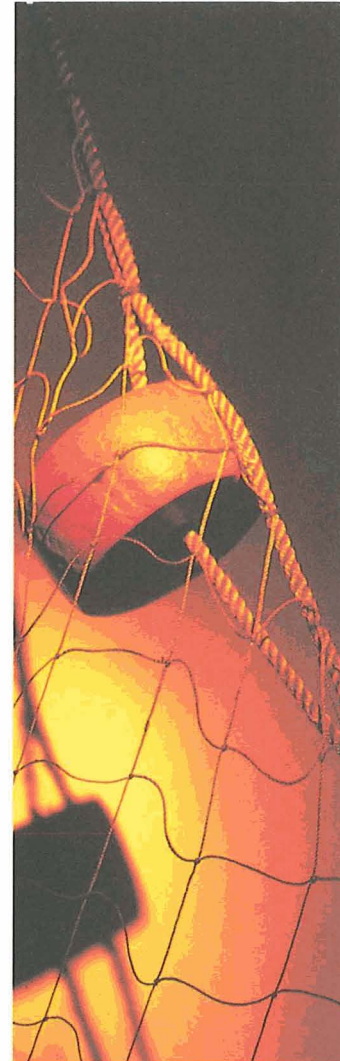
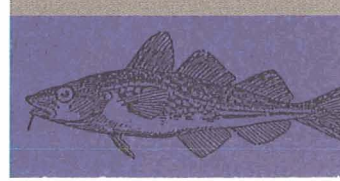


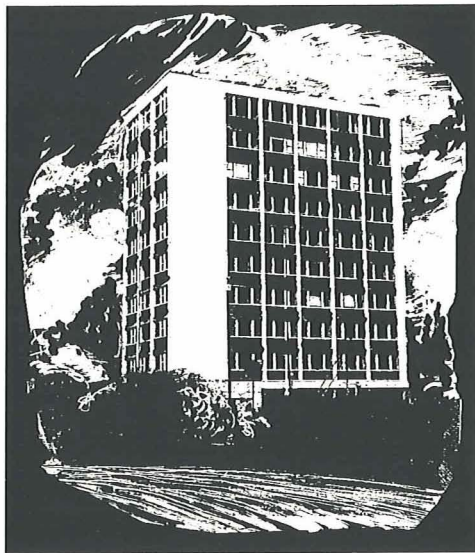
ÅRSMELDING 1994



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH



I N N H O L D



Organisasjon	8
Økonomi	10
Personale	12
Toktvirksomheten	13
Publikasjoner og foredrag 1994 (blå midtsider)	
Forskningsprogrammene - resultater i 1994:	
1 Overvåkning og tilstandsvurdering av havmiljøet	14
2 Økosystem Norskehavet	16
3 Reproduksjon og rekruttering	18
4 Ressursøkologi og flerbestandsmodeller	20
5 Mengdemåling og bestandsstruktur	22
6 Bestandsvurdering	26
7 Yngelproduksjon i havbruk	29
8 Oppdrettsorganismer - vekst og kjønnsmodning	31
9 Havbeite	34
10 Fangstteknologi og fiskeatferd	37
11 Miljøkvalitet og fiskehelse	39
12 Fiskeriforskning i u-land	41
Samarbeid og informasjon	43
Kontakter	46

ISSN 0802-488x

Havforskningsinstituttet-Informasjonen:

Arnold Farstad - Tlf. 55 23 85 21 Kari Østervold Toft - Tlf. 55 23 85 38 Telefaks 55 23 85 86

Grafisk design og illustrasjoner: Solid Design v/ John Ringstad.

Trykk: Havforskningsinstituttet/Fiskeridirektoratets hustrykkeri. Repro og trykk omslag: Knudsen Grafisk.
Oppsett: Havforskningsinstituttet-Informasjonen.

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET ER

*et nasjonalt forskningscenter for liv og miljø
i havet og på kysten.*

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET SKAL

*utforske og overvåke liv, miljø og samspillet mellom de ulike
organismer i havet og i farvannene langs kysten*

*framskaffe ny og oppdatert kunnskap om marine ressurser
som er viktige for fiske, fangst og havbruk*

*utvikle teknologi og biologisk grunnlag for en rasjonell og
framtidrettet fiskeri- og havbruksnæring*

*gi råd til myndigheter og næring om forvaltning av
havmiljøet og våre marine ressurser*

*formidle forskningsresultater for å fremme fiskeri-,
havbruks- og øvrige samfunnsinteresser*

S T Y R E T S M E L L I N G

Havforskningsinstituttets hovedoppgave er å ta vare på, anvende og videreutvikle kunnskapsgrunnlaget for forvaltning av miljøet og ressursene i våre hav- og kystområder. Instituttet skal også utvikle hensiktsmessig teknologi som grunnlag for fiske, fangst og havbruk.

Etter styrets vurdering har instituttet i 1994 gjennomført sitt arbeid på en god måte innenfor de områder og oppgaver vedtektene anviser og de bevilgninger Storting og Regjering har stilt til disposisjon.

Instituttet har også tatt på seg og gjennomført en rekke relevante oppgaver med ekstern finansiering fra bl.a. Norges forskningsråd, NORAD og EUs forskningsprogrammer.

Havforskningsinstituttets 1994-bevilgning over statsbudsjettet (Fiskeridepartementet) viser en reell nedgang. Instituttet har imidlertid lyktes med å få store nok bevilgninger fra andre finansieringskilder til å kunne kompensere for dette. Den totale aktiviteten ved instituttet har derved blitt opprettholdt på 1993-nivå.

Styret er meget tilfreds med at HI får midler til et tilbygg og opprusting av instituttets hovedbygg på Nordnes. Dette gjør det mulig å få til et tettere samarbeid mellom ulike enheter ved instituttet, og HI får tidsmessige laboratorier og et bedre arbeidsmiljø.

Forvaltnings- og overvåkningsoppgavene Havforskningsinstituttet er satt til å løse innen miljø og ressursforvaltning er store. Fiskeri- og miljøforvaltningen - og fiskeri- og havbruksnæringen - vil de nærmeste årene ha økende behov for faglig støtte fra instituttet. Satsingen på hav- og havbruksforskningen i 1970- og 80-årene har sannsynligvis vært en viktig forutsetning for at fiskeri- og havbruksnæringen i dag er Norges nest største eksportnæring.

Instituttet har i betydelig grad effektivisert driften, og gjennom nedbemanning og kostnadsreduksjon klart å holde driften av forskningsfartøyene innenfor stramme budsjetttrammer. Forbedringspotensialet og utviklingsmulighetene er fremdeles betyde-

lige, og nye gevinster og forbedret kvalitet på forskningen kan oppnås ved økt innsats og økte bevilgninger.

Med instituttets tilknytning til Fiskeridepartementet, og med den store innsatsen på forvaltningsrettet forskning og rådgivning, mener styret at permanente arbeidsoppgaver ved HI så langt mulig skal løses av fast ansatt personale. Skal dette la seg gjøre, samtidig som en opprettholder dagens aktivitetsnivå, må en betydelig større del av instituttets driftsbudsjett bli en fast bevilgning over statsbudsjettet. Særlig problematisk er det at staten ikke finansierer fullt ut de faste stillingene Stortinget har opprettet.

Styret ba i 1993 Fiskeridepartementet og Norges forskningsråd om å få gjennomført en såkalt "Peer-review"-evaluering av Havforskningsinstituttet.

Evalueringen forelå høsten 94 og viser at HIs forskning gjennomgående får god karakter. Sammenlignet med tilsvarende institutter er HI helt klart blant de ledende i verden, sier evalueringsrapporten.

Styret er fornøyd med evalueringsgruppens arbeid, og er glad for at HI oppnår både rosende omtale og positiv kritikk. Evalueringen er et viktig grunnlag for styrets og instituttets videre arbeid både faglig og organisatorisk.

Styret besluttet i 1994 at forskning og forvaltningsrådgivning ved Senter for marine ressurser i større grad bør skilles ut og synliggjøres i instituttets virksomhetsplan. Senterets hovedaktivitet er å framskaffe kunnskapsgrunnlaget for forvaltningsrådgivningen, og dette blir i 1995 organisert som et eget aktivitetsområde. De rene forskningsoppgaver knyttet til flerbestandsforskning, metodeforbedring og ny teknologi blir organisert i tre nye programmer. Styret mener at instituttet over tid i større grad må integrere HIs ulike aktiviteter mot fellesoppgaver knyttet til forvaltning av de store økosystemene og til havbruk.

Styret har også vedtatt at HI i større grad skal få i gang aktiviteter i de nære kyst- og fjordområder i et eget forskningsprogram. Instituttet har utarbeidet en strategiplan for "Ressurs- og miljøforskning i kystsonen", og styret vil få seg forelagt et konkret forslag til program for oppstart i 1996. Instituttet leg-

ger opp til et nært samarbeid med sentrale institusjoner som f.eks. Fiskeriforskning, universitetene og NIVA.

Styret har fått til høring en utredning om statlig finansiering av forskningsinstitutter. Hvilken statlig tilknytningsform instituttene skal ha, er en sentral problemstilling i denne utredningen.

Styret anbefaler at HI fortsatt skal være et forvaltningsinstitutt direkte underlagt Fiskeridepartementet, og derfor ikke omgjøres til stiftelse eller aksjeselskap. Styret mener at HI fortsatt skal få sin grunnbevilgning direkte fra Fiskeridepartementet. Styret har i flere år vært opptatt av å styrke instituttets informasjonsarbeid både utad til næringene og allmennheten - og innad til medarbeiderne i instituttet. Instituttets informasjonsplaner og den konkrete oppfølgingen av disse viser at HI er på riktig kurs.

RESSURSER OG FANGSTTEKNOLOGI

Fiskerinæringen er inne i en god periode med økende verdiskapning - basert på en god og jevn råstofftilgang. Dette skyldes ikke minst en ansvarlig fiskeriforvaltning. Ressursrådgivningen er et grunnleggende element i et godt forvaltningsregime, og dermed en forutsetning for vedvarende god råstofftilførsel og lønnsomhet i fiskerinæringen.

I 1994 bidro HI gjennom Det internasjonale råd for havforskning (ICES) til vurdering av de fleste av våre viktigste fiskebestander. Med nåværende innsatsnivå er det imidlertid flere

viktige bestander vi ikke har datagrunnlag for å vurdere på en forsvarlig måte, f.eks. brosme og lange. Rådgivningsgrunnlaget er også mangelfullt med hensyn til andre sentrale spørsmål, som for eksempel sonetilhørighet.

Kvaliteten på ressursrådgivningen er summen av innsats og godheten i de metodene vi bruker. Utvikling og forbedring av våre forskningsverktøyer - fra prøvetakingstråler og akustiske metoder, til avanserte matematiske flerbestandsmodeller - er derfor prioritert.

Innen flerbestandsarbeidet har instituttet utviklet en vekstmodell som nå er tatt i bruk for å bedre prognosene for norsk-arktisk torsk. I 1994 er også nye modeller for enkeltbestander koblet til flerbestands-

modellen for Barentshavet.

For mer representativ prøvetaking og bedre mengdemåling har HI utviklet en ny forskningstrål for 0-gruppe fisk, og utarbeidet en korreksjonsmetodikk som har forbedret beregningene av yngre årsklasser bunnfisk i Barentshavet.

I 1994 har videreutviklingen av de akustiske metoder hatt god framdrift, bl.a. med perfektjonering av ekko-integreringssystemet BEI og bruk av sonar til mengdemåling av pelagisk fisk. Installering av senkekjøler på "Michael Sars" og "Johan Hjort" er også et viktig teknisk framskritt innen akustisk mengdemåling.

Metodeutvikling for mer selektive redskaper og økt kvalitet og verdiskapning av fangsten er viktige elementer for et mer ansvarlig fiske. Rist-teknologien, som først viste seg å være meget vellykket for bedre seleksjon i reketrål, har gitt lovende resultater i trål- og snurrevadfiske for en rekke arter. Det er også påvist muligheter for ristseleksjon i notfisket etter sei og makrell.

Forsøk med lagring av levende fisk har som mål å øke verdien av villfanget fisk. I 1994 er det oppnådd gode resultater med bl.a. innfangning og lagring av

torsk. For makrell blir det også arbeidet for økt verdiskapning gjennom langtidslagring, og forsøk har vist at det er mulig å produsere silderogn gytt på tareblad, et ettertraktet produkt i Japan.

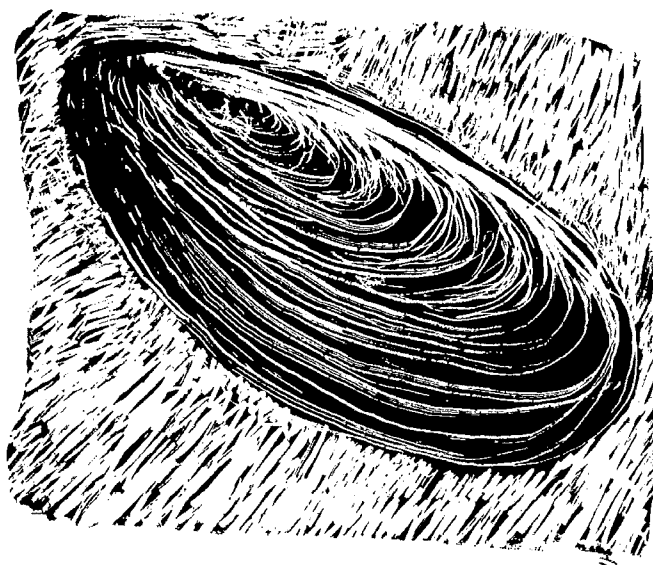
H A V B R U K

Produksjon av norsk oppdrettslaks har økt kraftig i de siste årene. Dette skyldes ikke minst at ny teknologi er tatt i bruk.

HI har de siste tre årene satset betydelige ressurser for å kartlegge ef-

fekter av lys på oppdrettsfisk. Resultatene viser at bruk av kunstig lys gir bedre forutnyttelse, økt vekst og kontrollert kjønnsmodning. I 1994 har store deler av næringen tatt i bruk ekstra lys både i smolt- og i matfiskproduksjon. Produksjonstiden og kostnader er på grunn av dette redusert.

Ved å bruke lys på stamfisk av kveite har man oppnådd kjønnsmodning utenom de vanlige gytetidene. Stamfisk delt opp i ulike populasjoner gyter til ulike tider av året. I løpet av høsten 1994 har man gjennomført omfattende startføringsforsøk på larver produsert ca seks måneder før normal gytetid. For yngelprodusenter av kveite vil kontroll av kjønnsmodning ved hjelp av lys medføre en langt bedre kapasitetsutnyttelse, og dermed lavere produksjonsomkostninger.



Havbeite med torsk, hummer og laks er nå inne i avslutningsfasen. PUSH-programmet skal avsluttes i 1997, og utsettingsprogrammene skal da evalueres. I 1994/95 blir de siste gruppene hummer og torsk satt ut. Spesielt for laks har en oppnådd interessante resultater, med gjenfangster fra fem til ti prosent for enkelte grupper. I tillegg til nevnte havbeiteprosjekter som er finansiert av PUSH, er det også startet forsøk med kystbeite på kamskjell.

Helsesituasjonen for norsk oppdrettsfisk er betydelig bedret de siste to årene. Tapene som skyldes sykdom er små sammenlignet med tidligere. Som en følge av fiskens gode helse er medisinerbruken i næringen redusert fra 47 tonn i 1987 til ca 1,5 tonn i 1994. Helsereelatert forskning ved HI har bidratt til dette ved å kartlegge smitteveier for sykdommer og gjennom utvikling av vaksiner og vaksinasjonsstrategier. I et kvalitetsbevisst marked er en god helsesituasjon og minimal bruk av medisiner et konkurransefortrinn som vil øke inntjeningen i næringen.

Havbruksforskningen ved HI har bidratt til at næringen har økt sin inntjening. Gjennom nyvinninger innenfor nye arter er også grunnlaget lagt for at næringen i framtiden kan få flere ben å stå på. Det er gode grunner til å hevde at havbruksforskningen har gitt god uttelling i forhold til satsingen.

MILJØ

I forskningsprogrammet *Mare Cognitum* ble man i 1994 ferdig med første fase av arbeidet, som var å få et klarere bilde av næringsnett i Norskehavet og hvorledes fordelingen av de enkelte organismer er i forhold til omgivelsene. I 1994 var det en tidlig utvandring av sild til de sentrale deler av Norskehavet, og et internasjonalt fiske kom i gang. Arbeidet med matematisk modellering av strømmer og vannmasser har en sentral plass i dette programmet. Innen rekrutteringsundersøkelsene hos fisk har en spesielt fokusert på effekten av foreldrebestandens kondisjon på eggkvalitet, -mengde og gytetidspunkt. Betydningen av slike såkalte maternale effekter i bestandssammenheng har sannsynligvis vært undervurdert. Kunnskapen om disse prosessene blir etter hvert tatt i bruk i forvaltningen. I 1994 har man også fått frem klar dokumentasjon om sammenhenger mellom den omrøring i de øvre vannmassene som skapes av vinden og næringsforholdene til torskelarver.

Problemerkene med marin forurensning er omfattende, og særlig har organiske miljøgifter vært gitt høy prioritet. Disse har en global spredning, og fisk fra norske områder inneholder slike stoffer selv om mengdene er små.

I 1994 har instituttet gjort ferdig kartleggingen av miljøgifter i Barentshavet under det internasjonale programmet Artic Monitoring and Assessment Programme (AMAP). Skagerrak er et havområde

som har stor belastning både av næringssalter, organisk materiale og miljøgifter. I 1994 har en tatt i bruk matematiske modeller for å studere mengde, spredning og omsetning av disse stoffene i havområdet. Dette danner nå grunnlaget for sikrere beregninger over betydningen av langtransportert forurensning på miljøet i Skagerrak og langs Norskekysten.

Innen programmet Overvåking og tilstandsvurdering av havmiljøet er varsling av havklimaet satt opp som et viktig mål. I 1994 gikk vi for første gang aktivt ut med prognoser over forventet utvikling i havklima og produksjonsforhold i våre havområder. Slike prognoser vil kunne få stor forvaltningsmessig betydning, og i 1994 la man grunnlaget for en videreutvikling av det verktøyet vi vil bruke i vårt prognosearbeid.

Det internasjonale råd for havforskning (ICES) har de siste årene engasjert seg ennå sterkere innen havmiljø, og etablerte i 1993 en Rådgivende komité for marint miljø (ACME). HI deltar aktivt i denne komitéen, som trolig vil få økende betydning i tiden framover.

SAMARBEID

Det gode samarbeidet med norske universiteter er videreført, og i 1994 har HI også fått knyttet til seg en forskningssjef II innen sjøpattedyr, fra Universitetet i Oslo. I 1994 er det etablert årlige møter med Institutt for fiskeri- og marinbiologi ved Universitet i Bergen.

Samarbeidsavtalen mellom HI og Fiskeriforskning i Tromsø er fulgt opp med felles styre- og ledermøter, der konkret forskningssamarbeid innen fiskeri- og havbruksforskning er drøftet.

HI har også i 1994 hatt et nært samarbeid med det russiske havforskningsinstituttet PINRO i Murmansk. Som tidligere år er det gjennomført viktige fellestokt innen ressursovervåking og havmiljø i våre nordlige farvann. Havbrukssamarbeidet, som ble innledet i 1993, er fulgt opp, bl.a. ved at forskere fra PINRO har hatt kortere opphold ved HI. Instituttet har spilt en sentral rolle i det norsk-russiske miljøsamarbeidet, og har også i 1994 hatt toktlederansvaret for et tredje fellestokt for kartlegging av radioaktiv forurensning i Karahavet.

Instituttet har også i 1994 hatt et nært samarbeid med Miljøverndepartementet og Statens forurensningstilsyn angående forurensningsspørsmål i Nordsjøen og i våre nordligste havområder.

Vi har også hatt et positivt samarbeid med Norges forskningsråd i 1994, og instituttet har fått en rekke tilsagn om midler fra EUs forskningsprogrammer. Samarbeidet om bestandsovervåking mellom HI, Fiskeriforskning og Kystvakten er videreført i 1994 gjennom prosjektet Ressurslink. På sine inspeksjoner på feltet samler Kystvakten inn fiskeprøver og sender data via satellitt til instituttet. I 1995 vil dette samarbeidet komme inn i mer ordinære driftsformer.

I samsvar med strategien for norsk bistand er det et direkte samarbeid mellom HI og institusjoner i utviklingsland. I tillegg til institusjoner i Namibia, Angola, Mosambik, India og Nicaragua, ble det i 1994 innledet samarbeid med fiskeriforskningsinstituttet i Sør-Afrika. Målet for institusjons-samarbeidet er å utvikle effektive, forskningsbaserte systemer for fiskeriforvaltning, bl.a. gjennom Nansenprogrammet. Arbeidet gir resultater, men målene nås ikke på kort tid.

Også i 1994 har instituttet hatt et godt og ryddig samarbeid med Fiskeridepartementet og Fiskeridirektoratet.

ADMINISTRASJON

I 1994 er det gjennomført en evaluering av instituttets administrasjon, og i samarbeid med organisasjonene arbeides det nå med en oppfølging av denne evalueringen.

Instituttet har i 1994 fått utarbeidet en kvalitets-håndbok som trekker opp strategien og målsettingen for kvalitetssikring av hele HIs virksomhet, både for det administrative og forskningsmessige arbeid. I 1995 blir dette arbeidet fulgt opp med en gjennomgang av prosedyrer og revisjonsrutiner.

På HIs forskningsfartøyer har arbeidet i 1994 vært gjennomført på en god måte, og vi har ikke hatt store ulykker eller skade på verken mannskap eller materiell.

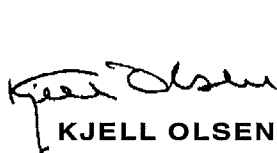
HI har en stabil arbeidsstokk og et godt arbeidsmiljø. Sykefraværet var i 1994 3,2 prosent mot 2,9 prosent i 1993. Etter hva styret kjenner til har ikke instituttet noen virksomhet som forurensar det ytre miljøet.

Styret vil til slutt takke alle tilsatte ved Havforskningsinstituttet for godt arbeid i 1994.


GUNN FARSTAD


MERETE JOHANNESSEN


LILLIANN ANDREASSEN


KJELL OLSEN


VIGGO JAN OLSEN

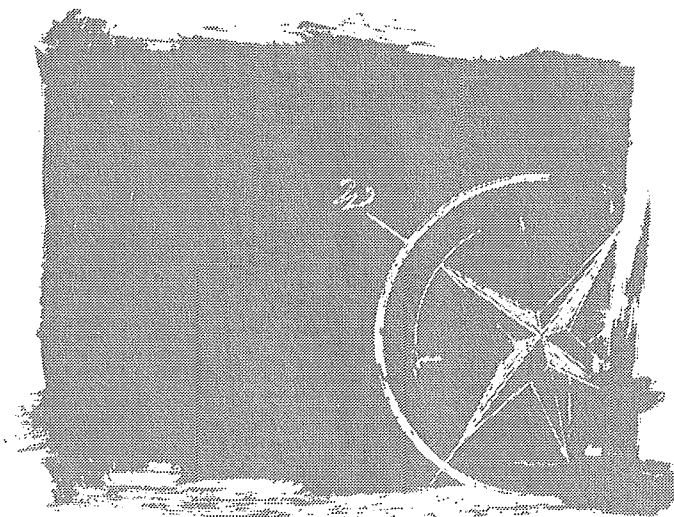

TRYGVE GYTRE


ØYVIND MÅRVIK

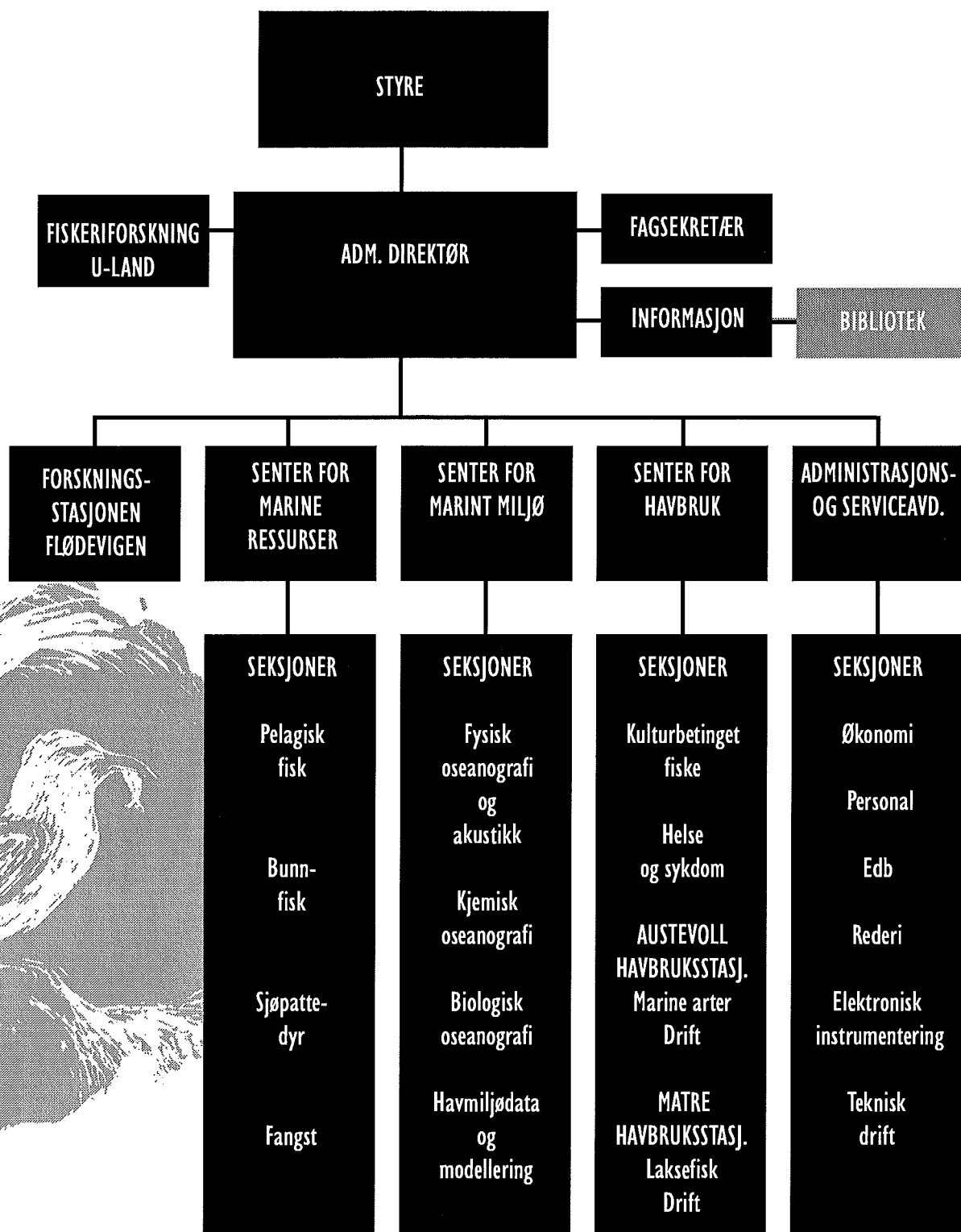

JØRN KROG
styreleder


ODDRUNN PETERSEN


ROALD VAAGE
Adm. direktør



ORGANISASJON





FORSKNINGSPROGRAMMENE 1995 VED HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

*Noen endringer fra 1994-programmene -
programansvarlige i parentes.*

- * Ressursovervåkning og rådgivning (Åsmund Bjordal)
- * Overvåkning og tilstandsvurdering av havmiljøet (Jan Aure)
 - * Økosystem Norskehavet - "Mare Cognitum" (Hein Rune Skjoldal)
- * Reproduksjon og rekruttering (Erlend Moksness)
- * Populasjonsdynamikk og flerbestandsmodellering (Øyvind Ulltang)
 - * Mengdemålingsmetodikk (Olav Rune Godø)
 - * Ansvarlig fangst (Ingvar Huse)
 - * Yngelproduksjon i havbruk (Ingegjerd Opstad)
- * Oppdrettsorganismer - helse, vekst og kjønnsmodning (Geir Lasse Taranger)
 - * Havbeite (Knut Jørstad)
 - * Miljøkvalitet (Jarle Klungsøyr)
 - * Fiskeriforskning i u-land (Tore Strømme)

STYRET VED HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

*Avdelingsdirektør Jørn Krog, leder
Sekretariatsleder Oddrunn Pettersen, nestleder
Fisker Øyvind Mårvik, Hasvåg
Forskningssjef Merete Johannessen, NIVA
Professor Kjell Olsen, Norges Fiskerihøgskole
Daglig leder Lilliann Andreassen, Bergen
Fiskeridirektør Viggo Jan Olsen
Førstekonsulent Gunn Farstad, Havf.instituttet (HI)
Forsker Trygve Gytre, HI*

Varamedlemmer:

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

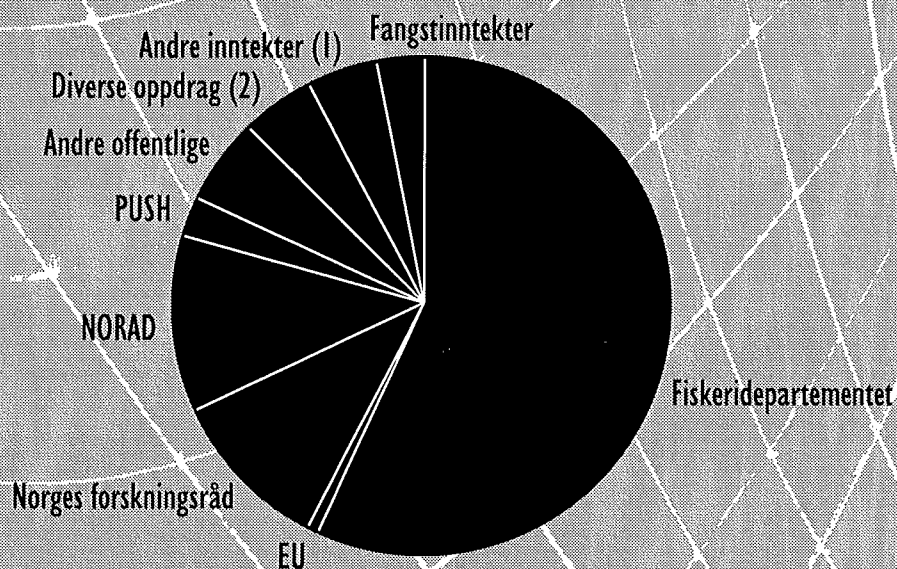
ADMINISTRASJONEN

*Adm. direktør Roald Vaage
Informasjonsleder Arnold Farstad
Forskningsdirektør Åsmund Bjordal, Senter for marine ressurser
Forskningsdirektør Roald Sætre, Senter for marint miljø
Forskningsdirektør Erik Slinde, Senter for havbruk
Forskningssjef Jakob Gjøsæter, Forskningsstasjonen Flødevigen
Forskningssjef Erling Bakken, Fiskeriforskning u-land
Avdelingsdirektør Maja Bauge, Administrasjons- og serviceavd.*

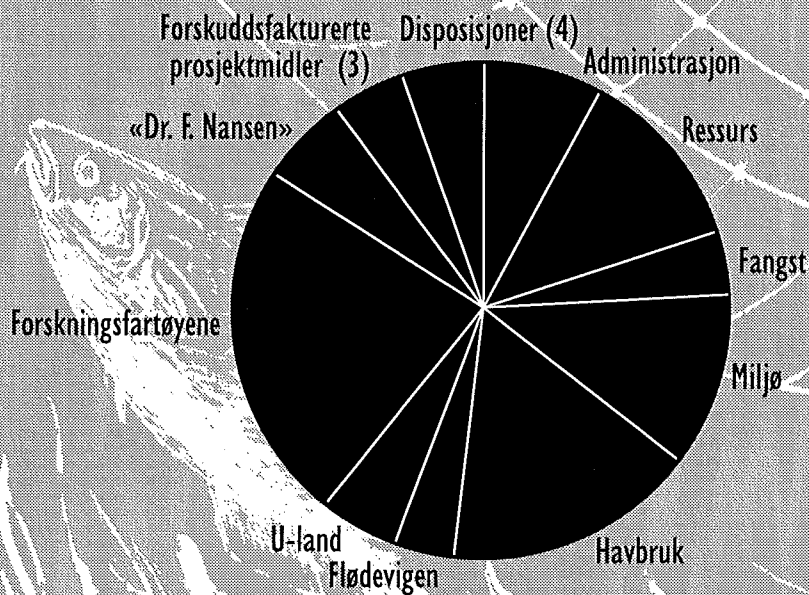


Ø K O N O M I

INNTEKTER 1994



UTGIFTER 1994



Henvisninger - se under tabell neste side.

FINANSIERING OG FORBRUK 1994

Finansieringskilde	Inntekter	Kostnadssted	Lønn	Varer og tjenester	SUM
Fiskeridep./Statsbudsj.	169 746	Administrasjonen	14 242	9 274	23 516
Norges forskningsråd	31 308	Ressurscenteret	25 532	10 701	36 233
Nordisk Ministerråd	2 308	Fangstseksjonen	7 308	4 666	11 974
PUSH	6 899	Miljøseneteret	20 860	13 524	34 384
Dir.for naturforvatning	610	Havbruk	24 405	23 110	47 515
SFT (Statens forurensingstils.)	4 253	Flødevigen	7 879	3 146	11 025
Utenriksdepartementet	3 057				
Olje- og energidepartementet	1 449	Fiskeriforskning i u-land	5 421	10 297	15 718
Miljøverndepartementet	4 085	Forskn.fartøyene	40 395	29 794	70 189
Dir. for utviklingshjelp	35 521	"Dr. Fr. Nansen"	8 582	8 961	17 543
Fangstinntekter	8 096				
Fiskerisjefen i Trøndelag	840				
SSFN*	1 445	Til sammen drift	154 624	113 473	268 097
EU	1 286				
Andre inntekter (1)	14 145	Forskuddsfakturerte prosjektmidler (3)			13 760
Diverse oppdrag (2)	12 846	Disposisjoner (4)			16 037
SUM	297 894	SUM	154 624	113 473	297 894

(1) Andre inntekter inneholder diverse avsetninger ved Havforskningsinstituttet til prosjekter i 1994

Alle tall i 1000 kr.

(2) Diverse oppdrag inneholder følgende eksterne finansieringskilder: British Petroleum, Fiskeridepartementet, Norsk Hydro, Det norske meteorologiske institutt (DNMI), *Stolt Sea Farm AS, Universitetet i Bergen, Fiskeriforskning, Pharos, Fiskeriverket Sverige, Mowi, NIVA, NINA, Sintef, Fjordaker, Pyrethrum, Biocolours.

(3) Gjelder inntekter innkommet i 1994 hvor prosjektutgiftene først påløper i 1995.

(4) Midler disponert til diverse prosjekter i 1995.

FORBRUK 1994 FORDELT PÅ PROGRAM

Program	Statsbudsjett	Eksterne midler	SUM
1. Overvåkning og tilstandsvurd.av havmiljøet	17 715	8 920	26 635
2. Økosystem Norskehavet	19 440	4 381	23 821
3. Reproduksjon og rekruttering	7 944	2 403	10 347
4. Ressursøkologi og flerbstandsmodeller	6 779	5 301	12 080
5. Mengdemåling og bestandsstruktur	51 884	13 137	65 021
6. Bestandsvurdering	8 167	1 323	9 490
7. Yngelproduksjon i havbruk	3 204	7 833	11 037
8. Oppdrettsorg. - helse, vekst- og kjønnsmodn.	5 997	10 195	16 192
9. Havbeite	3 109	9 266	12 375
10. Fangstteknologi og fiskeatferd	7 974	5 891	13 865
11. Miljøkvalitet og fiskehelse	1 349	1 336	2 685
12. Fiskeriforskning u-land	21 712	15 441	37 153
Støtteprogram	14 472	12 924	27 396
SUM	169 746	98 351	268 097

Alle tall i 1000 kr.

F O R S K N I N G S T O K T

Instituttets forskingsfartøyer ble også i 1994 svært godt utnyttet, med mellom 274 og 294 tokt døgn for hvert av de tre største fartøyene. "Michael Sars" ble i 1994 utlånt i 30 døgn til Fiskeriforskning og i 37 døgn til Fiskeridirektoratet, og de resterende 207 tokt døgn benyttet av Havforskningsinstituttet. "G.M. Dannevig" og "Fjordfangst" har færre tokt døgn pga ettskift mannskap. "Dr. Fridtjof Nansen" hadde 255 tokt døgn i sitt første driftsår (se program 12). Med leiefartøy hadde instituttet i 1994 745 tokt døgn. I 1994 er flere tokt kombinerte undersøkelser for flere forskningsprosjekter, altså en effektivisering av toktvirksomheten. En del av nedgangen i tokt døgn for "Michael Sars" og "Johan Hjort"

i 1994 skyldes ekstra landligge pga montering av senkekjøl for bedre akustiske registreringer.

Antall tokt døgn vist i tabellene her er tid brukt til forskning. Gangtid mellom ulike undersøkelsesområder, verkstedsopphold og landligge for mannskapsskifte kommer i tillegg. Persontokt døgn er summen av tokt døgn for det vitenskapelige personellet.

Som tidligere år er forskningsinnsatsen for instituttets fartøyer størst i nordlige farvann nord for 62° N - det gjelder også for leiefartøyene.

En stor del av fartøy- eller toktbudsjettet ble nyttet til ressursundersøkelser i forskningsprogram 5 "Mengdemåling og bestandsstruktur".

B R U K A V E G N E O G L E I D E F A R T Ø Y E R

	1992		1993		1994	
	Tokt-døgn	Person-toktdøgn	Tokt-døgn	Person-toktdøgn	Tokt-døgn	Person-toktdøgn
G.O. Sars	299	2 542	295	2 773	294	2 330
Johan Hjort	291	2 127	286	2 640	285	2 228
Michael Sars	283	1 699	290	1 401	274	1 262
G.M. Dannevig	194	591	169	539	143	376
Fjordfangst	154	299	193	404	186	438
Dr.Fr. Nansen	229	982	107	490	255	1 050
Leiefartøyer	1 014	1 981	1 012	1 667	745	1 297
SUM	2 464	10 221	2 352	9 914	2 182	8 981

T O K T N O R D O G S Ø R F Ø R 6 2 G R . N . B R .

	1993		1994	
	Nord	Sør	Nord	Sør
G.O. Sars	210	85	222	72
Johan Hjort	252	34	245	40
Michael Sars	164	126	190	84
Fjordfangst	87	106	111	75
G.M. Dannevig		169		143
SUM	713	520	768	414

P E R S O N A L E

I 1994 hadde instituttet 342 stillinger over statsbudsjettet, en nedgang på 13 fra 1993. Årsaken er at vi ikke har tatt med sju renholdsbetjenter, og at antall sjøfolk ble redusert med seks. Reduksjonen av sjøfolk er foretatt for å bedre budsjettbalansen, og en har klart det ved naturlig avgang. Instituttet har 126 prosjektengasjerte medarbeidere og 18 sjøfolk på "Dr. Fridtjof Nansen". Til sammen var det i 1994 465,5 arbeidstakere.

Forskere med doktorgrad økte i 1994 fra 35 til 40.

Opplæringsvirksomheten har i 1994 vært opprettholdt på samme nivå som tidligere, med 22 interne kurs med 258 deltakere (130 kvinner og 128 menn). 118 tilsatte har deltatt på havarivernkurs, 40 av mannskap på fartøyene i sikkerhetsopplæring. I 1994 ble det brukt kr. 368.000 til interne kurs, og totalt til opplæring kr. 714.500. UNIFOB-samarbeidet ble avviklet og våre 30 UNIFOB-tilsatte ble overført til instituttet.

