei tredobling av vekta gjennom ein tre-vekers periode.

Steinbit er truleg den fiskearten vi har hatt størst framgang med i høve til innsats. Forsøk utført i Flødevigen syner at vi meistrar eggproduksjon og klekking med godt resultat. Mykje av framgangen kan skuldast nye metodar for overflatedesinfeksjon av egg. Dette reduserer på ein effektiv måte

infeksjonar i systema. I motsetnad til kveite og torsk kan steinbitlarvar startfôrast direkte med kunstig fôr, og vi får dermed ei vesentleg enklare driftsprosedyre for yngelproduksjon.

Produksjonsforsøka med stort kamskjel (*Pecten maximus*) har vore svært lovande i 1993. Produk-



Kveitelarve. Foto: Anders Jelmert

sjonslina blei etablert etter mønster frå Biomarin A/S i Øygarden, og målet var å produsere forsøksmateriale til ulike forskingsprosjekt. Resultata frå gytinga var ved fleire tilhøve svært gode, og til saman blei nærare 50 millioner egg sett til klekking. Av desse produserte vi om lag 26 millioner såkalte D-larvar (tidleg larvestadium der larven ser ut som ein D). Ein del av desse overførte vi til skjel-klekkeriet i Øygarden. Desse larvane var opphavet til omlag halvparten av den totale kamskjelproduksjonen i Øygarden. I Austevoll produserte vi til saman 450 000 larvar klare for botnslåing frå to gytingar. Desse resulterte i ein produksjon på om lag 70 000 utsetjingsklår yngel (1,4-1,9 mm) som blei nytta til utsetjingsforsøk i sjø. Etter 18-19 veker i sjøen var overlevinga 12% på yngel over 5 mm, med eit snitt på 11 mm.

Oppdrettsorganismar - vekst og kjønnsmogning

Programmet skal medverke til å utvikle norsk oppdrettsnæring til ei framtidretta og berekraftig næring ut frå eit nasjonalt ressursgrunnlag. Målet er å utvikle produksjonsliner for oppdrettsorganismar med utgangspunkt i miljø-, ressurs- og økonomivurderingar. I forskingsarbeidet skal vi freiste innarbeide naudsynthe kontroll- og behandlingrutinar som stettar både miljø- og marknadskrav.



PROGRAMLEIAR
TOM HANSEN

Oppveksten frå robust yngel til salsvare er for dei fleste aktuelle oppdrettsartar ein kostnadskrevjande produksjon, og biologisk forskning kan soleis lett gje stor økonomisk vinst. Røynslene frå norsk lakseoppdrett, der tapa fleire år har vore store, understrekar kor viktig det er å ha god produksjonsstyring og kvalitetskontroll. Det er også eit mål for Havforskningsinstituttet å utvikle alternative oppdrettsartar for å gje oppdrettsnæringa fleire bein å stå på.

Hos laksefisk, som utnyttar protein i fôret særleg godt, har forskarane ved Matre havbruksstasjon påvist ein spesiell og arveleg variant av fordøyingsenzymet trypsin, kalla TRP-2(92). Denne enzymvarianten er eit genetisk merke for auka vekst hos laks og røye, og han verkar direkte på fisken sitt opptak og utnytting av protein i fôret. Etter fôring har laks med dette enzymet større mengder av frie aminosyrer både i blodet og i muskelen. Det ser altså ut til at dette enzymet aukar kroppen sin tilgang på aminosyrer, som er

byggesteinar for protein, og at laks med denne enzymvarianten betre greier å omdanne frie aminosyrer til protein. Effekten av trypsin-enzymet synest vere sterk dei første fem månadene etter startfôring, og ved vatntemperaturar lågare enn 6°C. Innslaget av denne trypsinvarianten varierer mellom ulike laksestam-

mer. I Daleelva hadde 29% av laksen dette enzymet, i Vosso og Lonevågselva rundt 10%. Vi trur det let seg gjere å betre avls-materialet av laks ved å plukke ut stamfisk som har dette trypsin-enzymet, og vi er alt i gang med å kartleggje deler av laksen sitt "genbibliotek" med dette for auge. Til no har vi funne fem forskjellige genetiske kodar for fordøyingsenzymet trypsin.

Kjøtfargen (pigmenteringa) er eit av dei viktigaste kvalitetskriteria hos laks. Generelt sett har norsk laks for svak pigmentering samanlikna med skotsk og chilensk laks, og blir følgjeleg dårlegare betalt på verdsmarknaden. Det raude fargestoffet astaxanthin er dyrt og utgjer heile 20-25% av fôr-kostnadane.

Til ganske nyleg har vi ikkje visst kva biologisk funksjon dette raude fargestoffet har. Forsøk ved Matre havbruksstasjon har vist at astaxanthin er nødvendig for overleving og vekst hos laks under startfôringsfasen og at yngel som ikkje får dette fargestoffet har høg dødeligheit og lav vekst. Granskinga viste at vitamin A truleg blir danna frå astaxanthin, og at lakseyngel kan gjere seg dårleg nytte av dei vitamin A kjeldene næringa bruker i

dag. Med ei astaxanthin-tilsetjing på 5-10 mg pr kg fôr vil vi få normal vekst på yngelen. Desse resultatane er viktige for norsk oppdrettsnæring - betre fôr gjev høgare overleving og betre vekst i tidleg yngelfase hos laks. Vi har no vist at astaxanthin er eit naudsynt næringsstoff, og dette bør føre til eit positivt syn på bruk av dette fargestoffet i laksefôr.

Eit prosjekt ved Matre havbruksstasjon, slutført i 1993, viser at mengda fargestoff i fiskemuskel er avhengig ikkje berre av astaxanthin-innhaldet i fôret, men også av kor gamal og stor fisken er. Ved ein gitt storleik har laksemuskelen ei øvre grense for opptak av astaxanthin. Den optimale mengda astaxanthin i eit fôr med ein feittprosent på 20-23% er 50-60 mg astaxanthin/kg. Ei auke av fargemengda ut over dette gir ubetydeleg auka kjøtfarge.

NFR-prosjektet "Misfarga laks" granskar kvifor nokre lakseparti har unormal pigmentering, og at vi får skjolder og stort fargetap under bearbeiding av laksen. Skjolding er ofte som ein kile "silikonaktig" muskel frå sporen og framover langs ryggbeinet, kvite små flekkar langs filéten, kvitt felt i buken eller kvite "sebrastriper". Vi arbeider særleg med "silikonaktig" muskel. Unormal pigmentering synest henge saman med fisken sine vekstforhold, stress, slakteprosess og vidarebearbeiding.

Mengda laks i ein oppdrettsmerd påverkar kvaliteten på vatnet. Forsøk ved Austevoll havbruksstasjon har vist at med auka mengder fisk i merden går oksygeninnhaldet ned og ammoniakkinnhaldet opp. Høg tettheit gjev kronisk, men ikkje særleg høgt stress hos fisken. Vi ser ingen ein tydlig samanheng mellom mengde fisk i merda og nivået av kronisk stress. Vi har ikkje fått klare svar på korleis fisken sin helsetilstand blir påverka av tettheit.

Granskinga viser at laks over ein kilo venner seg

til høg tettheit, og veks like godt som fisk som går romsleg. Høg tettheit verkar ikkje negativt på slaktekvaliteten, men fisk som går tett i ein månad får høgare "miljøfarge", han blir ikkje so blank.

