

BVL



Å R S M E L D I N G
1997



HAVFORSKINGSINSTITUTTET

I N N H A L D

Styrets melding 4

Organisasjon 6

Økonomi 8

Tokt 11

Personale 13

FORSKINGSPROGRAMMENE - RESULTAT 1997:

LINEPROGRAM

91 Ressursovervaking og rådgjeving 14

92 Havmiljøovervaking og rådgjeving 15

93 Havbruk og rådgjeving 18

FORSKINGSPROGRAM

1 Ressurs- og miljøforskning i kystsona 20

2 Økosystem Norskehavet 22

3 Reproduksjon og rekruttering 24

4 Populasjonsdynamikk 26

5 Mengdemålingsmetodikk 28

6 Ansvarleg fangst 30

7 Yngelproduksjon 33

8 Oppdrettsorganismar 35

9 Havbeite 38

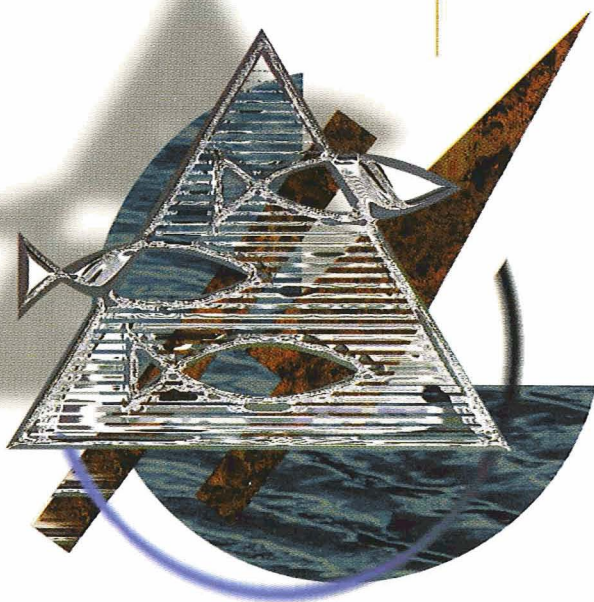
10 Marin forureining 40

11 Fiskeriforskning u-land 42

12 Fiskehelse og bioteknologi 46

Havforskningsinstituttets nybygg på Nordnes 48

Publikasjonar 50



HAVFORSKINGSINSTITUTTET ER

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

HAVFORSKINGSINSTITUTTET SKAL

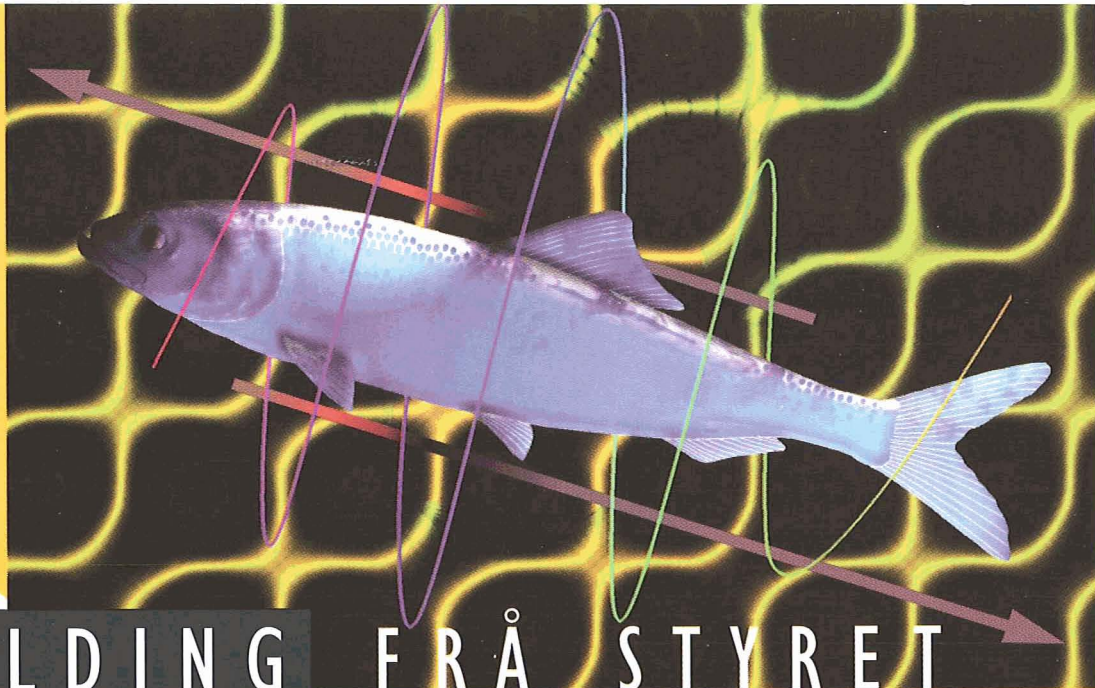
*utforske og overvake livet, miljøet og samspelet
mellom dei ulike organismane i havet og i farvatna
langs kysten*

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

*utvikle teknologi og biologisk grunnlag for ei
rasjonell og framtidretta fiskeri- og
havbruksnæring*

*gje råd til styresmakter og næring om forvaltning av
havmiljøet og dei marine ressursane*

*formidle forskingsresultat for å fremje fiskeri-,
havbruks- og øvrige samfunnsinteresser*



MELDING FRÅ STYRET

Havforskningsinstituttet har store og krevande oppgåver innan ressurs- og miljøovervaking av store havområde og oppgåver knytta til næringsutvikling og rådgjeving innan norsk havbruk.

Innafor instituttets personellmessige og økonomiske rammer har HI i 1997 skjøtta desse oppgåvene på ein god måte. Styret har likevel måtta konstatere at dei rammene ein har til disposisjon ikkje gjer det mogeleg å dekke alle ønska arbeidsoppgåver. Som fiskeri- og havbruksnasjon vil Noreg møte krav om auka kunnskapsgrunnlag for hausting av havet og vidare satsing innan havbruksnæringa. Det er viktig å vere klar over desse utfordringane, og at styresmaktene samarbeider aktivt med instituttet om korleis desse skal møtast. I denne samanhengen er det også svært viktig at HI kan vedlikehalde og vidareutvikle sin kompetanse, og trygge sin verdslieande posisjon innan nokre sentrale fagområder.

For å sikre stabile fiskekvotar på eit berekraftig nivå er det avgjerande viktig å ha ei god ressursovervaking. Styret ser med uro på dei vanskane HI hadde i 1997 i samband med adgang til forskingstokt til russisk sone i Barentshavet. Dette gjev eit dårlegare kunnskaps- og rådgjevinggrunnlag, og aukar dermed risikoen i forvaltninga av bestandane. Det må difor vere ei høgt prioritert nasjonal oppgåve å sikre tilgangen til løpande kunnskap om utviklinga av viktige fiskebestandar vi forvaltar saman med nabolanda våre.