FAST ORGANISERTE STILLINGER 1989 - 1994

Kategori	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Forskere	78	77	83	81	81	81
Teknisk/adm.	168,5	175,5	186,5	181	184	177
Sjøfolk	63	63	89	89	90	84
Sum	309,5	313,5	358,5	351	355	342

STILLINGER 1994 (FASTE OG LANGTIDSENGASJERTE)

Kategori	Havbr.	Miljø	Ress.	Fl.vigen	U-land	Adm.	SUM
Forskere	36	31	41	9	4	0	121
Teknisk/adm.	56,5	37,5	57	15,5	9	67	242,5
Sjøfolk					18	84	102
SUM	92,5	68,5	98	24,5	31	151	465,5

DOKTORGRADER VED HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Sted	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Ressurs	2	6	9	11	10	10
Miljø	7	7	7	8	9	10
Havbruk	4	5	6	9	12	16
Flødevigen	1	1	1	3	3	3
U-land	-	-	-	1	1	1
SUM	14	19	23	32	35	40

PROGRAM 1

OVERVÅKNING OG TILSTANDS- VURDERING AV HAVMILJØET

Programleder Jan Aure

Programmets målsetting er å overvåke langtidsutviklingen og gi prognoser for utviklingen i havklima, produksjonsforhold og forurensning i norske kyst- og havområder. Hensikten er å bidra til en bærekraftig bruk av havmiljøet og de levende marine ressurser.

Tidsserier er høyt etterspurte data i dagens miljø- og ressursforskning, både når det gjelder studier av menneskeskapte virkninger på miljøet og naturlige svingninger i økosystemet.

Havforskningsinstituttet har derfor i mange år sett på vedlikeholdet av tidsserier og overvåkning av havmiljøet som en viktig del av sin virksomhet, og har følgelig prioritert en stor innsats på dette feltet.

En grunnstamme i overvåkningsprogrammet er en rekke faste hydrografiske snitt og stasjoner langs kysten. Her observeres først og fremst temperatur og saltholdighet i vannsøylen, og i tillegg vannkjemi og plankton på noen lokaliteter.

Måleseriene for de faste snittene er nå nesten femti år for de lengste, mens tidsseriene for de faste stasjonene går omlag seksti år tilbake i tiden. Disse måleseriene representerer et svært verdifullt materiale for å avdekke svingninger i havmiljøet.

I de siste årene har det vært gjennomført en modernisering av de faste hydrografiske stasjonene med bl.a. overføring av data via telefonnettet, og et system for automatisk presentasjon av utviklingen i de klimatiske forhold langs kysten fra Skagerrak til Barentshavet.

Måleprogrammet ved de faste stasjonene på Sørlandet er utvidet etter 1990 som en del av et statlig program for forurensningsovervåkning, administrert av SFT og i samarbeid med NIVA.

I Nordsjøen og Skagerrak foregår en regelmessig kartlegging av næringsalter sent på høsten og om våren, og ved Forskningsstasjonen Flødevigen utføres hyppige observasjoner av næringsalter og alger. Dette er bl.a. en viktig del av den nasjonale overvåk-

ning og beredskap med hensyn på større oppblomstringer av skadelige alger.

I Barentshavet og Norskehavet er hovedvekten lagt på overvåkingen av klima/miljø og produksjonsforhold (dyreplankton) som grunnlag for vekst i bestandene av lodde, torsk og sild.

Det skal i 1996 ferdigstilles en statusrapport om miljøtilstanden i Arktis i tilknytning til det internasjonale samarbeidsprogrammet AMAP - Arctic Monitoring and Assessment Programme.

I perioden 1991-94 har vi gjennomført en omfattende kartlegging av forurensningsstoffer og radioaktivitet i sedimenter og organismer i Barentshavet. Dette vil danne et viktig grunnlag for statusrapporten i 1996.

Den gunstige klimaperioden i områdene nord for 62°N, som siden 1988/89 har bidratt til god rekruttering og vekst i våre viktigste fiskebestander, ser nå ut til å være over. Etter den lengste varmeperioden i Barentshavet siden 1930-årene, normaliserte temperaturene seg i løpet av 1994. Avkjølingen var størst i de østlige delene og noe mindre tydelig i vest. Den avtagende saltholdigheten i løpet av 1994 tyder på at innstrømming av atlantiske vannmasser til Norskehavet og Barentshavet er avtagende, og at vi nå er inne i en kaldere periode.

En statistisk metode for å kunne forutsi temperaturutviklingen viser også at en kan vente lavere temperaturer fram mot år 2000.

De dypere lag av kyststrømmen og Nordsjøen var markert kaldere enn i de foregående år, mens temperaturene i de øvre lag lå nær (vinter) eller over normalen (sommer). I Vestfjorden var det lokalt i mars og april et meget dypt kaldtvannslag som i perioder hindret innsig av gytetorsk til Lofoten.

Det ventes en noe redusert dyreplanktonproduksjon i de sentrale og nordlige områdene av Barentshavet i 1995, som følge av redusert innstrømming av atlantisk vann. Men dyreplanktonbestanden vil fortsatt gi muligheter for god individuell vekst for den sterkt reduserte loddebestanden i Barentshavet.

Arbeidet med å samle inn prøver for analyse av radioaktivt Cesium i Barentshavet (1991-93) er fullført, og alle prøvene vil være analysert og rapportert i løpet av 1995.

Foreløpige resultater viser at det er meget lave verdier av radioaktivt Cesium i sedimentene, og at det har vært en markert nedgang siden 1982. Foreløpige resultater fra den tredje felles norsk-russiske undersøkelsen av områder med radioaktivt avfall i Karahavet og i fjordene på Novaja Semlja i 1994, viste generelt lave konsentrasjoner av radioaktivt Cesium i sedimentene. I enkelte områder hvor det var dumpet radioaktivt avfall i beholdere, var det imidlertid lokalt forhøyede konsentrasjoner.

En konsekvensutredning om faren for spredning av radioaktivitet fra den sunkne ubåten "Komsomolets" til de øvre vannlag i Norskehavet og Barentshavet, ble fullført i juli 1994. Konklusjonen var at faren for spredning til de øvre vannlag i Norskehavet og Barentshavet måtte anses som meget liten.

Innsamling av prøvemateriale for kartlegging av miljøgifter i Barentshavet har foregått over flere år (1991-1994). Dette arbeidet regnes nå som avsluttet og vil bli slutt-rapportert i 1996. Prøver av overflatesedimenter er hentet fra 200 lokaliteter i Barentshavet.

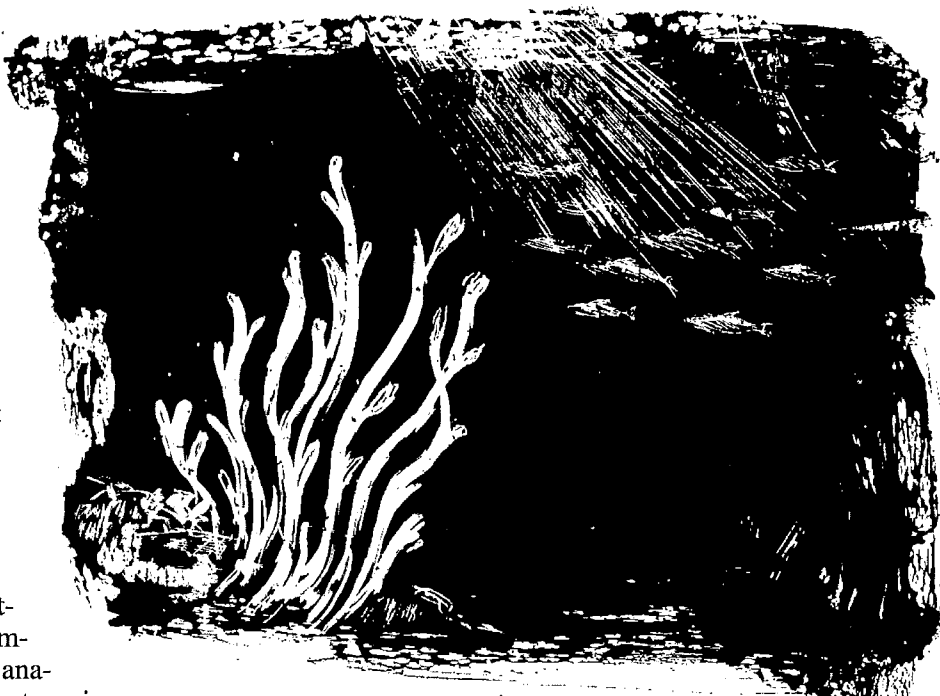
Fiskeprøver bestående av 14 ulike arter er samlet fra 111 tråltrekk. Zooplankton er samlet fra 21 stasjoner. Miljøgiftanalyser utføres nå ved HIs kjemilaboratorium. Materialet skal analyseres for parametre av kategorien "essential" som definert i AMAPs programplan. Resultater foreligger for polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) i 3/4 av sedimentprøvene. Deler av fiskematerialet er opparbeidet og analysert for polyklorerte bifenyl (PCB) og klorerte pesticider. Foreløpige resultater viser f.eks at innholdet av PCB i torskelever i Barentshavet er lavere enn typiske verdier målt i torsk fra Nordsjøen og Skagerrak. Nivåene ligger imidlertid godt under grenseverdiene myndighetene anbefaler som grense for fisk til konsum og særlig da for fiskefilét som har betydelig lavere PCB-nivåer enn den fettrike leveren. Miljøovervåkingen i Skagerrak viste at det i løpet av vinteren og våren 1994 var store innstrømninger av menneskeskapt nærings-salter fra sørlige Nordsjøen. På denne bakgrunn ble det ut på våren varslet om økt fare for oppblomstring av skadelige alger. I mai 1994 ble det registrert de høyeste konsentrasjonene av *Chrysochromulina* i Skagerrak siden mai

1988, men værforholdene satte en stopper for den videre utvikling av blomstringen. Som følge av de store innstrømningene av menneskeskapt nærings-salter, registrerte en våren og sommeren 1994 den største planteplanktonproduksjon i Skagerrak siden målingene startet for ca ti år siden.

Gyrodinium aureolum, som har vært den vanligste årsaken til fiskedød i oppdrettsanlegg langs vår kyst, forekom bare i små mengder i 1994.

Problemene med alger som kan forårsake giftige skjell var også forholdsvis små i 1994, men det var lokale problem i indre Sognefjorden og i deler av Trøndelag/Møre. Det var særlig den diarégivende algen *Dinophysis* som skapte problemer. I løpet av året er det sendt ut regelmessige meldinger om skadelige alger fra Forskningsstasjonen Flødevigen.

I forbindelse med EU-prosjektet NOWESP (North



West European Shelf

Programme) er det utført transportberegninger av nærings-salter inn til nordlige Nordsjøen ved hjelp av observert nærings-saltfordeling og havmodellen NORWECOM (Norwegian Ecological Model system). Havmodellen er også evaluert mot data fra SKAGEX-90 og gir nå gode estimat på strømforholdene og transportene i Skagerrak og Nordsjøen.

Det er også utarbeidet et SKAGEX-Atlas som er et data- og presentasjonssystem for SKAGEX 90-91-data. Det foreligger nå en første versjon for et standard modellerings- og overvåkingssystem for matfiskanlegg (MOM) i Norge som vil bli testet i utvalgte anlegg i løpet av 1995.

PROGRAM 2

ØKOSYSTEM NORSKEHAVET "MARE COGNITUM"

Programleder Hein Rune Skjoldal

I 1993 startet Havforskningsinstituttet programmet MARE COGNITUM. Programmet er planlagt gjennomført over åtte år, og det overordnede målet er å avdekke de viktigste årsakene til variasjoner i havklima og fiskebestander.

Det er kjent at det er mer eller mindre regelmessige svingninger i havklimaet, og at disse påvirker rekruttering og størrelse av mange viktige fiskebestander. Kunnskap om årsakene til klimasvingningene vil danne grunnlag for bedre og mer langsiktige prognoser for utviklingen i fiskeressursene.

I første del av programmet, i 1993-94, har hovedmålet vært å få et klarere bilde av næringsnettet i Norskehavet og hvordan arter av fisk og plankton fordeles seg i forhold til vannmasser og strømmer.

Som i 1993 ble det sommeren 1994 gjennomført en storstilt kartlegging av utbredelse og mengde av fisk og plankton i Norskehavet, Islandshavet og store deler av Grønlandshavet. Mye av den detaljerte resultatbearbeidingen gjenstår, men de foreløpige resultater tyder på at hovedmålet for første fase vil bli nådd.

Det er funnet en stor biomasse av dyreplankton og fisk på midlere dyp fra ca 200 til 600 meter. Dette er krill, pelagiske reker og andre grupper av krepsdyr, og små mesopelagiske fisker som laksesild og nordlig lysprykkfisk. Utbredelsen til flere av de nevnte artene er i hovedsak knyttet til de varmere atlantiske vannmasser i de østlige deler av disse havområdene. Denne mesopelagiske komponenten spiller en stor rolle i økosystemet i Norskehavet, ved at den er både næring og næringskonkurrent for viktige kommersielle fiskeslag som sild, kolmule og makrell.

Et sentralt spørsmål i forskningsprogrammet er hva som styrer vandring, vekst og livssyklus hos silda i Norskehavet. Dette ble undersøkt i forhold til planktonutviklingen på tokt i april og juni-august. Vi observerte en endring i sildas vandringsmønster i forhold til i 1993, da den hadde en nordlig utbre-

delse. I 1994 var det en tidlig utvandring av sild til det sentrale Norskehavet, der vi registrerte mye sild før den sesongmessige planktonutviklingen var kommet i gang.

Tidlig på sommeren kom det i gang et internasjonalt sildefiske i polarfrontområdet. Dette området ble spesielt undersøkt av F/F "G.O. Sars" i samarbeid med et islandsk forskningsfartøy. Undersøkelsene av sild og planktonproduksjon vil bli intensivert i 1995 som et samarbeid mellom havforskningsinstituttene i Færøyene, Island, Norge og Russland.

Vi har også undersøkt utbredelse og vandring hos kolmule og makrell innen et europeisk samarbeidsprosjekt (SEFOS). Dette prosjektet undersøker utbredelse og vandring av viktige kommersielle fiskeslag i forhold til det fysiske og biologiske miljø langs skråningen fra Portugal til Norskehavet og Nordsjøen. Utbredelse og sammensetning av makrell og kolmule ble undersøkt på to tokker våren 1994 til områdene vest av De britiske øyer. I mai ble det merket vel 27 000 makrell i dette området for å studere vandringsrutene til makrellen.

Arbeid med matematisk modellering av strømmer og vannmasser inngår i flere prosjekter i programmet. Modellen NORWECOM (Norwegian Ecological Model system) er satt opp for et stort område fra Biskayabukten til Norskehavet. Det har vært arbeidet med å validere modellen mot data fra den internasjonale SKAGEX-undersøkelsen koordinert av Det internasjonale råd for havforskning (ICES). Resultatet fra denne valideringen er oppløftende. Kjært med god horisontal oppløsning og grensebetingelser, gir modellen en god og realistisk beskrivelse av strømmer og hydrografiske forhold.

Bruk av modellen inngår i SEFOS-prosjektet, og de foreløpige kjøringene viser nye og interessante trekk i sirkulasjonsmønsteret, bl.a. en sørgående strøm fra Porcupine-banken mot Biskayabukten.

Modellen er også brukt til å simulere drift av silde-larver fra de viktigste gytefeltene langs norskekysten. Larvedriften er simulert med meteorologiske drivkrefter for atten år, fra 1975 til 1993. Resultatene

er lovende, og det er god overensstemmelse med målte larvefordelinger. Dette viser at modellen vil være et viktig verktøy i det forvaltningsrelaterte arbeidet med å forklare variasjoner og forutsi utviklingen i rekruttering hos sild og andre fiskeslag.

Planktonproduksjonen i kyststrømmen og tilstøtende del av Norskehavet fra Møre til Lofoten har vært studert i forhold til silderekruttering og beiteforhold for sild som en del av det nasjonale programmet "Nordnorsk kystøkologi" (MARE NOR). Våre undersøkelser fra 1990 til 1994 har vist at våroppblomstringen av planteplankton i kyststrømmen i stor grad styres av de meteorologiske forhold. Nordavindsperioder med mye sol er viktige for tidsutviklingen, og det er observert forskjeller på flere uker i tidspunktet for våroppblomstringen mellom ulike år. Hvorvidt det er en tidlig eller sen våroppblomstring innvirker på gyting og utvikling hos raudåte, og det er funnet at disse forskjellene i planktonutvikling gjenspeiler seg i vekst og overleving av sildelarver i de ulike år.

I 1994 ble det for 5. året på rad gjennomført en detaljert tids-

serie av målinger av fysiske, kjemiske og biologiske miljøforhold fra værskipet «Polarfront» på stasjon M. Dette er et unikt datasett som vil bli brukt bl.a. for validering (testing/kontroll) av matematiske modeller for den sesongmessige planktonutviklingen. Det er også gjennomført en måleserie av sedimentering (utsynking av materiale fra overflatelaget til større dyp) i det sentrale Grønlandshavet fra august 1993 til mai 1994. Resultatene viser en kraftig reduksjon i mengden av utsynkende materiale med økende dyp. Dette tyder på en kraftig resirkulering av organisk materiale i de øvre vannlag. Det er også funnet at oppløst organisk materiale som følger med synkende partikler, utgjør en viktig del av den totale vertikale transport av organisk stoff.

Planene for undersøkelsene i 1995 er i store trekk lik dem for 1994, men med større vektlegging på å beskrive den sesongmessige utviklingen i fysiske miljøforhold, planktonproduksjon og vandring og beiting fra sild og andre planktonpisere i Norskehavet. Undersøkelsene vil også bli gjennomført i større grad som samarbeid med andre forskningsinstitusjoner i Norge, Færøyene, Island og Russland.



PROGRAM 3

REPRODUKSJON OG REKRUTTERING

Programleder Erlend Moksness

Programmets mål er å øke kunnskapen om hvordan naturgrunnlaget påvirker overleving og tilvekst for de tidligste stadier av fiskens liv - for dermed å kunne gi sikre beregninger av årsklassestyrken på et tidligst mulig tidspunkt. Økt forståelse av hvordan menneskelige inngrep i det marine miljø kan påvirke rekrutteringen til fiskebestandene, er også et mål for programmet.

Virksomheten i 1994 har vært en videreføring av tidligere aktiviteter og omfattet artene torsk og sild, med spesiell vekt på tre hovedområder:

Effekten av foreldrebestandens kondisjon på eggkvalitet, -mengde og gytetidspunkt, blant annet vurdert ut fra klimatiske svingninger.

Fysiske og biologiske prosessers betydning for vekst og overlevelse av marine fiskelarver i de tidlige stadier.

Analysering av lange tidsserier for kystnære fiskebestander hvor rekruttering sees i sammenheng med miljø, gytebestand og beskatning.

Året 1994 har vært det siste driftsåret for program 3 i den form programmet har hatt de siste tre årene. I løpet av 1994 er det blitt formulert et dokument som er tenkt som basis for forskningsinnsatsen det neste tiåret (1995-2005) innen feltet reproduksjon og rekruttering.



En rekke prosjekter er blitt avsluttet ved utgangen av 1994. Den eksperimentelle delen med studier av kysttorsk og norsk-artisk torsk kan oppsummeres slik:

(I) Eggstørrelse øker klart fra første til andre gytesesong hos samme hunnfisk. Fra andre gytesesong og senere er det ikke mulig å påvise forandring i eggstørrelse hos samme hunnfisk.

(II) I de data som er tilgjengelige er det ingen klare signaler om at tidspunktet for gytestart varierer med alderen av hunnfisken.

(III) Dersom fekunditeten (antall egg pr kg fisk) er høyt ett år, vil fekunditeten det påfølgende året være klart lavere.

(IV) Poseforsøk viser at det er bedre tilvekst hos avkom av kysttorsk i forhold til avkom av norsk-arktisk torsk ved de samme forsøksbetingelser. Det er videre dokumentert et positivt forhold mellom larvestørrelse ved klekking og evne til å oppta føde.

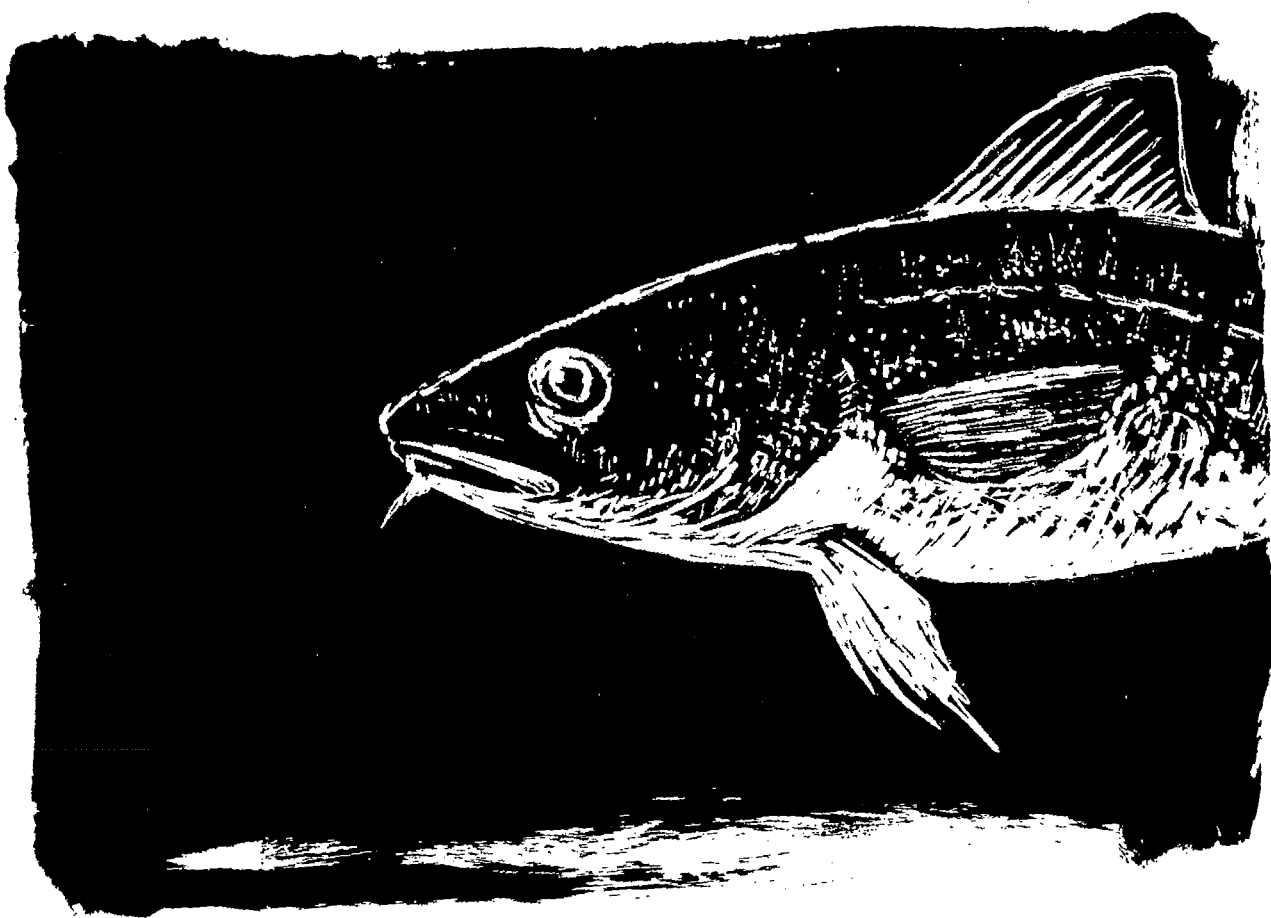
Ett prosjekt har fokusert på forhold som har betydning for fødeopptak hos torskelarver. I prosjektet er det dokumentert en sterk positiv sammenheng mellom vindbasert turbulens og bedring i føde-

forholdene til torskelarver. I tillegg har prosjektet gjennomført den første modell-simulering av transport og spredning av egg, larver og yngel av norsk-arktisk torsk, fra gyteområdene i Lofoten til Barentshavet.

Sammenstilling av resultatene fra modellen med observert

fordeling viser at for ti-årsperioden 1977-1986 er fordelingen av juvenile torsk (0-gruppe) hovedsakelig forårsaket av vindmønsteret i perioden mars-august. Innen det nye programmet ønsker en å forbedre denne og andre driftsmodeller.

En målsetting med feltundersøkelser innen programmet har vært å fremskaffe en mengdeindeks for sild på larvestadiet. I 1994 ble det registrert lite silde larver sør av Buagrunnen, mens tettheter over 10 000 per m² ble registrert over Haltenbanken. De fleste larvene var omlag 10 mm og i første næringsopptak. Mengdeindeksen ble beregnet til 16×10^{12} (16.000 mrd) larver, den tredje høyeste målt siden sammenbruddet i sildebestanden i slutten av 60-årene.



Feltundersøkelser i juni 1994 skulle kartlegge og mengdeberegne loddelarver. Undersøkelsene viste at det var lite loddelarver, og at disse ble funnet utenfor Varangerfjorden.

I 1994 ble det gjennomført forsøk med voksen sild, og innsatsen har konsentrert seg om å etablere rutiner for føring av sild og holde silden i fangenskap over lengre tid. Hovedmålsetting er å undersøke de maternale effekter hos sild, dvs. gytetidspunkt, fekunditet og eggstørrelse i forhold til ernærings-situasjonen og fiskens alder.

PROGRAM 4

RESURSØKOLOGI OG FLERBESTANDSMODELLER

Programleder Øyvind Ulltang

M

ålet er å undersøke næringsgrunnlag, populasjonsdynamikk, bestandsidentitet, utbredelse og vandringsmønster for alle viktige, levende marine ressurser i våre havområder. Videre skal vi vurdere og utvikle populasjonsdynamiske modeller som tallfester samspillet mellom artene og hvordan havmiljøet påvirker bestandsutviklingen.

En populasjonsdynamisk modell for norsk vårgytende sild som beskriver vandringsmønster og forventet bestandsutvikling under ulike former for beskatning, er nå koblet til flerbestandsmodellen for Barentshavet (MULTSPEC). Sildemodellen kan fungere alene som en enbestandsmodell.

Koblet til MULTSPEC forsyner den flerbestandsmodellen med silderekutter (0-gruppe) i Barentshavet, og denne modellen tar seg av silda inntil den nærmer seg kjønnsmodning og vandrer ut av området. Ved denne sammenkoblingen inkluderer MULTSPEC nå torsk, lodde, sild og sjøpattedyr (vågehval og grønlandssel) i Barentshavet.

Arbeidet med å analysere tidsserien av biologiske data for sild bakover til begynnelsen av 1900-tallet har fortsatt. Dette arbeidet vil gi grunnlag for å forbedre modelleringen av vekst og kjønnsmodning i sildemodellen.

Den forenklede flerbestandsmodellen AGGMULT har blitt anvendt til å studere hvordan usikkerheten i forholdet mellom gytebestandens størrelse og resulterende rekruttering for torsk, sild og lodde har kritisk betydning for vårt valg av beskatningsstrategier. Resultater ble presentert på et norsk-russisk symposium i Bergen i juni 1994, og arbeidet vil bli videreført.

Sildemager innsamlet i Barentshavet i 1992 og 1993 er nå analysert, og resultatene støtter hypotesen om at sild kan påvirke lodderekuttering gjennom beiting på loddelarver.

Videre er det publisert flere arbeider som behandler

klimaets virkning på rekruttering til bestandene av norsk-arktisk torsk, hyse, norsk vårgytende sild, nordsjøsilde og tobis. Slike arbeider kombinert med klimaprognoiser bør kunne bidra til å forbedre rekrutteringsdelen i våre populasjonsdynamiske modeller, inkludert flerbestandsmodeller.

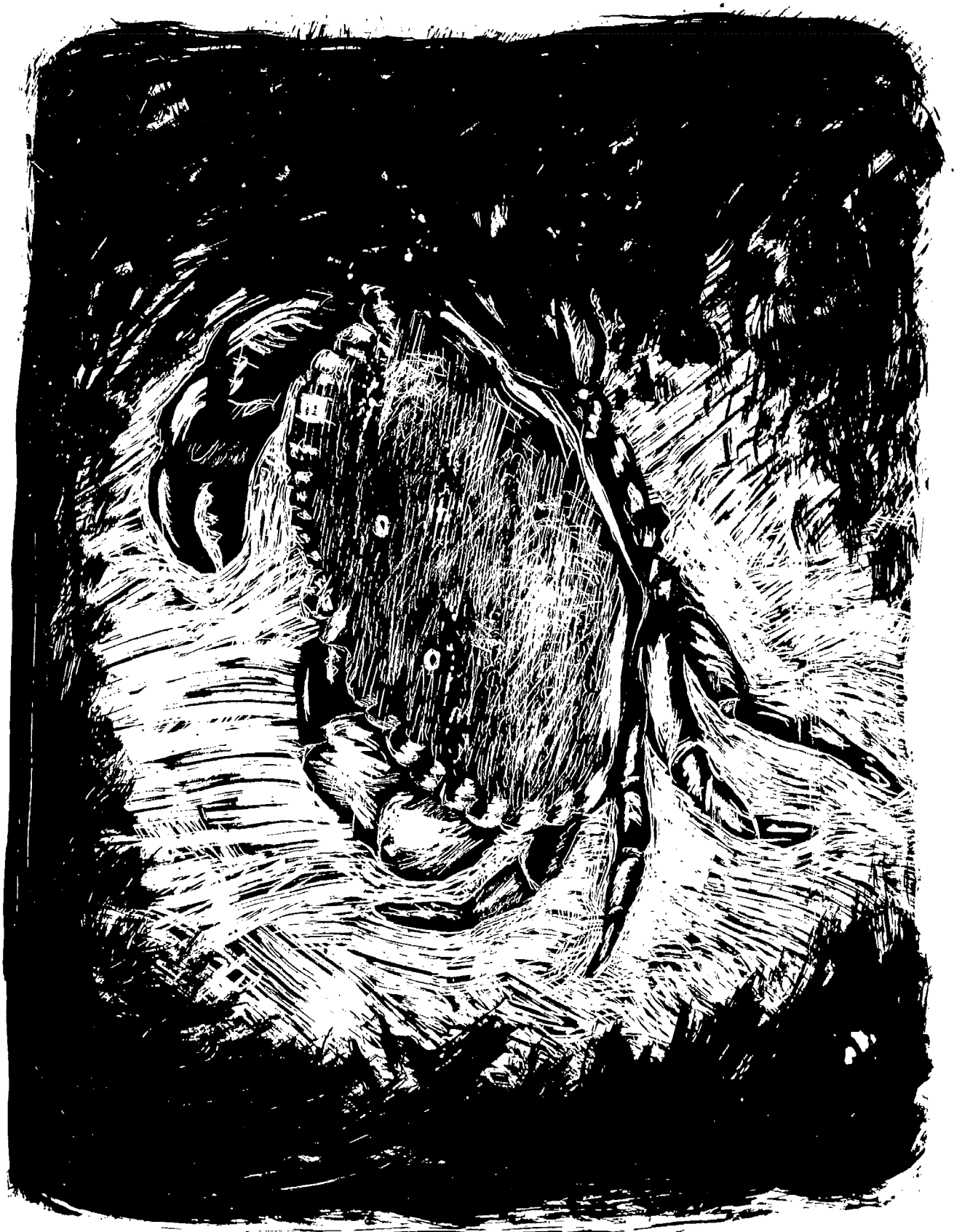
Det har blitt formulert modeller for vandring av lodde som skal kobles til data over temperatur- og dyreplanktonfordeling i Barentshavet gjennom året. Slike modeller skal brukes i videre arbeid for å forbedre våre metoder for å beregne loddas vekst framover i tid ut fra prognoser for miljøutviklingen.

Innsamling, opparbeiding og lagring av torskemagedata har pågått i samme omfang som tidligere, og magedatabasen inneholder nå detaljert informasjon om næringsvalget til ca 70 000 torsk, innsamlet i årene 1984-1994. I tillegg fins det informasjon fra russisk materiale om forekomsten av ulike byttedyr i ca 2,5 millioner torskemager tilbake til 2. verdenskrig.

Selv om dette materialet ikke gir direkte anslag over mengden av de ulike byttedyr som ble konsumert, gir det viktig informasjon om langtidsvariasjoner og torskens diett i perioder med mye sild i Barentshavet. Det er innledet samarbeid med det russiske havforskningsinstituttet PINRO i Murmansk for å få edb-registrert og analysert dataene.

En vekstmodell som beregner torskens vekst fra matkonsum og energiforbruk er nå ferdig utviklet, og har blitt testet på mageprøvematerialet og vekstdata samlet inn i perioden 1984-1991. Resultatene har blitt brukt i arbeidet med å lage bedre prognoser for torskens vekst i Barentshavet.

En metode for å beregne torskens konsum av lodde under loddas gytevandring har blitt publisert i 1994. Metoden er basert på analyse av torskemagedataene og en modell for hvor raskt maten går gjennom magen, og den har blitt anvendt i beregninger av hvor stor del av den akustisk målte bestand av modnende



Iodde om høsten som overlever fram til gyting om vinteren.

Magedatabasen har videre gitt grunnlag for å beregne effekten av kannibalisme i torskebestanden. Også et arbeid om dette ble publisert i 1994, og

det viste at tallet på torsk som blir spist av torsk er av samme størrelsesorden som tallrikheten av en årsklasse på tre-årsstadiet. Kannibalisme kan derfor ha vesentlig innvirkning på styrken av de ulike årsklasser når de rekrutterer til den fiskbare bestand.

PROGRAM 5

MENGDEMÅLING OG BESTANDSSTRUKTUR

Programleder Arvid Høyen

Formålet med programmet var i 1994 å mengdemåle totalbestand og/eller komponenter av viktige fiskebestander, sel og hval i norske og tilgrensende farvann og reker i Skagerrak. Hvert år gjennomfører vi et hovedtokt for de viktigste arter. For å få best mulige tidsserier av observasjoner blir kartleggingen gjennomført med samme metodikk og til samme tid hvert år. Forbedringer av metodikken blir tatt i bruk, men ikke før serien er konvertert til den nye metodikken.

De pelagiske fiskebestander (sild, lodde, polartorsk og kolmule) mengdemåles akustisk. Gytebestanden av nordsjøsilde ble målt til 1 million tonn på det internasjonale toktet i sommer. Dette er en halvering av bestanden siden 1989. Brisling i fjordene ble målt på høsten, og en rapport om utsiktene for fisket i 1995 kommer på nyåret.

Gytebestanden av norsk vårgytende sild ble i 1994 målt akustisk både på gytefeltene og i overvintringsområdene, og også beregnet fra gjenfangster av merket sild. En totalvurdering gav en gytebestand på ca 2,5 millioner tonn i 1994, dvs. samme nivå som i 1993. Ungsilda i Barentshavet ble målt akustisk og viste en god 1992- og en svak 1993-årsklasse.

Kolmulebestanden ble som vanlig målt akustisk våren 1994 vest av De britiske øyer og på tre norskehavstokt om sommeren. Bestanden ble målt til å være på gjennomsnittlig nivå.

Barentshavslodda er for tiden på et lavmål. Det er ingen gode årsklasser på veg inn i bestanden. Polartorsk har ikke vært beskattet av norske fiskere siden begynnelsen av 80-årene. Akustiske mengdemål etter 1986 viser at bestanden var på topp med ca 1 million tonn i 1992 og 1993. I 1994 målte vi en nedgang i bestanden på 10 prosent.

Makrell og tobis lar seg ikke mengdemåle akustisk.

Gytebestanden beregnes i hovedtrekk ut fra kartlegging av mengde gytte egg. Slike undersøkelser ble ikke gjennomført i 1994, men oppgaver for fisket og utenlandske rekrutteringstokt viser at bestanden er på veg nedover. Den vil muligens nå sitt laveste nivå på under 2 millioner tonn i 1995.

For bunnfisk i Nordsjøen og Skagerrak deltar vi i ICES-koordinerte bunntokt i januar, mai, august og oktober. Resultatene er til stor hjelp i vurderingen av tilstanden og ventet utvikling i bestandene. Norge er ikke med i 3. kvartal. I slutten av neste år vil de deltagende institutter vurdere om undersøkelsene bør fortsette i samme omfang som i årene 1991-1995. Under oktoberundersøkelsene ble det også gjort forsøk på å mengdemåle artene akustisk. Over tid vil det kunne opparbeides to serier av mengdemål; en akustisk og en basert på tråldata.

Som i tidligere år ble torsk, hyse, uer og blåkveite mengdemålt i januar - mars i Barentshavet med to forskningsfartøyer og en leid tråler. Dette er et kombinert akustisk- og bunntokt med formål å skaffe mål for tallrikhet og utbredelse av disse artene. Isen hindret en fullstendig dekning lengst i øst og nord i Barentshavet. Vinteren 1994 var det mer ungfisk av torsk og hyse (tre-seks år gammel) enn i noe tidligere år etter at vi i 1981 begynte med disse målingene. De yngste årsklassene av hyse (1991-1992) synes å avta raskere i tallrikhet enn de foregående (1989-1990). Veksten hos alle aldersgrupper av torsk og hyse er nå sterkt redusert sammenlignet med årene 1989-1992.

Også i år ble gytebestanden av norsk-arktisk torsk mengdemålt akustisk i området fra 71°N og sørover til og med Røstbanken, samt i Vestfjorden. Det ble observert en noe større nedgang i undersøkelsen enn ventet ut fra beregningene foretatt av Det internasjonale råd for havforskning. En mulig forklaring kan være at en større andel av gytebestanden gytte utenfor undersøkelsesområdet i 1994 sammenlignet med i 1993. 1983-, 1984- og 1985-årsklassene utgjorde 46 prosent av biomassen men bare 30 prosent av antallet. Av de yngre årsklassene var 1988-årsklas-

sen den mest tallrike i innsiget.

For uerartene viser akustisk og bunntålundersøkelsene om vinteren noe ulike tendenser, men tallrikhetsmålene for både vanlig uer og snabeluer ligger lavere enn gjennomsnittet for 1990-1993. Det ble observert lite blåkveite som var mindre enn 35 cm.

Nytt av året var et toktsamarbeid mellom Island, Norge og Russland på kartlegging og akustisk mengdemåling av oceanisk snabeluer (*Oceanic Sebastes mentella*) i Irmingerhavet sørvest av Island og utenfor Øst-Grønland. Et islandsk og et norsk forskningsfartøy deltok, og totalt ble det målt 2,2 millioner tonn.

Som i tidligere år ble 0-gruppefisk mengdemålt i august-september i Barentshavet og i Svalbardområdet av tre norske og tre russiske forskningsfartøyer. Undersøkelsene viste at 1994-årsklassen av torsk var sterk, som de tre foregående. 1994-årsklassen av hyse var også sterk, og dermed er det observert fem sterke årsklasser etter hverandre ved seksmånedersalderen. Silda så ut til å ha produsert en under middels sterk årsklasse. Årsklassen hos uer syntes å være noe mer tallrik enn observert i perioden 1991-1993. En mindre økning ble observert for 1994-årsklassen av blåkveite, men fortsatt bare halvparten av de høye tallrikhetene i perioden 1984-1987, hvilket indikerer at tallrikhet av 1994-årsklassen er fattig til middels.

I 1994 ble det for første gang gjennomført akustiske beregninger av halvtårsgammel yngel basert på data fra 0-gruppetoktene i Barentshavet. Resultatene for 1992 og 1993 indikerte at antall yngel av torsk (såvel som andre arter) er mange ganger høyere enn det en får ved å anvende "swept-area" - betraktninger på trålfangster (pelagisk trål).

Akustisk mengdemåling av to-fem år gammel sei på kystbankene fra Varanger til Møre i oktober gav en bekreftelse på at 1989- (femåring) og 1990-årsklassene (fireåring) er gode. Disse utgjør også hovedtyngden i de kommersielle fangstene. Årsklassene 1991 og 1992 (to- og treåring) er svakere. Resultatene fra dette toktet tilbake til 1986 blir brukt under bestandsuttrekningene av sei nord for 62°N.

For å følge med i utviklingen av blåkveitebestanden ble det i 1994 gjennomført - som det tredje året etter at strenge reguleringer ble innført - et forskningsfiske med kommersielle trålere, banklinefartøy og garnbåt. Dette forskningsfiske dekker i hovedtrekk den blåkveita som er av kommersiell og fiskbar størrelse. Resultatene viste en økning i fangstratene, men nærmere analyser av materialet er nødvendig før konklusjoner kan trekkes. Nytt av året var et tokt med en engasjert fabrikktråler for å tråle på faste stasjoner spredt utover et område fra 68°N til

80°N på dyp mellom 500 og 1.500 meter. Det blir fremdeles anbefalt strenge reguleringer siden de fem-seks siste årsklassene har vist seg svært svake under våre yngel- og ungfisktokt. Det arbeides nå med å få en oversikt over styrken av disse svake årsklassene etterhvert som de og vil rekruttere til fisket.