Tilgang på oksygen vil truleg vere det som i dei fleste situasjonar set grenser for mengde fisk i eit oppdrettsanlegg. Dette tilseier at fisken må gå romslegare (mindre biomasse pr m³) i perioden juni - oktober, då temperaturen på vatnet normalt er høgare enn elles i året. Fleire forsøk synest tyde på at det vil vera biologisk gunstig å ale opp småfisk under ein halv kilo ved langt lågare tettheit enn kva som er naudsynt for fisk over ein kilo.



I eit NFR-prosjekt ved Austevoll havbruksstasjon har vi gjennom tre atferdsforsøk granska individuelt fôrkonsum til laks i merd med høg tettheit. I alle forsøka åt kjønnsnognande laks meir enn gjeldfisk (fisk som ikkje kjønnsnognar). Hos

fisk som kjønnsnogna etter ein vinter i sjø (tert), var skilnaden tydeleg alt frå månadsskiftet januar/februar til slutten av mai.

Både i ein- og to-sjøvinter-gruppene hadde kjønnsnognande laks eit høgt matkonsum i første halvdel av kvar einskild fôring. Denne skilnaden var mest utprega i mars, og stadfestar det vi tidlegare trudde, at gjeldfisken først klarer å ta fôr etter at dei kjønnsnognande har ete seg nokon lunde mette.

Atferdsforsøka viser at ein kan skilje kjønnsnognande frå ikke-kjønnsnognande fisk ved å sjå på appetitten til laksen.

Bruk av tilleggsllys på merdkanten gjev auka vekst i matfiskoppdrett av både laks og torsk. Tilleggsllys fører til minka kjønnsnogning hos laks men ikkje hos torsk. Lysstyring av torsken si kjønnsnogning blir nærare granska i prosjektet

"Lys i matfiskoppdrett av torsk". Godt med opp-lagsnæring (feitt) i levra påverkar kjønnsmog-ninga hos hanntorsk. I eit forsøk har vi vist at vi får betre fôrutnytting ved først å la torsk svelte. Men sveltinga minkar ikkje andelen kjønsmog-nande torsk. Fleire forsøk med lysstyring viser klårt at tidspunktet for første gyting hos både torsk og kveite er styrt av lyset. Kor mykje gyte-prosessen kan flyttast i tid, veit vi enno ikkje.

Utprøving av ein prototyp lukka merd for matfisk-oppdrett av kveite er no sluttrapportert. Denne teknologien bygg på femten års røynsle med opp-drett av marin fisk i posar. Ei renseinnretning fjer-nar sediment frå botnen av den lukka merda. Røynslene med lukka merd er so langt positive. Fisk i merd veks like fort som fisk i kar. Vi unngår sårskadar som er typiske for kveite i kar utan sand eller liknande på botnen. Ved å gje fisken eit fly-tande fôr unngår vi fôrspill.

Ved instituttet sine sjukdomslaboratorier har vi vist at bakterien som årsakar furunkulose på laks under heilt spesielle laboratorievilkår kan overfø-rast til kveite, leppefisk og torsk. Men truleg har desse artane langt større motstandskraft mot furunkulosebakterien enn laks. Det er viktig å trappe opp denne typen studiar for å klarleggje samspelet mellom oppdrett og organismane rundt oppdrettsanlegga.

På grunn av ILA (infeksiøs lakseanemi) er det ved inngangen til 1994 framleis ulovleg å eksportere usløya norsk oppdrettslaks til EU-land. Sjølv om vi i Noreg har redusert talet på ILA-utbrot i opp-drettsnæringa, er smittestoffet framleis ukjent. I 1993 har vi imidlertid påvist protein som er spesi-fikke for ILA, og dette er eit viktig steg på vegen til å utvikle ein diagnostetest for sjukdomen. HI har på dette området eit samarbeidsprosjekt med Intervet Norbio og Universtitetet i Bergen. Våre forsøk viser også at laksen kan vera smitteberar og at han kan overføre smitte lenge før vi kan sjå teikn til sjukdom. Dette betyr at laks skil ut smit-testoff på eit tidleg tidspunkt i sjukdomsforløpet.

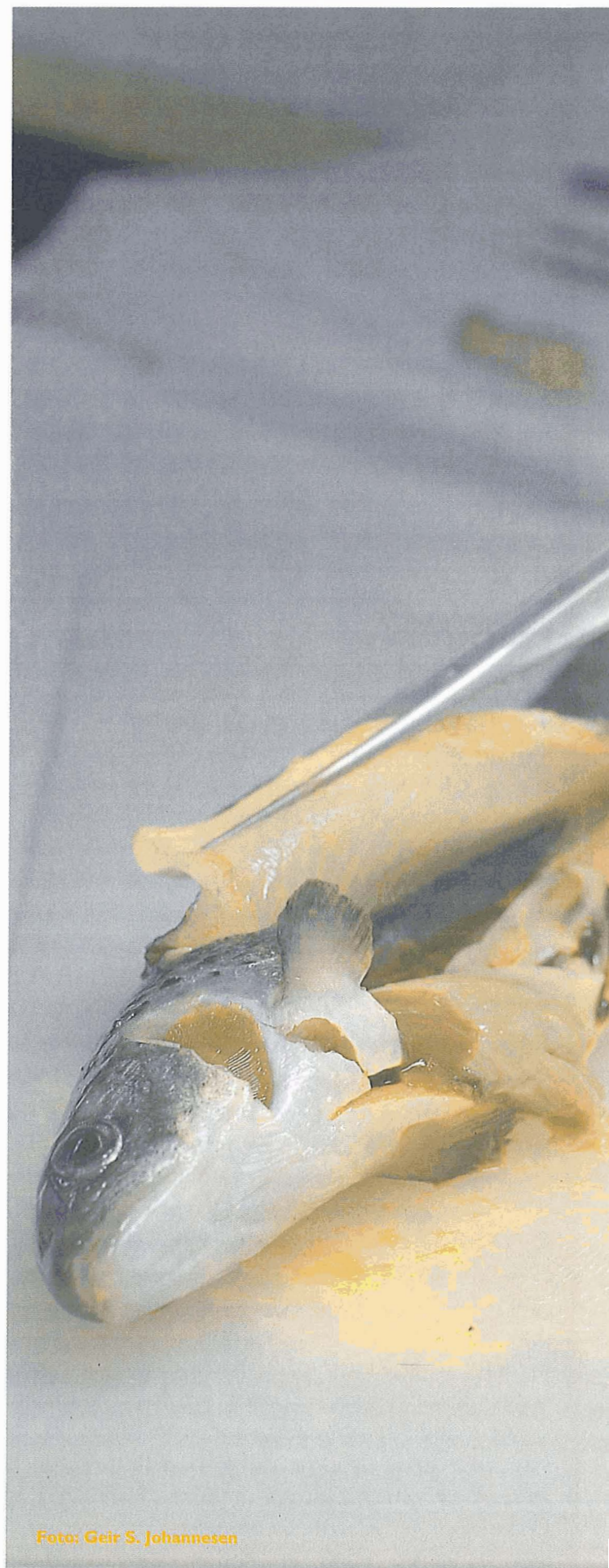


Foto: Geir S. Johannesen

Havbeite

Målet for programmet er å klarleggje grunnlaget for utvikling av havbeite på torsk, hummar, laks og kamskjel. I tillegg til granskingar knytta til PUSH-programmet (Program for Utvikling og Stimulering av Havbeite), har vi i 1993 gjort viktige populasjonsgenetiske studier på ville bestandar av torsk, sild, hummar og leppefisk. Vi har òg studert genetisk påverknad frå oppdretta til vill laks.