Styret har ved fleire høve peika på at oppgåvene innan ressursforskninga er fleire enn instituttet kan ta seg av på ein tilfredsstillande måte. Sjølv om instituttet har omprioritert midlar til

ressursforskninga, er situasjonen framleis vanskeleg. Det er fortsatt slik at en svært stor del av kapasiteten må nyttas på rutinemessig datainnsamling og bestandsberekningar. Arbeidet med metodeforbetring burde vore meir omfattande og blitt tilført større ressursar. Dette ser vi no bl.a. i samband med bestandsberekningar for norsk arktisk torsk, der svake sider ved dagens metode kan være en sentral forklaringsfaktor på utviklingen i bestandsvurderingar.

Større økonomiske og personellmessige ressursar vil kunne medverke til bedre kvalitet på dei forvaltingsråda HI skal og må gje.

Styret er også opptatt av at forskning utanfor instituttet kan medverke til å betre metodar og grunnlaget elles for HIs forvaltingsretta forskning og forvaltings-rådgjeving. I denne samanhengen er det viktig at Norges forskingsråd ved vurderingar av prosjektsøknader tek omsyn til dette, og gjev HI ein brukarstatus i forskingsrådet.

Styret har i fleire år peika på at det trengs meir midlar også til havbruksforskninga. Norsk havbruk hadde ikkje vore ei milliardnæring utan den norske havbruksforskninga, som m.a. har løyst alvorlege sjukdomsproblem og medverka avgjerande til auka effektivitet i yngel- og matfiskproduksjonen.

Ei næring som no raskt nærmar seg ti milliardar kroner i eksportverdi har stort behov for ny kunnskap. Ein stor forskingsinnsats vil kunne gje stor vinst på mange områder, t.d. kvalitet, miljø og effektivitet. Ein må òg prøva å vere føre var med omsyn til å kunne dokumentere at havbruk er ei sunn og

etisk forsvarleg verksemd som gir forbrukarane gode produkt.

Styret er glad for at HI i 1997 fekk fem millionar kroner ekstra til havbruksforskninga. Dette finansierte ti nye forskarstillingar, som sikrar og aukar kompetansen innan havbruksforskninga, noko som er særskilt viktig for å kunne vidareutvikle næringa og forvaltings-rådgjevinga i åra som kjem. Instituttet blir gjennom dette også betre i stand til å skaffe meir prosjektmidlar til havbruksforskninga, ikkje minst gjennom EUs forskingsprogram.

Hls havmiljøforskning er viktig, ikkje minst for å forstå miljøforholda i havet, og for å kunne gje ein løpande vitskapleg dokumentert reinheitsstatus for norske farvatn. Dette vil få stor betydning for eksporten av norsk sjømat i framtida.

Miljøforholda i havet er også særskilt viktige når ein skal fastslå veksttilhøva for fisk, og avgjere kor mykje ein kan ta ut av bestandane. Etter kvart som vi får vi meir kunnskap om samanhengane i dei marine økosystema, vil miljøforskninga også bli ein viktig del av bestandsrådgjevinga.

Styret er nøgd med at HI no har fått tekje i bruk nye og tidsmessige kontor og laboratorier for miljø- og havbruksforskninga. Totalt er det investert rundt 74 millionar kroner i nybygg og ombygging i Nordnesgata 50. Innafor denne kostnadsramma har HI også fått ny kantine, nye lokalar for biblioteket, og modernisering av deler av høgblokka, som også har fått ny heis og nytt ventilasjonsanlegg. Dei nye og topp moderne felleslaboratoria vil medverke til å sikre kvaliteten på HIs havbruks- og havmiljøforskning og gje desse

mulegheiter til å bli verdsleiar innan nokre viktige fagområde. Miljølaboratoria gjer det venteleg også lettare for HI å få nye og interessante oppdrag frå både industrien, frå forskingsråd og EUs forskingsprogram. Styret er godt nøgd med at HIs informasjonsverksemd også i 1997 har gjort instituttets resultater og aktiviteter kjende og tilgjengelege. Særns nøgd er styret med den gode utviklinga av HIs statusrapportar om ressursar, havmiljø og havbruk, og at etter-spørselen etter desse viser ein fin auke.

Styret er også nøgd med at Administrasjonsavdelinga og Rederiavdelinga har fått nye og tidsmessige kontor på Nykirkekaien, der instituttet leiger lokala av Bergen Havvesen.

Dei store utfordringane HI må møte i det nye hundreåret krev personell med høg kompetanse og forskingsfasilitetar av høg kvalitet. Etter Styret si meining er det i denne samanhengen viktig å få realisert dei foreslegne prosjekta for å få modernisert havbruksstasjonane i Matre og Austevoll, og få til naudsynt fornying ved Forskingsstasjonen Flødevigen. Som styret også tidlegare har påpeika er forskingsfartøyet "G.O. Sars" no så gammalt at det treng å skiftast ut. Styret vonar på ei snarleg og positiv handsaming av desse prosjekta. Styret er godt nøgd med at HI har fått på plass eit system for god personaladministrasjon, økonomistyring og verksemdsplanlegg-ing. Styret er også tilfreds med at etableringa av ei eiga rederiavdeling gjev effektiv utnytting av HIs forskingsfartøy og personell knytta til fartøya. Instituttet har starta arbeidet med ein ny strategiplan, som skal stake opp kursen for HI inn i det nye hundreåret.

Dette er eit viktig arbeid som det nye styret vil følgje på nært hald. HI har også i 1997 hatt eit nært samarbeid med andre nasjonale og internasjonale forskings- og forvaltingsinstitusjonar. Styret vil understreke at Det internasjonale råd for havforskning (ICES) står heilt sentralt i dette samarbeidet. HI deltek m.a. i ei rad arbeidsgrupper i ICES,



STYRET VED HAVFORSKINGSINSTITUTTET
 Bakarst frå venstre: Jørn Krog, Jens Malvin Skei og Roald Vaage. Midtrad frå venstre: Alf Håkon Hoel, Magnus Johannessen og Einar Svendsen. Fremste rad frå venstre: Knut Werner Hansen, Benedicte Nielsen, Heidi Meland og Peter Gullestad. Oddrunn Pettersen var ikkje til stades då vi tok biletet.

der datagrunnlag og vitskaplege rapportar blir bearbeidd av framståande forskarar frå fleire land. Rapportane frå desse arbeidsgruppene dannar grunnlaget for m.a. dei årlege kvote-råda som kjem frå Havforskningsrådet (frå tilrådingkomiteén ACFM). Tilsvarande gjeld for havklima og havmiljø. Styret er nøgd med at ICES no, etter

oppmoding frå HI, vil medverke til å utvikle betre berekningsmodellar for særleg den norsk arktiske torskebestanden. Samarbeidet med PINRO, havforskningsinstituttet i Murmansk, har også i 1997 vore godt og uproblematisk.