Det direkte fisket med garn etter breiflabb har nå pågått i vel to år. Gjennom et samarbeid med Møreforskning i Ålesund, er det siden starten tatt regelmessige biologiske prøver av kommersielle landinger fra de viktigste fiskefeltene på Møre. Det er også blitt fulgt med i utviklingen av fiske og fangstrater. Fangstratene har i dette området stadig blitt mindre, og ligger nå på 1/3 av det opprinnelige. Etter analyser av innsamlede data, anbefales det at minste til-



latte maskestørrelse i garna fortsatt blir 180 mm halvmaske. Det er også et samarbeid med Universitetet i Bergen, der en hovedfagsoppgave om alder og vekst hos breiflabb for tiden er under skriving. Et tverrsnitt av den fremste frie ryggfinnestrålen ("fiskestanga") viser klare årringer som gir grunnlag for aldersbestemmelse. Det er nesten utelukkende breiflabbarten *Lophius piscatorius* som fanges i norske farvann, men vi har en sikker observasjon av arten *Lophius budegassa* fanget på Møre i 1994.

Undersøkelsene av lange, blålange og brosme er organisert som et samarbeidsprosjekt mellom Havforskningsinstituttet, Møreforskning og Universitetet i Bergen. Prosjektet er tilknyttet et nordisk samarbeidsprosjekt der Island, Færøyene og Norge er del-

takere. Det norske prosjektet får bevilgning fra Norges forskningsråd ut 1995, mens det nordiske prosjektet er delfinansiert av Nordisk Ministerråd ut 1996. Prosjektene har som formål å framskaffe informasjon om biologi, vekst, kjønnsmodning, gyteområde, bestandsstruktur og vandring hos lange, blålange og brosme i det nordøstlige Atlanterhavet. Resultatene vil bidra til å styrke grunnlaget for nasjonal og internasjonal rådgivning og forvaltning av disse ressursene.

Tidsserier for fangst pr enhet innsats kan gi informasjon om variasjon i tallrikhet i en fiskebestand, og for lange, brosme og blålange er dette eneste mulige kilde til kunnskap om bestandsutviklingen. En søker å utnytte både offisielle fangstdagbøker fra oppgavepliktige fartøyer og private fangstdagbøker. Når dette materialet er klargjort vil det kunne utnyttes til bestandsvurderinger for områdene norskekysten, Shetland, Færøyene og feltene vest av De britiske øyer. Foreløpige analyser indikerer at fangst pr enhet innsats kan være en brukbar metode for å følge med i utviklingen av ressursgrunnlaget.

Alders- og lengdemateriale fra lange, brosme og blålange samles fra fiskeflåten. Innsamlingene er søkt fordelt på ulike fiskefelt og årstider. Møreforskning har hatt ansvar for dette, og har i hovedsak satset på at fartøyene selv samler prøver etter avtale. Det har vist seg vanskeligere enn antatt å skaffe prøver fra den kommersielle flåten, spesielt på de vestlige feltene.

Det er bare i liten grad tidligere utført aldersbestemmelse av lange, brosme og blålange, og det er behov for både metodeutvikling og interkalibrering mellom otolittlesere ved ulike institutt. Dette har ført til store forsinkelser i opparbeidingen av eksisterende og nytt materiale.

Det er uklart hvorvidt forekomstene av lange, brosme og blålange i de forskjellige fiskeområder representerer ulike bestander, dvs. er mer eller mindre reproduktivt isolerte. Å avklare bestandsstrukturen er målet for studiene av populasjonsgenetikk som utføres ved Institutt for fiskeri- og marinbiologi ved Universitetet i Bergen. Det har vist seg vanskelig å finne frem til karakterer som viser tilstrekkelige variasjoner.

Aktiviteten på sjøpattedyr omfatter bestandsberegninger, i det vesentlige basert på tellinger av grønlandssel, klappmyss, kystsel og vågehval. I mars/april 1994 ble det gjennomført et telletokt i Vesterisen med to fly (stasjonert på Jan Mayen og i Longyearbyen) og fartøy med helikopter. Hovedformålet var å skaffe grunnlagsmateriale fra fotografiske og visuelle tellinger til å beregne ungeproduksjonen av klappmyss. Svært dårlig vær og ustabile isforhold med lite is umuliggjorde en forvarlig dekning av kasteområdene, og det fotogra-

fiske materialet gir ikke grunnlag for å beregne ungeproduksjonen.

Russiske kolleger fortsatte utsettingen av norske merker på grønlandsselunger i kasteområdene i Kvitsjøen, og i 1994 ble 4 680 (foreløpige tall) unger merket.

Telling av kystsel (havert og steinkobbe) fra fartøy med gummibåter, samt telling og fotografering fra fly, ble gjennomført i Rogaland og Hordaland i månedsskiftet september/oktober 1994. Materialet er fortsatt gjenstand for analyse.

Mengdemåling av reker i Nordsjøen og Skagerrak ble foretatt ved bunntråltokt i mars og juni/juli. Undersøkelsene er grunnlaget for bestandsanalyser og tallrikhetsmål for årsklassenes styrke på et tidlig stadium. Materialet vil bli kombinert med danske og svenske data til bruk i bestandsvurderinger som foretas av ICES sin arbeidsgruppe. Foreløpige analyser tyder på at 1992-årsklassen er sterk, mens 1993- og 1994-årsklassene er av ca middels styrke. Rutinene for aldersbestemmelser på grunnlag av lengdefordelinger i fangster er det nødvendig å vurdere på nytt, for å sikre en enhetlig aldersbestemmelse over tid.

Arbeid med mengdemåling og bestandsstruktur hos kongekrabbe som er koordinert med tilsvarende undersøkelser i russiske farvann, er blitt gjennomført etter planene. I januar - juni ble det en gang i måneden fisket med krabbeteiner i Bugøyfjord, og i juli ble det med F/F "Fjordfangst" gjennomført et krabbetokt som dekket begge sider av Varangerfjorden, Kiberg - Vardø, Syltefjord og Båtsfjord. Fra august til nyttår har fire kystfiskebåter drevet med forsøksfiske med teiner i området. Dette har gitt et langt mer omfattende datamateriale enn i 1993, spesielt når det gjelder kongekrabbens utbredelse og fordeling i tid og rom, foruten standardiserte fangstrater for mengdeberegninger.

Kombinert med russiske data og opplysninger om kommersielle bifangster av krabbe i 1994, bekrefter undersøkelsene at kongekrabbens kjerneområde er omtrent det samme som i 1993. Dette omfatter den sydlige side av Varangerfjorden med bifjorder, både i norsk (NEZ) og russiske sone (REZ), Motovskybukta på østsida av Fiskarhalvøya, og Murmansk-kysten fra Kolabukta til Kapp Teriberski. Lengre øst i russiske kystfarvann og på nordsida av Varangerhalvøya er kongekrabben også til stede, men ikke tallrik. I motsetning til tidligere er det i norsk, såvel som i russisk sone i 1994 blitt rapportert flere bifangster av kongekrabbe utaskjærs. I tillegg ble det gjentatte ganger tatt kongekrabber på line både i Tana og i Porsanger.

Innen programmet har det vært relativt stor innsats på å "øke og tallfeste påliteligheten ved direkte

PUBLIKASJONER



1994



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH
BERGEN - NORWAY

SENTER FOR MARINE RESSURSER

PUBLIKASJONER OG RAPPORTER

- ANON. 1994. Preliminary report of the international 0-group survey in the Barents Sea and adjacent waters in August - September 1993. *ICES C.M. 1994/G:3, Ref. H.*, 38 pp.
- ANON. (ULLTANG, Ø., ØIEN, N., ØRITSLAND, T. et al.) 1994. Report of the Joint ICES/NAFO Working Group on Harp and Hooded Seals. Copenhagen, 15-21-09.1993. *ICES C.M. 1994/Assess:5.*, 35 pp.
- ANON. (AGLEN, A. et al.) 1994. Report of the International Bottom Trawl Survey Working Group, Copenhagen, 12 - 14 January 1994. *ICES C.M. 1994/H:6.*, 25 pp.
- ANON. (AGLEN, A., DOMMASNES, A., TORESEN, R., TORSTEINSEN, E. et al.) 1994. Report of the Planning Group for Herring Surveys, Bergen 24-27. May 1994. *ICES C.M. 1994/H:3.* 11 p. (Appendix).
- ANON. (BOGSTAD, B., JAKOBSEN, T., NEDREAAS, K., SUNNANÅ, K. et al.) 1994. Report of the Arctic Fisheries Working Group, Copenhagen 1993. *C.M. 1994/Assess:2.*
- ANON. (BOGSTAD, B., JAKOBSEN, T. et al.) 1994. Report of the Working Group on Long Term Management Measures, Miami, 18-27 January 1994. *ICES C.M. 1994/Assess:11*, 45 pp.
- ANON. (BOGSTAD, B., GJØSÆTER, H., HAMRE, J., RØTTINGEN, I., SKJOLDAL, H.R. et al.) 1994. Report of the Atlanto-Scandian Herring and Capelin Working Group. *ICES C.M./Assess:8*, 78 pp.
- ANON. (DOMMASNES, A. og HAMRE, J.) 1994. Sildeundersøkelser med "Michael Sars" 15. februar - 14. mars 1994. *Intern toktrapport. 13 s.*
- ANON. (GJØSÆTER, H. and N.G. USHAKOV) 1994. Survey report from the joint Norwegian/Russian acoustic survey of pelagic fish in the Barents Sea September - October 1994. 25 p.
- ANON. (HAMRE, J., HYLEN, A., IVERSEN, S. A., KORSBREKKE, K., NAKKEN, O. et al.) 1994. Preliminary report of the International 0-group fish survey in the Barents Sea and adjacent waters in August-September 1993. *ICES C.M. 1994/G:3.*
- ANON. (HYLEN, A., IVERSEN, S., MEHL, S., TORESEN, R. et al.) 1994. Preliminary report of the International 0-group fish survey in the Barents Sea and adjacent waters in August-September 1993. *ICES C.M. 1994/G:3*, 37 pp.
- ANON. (IVERSEN, S.A. et al.) 1994. Report of the Mackerel/Horse mackerel Egg Production Workshop, Vigo 31.1-4.2.94. *ICES, C.M. 1994/H:4.* 58 pp.
- ANON. (IVERSEN, S.A. et al.) 1994. Report of the Working Group on the Assessment of Mackerel, Horse mackerel, Sardine and Anchovy. Copenhagen 12.6-1.7.94. *ICES C.M. 1994/Assess:2.*, 329 pp.
- ANON. (IVERSEN, S. A. et al.) 1994. Reports of the ICES Advisory Committee on Fishery Management. Copenhagen, May 1994.
- ANON. (JAKOBSEN, T. et al.) 1994. Report of the Workshop to Evaluate the Potential of Stock Enhancement as an Approach to Fisheries Management. Copenhagen, 19-24 May, 1994. *ICES C.M. 1994/F:9*, 25 pp.
- ANON. (MONSTAD, T. et al.) 1994. Report of the Blue Whiting Assessment Working Group 8-14 September 1993. *ICES, Doc. C.M. 1994/Assess:4.*
- ANON. (NEDREAAS, K. et al.) 1994. Report of the North-Western Working Group. Copenhagen, 2-10 May 1994. *ICES C.M. 1994/Assess:19.*, 337 pp.
- ANON. (NEDREAAS, K. et al.) 1994. Report of the Study Group on Redfish Stocks. Copenhagen, 23 May 1994. *C.M. 1994/G:4.* 8 pp.
- ANON. (NEDREAAS, K et al.) 1994. Report of the NEAFC Oceanic Redfish Working Group. London, 5-6 Oct. 1994. *NEAFC Secretariat, London.* 9 pp.
- ANON. (RØTTINGEN, I. et al.) 1994. Report of the ICES Advisory Committee on Fishery Management. Copenhagen, November-December 1994.
- ANON. (SKAGEN, D.W., LAHN-JOHANNESSEN, J. et al.) 1994. Report of the Working Group on the Assessment of Norway Pout and Sandeel. Copenhagen 6-12 Oct. 1993. *ICES C.M. 1994/Assess:7*, 109 pp.
- ANON. (SMEDSTAD, O.M., BERGSTAD, O. et al.) 1994. Report of the Working Group on the Assessment of Demersal Stocks in the North Sea and Skagerrak, October 1993. *ICES C.M. 1994/Assess:6.*
- ANON. (SKOG, K., SUNNANÅ, K., LOENG, H., AHLQUIST, I., HOLMEDAL, O., ÅHEIM, S., TERNING, D., HANSEN, E. og GIERTSEN, CHR.) 1994. Margit-rapport NFR prosjekt 104750/110. ISBN 82-7747-058-4. 136 pp.
- ANON. (TORESEN, R. et al.) 1994. Report of the Herring Assessment Working Group for the area south of 62°N. *ICES C.M. 1994/Assess:13.*
- AGLEN, A. 1994. Surveying the younger age groups of saithe - Experiences from a small scale acoustic survey at the coast of western Finnmark. *Paper 4.3 on the VIth Russian-Norwegian Symposium on precision and relevance of pre-recruit studies for fishery management related to fish stocks in the Barents Sea and adjacent waters. IMR, Bergen 14 - 17 June 1994.* 6 pp.
- AGLEN, A. 1994. Source of error in acoustic estimation of fish abundance. Marine fish behaviour in capture and abundance estimation. Ed. by A. Fernö and S. Olsen. *Fishing News Books, 1994.* ISBN 0-85238-211-1.: 107-129.
- AGLEN, A. and NAKKEN, O. 1994. Length dependant corrections of survey estimates of cod and haddock in the Barents Sea. *ICES C.M. 1994/G:27.* 8 pp.
- AJIAD, A.M., SMEDSTAD, O.M. and KORSBREKKE, K. 1994. Can bioenergetic model explain growth of the northeast arctic cod? *ICES C.M. 1994/G:7.*
- ALBERT, O.T., MOKAEEVA, N. and SUNNANÅ, K. 1994. Long rough dab (*Hippoglossoides platessoides*) of the Barents Sea and Seabord Area: Ecology and resource evaluation. *ICES C.M. 1994/O:8.*

- BARROS, P. de** and **TORESEN, R.** 1994. Modelling mortality of young herring in the Barents Sea. *Paper no. 5.1 on the VIth Russian-Norwegian Symposium on precision and relevance of pre-recruit studies for fishery management related to fish stocks in the Barents Sea and adjacent waters. Bergen 14 - 17 June 1994.*
- BELTESTAD, A. K.** 1994. Redusere bidødeligheten i notfisket. *Sluttrapport til Norges forskningsråd.*
- BELTESTAD, A. K.** og **MISUND, O.A.** 1994. Effektiv sortering av makrell i not. *Havforskningsnytt nr. 11, 1994. 2 s.*
- BELTESTAD, A. K.** Nye metoder i ringnotfisket. *Fiskets Gang nr. 7/8, 1994, s. 31-36.*
- BELTESTAD, A. K.** 1994. Lave temperaturer - problem ved langtidslagring av levende makrell. *Havforskningsnytt nr. 14, 1994. 2 s.*
- BERGFLØDT, B.** 1994. Rapport om selundersøkelser i Vesterisen med M/S "Polarfangst", april-mai 1994. *Rapport, Havforskningsinstituttet, Senter for marine ressurser, SPS 9401, 3 s.*
- BERGFLØDT, B.** 1994. Rapport om registrering og fotografering av sel i Vesterisen mars-april, 1994. *Rapport, Havforskningsinstituttet, Senter for marine ressurser, SPS 9403, 7 s.*
- BEVERTON, R.J.H., HYLEN, A.** and **ØSTVEDT, O.J.** 1994. Growth, maturation and longevity of maturation cohorts of Northeast Arctic cod. *ICES Mar.Sci.Symp. 198: 482-501.*
- BJORDAL, Å.** 1994. Progress Report Norway 1993. *ICES FTFB WG Meeting. Montpellier, 25-26 April 1994.*
- BJORDAL, Å.** 1994. Report of activities, Norway 1994. *ICES CM 1994, Fish Capture Committee. 6 pp.*
- BJORDAL, Å.** 1994. Salmon lice - Problems and Solutions. In: Ervik, A., Kupka Hansen, P., and Wennevik, V. (Eds.); Proceedings of the Canada-Norway Workshop on Environmental Impacts of Aquaculture, *Fisken og Havet nr. 13 - 1994:127-131.*
- BJØRKE, H., FOTLAND, Å.** og **HESTENES, K.** 1993. Prosedyre. Kvalitetsmål for innlegging av data i databasen. Versjon 1. *Havforskningsinstituttet, intern rapport, desember 1993. 4 s.*
- BLOM, G., NORDEIDE, J.T., SVÅSAND, T.** and **BORGE, A.** 1994. Application of two fluorescent chemicals, alizarin complexone and alizarin red S, to mark otoliths of Atlantic cod, *Gadus morhua* L. *Aquaculture and Fisheries Management 1994, 25, Supplement 1, 229-243.*
- BOGSTAD, B.** 1994. Forvaltning av norsk-arktisk torsk. *Havforskningsnytt nr. 19, 1994. 2 s.*
- BOGSTAD, B., DJUPEVÅG, O.** og **MICHALSEN, K.** 1994. Bruk av kvalitative russiske magedata. *Havforskningsinstituttet, Interne notat nr. 7, 1994. 6 s.*
- BOGSTAD, B.** and **GJØSÆTER H.** 1994. A method for estimating the consumption of capelin by cod in the Barents Sea, *ICES J.Mar.Sci.51:273-280.*
- BOGSTAD, B., LILLY, G., MEHL, S., PALSON, O.K.** and **STEFÁNSSON, G.** 1994. Cannibalism and year-class strength in Atlantic cod (*Gadus morhua*) in Arctic-boreal ecosystems Barents Sea, Iceland and Eastern Newfoundland). *ICES Mar.Sci.symp., 198: 576-599.*
- BOGSTAD, B.** and **MEHL, S.** 1994. Relation between recruitment indices and occurrence in the cod stomachs of pre-recruits of cod and haddock in the Barents Sea. *Paper 2.4 on the VIth Russian-Norwegian Symposium on precision and relevance of pre-recruit studies for fishery management related to fish stocks in the Barents Sea and adjacent waters. Bergen 14 - 17 June 1994.*
- BOGSTAD, B., RØTTINGEN, I., SANDBERG, P.** og **STEINSHAMN, S.I.,** 1994. Beskatningsstrategi for norsk vårgytende sild. *SNF (Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning)-rapport 84/94. 42 s.*
- BORGE, A., FOTLAND, Å., GJØSÆTER, H., MJANGER, H., SENNESET H., SMEDSTAD, O.M.** 1994. Håndbok for prøvetaking av fisk og koding og utfylling av skjema. Versjon 3.0. *Havforskningsinstituttet, 113 s.*
- DJUPEVÅG, O.** 1994. Stomach - Documentation and users guide. *Havforskningsinstituttet, Interne notat nr. 6, 1994. 26 s.*
- DOMMASNES, A.** and **HAUGE, K.H.** 1994. HERMOD, a single species model for the Norwegian spring-spawning herring stock. *ICES, C.M. 1994/H:11, Ref. D., 12 pp.*
- DOMMASNES, A., REY, F.** and **RØTTINGEN, I.** 1994. Reduced oxygen concentrations in herring wintering areas. *ICES J.mar.Sci. 51: 63-69.*
- DOMMASNES, A., TORSTENSEN, E., JØRSTAD, K. E.** og **RØTTINGEN, J.** 1994. Silde- og brislingundersøkelser i fjordene med "Michael Sars" 1.-27. november 1993. *Fisken og Havet nr. 11- 1994, 12 s.*
- ENGÅS, A.** 1994. The effects of trawl performance and fish behaviour on the catching efficiency of demersal sampling trawls. Marine fish behaviour in capture and abundance estimation. Ed by A. Fernö and S. Olsen. *Fishing News Books, 1994. ISBN 0-85238-211-1.: 45-65.*
- ENGÅS, A.** and **LØKKEBORG, S.** 1994. Abundance estimation using bottom gillnet and longline. The role of fish behaviour in capture and abundance estimation. Ed by A. Fernö and S. Olsen. *Fishing News Books, 1994. ISBN 0-85238-211-1. :134-160.*
- ENGÅS, A., LØKKEBORG, S., ONA, E.** og **SOLDAL, A.V.** 1994. Seismikk reduserer fangstene av torsk og hyse. *Havforskningsnytt nr. 9 -1994, 2 s.*
- ERVIK, A., SAMUELSEN, O. B., JUELL, J.E.** and **SVEIER, H.** 1994. Reduced environmental impact of antibacterial agents applied in fish farms using the LiftUp feed collector system or a hydroacoustic feed detector. *Diseases of aquatic organisms, 19(2): 101-104.*
- ESTEP, K.W., MACINTYRE, F., NOJI, T.T., STENSHOLT, B.** and **ØRITSLAND, T.** 1994. Seal sizes and habitat conditions assessed from aerial photography and video analysis. *ICES J.mar.Sci. 51: 253-261.*
- ESTEP, K., NEDREAAS, K.** and **MACINTYRE, F.** 1994. Computer image enhancement and presentation of otoliths. In Secor, D.H., S.E. Campana and J.M. Dean (editors). *Proceedings of the International Symposium "Fish Otolith Research and Application". University of South Carolina Press. 15 pp.*

- FAGERHEIM, K.A.** 1994. Rapport om lete- og fototokt med fly i Vesterisen mars-april 1994. *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for marine ressurser, SPS 9404*, 9 s.
- FERNÖ, A. and OLSEN, S.** 1994. Marine fish behaviour in capture and abundance estimation. *Fishing News Books, 1994*. ISBN 0-85238-211-1.
- FOLKVORD, A., BLOM, G., DRAGESUND, O., JOHANNESSEN, A., NAKKEN, O., and NÆVDAL, G.** 1994. A conceptual framework for enhancing and studying recruitment of marine fish stocks. *Aquaculture and Fisheries Management 1994, 25, Supplement 1* : 245 - 258.
- FOSSÅ, J.H., NORDEIDE, J.T., SALVANES, A.G., and SMEDSTAD, O.M.** 1994. Impact of mass released cod, *Gadus morhua L.*, on wild fish populations in Masfjorden, western Norway. *Aquaculture and Fisheries Management 1994, 25, Supplement 1* : 35-48.
- FOTLAND, Å., BJØRKE, H., HESTENES, K., LYGREN, S., TJELMELAND S. og WENNEVIK V.** 1994. Database for Havforskningsinstituttets forskningsdata. Innleggingsplan for data i Havforskningsinstituttets forskningsdatabase, versjon 1.0. *Havforskningsinstituttet, intern rapport, mars 1994*, 124 s.
- FOTLAND, Å., MEHL, S. and SUNNANÅ, K.** 1994. Methods of index calculation and presentation of fish abundance data using standard computer programs. *Paper no. 4.7. on the sixth Russian/Norwegian symposium, "Precision and relevance of pre-recruit studies for fishery management related to fish stocks in the Barents Sea and adjacent waters"*, Bergen, 14-17 June 1994.
- FOTLAND, Å., KORSBREKKE, K. og NAKKEN, O.** 1994. Prosedyre for håndtering av fiskedata. *Havforskningsinstituttet, intern rapport, des. 1994*. 24 s.
- FUREVIK, D.M.** 1994. Behaviour of fish in relation to pots. Marine fish behaviour in capture and abundance estimation. Ed by A. Fernö and S. Olsen. *Fishing News Books, 1994*. ISBN 0-85238-211-1. : 28-43.
- FUREVIK, D.M.** 1994. Ny storsteine fisker bedre. *Havforskningsnytt nr. 12, 1994*, 2 s.
- FUREVIK, D.M. og SKEIDE, R.** 1994. Sammenlignende fiskeforsøk med teine og line på kysten av Vest-Finnmark. November-desember 1993, februar 1994. *Havforskningsinstituttet, Interne notat, nr. 15, 1994*. 13 s.
- GODØ, O.R.** 1994. Natural fish behaviour and catchability of groundfish. *ICES C.M. 1994/G:14*, 11 pp.
- GODØ, O.R.** 1994. Relationships between survey indices of recruitment and abundance estimates from VPA of North-east arctic cod. *Paper nr. 4.5 on the sixth Russian/Norwegian symposium, "Precision and relevance of pre-recruit studies for fishery management related to fish stocks in the Barents Sea and adjacent waters"*, Bergen, 14 - 17 June 1994.
- GJØSÆTER, H.** 1994. Lodde. *Ressursoversikt 1994, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1994* : 28-32.
- GJØSÆTER, H.** 1994. Lodda i Barentshavet vinteren 1994, *Fisken og Havet nr. 2 -1994*, 9 s.
- GJØSÆTER, H.** 1994. Lodda i Barentshavet. *Havforskningsnytt, nr. 16 - 1994*, 2 s.
- GJØSÆTER, H. and AJIAD, A.M.** 1994. Growth of polar cod *Boreogadus saida*, (Lepechin) in the Barents Sea. *ICES J.mar.Sci.*, 51: 115-120.
- GODØ, O.R.** 1994. Factors affecting the reliability of groundfish abundance estimates from bottomtrawl surveys. Marine fish behaviour in capture and abundance estimation. Ed. by A. Fernö and S. Olsen. *Fishing News Books, 1994*. ISBN 0-85238-211-1. :166-195.
- GODØ, O.R.** 1994. Natural fish behaviour and catchability of groundfish. *ICES C.M. 1994/G:14*, 11pp.
- GODØ, O.R.** 1994. Relationships between survey indices of recruitment and abundance estimates from VPA of North-east arctic cod. *Paper no. 4.5. on the sixth Russian/Norwegian symposium, "Precision and relevance of pre-recruit studies for fishery management related to fish stocks in the Barents Sea and adjacent waters"*, Bergen, 14-17 June 1994.
- GODØ, O.R., KORSBREKKE, K., SOLDAL, A.V. and TOTLAND, A.** 1994. The use of transplantation-tagging-experiments in studies of migratory diversity of cod off Norway. *ICES C.M. 1994/Mini:12*, 11 pp.
- GUNDERSEN, A. and GJØSÆTER, H.** 1994. A comparison between abundance estimate of the Barents Sea capelin at the larval, 0-group and 1-group stages in the period 1981 to 1991. *Paper 4.1 on the VIth Russian-Norwegian Symposium on precision and relevance of pre-recruit studies for fishery management related to fish stocks in the Barents Sea and adjacent waters. Bergen 14 - 17 June 1994*.
- HAFSTEINSSON, M.T. and MISUND, O.A.** 1994. Mapping the migration pattern of schooling fish by use of multi-beam sonar during conventional acoustic surveys. *ICES C.M. 1994/Mini 9*: 1-14.
- HAMRE, J.** 1994. Biodiversity and exploitation of the main fish stocks in the Norwegian Barents Sea ecosystem. *Biodiversity and Conservation 3 (1994)*: 273-292.
- HAMRE, J. and DOMMASNES, A.** 1994. Test experiments of target strength of herring by comparing density indices obtained by acoustic method and purse seine catches. *ICES C.M. 1994/B:17, Ref. D.H.* 9 pp.
- HAREIDE, N.-R. og NEDREAAS, K.H.** 1994. Lange, brosme og blålange. *Ressursoversikt 1994, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1994*: 53-59.
- HAUG, T., GJØSÆTER, H., LINDSTRØM, U., NILSSEN, K., and RØTTINGEN, I.** 1994. Spatial and temporal variations in northeast Atlantic Minke-whale, *Balaenoptera acutorostrata* feeding habits. Contribution to an international symposium on the biology of marine mammals in Northeast Atlantic, Tromsø 29/11-1/12 1994.
- HAUG, T., LINDSTRØM, U., NILSSEN, K., and RØTTINGEN, I.** 1994. Studies of minke whale, *Balaenoptera acutorostrata* ecology in the North-east Atlantic: Description of the 1993 scientific catch operations and preliminary results from stomach and resource surveys. *ICES C.M. 1994/N14:1-53*.

- HAFSTEINSSON, M.T.** 1994. Mapping the migration pattern of schooling fish by use of multibeam sonar during conventional acoustic surveys. *Cand.scient. thesis, University of Bergen, 1994.*
- HUSE, I.** 1994. Feeding at different illumination levels in larvae of three marine teleost species: cod, *Gadus morhua* L., plaice, *Pleuronectes platessa* L., and turbot, *Scophthalmus maximus* L. *Aquaculture and Fisheries Management* 994(25) : 687-695.
- HUSE, I.** 1994. Reaksjoner til torsk (*Gadus morhua*) i merd på ulike lydstimuli. *Cand.scient.-oppgave, Universitetet i Bergen, 1994.*
- HUSE, I., FOOTE, K., ONA, E. and RØTTINGEN, I.** 1994. Angular distribution of overwintering Norwegian spring spawning herring. *ICES C.M. 1994/B:19, Ref.H. 14 pp.*
- HUSE, G. and TORESEN, R.** 1994. Predation by adolescent herring (*Clupea harengus* L.) on Barents Sea capelin (*Mallotus villosus* M.) larvae. *Paper 2.1 on the VIth Russian/Norwegian Symposium on precision and relevance of pre-recruit studies for fishery management related to fish stocks in the Barents Sea and adjacent waters. Bergen 14 - 17 June 1994.*
- HUSE, I., WEST, C.W., AGLÉN, A., ENGÅS, A. and GODØ, O.R.** 1994. Day/night variation in fish directivity in the trawl opening. *ICES C.M. 1994/B:18. 8 pp.*
- HYLEN, A., KORSBREKKE, K., NAKKEN, O. and ONA, E.** 1994. Comparison of the capture efficiency of 0-group fish in pelagic trawls. *Paper no. 3.2. on the sixth Russian/Norwegian symposium, "Precision and relevance of pre-recruit studies for fishery management related to fish stocks in the Barents Sea and adjacent waters", Bergen, 14-17 June 1994.*
- ISAKSEN, B. and VALDEMARSEN, J.W.** 1994. Bycatch reduction in trawls by utilizing behaviour differences. Marine fish behaviour in capture and abundance estimation. Ed. by A. Fernö and S. Olsen. *Fishing News Books, 1994. ISBN 0-85238-211-1. : 69-81.*
- IVERSEN, S.A.** 1994. The stocks and prospects of the fisheries in Norwegian waters. In: *World Fishing Industry Review 1994. (Ed.: Alan Hopper). London, 1994: 113-115.*
- IVERSEN, S.A.** 1994. Makrell. *Ressursoversikt 1994, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1994 : 20-25.*
- IVERSEN, S.A.** 1994. Taggmakrell. *Ressursoversikt 1994, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1994 : 26-28.*
- IVERSEN, S.A.** 1994. Bestandsvurdering og kvote-tilråding. *Ressursoversikt 1994, Fisker og Havet, Særnr. 1 - 1994 : 99-100.*
- JAKOBSEN, T.** 1994. The behaviour of F_{low} , F_{med} and F_{high} in response to variation in parameters used for their estimation. P. 119-125. In: S.J. Smith, S.J. Hunt and D. Rivard (eds.) Risk evaluation and biological reference points for fisheries management. *Can. Spec. Publ. Fish.Aquat. Sci. 120.*
- JAKOBSEN, T.** 1994. Precision in recruitment estimates and its implications for management of demersal fish stocks. *Paper no. 6.1. on the sixth Russian/Norwegian symposium, "Precision and relevance of pre-recruit studies for fishery management related to fish stocks in the Barents Sea and adjacent waters", Bergen, 14-17 June 1994.*
- JUELL, J.-E.** 1994. Laksens atferd og effektiv føring. I konferansekompedium: "Den store kostnadsjakten", *Stiftelsen Havbrukskunnskap, Bergen. ISBN 82-7495-012. : 36-39.*
- JUELL, J.-E.** 1994. Føringkontroll II: "Merdøye". I konferansekompedium: "Den store kostnadsjakten", *Stiftelsen Havbrukskunnskap, Bergen. ISBN 82-7495-012.: 46-49.*
- JUELL, J.E., BJORDAL, Å., FERNÖ, A. and HUSE, I.** 1994. Effect of feeding intensity on food intake and growth of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in sea cages. *Aquaculture and Fisheries Management, 1994, 25: 453-464.*
- JUELL, J.E., FERNÖ, A., FUREVIK, D. and HUSE, I.** 1994. Influence of hunger level and food availability on the spatial distribution of Atlantic salmon, *Salmo salar* L, in sea cages. *Aquaculture and Fisheries Management, 1994, 25 : 439-451.*
- JUELL, J.-E. og FOSSEIDENGEN, J.E.** 1994. Angsten eter føret. *Norsk fiskeoppdrett 1994 (2): 48-49.*
- JUELL, J.-E., SKILBREI, O.T. og HOLM, M.** 1994. Havbeitelaks øker kilenotfangstene. *Fiskets Gang nr. 3.*
- KUZMIN, S. and OLSEN, S.** 1994. Barents Sea king crab (*Paralithodes camtschatica*). The transplantation experiments were successful. *ICES CM 1994/K:12, 12 pp.*
- LØKKEBORG, S.** 1994. Torsk lukter agn på flere hundre meter. *Havforskningsnytt nr. 10, 1994. 2 s.*
- LØKKEBORG, S.** 1994. Kunstig agn - forprosjekt. Sluttrapport til effektiviseringsmidlene, prosjekt E 8021-8580.013. *Havforskningsinstituttet, Bergen, 4 s. + vedlegg.*
- LØKKEBORG, S.** 1994. Fish behaviour and longlining. Marine fish behaviour in capture and abundance estimation. Ed. by A. Fernö and S. Olsen. *Fishing News Books, 1994. ISBN 0-85238-211-1.: 10-24.*
- MAGNUSSON, J., NEDREAAS, K., MAGNUSSON, J.V., REYNISSON, P. and SIGURDSSON, TH.** 1994. Report of the joint Icelandic/Norwegian survey on oceanic redfish in the Irminger Sea and adjacent waters in June/July 1994. *ICES CM 1994/G:44. 29 pp.*
- MEHL, S.** 1994. Kva et torsken i Barentshavet? *Havforskningsnytt, nr. 18 -1994, 2 s.*
- MEHL, S. og NAKKEN, O.** 1994. Bunnfiskundersøkelser i Barentshavet vinteren 1994. *Fisken og Havet, nr. 6 -1994, 72 s.*
- MELLE, W., RØTTINGEN, I. and SKJOLDAL, H.R.** 1994. Feeding and migration of Norwegian spring spawning herring in the Norwegian Sea. *ICES C.M. 1994/R9: 1-25.*
- MISUND, O.A.** 1994. Swimming behaviour of fish schools in connection with capture by purse seine and pelagic trawl. In *Marine Fish Behaviour in Capture and Abundance Estimation*, Ed by A. Fernö and S. Olsen. *Fishing News Books, Oxford.: 84-106.*

- MISUND, O.A.** 1994. Fangstregulering og seleksjon i notfisket. Sluttrapport til Norges forskningsråd, prosjekt 1902-701.393. *Havforskningsinstituttet, Bergen*, 9 s.
- MISUND, O.A.** 1994. Target strength estimates of schooling herring and mackerel by the comparison method. *ICES FAST WG Meeting, Montpellier, 28 - 29 April 1994*, 8 pp.
- MISUND, O.A.** and **BELTESTAD, A.K.** 1994. Size selection of mackerel and saithe in purse seine. *ICES C.M. 1994/B:28, Ref. G.H.* 9 pp. + 4 figs.
- MISUND, O.A., TOTLAND, B., FLOEN, S.** and **AGLEN, A.** 1994. Computer-based detection of schools by multi-beam sonar. *2nd European Conference on Underwater Acoustics. Ed. by L. Bjørnø, European Commission, Luxembourg*, : 815-820.
- MISUND, O.A., TOTLAND, B.** og **FLOEN, S.** 1994. Algoritmer for databasert stimdeteksjon med Simrad SA 950. *Havforskningsinstituttet, Interne notat nr. 17-1994*, 12 s.
- MISUND, O.A.** and **ØVREDAL, J.T.** 1994. Underwater sound as a function of aspect angle for two purse seiners and a fisheries research vessel. *ICES FAST WG Meeting, Montpellier, 28-29 April 1994*. 5 pp.
- MONSTAD, T.** 1994. Kolmule. *Havforskningsnytt, nr 17 -1994*, 2 s.
- MONSTAD, T.** 1994. Kolmule. *Ressurversikt 1994, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1994*: 32-35.
- MONSTAD, T., BELIKOV, S.V.** and **COOMBS, S.H.** 1994. Investigations on blue whiting in the area west of the British Isles, spring 1994. *ICES, Doc. C.M. 1994/H:12*.
- NAKKEN, O.** 1994. Causes of trends and fluctuations in the Arcto-Norwegian cod stock. *ICES mar.Sci.Symp., 198*: 212-228.
- NAKKEN, O., STEINSHAMN, S.I.**, og **SANDBERG, P.** 1994. Slik holdes torskefisket lønnsomt. *Fiskets Gang, nr. 7/8, 1994*, s. 19 - 29.
- NAKKEN, O., HYLEN, A.** and **ONA, E.** 1994. Acoustic estimates of 0-group fish abundance in the Barents Sea and adjacent waters in 1992 and 1993. *Paper no. 4.4 on the sixth Russian/Norwegian symposium, "Precision and relevance of pre-recruit studies for fishery management related to fish stocks in the Barents Sea and adjacent waters", Bergen, 14-17 June 1994*.
- NEDREAAS, K.H.** 1994. Uer. *Ressurversikt 1994, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1994* : 69-73.
- NEDREAAS, K.H.** 1994. Norsk-arktisk blåkkeite. *Ressurversikt 1994, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1994* : 60-63.
- NEDREAAS, K.H.** 1994. Kartlegging av kysttorskbestandar - status og nye perspektiv. *Referat frå eit ope seminar ved Havforskningsinstituttet, Bergen, 6. januar 1994*. 10 s.
- NEDREAAS, K.H.** 1994. Forskningsfisket etter blåkkeite i 1993 - ei kort oppsummering. *Bergen, 26. januar 1994*. 6 s.
- NEDREAAS, K.H.** 1994. Breiflabb langs norskekysten. *Sluttrapport NFR-forprosjekt 701.486*. 7 s.
- NEDREAAS, K.H., JOHANSEN, T.** and **NÆVDAL, G.** 1994. Genetic studies of redfish (*Sebastes spp.*) from Icelandic and Greenland waters. *ICES J.mar.Sci., 51*: 461-467.
- NORDEIDE, J.T., FOSSÅ, J.H., SALVANES, A.G.** and **SMEDSTAD, O.M.** 1994. Testing if year-class strength of coastal cod, *Gadus morhua* L., can be determined at the juvenile stage. *Aquaculture and Fisheries Management 1994, 25, Supplement 1*, : 101-116.
- NØTTESTAD, L.** 1994. Stimdynamiske studier på norsk vårgytende sild under gyteperioden ved Karmøy. *Cand.scient.-oppgave, Universitetet i Bergen, Inst. for fiskeri- og marinbiologi, 1994*.
- OLSEN, S.** 1994. Voksende bestand av kongekrabbe i Barentshavet. *Havforskningsnytt nr. 3, 1994*, 2 s.
- ONA, E.** 1994. Recent developments of acoustic instrumentation in connection with fish capture and abundance estimation. Marine fish behaviour in capture and abundance estimation. Ed by A. Fernø and S. Olsen. *Fishing News Books, 1994*. ISBN 0-85238-211-1. : 200-214.
- RØTTINGEN, I.** 1994. Norsk vårgytende sild. *Ressurversikt 1994, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1994* : 13-16.
- RØTTINGEN, I., FOOTE, K.G., HUSE, I.** and **ONA, E.** 1994. Acoustic abundance estimation of wintering Norwegian spring spawning herring with emphasis on methodological aspects. *ICES C.M. 1994/ B+D+G+H:1*. 36 pp.
- SAGEN, H., BAKKEPLASS, K.**, og **DJUPEVÅG, O.** 1994. Database for Havforskningsinstituttets forskningsdata. Versjon 2. Revidert datamodell. Objekt-hierarki for datasett. *Havforskningsinstituttet, intern rapport, mai 1994*, 122 s.
- SALVANES, A.G., GISKE, J.**, and **NORDEIDE, J.T.** 1994. Life-history approach to habitat shifts for coastal cod, *Gadus morhua* L. *Aquaculture and Fisheries Management 1994, 25, Supplement 1*, : 215-228.
- SKEIDE, R.** og **BELTESTAD, A.K.** 1994. Seleksjon av sei med fleksibel rist i snurpenotfisket. *Havforskningsinstituttet, Interne notat nr 16 -1994*. 7 s.
- SIMILÅ, T.** and **CHRISTENSEN, I.** 1994. Behavioural ecology of killer whales in northern Norway. *Final Report. NFFR project 4001-701*. 385. 24 pp.
- SKILBREI, O.T., HOLM, M.** og **JUELL, J.-E.** 1994. Haybeite med laks - hvor viktig er smoltkvalitet? *Norsk Fiskeoppdrett 1994 (7)*:s. 40-42.
- SKOG, K.** 1994. Biologisk avlusning av laks med leppefisk. Optimalisering av metoden ved diett og atferdsundersøkelser. *Cand.scient.-oppgave, Universitetet i Bergen, Inst. for fiskeri- og marinbiologi, 1994*.
- SKOG, K., MIKKELSEN, K.O.** og **BJORDAL, Å.** 1994. Leppefisk - Tilgjengelighet og fangstmuligheter i perioden februar-juni. *Fisken og Havet, nr. 4 -1994*. 34 s.
- SKOG, K., MIKKELSEN, K.O.** og **BJORDAL, Å.** 1994. Overvintring av bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*) i lukkede teiner. *Fisken og Havet, nr. 5 -1994*. 5 s.