PROGRAMLEIAR
KNUT E. JØRSTAD

HAVBEITE TORSK

Effektiv og rimeleg yngelproduksjon og utsetjing/attfangst er dei viktigaste oppgåvene i desse forsøka.

Frå 1983 til 1993 har Havforskningsinstituttet merka og sett ut over 550 000 oppdretta torsk i Masfjorden i Hordaland. Instituttet har òg vore fagleg ansvarleg for havbeiteforsøka med torsk i Ytre Namdal i Nord-Trøndelag, der til saman 37 000 småtorsk og 2 100 vill torsk er merka og sett ut i perioden 1991-93. I Masfjorden undersøkte vi om produksjonen av torsk i ein fjord kan aukast ved å setje ut kunstig produsert torskelyngel. Vi kartla dei fysiske og biologiske tilhøva som avgjer bereevna for torsk i ein typisk vestlandsfjord. Forsøka syner at bereevna i fjorden ser ut til å variere med mengda dyreplankton som vert tilført frå dei ytre kyststroka, og at produksjonen av torsk såleis avheng av vatnutskiftinga mellom Masfjorden og kyststraumen. Mengda av naturleg fôr (dyreplankton) transportert inn i fjorden er såleis truleg det

som i størst grad avgjer totalproduksjon av torsk i Masfjorden. Yngelutsetjinga hadde liten innverknad på vill torsk og andre artar i fjorden.

Forsøka viser klårt at ein fjord som Masfjorden er mindre eigna til havbeite med torsk. Havbeiteforsøka med torsk

er difor flytta lenger ut til kysten, til Øygarden kommune. Vi vil her granske om stor tilførsle av plankton frå kyststraumen, saman med store og grunne områder med tareskog, gjev høg produksjon av torsk samanlikna med meir lukka fjordar.

Det er lagt ned eit stort og viktig arbeid i forsøka i Masfjorden, og det er naudsynt med ei redusert oppfølging, ikkje minst for å registrere i kva grad og korleis den utsette torsken går inn i gytebestanden i fjorden. Masfjorden er den einaste staden i verda der det er sett ut genmerka fisk, og det er difor mogeleg å måle nærare i kva grad den utsette torsken vil gje tilskot til dei nye årsklassane i fjorden.

HAVBEITE LAKS

Føremålet er å utvikle den såkalla "kystmodellen" for havbeite med laks, som skil seg frå meir tradisjonelle lakseutsetjingar i elvar ved at vi set ut yngel i sjø nær små, ikkje-lakseførande vassdrag på kysten. Laksen får dermed kortare veg ut til dei store havområda der han veks opp. Utsetjingsstaden må liggje langt borte frå dei viktige lakseelvane inne i fjordane, for å hindre feilvandring og negativ påverknad på villaksen.

Havforskningsinstituttet sette i 1993, tredje året på rad, merka laksesmolt ut i Selstøvågen nær Telavåg på Sotra. Denne vågen er berre 500 meter lang og 40-80 meter brei og får tilført ferskvatn frå eit særst lite vassdrag. Vi nytta ei oljelense til å samle opp eit kunstig lag av ferskvatn i den inste delen av vågen der smolten stod i merdar før han slapp fri i sjøen. Dette synest klårt å forenkle den kritiske overgangen frå ferskvatn til sjø.

Smolten si åtfærd etter utsetjing granska vi ved hjelp av undervassvideo. Vi studerte særleg kor viljug smolten var til å vandre ut av bukta. Vi granska om storleiken på smolten verka på vilje til utvandring, kva rolle tid for utsetjing spela, og kor lang tid smolten treng for å tilpasse seg sjøvåttn. Resultata syner at storleiken på fisken ved utsetjing er særst viktig, og at fisken ikkje må setjast ut for tidleg på året. Ulike periodar i sjøvåttn før utsetjing har liten verknad på vandringstrongen. Desse resultata viser at ein bør tilpasse utsetjinga etter kva smolt ein har.

Når det gjeld attfangst av laks i 1993, la vi stor vekt på informasjon og direkte kontakt med fiskarar. Røynslene er positive, og talet på rapporterte attfangstar har auka.

På utsetjingsstaden i Selstøvågen vart laksen fanga i garnkilar. Av feittfinneklippa laks fekk vi i 1993 ein attfangst på 1,7%, i sjølve Selstøvågen 0,9%. Mesteparten av fisken er hannlaks som har vore ein vinter i sjøen. Vi ventar difor ein god auke i fangstane i 1994, då stor hofisk kjem attende. Av laks med ytre merker (Carlin-merker) var attfangsten 2,9%, og det er eit godt resultat. Truleg er over 1 000 laks frå utsetjinga i 1992 attfanga. Tilsiget av ferskvatn til Selstøvågen har vore berre 13-14 liter per sekund gjennom mesteparten av fangstsasjonen. Dette er særst lite i høve til vatnføringa i norske lakselvar. Laksen finn likevel fram til utsetjingsstaden. Røynslene frå 1993-sasjonen syner difor at kystmodellen fungerer.

Vi registrerte at ein del havbeitelaks streifa eller "feilyandra". Få havbeitelaks vart attfanga i lakselvar i Hordaland. Dei fleste streifarane vandra

opp i elvar langt borte frå utsetjingsstaden, i vassdrag frå Jæren og austover. Dette kan tyde på at utsetjing på kysten gjev eit anna mønster for streifing enn andre typar utsetjing. Attfangst-tala og registreringane av streifarar i 1993 syner at handsaminga av smolten før utsetjing er viktig. Såleis hadde ei gruppe straumtrenea smolt både høgast attfangst i Selstøvågen og lågast streifing til andre område. Det er difor viktig å sjå om dette gjeld også for havbeitelaks attfanga i 1994.



HAVBEITE HUMMAR

Havforskningsinstituttet har sidan 1989 produsert hummarungar på Kyrksæterøra. I 1993 vart resultatet meir enn 65 000 botnslegne yngel. Stabil og høg temperatur i vatnet og betre fôringsopplegg har auka overlevinga i dei tidlege livsstadia til hummaryngelen.

Hummaryngelen frå Kyrksæterøra set vi ut på to lokalitetar: storskala forsøk på Kvitsøy, og mindre, eksperimentelle studiar i Øygarden utanfor Bergen. Stamdyra er fanga på dei same lokalitetane, slik at den utsette hummaryngelen er frå den lokale stamma.

På Kvitsøy har vi totalt dei siste tre åra sett ut om lag 100 000 yngel. Til registrering av attfangstar i fisket har vi godt samarbeid med Kvitsøy kommune og lokale fiskarar. Dei første attfangstane av utsett hummar kjem no etter kvart inn i fangstane. I dei ordinære hummarfangstane på Kvitsøy (hummar over minstemålet) var i 1993 innslaget av utsett hummar 12%. Av hummarfangstar under minstemålet var nesten 40% utsett hummar, og innslaget av utsett hummar vil difor auka dei næraste åra.