Nasjonalt samarbeider HI med bl.a. universiteta i Bergen, Oslo og Tromsø (Noregs Fiskerihøgskule). Styret meiner dette samarbeidet er viktig, for særleg å få utført grunnforskning knytt til HIs oppgåver. HI samarbeider også med Fiskeriforskning i Tromsø, og har også i 1997 avvikla felles leiargruppe- og styremøter. I 1997 har HI underteikna ein samarbeidsavtale med Meteorologisk Institutt (DNMI), og det blir arbeidd med ein samarbeidsavtale med Polarinstituttet, for å koordinere arbeidet til dei to institutta i nordområda. Det gode samarbeidet med Kystvakta er vidareført i 1997, og instituttet har no m.a. utstyrt to kystvaktskip med måleinstrument for havmiljøovervaking.

Instituttet har også i 1997 hatt eit godt samarbeid med fiskeri- og miljøstyresmaktene. Samarbeidet med organisasjonane ved HI har gått føre seg i ein open dialog i drøftings- og forhandlingsmøter. Når det gjeld samarbeid elles, nasjonalt og internasjonalt, vil det føre for langt å nemne alle her. Vi viser til oversikt over dette lenger bak i årsmeldinga.

Til slutt vil styret takke alle tilsette ved Havforskningsinstituttet for godt arbeid i 1997.



Alf Håkon Hoel

Alf Håkon Hoel

Benedicte Nielsen

Benedicte Nielsen

Knut Werner Hansen

Knut Werner Hansen

Oddrunn Pettersen

Oddrunn Pettersen

Peter Gullestad

Peter Gullestad

Einar Svendsen

Einar Svendsen

Heidi Meland

Heidi Meland

Jens Malvin Skei

Jens Malvin Skei

Jørn Krog

Jørn Krog, styreleiar

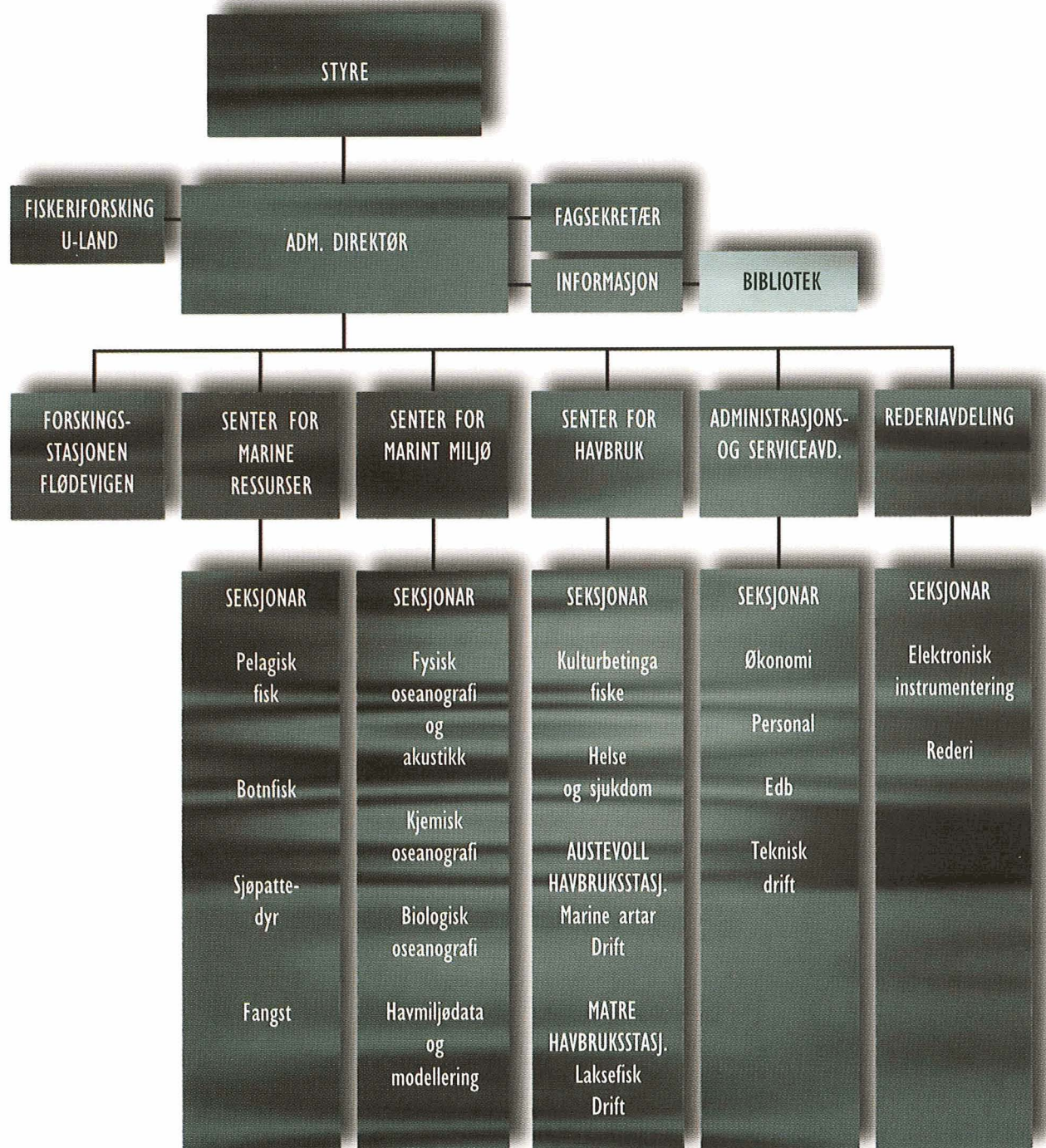
Magnus Johannessen

Magnus Johannessen

Roald Vaage

Roald Vaage, adm. direktør

ORGANISASJON



FORSKINGSPROGRAM 1998

(Programansvarlege i parentes)

LINEPROGRAM:

- *91 Ressursovervaking og rådgjeving (Åsmund Bjordal)
- *92 Havmiljøovervaking og rådgjeving (Hein Rune Skjoldal - Jan Aure)
- *93 Havbruk og rådgjeving (Erik Slinde)

FORSKINGSPROGRAM:

- *1 Ressurs- og miljøforskning i kystsona (Jakob Gjøsæter)
- *2 Økosystem Norskehavet- "Mare Cognitum" (Webjørn Melle)
- *3 Reproduksjon og rekruttering (Olav Sigurd Kjesbu)
- *4 Populasjonsdynamikk og fleirbestandsmodellering (Sigbjørn Mehl)
- *5 Mengdemålingsmetodikk (Olav Rune Godø)
- *6 Ansvarleg fiske (Ny programleiar etter Arvid K. Beltestad vil bli oppnemnd april 1998)
- *7 Yngelproduksjon i havbruk (Ingegjerd Opstad)
- *8 Oppdrettsorganismar - miljø, vekst og kjønnsmogning (Geir Lasse Taranger)
- *9 Marint biologisk mangfold (Geir Dahle)
- *10 Marin forureining (Jarle Klungøy)
- *11 Fiskeriforskning i u-land (Tore Strømme)
- *12 Fiskehelse og bioteknologi (Øyvind Bergh)