- SMEDSTAD, O.M., SALVANES, A.G.V., FOSSÅ, J.H.** and **NORDEIDE, J.T.** 1994. Enhancement of cod, *Gadus morhua* L., in Masfjorden: an overview. *Aquaculture and Fisheries Management* 1994, 25; Supplement 1: 117-128.
- SOLDAL, A.V.** og **ISAKSEN, B.** 1994. Seleksjon og bidødelighet i torskefiskeriene. *Sluttrapport til Norges forskningsråd, prosjekt 1902-2100.049.* Havforskningsinstituttet, Bergen, 27 s.
- TJELMELAND, S.** 1994. The dependence of some management strategies for Barents Sea cod and capelin on the recruitment models. *Paper no. 6.2. on the Vth Russian-Norwegian Symposium on precision and relevance of pre-recruit studies for fishery management related to fish stocks in the Barents Sea and adjacent waters.* Bergen 14 - 17 June 1994.
- TJELMELAND, S.** and **ALVAREZ, J.** 1994. Estimating initial stomach content using stochastic simulation. *ICES C.M.1994/G:16*, ref. D.
- TORESEN, R.** 1994. Nordsjøsil - kritisk utvikling i bestandssituasjonen. *Havforskningsnytt*, nr. 15 - 1994, 2 s.
- TORESEN, R.** and **BARROS, P. de** 1994. A unique time series of acoustic estimates of young herring in the Barents Sea based on data from the International 0-group fish surveys. *Paper 4,2 on the Vth Russian-Norwegian Symposium on precision and relevance of pre-recruit studies for fishery management related to fish stocks in the Barents Sea and adjacent waters.* Bergen 14 - 17 June 1994.
- VALDEMARSEN, J.W.** 1994. Fiskeforekomster og fiske på Ekkofiskfeltet. Noen konsekvenser av at "brukte" olje-installasjoner helt eller delvis blir etterlatt på feltet. *Havforskningsinstituttet, Interne notat nr. 1 - 1994*, 15 s.
- VALDEMARSEN, J.W.** 1994. Glassfiberarmerte seleksjonsrister i rekertrål. Innledende forsøk med F/F "Michael Sars" i Nordsjøen i juni 1993. *Havforskningsinstituttet, Interne notat nr 8 - 1994*, 13 s.
- VALDEMARSEN, J.W.** 1994. Overtråling av rørledninger gir lite skader og slitasje. *Havforskningsnytt*, nr. 13 - 1994, 2 s.
- VALDEMARSEN, J.W.** and **MISUND, O.A.** 1994. Trawl design and techniques used by Norwegian research vessels to sample fish in the pelagic zone. *Paper 3.1 on the Vth Russian-Norwegian Symposium on precision and relevance of pre-recruit studies for fishery management related to fish stocks in the Barents Sea and adjacent waters.* Bergen 14 - 17 June 1994.
- VEIM, A.K., SUNNANÅ, K., SANDBERG, P.** and **GULLESTAD, P.** 1994. Bycatch of juvenile fish in the shrimp fishery. Management based on bioeconomic criteria. *ICES C.M. 1994/T:14.*
- WOLL, A.** og **NEDREAAS, K.H.** 1994. Breiflab. *Ressursoversikt 1994, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1994: 73-76.*
- ØIEN, N.** 1994. Er det nok grønlandssel til at den kan høstes? *Ottar*, nr. 201, 1994. s. 25-32.
- ØIEN, N.** 1994. Grønlandssel i Nordatlanten. *Havforskningsnytt* nr 20 - 1994. 2 s.
- ØIEN, N.** 1994. Planning of a sighting survey for Northeastern Atlantic minke whales in 1995. *Int. Whal. Commn sci. Comm. Pap. 46(NA4)*. 4 s.
- ØIEN, N.** (ed). 1994. *Ressursoversikt 1994, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1994*, 67 s.
- ØIEN, N.** 1994. Vågehval i Nordøst Atlanteren. *Havforskningsnytt* nr 21 - 1994. 2 s.
- ØRITSLAND, T.** 1994. Grønlandsselens forplantningsbiologi og produksjon. *Ottar*, nr 201, 1994. s. 19-24.
- ØVREDAL, J.T., FLOEN, S.** og **TOTLAND, B.** 1994. Elektronisk lengdemålingsbrett. *Havforskningsinstituttet, Interne notat nr. 9 - 1994*, 8 s.

FOREDRAG

- AGLEN, A.** 1994. Ressurssituasjonen. Årsmøte i Sør-Trøndelag Fiskarlag, 10.-11. september 1994. (Manus, 3 s.).
- BELTESTAD, A.K.** 1994. Kunstige stimuli i fiske. Målrettet bruk av lukt, lyd, lys. Seminar "Fangstforskning Quo Vadis - Fremtidige utfordringer og muligheter", Bergen, 6. mai 1994. (Manus 8 s.).
- BELTESTAD, A.K.** 1994. Fangstmetoder og fangsteknologi. Nordisk Ministerråds seminar om sild. Vebæk, København, 3.-4. februar 1994.
- BELTESTAD, A.K.** 1994. Description of Norwegian purse seine technology. Council of Agriculture (COA), Taiwan, 9 May 1994.
- BJORDAL, Å.** Prognosegrunnlag: Kvotegrunnlag og ressurser dei næraste åra - Kva er målet med havforskninga - og er forvaltningsgrunnlaget godt nok? Representantskapsmøte, Fiskebåtredernes forbund, Bergen, 6.-7. januar 1994. (manus 3 s.).
- BJORDAL, Å.** 1994. Ressursforskning i forvaltnings-sammenheng. Presentasjon for Stortingets Næringskomité, Bergen, 14. mars 1994.
- BJORDAL, Å.** 1994. Norsk fangstforskning 1974 - 1994. "Fangstforskning Quo Vadis - Fremtidige utfordringer og muligheter. Bergen, 6. mai 1994.
- BJORDAL, Å.** 1994. Fisheries research and management in Norway. Korean National Fisheries Research and Development Agency. Pusan, May 1994.
- BJORDAL, Å.** 1994. Ansvarlig fiske. Reguleringsrådet. Bergen, 6. juni 1994. (Manus).
- BJORDAL, Å.** 1994. Situasjonen for råstoffressursene, spesielt norsk vårgytende sild. Generalforsamling, Sildemelfabrikkens Landsforening, Bodø, 15. september 1994. 5 s.
- BJORDAL, Å.** 1994. State and development of the global fish resources. Lecture, Board meeting, O. Mustad & Son, Gjøvik 13.06.94, (Manus 3 p.).
- BJORDAL, Å.** 1994. Ressurser og fangsteknikk. Norsk-russisk seminar om linefiske, Kirkenes 10. okt. 1994.
- BOGSTAD, B.** 1994. Development in the Atlantic cod stock. Workshop on Quality and Marketing of Cod, Hvidovre, Denmark, 14-15 November 1994.
- CHRISTENSEN, I.** 1994. Interpretation of growth layers in the periosteal zone of tympanic bullae from minke whales, *Balaenoptera Acutorostrata*. NFR International Symposium on the Biology of Marine Mammals in the Northeast Atlantic, Tromsø 29 November - 1 December 1994.

- GJØSÆTER, H.** 1994. Ressursgrunnlaget. Nordmøre Fiskarlag sitt årsmøte, Kristiansund, 11. november 1994.
- HAMRE, J.** 1994. Forvaltning av norsk vårgytende sild. Nøkkelbestand for økologien i Norskehavet - Barentshavet. Representantskapsmøte Norges Sildesalgslag, Harstad, 3. juni 1994. (Manus 4 s. fig.).
- HAMRE, J.** 1994. Fiskeressursene i Norskehavet og Barentshavet. Tromsø Maritime Skoles Jubileumsseminar, Tromsø, 22. sept. 1994. 12 s.
- HAMRE, J.** 1994. Om sonetilhørighet av fiskeressurser og smutthullproblem. Møte med Stortingets Næringskomité, 14. mars 1994.
- HAMRE, J.** 1994. Utvikling og beskatning av fiskeressursene i Norskehavet/Barentshavet. På riktig spør? Aalesund Rederiforening, Ålesund, 10. des. 1994. 9 s.
- HYLEN, A.** 1994. Rapport fra 0-gruppe toktet 1994. Tallrikheten av 1994-årsklassen hos de viktigste kommersielle arter ved en alder av 6 måneder. Orientering ved Fiskerikonferansen i Hammerfest 7. og 8. september 1994.
- ISAKSEN, B.** 1994. Is it worthwhile reducing bycatch - do escapees really survive the selection process? MAF Fisheries Greta Point, Wellington, NZ, 29 March 1994.
- ISAKSEN, B.** 1994. How to reduce bycatch by species or size using solid separating devices in trawls.
1. Fisheries Research Institute, Cronulla, Sydney, 8 Feb. 1994.
2. Australian Maritime College, Launceston, Tasmania, 10 Feb. 1994.
3. MAF Fisheries Greta Point, Wellington, NZ, 22 March 1994
- IVERSEN, S.A.** 1994. Reguleringsformer. Virkning og formål. Reguleringsrådet 6. juni 1994.
- IVERSEN, S.A.** 1994. The scientific basis for the management of the Norwegian fishery. Management seminar, Beijing 8 - 12 August 1994. (Manus).
- IVERSEN, S.A.** 1994. Suggested management of the anchovy stock in the Yellow Sea and East China Sea. Management seminar, Beijing, 8 - 12 August 1994. (Manus).
- IVERSEN, S.A.** 1994. Bestandssituasjon og beregningsmetoder for makrell og nordsjøsil. Norske eierandeler av vestlig makrell. Hordaland Rederiforening, Bergen, 14. desember 1994.
- JAKOBSEN, T.** 1994. Ressursforvaltning - Teori og praksis. Presentasjon for reguleringsrådet 6. juni 1994.
- JAKOBSEN, T.** 1994. Ressurssituasjonen. Årsmøte i Sunnmøre og Romsdal Fiskarlag, Ålesund 19. november 1994.
- JUELL, J.-E.** 1994. Ta kontroll over laksens atferd. EWOS-seminar for oppdrettere, Solstrand Fjordhotell, 5. februar 1994.
- JUELL, J.-E.** 1994. Bruk laksens atferd i produksjonskontrollen. Fagseminar for oppdrettere. (Felleskjøpet), Førde, 26.-27. mai 1994.
- JUELL, J.-E.** 1994. Laksens atferd og effektiv fôring. "Den store kostnadsjakten". Stiftelsen Havbrukskunnskap, Bergen, 21.-22. september 1994.
- JUELL, J.-E.** 1994. Fôringskontroll II: "Merdøye". "Den store kostnadsjakten". Stiftelsen Havbrukskunnskap, Bergen, 21.-22. september 1994.
- KORSBREKKE, K.** 1994. Noen norske fiskeressurser (med ekstra vekt på blåveite). Årsmøte i Norske Trålerrederiets Forening, Oslo, 17.-19. juni 1994.
- LØKKEBORG, S.** 1994. Fangstrelevant fiskeatferd. Fangstforskning Quo Vadis? Framtidige utfordringer og muligheter. Seminar, Bergen, 6. mai 1994.
- LØKKEBORG, S.** 1994. Fangstrelevant fiskeatferd. Seminar "Fangstforskning Quo Vadis - Fremtidige utfordringer og muligheter", Bergen 6. mai 1994. (Manus 2 s).
- NAKKEN, O.** 1994. Feltarbeidsmetoder i ressursovervåkingen. Akustisk survey, trålsurvey, merkeforsøk. Kommersielle data. Presentasjon for Reguleringsrådet, Bergen, 6. juni 1994.
- NAKKEN, O.** 1994. Management of marine resources - fish and marine mammals. Foredrag for Europaparlamentet, Fiskeridepartementet, Oslo, 12. april 1994.
- NAKKEN, O.** 1994. Management of marine resources - fish and marine mammals. Foredrag for medlemmer av Europarådet, Utenriksdepartementet, Oslo, 26. april 1994.
- NEDREAAS, K.H.** 1994. Ressurssituasjonen for dei viktigaste kvitfiskbestandane. Når kan vi rekne med at trålarflåten kan starte eit direkte fiske etter blåveite? Generalforsamling i Norske Fabrikkskips Forening, Ålesund, 10. februar 1994.
- NEDREAAS, K.H.** 1994. Kort innlegg om bestands-situasjonen for nokre viktige fiskeslag. Årsmøte i Nordland Fylkes Fiskarlag, Bodø, 2.- 4. juni 1994.
- NEDREAAS, K.H.** 1994. Orientering om bestands-situasjonen for blåveite. Årsmøte i Fabrikkrålerne Skipper- og Styrmannsforening, Ålesund, 29. desember 1994.
- OLSEN, S.** 1994. Ansvarlig fiske - den største utfordringen. Fangstforskning Quo Vadis? Framtidige utfordringer og muligheter. Seminar, Bergen, 6. mai 1994. (Manus 5 s).
- RØTTINGEN, I.** 1994. Forvaltningsproblemer vedrørende norsk vårgytende sild i Norskehavet. Innledningsforedrag til seminar om Norskehavet arrangert av Norske Havforskeres Forening, Ålesund, 28. oktober 1994.
- RØTTINGEN, I.** 1994. ACFM-tilrådninger for 1995 med hovedvekt på norsk vårgytende sild. Foredrag på møte i Fiskebåteredernes Forbund, Ålesund, 8. november 1994.
- SUNNANÅ, K.** 1994. Ressurssituasjonen og utviklingen framover. Årsmøte i Nord-Norges Rederiforening, desember 1994.
- SUNNANÅ, K.** 1994. Forvaltnings- og bestandsmønster. Norges Forskerlags landskurs for tillitsvalgte, desember 1994.
- SUNNANÅ, K.** 1994. Ressurssituasjonen og forventningene til utviklingen i 1995. Årsmøte i Troms Fiskarfylking, mai 1994.

PUBLIKASJONER OG RAPPORTER

- ULLTANG, Ø.** 1994. Flerbestandsforvaltning/langsiktige strategier i ressursforvaltningen. Presentasjon for Reguleringsrådet, Bergen 6. juni 1994.
- ULLTANG, Ø.** 1994. Resultat frå norsk fleirbestands- og sjøpattedyrforskning. (Results of Norwegian multispecies and marine mammals research). Nor-Fishing Seminar, August 1994. 14 s.
- ULLTANG, Ø.** 1994. Whales: Norwegian research and catch. Foredrag i anledning besøk av Executive Director Ronald L. Doering, 3. oktober 1994.
- ULLTANG, Ø.** 1994. Multispecies modelling and management with reference to IMR's multispecies model for the Barents Sea. NFR International Symposium on the Biology of Marine Mammals in the Northeast Atlantic, Tromsø, 29 November - 1 December 1994.
- VALDEMARSEN, J.W.** 1994. Olje/Fisk - Fiskeriteknologiske utfordringer i områder med oljevirkosomhet. Seminar "Fangstforskning Quo Vadis - Fremtidige utfordringer og muligheter" Bergen, 6. mai 1994. (Manus 10 s.).
- VALDEMARSEN, J.W.** 1994. Selective fishing technology - why and how? ICFA-møte, Trondheim, August 1994.
- ØIEN, N.** 1994. Use of mark-recapture experiments to monitor seal populations subject to catching. NFR International Symposium on the Biology of Marine Mammals in the Northeast Atlantic, Tromsø, 29 November - 1 December 1994.
- ØRITSLAND, T.** 1994. Visual and photographic aerial surveys of harp and hooded seals on their breeding grounds in the Greenland Sea. NFR International Symposium on the Biology of Marine Mammals in the Northeast Atlantic, Tromsø, 29 November - 1 December 1994.
- ANON.** (AURE, J., redaktør). 1994. *Miljørapport 1994. Fisken og Havet, Særnr. 2-1994*, 97 s.
- ANON.** (AURE, J. og ERVIK, A.). 1994. Report of the working group on "Environmental interaction of mariculture". *ICES C.M* 1994/F:3, 158 pp.
- ANON.** (SKJOLDAL, et al.). 1994. Report of the ICES Study Group on Zooplankton Production, Plymouth, United Kingdom, 21-24 March 1994. *ICES C.M.* 1994/L:8. 17 pp.
- ANON.** (SUNDBY, S. and GODØ, O.R.). 1994. Life history of the Arcto-Norwegian cod stock. Pp. 12 - 45 In *ICES Cooperative Research Report*. No. 205. Spawning and Life History Information for North Atlantic Cod Stocks, 150 pp.
- ANON.** (SVENDSEN, E.). 1994. Kritiske utviklings-hastigheter for klimaendringer. *DN-rapport* 4.
- AURE, J., FØYN, L. og PETTERSEN, R.** 1994. Miljøundersøkelser i norske fjorder, 1975-1993. 2. Finnmark: Tanafjord, Laksefjord, Porsangerfjord og Altafjord. *Fisken og Havet, nr. 9-1994*, 68 s.
- AURE, J., DAHL, E., HOVIND, H., MAGNUSSON, J. og SØRENSEN, K.** 1994. Langtidsovervåkning av miljøkvaliteten i kystområdene av Sør-Norge. Hydrografi/hydrokemi 1993. *Statlig Program for Forurensningsovervåkning (SFT)*. Rapport 556/94, TA-1056/1994 (NIVA/HI), 63 s.
- AURE, J. og ØSTENSEN, Ø.** 1994. Strøm, temperatur og saltholdighetsmålinger ved Torungen fyr i perioden 08.07.-22.09. 1993. *HI - Datarapport*.
- AURE, J. and DAHL, E.** 1994. Oxygen, carbon and water exchange in the Skagerrak Basin. *Continental Shelf Research*, 14 (9): 965-977.
- AURE, J., SKJOLDAL, H.R., THINGSTAD, F. and KRISTIENSEN, S.** 1994. Nutrient transport, ratios and consumption patterns in Skagerrak. *MARE Nor Symposium on the Ecology of Fjords and Coastal Waters*, Tromsø 5-9 December 1994.
- BAKKEPLASS, K., BRATLAND, P., ERICES, J., HASSEL, A., JOHANNESSEN, M., LYGREN, S. og STRØMSTAD, J.** 1994. Planktonundersøkelsene i Barentshavet 1993. Datarapport. *Havforskningsinstituttet, Interne notat nr. 3 - 1994*, 114 s.
- BERNTSEN J., SKAGEN, D.W. and SVENDSEN, E.** 1994. Modelling the transport of particles in the North Sea with reference to Sandeel larvae. *Fish. Oceanogr.* 3 (2): 81-89.
- BJØRKE, H.** 1994. Import av fiskeyngel til norske farvann. *Havforskningsnytt nr. 1 - 1994*, 2 s.
- BJØRKE, H. and SÆTRE, R.** 1994. Transport of fish larvae and juvenile fish into central and northern Norwegian waters. *Fish. Oceanogr.* 3 (2): 106-119.
- BLINDHEIM, J.** 1994. Physical characteristics of the area. In R. Sætre (ed.). The sunken nuclear submarine in the Norwegian Sea - a potential environmental problem? *Fisken og Havet, nr. 7-1994* : 13 - 26.

- BLINDHEIM, J. and AKSNES, D.** 1994. Circulation patterns in the North Atlantic and the possible impact on the population dynamics of *Calanus finmarchicus*. ICES workshop on the trans-latitude study of *Calanus finmarchicus* in the North Atlantic, Oslo, 1994 (Position paper) 13 pp. + 6 figs, 5 tables.
- DALEN, J.** 1994. Impact of seismic impulsive energy on marine organisms. Proc. Workshop on offshore oil activities and fisheries interactions, Swakopmund, Namibia, June 1994, 12pp.
- DALPADADO, P., BORKNER, N. and SKJOLDAL, H.R.** 1994. Distribution and life history of Themisto (Amphipoda) spp., North of 73°N in the Barents Sea. *Fisken og Havet nr. 12 - 1994*, 42 pp.
- DOMMASNES, A., REY, F. and RØTTINGEN, I.** 1994. Reduced oxygen concentrations in herring wintering areas. *ICES J. mar. Sci.* 51: 63-69.
- ELLERTSEN, B., MELLE, W., NOJI, T. and SKJOLDAL, H.R.** 1994. Reproduction of *Calanus finmarchicus* off the western coast of Norway, in relation to the overwintering stock, hydrographic features and phytoplankton spring bloom development. *ICES Symposium on Zooplankton Production*, Plymouth, 15-19 August.
- ESTEP, K.W., MACINTYRE, F., NOJI, T., STENS-HOLT, B. and ØRITSLAND, T.** 1994. Seal sizes and habitat conditions assessed from aerial photography and video analysis. *ICES J. mar. Sci.* 51: 253-261.
- FOOTE, K.G. and KNUDSEN, H.P.** 1994. Physical measurement with modern echo integrators. *J. Acoust. Soc. Jpn (E)* 15: 393-395.
- FOOTE, K.G.** 1994. Application of acoustics in fisheries research. *J. Mar. Acoust. Soc. Jpn.* 21 (2): 26-33.
- FOOTE, K.G.** 1994. Book review: «Surveys of Fisheries Resources» by D.R. Gunderson. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 178: 147-150.
- FOOTE, K.G.** 1994. Comparison of equal-area cylindrical and circular piston transducers. *ICES C.M.* 1994/L:29, 18 pp.
- FOOTE, K.G.** 1994. Performance of an acoustic sonde design. *ICES C.M.* 1994/L:30, 11 pp.
- FOOTE, K.G.** 1994. Coincidence echo statistics. *ICES C.M.* 1994/B:40, 10 pp.
- FOOTE, K.G.** 1994. Extinction cross section of herring: new measurements and speculation. *ICES C.M.* 1994/(B+D+G+H):2, 10 pp.
- FOSSUM, P. and ELLERTSEN, B.** 1994. Gut content analysis of first-feeding cod larvae (*Gadus morhua* L.) sampled at Lofoten, Norway, 1979-1986. *ICES mar. Sci. Symp.*, 198: 430-437.
- FOSSUM, P.** 1994. Aspects of recruitment with examples from commercially important fish stocks in Norwegian waters. *Dr. philos. Thesis, University of Bergen, Norway*, 159 pp.
- FOSSÅ, J.H., RØTTINGEN, I., NOJI, T.T., HOLST, J.C., MELLE, W., MONSTAD, T., REY, F., SKAGEN, D., SKJOLDAL, H.R. and ØIEN, N.** 1994. Mare Cognitum - Large scale survey of summer distribution of plankton and fish in the Nordic Seas 1993. Data Report. *Havforskningsinstituttet, Interne notat nr. 12 - 1994*, 96 pp.
- FOSSÅ, J.H., NORDEIDE, J.T., SALVANES, A.G.V. and SMEDSTAD, O.M.** 1994. Impacts of mass released cod, *Gadus morhua* L., on wild fish populations in Masfjorden, western Norway. - *Aquaculture and Fisheries Management* 25, Supplement 1:117-128.
- FØYN, L.** 1994. Radioaktivitet i Barentshavet, tidligere og nåværende status og virkningen på fiskeriene. *Aktuelle utenrikksspørsmål. Nedrustning og miljø. Nye utfordringer i nord. Det Kgl. Utenriksdepartement, 1/94 - september 1*: 75-86.
- FØYN, L.** 1994. Radioactive contamination in the Barents Sea, past and present status, uptake of radionuclides in fish and its impact on fisheries. *ICES C.M.* 1994/E:16, 15 pp.
- FØYN, L. and NIKITIN, A.** 1994. The joint Norwegian/Russian expedition to the dump sites for radioactive waste in the Abrosimov fjord and the Stepovogo fjord, August - September 1994. *Report from the expedition on bord R/V "Viktor Buinitskiy"*. 18 pp + 17 figures and 9 tables.
- FØYN, L.** 1994. To move or not to move. In R. Sætre (ed.). The sunken nuclear submarine in the Norwegian sea - A potential environmental problem? *Fisken og Havet nr. 7 - 1994* : 3-12.
- FØYN, L.** 1994. Andre bekymringer i Barentshavet. *Kronikk i Aftenposten* 31. mai.
- GOKSØYR, A., BEYER, J., HUSØY, A.M., LARSEN, H.E., KLUNGSØYR, J., WESTRHEIM, K. and WILHELMSEN, S.** 1994. Accumulation and effects of aromatic and chlorinated hydrocarbons in juvenile Atlantic cod (*Gadus morhua*) caged in a polluted fjord (Sørfjorden, Norway). *Aquat. Toxicol.* 29: 21-35.
- GYTRE, T.** 1994. Fjernavlesning av miljødata. *Havforskningsnytt nr. 22 - 1994*, 2 s.
- GYTRE, T.** 1994. Miljøovervåking fra skip i fast rute. *Havforskningsnytt nr. 23 - 1994*, 2 s.
- HAAKSTAD, M. and SUNDBY, S.** 1994. Interannual variations in the depth of the "transition layer" on the fishing grounds in Vestfjorden. *MARE NOR Symposium on the Ecology of Fjords and Coastal Waters*. Tromsø, December 1994.
- HUSE, I., FOOTE, K.G., ONA, E. and RØTTINGEN, I.** 1994. Angular distribution of overwintering Norwegian spring spawning herring. *ICES C.M.* 1994/B:19, 7 pp. + 12 figs.
- HYLEN, A., KORSBEKKE, K., NAKKEN, O. and ONA, E.** 1994. Comparison of the capture efficiency of 0-group fish in pelagic trawls. The sixth Russian/Norwegian symposium. Bergen 14 - 17 June 1994 on: "Precision and relevance of prerecruit studies for fishery management related to fish stocks in the Barents Sea and adjacent waters." Paper 4.4 : 1-11.
- JULSHAMN, K., MÅGE, A. og KLUNGSØYR, J.** 1994. Database for fremmedstoffer i fisk og annen sjømat: Satsingsområde for forvaltningen i 90-årene. *Fiskets Gang Nr 7/8*: 13-15.
- KJESBU, O.S.** 1994. Time of start of spawning in Atlantic cod (*Gadus morhua*) females in relation to vitellogenic oocyte diameter, temperature, fish length and condition. *J. Fish Biol.* 45: 719-735.

- KJESBU, O.S. and HOLM, J.C.** 1994. Oocyte recruitment in first-time spawning Atlantic cod (*Gadus morhua*) in relation to feeding regimes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 51: 1893-1898.
- KJERSTAD, N., WOLL, A., FOSSÅ, J.H.** og **SEVALDSEN, E.** 1994. Mengdeberegning av stortare (*Laminaria hyperborea*) ved hjelp av ekko-integrator. *Rapport nr. Å9420, Møreforskning*, 36 s.
- KNUTSEN, T. and KLUNGSØYR, J.** 1994. Oljeulykken ved Shetland - M/V "Braer". *Miljørapport 1994, Fisken og Havet, Særnummer 2 - 1994*, s. 55-57.
- KNUTSEN, T., SOLEMDAL, P., BJØRKE, H., FOSSUM, P., SKJOLDAL, H.R., JOHANNESSEN, M. and HANSEN, K.** 1994. Biologisk-Oseanografisk Prøvetaking: Faglige og tekniske behov 1994-2004. *Havforskningsinstituttet, Interne notat nr 22 - 1994*, 64 s.
- LAW, R.J., KLUNGSØYR, J., ROOSE, P. and DE WAAL, W.** 1994. QUASIMEME workshop III. Summary of seminar and poster sessions. *Mar. Poll. Bull.* (Special issue) 29 (4-5): 217-221.
- LOENG, H., MIDTTUN, L. and SAGEN, H.** 1994. Current measurements between the Central and Great Banks in the Barents Sea. *Fisken og Havet nr. 3 - 1994* : 1-21+3 appendixes.
- LOENG, H., BJØRKE, H. and OTTERSEN, G.** 1994. Larval fish growth in the Barents Sea. *Can. Spec. Publ. Aquat. Sci.* 121: 183-190.
- LOENG, H.** 1994. Use of geographical distribution maps in Marine Research. *Marine Pollution Bulletin*, 29: 00-000.
- LOENG, L. and MELLE, W.** 1994. Geografisk og sesongmessig fordeling av plante- og dyreplankton i Barentshavet Nord. I: J.A. Børresen (Red.) *Status rapport 1993. AKUP*. 8 s. *Nærings- og Energidepartementet. August 1994*.
- LOENG, H., OTTERSEN, G. og ÅDLANDSVIK, B.** 1994. Kaldere Barentshav mot år 2000. *Havforskningsnytt nr. 26 - 1994*, 2 s.
- MALMBERG, S.A.A. and BLINDHEIM, J.** 1994. Climate, cod and capelin in northern waters. *ICES mar. Sci. Symp.*, 198: 297 - 310.
- MELLE, W., RØTTINGEN, I. and SKJOLDAL, H.R.** 1994. Feeding and migration of Norwegian spring spawning herring in the Norwegian Sea. *ICES C.M. 1994/R:9*, 25 pp.
- MELLE, W. and SKJOLDAL, H.R.** 1994. Spawning and development of *Calanus* spp. in the Barents Sea. *ICES C.M. 1994/L:22*, 43 pp.
- NAKKEN, O., HYLEN, A. and ONA, E.** 1994. Acoustic estimates of 0-group abundance in the Barents Sea and adjacent waters in 1992 and 1993. The sixth Russian/Norwegian symposium. Bergen 14-17 June 1994 on: "Precision and relevance of prerecruit studies for fishery management related to fish stocks in the Barents Sea and adjacent waters." Paper 3.2 : 1-14.
- NISSLING, A., SOLEMDAL, P., SVENDSSON, M. and WESTIN, L.** 1994. Survival, activity and feeding ability of Baltic cod (*Gadus morhua*) yolk-sac larvae at different salinities. *J. Fish Biol.* 45: 435-445.
- NORDEIDE, J.T., FOSSÅ, J.H., SALVANES, A.G.V., SMEDSTAD, O.M., BORGE, A. og STORAKER, A.** 1994. Korleis gjekk det med havbeiteforsøket med torsk i Masfjorden? - *Fiskets Gang* 1: 49-54.
- NORDEIDE, J.T., FOSSÅ, J.H., SALVANES, A.G.V. and SMEDSTAD, O.M.** 1994. Testing if year-class strength of coastal cod, *Gadus morhua* L., can be determined at the juvenile stage. - *Aquaculture and Fisheries Management* 25, Supplement 1:101-116.
- ONA, E.** 1994. Recent developments of acoustic instrumentation in connection with fish capture and abundance estimation. P. 200-216. in: *Marine Fish Behaviour in Capture and Abundance Estimation*. Eds: A. Fernö and S. Olsen. *Fishing News Books, Blackwell Science, Ltd.*, 221 pp.
- ONA, E.** 1994. Detailed in situ target strength measurements of 0-group cod. *ICES.C.M. 1994/B:30*, 1-9.
- ONA, E. and BOYER, D.** 1994. Cruise Reports "Dr. Fridtjof Nansen". *Surveys of the fish Resources of Namibia. Part. 2. Survey of the pelagic Stocks*, 1 - 23, June 1994, 33 p.
- OTTERSEN, G., LOENG, H. and RAKNES, A.** 1994. Influence of temperature variability on recruitment of cod in the Barents Sea. *ICES mar. Sci. Symp.*, 198: 471- 481.
- OTTERSEN, G., ÅDLANDSVIK, B. and LOENG, H.** 1994. Statistical modelling of temperature variability in the Barents Sea. *ICES C.M. 1994/S:2*, 16 pp.
- OTTERSEN, G., ÅDLANDSVIK, B. og LOENG, H.** 1994. Estimering og varsling av havtemperaturen i Barentshavet. *Havforskningsinstituttet, Interne notat nr. 14 - 1994*, 27 s.
- OTTERSEN, G. and SUNDBY, S.** 1994. Environmental influence on recruitment of Arcto-Norwegian cod. *MARE NOR Symposium on the Ecology of Fjords and Coastal Waters*. Tromsø, December.
- RØTTINGEN, I., FOOTE, K.G., HUSE, I. and ONA, E.** 1994. Acoustic abundance estimation of wintering Norwegian spring spawning herring, with emphasis on methodological aspects. *ICES C.M. 1994/(B+D+G+H):1*, 17 pp. + 5 tables + 11 figs.
- SAKSHAUG, E., BJØRGE, A., GULLIKSEN, B., LOENG, H. and MEHLUM, F.** 1994. Structure, biomass distribution, and energetics of the pelagic ecosystem in the Barents Sea: A synopsis. *Polar Biology*. 14: 405-411.
- SCHLOSSER, P., BOENISCH, P., WALLACE, D., BULLISTER, J. and BLINDHEIM, J.** 1994. New results from long term tracer observations in the Greenland/Norwegian and Labrador Seas. In Anne-Marie Wilburn (ed.) *The Atlantic Climate Change Program. Proceedings from the principal investigators meeting. NOAA/Geophysical Fluid Dynamics Lab, Princeton, New Jersey*: 129-130.
- SOLEMDAL, P.** 1994. Da vi vant i Haag. Del 1. Bakgrunn og dommen. *Fiskets Gang*, 4: 33-36.
- SOLEMDAL, P.** 1994. Da vi vant i Haag. Del 2. Fire personer som arbeidet bak kulissene. *Fiskets Gang*, 9: 63-68.

- SOLEMDAL, P.** 1994. Da vi vant i Haag III. Jens Evensen - med folkeretten i kofferten. *Fiskets Gang*, 10: 23-28.
- SOLEMDAL, P.** 1994. Sarsene - norske europeere. *Årbok fra Vågan* 1994, s. 60-66. Utgitt av Vågan historielag.
- SMEDSTAD, O.M., SALVANES, A.G.V., FOSSÅ, J.H. and NORDEIDE, J.T.** 1994. Enhancement of cod, *Gadus morhua* L., in Masfjorden: an overview. - *Aquaculture and Fisheries Management* 25, Supplement 1:117-128.
- STANGE, K. and SWACKHAMER, D.L.** 1994. Factors affecting phytoplankton species - specific differences in accumulation of 40 polychlorinated biphenyls (PCBs). *Environ. Toxicol. Chem.*, 13: 1849-1860.
- SUNDBY, S.** 1994. Wind climate and foraging of larval and juvenile Arcto-Norwegian cod. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.*, 121: 000-000.
- SUNDBY, S., ELLERTSEN, B. and FOSSUM, P.** 1994. Encounter rates between first feeding cod larvae and their prey during moderate to strong winds. *ICES mar. Sci. Symp.*, 198: 393-405.
- SUNDBY, S.** 1994. The influence of bio-physical processes on fish recruitment in an arctic-boreal ecosystem. *Dr. Philos. Thesis, University of Bergen, Bergen, Norway, 1994, ISBN 82-7744-014-6, 189 pp.*
- SUNDBY, S. and MOKSNESS, E.** 1994. Report of program meeting 1994 of Program 3, Reproduction and Recruitment. Solstrand Fjord Hotel, Os, 10 -11 November 1994. *Institute of Marine Research, Norway. 27 pp.*
- SVENDSEN, E.** 1994. Vertical Transport from a Hot Source. In R. Sætre (ed.). The Sunken Nuclear Submarine in the Norwegian Sea - A potential Environmental Problem? *Fisken og Havet nr. 7 - 1994: 40-46.*
- SVENDSEN, E., AGLÉN, A., IVERSEN, S.A., SKAGEN, D.W. and SMEDSTAD, O.M.** 1994. Influence of climate on recruitment and migration of fish stocks in the North Sea. In R.J. Beamish (ed.) Climate change and northern fish populations. *Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 121: 135-147.
- SÆTRE, R.** 1994. Oceanographic research at Cape Verde. Consultancy report. *Project FAO GCP/CV/028/NET, 11 pp.*
- VAN DER MEEREN, T., JØRSTAD, K.E., SOLEMDAL, P. and KJESBU, O.S.** 1994. Growth and survival of cod larvae (*Gadus morhua* L.): comparative enclosure studies of Northeast Arctic cod and coastal cod from western Norway. *ICES mar. Sci. Symp.* 198: 633-645.
- ÅDLANDSVIK, B., SÆTRE HJØLLO, S. and MARTINSEN, E.** 1994. Model Simulation of Long Term Transport of Water Soluble Substances. In R. Sætre (ed.), The sunken nuclear submarine in the Norwegian Sea - A potential environmental problem? *Fisken og Havet nr. 7 - 1994: 27-39.*
- ÅDLANDSVIK, B. and SUNDBY, S.** 1994. Modelling the transport of cod larvae from the Lofoten area. *ICES mar. Sci. Symp.* 198: 379-392.

PLAKATER/POSTERS

- AURE, J. and SÆTRE, R.** 1994. Stagnant basin water of fjords - a medium for monitoring regional eutrophication? *Scientific symposium on the 1993 North Sea Quality Status Report*. Ebeltoft, Denmark, April 1994. Danish Environmental Protection Agency, Copenhagen.
- DALPADADO, P. and SKJOLDAL, H.R.** 1994. Abundance, maturity and growth of the krill species *Thysanoessa inermis* and *T. longicaudata* in the Barents Sea. Presented at the *ICES Symposium on Zooplankton Production*, Plymouth, U.K., 15 -19 August 1994.
- DALPADADO, P., MELLE, W. and SKJOLDAL, H.R.** 1994. Feeding and migration of Norwegian spring spawning herring along the Norwegian coast. Presented at *MARE NOR Symposium on the ecology of fjords and coastal waters*, Tromsø, 5 - 9 Dec.
- FALCK, E. og LOENG, H.** 1994. Fysisk oseanografi i Arktis. Norske Havforskeres Forening - Årsmøte, Ålesund, oktober 1994.
- FOSSÅ, J.H. and SKJOLDAL, H.R.** 1994. Mare Cognitum. Marine Ecology of the Greenland, Norwegian & Iceland Seas. Presentert på European Research Conference on *Oceanography, Biodiversity and Production in the Ocean*. Sant Feliu de Guixols, Spain. 3-8 May.
- FØYN, L.** 1994. Dumped radioactive material in the Kara Sea. Report from three joint Norwegian/Russian expeditions. *ICES C.M. 1994/E:15.*
- KNUTSEN, T.** 1994. Influence of shelf topography and currents on euphausiid distribution in Norwegian coastal waters off Møre, western Norway. *MARE NOR Symposium on the Ecology of Fjords and Coastal waters*, Tromsø, Norway, 5-9 December 1994.
- NICHOLS, J., POSTEL, L., SKJOLDAL, H.R., KNUTSEN, T., SAMEOTO, D. and WIEBE, P.H.** 1994. ICES Zooplankton Sea-Going Workshop. 2-13 June 1993. *Symposium on Zooplankton Production*, Plymouth, U.K., 15 -19 August 1994.
- STANGE, K. og KLUNGSØYR, J.** 1994. AMAP - Internasjonal innsats for å kartlegge forurensnings-situasjonen i Arktis (I): Miljøgifter i fisk og sedimenter fra Barentshavet. Norske Havforskeres Forening - Årsmøte, Ålesund 28.-30. oktober 1994.

FOREDRAG

- BLINDHEIM, J.** 1994. Variability in meridional fluxes as observed by the Nordic WOCE project and from other sources in the Nordic sector. WOCE Core Project III meeting, Fuengirola, Spain.
- BLINDHEIM, J.** 1994. Potential Nordic WOCE contribution to WOCE North Atlantic Climate Variability Experiment. US.WOCE/NOAA Atlantic Climate Change Program, Princeton, NJ.