I hummarforsøka i Øygarden studerer vi nærare botnforholda på utsetjingsstadane (habitata) og kor tett hummaryngelen kan setjast ut. Sidan 1991 har vi her sett ut om lag 14 000 merka hummaryngel. I 1993 vart det starta eit innleiande prøvafiske, men så langt med små fangstar. Vi ventar større innslag av utsett hummar i årets fangstar, og her vil vi òg teste ut ulike fangstmetodar i samarbeid med lokale fiskarar. Genetiske studiar er ein del av hummarforsøka, og vi tek sikte på å analysere all stamhummar, yngelen vi set ut, og all attfanga hummar.

KYSTBEITE KAMSKJEL

I Fosen i Sør-Trøndelag blir det i dag hausta kamskjel, og det er her stor interesse for kystbeite med kamskjel. I samarbeid med lokale krefter sette vi i 1993 i gang innleiande studier med utsetjing av merka kamskjel frå den lokale stamma. I dette prosjektet studerer vi overleving og vekst på ulike lokalitetar. Vi har oppretta gode kontaktar med skjelforskarar i andre land, og forsøka med kamskjel vil venteleg auke i åra framover.

POPULASJONGENETISKE STUDIAR

Målet er å finna eigna genmerker ("genmarkørar") til bruk i bestandsgranskingar og i studiar av gensamspel mellom kulturbestandar og villfisk.

Ved instituttet har vi eit genlaboratorium der vi kan bruke ulike genetiske analysemetodar. Dei seinare åra har vi fått ei veldig rask utvikling av nye genteknologiske metodar. Studiar av einskildgener direkte på arvestoffet DNA gjev i mange høve meir informasjon om arveleg variasjon enn

kva vi får ut av dei meir vanlege protein-analysane. Dei nye metodane er førebels tidkrevjande og etter måten kostbare. Ved laboratoriet har vi i 1993, saman med leiande forskarar i utlandet, arbeidd med å ta i bruk fleire av dei nye metodane. Med Marine Gene Probe Laboratory i Halifax, Canada, har vi hatt eit nært samarbeid, og vi får her rask tilgang til nye og forbetra metodar som kan nyttast i meir konkrete studier her heime.

Studier av gen-samspel er særleg knytta til mogeleg påverknad frå rømt oppdrettsfisk på dei ville laksestammene. Slike problem har dei siste åra òg vore knytta til genmodifiserte organismar og havbeite. Det er difor stort behov for ny kunnskap om gen-påverknad mellom ulike stammar av same art. Desse forsøka utfører vi i Øyreselva i Mauranger, med lokale og framande bestandar av laks og aure. I mai 1993 sette vi her ut 7 000 genetisk merka laks som raskt vandra ut i sjøen. I august sette vi så opp ei fiskesperre med fangstfelle i den nedre delen av elva. Formålet var å måle storleiken av gytebestandane av laks og aure. Vi gen-analyserte samtlege gytefisk vi fanga. Dei første resultatata frå lakseforsøket i Øyreselva får vi i 1994.

Vi arbeider også med kartleggjing av bestandsstruktur på hummar og leppefisk. Vi har samla inn eit stort materiale frå ulike delar av landet, og har førebels analysert desse for arvelege variasjonar i vevsenzym. Vi satsar på å få fleire prøver slik at vi kan kome fram til ein bestandsmodell for dei aktuelle artane.

Fangstteknologi og fiskeåtferd

Målet til programmet er å utvikle fangstteknologi tilpassa eit ansvarleg fiske ved at det vert fiska selektivt på fisk med høg marknadsværdi, og at bifangst og utkast vert redusert til eit minimum.

I 1993 var arbeidet i programmet konsentrert om desse hovudoppgåvene:

- Storleiksseleksjon med sorteringsrist av makrell og sei i snurpenot og i lagringsmerdar
- Førings- og langtidslagring av makrell
- Artsselektivt fiske av torsk, hyse og sei i trål
- Storleiksseleksjon av fisk, reke og sjøkrep i trål ved å nytta ristteknologi
- Seleksjon av torsk, hyse og flyndre i snurrevad
- Talfesting av døying hos torsk og hyse som slepp ut gjennom maskane i snurrevad og trål
- Snurrevadteknologi for fangst, mellomlagring og førings- og lagring av torsk som skal oppdrettast
- Teiner for fangst av torsk
- Fangstteknikk for leppefisk
- Tråling over røyrløysingar
- Sluttrapportering av seismikkforsøka

Innblanding av småfisk har vore eit stort problem i makrellfiskeria. Forsøk med sorteringsrist i nota har auka innblandinga av G-6 makrell (over 600 gram) med meir enn 10%. Forsøka tyder òg på at vi kan få enno mykje betre resultat ved å bruke lengre tid på sorteringa samstundes som teknologien vert vidareutvikla. Vi vil difor føre forsøka vidare, og vi vil sjå nærare på døying etter sorte-



PROGRAMLEIAR
INGVAR HUSE

ring sjølv om dei innleiande forsøka tyder på at berre ein liten del av den utsorterte småmakrellen døyr.

Forsøk med langtidslagring av makrell tyder på at vi ikkje må føre fisken for å få god overleving. Marknaden betalar særst godt (over kr 20,- pr kg til fiskar) for

makrellen om våren. Denne ferske vårmakrellen er eit nytt produkt som det tykkjast vere ein viss marknad for i Noreg og elles i Europa. Føringsforsøk med makrell i brunnbåt gav òg gode resultat med omsyn til overleving.

Innleiande forsøk på å skilje torsk, hyse og sei i trål har gitt lovande resultat. Ved å montere eit horisontalt panel framfor trålsekken, og dele trålsekken i to kammer, fekk vi 70% av hysa og seien i den øvre delen, medan 70% av torsken gjekk i den nedste delen. Dette kjem av at hyse og sei søkjer opp mot not-taket når dei går inn i trålen, medan torsken går ned. Forsøka vil bli ført vidare.

Forsøka med ristsortering i reke- og sjøkrepstrål held fram. Utsortering av småfisk og småreke/krepser er enno ikkje god nok, men overleving av maske-selektert småtorsk og småhyse frå reketrål er særst høg. Vidare utvikling av denne sorterings-teknologien er turvande. Krepserista gjev betre seleksjon enn maskar, men liten vass-straum over rista gjev problem med klogging. I snurrevad verkar sorteringsrist godt, men firkantmaskar er om lag like gode som rist. Firkantmaskar større enn

150 mm skil ut mest all torsk og hyse, men fangar raudspette.

Forsøk med nedsenka feltmerdar for levande torsk på Lofotfeltet gav ikkje gode resultat. Men sjølve fangsten med snurrevad, transporten til mottaksmerd, og lagring i merd gjekk bra. Dette arbeidet vil førast vidare, med konstruksjon av ein ny mellomagringsmerd. Vi vil òg utvikle ein metode for å ta fisk til overflata under fangst med snurpenot utan at symjeblæra blir sprengt. Desse forsøka skjer i samarbeid med Fiskeriforskning.

Fisketeiner med doble kalvar og to rom gav tolv gongar høgare fangstrater for torsk enn tradisjonelle teiner. Årsaka er at fisken ikkje så lett kan røma frå desse teinene. Forsøka gjekk i Finnmark om våren. Innleiande forsøk tydde på låge innslag av undermåls hyse i fløytlinefisket, men desse forsøka må utvidast før vi kan kome med sikre konklusjonar om dette.