STYRET

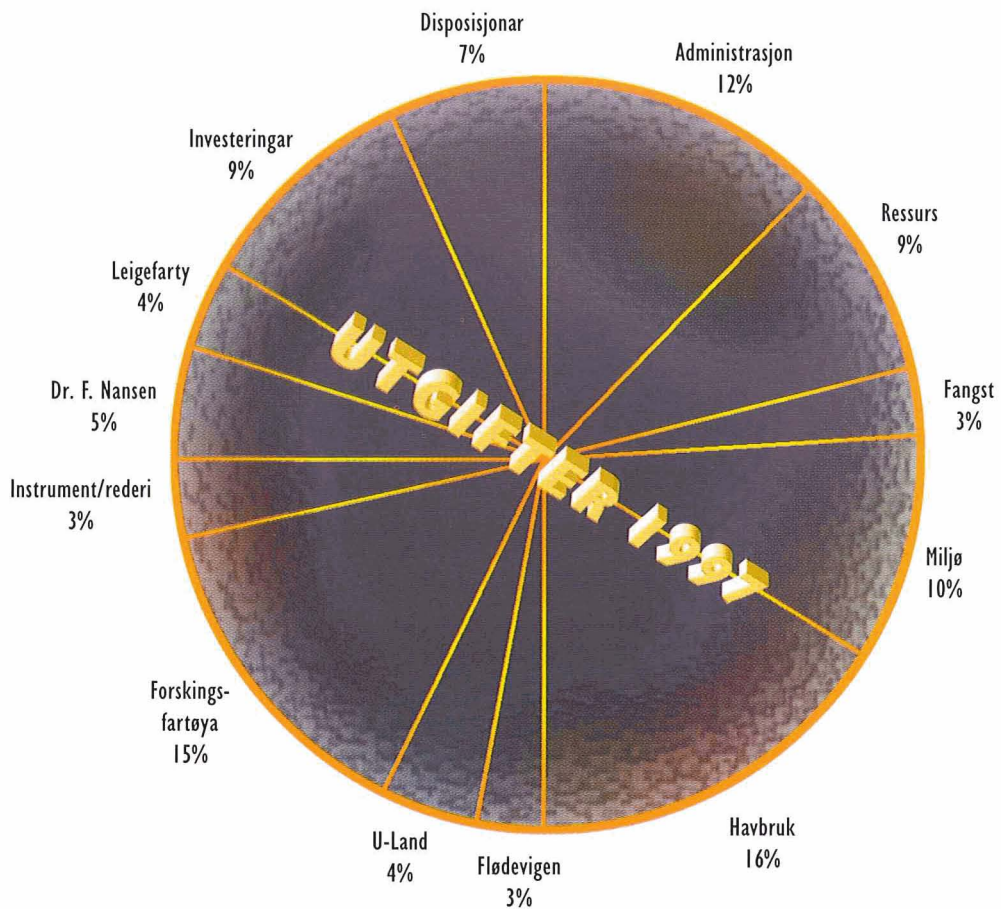
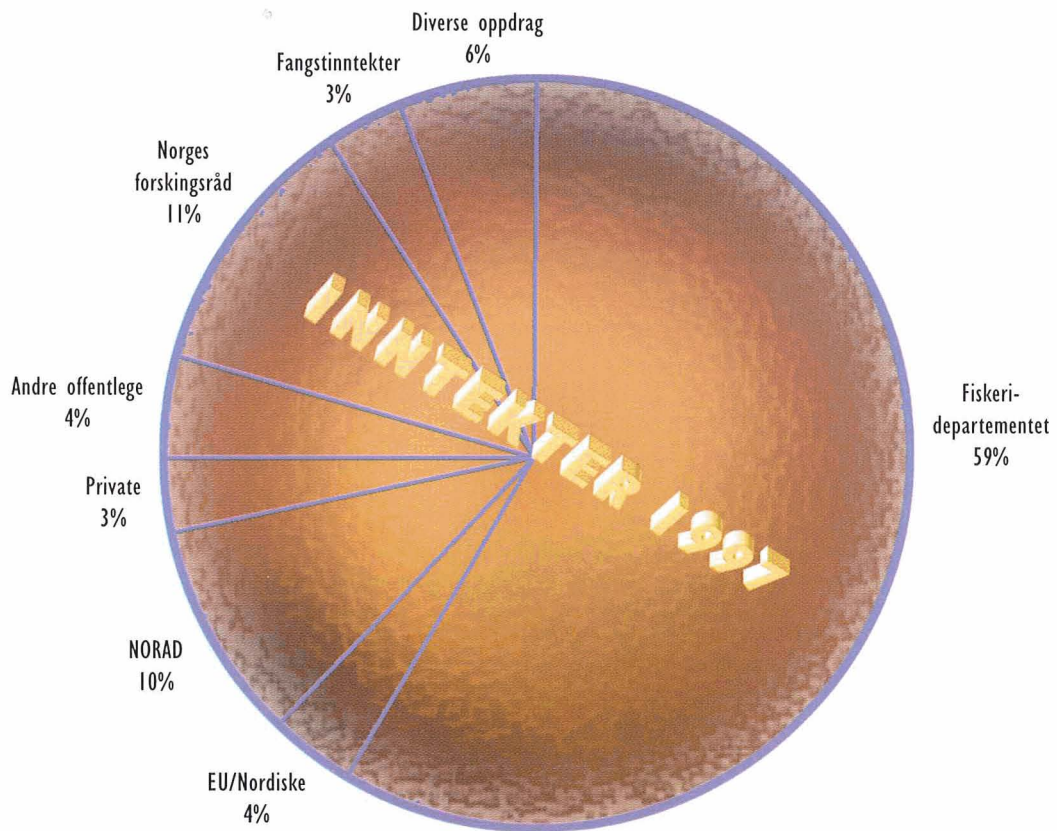
Jørn Krog, leiar
Heidi Meland, nestleiar
Fiskeridirektør Peter Gullestad
Knut Werner Hansen
Oddrunn Pettersen, Barentssekretariatet
Alf Håkon Hoel, Noregs Fiskerihøgskole
Benedicte Nielsen, Stella Polaris
Einar Svendsen, Havforskningsinstituttet
Magnus Johannessen, Havforskningsinstituttet

Varamedlemmer:

Jens Malvin Skei, Norsk institutt for vannforskning
Eva Toril Strand
Inger Oline Røsvik
Grethe Aa. Kuhnle, Fiskeridirektoratet
Reidar Toresen, Havforskningsinstituttet
Brit Hjeltnes, Havforskningsinstituttet
Askjell Raknes, Havforskningsinstituttet
Åse Løwmo Pedersen, Havforskningsinstituttet

ADMINISTRASJONEN

Adm. direktør Roald Vaage
Informasjonssjef Arnold Farstad (til 1. april 1998)
Forskningsdirektør Åsmund Bjordal, Senter for marine ressursar
Forskningsdirektør Hein Rune Skjoldal, Senter for marint miljø
Forskningsdirektør Erik Slinde, Senter for havbruk
Forskningsjef Didrik Danielssen (konstituert frå 15 oktober 1997 til 1. april 1998).
Frå 1. april Erlend Moksness, Forskningsstasjonen Flødevigen
Forskningsjef Erling Bakken, Fiskeriforskning u-land
Avdelingsdirektør Hans Erstad, Administrasjons- og serviceavdelinga
Avdelingsdirektør Ivar Thomasli, Rederiavdelinga



Finansiering og forbruk 1997 (1000 kr.)