- BOOMAN, C.** 1994. Marine organismers følsomhet for olje: resultater fra forsøk utført i 1993-1994. Presentasjon holdt for AKUPs styringsgruppe, HI, 03.11.94.
- COLIJN, F., VAN BUUREN, J., SKJOLDAL, H.R. and ASJES, J.** 1994. Ecological Quality Objectives in perspective. NSTF Scientific Symposium on the North Sea Quality Status Report, Ebeltoft, 18-21 April.
- DALEN, J.** 1994. Impact of seismic impulsive energy on marine organisms. Contr. Workshop on offshore oil activities and fisheries interactions, Swakopmund, Namibia, 8-9 February.
- ELLERTSEN, B., MELLE, W., NOJI, T. and SKJOLDAL, H.R.** 1994. Reproduction of *Calanus finmarchicus* off the western coast of Norway, in relation to the overwintering stock, hydrographic features and phytoplankton spring bloom development. ICES Symp. on Zooplankton Production, Plymouth, 15-18 August.
- FOOTE, K.G.** 1994. Acoustic volume backscatter and echo integration; Target strength methods; Bergen Echo Integrator and Using acoustics to survey pelagic fish stocks. Instituto del Mar del Perú, Calláo, 18-22 March 1994.
- FOOTE, K.G.** 1994. Coincidence echo statistics and baseline decorrelation; and two applications of the active sonar equation. Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, 17 and 29 June.
- FOOTE, K.G.** 1994. Coincidence echo statistics; Extinction cross section of herring new measurements and speculation; Acoustic abundance estimation of wintering Norwegian spring spawning herring, with emphasis on methodological aspects; Comparison of equal-area cylindrical and circular piston transducers; and Performance of an acoustic sonde design. ICES-årsmøte, St. John's, Newfoundland, 22-30 September.
- FOOTE, K.G.** 1994. Using acoustics to survey pelagic fish stocks: Detailed example of wintering Norwegian spring-spawning herring. Instituto del Mar del Perú, Calláo, 11 November.
- FOSSUM, P.** 1994. The recruitment processes of Norwegian spring-spawning herring derived from larval surveys and otolith microstructure investigations. 18th Annual Larval Fish Conference and Meeting of the Early Life Section of the American Fisheries Society, St. Andrews, New Brunswick, Canada, June 1994.
- FOSSUM, P.** 1994. Rekrutteringsmekanisme hos en av hovedaktørene i Norskehavs-systemet, den norske vårgytende silda. Norske Havforskere Forening - årsmøte, Ålesund, oktober 1994.
- FOSSÅ, J.H., MARTINUSSEN, M. and BÅMSTEDT, U.** 1994. Ecology and biology of *Periphylla periphylla* in a Norwegian fjord. MARE NOR, Symposium on the Ecology of Fjords and Coastal Waters, Tromsø, 5-9 December.
- FØYN, L.** 1994. Radioaktivitet i nord. En trussel mot fiskeriene? Nordkalottkonferansen 1994. Foreningen Norden. Pietå, 12.-14. august.
- FØYN, L.** 1994. Biotestenes plass i konsekvensutredninger av oljevirkosomhet. AKUP-seminar. Nærings- og energidepartementet. Kabelvåg, 13.-14. januar.
- FØYN, L.** 1994. Dispersion of oil and toxicity effects on marine organisms. Workshop on offshore activities and fisheries interactions. Swakopmund, Namibia, 8-9 February.
- FØYN, L.** 1994. Havforskningsinstituttets engasjement i marine forurensnings-miljøspørsmål. Norsk Kjemisk Selskap avd. Bergen, 2. mars.
- FØYN, L.** 1994. Atomtrussel i nord? Foreningen Viten-skap og ansvar, Universitetet i Oslo, 9. november.
- GYTRE, T.** 1994. IMR's operative system for automatic acquisition of STD-data from remote observers. Third workshop on fixed Monitoring Networks. Trondheim, September.
- HANSEN, R.** 1994. Inntrykk fra modellerings-seminaret i Aten, 03.-21.10.1994. Havmodellforum 01.11.94.
- JOHNSEN, G., SKJOLDAL, H.R., DALLØKKEN, R. and AURE, J.** 1994. Bio-optical characteristics and environmental conditions during the toxic bloom of *Chrysochromulina leadbeateri* in the Vestfjorden, North Norway, May-June 1991. MARE NOR Symposium on the Ecology of Fjords and Coastal Waters, Tromsø, 5-9 December.
- KLUNGSØYR, J.** 1994. Chlorinated biphenyls and Aromatic Hydrocarbons in North Sea Sediments. Scientific Symposium on the 1993 North Sea Quality Status Report, Ebeltoft, 18-21 April 1994.
- KLUNGSØYR, J.** 1994. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP) - Internasjonal stor-satsing på kartlegging av miljøproblemer i Arktis. Norsk Kjemisk Selskap, Bergen, 4. mai 1994.
- KLUNGSØYR, J.** 1994. Miljøstatus i Nordsjøen. Klara-elvens folkhøgskole, Havforskningsinstituttet, Bergen, 4. mai 1994.
- KLUNGSØYR, J.** 1994. Norwegian NSTF Subregional Reports. North Sea Commission Conference on the 1993 Quality Status Report, Aberdeen 23. juni 1994.
- KLUNGSØYR, J.** 1994. Er Skagerrak reint? Presse-seminar, Flødevigen 27. september 1994.
- KLUNGSØYR, J.** 1994. Olje som forurensningskilde. Natur og ungdom, Havforskningsinstituttet, 28. september 1994.
- KLUNGSØYR, J.** 1994. Current requirements for lipid measurements in Marine Monitoring Programmes. QUASIMEME Workshop on the Measurements of Lipids, Dublin, 13-16 Oktober 1994.
- KLUNGSØYR, J.** 1994. Miljøeffekter av oljeboring i Skagerrak. Konferanse om Skagerrak och framtiden, Smögen, 18. oktober 1994.
- KLUNGSØYR, J.** 1994. Forurensningssituasjonen i Norskehavet. Norske Havforskere Forening, Ålesund, 28. oktober 1994.
- KNUTSEN, T.** 1994. ICES Study group on Zooplankton Production, 3rd Meeting, Plymouth, 21-24 March.
- LOENG, H.** 1994. Geografisk og sesongmessig fordeling av plante- og dyreplankton i Barentshavet Nord. AKUP-årsmøte i Svolvær, januar 1994.

- LOENG, H. (OTTERSEN, G., ÅDLANDSVIK, B.).** 1994. Statistical modelling of temperature variability in the Barents Sea. ICES årsmøte, St. John's, Newfoundland, September 1994.
- LOENG, H.** 1994. Klimavariasjoner i Barentshavet - kan de forutsies? Nordland Distriktshøgskole, oktober 1994.
- LOENG, H.** 1994. Kvalitetssikring av data. Forum for strømmåling, Norges Sjøkartverk, Stavanger, november 1994.
- MELLE, W.** 1994. Spawning and development of *Calanus* spp. in the Barents Sea. 1994 Annual Science Conference. ICES. St. John's, Newfoundland, 22 - 30 September.
- MELLE, W.** 1994. Feeding and migration of Norwegian spring spawning herring in the Norwegian Sea. 1994 Annual Science Conference. ICES. St. John's, Newfoundland, 22 - 30 September.
- MELLE, W.** 1994. Geografisk og sesongmessig fordeling av dyreplankton i Barentshavet nord. Årsmøte AKUP 1993, Kabelvåg, januar 1994.
- ONA, E.** 1994. Tracking of single fish using the split beam method. Scandinavian Symposium in Physical Acoustics, Ustaoset, Norway, 30 Jan. - 2 Feb.
- ONA, E.** 1994. New hydroacoustical tracking methods for schools and individual fish. CSIRO, Hobart, Tasmania, 26 February.
- ONA, E.** 1994. Using acoustic surveys for demersal fish abundance estimation. Orange Roughy Workshop, CSIRO, Hobart, Tasmania, 21 - 25 February.
- OTTERSEN, G.** 1994. Solution to vertically propagating equatorial wave problems. Summer School on environmental dynamics, the general circulation of the oceans, Venezia, June 1994.
- OTTERSEN, G.** 1994. Varsling av havtemperaturen i Barentshavet. Norske Havforskeres Forening - årsmøte, Ålesund, oktober 1994.
- OTTERSEN, G.** 1994. Innflytelse av temperaturvariasjon på rekruttering av norsk-arktisk torsk. Norske Havforskeres Forening - årsmøte, Ålesund, oktober 1994.
- OTTERSEN, G.** 1994. Environmental influence on recruitment of Arcto-Norwegian cod. MARE NOR Symposium on the Ecology of Fjords and coastal waters, Tromsø, December 1994.
- SAKSHAUG, E., REY, F. and SLAGSTAD, D.** 1994. Wind forcing of marine primary production in the northern atmospheric low-pressure belts. MARE NOR Symposium on the Ecology of Fjords and coastal waters, Tromsø, 5 - 9 December.
- SKJOLDAL, H.R.** 1994. Mare Cognitum, a Norwegian GLOBEC research program. GLOBEC International Planning Meeting, Jekyll Island, Georgia, 11 - 13 January.
- SKJOLDAL, H.R., AURE, J., SVENDSEN, S., DANIELSSEN, D., DAHL, E. and FØYN, L.** 1994. The role of nutrient transport by the Jutland current for eutrophication and algal growth in Kattegat and Skagerrak. Scientific symposium on the 1993 North Sea Quality Status Report. Ebeltoft, Denmark, April 1994. Danish Environmental Protection Agency, Copenhagen.
- SKJOLDAL, H.R.** 1994. Forskningsprogrammet Mare Cognitum. Årsmøte i Svenska havsforskerforening, Göteborg, 12.-13. april.
- SKJOLDAL, H.R.** 1994. Ecosystem dynamics of the Nordic Seas: towards "Mare Cognitum". ICES Symposium on Zooplankton Production, Plymouth, 15 - 19 August.
- SKJOLDAL, H.R.** 1994. Konseptuelle modeller og metoder og Design av gjødslings-eksperimenter. MARICULT seminar, Oslo, 5.-6. september.
- SKJOLDAL, H.R.** 1994. Status og planer for forskningsprogrammet Mare Cognitum. Orientering ved Norges fiskerihøgskole, Tromsø, 27. september.
- SKJOLDAL, H.R.** 1994. Mare cognitum. US GLOBEC Scientific Steering Committee meeting, Washington DC, 6 - 7 October.
- SKJOLDAL, H.R.** 1994. Coastal eutrophication: the case of the North Sea ecosystem. International Symposium on the Large Marine Ecosystems (LMEs) of the Pacific Ocean, Qingdao, China, 8 - 11 October.
- SKJOLDAL, H.R.** 1994. Meteorologi og primærproduksjon. Mare Nor workshop om Effekter av havklimavariasjon på plankton- og fiske-rekruttering, Ålesund, 27.-28. oktober 1994.
- SKJOLDAL, H.R.** 1994. Forskningsprogrammet Mare Cognitum. Norske Havforskeres Forenings årsmøte, Ålesund, 28.-30. oktober 1994.
- SKJOLDAL, H.R.** 1994. Plankton og sild i Norskehavet. Norske Havforskeres Forenings årsmøte, Ålesund, 28.-30. oktober.
- SKJOLDAL, H.R., ELLERTSEN, B., MELLE, W., KNUTSEN, T., DALPADADO, P. and FOSSUM, P.** 1994. Patterns of plankton development and distribution in Norwegian shelf and slope waters in relation to herring recruitment in the years 1990-1994. MARE NOR Symposium on the Ecology of Fjords and Coastal Waters, Tromsø, 5 - 9 December 1994.
- SKOGEN, M.D.** 1994. Numerisk modellering av primærproduksjonen i Nordsjøen. Bergen Havmodellforum, Bergen 17. mars 1994.
- SKOGEN, M.D.** 1994. Modelling the primary production in the North Sea using a coupled 3D physical, chemical, biological ocean model. 26th International Liege colloquium on ocean hydrodynamics, Liege, 2-6 May, 1994.
- SKOGEN, M.D.** 1994. Observerte og modellerte driftsbaner i Skagerrak. Bergen Havmodellforum. Bergen 19. mai 1994.
- SKOGEN, M.D.** 1994. Numerisk modellering ved Havforskningsinstituttet. Norsk Numerisk møte 94 (NNM94), Selbu, 3.-5. juni 1994.
- SKOGEN, M.D.** 1994. Modelling the primary production in the North Sea using a coupled 3D physical, chemical, biological ocean model. JONSMOD 94, Brussels, 25-28 July, 1994.
- SKOGEN, M.D.** 1994. Quantifying volume, nutrient transports and primary production with the NORwegian ECOlogical Model System (NORWECOM). MARE NOR, Symposium of the ecology of fjords and coastal waters. Tromsø, 5 - 9 December, 1994.

- SOLEMDAL, P.** 1994. Reproduksjons- og rekrutteringsmekanismer hos torsk. Ar Forskningsstasjon, Gotland 9. juni.
- SOLEMDAL, P.** 1994. The three Cavaliers. A discussion from the Golden Age of Norwegian Marine Research. Enakter fremført ved 18th Annual Larval Fish Conference, Early Life History Section, The American Fisheries Society. St. Andrews, New Brunswick, Canada, 26 - 28 June.
- SOLEMDAL, P.** and **KJESBU, O.S.** 1994. Reproduction and Recruitment in Arcto-Norwegian cod (*Gadus morhua* L.). MARE NOR Symposium on the Ecology of Fjords and Coastal Waters, Mare Nor, Tromsø, 5-9 December.
- SUNDBY, S.** 1994. Forelesninger i fiskerioseanografi. Høgskolesenteret i Nordland, Bodø, 28. april.
- SUNDBY, S.** 1994. Hvilken betydning har miljøet for ressursene? Hvordan kan miljødata brukes i forvaltningssammenheng? Møte i Reguleringsrådet, Havforskningsinstituttet, 6. juni.
- SUNDBY, S.** 1994. Fish recruitment, the variation of scales, and the match-mismatch concept. ICES Cod and Climate Workshop on AGGREGATION. 21 - 23 August 1994, Charlottenlund Castle, Denmark.
- SUNDBY, S.** 1994. Effekter av havklimavariasjoner på plankton og rekruttering til torsk. MARE NOR seminar, Ålesund 27. -28. oktober 1994.
- SUNDBY, S.** 1994. Fysiske særtrekk i Norskehavet med betydning for økosystemet. Invitert foredrag til årsmøte i Norske Havforskeres Forening, Ålesund 29. oktober 1994.
- SUNDBY, S.** 1994. Relasjoner mellom observerte planktonmengder og vekst av fisk: Arbeidsmøte om fysikk- planktonmodellering versus fiskeriforvaltning. Villa Skjoldnes, Bergen, 2. - 3. nov.
- SUNDBY, S.** 1994. Influence of turbulence on recruitment. Presentation of project 03.02 at the 1994 Annual Program Meeting on Reproduction and Recruitment, Solstrand, Norway. 10 - 11 Nov. 1994.
- SVENDSEN, E.** 1994. Modelling the primary production, volume and nutrient transports in the North Sea, Skagerrak and Kattegat. NSTF symposium Ebeltoft, Denmark, April, 1994.
- SVENDSEN, E.** 1994. Real time presentation of a major puls of German Water into the Skagerrak and prediction of an extreme algal bloom. NSTF symposium Ebeltoft, Danmark, April, 1994.
- SVENDSEN, E.** 1994. Coupled 3-dimensional circulation and primary production modelling; ICES Working Group on Harmful Algae, Vigo, Spain, May 1994.
- SVENDSEN, E.** 1994. Necessary processes needed for modelling of harmful algae. ICES Study Group on Algae Modelling, Vigo, Spain, May 1994.
- SVENDSEN, E.** 1994. Modelling av massetransport. Møte i SFT, Oslo, juni 1994.
- SVENDSEN, E.** 1994. Fine scale modelling of the Skagerrak circulation and hydrography. JONSMOD, Brussels, Belgium, July 1994.
- SVENDSEN, E.** 1994. Finskala modellering av sirkulasjon og hydrografi i Skagerrak. Havmodell-forum, Bergen, september.
- SVENDSEN, E.** 1994. SEFOS modelling results and observations. EU prosjektmøte Vigo, Spain, October 1994.
- SVENDSEN, E.** 1994. EU project planned on Skagerrak ecological process studies. LOICS meeting, Bergen, November 1994.
- SVENDSEN, E.** 1994. Modelling the nutrient transport into the northern North Sea. EU-NOWESP. prosjektmøte Rostock, Germany, November 94.
- SVENDSEN, E.** 1994. Drift patterns of spring spawned herring larvae along the Norwegian Shelf. MARE NOR Symposium on the Ecology of Fjords and Coastal Waters, Tromsø, December 94.
- SÆTRE, R.** 1994. Olje og fisk. Norsk Selskap for Vitenskapens Fremme. Trondheim, 18. april.
- SÆTRE, R.** 1994. Miljøeffekter av oljeutvinning i Skagerrak. Oljekonferanse i Kristiansand, 5. mai.
- SÆTRE, R.** 1994. Miljøtilstanden i Barentshavet/Karahavet. Miljøverndepartementets konferanse om miljøtilstanden i nordområdene. Sundvollen, 15.-16. oktober.
- TRIPPEL, E., KJESBU, O.S.** and **SOLEMDAL, P.** 1994. Timing of spawning and age in fishes: within-population variability in northern hemisphere cod stocks. 18th Annual Larval Fish Conference, Early Life History Section, The American Fisheries Society, 26-28 June, 1994. St. Andrews, New Brunswick, Canada.
- ÅDLANDSVIK, B.** og **SUNDBY, S.** 1994. Modellering av torskelarvedrift fra Lofoten. Norske Havforskeres Forenings årsmøte, Ålesund, 28. oktober.
- ÅDLANDSVIK, B., OTTERSEN, G., ENGEDAHL, H.** og **MARTINSEN, E.** 1994. Balansert klimatologi for hydrografi og strøm. Norske Havforskeres Forenings årsmøte, Ålesund, 30. oktober.

SENTER FOR HAVBRUK

PUBLIKASJONER OG RAPPORTER

- ANDERSEN, S. 1994. Kamskjell - næringsperspektiv. I *Havbruksrapport 1994, Fisken og Havet, Særnr. 3 - 1994*, s. 82 - 84.
- ANON. (Hjeltnes, B. et al.) 1994. Report of the Working Group on Pathology and Diseases of Marine Organisms. (Moncton, 21-26 March, 1994). *ICES, C.M.* 1994/F.
- ANON. (Ervik, A. et al.) 1994. Report from the Working Group on "Environmental Interactions of Mariculture". *ICES, C.M.* F:3, 159 pp.
- ANON. (Holm, M. et al.). 1994a. Report of the North Atlantic Salmon Working Group, Reykjavik. 6 - 15 April 1994. *ICES C.M.* 1994/Assess:16. 182 pp.
- ANON. (Holm, M. et al.). 1994b. Anadromous and Catadromous Fish Committee. Report of activities 1993. *ICES, C.M.* 1994/M:1.
- BERG, A., STEFANSSON, S. and HANSEN, T. 1994. Effect of reduced daylength on growth, sexual maturation and smoltification in Atlantic salmon (*Salmo salar*) underyearlings. *Aquaculture* 121: 289-230.
- BERGH, Ø. og HJELTNES, B. 1994. Kan marine fiskearter få furunkulose? *Havforskningsnytt nr. 8 - 1994*, 2 s.
- BERGH, Ø. og HJELTNES, B. 1994. Overføring av sykdom mellom laks og marin fisk. *Sluttrapport NFFR*-nr. 1203-701.433.
- BERGH, Ø., NAAS, K.E. and HARBOE, T. 1994. Shift in the intestinal microflora of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) larvae during first feeding. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 51:1899-1903.
- BIERING, E., NILSEN, F., RØDSETH, O.M. and GLETTE, J. 1994. Susceptibility of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) to infectious pancreatic necrosis virus. *Diseases of Aquatic Organisms*, 20 : 183-190.
- BJØRNSSON, B.T., STEFANSSON, S.O. and HANSEN, T. 1994. Photoperiod regulation of plasma growth hormone levels during parr-smolt transformation of Atlantic salmon: Implications for hypoosmoregulatory ability and growth. In: Proceedings of High Performance Fish - an International Fish Physiology Symposium. *Fish Physiology Association, American Fisheries Society*, University of B.C., Vancouver, Canada : 35-39.
- BJØRNSSON, B.T., HANSEN, T., TARANGER, G.L., STEFANSSON, S.O., WALTHER, B.T. and HAUX, C. 1994. The interrelation between photoperiod, growth hormone and sexual maturation of adult Atlantic salmon. *Comparative Endocrinology. Gen. Comp. Endocrin.* 93: 70-81.
- BLOM, G., NORDEIDE, J.T., SVÅSAND, T. and BERGE, A. 1994. Application of two fluorescent chemicals, alizarin complexone and alizarin Red S, to tag otoliths of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.). *Aquaculture and Fisheries Management*, Suppl.1, : 229-243.
- BLOM, G., SVÅSAND, T., JØRSTAD, K.E., OTTERÅ, H., PAULSEN, O.I. and HOLM, J.C. 1994. Comparative survival and growth of two strains of Atlantic cod (*Gadus morhua*) through the early life stages in a marine pond. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 51(5): 1012-1023.
- BOXASPEN, K. 1994. Comparison of the effect of dichlorvos and pyrethrins against salmon lice (*Lepeophtheirus salmonis*) parasitic on salmon (*Salmo salar*) by one or successive treatments, *ICES*, F:21, 7pp.
- BOXASPEN, K. 1994. "Forebyggende og integrert behandling av lakselus", *Årsrapport for Norges forskningsråd*.
- CHRISTIANSEN, R. 1994. Biologiske funksjoner av laks. *Laks & miljø. Fagtidsskrift om laksefisk og vassdragsmiljø* 3: 3-6.
- CHRISTIANSEN, R. 1994. Farge og kvalitet. *Infør 3/94*, (Informasjonsblad fra Ewos Aqua A.S), s. 14-15.
- CHRISTIANSEN, R., LIE, Ø. and TORRISSEN, O.J. 1994. Effects of astaxanthin and vitamin A on Growth and survival during first feeding of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Aquaculture and Fisheries Management* 25: 903-914.
- CHRISTOPHERSEN, G. og STRAND, Ø. 1994. Algotoksiner i blåskjell. Kan avgiftning bidra til videre utvikling av skjelldyrking i Norge? *SMR-rapport 17/94*. Universitetet i Bergen. 23 s.
- DAHLE, G. 1994. Minisatellite DNA fingerprints of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.). *J. Fish Biol.* 44: 1089-1092.
- DAHLE, G. 1994. Genetic studies of families of Arcto-Norwegian and Norwegian coastal cod; Preliminary RAPD studies. *ICES mar. Sci. Symp.* 198: 684-687.
- ERVIK, A. 1994. Salmon farming and the environment. In The International Symposium on the Cultivation of the Atlantic Salmon, Bergen 16-20 August 1992. Abstract in: *Aquaculture and Fisheries Management* 25 (1) :127 pp.
- ERVIK, A. 1994. Modelling and Monitoring Internal Impact from Fish Farms. Proceedings of the Canada-Norway workshop on environmental impacts of aquaculture. *Fisken og Havet nr. 13 - 1994*. : 69-76.
- ERVIK, A., KUPKA HANSEN, P. and WENNEVIK, V. (Eds.). 1994. Proceedings of the Canada-Norway workshop on environmental impacts of aquaculture. *Fisken og Havet nr. 13- 1994*.
- ERVIK, A., HANSEN, P.K. and STIGEBRANDT, A. 1994. Safeguarding aquaculture production through regulation of environmental impact - the MOM system. In: Kestemont, P., Muir, J., Sévila, F., Williot, P. (Eds.). Measures for success. Meteorology and instrumentation in aquaculture management. *Bordeaux Aquaculture*, 23-25 March 1994, : 81-84.
- ERVIK, A., SAMUELSEN, O.B., JUELL, J-E. and SVEIER, H. 1994. Reduced environmental impact of antibacterial agents applied in fish farms using the LiftUp Feed collector system or a hydroacoustic feed detector. *Diseases of Aquatic Organisms*, 19: 101-104.

- ERVIK, A., THORSEN, B., ERIKSEN, V., LUNESTAD, B.T. and SAMUELSEN, O.B.** 1994. Impacts of administrating antibacterial agents on wild fish and blue mussels (*Mytilus edulis*) in the vicinity of fish farms. *Diseases of Aquatic Organisms*, 18: 45-51.
- ERVIK, A. and KUPKA HANSEN, P.** 1994. Case studies and new approaches to planning and modelling for Norwegian mariculture. *ICES C.M.* 1994/F:26.
- HAMRE, K., HJELTNES, B., KRYVI, H., SANDBERG, S., LORENTZEN, M. and LIE, Ø.** 1994. Decreased concentration of hemoglobin, accumulation of lipid oxidation products and unchanged skeletal muscle in Atlantic salmon (*Salmo salar*) fed low dietary vitamin E. *Fish Physiology and Biochemistry*, 12 : 421-429.
- HANSEN, P.K.** 1994. Benthic impact of marine fish farming. In: Ervik, A., Kupka Hansen, P., Wennevik, V. (Eds.). Proceedings from the Canada-Norway workshop on environmental impacts of aquaculture. *Fisken og Havet nr. 13 - 1994* : 77- 82.
- HANSEN, T.** 1994. Styrt produksjon av smolt, 0-års smolt og vurdering av smoltkvalitet. Kurs gjennomført i samarbeid med S. Stefansson, IFM, UiB og finansiert over EU/Comett/AquaTT. Kurs I, Bergen, 11-13 april, Kurs II, Bergen, 19.-21. september. Kompedium, 90 s.
- HANSEN, T.** 1994. Smoltification Course I. Kurs i samarbeid med S. Stefansson, IFM, UiB og finansiert over EU/Comett/AquaTT, Cork, Irland og Loch Carron, Scotland 22 mai - 2 juni. Kompedium, 90 s.
- HANSEN, T.** 1994. Smoltification Course II. Kurs gjennomført i samarbeid med S. Stefansson, IFM, UiB og finansiert over EU/ESF, Inverness, Scotland 6-8 desember. Kompedium, 90 s.
- HANSEN, T. og TARANGER, G.L.** 1994. Lys i oppdrett gir økt vekst. *Havforskningstema 1 - 1994*, 4 s.
- HINEY, M., SAMUELSEN, O.B. and SMITH, P.** 1994. Association of mortalities in a salmon hatchery with the oral administration of flumequine. *Bulletin of European Association of Fish Pathologist*, 14 (1): 204-206.
- HARBOE, T., TUENE, S., MANGOR-JENSEN, A., RABBEN, H. and HUSE, I.** 1994. Design and operation of an incubator for yolk-sac larvae of Atlantic halibut. *Progressive Fish-Culturist*. 56: 188-193.
- HARBOE, T., HUSE, I. and ØIE, G.** 1994. Effects of egg disinfection on yolk sac and first feeding larvae of halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) larvae. *Aquaculture* 119: 157-165.
- HEMRE, G.I., MANGOR-JENSEN, A., ROSENLUND, G. and LIE, Ø.** 1994. Organ distribution of vitamin A and E during the broodstock phase of female turbot (*Scophthalmus maximus*). *Fisk. Dir. Skr. Ernæring* 6: 141-149.
- HJELTNES, B.** Viktige sykdommer. 1994/95. *Havbrukskalenderen, Kystnæringens Forlag og informasjonskontor AS*, s. 41-45.
- HOLM, J.C.** 1994. Lys øker veksten hos torsk og kveite. *Havforskningsnytt nr. 5 -1994*, 2s.
- HOLM, J.C.** 1994. Kveite kan oppdrettes i lukket merd. *Havforskningsnytt nr. 2 -1994*, 2s.
- HYLLNER, S.J., NORBERG, B. and HAUX, C.** 1994. Isolation, partial characterization, induction and the occurrence in plasma of the major vitelline envelope proteins in the Atlantic halibut, (*Hippoglossus hippoglossus*), during sexual maturation. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 51: 1700-1707.
- JUELL, J-E., SKILBREI, O.T. og HOLM, M.** 1994. Havbeitelaks øker kilenotfangstene. *Fiskets Gang nr. 3 - 1994*: 20-21.
- JØRSTAD, K.E., NÆVDAL, G., PAULSEN, O.I. and THORKILDSEN, S.** 1994. Release and recapture of genetically cod fry in a Norwegian fjord system. In: Beaumont, A.R. (ed.) *Genetics and Evolution of Aquatic organisms*. pp. 519-528.
- JØRSTAD, K.E., PAULSEN, O.I., NÆVDAL, G. and THORKILDSEN, S.** 1994. Genetic studies of cod, *Gadus morhua* L., in Masfjord, western Norway: comparisons between the local stock and released, artificially reared cod. *Aquaculture and Fisheries Management*, 25, (Suppl. 1): 77-91.
- JØRSTAD, K.E. and NÆVDAL, G.** 1994. Associations between genotypes and growth rate in cod. *ICES mar.Sci. Symp.* 198: 671-675.
- KARLSEN, Ø. and HOLM, J.C.** 1994. Ultrasonography, a non-invasive method for sex determination in cod (*Gadus morhua*). *J. Fish. Biol.* 44: 965-971.
- KJESBU, O.S. and HOLM, J.C.** 1994. Oocyte recruitment in first-time spawning Atlantic cod (*Gadus morhua*) in relation to feeding regime. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 51: 1893-1898.
- KRISTIANSEN, T.S. (Red).** 1994. Strategi og handlingsplan for utvikling av kveiteoppdrett som ny næring i Nord-Trøndelag. Plan utarbeidet på oppdrag fra Nord-Trøndelag fylke og Fiskerisjefen i Trøndelag, 38 s.
- LIE, Ø., MANGOR-JENSEN, A., ROSENLUND, G. and NORTVEDT, R.** 1994. Fatty acid composition of organs in turbot (*Scophthalmus maximus*) during sexual maturation. *Fisk. Dir. Skr. Ernæring* 6: 121-139.
- MANGOR-JENSEN, A., HARBOE, T., NAAS, K.E. og BIRKELAND, R.** 1994. Effekt av UV-lys på fordeling og fôropptak hos kveitelarver. *Havforskningsinstituttet, Oppdragsrapport.*
- MANGOR-JENSEN, A., HARBOE, T., NAAS, K.E. og BIRKELAND, R.** 1994. Intensiv startfôring i industriskala ved Stolt Sea Farm AS på Aga. *Havforskningsinstituttet, Oppdragsrapport.*
- MANGOR-JENSEN, A., HARBOE, T., NAAS, K.E. og BIRKELAND, R.** 1994. Lystilvenning av kveitelarver før startfôring. *Havforskningsinstituttet, Oppdragsrapport.*
- MANGOR-JENSEN, A., HARBOE, T., NAAS, K.E. og BIRKELAND, R.** 1994. Effekt av luftbobling under startfôring av kveitelarver. *Havforskningsinstituttet, Oppdragsrapport.*
- MANGOR-JENSEN, A., HARBOE, T., NAAS, K.E. og BIRKELAND, R.** 1994. Startfôring av kveitelarver ved ulike algekonsentrasjoner og lysintensiteter. *Havforskningsinstituttet, Oppdragsrapport.*
- MANGOR-JENSEN, A., HARBOE, T., NAAS, K.E. og BIRKELAND, R.** 1994. UV-lys eller luftbobling i startfôring av kveitelarver. *Havforskningsinstituttet, Oppdragsrapport.*

- MANGOR-JENSEN, A., HARBOE, T., NAAS, K.E. og BIRKELAND, R. 1994. Transport av kveitelarver. *Havforskningsinstituttet, Oppdragsrapport.*
- MANGOR-JENSEN, A., HARBOE, T., NAAS, K.E. og BIRKELAND, R. 1994. Effekt av ulike kartyper ved startfôring av kveite. *Havforskningsinstituttet, Oppdragsrapport.*
- MANGOR-JENSEN, A., HOLM, J.C., ROSENLUND, G., LIE, Ø. and SANDNES, K. 1994. Effect of dietary vitamin C on maturation and egg quality of cod (*Gadus morhua*) *J. World Aquacult. Soc* 25 (1): 30-40.
- MANGOR-JENSEN, A., LIE, Ø., HOLM, J.C., ROSENLUND, G. and SANDNES, K. 1994. Effects of dietary vitamin C on maturation and egg quality of cod *Gadus morhua* L. In press. *Journal of the World Aquaculture Society* 25: 30-40.
- MORTENSEN, S.H. and STRAND, Ø. 1994. Production of the flat oyster (*Ostrea edulis* L.) in Norway. In: Muir, J. and Sevilla, F. (eds.). Measures for success. Abstracts for contributions presented at the international conference. Bordeaux Aquaculture'94, France, March 23-25, 1994, *European Aquaculture Society Publication No. 21*: 208-209.
- MOSS, R., PRYME, I.F. and VEDELER, A. 1994. Free, cytoskeletal-bound and membrane-bound polysomes isolated from MPC-11 and Krebs II ascites cells differ in their complement of poly(A) binding proteins. *Molecular and Cellular Biochemistry* 131: 131-139.
- NÆSS, T. 1994. Hvillegg av hoppekreps i poller. *Havforskningsnytt nr. 4 -1994, 2s.*
- NÆSS, T. and BERGH, Ø. 1994. Calanoid copepod resting eggs can be surfacedisinfected. *Aquacultural Engineering* 13: 1-9.
- OTTERÅ, H., HEMRE, G.I. and LIE, Ø. 1994. Influence of dietary water content on food intake, growth and survival of juvenile Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) during the weaning process. *Aquaculture and Fisheries Management*, 25: 915-926.
- PARSONS, A. og HOLM, J.C. 1994. Ovicid effekt av tre kjemiske behandlingsmåter mot lakselus. *Havforskningsinstituttet, Interne notat nr 4 - 1994, 24 s.*
- SAMUELSEN, O.B. 1994. High-performance liquid chromatographic determination of oxo-linic acid in fish silage. *Journal of Chromatography B*, 655: 311-314.
- SAMUELSEN, O.B. 1994. Simultaneous determination of ormethoprim and sulfadimethoxine in plasma and muscle of Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Journal of Chromatography*, 666: 412-417.
- SAMUELSEN, O.B., LUNESTAD, B.T., ERVIK, A. and FJELDE, S. 1994. Stability of antibacterial agents in an artificial marine aquaculture sediment studied under laboratory conditions. *Aquaculture*, 126: 283-290.
- SKIFTESVIK, A.B. 1994. Impact of physical environment on the behaviour of cod larvae. *ICES mar. Sci. Symp.*, 198: 646-653.
- SKIFTESVIK, A.B. and OPSTAD, I. 1994. Activity and swimming speed at time of first feeding of halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) larvae. *J. Fish Biol.* 45: 349-351.
- SKIFTESVIK, A.B., BERGH, Ø. and OPSTAD, I. 1994. Activity and swimming speed at time of first feeding of halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) larvae. *J. Fish Biol.* 45: 349-351.
- SKILBREI, O.T., JØRSTAD, K.E., HOLM, M., FARESTVEIT, E., GRIMSEN, S. and AARDAL, L. 1994. A new release system for coastal ranching of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and behavioural patterns of released smolts. *Nordic J. Freshw. Res.* 69: 84-94.
- SKILBREI, O.T., HOLM, M. og JUELL, J.E. 1994. Havbeite med laks etter Kystmodellen. *Havforskningsnytt nr. 24 -1994, 2s.*
- SKILBREI, O.T., HOLM, M., JØRSTAD, K.E. and HANDELAND, S.O. 1994. Migration motivation of cultured Atlantic salmon, *Salmo salar* L., smolts in relation to size, time of release and acclimatization period. *Aquacult. Fish. Manag.* 25: 65-77.
- SKILBREI, O.T., HOLM, M. og JUELL, J-E. 1994. Havbeite med laks - hvor viktig er smoltkvalitet? *Norsk Fiskeoppdrett* 7: 40-42.
- SKAALA, Ø. and JØRSTAD, K.E. 1994. Genetic markers in Atlantic salmon; their potential for experimental studies of gene flow. *Aquaculture and Fisheries Management* (Suppl. 2):121-129.
- SKAALA, Ø. og TYSSE, Å. 1994. Den finprikka auren på Hardangervidda; særtrekk, innvandring og verne-tiltak. *Laks og Miljø* 1: 40-46.
- SMITH, P., HINEY, M. and SAMUELSEN, O.B. 1994. Bacterial resistance to antimicrobial agents used in fish farming; A critical evaluation on method and meaning. *Annual Review of Fish Diseases*, 4: 273-313.
- SOLBAKKEN, V.A., HANSEN, T. and STEFANSSON, S.O. 1994. Effects of photoperiod and temperature on growth and parr-smolt transformation in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and subsequent post-smolt performance in seawater. *Aquaculture* 121:13-27.
- SOLBAKKEN, V.A., TORRISSEN, O.J. and CHRISTIANSEN, R. 1994. Pigmentation of rainbow trout with *Phaffia rhodozyma* products. *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk.* 8 pp.
- SOLBAKKEN, V.A., TORRISSEN, O.J. and CHRISTIANSEN, R. 1994. Effect of *Phaffia rhodozyma* on growth and health of Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Rapport Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk.* 16 pp.
- STEFANSSON, S.O., BERGE, Å.I., GUNNARSSON, G.S. and HANSEN, T. 1994. Photoperiod and temperature control of salinity tolerance, gill Na⁺K⁺-ATPase activity and seawater performance of underyearling Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). A review. In: Proceedings of High Performance Fish - an International Fish Physiology Symposium. *Fish Physiology Association, American Fisheries Society, University of B.C., Vancouver, Canada*, pp 77-82.
- STRAND, Ø. 1994. Kystbeite med kamskjell. *Havforskningsnytt nr. 25 -1994, 2s.*
- SVÅSAND, T., JØRSTAD, K.E. and OTTERÅ, H. 1994. Growth of juvenile Arcto-Norwegian and Norwegian coastal cod reared under similar conditions. *ICES mar. Sci. Symp.*, 198: 624-625.

- SVÅSAND, T.** 1994. Cod enhancement studies - A review. *Contribution to ICES workshop to evaluate the potential for stock enhancement*, May 19-24, 1994, Charlottenlund Castle, Denmark.
- TANGERÅS, A. and SLINDE, E.** 1994. Coloring of salmonids in aquaculture - The yeast *Phaffia rhodozyma* as a source of astaxanthin. *Fisheries Processing; Biotechnical Applications. ISBN 0 412 58460 3* : 391-425.
- TARANGER, G.L.** 1994. Hva bestemmer alder og størrelse ved første kjønnsmodning hos laks. *Laks & miljø*, 1/94 (ISSN 0804-2058) : 28-32.
- TARANGER, G.L., HANSEN, T., ENDAL, H.P. og STEFANSSON, S.O.** 1994. Lys på matfiskanlegg - positive og negative effekter. *Norsk fiskeoppdrett* 4: 46-50.
- TARANGER, G.L.** 1994. Kan bruk av tilleggslys gi økt kjønnsmodning? *NLA-nytt, kunde-magasin for Norsk lakseavl* 1: 3-4.
- TORRISSEN, K.R., LIED, E. and ESPE, M.** 1994. Differences in digestion and absorption of dietary protein in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) with genetically different trypsin isozymes. *J. Fish Biol.* 45: 1087-1104.
- TORRISSEN, O.J. og CHRISTIANSEN, R.** 1994. Strategier for pigmentering av laks. *Norsk Fiskeoppdrett* 2A: 19-21.
- TORRISSEN, O.J.** 1994. Introduction, Symposium on "Cultivation of Atlantic salmon". *Aquaculture and Fisheries Management*, 25: 3-7.
- UGLEM, I.** 1994. Muligheter for oppdrett av hummer- yngel Kvitsøy - Forslag til oppdrettsanlegg og driftsmodell. *Havforskningsinstituttet, Interne notat nr. 11- 1994*, 26 s.
- VAN DER MEEREN, G.I.** 1994. Sex and size dependent mating tactics in natural population of shore crabs *Carcinus maenas*. *Journal of Animal Ecology*, 63: 307-314.
- VAN DER MEEREN, G.I.** 1994. Lobster stock enhancement in Norway. Report of the "Workshop to Evaluate the Potential for Stock Enhancement as an approach to Fisheries Management", WD 1994; *ICES C.M.* 1994/F:9. Pp.131-139.
- VAN DER MEEREN, G.I.** 1994. Hummerens biologi. *Havforskningsnytt nr. 27 -1994*, 2s.
- VAN DER MEEREN, G.I.** 1994. Hvorfor så lite hummer? *Havforskningsnytt nr. 28 -1994*, 2s.
- VAN DER MEEREN, T. and NÆSS, T.** 1994. Plankton i poller - ny kunnskap og marin yngelproduksjon. *Havforskningsnytt nr. 6 -1994*, 2s.
- VAN DER MEEREN, T., JØRSTAD, K.E., SOLEM-DAL, P. and KJESBU, O.S.** 1994. Growth and survival of cod larvae (*Gadus morhua* L.): *ICES Marine Science Symposia* 198: 633-645.
- WOLL, A.K., VAN DER MEEREN, G. I. og MYKLEBUST, D.N.** 1994. Oppføring av krabbe. *Rapport nr. Å 9404, Møreforskning*, 36 s.
- WAAGBØ, R., GLETTE, J., SANDNES, K. and HEMRE, G.I.** 1994. Influence of dietary carbohydrate on blood chemistry, immunity and disease resistance in Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *J. Fish Dis.* 17: 245-258.
- AASJORD, P.M. and SLINDE, E.** 1994. Fish vaccines - Development production and use of bacterial vaccines with special reference to salmon. *Fisheries Processing; Biotechnical Applications. ISBN 0 412 58460 3*. Pp. 432-463.