I torskefiskeri fangar botnline relativt sett mykje meir hyse enn kva trål gjer. Garn fangar den største blåkveita, medan trål fangar mest, men stort sett mindre fisk. Line fangar stor og mellomstor blåkveite.

Leppefisk går ikke lett i teiner når temperaturen er under 9°C. Teiner etter trollkrabbe og kongekrabbe (kamtsjatkakrabbe) fiskar bra, men ved lang ståtid rømer krabbane ut av teina.

Forsøk med tråling over 40" røyrleidningar viser at trålen ikkje vert skadd.

Rapporten frå undersøkinga av verknaden av seismisk skyting på fangst og fiskefordeling vart levert i mars (sjå publikasjonslista). Hovudkonklusjonane frå dette prosjektet er refererte i Havforskningsinstituttet si årsmelding for 1992.



Utprøving av skiljerist i makrellnot. Foto: Fangstseksjonen

Miljøkvalitet og fiskehelse



PROGRAMLEIAR
JARLE KLUNGSØYR

Føremålet med programmet er å undersøkje i kor stort mon menneskja sine aktivitetar og tilførsjar av forureining påverkar kvaliteten og livsvilkåra til fisk og anna liv i havet. I 1993 har vi kartlagt utbreiinga og verknadane av organiske miljøgifter, olje, nærings salt og generell tilførsle av organisk materiale til havet. Vi granska også bruk og spreining av antibakterielle midlar i samband med sjukdom hos oppdrettsfisk, og vi har forska på soppsjukdom på sild. Ein vesentleg innsats gjekk med til å skriva statusrapportar over miljøstoda i Nordsjøen, som ein del av arbeidet innafor North Sea Task Force.

Observasjonar av oksygenforbruket i terskelbasseng - i fjordar og åpne kystfarvatn - på Sørlandet i 1990-91 og 1930-92 syner at den organiske belastinga her var omlag 50 % høgare enn på Vestlandet. Denne auken synest å ha funne stad kring 1980. Det ser difor ut til at Sørlandskysten også er påverka av den generelt aukande organiske belastinga vi har observert i Kattegat og austlege Skagerrak i 1980-åra. Høg algeproduksjon, framvekst av giftige algar og oksygenmangel er ei følgje av dette. Opne kystbasseng hadde mykje høgare oksygenforbruk og dermed større tilførsle av organisk materiale enn venta ut frå observasjonar i dei fjordliknande terskelbassenga. Vi har grunn til å tru at dette skuldast tilførsle av resuspendert (oppkvervla) organisk materiale frå havområda utanfor.

Våre granskingar viser at det først og fremst er

medisinfør som spreier antibakterielle midlar frå oppdrettsanlegg til villfisk, og denne spreinga gir høgast konsentrasjon av slike antibakterielle midlar i villfisk. I tillegg skjer ei "diffus" spreining (langsam utlekking) frå medisinholdige ekskrement gjennom næringsrekkja eller sedimenta. Ein relativt stor del av villfis-

ken får på denne måten i seg medisinrestar, men konsentrasjonane er låge. Ein småsei som et ein medisinpellet, vil etter eit døger ha medisinmengder i muskelen som ligg klårt over grenseverdiane som gjeld for næringsmiddel. Den helsemessige verknaden av antibakterielle midlar i villfisk er truleg liten, men medisinrestar kan skape spørsmål om kvaliteten på fisken og føra til marknadsmessige problem. Tekniske tiltak, til dømes før som søkk seint, oppsamling av spillfør eller bruk av spillførdetektor som styrer utføringa, vil redusere spreinga av antibakterielle midlar. Slike tiltak kombinert med tidsavgrensa fiskeforbod under og etter medisiner, vil sterkt redusere risikoen for at nokon et fisk med medisinrestar.

Sidan først på 1980-talet har vi forska mykje på korleis oppdrettsnæringa påverkar miljøet rundt anlegga. For å gje forvaltinga ein god reiskap å handtere slike miljøproblem med, byrja vi i 1993 å utvikle eit system for "Modellering og Overvaking av miljøverknader frå Matfiskanlegg" (forkorta MOM). Vi har utarbeidd ein rapport med ei kortfatta oversikt over ulike miljøverknader frå oppdrett, behovet for regulering, og korleis MOM-systemet angrip problema. MOM er

samansett av to deler: eit overvakingssystem som kan kontrollere at miljøverknaden ikkje overskrider fastsette grenseverdier, og ein matematisk modell som kan berekne miljøverknadane når vi har informasjonar om anlegg og lokalitet. Desse to delane er samordna, slik at overvaking og berekning handsamar dei same miljøfaktorane. MOM blir venteleg ein verdfull forvaltingsreiskap for avgrensing av oppdrettskonsesjonar, det kan også gje oppdrettsanlegga betre vatnkvalitet og ein meir effektiv produksjon. Dokumentasjon av godt miljø vil sjølvstakt også kunne nyttast i marknadsføringa av norske havbruksprodukt.

Arbeidet med å utarbeide statusrapportar for miljø i Nordsjøen kravde i 1993 ein stor innsats frå fleire forskarar og fagmiljø ved Havforskningsinstituttet, i samarbeid med Statens forureiningstilsyn, NIVA og andre fagmiljø i Noreg, Sverige og Danmark. Noreg hadde ansvaret for miljørapportar frå tre område i Nordsjøen. Rapportane blir grunnlaget for ein europeisk ministerkonferanse i 1995 om miljøstatus i Nordsjøen. Miljøstatus for dei nordlege og nordaustlege delane av Nordsjøen viser at områda aust for Shetland er lite ureina. Men funn av miljøgifter i fisk og verknader på botnsamfunn og fisk av oljehaldig borekaks frå oljeindustrien gjev grunn til uro. Den sørvestlege norskekysten er lite ureina, men i nærleiken av industri og byar har vi registrert klare negative verknadar på miljøet frå kloakk- og industriutslepp. Skagerrak er tydeleg overgjøds-

la, og her har vi i fleire år hatt blømingar av skadelege algar. Lågt oksygeninnhald i vatnet har skada botnfaunaen. Ureiningar transporterte med luft- og havstraumer frå sørlege område påverkar dei norske delane av Nordsjøen, og Norskerenna ser ut til å verke som ein oppsamlingsplass for organiske miljøgifter, tungmetall og anna ureining.

I det vidare arbeidet i program 11 vil vi studere nærare verknadane av langtransportert ureining til Skagerrak og Norskerenna. Ein viktig del av dette arbeidet er utvikling av matematiske modeller for studier av ureiningstransport og kartleg-

gjing av ureiningskjeldar. Saman med Noregs geologiske undersøking (NGU) og Universitetet i Bergen vil vi gjere ei grundig marin-geologisk kartlegging av botnsedimenta i Norskerenna. Eit sentralt spørsmål er om miljøgiftene i sedimenta blir tekne opp og transporterte gjennom næringsrekka. Det er viktig å få kartlagt eventuelle biologiske effektar.

Oljeverksemda i Nordsjøen er ei stor belastning på miljø-

et. Det er ei viktig forskingsoppgåve å få eit meir samla bilete over miljøverknadane frå utslepp av olje og produksjonskjemikalier i samband med olje-/gassutvinning, ikkje berre i Nordsjøen, men også vidare nordover langs kysten. Etter kvart som nye felt blir tekne i bruk, og alderen på eksisterande felt aukar, er det fare for auka utslepp og negative miljøverknader på miljøet.