Finansieringskjelde

Fiskeridepartementet - drift	199 458
Fiskeridepartementet - nybygget	38 309
EU	12 950
NORAD	38 552
Olje- og energidepartementet	400
Miljøverndepartementet	591
Utanriksdepartementet	974
Direktoratet for Naturforvaltning	600
Statens forureiningstilsyn	7 250
Noregs forskingsråd	45 483
Nordisk Ministerråd	2 310
Statoil	2 343
HYDRO	378
Universitet	1 610
Fiskeridirektoratet	615
Ernæringsinstituttet	360
Fylker/kommunar	339
PUSH	3 699
Fiskeriforskning	963
Fiskebåttred. Forbund	209
Oljeindustriens landsforening	850
Norbio	915
Pronova	374
NINA	239
NIVA	156
Lerøy	330
Kvernsolt	700
Mustad	450
Møreforskning	52
Mørenot	130
Rieber	143
Roche	468
Seafarm	264
Statkraft	180
Teko	318
Icetek	205
Industri	2 622
Fisk.lab., Iceland	243
Maricult	250
Sildeoljel-mel industrien	55
Fangstinntekter	13 272
Sal av oppdrettsfisk	294
Strategiske midlar	9 073
Dekningsbidrag HI-sentra	8 414
Austevoll fiskeindustri	150
Austevoll marin yngel	300
Akvaforsk	190
Bas fiskeredskap	252
Cultor	150
Diverse	2 134
Tilfeldige inntekter	3 614
Ubrukte reservar	1 972

Sum 406 152

Kostnader

	Løn	Varer/tenester	Sum
Administrasjonen	21 288	29 352	50 640
Marine ressursar	25 072	10 180	35 252
Fangstseksjonen	7 396	5 953	13 349
Marint miljø	24 453	14 167	38 620
Havbruk	31 252	34 909	66 161
Flødevigen	7 653	4 715	12 368
Fiskeriforsk. u-land	8 708	7 674	16 382
Rederiavdelinga	40 193	32 336	72 529
Ressurs-/fangst-			
granskingar	2 578	12 892	15 470
Dr. Fr. Nansen	7 503	11 226	18 729
Til saman drift	176 096	163 404	339 500
Investeringar nybygg		38 309	38 309
Sum utgifter	176 096	201 713	377 809

Feriepengeavsetting	4 441
Prosjektmidlar overført 1998	7 108
Korreksjon arbeidsgjevaravgift	201
Andre disposisjonar	16 593

406 152

Verksemdsrekneskapet - økonomisk status pr. 31.12.97 (1000 kr)

Program	Totalt	Budsjett 1997		Totale kostnader 1997
		FID	Ekstern	
91 Ressursovervaking og rådgjeving	98411	70364	28047	91083
92 Havmiljøovervaking og rådgjeving	37678	28784	8894	35711
93 Havbruk og rådgjeving	14617	11847	2770	18084
94 Støtteaktiviteter	18185	1515	16670	15862
Sum støtte- og lineprogram	168891	112510	56381	160740
1 Ressurs- og miljøforskning i kystsona	6519	3936	2583	6073
2 Økosystem Norskehavet	26360	17220	9140	26777
3 Reproduksjon og rekruttering	5196	3090	2106	5576
4 Populasjonsdynamikk	12148	6519	5629	11691
5 Mengdemålingsmetodikk	19057	12361	6696	18915
6 Ansvarleg fangst	22903	10066	12837	17625
7 Yngelproduksjon	9075	1604	7471	5547
8 Oppdrettsorganismar	17245	4018	13227	14098
9 Havbeite	13853	3623	10230	15365
10 Marin foreining	8584	2694	5890	5578
11 Fiskeriforskning u-land	42760	7330	35430	41328
12 Fiskehelse og bioteknologi	10761	2686	8075	10236
Sum forskningsprogram	194461	75147	119314	178809
Havforskningsinstituttet	363352	187657	175695	339549



TOKT

Data til bestandsmålingar av fisk blir i stor grad henta inn på tokt med forskingsfartøya til Havforskningsinstituttet (HI). Tabellane nedanfor viser toktaktivitetene til HI dei tre siste åra, og vi ser også fordelinga av tokt mellom sørlege og nordlege farvatn i 1996 og 1997. Tokta dekkjer data-innhenting for både fiskebestandar og miljøet (klima, forureining) i havet.

Talet på toktdøgn i tabellane er effektive toktdøgn, «transporttid» mellom ulike tokt, verkstadopphald og anna landligge kjem i tillegg. Forskningsfartøya har ei svært høg utnyttning. Toktverksemda kostbar mykje, og ein stor del av instituttets budsjett går difor med til å drive forskingsfartøya. Persontoktdøgn er forskardøgn på tokta, altså antal toktdøgn for vitenskapleg personell. Fartøya sitt ordinære mannskap kjem i tillegg.

HI brukar også i stor grad innleigde kommersielle fiskefarty til ulike tokt, til bl.a. merkeforsøk og forskning innan programmet «Ansvarleg fiske». I dei sistnemde prosjekta studerer vi m.a. fiskens åtferd i forhold til fiskereiskap, og eit viktig mål er å utvikle reiskap som fangar selektivt for å hindre uønska bifangst av småfisk eller spesielle artar.

Forskningsfartøyet «Dr. Fridtjof Nansen» har ikkje vore i våre farvatn. Dette fartyet er eigd av NORAD og blir drive av HI for fiskeriforskning i utviklingsland.

Forskningsaktiviteten har stort sett gått som planlagt, med unntak av tokta som skulle gjennomførast i russisk sone. Her har fartya til dels blitt nekta adgang eller fått tilgang til berre avgrensa områder i høve til plantlagde tokt. Til saman utgjorde dette 48 toktdøger, og fartya det gjaldt gjekk då anten til land for vedlikehald, eller vi omdisponerte dei til andre oppgåver.

I 1997 vart mannskapet på «G.M. Dannevig» redusert til berre eitt skift.

Dette fordi fartyet vert drive av midlar som instituttet får inn ved utleige av fartyet, og delvis utleigeinntekter frå «Michael Sars». Som grunnlag for drifta av dette fartøyet, har HI sett av 1 million kroner.

I 1997 har vi arbeidd med å fullføre oppgraderinga til GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System) på alle dei store farty våre, og dette tiltaket vil bli avslutta i 1998. Dette inneber innkjøp og installasjon av ekstra radioutstyr.

I 1997 har vi elles utført rutinemessig vedlikehald på fartya, og utbetringar og naudsynt fornying for å oppretthalde fartya si Veritas-klasse, og for å stette andre pålegg frå styresmaktene.