PLAKATER/POSTERS

- BIERING, E., NILSEN, F., RØDSETH, O.M. and GLETTE, J.** 1994. Challenge of Atlantic halibut with infectious pancreatic necrosis virus (IPNV). *International Symposium on Aquatic Animal Health*. Seattle, September 4-8, 1994.
- CHRISTIE, K.E., HJELTNES, B., TOTLAND, G.K., FLOOD, P. and SPASOWSKA, B.** 1994. Infective salmon anaemia (ISA)-associated monoclonal antibodies generated by subtractive immunization. *International Symposium on Aquatic Animal Health*. Seattle, September 4-8, 1994.
- HELVIK, J.V., KARLSEN, Ø. and SKIFTESVIK, A.B.** 1994. Light effect on activity and yolksac utilization of halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) larvae. *18th Annual Larval Fish Conference*, St. Andrews, New Brunswick, Canada, June 26-28, 1994.
- MANGOR-JENSEN, A., HUSE, I. and BIRKELAND, R.N.** 1994. Buoyancy regulation in eggs of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*). *18th Annual larval fish conference, American Fisheries Society*. June 26-28 1994, St. Andrews NB Canada.
- MORTENSEN, S.H. and STRAND, Ø.** 1994. Production of the flat oyster (*Ostrea edulis* L.) in Norway. *Bordeaux Aquaculture '94*, France, March 1994.
- NÆSS, T.** 1994. Benthic eggs of calanoid copepods in Norwegian enclosures used in mariculture. *International Symposium Diapause in Crustacea*. St. Petersburg, RUSSIA, 12-17 September, 1994.
- TORRISSEN, K.R., LIED, E. and ESPE, M.** 1994. Differences in amino acid metabolism in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and Arctic charr (*Salvelinus alpinus* L.) with genetically different trypsin isozymes. *The Fifth International Symposium on Genetics in Aquaculture*, June 19-25, 1994, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada.

FOREDRAG

- ANDERSEN, S.** 1994. Scallop research in Norway. Foredrag på møte i Concerted Action "Scallop seabed cultivation" (EU) i Austevoll.
- ANDERSEN, S.** 1994. Produksjon av kamskjell. Foredrag på presseseminar ved Austevoll havbruksstasjon.
- ANDERSEN, S.** 1994. R & D activity on king scallop in Norway. Foredrag på informasjonsmøte ved IFREMER Brest, Frankrike.
- ANDERSEN, S.** 1994. Videreutvikling av en produksjonslinje for kamskjellyngel. Møte i Ny Fisk, Bergen.
- BERGH, Ø.** 1994. Ontogenese av immunsystemet hos kveite. "Ny Fisk" årsmøteseminar, Bergen 23-24. november 1994.

- BERGH, Ø., HJELTNES, B., SKIFTESVIK, A.B. og HOLM, J.C.** 1994. Infeksjoner med *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* i marin fisk. "Miljøvirkninger av havbruk", årsmøteseminar, Storefjell 19. januar 1994.
- BERGH, Ø., SKIFTESVIK, A.B., HJELTNES, B. and RØDSETH, O.M.** 1994. Pathogen-host relations between bacteria and marine fish eggs and larvae. IMBC'94 (International Marine Biotechnology Conference) Tromsø 7-12 August 1994.
- BERGH, Ø., SKIFTESVIK, A.B. and RØDSETH, O.M.** 1994. Host specificity of *Vibrio* infections in marine fish larvae. International Symposium on Aquatic Animal Health. Seattle, WA, USA 4-8 September 1994.
- BERGH, Ø., SKIFTESVIK, A.B., RØDSETH, O.M., HJELTNES, B. og GLETTE, J.** 1994. Patogene og patogen-inhiberende bakterier knyttet til tidlige livsstadier av kveite. "Frisk Fisk" årsmøteseminar. Storefjell 17.-19. januar 1994.
- BIERING, E., RØDSETH, O.M., NILSEN, F. and GLETTE, J.** 1994. Mottakelighet hos atlantisk kveite, *Hippoglossus hippoglossus*, for infeksjon av infeksjøs pankreasnekrose virus (IPNV). Frisk Fisk. Årsmøteseminar. Storefjell, 17.-19. januar, 1994.
- BOXASPEN, K.** 1994. Metodikk i lakselusregistrering, Frisk Fisk-møte, 17.-19. januar 1994, Storefjell.
- BOXASPEN, K.** 1994. Lakselusforskning ved Austevoll havbruksstasjon. Foredrag ved Direktoratet for Naturforvaltning, Trondheim 22. mars 1994.
- BOXASPEN, K.** 1994. Kampen mot lakselusa, HI -Presse-seminar havbruksforskning, 12. april 1994, Austevoll.
- BOXASPEN, K.** 1994. Lakselus, biologi og behandling, Havbruksseminar for matfiskoppdrettere, 20.-21. januar 1994, Bergen.
- BOXASPEN, K.** 1994. Lakselus - er det så farlig? Fagkollokvie 4. mars 1994, Senter for havbruk.
- CHRISTIANSEN, R.** 1994. Astaxanthin - effekter på vitamin A nivået og immunsystemet hos laks. Seminar i fiskeernæring. 14.-16. mars 1994.
- CHRISTIE, K.E., OLSEN, L., SATHANANTHAN, S., FLOOD, P., TOTLAND, G.K. og HJELTNES, B.** 1994. ILA-assosierte proteiner i prøver fra ILA-infisert laks. Frisk Fisk. Årsmøteseminar. Storefjell, 17.-19. januar, 1994.
- ENDRESEN, C. and BIERING, E.** 1994. Detection of infectious pancreatic necrosis virus (IPNV) in Atlantic salmon leucocytes: Is the recovery of virus due to replication in leucocyte populations? International Symposium on Aquatic Animal Health. Seattle, September 4-8, 1994.
- ERVIK, A.** 1994. Regulering av miljøvirkninger fra merdanlegg. Frisk Fisk. Årsmøteseminar. Storefjell, 17.-19. januar, 1994.
- ERVIK, A.** 1994. The MOM-project. Coastal Zone Planning Canada. 21 August 1994.
- FLOOD, P., HJELTNES, B., TOTLAND, G.K., CHRISTIE, K.E. og KRYVI, H.** 1994. Tidlig smittespredning fra ILA-infisert fisk. Frisk Fisk. Årsmøteseminar. Storefjell, 17.-19. januar, 1994.
- GLETTE, J., ANDERSEN, K. og RØDSETH, O.M.** 1994. Effekt av temperatur på immunrespons hos laks (*Salmo salar* L.). Frisk Fisk Årsmøteseminar, Storefjell, 17.-19. januar 1994.
- HANSEN, P.K.** 1994. Dose-respons sammenhenger som grunnlag for regulering av miljøvirkninger fra oppdrettsanlegg. "Helse-miljørelasjoner knyttet til merdbasert oppdrett i sjø". Storefjell høyfjellshotell, Gol, 19.-20. januar 1994.
- HANSEN, P.K.** 1994. Regulating local impact from aquaculture through modelling and monitoring. "Aquaculture and water resource management". University of Stirling, Scotland, 20 -25 June 1994
- HANSEN, P.K.** 1994. Modelling and management of Norwegian fish farming. "Coastal area management: Models for aquaculture - environmental interactions". University of Victoria, British Columbia, Canada, 15 -17 September 1994.
- HANSEN, T.** 1994. Effekter av lys og strømhastighet. Foredrag på NAFO seminar "Kjønnsmodning i lakseoppdrett", SAS-hotellet, Bergen 8. november. 8 s.
- HANSEN, T.** 1994. Styrte smoltproduksjon og bruk av lys på matfiskanlegg. Foredrag på seminar arrangert av Felleskjøpet Møre. Scandic Hotel Ålesund, 27. jan.
- HANSEN, T.** 1994. Lys i matfiskoppdrett av laks. Foredrag på seminar arrangert av Fiskerisjefen i Hordaland, Scandic Hotel, Bergen, 21. januar.
- HANSEN, T.** 1994. Lys i fiskeoppdrett. Foredrag på jubileumsseminar ved Sogn og Fjordane distrikthøgskole, 5. februar.
- HANSEN, T.** 1994. Styrte smoltproduksjon. Foredrag på settefiskseminar arrangert av T. Skretting A/S. Scandic Hotel, Bergen, 3. mars.
- HANSEN, T.** 1994. Lysbruk i smolt- og matfiskproduksjon, Foredrag på møte arrangert av Fiskehelsetenesta i Ryfylke, Hotel Havly, Stavanger, 13. juni.
- HANSEN, T.** 1994. Lys i matfiskoppdrett av torsk. Foredrag på møte i "Ny Fisk", Bergen, 23 november.
- HANSEN, T.** 1994. Photoperiod manipulation in fish farming. Foredrag på seminar arrangert av Diversified Research Laboratories, Courtney, Canada, 8-13 oktober.
- HARBOE, T.** 1994. Praktisk produksjon: Egg og larver, anlegg og metoder. Kveiteseminar, 11.11.94 arrangert på HiB av Norsk Forening for Akvakulturforskning.
- HJELTNES, B., FLOOD, P.R., TOTLAND, G.K., CHRISTIE, K.E. and KRYVI, H.** 1994. Transmission of Infectious Salmon Anaemia (ISA) through naturally excreted material. International Symposium on Aquatic Animal Health. Seattle, September 4-8, 1994.
- HOLM, J.C.** 1994. Can aquaculture R&D promote sustainable economic activity for coastal communities. Aquaculture Canada 1994, 11th Annual meeting of the Aquaculture Association of Canada. Yarmouth, N.S. Canada, June 1994. Invited keynote speaker.
- HOLM, J.C.** 1994. New species for coldwater aquaculture - a Norwegian point of view. Aquaculture Canada 1994, 11th Annual meeting of the Aquaculture Association of Canada. Yarmouth, N.S. Canada, June 1994. Invited speaker.

- HOLM, J.C.** 1994. Vekst til enhver pris? Betrakninger om drift og vekst i ulike anleggstyper. Kveiteseminar 11. nov. 1994 arrangert på HiB av Norsk Forening for Akvakulturforskning.
- HOLM, J.C., HANSEN, T.J. and MANGOR-JENSEN, A.** 1994. Recent improvements of farming techniques of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) in Norway. Asian Interchange Programme, Workshop Honolulu Hawaii, August 1994. (Invitert foredragsholder).
- HOLM, M. og SKILBREI, O.T.** 1994. Havbeite med laks - Hordaland. Havbeiteseminar. Faggruppe laks, PUSH. Trondheim, nov. 1994.
- JELMERT, A.** 1994. Some observations on deformities in Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) larvae, with special emphasis on jaw deformities. 18th annual Larval Fish Conference i St. Andrews, Canada, 26-28 juni, 1994.
- JELMERT, A.** 1994. Feilutviklinger hos kveitelarver. Ny Fisk-årsmøte 23.-24. nov. 1994.
- JØRSTAD, K.E.** 1994. Genetics composition of lobster stocks. Lobster Workshop, Galway, April 1994.
- JØRSTAD, K.E.** 1994. Cod enhancement studies in Norway - genetic aspects and the use of genetic tagging. World Aquaculture Society '94/EXPO VII, New Orleans, January 1994.
- NAAS, K.E.** 1994. StartfØring, biologi og teknologi for storskalaproduksjon. Kveiteseminar, Havbrukskunnskap, Bergen 10.-11. november.
- OPSTAD, I.** 1994. Økologisk basert kveiteyngel produksjon. Informasjonsmøte i Ny Fisk. Bergen, 23.-24. november.
- OPSTAD, I.** 1994. Tilvenning av marin yngel (kveite, torsk og piggar) til formulert fØr. Informasjonsmøte i Ny Fisk. Bergen, 23.-24. november.
- RØDSETH, O.M., UGLENES, I., SKIFTESVIK, A.B. og BERGH, Ø.** 1994. Histogenese av lymfoide organer hos kveite. "Frisk Fisk" årsmøteseminar. Storefjell 17.-19. januar 1994.
- SKIFTESVIK, A.B., BERGH, Ø., RØDSETH, O.M. og HJELTNES, B.** 1994. Aktivitet, flyteevne og mortalitet hos infiserte kveite- og piggarlarver. "Frisk Fisk" årsmøteseminar. Storefjell 17.-19. januar 1994.
- SKIFTESVIK, A.B., BOXASPEN, K. and PARSONS, A.** 1994. Experience from preliminary breeding trials of wrasse in an intensive system. Symposium on Wrasse biology and aquaculture applications, Dunstaffnage Marine Laboratory, 6-7 Oct. 94, Oban, Scotland.
- SLINDE, E.** 1994. Kommersialisering av bioteknologiske produkter. Erfaring fra nyetableringer. 14. desember 1994. MATFORSK, Ås.
- SLINDE, E.** 1994. Bioteknologi i akvakultur. Produksjon av fiskevaksiner og produksjon av astaxanthin v.h.a. *Pfaffia rhodozyma*. Norsk Biokjemisk Selskap, Bergen lokalavdeling, 6. desember 1994. Høyteknologisenteret i Bergen.
- SLINDE, E.** 1994. Forskningens vesen. Representantskapsmøte i Stiftelsen for Landbrukets næringsmiddelforskning 13. des. 1994. MATFORSK, Ås.
- SLINDE, E.** 1994. Praktisk samarbeid næringsmiddel-industriforskning. Tema Blandede produkter: Kjøtt. FITEK-samling, Tromsø 14. september.
- STRAND, Ø.** 1994. Norwegian Scallop Developments. Scallop Sea bed Cultivation. A seminar held in conjunction with the AIR Concerted Action, Ionad Pobail, Cill Chiarain, Irland. 15 September 1994.
- STRAND, Ø.** 1994. Kamskjell - Yngelproduksjon og dyrking i bunnkultur. Kamskjell-prosjektet, informasjonsmøte for Trøndelag, Bessaker, 14 april 1994.
- STRAND, Ø.** 1994. Kamskjell - Yngelproduksjon og dyrking i bunnkultur. Kamskjellprosjektet, informasjonsmøte for Hordaland, Rong, 22. april, 1994.
- STRAND, Ø.** 1994. Kamskjell - Yngelproduksjon og dyrking i bunnkultur. Kamskjellprosjektet, informasjonsmøte for Møre og Romsdal, Elnesvågen, 28. april, 1994.
- STRAND Ø.** 1994. Kamskjell - Yngelproduksjon og dyrking i bunnkultur. Kamskjellprosjektet, informasjonsmøte for Rogaland, Kopervik, 29. april, 1994.
- TARANGER, G.L.** 1994. Bruk av lys i matfiskoppdrett av laks, Nord-Trøndelag oppdretterlag, årsmøte, 21. januar 1994.
- TARANGER, G.L.** 1994. Styr smoltifisering og bruk av lys i matfiskanlegg, fagmøte Nordmøre og Romsdal FelleskjØp, Kristiansund, 28. januar 1994.
- TARANGER, G.L.** 1994. Lys på matfiskanlegg. Konferanse Stiftelsen Havbrukskunnskap, Bergen 17.-18. mars 1994.
- TARANGER, G.L.** 1994. Halvtårsmoltproduksjon og Lys på matfiskanlegg, fagmøte EWOS Aqua A/S, Torshavn, Færøyane, 25. mars 1994.
- TARANGER, G.L.** 1994. Lys på matfiskanlegg, effekter på vekst og kjønnsmodning. Medlemsmøte Sogn og Fjordane Fiskeoppdrettarlag, Førde, 14. sept. 1994.
- TARANGER, G.L.** 1994. Lys på matfiskanlegg, vekst og kjønnsmodning. Foredrag på oppdrettermøte for EWOS AQUA AS på Os, 17. oktober 1994.
- TARANGER, G.L.** 1994. Lys og kjønnsmodning, fører bruk av tilleggslys til økt kjønnsmodning? Foredrag på NAFO-kurs "Kjønnsmodning i lakseoppdrett", Bergen, 8.-9. november 1994.
- TARANGER, G.L.** 1994. Styr smoltproduksjon. Foredrag på oppdrettermøte for Stormøllen AS, Bergen, 25. november 1994.
- TORRISSEN, K.R., LIED, E. and ESPE, M.** 1994. Differences in protein metabolism between two strains of Arctic charr (*Salvelinus alpinus* L.) with genetically different trypsin isozymes. The 18th Annual Larval Fish Conference, June 26-28, 1994, St. Andrews, New Brunswick, Canada.
- TORRISSEN, K.R., LIED, E. and ESPE, M.** 1994. Differences in utilization of dietary protein with different degree of partial pre-hydrolysis in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) with genetically different trypsin isozymes. The 11th Federation of Asian and Oceanian Biochemists and Molecular Biologists (FAOBMB) Symposium on Biopolymers and Bioproducts: Structure, Function and Applications, November 15-18, 1994, Bangkok, Thailand.

TOTLAND, G.K., HJELTNES, B., FLOOD, P.

CHRISTIE, K.E. og KRYVI, H. 1994. Naturlige smitteveier for ILA. Frisk Fisk.

Årsmøteseminar. Storefjell, 17.-19. januar, 1994.

TUENE, S. 1994. Spisemønster hos kjønnsmodnende laks og gjeldfisk. Foredrag på "Seminar i fiske-ernæring". Bergen 14.-16. mars.

UGLEM, I. 1994. Large scale production of juvenile lobster: a commercial approach. Foredrag holdt på Workshop and Training Course on Biology, Management, Cultivation and Stock Enhancement of Lobsters, Irland 18-22 April 1994.

VAN DER MEEREN, G.I. 1994. Biologi, formering og naturlige variasjoner. Ved Miniseminar om vern av hummaren, arrangert i Bergen av Fiskerisjefane på Vest- og Sørlandet, 23. nov. 1994.

VAN DER MEEREN, G.I. 1994. Havbeite, utsetting og vurdering av hummerbestanden. Ved Miniseminar om vern av hummaren, arrangert av Fiskerisjefane på Vest- og Sørlandet, 23. nov. 1994.

VAN DER MEEREN, G. I. 1994. Lobster Stock Enhancement in Norway. ICES Workshop to Evaluate the Potential of Stock Enhancement as an Approach to Fisheries Management, Copenhagen, 19-24 May, 1994.

VAN DER MEEREN, G.I., JØRSTAD, K.E. and UGLEM, I. 1994. Lobster stock enhancement in Norway. Lobster Workshop, Galway, April 1994.

FORSKNINGSSTASJONEN FLØDEVIGEN

PUBLIKASJONER

- AURE, J. and DAHL, E. 1994. Oxygen, nutrients, carbon and water exchange in the Skagerrak basin. *Cont. Shelf Res.* 14: 965-977.
- BERGSTAD, O.A. and GORDON, J.D.M. 1994. Deep-water ichthyoplankton of the Skagerrak with special reference to *Coryphaenoides rupestris* Gunnerus, 1765 (Pisces, Macrouridae) and *Argentinina silus* (Ascanius, 1775) (Pisces, Argentinidae). - *Sarsia* 79:33-43.
- DANIELSSEN, D.S. and GJØSÆTER, J. 1994. Release of 0-group cod, *Gadus morhua* L., on the southern coast of Norway in the years 1986-1989. *Aquaculture and Fisheries Management* 1994. (25), Supplement 1: 129-142.
- HOP, H., GJØSÆTER, J. and DANIELSSEN, D.S. 1994. Dietary composition of sympatric juvenile cod, *Gadus morhua* L., and juvenile whiting, *Merlangius merlangus* L., in a fjord of southern Norway. *Aquaculture and Fisheries Management* 1994, 25, supplement 1: 49-64.
- MOKSNESS, E. 1994. Growth rates in cultured common wolffish (*Anarhichas lupus*) and spotted wolffish (*A. Minor*). *Aquaculture and Fishery Management* 25: 363-372.
- PAVLOV, D. A. and MOKSNESS, E. 1994. Reproductive biology, early ontogeny, and effect of temperature on development in wolffish: comparison with salmon. *Aquaculture International*, 2: 133-153.
- PAVLOV, D.A. and MOKSNESS, E. 1994. Production and quality of eggs obtained from wolffish, *Anarhichas lupus* L., reared in captivity. *Aquaculture*, 122: 295-312.

RAPPORTER OG PLAKATER/POSTERE

- ANON. 1994. European Fish Ageing Network, *IMR*: 1-10.
- ANON. 1994. Report of the working group on Recruitment Processes. Lysekil, Sweden, 14-17 June 1994. *ICES C.M.* 1994/L:12: 1-53 [Mimeo].
- ANON. 1994. Science Plan 1995-1005, Program 3 "Reproduction and Recruitment". *IMR*: 1-16.
- ANON. 1994. *Miljørapport 1994. Fisken og Havet, Særn. 2 -1994, 97 s.*
- ANON. 1994. Report of the ICES/IOC working group on harmful algal bloom dynamics. *ICES C.M.* 1994/L 5, 129 s.
- ANON. 1994. Report of the ICES/IOC workshop on intercomparison on in situ growth rate measurements (Dinoflagellates). *ICES C.M.* 1994/L:13, 14s +10s vedlegg.
- ANON. 1994. Report on the joint meeting of the working group on harmful algal bloom dynamics (WGHABD) and the ICES working group on shelf sea oceanography (WGSSO). *ICES C.M.* 1994/L:11, 19 s.

- ANON.** 1994. Report of the Herring Assessment Working Group for the area South of 62 N. *ICES, Doc. C.M.* 1994/Assess:13.
- ANON.** 1994. Report of the Workshop to Evaluate the Potential of Stock Enhancement as an Approach to Fisheries Management. *ICES C.M.* 1994/F:9:1-139.
- ANON.** 1994. Report of the Planning Group for Herring Surveys. *ICES, Doc. C.M.* 1994.
- AURE, J., DAHL, E., HOVIND, H., MAGNUSSON, J. og SØRENSEN, K.** 1994. Langtids-overvåkning av trofuitviklingen i kystvannet langs Sør-Norge. Hydrografi/hydrokjemi. Datarapport 1993. *NIVA-rapport l.nr. 3032* (ISBN 82-577-2488-2), s. 1-63.
- DYBERN, B. I., DANIELSSEN, D. S., HERNROTH, L. and SVENDSEN, E.** 1994. The Skagerrak Experiment - Skagex Report 1988-1994. *TemaNord 1994:635*: 1-99.
- GROOT, S.J. de, ROBERTS, R.J., DANIELSSEN, D.S., HOWELL, B.R. and MOKSNESS, E.** 1994. *Aquaculture and Fisheries Management. Volume 25, 1994, Supplement 1*: 264 pp.
- GJØSÆTER, J., SOLLIE, Aa. og ENERSEN, K.** 1994. Strandnotundersøkelser langs kysten av Aust-Agder 1919 - 1993. *Fisken og Havet nr. 13- 1994*: 1 -68.
- HØINES, Å. and BERGSTAD, O.A.** 1994. Cod (*Gadus morhua* L.) at a herring spawning ground. Resident coastal cod or long-range migrants? MARE NOR Symposium, Tromsø, 5-9 Dec 1994.
- HØINES, Å. and BERGSTAD, O.A.** 1994. Feeding ecology of haddock (*Melanogrammus aeglefinus* L.) and cod (*Gadus morhua* L.) at a herring spawning ground. Annual Symposium of the Fishery Society of the British Isles, Glasgow, July 1994.
- HØINES, Å., BERGSTAD, O.A. and ALBERT, O.T.** 1994. The fish community at a coastal spawning ground of the herring (*Clupea harengus* L.). MARE NOR Symposium, Tromsø, 5-9 Dec 1994.
- JACOBSEN, T., DAHL, E. og OUG, E.** 1994. Miljøstatus i vannforekomster i Aust-Agder. Del II. marine resipienter. *NIVA-rapport l.nr. 3154*: 1-115 + 12 s. vedlegg.
- JOHANNESSEN, T. og SOLLIE, Aa.** 1994. Overvåkning av gruntvannsfauna på Skagerrakkysten - historiske svingninger i fiskefauna 1919-1993, og ettervirkninger av den giftige algeoppblomstringen i mai 1988. *Fisken og Havet nr. 10 - 1994*: 1-91.
- LARSSON, P-O., DANIELSSEN, D.S., MOKSNESS, E., MUNK, P., NIELSEN, E. och RUDOLPHI, A-C.** 1994. Rekruttering till torskbestånden i Kattegat och Skagerrak- rapport om fältundersökningarna i nordöstra Nordsjön, Skagerrak och Kattegat. *TemaNord 1994:636*: 1-13 + fig.
- MOKSNESS, E.** 1994. Kultivering av marin fisk. Forelesnings-kompendie, Norges Veterinærhøgskole. 194 s.
- TORSTENSEN, E.** 1994. Utsiktene for brislingfisket i 1994. *Fiskets Gang, 1994*, 1: 41-43.
- TORSTENSEN, E.** 1994. Results of the workshop on comparative age readings on sprat from ICES Div. IIIa. *ICES Doc. C.M.* 1994/H:13, Ref. D.J.
- TORSTENSEN, E. og BERGSTAD, O.A.** 1994. Brisling og sild på Skagerrakkysten vinteren 1993/94. *Fiskets Gang 1994*, 6: 23-26.
- WIK, Å., and BERGSTAD, O. A.** 1994. Distribution, size composition and trophic ecology of velvet belly (*Etmopterus spinax* L., 1758) and rabbit fish (*Chimaera monstrosa*, L. 1758) in the Norwegian deep. ICES Annual Science conference, *ICES C.M.* 1994/0:7.



måling av tallrikhet og andre bestandskarakteristika". Hovedinnsatsen har vært rettet mot å øke påliteligheten i tallrikhetsbestemmelsene. De andre bestandskarakteristika som middellengder og -vekter, mageinnhold/konsum av byttedyr m.m., er helt avhengige av at tallrikheten av de ulike størrelses- og aldersgrupper er presist anslått. Direkte tallrikhetsmålinger foretas både med trålmetodikk ("swept area") og med akustiske målinger. Eksperimentering og utvikling av ny mengdemålingsmetodikk har også foregått. Det har vært forsøkt å utvikle geostatistikk til å tallfeste bestandsstørrelse og deres pålitelighet ved varierende dekningsgrad av surveyområdet og fiskens fordelingsmønster i rom: Tetthetstallene kan skrive seg fra akustiske målinger og fangstdata. Arbeidet har konsentrert seg om norsk vårgytende sild på overvintringsområdet i Ofotfjorden og Tysfjorden.

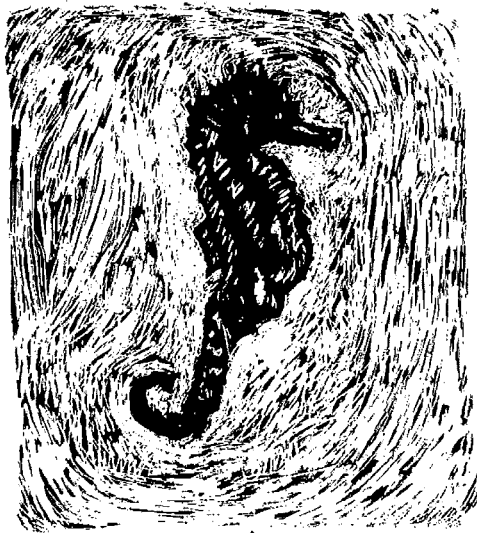
Det er fremkommet klare indikasjoner på at fangsteffektiviteten av trålrעדskapene som brukes i 0-gruppeundersøkelsene (pelagisk trål) og ungfiskundersøkelsene i Barentshavet (bunntål) er tetthetsavhengig. Dette medfører at svake årsklasser presenterer seg som svakere enn det de egentlig er i begge disse undersøkelsene. Det videre arbeidet vil bestå i å kvantifisere dette forholdet.

Tidligere er det vist at den minste fisken er underrepresentert i fangstene (størrelsesseleksjon) med instituttets "sampling"-tråler (bunntål og pelagisk trål). Hovedårsakene til dette synes nå klarlagt og forholdet er tallfestet. For ungfiskundersøkelsene i Barentshavet (bunntål) er det utviklet korreksjons-metodikk, og tidsseriene av tallrikhetsindekser for torsk og hyse i perioden 1981-1990 er korrigererte for denne størrelsesseleksjonen. Tallrikhetsindeksene fra ungfiskundersøkelsene ved Svalbard om høsten vil bli korrigerert i 1995.

Vertikalfordelingen av fisken er av betydning for påliteligheten av bunntålindekser. En studie av hvor høyt bunntålen fanger de ulike størrelsesgrupper av fisk, viser at stor fisk blir fanget selv om den står flere titalls meter høyere i sjøen enn overtelna på bunntålen når fartøyet passerer fisken. Dette tyder på at vertikalfordelingen har mindre innvirkning på bunntålindeksene for stor enn for liten fisk, noe som også indikeres når en sammenligner bunntålindeksene og de akustiske indeksene fra vintertoktet i Barentshavet de to siste år. Vertikalfordelingen av fisken varierer både med lys (tid på døgnet) og med tidevannperiode. Kvantifisering

av "lovmessigheten" i disse variasjonene er blitt gjort til gjenstand for et dr.scient-studium.

Innen akustisk målemetodikk har hovedvekten blitt rettet mot å kunne skaffe pålitelige mål for fisketetthet når fisken (silda, lodda, makrellen) går i stim og nær overflaten. Et system for automatisk deteksjon/identifikasjon og størrelsesmåling (flate/volum) av stimer er utviklet og tatt i bruk om bord i "G.O. Sars". Systemet virker tilfredsstillende, men det kreves betydelige forbedringer for å bli et lett håndterlig bruksverktøy i bestandsovervåkingen på linje - og parallellt med Bergen Ekkointegrator (BEI). Videreutviklingen foregår i samarbeid med prosjektgruppen for et tilsvarende arbeid om bord i "Dr. Fridtjof Nansen", og Christian Michelsen Research (CMR) som står for programmeringen.



Akustisk tetthetsmåling forutsetter at en kjenner enkeltfiskens ekkoevne. I dag brukes empirisk bestemte sammenhenger mellom art/lengde og ekkoevne, der art og lengde tas fra trålfangstene. Målet er å kunne bruke direkte observerte fordelinger av ekkoevne under fart. Dette krever strenge og presise kriterier til de ekko som skal inngå i slike fordelinger. I 1994 har det vært gjennomført en rekke slike studier, i hovedsak på sild, med lovende resultater.

For presise akustiske målinger på dypt vann er det utviklet et

tauetsvingersystem. Under uttesting sommeren 1994 ble svingerenheten tapt.

En prototype av et elektronisk målebrett for lengdemåling av fisk ble uttestet i løpet av året med godt resultat. Et kommersielt tilgjengelig elektronisk målebrett vil etter planen være klart i første halvår 1995.

I Vestisen er sel på isen under ungekasting blitt fotografert fra fly. Digitaliserte foto er blitt brukt som grunnlag for telling av sel. Metoden er beskrevet sammen med telleresultatene fra 1991 i Vestisen.

For å lette opparbeidingen av data fra 0-gruppefiskundersøkelsene i Barentshavet, er det blitt laget et data-assistert program for tegning av utbredelseskart for yngel. Dataprogrammet bygger delvis på et kommersielt system. I programmet er det også innbygget beregning av tallrikheten av artene.

Det er også arbeidet med å videreutvikle kartmoduler i BEI-systemet som behandler de akustiske data om bord i fartøyene. Arbeidet er ikke avsluttet.

PROGRAM 6

BESTANDSVURDERING

Programleder Johannes Hamre

M

ålet er å vurdere tilstanden i fiskebestandene med tanke på optimal utnyttelse av ressursene på kort og lang sikt, sluttproduktet i Havforskningsinstituttets forvaltningsrettede forskning.

Data og kunnskap som framskaffes i andre programmer, blir i dette programmet oppsummert i vurderinger av de enkelte bestandene. Disse bestandsvurderingene er grunnlaget for anbefalinger om fiskerireguleringer.

For de fleste bestandene blir de endelige anbefalinger utført i arbeidsgrupper og i Den rådgivende komité for fiskeriforvaltning (ACFM) i Det internasjonale råd for havforskning (ICES).

Bestandsvurderingene bygger på mål for tallrikheten av hver årsklasse i bestandene - og på informasjon om de forhold som påvirker rekruttering, vekst og dødelighet. Utbredelse og forandringer i vandringsmønsteret er også viktige data for bestandsvurderingene. Dataene innsamles på forskningsfartøylene, på fiskefartøy, kystvaktfartøy og på mottaksanlegg for fisk.

Gjennom prosjektet "Ressurs-link" får Havforskningsinstituttet innsendt lengdemålinger via satellitt fra 13 kystvakt- og 10 fiskefartøyer som er med i prosjektet. Automatiseringen med bruk av Inmarsat-C er nå fullstendig, og dataene kommer inn via Fiskeriforskning i Tromsø, og kan også benyttes der.

Internt er arbeidet organisert i grupper som har ansvaret for tilrettelegging av data og analyser av status for de ulike bestandene. For å ivareta de økologiske elementene i vurderingene, er det etablert arbeidsgrupper som skal studere relasjonene mellom bestandsdynamikk og miljø; en for økosystemet i Nordsjøen og en for Norskehavet/Barentshavet. Disse gruppene har nær tilknytning til instituttets flerbestandsprosjekt.

ACFM har møte hver vår (mai) og høst (oktober). De fleste nordsjøbestandene behandles om våren, mens bestandene i Norskehavet og Barentshavet vurderes på høstmøtet.

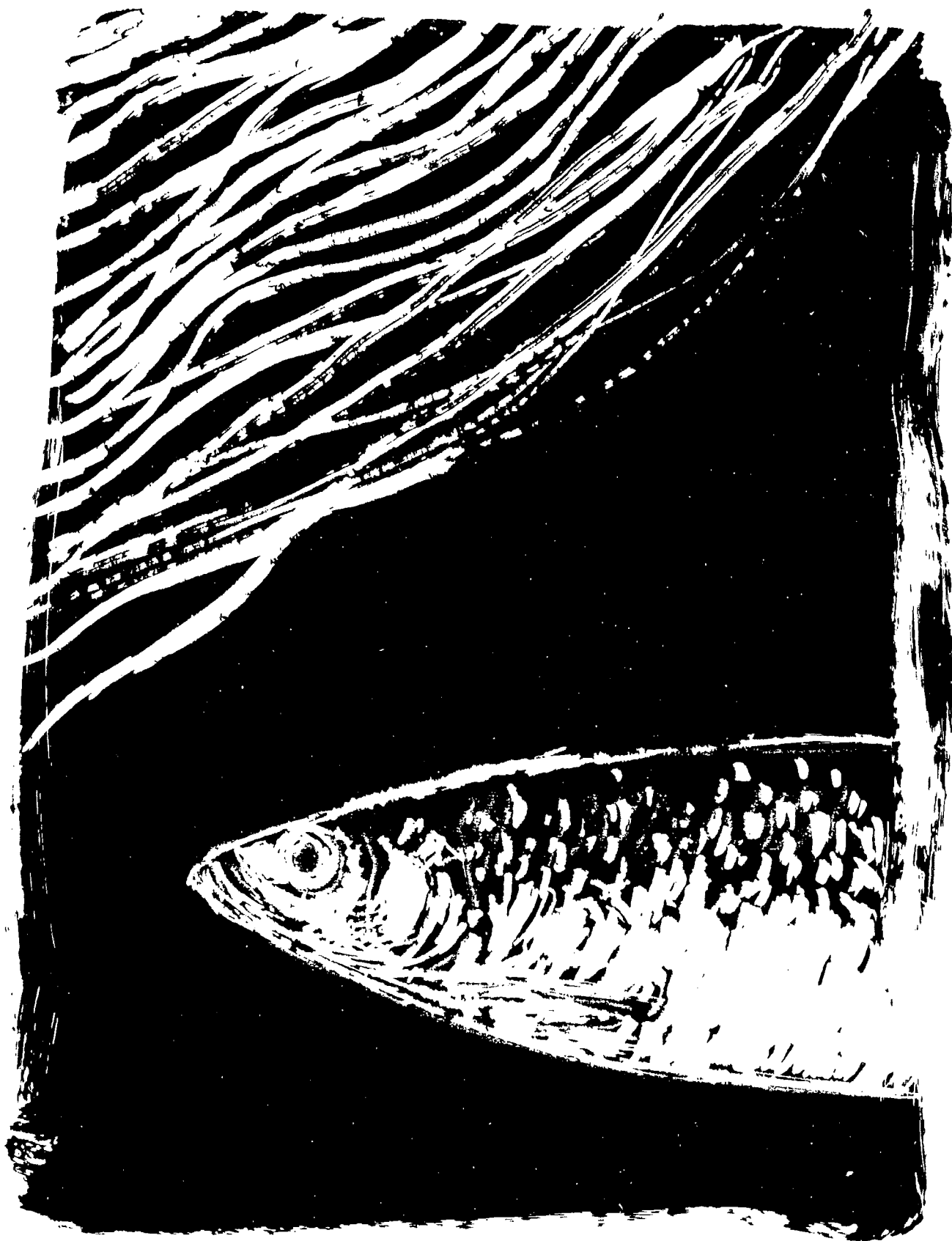
De fleste beskattede bestander blir vurdert, men hovedvekten legges på de bestander hvor fisket er regulert. Aktivitetene i vurderingen av de marine pattedyr omfatter i hovedsak instituttets deltakelse i Hvalfangstkommisjonens Vitenskapskomité. Vedrørende metodeutvikling er det slutført et regnemaskinprogram for beregning og framskrivning av populasjonsparametre.

Sild og markell er de viktigste kvoteregulerte fiskestammene i Nordsjøen. Datagrunnlaget for vurderingen av disse bestandene er rimelig godt, men feilrapportering, både når det gjelder fangstkvantum og hvor fangstene er tatt, kan fortsatt være en betydelig feilkilde for vurderingene.

Økosystemet i Nordsjøen er imidlertid relativt stabilt, fordi predatorer (torskebestanden) er sterkt overbeskattet. Store forandringer i beitepresset på de pelagiske artene er derfor lite sannsynlig. Dette øker sikkerheten i vurderingene.

I Norskehavet og Barentshavet er forholdene annerledes. Her er beitepresset på de pelagiske artene relativt stort i forhold til fiskedødeligheten, samtidig som klimatiske forandringer medfører store endringer i rekrutteringen. De naturbestemte forandringene i fangstgrunnlaget og samspillet mellom artene er derfor dominerende og ofte vanskelig å forutsi. Det gjør bestandsvurderingen usikker. Hittil i 1990-årene har klimaet vært gunstig for rekruttering og vekst, og har medført høy tilvekst i silde- og torskebestanden. Det har rammet loddebestanden, som taper i konkurransen med sild og torsk, og som nå er sterkt nedbeitet.