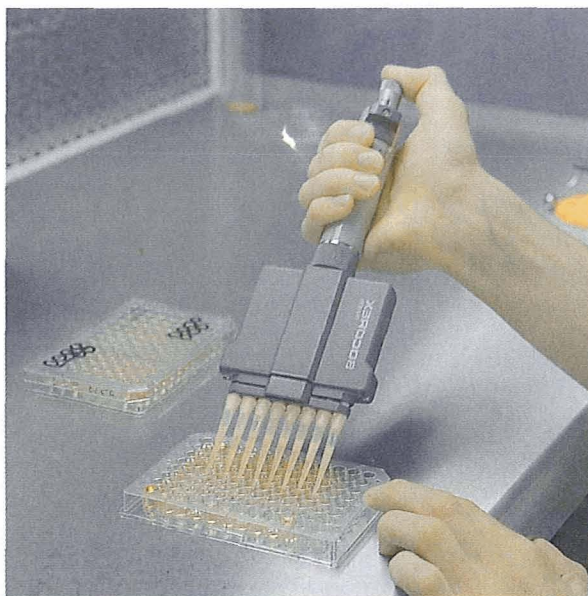


Foto: Geir S. Johannesen

Fiskeriforskning i utviklingsland

Havforskningsinstituttet har i mange år, i hovudsak på oppdrag frå NORAD, gitt assistanse til utviklingsland på områda fiskeriforskning og kompetanseoppbygging innan forskning, forvaltning og administrasjon.



PROGRAMLEIAR
TORE STRØMME

I 1993 vart det oppretta ei ny "koordineringseining" på tre personar innan gruppa Fiskeriforskning i utviklingsland. Denne skal samordne bistandsprosjekt i regi av Havforskningsinstituttet og Fiskeridirektoratet slik at resultatane innan forskning og forvaltning vert gjensidig styrka. Koordineringseininga utfører òg ein del mindre oppdrag for NORAD, oppdrag som er for små eller for tidleg i planlegginga til å få status som eigne prosjekt.

Det meste av arbeidet retta mot utviklingsland har vore knytta til aktivitetar med forskingsfartøyet "Dr. Fridtjof Nansen", som i 18 år har drive resurskartlegging og bestandsmåling i utviklingsland, i nært samarbeid med Dei sameinte nasjonane (SN) sin matvareorganisasjon FAO. 1993 markerer ein milepæl i dette arbeidet, då "Dr. Fridtjof Nansen" i juni vart teken ut av drift og selt for å erstattast med ein nybygd "Dr. Fridtjof Nansen". Kjøpar var eit irsk dykkarselskap, som skal nytte fartøyet i samband med arkeologiske granskningar under vatn i Mosambik.

I første halvår 1993 utførte "Dr. Fridtjof Nansen" to tokt på pilchardbestanden og to tokt på lysingbestanden i Namibia. Fiskebestandane i Namibia, særleg lysing, har vore i kraftig vekst sidan landet

vart uavhengig i 1990. Alle utanlandske trålare måtte då forlate området etter fleire tiår med overfiske. I takt med oppbygginga av lysingbestanden er det i Namibia investert i auka fangstkapasitet og mottaksanlegg på land, og det er eit aukande press for større kvotar. Det er difor naudsynt å følgje utviklinga i bestanden nøye for ikkje på ny å få overfiske.

Den nye "Dr. Fridtjof Nansen" er finansiert av NORAD og byggekostnaden var 100 mill kroner. Fartøyet er utforma etter spesifikasjonar frå Havforskningsinstituttet, og vart overlevert frå Flekkefjord Slipp og Maskinfabrikk 1. oktober 1993. Den nye båten fører vidare både arbeidet og namnet til det gamle fartøyet. Etter ei grundig utprøving i norske farvatn, segla den nye "Dr. Fridtjof Nansen" i desember til Namibia. Dei næraste tre-fire åra vil fartøyet i hovudsak arbeide i Namibia og Angola. Kvar fartøyet seinare skal verke blir avgjort av NORAD etter råd frå Havforskningsinstituttet og FAO.

Samstundes med lanseringa av det nye fartøyet vil NORAD i åra framover også setje av midlar for å gjere utviklingslanda betre i stand til sjølve å utføre havforskning og fiskeriforvaltning. Bruken av fartøyet vil, saman med desse institusjonsbyggjande tiltaka, bli presentert internasjonalt som "Nansenprogrammet". Innhaldet i programmet blir planlagt av Havforskningsinstituttet i nært samarbeid med forskarar og fiskeriadministrasjonen i utviklingslanda og FAO. Eit kurs i bestandsvurde-

ring vart i november skipa til i Swakopmund i Namibia, i samarbeid med FAO og svensk utviklingshjelp, og frå regionen deltok til saman 28 personar. Nansenprogrammet vil også i tida som kjem leggje meir vekt på granskingar av det fysiske havmiljøet, og det er rekruttert ein forskar til å planleggje og koordinere dette arbeidet.

Havforskningsinstituttet har i 1993, som i dei føregående åra, gitt assistanse til Yellow Sea Fisheries Research Institute, havforskningsinstituttet i Qingdao, Kina. Vi hjelper òg med å halde forskingsfartøyet deira, "Bei Dou", operativt. Prosjektet vart evaluert med positivt resultat i 1993, og blir no gradvis nedbygt og avslutta ved utgangen av 1995.

Havforskningsinstituttet gjev råd og formidlar konsulenthjelp til Senter for Fiskeriforskning, CIP, i

Nicaragua, innan områda organisering og analyse av prøvefiske, bestandsanalyser og forvaltning.

I Sentral-Amerika gjev NORAD stønad til ein mellomstatleg fiskeriorganisasjon, OLDEPESCA, for utvikling av fiskeriforskning og forvaltning i regionen. Havforskningsinstituttet har på oppdrag av NORAD fagleg tilsyn med dette prosjektet, og det er rekruttert ein fiskeriøkonom i Panama for tre år.

I Mosambik blir det gitt konsulentstønad til fiskeriforskning, i hovudsak på rekebestanden og til forvaltning, og Havforskningsinstituttet har fått i oppdrag frå den danske utviklingshjelpa DANIDA å leie utarbeidinga av ein sektorplan for fiskeria i Mosambik.



Det nye forskingsfartøyet «Dr. Fridtjof Nansen».

Samarbeid og informasjon

Havforskningsinstituttet har utstrakt kontakt og samarbeid med forskingsinstitusjonar og forvaltingsorgan i Noreg og med ei rad forskingsinstitusjonar i andre land. Instituttet gjev norske styresmakter råd i forvaltningssaker knytta til marine ressursar, marint miljø og havbruk. Med norske og utanlandske forskingsinstitusjonar samarbeider Havforskningsinstituttet først og fremst om feltgranskingar, innsamling og utveksling av data om fiskebestandar og havmiljø - og generelt innan havbruksforskning. Vidare har vi samarbeid innan utvikling av vitenskaplege metodar og bruk av ny teknologi i forskingsarbeidet.

Det internasjonale råd for havforskning (ICES) er ein svært sentral samarbeidspartnar for instituttet. I arbeidsgrupper og andre fora innan ICES møter forskarar frå Havforskningsinstituttet kolleger frå andre land. Her blir innsamla data og vitenskaplege metodar kritisk vurdert før ICES kjem med sine tilrådingar om m.a. fiskekvotar.