G. O. SARS

Fartyet låg 41 dagar på verkstad i 1997. Dette er lengre enn normalt og skuldast i fyrste rekke havari på turboladar. Av større arbeid som er gjort i løpet av året kan nemnast mellombesikting for Veritas, og installasjon av senkekjøl, som vart montert i januar 1997. Alle dei tre

BRUK AV EIGNE FARTØY OG LEIGEFARTØY

Fartøy	1 9 9 5		1 9 9 6			
	Toktdøgn	Person-toktdøgn	Toktdøgn	Person-toktdøgn		
G.O. Sars	277	1.771	332	2.196	292	1635
Johan Hjort	300	1.836	318	2.085	309	1769
Michael Sars	276	1.256	318	1.589	275	1161
G.M. Dannevig	194	483	233	589	131	367
Fjordfangst	202	476	184	581	203	493
Dr.Fr. Nansen	258	726	321	1.255	331	1343
Leiefartøyer	745	1.297	859	1.501	1240	2071
SUM	2.366	8.049	2.649	10.055	2781	8839

TOKT NORD OG SØR FOR 62 GR. N. BR.

Fartøy	1 9 9 6		1 9 9 7	
	NORD	SØR	NORD	SØR
G.O. Sars	216	116	166	126
Johan Hjort	249	69	289	20
Michael Sars	175	143	150	125
Fjordfangst	140	93	170	33
G.M. Dannevig		184		131
SUM	780	605	775	435

store fartya til instituttet har no senkekjøøl. Hovudmotor er totalt overhala og vil no venteleg fungere tilfredsstillande for ei lengre tid framover. G.O.Sars er det einaste av fartya våre som har fått installert Inmarsat B satelittkommunikasjon. Dette betrar kommunikasjonen for telefon, telefaks og dataoverføring

I 1998 vil løyvingane til utbetring av G.O.Sars reduserast. Berre det som er pålegg for å oppretthalde klasse og andre krav frå styresmaktene, vil gjennomførast. Dette omfattar sjølvstakt også det som er nasudsynt for tryggleiken til mannskap og farty. Eit fartyutval ved instituttet har byrja arbeidet med forprosjektering av eit nytt forskingsfarty. Utvalet skal vurdere instituttet sitt fartybehov i framtida, og behov for utskifting av G.O.Sars, som er bygd i 1970.

JOHAN HJORT

Fartøyet var i fjor 28 døger på verkstad. Vi har stadig problem med dekkbelegget på fordekket. Etter fleire møte med byggeverkstaden ser det ut som det kan verte ei løysing under fartyet sitt verkstadopphald i mai 1998. Det er også utført naudsynt vedlikehald for å oppretthalde klasse og andre krav frå styresmakter. Ved verkstadopphaldet i desember 1997 vart det gjort mindre jobbar på vedlikehaldssida.

I mai 1998 vil blant anna hovudmotor, gear, vullkankobling mellom motor og gear samt nye elastiske fundament for hovudmotor bli fornya. Vi skal og ha botnkontroll for klasse.

MICHAEL SARS

"Michael Sars" har i 1997 vore 36 døger på verkstad. Fleire store arbeid er utført.

Har totaloverhald hovudmotor, dvs. nye stemplar, veivlager, rammelager og thrustlager, samt kjede og drev for kamaksel og alle drev og kjeder for drift av påhengde pumper for hovudmotor er skifta. Hovudmotor vil etter denne omfattende reparasjonen framstå så godt som ny. Ytterlegare reparasjoner og utskiftingar er ikkje forventa på lang tid.

Omfattande ombygging av radiostasjon og bru er foretatt i samband med innføring av GMDSS.

For 1998 er det ikkje planlagd spesielle utbetringar eller fornyingar for fartyet.

G.M. DANNEVIG

På grunn av nødvendige verkstadarbeid i samband med omdefinering til handelsfarty var fartyet 32 døger på verkstad i 1997. På grunn av denne omdefineringa måtte ein erstatte 9 firkanta lysventilar med sirkulære. Ny mobbåt og kran for utsetting vart innkjøpt, i tillegg til ny redningsflåte, alt for å tilfredsstille styresmaktene sine krav til lasteskip.

Begge hovudmotorane og hjelpemotor er overhaldt i samband med klassing i januar 1997. Fartyet hadde også botnbehandling og kontroll av klasse.

I feb. 98 vil det verte montert ny kran på akterdekk. Ny radar er innkjøpt i 1997 og vil verte montert samtidig. Frå 1. mars 1998 vil G.M. Dannevig som de andre fartya ha dobbelt mannskap. Dette er nødvendig for at fartyet skal kunne segle etter det oppsetne toktprogram som er atskillig meir omfattande enn årets.

FJORDFANGST

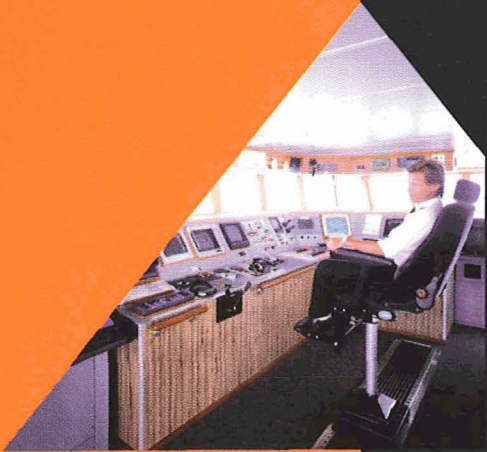
Det ble i løpet av 1997 nødvendig med store reparasjonar av hovudmotor og hjelpemotor på Fjordfangst. Dette medførte eit verkstadopphald på 78 døger. Fartyet var i 1997 svært kostnadskrevjande samtidig som det ikkje oppfyller nødvendig funksjonalitet for våre brukarar. Utskifting av fartyet vil bli utgreidd i løpet av 1998 og framlagt for styret.

DR. FRIDTJOF NANSEN

Totalt var fartyet 16 døger på verkstad i 1997.

Fartyet har utført det vanlege vedlikehald -97 ved blant anna å skrubbe botn ved hjelp av froskemenn under opphald i Cape Town. I tillegg vart 2 stk. einmannslugarar ombygde til tomannslugarar for å utvida kapasiteten til fartyet.

Dr. Fr. Nansen skal ha 5 års klassing i sept. 98. Dette omfattar botnbehandling, akseltrekk, overhaling av air-condition, fryseri etc. Motorleverandør har i heile -97 prøvd å løyse problemet med slitasje i hovudmotor. Da kan no sjå ut som problemet er avdekt og vil verta løyst i løpet av 1998.



PERSONALE

I 1997 hadde instituttet i alt 498,5 arbeidstakarar, av desse 351,5 over statsbudsjettet, 128,5 prosjekt-engasjerte og 18 sjøfolk på "Dr. Fridtjof Nansen". Instituttet hadde også fem forskingssjef II-stillingar og 14 lærlingar.