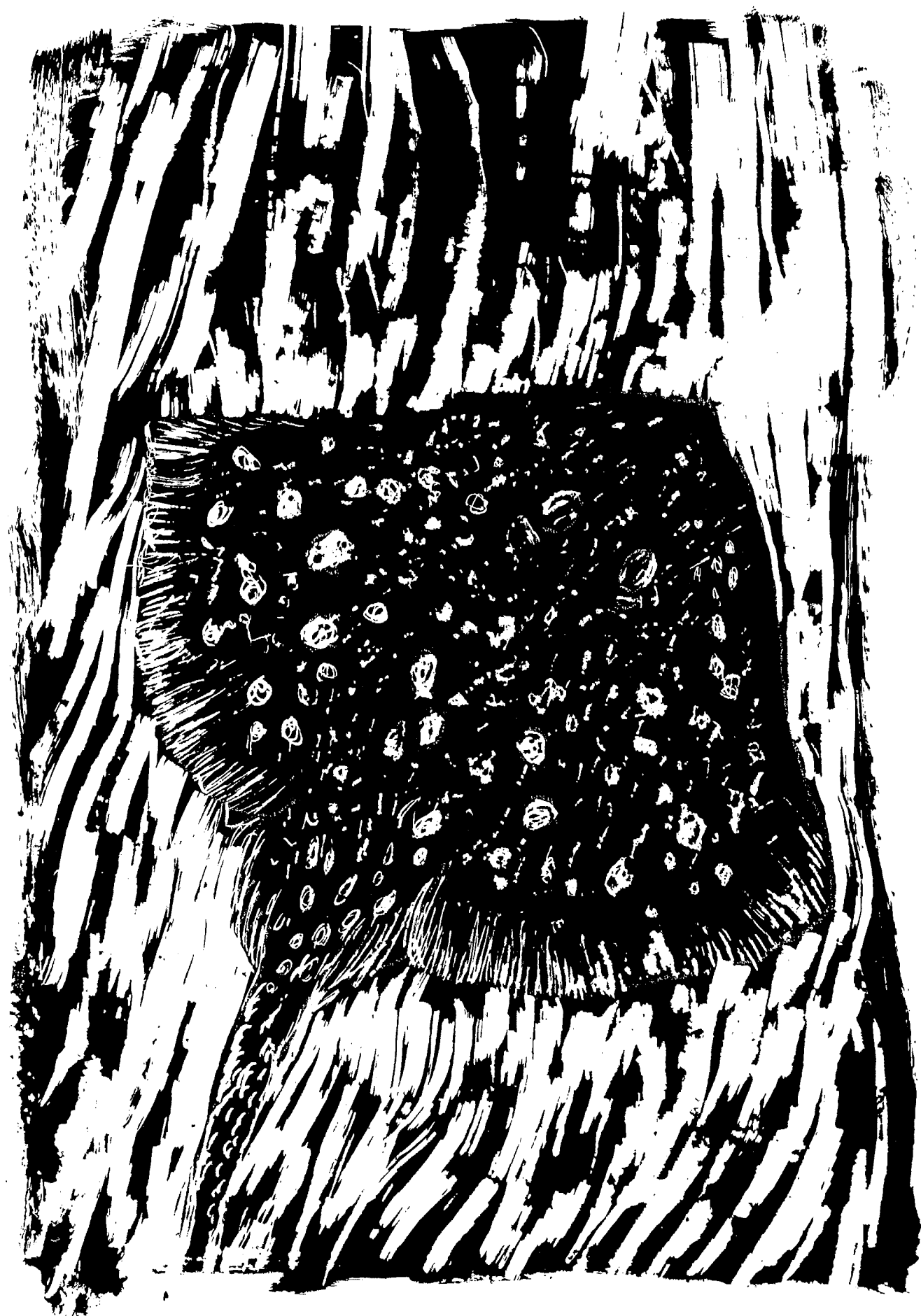
Det varme klimaet synes imidlertid nå å ha kulminert, og en venter derfor redusert vekst i silde- og torskebestanden i de kommende år. Det vil gi nye muligheter for vekst i loddebestanden. Det er disse økologiske rammene som vil bestemme utviklingen



i ressursgrunnlaget, såvel for de pelagiske bestandene som for bunnfiskbestandene frem til år 2000. I instituttets flerbestandsprosjekt har en utviklet modeller som fremskriver utviklingen, men modellens parametre som styrer de ulike fysiske og biologiske prosessene i systemet, er usikre. Spesielt er det vanskelig å forutsi klimaendringer og den innfly-

telse de kan få på rekruttering og vekst hos sild og torsk i de kommende år.

I Havforskningsinstituttets publikasjon "Ressursoversikt 1995", er bestandssituasjonen for alle de viktigste fiskeartene i våre farvann nærmere beskrevet.



PROGRAM 7

YNGELPRODUKSJON I HAVBRUK

Programleder Anders Mangor-Jensen

Programmets mål er å utvikle intensive metoder for helårlig produksjon av marin yngel, og få bekreftet disse metodene i stor skala. Programmet omfatter stort kamskjell og de marine fiskeartene kveite, torsk og steinbit.

Programmet ble startet i 1992 for å koordinere HIs aktiviteter innen yngelproduksjon av marine arter, og for kontinuerlig å kunne ta i bruk ny kunnskap i småskala produksjonsanlegg.

KVEITE

Fortsatt er kveite høyest prioritert. I Norge økte kommersiell yngelproduksjon av kveite fra 200 000 yngel i 1993 til 400 000 i 1994. Ved HI har vi i 1994 kommet mye nærmere en helintensiv produksjonslinje, med de fordeler dette gir for helårlig drift.

Feilutvikling hos kveitelarver er fortsatt et problem, særlig gjelder dette utvikling av unormal kjeve (gaping). Åpning av munnen/kjeven skjer normalt ved sammentrekning av tre par muskler. Ved for kraftig sammentrekning dras underkjeven ut av stilling og deformerer. Hvis sammentrekningene ikke er for kraftige, kan en vid åpen kjeve i noen tilfeller gå tilbake til normal tilstand.

Forsøk med økt vanntemperatur (8 til 12°C) viser at dette trolig ikke forårsaker feilutviklet kjeve. Vi undersøkte også om lavt oksygennivå kunne forårsake gaping/feilutviklet kjeve. Resultatene viste at en halvering av oksygeninnholdet helt klart hadde negativ effekt.

Kveitelarvene er svært utsatt for skade i hele plommesekk- og startføringsfasen. Skade oppstår bl.a. ved overflytting til startføringskar. Slike skader ser vi vanligvis ett til fire døgn etter overføring. Skadene skyldes punktering av larvens hud, men om dette forårsakes av infeksjoner eller fysisk skade er fortsatt usikkert.

Transportforsøk med startføringsklare kveitelarver har vist at disse lar seg transportere i moderate tettheter i opptil fire timer uten påviselige negative effekter. Dette vil ha betydning for fremtidig akvakultur.

Ulike lysforhold under plommesekkstadiet viser seg ikke å ha noen betydning for vekst, aktivitet, plommesekkutnyttelse og øyeutvikling. Våre undersøkelser viser også at det er en positiv sammenheng mellom larvenes reaksjon på lys og deres evne til første fôropptak. Evnen til å reagere på lys kan i praksis brukes som et mål på larvekvalitet.

Vi har gjennomført omfattende felt- og laboratorieforsøk med vaksinerings av kveiteyngel mot vibriose. Kveite kan vaksineres i hvert fall så tidlig som ved en størrelse på 0,25g. Spesielle molekylærbiologiske teknikker blir nå brukt for å undersøke når i utviklingen kveita begynner å produsere egne antistoffer.

De foreløpige resultater tyder på at det bør være mulig å vaksinere kveite sannsynligvis så tidlig som på larvestadiet. En serie smitteforsøk med IPN-virus på kveiteyngel har gitt oss et redskap til å undersøke muligheten for å vaksinere mot dette viruset. Ved hjelp av spesielle immunhistokjemiske teknikker kan vi nå finne igjen bakterier og virus i vevet på fiskelarver og yngel.

Forsøkene viser at det er stor forskjell på hvilke bakterier som kan forårsake skader og dødelighet hos larver av ulike fiskearter. I arbeidet med såkalte probiotiske bakterier, dvs. bakterier som kan tilsettes fisken for å motvirke skadelige bakterier, blir det lagt vekt på å tilsette bakteriene via fôrorganismer. Ved denne teknikken er vi sikre på at de probiotiske bakteriene kommer inn i tarmen til kveitelarvene.

Startføring av kveitelarver har vist seg å være en flaskehals i kommersiell yngelproduksjon. I 1994 har vi imidlertid klart å utvikle en intensiv metode som gir svært god overlevelse gjennom de første kritiske dagene. Hovedproblemene er i dag hygiene og ernæring.

Kveitelarvenes fôrbehov kan bestemmes i en energi-modell hvor daglig fôrinntak, vekst og forbrenning inngår. Fra dette kan det lages fôrtabeller, slik at oppdretterne kan sikre seg mot underføring av kveitelarvene. Ettersom kveitelarver lett skades ved håndtering har vi ikke klart å måle matinntak hos

kveitelarver mindre enn 20 mm. Larvene i dette stadiet er i stand til å spise mer enn 2 000 byttedyr (Artemia) pr dag.

Våre forsøk har tidligere vist at naturlig forekommende copepoder (hoppekreps) som fôrorganismer dramatisk reduserer hyppigheten av feilpigmentering i forhold til fôring med Artemia. Derfor har vi gjort forsøk på dyrking av copepoder for å bruke dette som larvefôr.

To copepodearter er produsert i utendørs tanker, der vi har beregnet individtetthet, generasjonsutvikling og hvor mye vi kan høste. Forsøket viser at et 250 m³ kar kan produsere nok copepoder til å kunne fôre 10 000 kveitelarver. Samtidig arbeider vi også med å utvikle fôringsstrategier basert på Artemia og copepoder som gir normal pigmentering av kveiteyngel.

Våre forsøk i 1994 viste imidlertid at copepodene fortsatt er nødvendige i deler av startfôringen. Det foreligger likevel flere mulige tidspunkter for å introdusere copepoder som mat for kveitelarver, uten at larvene blir feilpigmentert.

Siden dyrking av levendefôr er både vanskelig og tidkrevende, ønsker man å gi larvene et kunstig (formulert) fôr så tidlig som mulig i larvens liv. Blir kveitelarver fôret for lenge på levende zooplankton, gir det dårligere vekst enn på tørrfôr. Kveiteyngel har ikke evne til å innhente en lav startvekst, derfor gir en dårlig start alvorlige konsekvenser for den videre veksten.

TORSK

I 1994 bygde vi et småskala karsystem for intensiv startfôring av torsk. Her kan vi kontrollere fysisk miljø, kjemisk innhold og mengde av ulike fôrorganismer. Målet er å finne metoder som gir mer enn ti prosent overleving gjennom startfôringsperioden. Resultatene var lovende, men det gjenstår fortsatt en del optimalisering av startfôringsprosedurene.

SKJELL

I 1994 gjorde vi forsøk for å finne gode fôr sammensetninger (alger) for postlarver av stort kamskjell (*Pecten maximus*). Tre ulike algekonstraksjoner ble tildelt med ulik tilførselshastighet til fastsittende postlarver. Forsøket viste at postlarver større enn en millimeter krever en gjennomstrømming på mer enn en liter pr minutt. Grupper med lavere gjennomstrømming løsnet i stort antall fra underlaget. Vi viste også at algemengdene til postlarvene kan reduseres med mer enn femti prosent i forhold til det som vanligvis benyttes i yngel-

produksjonen, uten at vekst eller festeevne blir påvirket.

Vi har undersøkt helsestatus på skjell fra ville populasjoner av kamskjell og østers. I samarbeid med veterinærmyndighetene har vi utarbeidet en plan for helseovervåking av østersbestandene. Denne planen er lagt til grunn for søknad til EU om godkjenning av et norsk helseovervåkingsprogram.

I forbindelse med studier av skjellenes forsvarsmekanismer, har vi arbeidet videre med metoder for å påvise individvariasjoner og effekter av ytre påvirkninger. Ulike fargeteknikker gjør det mulig å måle opptak av fremmede partikler i skjellenes immunaktive celler. Slike teknikker har blitt testet

og tilpasset de aktuelle skjellarter. I denne sammenheng har vi gjort forsøk med å holde immunaktive celler i cellekulturer under laboratorieforhold.

STEINBIT

I 1994 har vi undersøkt den årlige variasjonen i melkekvaliteten til steinbit. I tillegg har vi gransket hvilken effekt temperatur har på modning av egg og på eggkvaliteten fra førstegangsgytere og eldre gytere. Forskjeller i temperatur hadde ikke noen innvirkning på gyteperiode, men en klar effekt på eggkvalitet. Dette viser seg som avvik fra normal celledeling.

I 1994 ble mer enn 20 000 egg inkubert ved ulike temperatu-

rer. Vi har undersøkt effekten av temperatur på eggutvikling, forbrukt plommesekk og formen på de uklekte larvene. Overlevelsen i de ulike temperaturgruppene varierte mellom 70 og 95 prosent. Optimalt temperaturområde for steinbitegg er mellom 3 og 9°C. Larver fra ulike temperaturgrupper har blitt startfôret med høy overleving.

LEPPEFISK

I 1994 startet vi innledende forsøk på intensiv produksjon av leppefiskyngel. Som stamfisk benyttet vi innfanget grasgylt, grønnngylt og bergnebb. Egg og sperm ble strøket fra modne individer og inkubert etter standard-teknikker.

Vi fikk klekking hos alle tre artene, men overleving fram til metamorfose kun hos grasgylt. De nyklekte larvene ble fôret på en blanding av rotatorier (hjuldyr) og alger. Så langt vi vet er dette første gang leppefisk har vært produsert intensivt.





PROGRAM 8

OPPDRETTSORGANISMER, HELSE, VEKST OG KJØNNSMODNING

Programleder Tom Hansen

Programmet skal bidra til å gjøre norsk oppdrettsnæring til en framtidrettet og bærekraftig næring ut fra et nasjonalt ressursgrunnlag. Målet er å utvikle produksjonslinjer for oppdrettsorganismer med utgangspunkt i miljø-, ressurs- og økonomivurderinger. I forskningsarbeidet skal en søke å innarbeide nødvendige kontroll- og behandlingsrutiner på en miljø- og markedsmessig akseptabel måte.

Metoder for lysstyring av vekst, kjønnsmodning og gytetidspunkt i lakseoppdrett er utviklet og på vei inn i næringen. Uavhengige instanser har kalkulert med at dette vil gi en kostnadsreduksjon på 90 øre/kg i norsk lakseoppdrett.

Metoder for produksjon av halvtårssmolt er også utviklet og tatt i bruk. Halvtårssmolt utgjør rundt 15% av det totale smoltutsettet i 1994.

Lysstyring har et enormt potensial også i oppdrett av andre arter. Både hos torsk og kveite kan veksten økes og andelen kjønnsmodning minskes ved hjelp av lysstyring.

Hos laksefisk har en påvist en spesiell og arvelig variant av fordøyelsesenzymet trypsin, som blir kalt TRP-2*92. Resultater tyder på at fisk med dette enzymet har en mer effektiv fordøyelse og absorpsjon av proteinene i føret, noe en sannsynligvis kan benytte seg av for å øke effektiviteten i avlsarbeidet på laks.

Laks med trypsin TRP-2*92 har også en høyere uspesifikk immunrespons (serum IgM) etter vaksine mot furunkulose enn laks uten isozymet.

Vi har også utviklet en metode hvor fôropptak og fôrutnyttelse kan studeres på individbasis. Denne metoden har et stort potensial innenfor avlsarbeid og arbeidet med å utvikle nye fôrtyper.

Kveite utnytter føret bedre enn laks, sannsynligvis fordi kveite har lavere aktivitetsnivå enn laks. Hos småkveite kan opptil 50 % av proteinet i føret avleires som protein i kroppen. Vi har konsentrert oss om å kunne gi anbefalinger vedrørende føret pro-

tein-/fettinnhold, partikkelstørrelse, flyteevne og tørkingsgrad, foreløpig for fôr til småkveite.

I arbeidet med å utvikle effektive fiskevaksiner er hjelpestoffene (adjuvansene) særdeles viktige. Ved å kombinere ulike hjelpestoff har vi fått fram en vaksine som gir en rask immunrespons og som holder seg høy inntil 1,5 år etter vaksinerings.

Furunkulose kan overføres til flere marine arter, men disse er langt mer motstandsdyktige mot sykdommen. Infeksiøs lakseanemi blir ikke overført til marin fisk. Det ser heller ikke ut til at sykdommen kan overføres gjennom andre arter enn laksefisk.

Medisinbruken i norsk oppdrettsnæring har sunket dramatisk de siste to årene. Hvis vi kunne øke effektiviteten til medisinene, ville vi imidlertid kunne redusere bruken og miljøvirkningene ytterligere.

Havforskningsinstituttet driver studier på hvordan medisinene tas opp, transporteres i fisken, brytes ned og skilles ut. Hvis vi kunne komme fram til legemidler som tas opp hurtig og effektivt, ville vi få en hurtig effekt av legemiddelet, samtidig som utslippene til miljøet ville bli små.

Det siste året har vi gjennomført slike studier på flere ulike legemidler. Resultatene er oppløftende og gir håp om at miljøvirkningene av medisinbruken i oppdrettsnæringen minskes ytterligere.

En effektiv lakselusbekjempelse er nødvendig både av hensyn til oppdrettsnæringen og de ville bestandene. Vi har påvist at lusa vertikalvandrer. Det vil si at den går opp om dagen og sprer seg ut og ned om natten.

Det er også gjennomført forsøk for å se om en kan benytte seg av denne kunnskapen for å hindre påslag av lakselus. Et fysisk stengsel rundt den øvre delen av merden i form av en presenningskrage har vist seg å senke påslaget av lus med opptil 42 %.

Hydrogenperoksyd drepte 90 % av lakselusegg som var tidlig i utviklingen, men hadde ingen effekt på langt utviklede eggstrenger. Dette understreker betydningen av å behandle mot lakselus før eggstrengene dannes.

Oppfatningen om god slaktekvalitet hos laks er i stor grad knyttet opp mot rødfargen. Denne fargen får laksen fra fargestoffet astaxanthin. Fôrproducentene har i de seinere år økt fargeinnholdet i fôret. Med en kilopris på astaxanthin på 16.000 kr, har dette ført til at kostnadene ved pigmentering utgjør nærmere 20 % av fôrkostnaden.

Våre arbeider har vist at det er en sammenheng mellom astaxanthininnhold i fôret og astaxanthininnhold i muskel. Men det viser seg også at det er marginale gevinster å hente i økt muskelpigmentering dersom astaxanthininnholdet i fôret økes utover 50-60 mg/kg. Slaktekvaliteten hos laks lar seg også påvirke med sulting. I løpet av åtte uker ble fettinnholdet i filét redusert med 3-4 %.

Sultingen ga også mindre gaping, fastere og mer

saftig filét og en bedre totalbedømmelse i et sensorisk panel. Den kraftigste effekten av sulting skjedde i løpet av de første fire ukene.

Vi har også videreført arbeidet med studier av astaxanthinets biologiske rolle hos laks. Det er tidligere vist at astaxanthin er nødvendig for normal utvikling og at astaxanthin omdannes til vitamin A. 1994-forsøkene har vist et astaxanthinbehov på 5 mg/kg for startfôringsyngel, og at behovet øker med økt størrelse på yngelen. Økt nivå av vitamin A, E og C i laks gitt fôr tilsatt astaxanthin, viser at det sannsynligvis er en sammenheng mellom astaxanthin og disse antioxidant-vitaminene. Forsøk har også gitt økt overlevelse i smitteforsøk hos laks som har fått astaxanthin i fôret.



PROGRAM 9

HAVBEITE

Programleder Knut E. Jørstad

M

ålet for programmet er å klarlegge grunnlaget for havbeite på torsk, hummer, laks og kamskjell basert på økologiske og genetiske prinsipper.

HAVBEITE TORSK

Yngelproduksjonen i Parisvatnet har gått etter planene, og det ble satt ut 3,5 millioner plommesecklarver fra genetisk merket stamfisk. Næringstilgangen i pollen var bra, og ved metamorfose var det 500.000 yngel i pollen. Veksten på fisken var svært god i år, og innfangingen var vellykket. Fisken hadde en jamn størrelse og totalt ble det fanget inn 280 000 yngel som ble vaksinert og overført til merder på sjønlegget på Nautnes.

Det var imidlertid noe tap av fisk gjennom sommeren på grunn av vibriose og muligens kannibalisme. Mesteparten av fisken er satt ut i Øygarden (88 000) eller skal settes ut våren 1995 (60 000). På oppfordring fra PUSH er det i samarbeid med kommersiell oppdretter satt i gang et lysforsøk for å hindre kjønnsmodning

Både merking, utsetting og prøvafiske i Øygarden har gått etter planene. I Øygarden har vært gjennomført standard prøvafiske i februar, mai, august og november/desember. Det er også gjennomført et fiske etter gytemoden fisk i mars, og tre tilfeller av "predatorfiske" i forbindelse med utsettingene av merket yngel. Vi har også gjennomført delstudier både med hensyn til utsetting av ulike størrelsesgrupper, med ulik grad av stress under transport og utsetting på forskjellige dyp. Akustisk merking viser at fisken som ventet var stasjonær etter at den ble sluppet fri.

Utsettingsprosjektet i Ytre-Namdal, i samarbeid med fiskerisjefen i Trøndelag, har gått etter planen, og det er totalt satt ut 80 000 torsk. Det er gjennomført en rekke delstudier med sikte på å klarlegge betydningen av størrelse ved utsetting, avstand til skarvkolonier og mulige sammenhenger mellom oppvekstområder og lokale gytefelt.

Det er også lagt ned en betydelig innsats i utarbeidelse av sluttrapporten "Yngelproduksjon av torsk", en oppsummering av denne virksomheten gjennom en årrekke og en evaluering av strategier videre.

HAVBEITE HUMMER

Storskalaproduksjon av hummeryngel på Kyrksæterøra ble lagt første halvår av 1994. I mangel på økonomisk støtte ble virksomheten gradvis nedtrappet, og den siste gruppe merkede hummerunger (30 000) ble sendt fra hummeranlegget i mars/april og satt ut på Kvitsøy. Under ledelse av Fiskerisjefen i Trøndelag utreder en arbeidsgruppe mulighetene for alternativ finansiering (utenom PUSH-programmet) og videre drift av anlegget. Småskalaforsøk med sikte på optimalisering av yngelproduksjonen, er delvis videreført ved Austevoll havbruksstasjon. Forsøkene viser at stamdyrskvalitet, særlig størrelse på rognhummeren, har stor betydning for larvenes overlevelse og vekst, og at utprøving av fôr og ulike fôringsregimer er grunnleggende for å oppnå høy overleving av larvene.

Siste utsetting på Kvitsøy ble gjennomført våren 1994, og det er til nå satt ut til sammen 130 000 magnetmerkete hummerunger i dette området. I resten av forsøksperioden er det gjenfangstprogrammet som har høyest prioritet. Dette drives på Kvitsøy i nær kontakt med fiskerne og Kvitsøy kommune, hvor det er ansatt en konsulent i halv stilling. Dette opplegget har fungert utmerket i 1994 og det er etter hvert registrert et betydelig innslag av utsatt, merket hummer både i vår- og høstfisket. Særlig i høstfangstene er det en markert økning av utsatt hummer over minstemålet. Flere utsettingsgrupper blir nå registrert i fisket, og den utsatte hummeren utgjorde 20 % av fangstene i høst. Stikkprøver i fangstene av undermåls hummer viser imidlertid at 56 % var utsatt hummer.

Det har også vært reist spørsmål om den utsatte hummeren etter hvert vil vandre ut av Kvitsøyområdet. I 1994 ble det derfor undersøkt over 800 hummer i fangster tatt i de mest nærliggende områdene, uten at det ble funnet hummer med magnet-

merke. Dette arbeidet vil bli fulgt opp i siste del av forsøksperioden.

Det er også gjennomført gjenfangstforsøk i Øygar- den og utprøving av ny merkemethode. Her er det også utviklet et forsøksoppsett for å studere atferd og overleving av hummerunger i innhengning på et valgt bunns substrat. Dette oppsettet kan videreutvikles til et viktig redskap for å undersøke atferd, overleving og betydning av ulike typer bunnforhold under mer kontrollerte betingelser.

HAVBEITE LAKS

De gode gjenfangstene i 1993 er fulgt opp i 1994. Arbeidet med å informere laksefiskere langs kysten ble betydelig opptrappet, noe som har gitt en økning i rapporter om gjenfanget havbeitelaks. Dette gjelder også fra andre fylker enn Hordaland og understreker betydningen av et grundig informasjonsarbeid.

Resultatene til nå bekrefter muligheten til å utvikle et havbeite på laks fra små kystnære vassdrag ("Kystmodellen"). Som ventet har vi i 1994 fått en økning i gjenfangstene av fisk som har vært to år i sjøen. Dette er fisk fra 5-10 kg, og tas for det meste i kilenot.

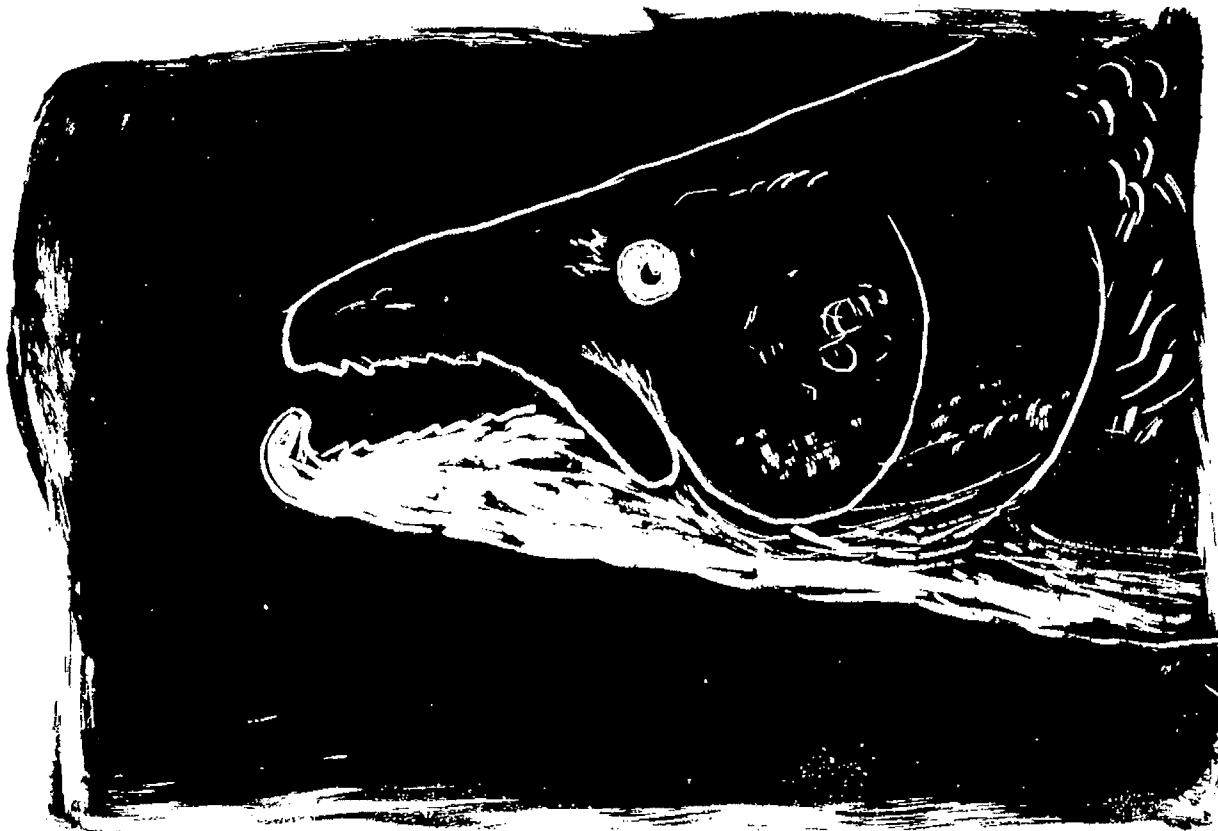
Det er stor variasjon i gjenfangst mellom de ulike stammene. Total gjenfangst på 1992-utsettingen (fire ulike stammer) ligger på 2,3 %, mens Dalestammen har over 5 %, inkludert både tert og laks. Innenfor denne stammen varierer gjenfangsten på ulike genetiske grupper fra 2 -10 %. Dalestammen kommer også best ut når det gjelder

1993-utsettingen. Årets resultater bekrefter den store variasjonen mellom genetiske grupper innenfor stammen og understreker dermed betydningen av stammevalg i forbindelse med en evaluering av økonomien i laks på havbeite. Resultatene understreker også hvilke forbedringer som ligger i utvalg av stamfisk fra tilbakevendt fisk og utvikling av en egen "havbeitestamme".

Forsøkene så langt viser at forbehandling av smolten før den slippes i havet, er viktig for tilbakevending/gjenfangst. Dette gjelder både tilvenning til saltvann, tidspunkt for utslipp og strømtrening i siste del av oppdrettsperioden. Det siste synes å være svært viktig for å redusere feilvandring av fisken. Streifingen til elver i Hordaland er lav i forhold til det som var ventet. Det er imidlertid en betydelig streifing til elver på Sørlandet. Dette mønsteret ble først observert i 1993 og er gjentatt i 1994-sesongen. Smolt som er strømtrent har imidlertid en betydelig mindre feilvandring i forhold til smolt som ikke er strømtrent. I 1994-sesongen er det videre funnet en betydelig høyere gjenfangst på smolt som tidligere har vært dverghanner (kjønnsmodne i ferskvann før smoltifisering). Dette er begge viktige resultater som må legges til grunn i videre oppfølging av kystmodellen.

POPULASJONGENETISKE UNDERSØKELSER

Undersøkelsene av gen-interaksjon mellom rømt oppdrettfisk/GMO og ville laksestammer har gått etter planene. Vi har satt ut genetisk merket



laksesmolt i en liten elv med egen laksestamme (Hopselven i Samnanger), og i Øyreselv i Hardanger er det registrert oppvandrende laks i egen fangstfelle i elven. Det er tatt vevsprøver av laksen for å identifisere tilbakevandret, genetisk merket laks. Arbeidet blir supplert av beregning av total gytebestand i elven.

I løpet av høsten er det også etablert kontakt med russiske forskere for en genetisk sammenligning av norsk laks (særlig oppdrettslaks) og uberørte, russiske laksestammer. I den forbindelse er det samlet inn et betydelig materiale av prøver av stamfisk fra avlsstasjonen på Kyrksæterøra.

Utvikling og tilpasning av DNA-metoder i bestandsidentifisering er utviklet i betydelig grad i 1994. I samarbeid med kanadiske forskere (Marine Gene Probe Laboratory, Halifax) er det utført DNA-mikrosatellitt-analyser av torsk fra flere ulike regioner. Her har vi påvist svært store genetiske forskjeller, og det er særlig torsk fra Færøyene som er avvikende. Det er også klare forskjeller mellom kysttorsk og skrei i norske farvann.

I løpet av 1994 har vi også arbeidet med kartlegging av bestandsstruktur hos hummer og leppefisk. Begge disse prosjektene har vært støttet av Direktoratet for naturforvaltning. Prøvematerialet ble supplert våren 1994, analysert og bearbeidet om høsten, og resultatene lagt fram i januar 1995 på seminaret "Biologisk mangfold og forvaltning i kystsonen". Resultatene av de genetiske studiene på leppefisk (bergnebb) fra ulike områder viser små, men statistisk sikre forskjeller i genfrekvenser. Det er funnet størst variasjon i fjordområder i forhold til ute på kysten. Resultatene tyder på stedegne stammer av bergnebb.

De samme hovedtrekkene er funnet i analysene av hummerprøver fra ulike lokaliteter langs kysten. Her er det særlig den isolerte, nordlige bestanden i Tysfjord som har spesielle genetiske særpreget. Men også her er graden av genetisk variasjon størst i mer typiske fjordlokaliteter.

BUNNKULTUR KAMSKJELL

Dette prosjektet samarbeider tett med næringsutøvere i Trøndelag (Taroskjell A/S). Det er satt ut merkede kamskjell på flere lokaliteter, og disse blir fulgt opp gjennom registrering av overleving/predasjon og vandring.

Gjenfangstene er svært høye etter ca 1,5 år i bunnkultur på de valgte lokalitetene. Det er også gjennomført en omfattende feltaktivitet med sikte på registrering av egnede områder for utsetting i bunnkultur i Nord-Trøndelag.

Det ble i løpet av 1994 opprettet en samarbeidsorganisasjon med utgangspunkt i interesserte fylkeskommuner og forskningsinstitusjoner med sikte på

en mer omfattende og organisert produksjon og utsetting av kamskjell.

FRAMDRIFTSPLAN OG KORRIGERINGER

I den avsluttende fasen av PUSH-programmet vil arbeidet med gjenfangstfasen ha høyest prioritet, noe som gjelder alle de aktuelle havbeiteprosjektene.

For torsk vil en del av den yngelen vi produserte i 1994 bli føret opp og satt ut våren 1995. Vi vil også sette ut genetisk merkede plommeseckklarver for å teste overleving på dette tidlige stadiet. Aktiviteten i Parisvatnet vil bli redusert, og en vil ta sikte på å produsere torsk for salg til oppdrettere.

I hummerprosjektet vil hovedinnsatsen legges på gjenfangst på Kvitsøy og Øygarden. Det er også aktuelt for å ha et sammenligningsgrunnlag å undersøke naturlig rekruttering i andre områder. Forvaltningen har etterlyst råd om bevaringstiltak for hummerbestanden. Rapporten "Hummer og hummerforvaltning" vil ta opp disse problemstillingene. I tillegg tas vi sikte på å gjennomføre bestandsundersøkelser på hummer (særlig rekruttering/tetthet) i enkelte områder.

I lakseprosjektet er det en klar underrapportering av havbeitelaks. Informasjon om prosjektet og arbeid mot ulike fiskergrupper er svært viktig i 1995 for å få god gjenfangstrapportering til bruk i den avsluttende evaluering av forsøket.

Arbeidet med etablering av DNA-analyser vil bli videreført og opptrappet i 1995. Metodene synes å være særlig anvendelige i studiene av gen-interaksjon på laks, og dette området vil derfor bli viktig. Det er også grunnleggende viktig å få en utbygging av metoder og utstyr. Målet er at vi blir i stand til å ta dette verktøyet i mer omfattende bruk, også når det gjelder viktige naturlige bestander som torsk og sild.

PROGRAM 10

FANGSTTEKNOLOGI OG FISKEADFERD

Programleder Ingvar Huse

Dette programmet skal bidra til en bærekraftig og rasjonell utnyttelse av fiskeriressursene i harmoni med miljøet, gjennom å utvikle teknologi som i størst mulig grad reduserer uønskede bifangster og skader på ressurs og miljø. Trålteknologi som metode for å måle ressursene skal også forbedres.

Arbeidet ble i 1994 utført gjennom fire prosjekter:

- *Fangstrelevant atferd*
- *Ansvarlig fiske*
- *Fangstteknologi*
- *Forskningsfangst*

Kunnskap om fiskeatferd er et viktig grunnlag for redskapsutvikling. Atferdsstudier har derfor en framtreddende plass i programmet. Mye av aktiviteten i 1994 var knyttet til et nytt posisjonerings-system, der fisk med lydmerker kunne følges i lengre perioder. Systemet ble brukt til grunnleggende studier av hvordan fisk reagerer på lukt, lyd og lys. Våre resultater viste at torsk registrerte luktstoffer fra makrellegnet line på minst 675 m avstand, og at det var lukt som trakk fisken til lina. Torsk reagerte momentant på lyd ved å svømme vekk fra lydilden, mens rødspette ikke reagerte synlig. Torsk og sei ble tiltrukket av blinkende grønne lysdioder, men ikke av røde og fiolette.

Alle forsøk innen seleksjon og bidødelighet er samlet i prosjektet "Ansvarlig fiske", som dermed utgjør ryggraden i programmet. I 1994 gjennomførte vi en rekke forsøk med reketrål, krepsetrål, fisketrål, snurrevad og ringnot.

Kvadratiske masker i reketrålposen reduserte innblandingen av fiskeyngel med 70 prosent, men førte samtidig til et stort tap av mellomstor reke. Liten fiskeyngel hadde ikke evnen til å finne fiskeutslippet ved risten i reketrål. En trippel sjøkrepsstrål - tre tråler side om side - viste seg å være krevende å operere. Den fanget imidlertid bra, med små

bifangster av fisk. Overlevingen var høy for småreke og fiskeyngel som unnslopp gjennom notmasker og rist under fisket, men for reke som ble sortert ut på dekk var overlevingen meget lav.

I forsøkene med artsseleksjon i fisketrål har vi i 1994 arbeidet med å kunne skille torsk og hyse ved å montere et horisontalt panel bak i nota. Resultatene viste at 84 % av torsken havnet i den nedre posen, mens 73 % av hysa fant vegen til den øvre posen. Dette viser altså at vi i trålfiske kan utnytte adferdsforskjeller til å skille torsk og hyse. Forsøk med store masker og tau i bunnpanelet bak fiskelina for å skille ut torsken førte til store tap også av hyse.

Forsøk med firkantmasker i snurrevadposer gav god seleksjon, men med 135 mm maskevidde fikk vi et visst tap av salgbar fisk. Imidlertid lånte flere båter vår eksperimentelle 135 mm pose, og deres konklusjon var at den likevel kan lønne seg. En slik trål gir et større fiskesortement, og fiskerne får dermed en mer verdifull fangst ut av en begrenset kvote.

Forsøk med liten sorteringsrist med plastspiler i ringnotfiske etter sei gav god seleksjon og overleving. Ved bruk av stålrisk var 55 prosent av makrellen i live en måned etter utsortering. Plastspiler i makrellristen var for bøyelige til å gi god seleksjon.

Prosjektet "Fangstteknologi" omfatter en rekke forsøk der målet er økt verdiskaping og ny utvikling i fiskerinæringen. Levendefisk-forsøk utgjorde den største aktiviteten i 1994. Forsøk i Lofoten viste at ringnot er et effektivt redskap for å fange torsk til levende lagring. Til tross for at all fisken hadde sprenget svømmeblære, var overlevingen meget høy. En mellomlagringsmerd for torsk, utviklet sammen med Fiskeriforskning, gav 95 % overleving mot 50-60 % i tidligere systemer.

Forsøk med langtidslagring av makrell viste at temperaturer under 3-2,5°C er dødelig for makrell, mens sjøvann kaldere enn 5°C er dødelig for hestmakrell. Fôret makrell tålte lave temperaturer bedre enn

makrell som ikke var fôret.

Kazunoko-kombu - silderogn gytt på tareblad - er et ettertraktet produkt i Japan. Innledende forsøk utført i 1994 viste at slik produksjon kan utvikles i Norge, men det produserte kvantumet i 1994 var for lite til markedstesting.

Fiskeforsøk med tokammer-teiner etter torsk gav kommersielt interessante fangster. Utforminga av inngangsåpningene og orientering av teina i forhold til strøm er avgjørende for fangstevnen. Nyutviklede lette, koniske teiner for kongekrabbe viste gode fangst- og håndteringsegenskaper.

Utviklingen av "Merdøye", et akustisk fôrings- og overvåkningssystem for fisk i merd, er nå tilpasset makrell i tillegg til laks. Systemet blir også brukt til mengdemåling og atferdsobservasjon.

I samarbeid med O. Mustad & Søn A/S har vi utviklet en metode for storskalaproduksjon av et alternativt lineagn. Agnet er basert på oppmalt naturlig fiskeråstoff armert med nett av bomull. I fiskeforsøk

fanget agnet to-fem ganger mer hyse enn makrellagn, mens fangstene av torsk og brosme var noe mindre.

I prosjektet "Forskningsfangst" undersøkte vi særlig i hvor stor grad torsk går under giret til den forskningstrålen som brukes i mengdeberegning av bunnfisk. Resultatene tyder på at unnvikelsen under giret er stor når fisketettheten er lav og liten ved høy fisketetthet. Dette kan ha stor effekt på mengdemålingsresultatet.

En manual for kvalitetssikring av trålredskapen ble ferdiggjort i 1994.

Prototypen til en pelagisk flerpose-trål ble utviklet og uttestet i samarbeid med Scanmar A/S. Uttestingen viste at vi i første halvår av 1995 vil ha et pelagisk trålredskap som kan ta separate prøver i ulike dyp innenfor ett og samme trålhal.

Programmet er omstrukturert i løpet av 1994, og hoveddelen av det vil i 1995 gjenoppstå som Program 6, "Ansvarlig fiske".