På ICES-årsmøtet 1993 i Dublin deltok HI med ein stor delegasjon. Her vart resultat frå instituttet si forskning innan både ressursar, miljø og havbruk presenterte, og nye forskningsaktiviteter diskuterte. Årsmøtet drøfta også ei eventuell ny samansetting av arbeidsgrupper og komitéar i ICES. Økosystem som forskings- og forvaltningseiningar er eit sentralt tema i den førebels diskusjonen om endra organisering av Det internasjonale havforskningsråd. ICES-årsmøtet 1993 fastsette også endelege statuttar for Den rådgevande komitéen for havmiljø (ACME - Advisory Committee Marine Environment) - ein komité som i tillegg til forureinings spørsmål også tek opp samspelet mellom havklima/havmiljø og fiskeressursane. ICES legg i denne samanhangen opp til tettare kontakt mel-

lom ACME og Den rådgevande komité for fiskeriforvaltning (ACFM), for nettopp tverrfagleg samarbeid mellom havmiljø- og ressursforskarar.

Havforskningsinstituttet har i 1993 vore med på ei rad nasjonale og internasjonale forskarkonferansar, og instituttet har også vore vertskap for nokre av desse.

I juni 1993 arrangerte instituttet, med Forskingsstasjonen Flødevigen som vert, eit internasjonalt symposium om utsetjing og havbeite av torsk og andre marine fiskeartar. Nitti forskarar frå seksten land var med på denne konferansen, og HI var godt representert blant foredragshaldarane.

Same månaden var HI og Universitetet i Bergen vertskap for eit ICES-symposium om masseproduksjon og utsetjing av fiskeyngel. Symposiet samla 140 deltakarar frå 25 land.

Internasjonalt er felles feltgranskingar og utveksling av data viktig. Mest omfattende er samarbeidet med PINRO, det russiske havforskningsinstituttet i Murmansk. Samarbeidet med PINRO er viktig med omsyn til overvaking og trygg forvaltning av våre felles ressursar i nordlege farvatn. På årlege møter blir forskings samarbeidet mellom HI og PINRO drøfta og praktisk lagt opp. Tilliks med tidlegare år hadde vi i 1993 fleire fellestokt for overvaking og bestandsvurdering av viktige felles fiskeartar. Innan havmiljøforskning, fangstteknologi og fiskeatferd har HI og PINRO også forskings samarbeid og utveksling av data. I 1993 innleidde vi òg eit samarbeid om havbruksforskning. Med midlar frå Utanriksdepartementet har instituttet i 1993 støtta PINRO med utstyr og kursing av personell.

Havforskningsinstituttet var også i 1993, andre året

på rad, med på eit norsk-russisk tokt i Karahavet. Føremålet var å kartlegge dumpa radioaktivt materiale i dette ellers lukka området aust for Novaja Semlja. Toktet vart gjennomført i regi av Den norsk-russiske miljøkommisjonen, og norsk toktleiar kom frå Havforskningsinstituttet.

Nasjonalt er forskarar ved Havforskningsinstituttet med i ulike programstyrer og faggrupper innan ressurs, miljø og havbruk. Også i internasjonale forskingskomitéar og råd er instituttet godt representert.

Instituttet har eit nært samarbeid med andre forskingsinstitusjonar og universitet i Noreg. Med Fiskeriforskning i Tromsø har Havforskningsinstituttet ein samarbeidsavtale, og i 1993 hadde styra og leiargruppene ved HI og Fiskeriforskning fellesmøter der det praktiske forskingssamarbeidet var drøfta.

Fleire forskarar ved Havforskningsinstituttet har professor II stilling og er sensorar ved norske universitet og høgskular - og i 1993 tilsette Havforskningsinstituttet tre forskarar ved Universitetet i Bergen i bistilling ved Havforskningsinstituttet. Denne gjensidige bistillings-ordninga mellom HI og universitetet er fagleg verdfull for begge institusjonane. Fleire studentar ved UiB har også kortare eller lengre opphald ved Havforskningsinstituttet - og forskarar ved Havforskningsinstituttet som arbeider med doktoroppgåver, får rettleving ved UiB.

INFORMASJON

Havforskningsinstituttet bruker mange ulike tiltak og kanalar for å spreie informasjon om instituttet sine forskingsresultat til ulike brukargrupper. Direkte kontakt med fiskeri- og havbruksnæringa - og i aukande grad også med andre grupper og ein-skildpersonar - er ein viktig del av instituttet si utadretta verksemd. Media er ikkje minst ein svært viktig formidlingskanal.

Yrkesutøvarane innan fiskeri og havbruk er viktige brukarar av instituttet sine forskingsresultat. Forskarane ved Havforskningsinstituttet har difor også i 1993 vitja og halde foredrag på ei rad års-

møter, konferansar o.l. i fiskeri- og havbruksorganisasjonar. På andre fagkonferansar innan m.a. havmiljø og forureining har også forskarar ved instituttet vore flittige foredragshaldarar. Studentar, skuleelevar og lærarar er òg grupper som i aukande grad etterspør orienteringar og foredrag frå forskarar ved Havforskningsinstituttet. I den grad vi av kapasitetsomsyn ikkje kan etterkome foredragsønskje frå desse siste gruppene, freistar vi gje studentar og skular oppdatert skriftleg materiale innan instituttet sine fagområder. Tilsaman gjev no forskarane ved Havforskningsinstituttet godt over to hundre foredrag årleg (sjå publikasjonslista).

I 1993 har forskarane ved instituttet skrivne mange artiklar i fagpressa og andre publikasjonar, og dette er også eit viktig tiltak for å få forskingsresultata fram til næringsutøvarane og andre interesserte. Likeeins har vi distribuert eit stort antal "Havforskningsnytt", vår populærvitskaplege publikasjon, som i 1993 kom ut med 22 nummer. På den internasjonale havbruksmessa "AquaNor 93" i Trondheim var meir enn to tusen med tilknytning til havbruksnæringa innom Havforskningsinstituttet si utstilling, snakka med våre forskarane og fekk med seg skriftleg materiale frå det nyaste innan vår havbruksforskning.

Tilliks med tidlegare år var kontakta med media også i 1993 svært omfattande. Journalistar frå aviser, tidsskrift, radio og TV er so godt som dagleg i kontakt med Havforskningsinstituttet. Instituttet si Informasjonsavdeling legg stor vekt på å gje media gode arbeidstilhøve, sende journalistar naudsynt og korrekt bakgrunnsinformasjon til aktuelle reportasjar m.v.