Det var i 1997 ein forskar som tok doktorgrad. Sykefraveret på instituttet var i 1997 på 3,1 prosent, noko vi er svært fornøgde med.

Opplæringsverksemda til HI hadde i 1997 665 000 kr. til rådvelde, og av dette brukte vi 450 000 kr. til interne kurs. Vi avvikla 22 interne kurs med 222 deltakarar (135 menn og 87 kvinner).

Utanom dette brukte instituttet ca 1 250 000 kr. til anna opplæring, blant anna i det nye økonomi- og personalsystemet som er teke i bruk ved HI.

FAST ORGANISERTE STILLINGAR 1992 - 1997

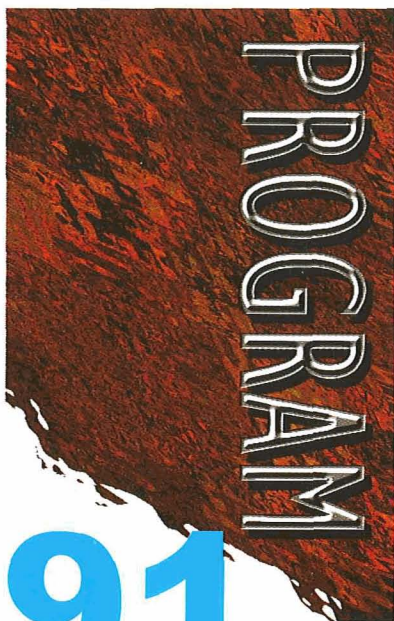
Kategori	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Forskarar	81	81	81	81	82	91
Teknisk/Adm	181	184	177	177	176	178,5
Sjøfolk	89	90	84	90	85	82
Sum	351	355	342	348	343	351,5

STILLINGAR 1997 (FASTE OG LANGTIDSENGASJERTE)

Kategori	Havbruk	Miljø	Ressurs	Flødevigen	U-land	Adm	Sum
Forskarar	52	42	44	10	4	1	153
Teknisk/Adm	43,5	37	68	13	6	78	245,5
Sjøfolk					18	82	100
Sum	95,5	79	112	23	28	161	498,5

DOKTORGRADAR VED HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

Sted	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Ressurs	11	10	10	10	10	11
Miljø	8	9	10	11	12	12
Havbruk	9	12	16	18	16	16
Flødevigen	3	3	3	3	3	3
U-land	1	1	1	1	1	1
Sum	32	35	40	43	42	43



91

RESSURSOVERVAKING OG RÅDGJEVING

Programleiar: Åsmund Bjordal

Hav-Noreg dekkjer meir enn to millionar kvadratkilometer, eit område som er seks - sju gongar større en fastlandsarealet. Desse store og produktive havområda i Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet har me råderett over og forvaltingsansvar for. Fiskeressursane i desse marine økosystema er fornybare ressursar som gjennom ei fornuftig hausting produserer mellom to og tre millionar tonn fiskeråstoff årleg. Gjennom overvaking og rådgjeving for utvikling i dei viktigaste fiskebestandane, skal dette programmet leggje grunnlaget for ei berekraftig forvaltning av fiskeressursane våre. Rådgjevinga frå dette programmet er såleis sentral for å tryggje eit langsiktig stabilt ressursgrunnlag for fiskerinæringa og tilknytta verksemdar.

Berekraftig forvaltning av fiskebestandane er eit overordna fiskeripolitisk mål for sikring av ressursgrunnlaget og langsiktig lønsemd i fiskerinæringa. Her er HI ein viktig premissleverandør gjennom årleg ressursrådgjeving for vel 40 bestandar, som grunnlag for fastsetjing av fangstkvotar. Datagrunnlaget vert innhenta på tokt med havforskningsfartøy,

medan bestandsberekningane i stor grad blir utførte i samarbeid med utanlandske forskarar i regi av Det internasjonale råd for havforskning (ICES). Ressursovervakinga vart i 1997 utført etter planane, men manglande løyve til å utføre bestandsmålingar i russisk sone i Barentshavet har ført til uvisse i rådgjevinga for fleire viktige bestandar, til dømes torsk, hyse og lodde. Dersom dette problemet ikkje vert løyst, vil grunnlaget for bestandsrådgjevinga og fiskeriforvaltninga i Barentshavet bli vesentleg forringa. I tillegg til ein omfattande innsats i ICES, deltek vi i ei rekke internasjonale fiskeriforsknings og fiskeriforvaltingsfora, mellom anna NAFO, NEAFC, IWC, NAMMCO og CCAMLR.

Sjøpattedyr

I tillegg til ressursrådgjeving for dei viktigaste fiskebestandane, har vi vesentleg innsats innan overvaking av sjøpattedyr. Utanom den årlege teljinga av vågekval, utførte vi i 1997 ei teljing av klappmyss i Vesterisen og teljing av kystsel.

Forskningsamarbeid med Russland Trass alvorlege problema med løyve til å forske i russisk sone, har me vidareført og utvikla det langvarige og gode samarbeidet med havforskningsinstituttet i Murmansk (PINRO). I tillegg til det årlege forskarmøtet om våren, og utveksling av forskingspersonell og data, blei det 7. norsk-russiske fiskerisymposiet gjennomført i Murmansk i juni, med "Fiskeåttferd, prøvetakingsreiskap og reiskaps-seleksjon" som tema.

Uvisse i bestandsvurderingane

Det er framleis rimeleg stor uvisse i bestandsberekningane, dels fordi mengdemålingsmetodikken ikkje er presis nok, dels fordi dei matematiske modellane for bestandsberekning er ufullkomne. På bakgrunn av store variasjonar i bestandsberekningane for norsk-arktisk torsk, er det sett i gang eit prosjekt for utvikling av betre bestandsberekningsverktøy. Metodebetring på alle nivå er elles eit prioritert område. Til dømes er det utvikla eit system for elektronisk lengdemåling av fisk. Dette vart teke i bruk i 1997, og har vist seg å gjere denne arbeidskrevjande operasjonen meir presis og effektiv.

Biologisk mangfald

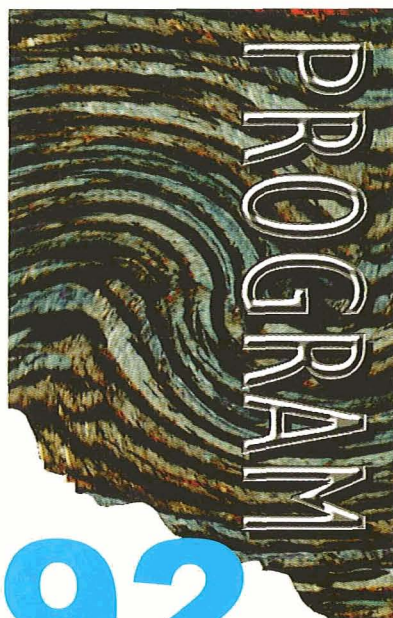
Overvaking av biologisk mangfald i havet er eit nytt forskingsområde for Havforskningsinstituttet, der vi førebels tek del i eit internasjonalt prosjekt for kartlegging av biologisk mangfald i Nordsjøen. I samband med dei ordinære ressursgranskningane har vi og registreringar av ei rekkje andre artar enn dei kommersielt mest viktige. Dette er eit særst verdfullt historisk datamateriale for vurdering av endringar i marint biologisk mangfald.