PROGRAM 11

MILJØKVALITET OG FISKEHELSE

Programleder Jarle Klungsoyr

Programmets mål er å kartlegge belastningen og studere effektene av forurensning i våre kyst- og havområder. Dette gjøres for bedre å kunne dokumentere hvordan marin forurensning påvirker miljøkvaliteten og livsbetingelsene for fisk. Arbeidet har som mål å bidra med ny kunnskap for miljø- og ressursforvaltningen av havet.

Olje- og gassproduksjonen i Nordsjøen medfører betydelige utslipp av olje og kjemikalier. Fiskeegg og -larver er spesielt utsatt for olje som blandes ned i vannmassene. Forsøk gjennomført over flere år i Havforskningsinstituttets biotestanlegg viser at den vannløselige fraksjonen av forskjellige typer råolje har ulik virkningsgrad.

Olje fra Veslefrikk ga en høyere effekt på torske- yngel enn f.eks. råolje fra Gullfaks, noe som sannsynligvis skyldes den noe ulike kjemiske sammensetningen av oljene. Dette viser at det må tas hensyn til oljens sammensetting og alder når risikoen for eventuelle effekter skal vurderes.

Det har også vist seg at forskjellige fiskearter har ulik grad av følsomhet overfor oljeforurensning. Torsk som er svært viktig for de norske fiskerier, har vist seg å være spesielt utsatt. Informasjon som har fremkommet i prosjektet kan nyttes i forbindelse med konsekvensutredninger.

I den siste statusrapporten som er utarbeidet over miljøtilstanden i Nordsjøen, nevnes Skagerrak under "issues of concern" på grunn av at området årlig tilføres betydelige mengder antropogene næringsalter, organisk materiale og miljøgifter. Dette har blant annet ført til forhøyete konsentrasjoner av nitrogen og fosfor og ubalanse i det naturlige N:P forhold i det østlige Skagerrak og Kattegat.

I de samme områdene er det flere indikasjoner på økte problemer med eutrofiering. Grovt sett vil alt vann i Nordsjøen strømme innom Skagerrak og nordover langs Norskekysten før det som Den norske kyststrøm forlater Nordsjøen ved Stad. Områ-

dene tilføres derfor næringsalter, organisk materiale og forurensning fra store deler av Europa.

Hydrografi og konsentrasjonene av næringsalter og alger i Jyllands-strømmen er undersøkt årlig i april-mai fra 1988 og frem til i dag. Observasjonene viser at næringsrikt vann fra den sydlige Nordsjø tidvis transporteres inn i Skagerrak. Næringssaltene kommer for en stor del fra elvene på kontinentet.

Resultatene av måleseriene koblet med modellerte vanntransporter, er benyttet til å beregne mengdene antropogene næringsalter som transporteres til Skagerrak sent på våren. Disse næringsaltene kan ha stor betydning for produksjonen i området, også for fremveksten av skadelige alger.

Analysene viser at det er store årlige variasjoner i tilførselene. Mulighetene til å beregne mengdene næringsalter som transporteres inn i Skagerrak til ulike tider gir et bedre grunnlag enn tidligere for å kunne vurdere hvilke effekter næringsaltene har på produksjon og miljø.

Viderutvikling av den 3-dimensjonale fysisk-kjemisk-biologiske havmodellen NORWECOM pågår for å studere og mengdeberegne variasjoner i sirkulasjon, transport og omsetning av næringsalter, organisk materiale (inkludert alger) og miljøgifter i Nordsjøen, Skagerrak og Kattegat.

Utviklingen og bruken av modellen vil kunne danne grunnlag for bedre og sikrere beregninger av hvilken betydning langtransportert forurensning har på miljøet i Skagerrak og langs Norskekysten.

Skagerrak er et viktig utsynkningsområde for partikler og organisk materiale fra hele Nordsjøen, og bunnsedimentene inneholder betydelige mengder forurensning. Det har i tidsperioden 1992-94 pågått en grundig maringeologisk kartlegging av havbunnen i den norske delen av Skagerrak (MGK-planen). Norges geologiske undersøkelser (NGU) startet disse undersøkelsene, og Havforskningsinstituttet bidrar gjennom ansvar for analysene av organiske miljøgifter.

Første trinn i dette arbeidet skal være ferdig ved ut-

gangen av 1995. Undersøkelsene vil bidra med informasjon til miljø- og fiskerimyndigheter og danne et bedre grunnlag for eventuelt å igangsette tiltak for å begrense tilførslene av forurensning til området.

Problemene med marin forurensning er svært omfattende, og det har vært nødvendig å konsentrere innsatsen om enkelte hovedgrupper av fremmedstoff. Analyser av organiske miljøgifter er gitt spesielt høy prioritet, og det er bygget opp stor kompetanse på slike analyser i biologisk materiale og bunn-sediment.

Organiske miljøgifter har en global spredning, og fisk fra norske havområder inneholder slike stoff, som oftest i lave mengder, også fisk fra Arktis. Det anses som viktig med rutinemessige målinger av hva fisk inneholder av fremmedstoff for å kunne dokumentere i hvilken grad kvaliteten og livsbetingelser påvirkes.

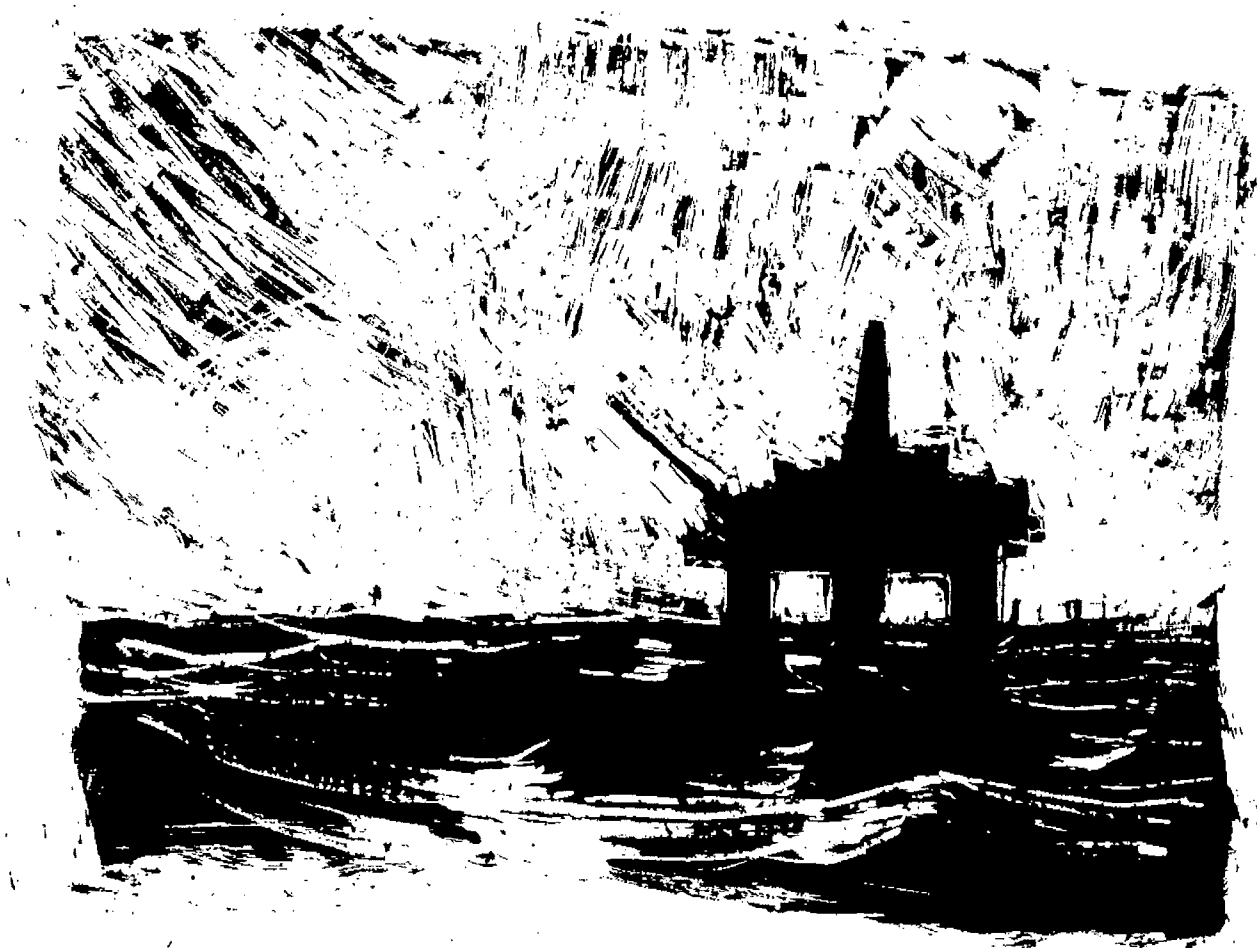
For å kunne dokumentere kvaliteten på analysene av organiske miljøgifter, har Havforskningsinstituttet i en årrekke deltatt i internasjonale interkalibreringer. Den siste er gjennomført i regi av QUASIMEME, et prosjekt under EU-programmet "Measurement and Testing". Havforskningsinstituttet har i denne forbindelse fått status som et referanselaboratorium. Community Bureau of Standards and Reference Materi-

als (BCR) i Brussel benytter laboratoriet i sin sertifisering av referansematerialer for innhold av organiske miljøgifter som PCB og DDT.

En viktig målsetting med program 10 er å finne koblinger mellom forurensningsbelastning og de biologiske effektene fremmedstoffene medfører på ulike nivåer (enkeltindivid, populasjon, økosystem).

Ut fra de spesielle ressurser HI råder over, materielle så vel som menneskelige, ligger forholdene vel til rette for bestemte studier av miljøgiftenes innvirkning på det marine miljø. I tillegg til anerkjennelsen når det gjelder analyser av miljøgifter, besitter vi god kompetanse innenfor biokjemi og reproduksjonsbiologi. Denne samlede tverrfaglige kompetanse benyttes nå til å studere PCBs innvirkning på reproduksjonen til torsk.

Program 10 ønsker å få initiert nye prosjekter på de biologiske effektene av forurensning. Blant annet er det ønskelig å se på betydningen av forurensning på næringsnett og fiskesamfunn i Skagerrak. Målsettingen er å identifisere predator-bytte-relasjoner og omsetningsveier for organiske miljøgifter gjennom næringsnett fra plankton og benthos til fisk. Det er nødvendig å studere transport av stoffene gjennom de marine næringskjeder for å kunne vurdere effektene på det marine økosystem.



PROGRAM 12

FISKERIFORSKNING I UTVIKLINGSLAND

Programleder Tore Strømme

Programmet skal bidra til en bærekraftig utnyttelse av marine, levende ressurser i de land vi samarbeider med, og det samlede mål for de åtte prosjektene er: Effektive forskningsbaserte forvaltningssystemer med tilhørende selvstendige institusjoner i drift. Målet skal oppnås gjennom overføring av etablert og ny kunnskap til forsknings- og forvaltningsinstitusjoner ute.

Av de åtte eksisterende prosjektene er Nansen-programmet det mest omfattende. Den største milepælen i 1994 var å kunne dra på tokt med den nye "Dr. Fridtjof Nansen" etter at fartøyet på forhånd var blitt behørig presentert i Namibia og Angola. Disse to land vil bli hovedinnsatslandene de nærmeste årene. Fartøyet hadde en del tekniske problemer/barnesykdommer under det første toktet i januar, men har siden fungert meget tilfredsstillende og representerer en betydelig oppgradering både når det gjelder forskning og komfort for mannskap og forskere.

Det har i 1994 vært utført flere dekkninger på de viktigste bestandene i Namibia og Angola. Denne ressurovervåkingen representerer det viktigste bidrag til en fiskeriforvaltning i disse landene hvor fiskeristatistikken for tiden er for mangelfull til å kunne nyttes i forvaltningsøyemed.

I forbindelse med overgang til flertallsstyre i Sør-Afrika, har Norge stilt midler til disposisjon for styrking av regionalt samarbeid på fiskeriforskning og forvaltning. Som et første steg i dette arbeidet ble programmet for "Dr. Fridtjof Nansen" omarbeidet, fartøyet ble på kort varsel tatt ut av sitt en månedens opplag i oktober, og det ble utført et tokt i Sør-Afrika med tilhørende besøk i Cape Town. Toktet ble meget vellykket gjennomført med forskere fra Namibia, Sør-Afrika og Norge, og det planlegges en utvidelse av dette samarbeidet i 1995 og i årene fremover.

Av institusjonsbyggende tiltak bør nevnes det videregående kurset i bestandmåling avholdt i Swakopmund med deltagere fra Angola og Namibia, et oppfølgingskurs av et grunnkurs arrangert i 1993. Kursene arrangeres av Nansenprogrammet i samarbeid med FAO og svensk utviklingshjelp. Det er videre blitt forberedt en regional arbeidsgruppe på forvaltning av lysingbestandene, og et seminar for regional planlegging av marin miljøforskning. Av ulike grunner er gjennomføringen av disse utsatt til første halvår 1995.

HI har ansvar for en rådgiver for direktøren ved Fiskeriforskningsinstituttet i Mosambik, og har i 1994 også rekruttert en rådgiver til Fiskeridepartementet i Windhoek. Vedkommende skal styrke de administrative og forvaltningsmessige rutiner i departementet.

I Nicaragua har det vært gjennomført et nasjonalt seminar på forskning og forvaltning av rekebestandene, også med deltagelse fra den private fiskerinæringen. På initiativ av prosjektet "Forskningssamarbeid i Sentralamerika" og i samarbeid med FAO, er det under utvikling nasjonale fiskeritvklingsplaner. Havforskningsinstituttets ekspert, plassert i Panama, gir utstrakt støtte til nasjonale utvalg i dette arbeidet.

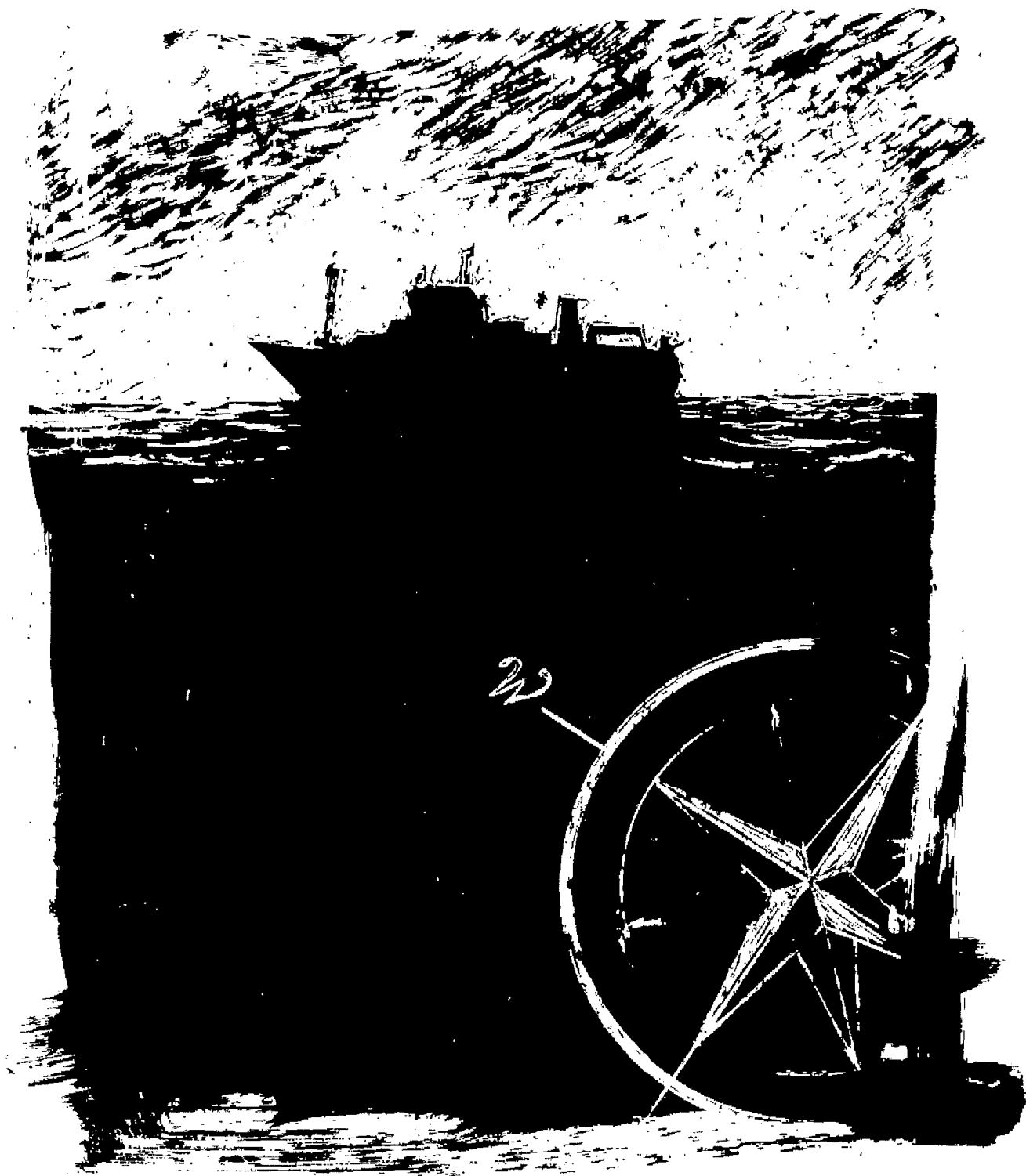
Gjennom prosjektet "Forskningssamarbeid med Kina" har det vært avholdt et seminar i fiskeriforvaltning i Kina med deltagere fra Havforskningsinstituttet, Fiskeridirektoratet og Bureau of Fisheries (BOF) i Beijing. I alt deltok 43 kinesiske eksperter fra BOF og de regionale fiskeriforvaltningsenhetene. Som oppfølging av seminaret er det planlagt at kinesiske fiskeriforvaltere skal komme til Norge i 1995 for videre informasjon om det norske systemet.

Samarbeidet med fiskeriforskningsinstituttet og forvaltningsmyndighetene i Mosambik har fortsatt. Rekefisket har en stor betydning for landets eksportinntekter. Det har vært lagt stor vekt på å utvikle et

godt forskningsbasert system for forvaltningen av rekebestanden slik at utbyttet kan sikres på lang sikt. I samarbeid med Fiskeridirektoratet er det også laget planer for å etablere overvåkning og kontroll av fisket.

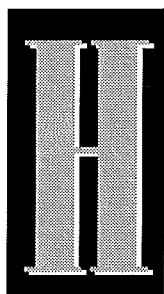
Havforskningsinstituttet har opparbeidet en spesiell

kompetanse innen seleksjon i reketrål, spesielt knyttet til bruk av sorteringsrister. Denne kompetansen er etterspurt i utviklingsland som har fiske av tropiske reker. På denne bakgrunn er det etablert et samarbeidsprosjekt i India, der målet er å utvikle tråltyper som reduserer bifangsten i rekefisket uten samtidig å ødelegge inntektsgrunnlaget for fiskerne.



SAMARBEID

OG INFORMASJON



Havforskningsinstituttet har en utstrakt kontakt med nasjonale forsknings- og forvaltningsorganer og med forskningsinstitusjoner i andre land. Norske myndigheter får råd i forvaltningsspørsmål knyttet til marine resurser, marint miljø og havbruk. Kontakten med norske og utenlandske forskningsinstitusjoner omfatter først og fremst samarbeid

om feltundersøkelser og utveksling av forskningsresultater.

Helt sentralt i dette samarbeidet står Det internasjonale råd for havforskning (ICES). Havforskningsinstituttet er med i en rekke vitenskapelige arbeidsgrupper i ICES, og instituttet er også med i Den rådgivende komité for fiskeriforvaltning (ACFM) og den tilsvarende for havmiljø (ACME). I september 1994 deltok instituttet med en stor delegasjon på ICES-årsmøtet i St. John's på Newfoundland. Her ble også resultater fra instituttets forskning innen ressurser, miljø og havbruk presentert, og nye forskningsaktiviteter diskutert.

Internasjonalt er felles feltundersøkelser og utveksling av data viktig. Mest omfattende er samarbeidet med PINRO, det russiske havforskningsinstituttet i Murmansk. Også i 1994 ble det gjennomført flere norsk-russiske fellestokt i våre nordligste havområder, for overvåkning og bestandsvurdering av viktige felles fiskearter som torsk, hyse og lodde. Havforskningsinstituttet var likeledes med, og hadde norsk toktleder, på det tredje norsk-russiske miljøtokt i Karahavet. Formålet med dette toktet er kartlegging av radioaktiv forurensning i området. Det norsk-russiske samarbeidet innen havforskning blir årlig drøftet og detaljplanlagt i et møte i Murmansk i mars måned. Et nært og godt forsknings-samarbeid med PINRO er avgjørende viktig for overvåkning av ressurser og miljø, og for en trygg forvaltning av våre felles ressurser i nordlige farvann.

En sentral oppgave for Havforskningsinstituttet er å gi råd til fiskeriforvaltningen med hensyn til utnyt-

telse av fiskeressursene i våre havområder. I forbindelse med dette er instituttet representert i råd og utvalg som legger grunnen for norske fiskerireguleringer - bl.a. Sjøgrenseutvalget og Reguleringsrådet - og i kommisjoner som forhandler kvoter med andre land.

Havforskningsinstituttet har i 1994 også deltatt i flere nasjonale og internasjonale forskerkonferanser.

Nasjonalt er forskere ved Havforskningsinstituttet med i ulike programstyrer og faggrupper innen ressurser, miljø og havbruk. Også i internasjonale forskningskomitéer og råd er instituttet godt representert.

Innenlands har instituttet et nært samarbeid med andre forskningsinstitusjoner og universiteter. Med Fiskeriforskning i Tromsø har Havforskningsinstituttet en samarbeidsavtale, og i 1994 hadde styrene og ledergruppene fellesmøter hvor en drøftet det praktiske forskningssamarbeidet.

Flere forskere ved Havforskningsinstituttet har professor II stilling og er sensorer ved norske universiteter og høyskoler, og fem universitetsforskere med spesiell kompetanse er tilsatt som forskningssjef II ved Havforskningsinstituttet.

Særlig nært samarbeid har instituttet med Universitetet i Bergen, og flere studenter ved UiB har kortere eller lengre opphold ved instituttet. Forskere ved Havforskningsinstituttet som arbeider med doktoravhandlinger får rettleiding ved UiB.

INFORMASJON

I 1994 som tidligere år har vi nyttet mange ulike tiltak og kanaler for å få ut informasjon til både næringsutøvere, forvaltning og allmennheten om våre forskningsresultater.

Våre ressurs- og havbruksforskere har også i 1994 holdt en lang rekke foredrag på årsmøter og konferanser, særlig for fiskere og oppdrettere. Forskerne ved Miljøsentret har likeledes vært flittige foredragsholdere for bl.a. miljø- og forurensningsforvaltningen. En liste over foredragsvirksomheten står

i årsmeldingens publikasjonsliste. Slik direkte kontakt og formidling av forskningsresultater til blant annet næringsutøverne er en svært viktig del av instituttets samlede informasjonsvirksomhet.

Økt produksjon og spredning av vår populærvitenskaplige serie "Havforskningsnytt" og "Havforskningsstema" var et prioritert tiltak i 1994, og tallet på slike publikasjoner økt fra 22 i 1993 til 30 i 1994. Spredningen har også vært god. Som eksempel kan vi nevne at på messen "Norfishing 94" distribuerte vi rundt 20 000 "Havforskningsnytt" og på en fiskerikonferanse kombinert med åpent forskningsfartøy i Hammerfest i september ca 5.000. Flere tusen "Havforskningsnytt", har også blitt sendt til organsiasjoner, næringsutøvere, skoler og enkeltpersonar. Samtlige norske fiskeoppdrettere fikk i 1994 disse publikasjonene tilsendt. Aviser og tidsskrifter har også i stor grad brukt "Havforskningsnytt" som grunnlag for egne reportasjer. Etter tilbakemeldingene å dømme er disse populærvitenskaplige publikasjonene en god måte å gi store grupper informasjon om instituttets forskning.

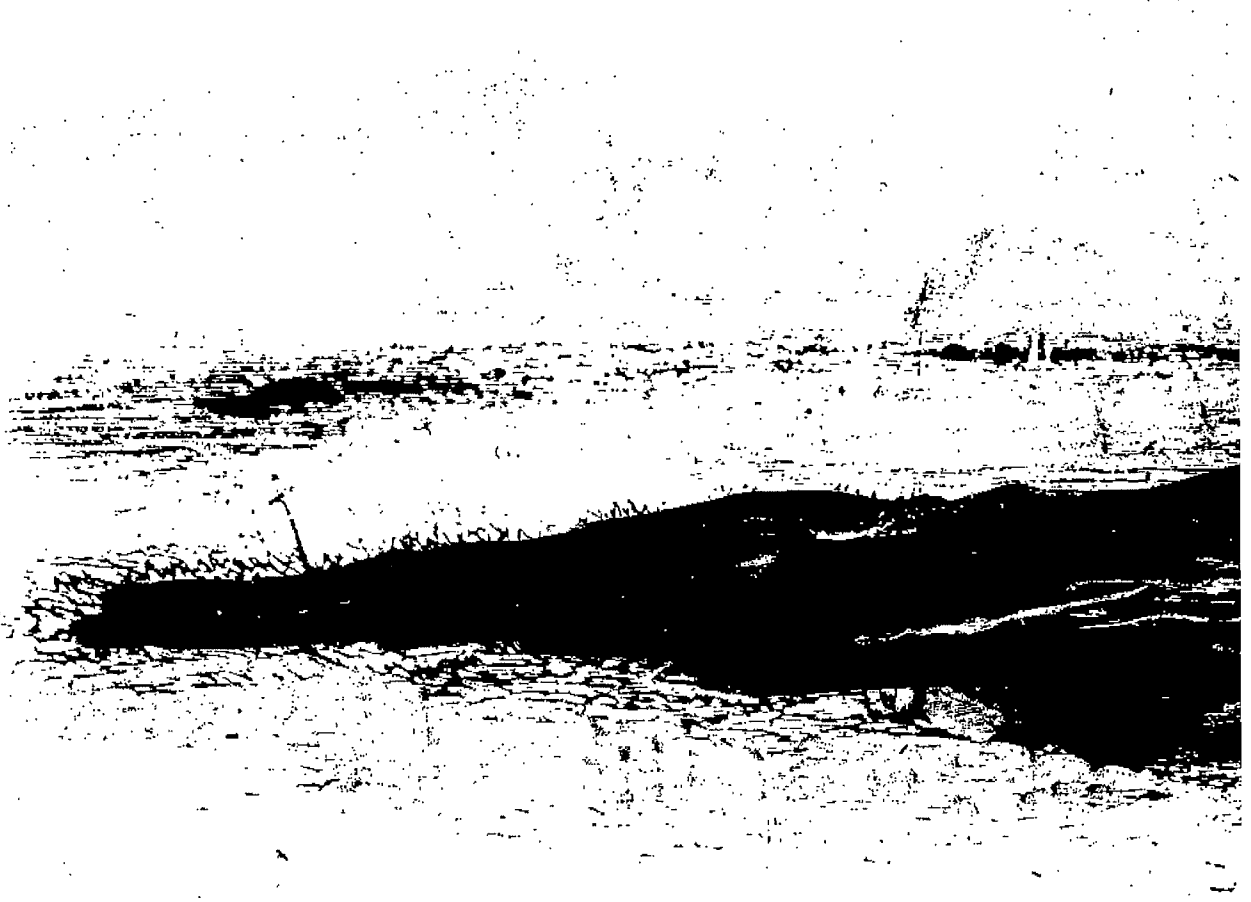
I 1994 har vi hatt god kontakt med media. Vi har bl.a. gjennomført to presse-seminar. I februar et todagers havbruksseminar ved Austevoll havbruksstasjon, med 20 deltakere fra aviser, tidsskrifter, radio/TV. Forskere fra alle seksjonene ved Senter for havbruk var forelesere - og journalistene fikk en grundig innføring og oppdatering på alle områdene av instituttets havbruksforskning. I september ar-

rangerte vi et endagsseminar i Flødevigen for 12 journalister fra Stavanger til svenskegrensen, med tema miljø og ressurser i Skagerrak. På seminaret deltok også Miljøsenderet. Direktoratet for naturforvaltning var med under presntasjonen av "Fisken og havet"-rapporten "Overvåking av gruntvannsfauna på Skagerrakkysten".

I hele 1994 har vi ellers hatt nær kontakt med media. Mange journalister har besøkt instituttet, vi har arrangert pressekonferanse om bl.a. kvotetilrådingene fra ICES/ACFM og om radioaktivitet i Barentshavet (under "Norfishing 94"). I det daglige har vi forsøkt å gi media best mulig service, ved bl.a. å sende bakgrunnsinformasjon, rapporter etc. for faglig kvalitetssikring av artikler og andre oppslag fra vår forskning. Presseseminar og daglig mediaservice er helt klart en nyttig og god investering for instituttet.

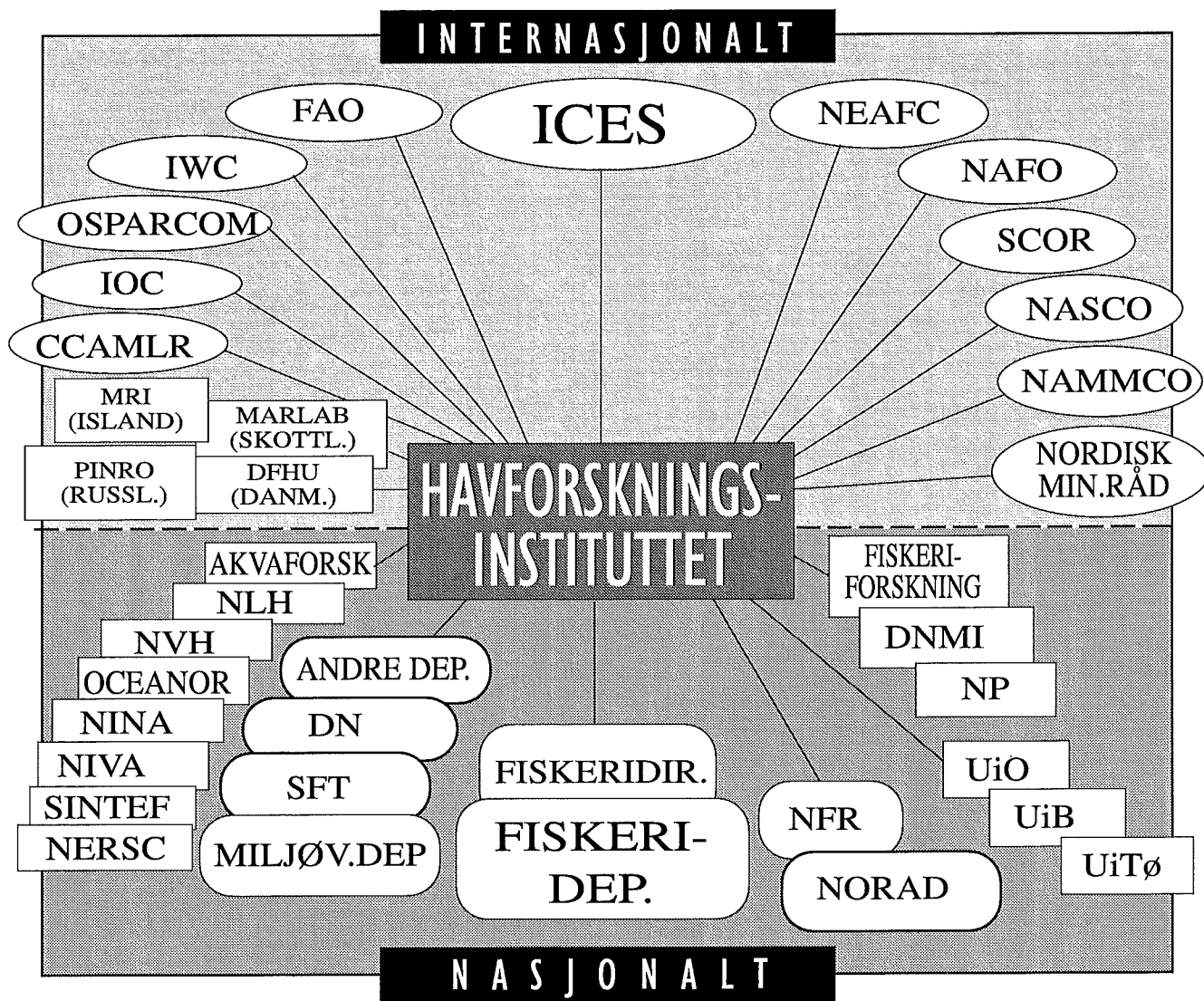
I august deltok HI på den internasjonale messen "Norfishing 94" i Trondheim. Vi hadde 20 m² utstilling. Forskere fra Miljø og Ressurs var med på instituttets stand, som under hele messen var godt besøkt. Under messen arrangerte vi også en pressekonferanse der vi presenterte "Fisken og havet"-rapporten om "Komsomolets" og faren for radioaktiv forurensning i våre nordlige havområder. Reportasjer fra pressekonferansen nådde faktisk ut til hele verden, via CNN.

I 1994 har vi kommet et godt stykke videre med en helhetlig profilering av instituttets trykksaker. Vi har tatt i bruk nye firfargeomslag til "Fisken og havet" og omslag med samme layout til øvrige institutttrykksaker.





NASJONALE OG INTERNASJONALE KONTAKTER



FORKORTELSER BENYTTET OVENFOR

CCAMLR	<i>Kommisjon for verning av levende ressurser i Antarktis</i>	NFR	<i>Norges forskningsråd</i>
DFHU	<i>Danmarks fiskeri- og havundersøgelser</i>	NIVA	<i>Norsk institutt for vannforskning</i>
DN	<i>Direktoratet for naturforvaltning</i>	NINA	<i>Norsk institutt for naturforskning</i>
DNMI	<i>Det norske meteorologiske institutt</i>	NLH	<i>Norges landbruksvitenskapelige høyskole</i>
FAO	<i>FNs matvareorganisasjon</i>	NVH	<i>Norges veterinærhøyskole</i>
ICES	<i>Det internasjonale råd for havforskning</i>	NORAD	<i>Direktoratet for utviklingshjelp</i>
IOC	<i>Den mellomstatlige oseanografiske kommisjon</i>	NP	<i>Norsk Polarinstitutt</i>
IWC	<i>Den internasj. hvalfangstkommisjon</i>	MAR LAB	<i>Det marine laboratoriet i Skottland</i>
NAFO	<i>Den nordatlantiske fiskerikommisjon</i>	MRI	<i>Havforskningsinstituttet i Island</i>
NAMMCO	<i>Den nordatlantiske sjøpattedyrkommisjon</i>	OSPARKOM	<i>Oslo-Paris kommisjonen</i>
NASCO	<i>Den nordatlantiske organisasjon for lakseforvaltning</i>	PINRO	<i>Det russiske (Polare) havforskningsinstitutt, Murmansk</i>
NEAFC	<i>Den nordøstatlantiske fiskerikommisjon</i>	SCOR	<i>Den vitenskapelige komité for havforskning</i>
NERSC	<i>Nansen Senter for Miljø og Fjernmåling</i>	SFT	<i>Statens Forurensningstilsyn</i>
		SINTEF	<i>Stiftelsen for industriell og teknisk forskning</i>
		UiO mv.	<i>Universitetene i Oslo, Tromsø og Bergen</i>

VEDTEKTER FOR HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Fastsatt av Fiskeridepartementet 21. september 1989
i medhold av fullmakt gitt i Kgl. res. nr. 59 av 30. juni 1989.
Endret 22. juli 1991 og 19. november 1993.

§ 1. FORMÅL

Havforskningsinstituttet har som formål
- å utforske havets og kystens miljø og biologi,
og utvikle hensiktsmessig teknologi som grunnlag for fiske, fangst og havbruk
og skal
- tjene som rådgiver for Fiskeridepartementet, Fiskeridirektoratet, andre myndigheter,
fiskerieringen og annen næringsvirksomhet i spørsmål som angår forvaltning av
havets
og kystens biologiske ressurser og miljø
- gjøre forskningsresultatene kjent og spre opplysning
til fremme av norsk fiskerieringen og samfunnets interesser for øvrig.

§ 2. OPPGAVER

Havforskningsinstituttet skal utføre den forskning og de undersøkelser
fiskerimyndighetene har behov for og for øvrig identifisere og utføre den forskning
og de oppgaver som behøves for å oppfylle instituttets formål, jfr. § 1.

§ 3. ORGANISASJON

Havforskningsinstituttet omfatter følgende enheter:
Styret - administrerende direktør - Administrasjons- og serviceavdeling - Senter for
havbruk - Senter for marint miljø - Senter for marine ressurser - Forskningsstasjonen
Flødevigen.
Vesentlige endringer i instituttets organisasjon skal godkjennes av
Fiskeridepartementet.

§ 4. STYRET

Styret har ni medlemmer og åtte varamedlemmer som oppnevnes av
Fiskeridepartementet for fire år ad gangen. Fiskeridirektøren skal være medlem av
styret. Fiskeridirektøren har personlig varamedlem. De ansatte ved
Havforskningsinstituttet skal være representert ved to medlemmer i styret. Disse
medlemmene har to personlige varamedlemmer hver. De to medlemmene med
varamedlemmer som representerer de ansatte ved Havforskningsinstituttet, oppnevnes
etter forslag fra de ansatte ved Havforskningsinstituttet. De øvrige seks medlemmer
oppnevnes på fritt grunnlag. Disse medlemmene har tre numeriske varamedlemmer.
Fiskeridepartementet oppnevner styrets leder og nestleder og gir instruks for styret. Med
unntak av Fiskeridirektøren kan ingen være medlem av styret for mer enn to perioder
i sammenheng. Hvis et styremedlem trer ut, foretas supplerende oppnevning for resten
av den periode styret er oppnevnt for. Slik funksjonstid regnes ikke med i forhold til
begrensning til de to perioder i 4. ledd.
Fiskeridepartementet kan møte med observatør på styrets møter.

§ 5. ADMINISTRASJON

Administrerende direktør har den daglige ledelse av instituttet og er ansvarlig overfor
styret. Myndighet og plikter fastsettes i instruks av departementet etter forslag fra
styret.
Styret bestemmer i hvert tilfelle hvem som skal være administrerende direktørs
stedfortreder.
Administrerende direktør tilsettes av Kongen for seks år med adgang til fornyet
tilsetning én gang. Fiskeridepartementet innhenter forslag fra instituttets styre.
Administrerende direktørs lønn fastsettes av departementet. Administrerende direktør
forbereder og deltar i styrets møter, men uten stemmerett.

Senter for havbruk, Senter for marint miljø og Senter for marine ressurser ledes av hver
sin senterleder. Forskningsstasjonen Flødevigen ledes av en forskningsleder.
Administrasjons- og serviceavdelingen ledes av avdelingsleder. Deres arbeidsområder
fastsettes i instruks fra styret. Styret har tilsettingsmyndighet for disse stillinger. Lederne
for de faglige sentra tilsettes for seks år. Det kan unntaksvis foretas fornyet tilsetning
for inntil en periode. Innenfor rammen av fastsatt program, virksomhetsplan og
disponible ressurser, har lederne for fagsentrene, Forskningsstasjonen Flødevigen og
avdelingen ansvaret for at sentrenes, stasjonens og avdelingens oppgaver blir løst mest
multig effektivt og faglig forsvarlig.

§ 6. ADGANG TIL Å FASTSETTE UTFYLLENDE BESTEMMELSER

Fiskeridepartementet kan fastsette utfyllende bestemmelser til vedtekter for
Havforskningsinstituttet.

**HAVFORSKNINGSINSTITUTTET***INSTITUTE OF MARINE RESEARCH*

Nordnesgaten 50 - P. O. Box 1870 Nordnes

N-5024 Bergen - Norway

Tel: 47 55 23 85 00 - Fax: 47 55 23 85 31

FORSKNINGSSTASJONEN FLØDEVIGEN*FLØDEVIGEN RESEARCH STATION*

N-4817 His - Norway

Tel: 47 37 01 05 80 - Fax: 47 37 01 05 15

AUSTEVOLL HAVBRUKSSTASJON*AUSTEVOLL AQUACULTURE STATION*

N-5392 Storebø - Norway

Tel: 47 56 18 03 42 - Fax: 47 56 18 03 98

MATRE HAVBRUKSSTASJON*MATRE AQUACULTURE STATION*

N-5198 Matredal - Norway

Tel: 47 56 36 60 40 - Fax: 47 56 36 61 43