I tillegg til dagleg telefonkontakt med media er årlege presseseminar ein viktig lekk i informasjonsarbeidet andsynes media, for nettopp å gje journalistar god innsikt i ymse sider ved instituttet si forskning. I 1992 skipa vi til eit to-dagars presseseminar om ressursar og havmiljø i Barentshavet. I 1993 hadde vi tjue europeiske forskingsjournalistar på to-dagars seminar om havklima, generell ressursforskning og sjøpattedyr. I 1994 inviterer vi pressa til m.a. eit to-dagars hav-



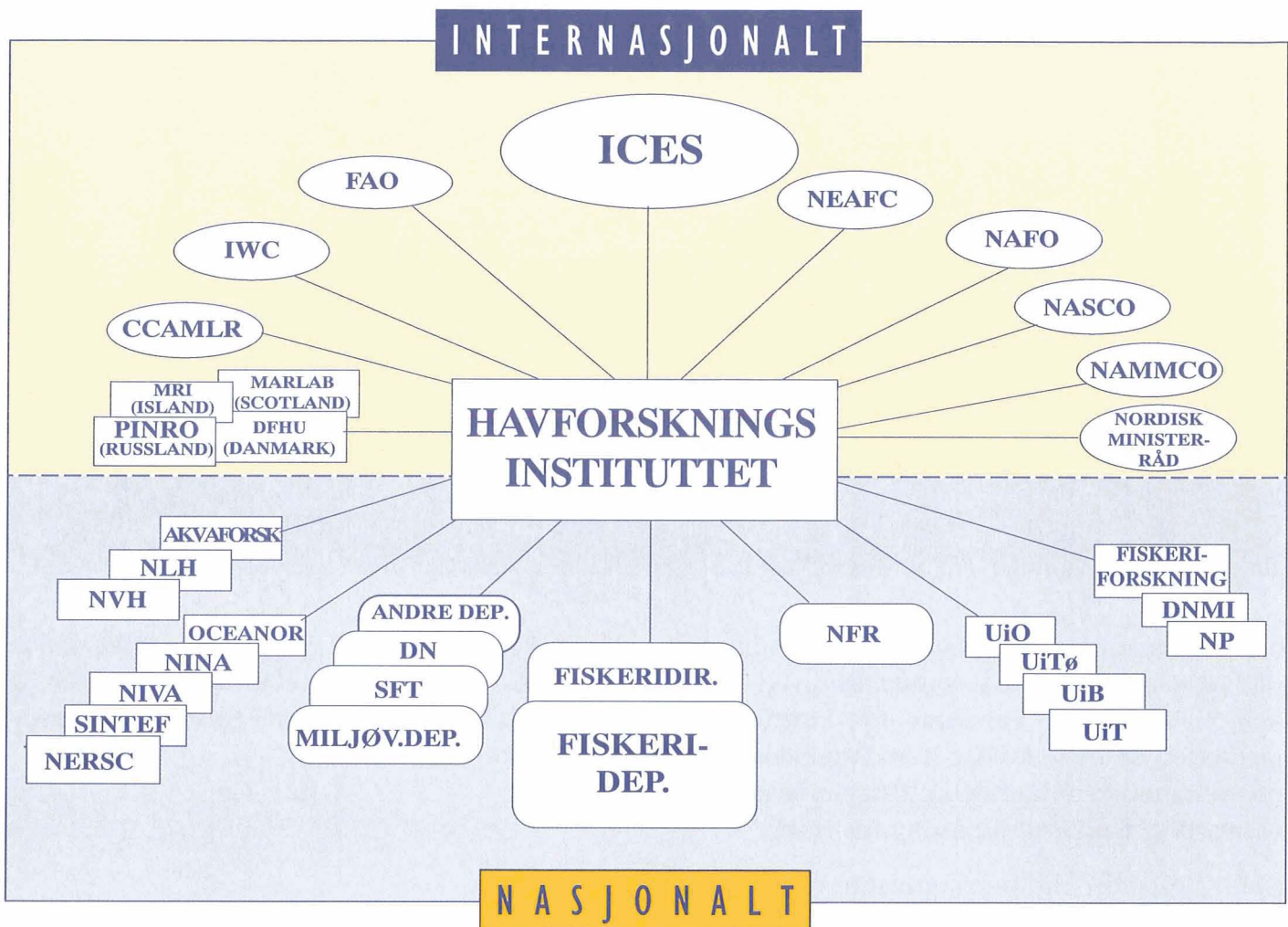
Foto: Mentz Indergaard

bruksseminar i Austevoll, og ei gruppe skal inviterast til generelt havforskningsseminar ved stasjonen i Flødevigen. Forskarar frå Havforskningsinstituttet er også årvisse foredragshaldarar på presseseminarer. Fiskeridepartementet arrangerer i samarbeid med Institutt for Journalistikk.

I juni 1993 fekk Havforskningsinstituttet vitjing av HM Kong Harald og HM Kong Carl Gustav av Sverige, som med følgje fekk omvising og tur med F/F "Johan Hjort". I samaband med kongevitjinga fekk eit stort pressekorps frå Noreg og Sverige orientering om instituttet si verksemd. F/F "Johan Hjort" vart same dagen nytta til orientering av UD-aspirantar og den nemnte gruppa europeiske forskingsjournalistar. I tillegg har mange journalistar frå aviser, tidsskrift, radio og TV vore på ein eller to dagars vitjing ved instituttet i Bergen og ved våre forskingsstasjonar i Matre, Austevoll og Flødevigen. Vi har òg i 1993 hatt fleire journalistar med på tokt med våre forskingsfartøy.

Instituttet har fått svært positive tilbakemeldingar frå media i 1993, og media har også i det store og heile laga korrekte og gode reportasjar frå instituttet si forskning.

Nasjonale og internasjonale kontakter



Forkortingar nytta i figuren:

- ICES - Det internasjonale råd for havforskning
 NEAFC - Den nordaustatlantiske fiskerikommisjon
 NAFO - Den nordatlantiske fiskerikommisjon
 NASCO - Den nordatlantiske organisasjon for lakseforvaltning
 UiO,UiTø,UiB - Universiteta i Oslo, Tromsø og Bergen
 DNMI - Det norske meteorologiske institutt
 NP - Norsk polarinstitutt
 NFR - Noregs forskingsråd
 DNF - Direktoratet for naturforvaltning
 SFT - Statens Forureiningstilsyn
 SINTEF - Stiftelsen for industriell og teknisk forskning
 NERSC - Nansen senter for miljø og fjernmåling

- NAMMCO - Den nordatlantiske sjøpattedyrkommissjon
 NIVA - Norsk institutt for vannforskning
 NINA - Norsk institutt for naturforskning
 NLH - Noregs landbrukshøgskule
 NVH - Noregs veterinærhøgskule
 PINRO - Det russiske (polare) havforskningsinstitutt, Murmansk
 MRI - Havforskningsinstituttet i Island
 DFHU - Danmarks fiskeri- og havundersøgelser
 MAR LAB - Det marine laboratoriet i Skotland
 CCAMLR - Kommisjonen for verning av levande marine ressurser i Antarktisk
 IWC - Den internasjonale kvalfangstkommissjon
 FAO - SN sin matvareorganisasjon



F/F «G. O. Sars». Foto: Mentz Indergaard

HAVFORSKINGSINSTITUTTET

*Nordnesparken 2 - Postboks 1870 Nordnes
5024 Bergen
Telefon 55 23 85 00 - Telefax 55 23 85 31*

FORSKINGSSTASJONEN FLØDEVIGEN

*4817 His
Telefon 37 01 05 80 - Telefax 37 01 05 15*

AUSTEVOLL HAVBRUKSSTASJON

*5392 Storebø
Telefon 56 18 03 42 - Telefax 56 18 03 98*

MATRE HAVBRUKSSTASJON

*5198 Matredal
Telefon 56 36 60 40 - Telefax 56 36 61 43*

HAVFORSKINGSINSTITUTTET, INFORMASJONEN

*Telefon 55 23 85 21 eller 55 23 85 38
Telefax 55 23 85 86*