Føre-var-prinsippet i fiskeria

Føre-var-prinsippet er under innføring i fiskeriforvaltninga. Vi har her lagt ned vesentleg innsats i internasjonale fora med omsyn til korleis dette skal nyttast i praksis i ressursrådgjeving. Det vil krevje innsats i åra som kjem, mellom anna for fastsetjing av såkalla biologisk referansepunkt for dei ulike bestandane - som til dømes kritiske nivå for fiskepress og storleiken på gytebestand. I samarbeid med Fiskeridirektoratet har vi utarbeidd og revidert bioøkonomiske beskatningsstrategiar for viktige bestandar som torsk og sild, eit arbeid som etter kvart vil bli utvida til fleire bestandar.

Ansvarleg fiske

I tillegg til rådgjeving for kor store kvanta ein kan fiske, omfattar og ressursforskninga utvikling av betre reiskap slik at fisket i hovudsak er selektivt etter rett art og storleik, mellom anna for å unngå fangst av ungfisk og få anna uønskt bifangst. Dette arbeidet førte blant anna til innføring av sorteringsrist i torsketrål i Barentshavet i 1997. Det blei elles oppnådd gode resultat med ristsystem for utsortering av konsumfisk i induittrålfisket i Nordsjøen, og utsortering av småmakrell i pelagisk tråling. I samband med oljeverksemda har vi utført forsøk med tråling over røyrløysingar og steinfyllingar. Forsøka viste at desse er til vesentleg ulempe for reketrålning.



92

HAVMILJØ OG RÅDGJEVING

Programleiarar: Jan Aure/
Hein Rune Skjoldal

Målet for programmet er å overvake langtidsutviklinga og gi prognosar for havklimate, produksjonsforhold og forureining i norske kyst- og havområde. Resultata frå programmet skal medverke til at styresmaktene kan forvalte havmiljøet og levande marine ressursar på ein berekraftig måte.

Tidsseriar (data innsamla over ei årrekke) av menneskeskapte verknader på miljøet og naturlege variasjonar i økosystemet, er høgt etterspurde data i dagens miljø- og ressursforskning. Havforskningsinstituttet har i mange år sett på langtidsovervaking og tilstandsvurdering av havmiljøet som ei viktig oppgåve, og har følgjeleg hatt ein stor arbeidsinnsats på dette feltet.

Ein grunnstamme i overvaking-programmet er ei rekke faste hydrografiske kurslinjer ("snitt") frå kysten og ut i havet, og stasjonar langs kysten. Her måler vi først og fremst temperatur og saltinnhald i vassøyla. I tillegg observerer vi vasskjemi og plankton på ein del faste stasjonar og snitt. I Nordsjøen

og Skagerrak kartlegg vi regelmessig næringsalt seint på hausten og om våren, og ved Forskningsstasjonen Flødevigen utfører vi observasjonar av næringsalt og algar gjennom heile året. Dette er bl a ein del av den nasjonale overvakinga av havmiljøet, ei overvaking som er viktig for beredskapen med omsyn til algeblømingar som kan skade fiskeoppdrett og skjeldyrking. I Barentshavet og Norskehavet overvaker vi i hovudsak havklimate, produksjonstilhøve (dyreplankton) og fiskelarvar for å vurdere utviklinga i fiskebestandane.

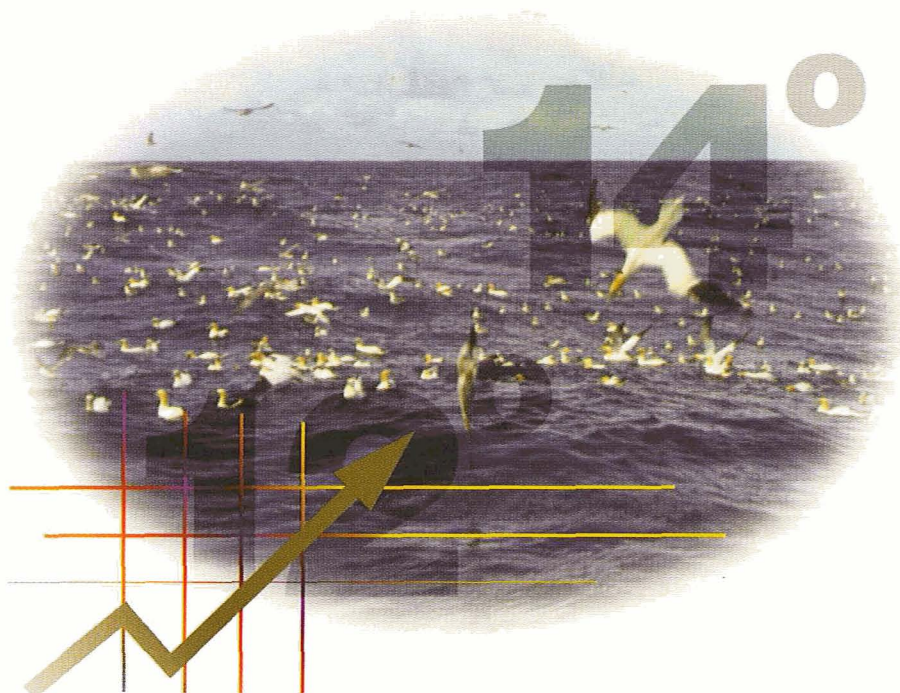
Havforskningsinstituttet si forureiningsovervaking omfattar organiske miljøgifter, tungmetall, oljekomponentar og radioaktivitet. Granskingane blir utførte både i vassmassane, i botnsediment og i organismar, særleg fisk. Undersøkingar av miljøgifter omfattar Barentshavet, Norskehavet og Nordsjøen. Overvakinga av radioaktivitet har til no vore konsentrert til Barentshavet, medan innsatsen i Nordsjøen vil auke dei nærmaste åra. Eit nytt område for Havforskningsinstituttet er overvaking av tareressursane og vurdere økologiske effekter av ressursuttaket.

Innan metodeutvikling vert det arbeidd med å talfeste korleis klimavariasjonar påverkar dei viktigaste fiskebestandane i Barentshavet. Eit prognoseverktøy for varsling av havtemperaturar i Barentshavet er utvikla, og det vert arbeidd med å ta i

bruk instituttet sin havmodell (NORWECOM) innan overvaking og tilstandsvurdering av havmiljøet. I samband med dette er det inngått ein samarbeidsavtale med Det Norske Meteorologiske Institutt, som i stor grad betrar Havforskningsinstituttet sine moglegheiter for bruk av operasjonelle havmodellar til simulering av t.d. drift av fiskelarver, transport av menneskeskapte næringsalt frå sørlege Nordsjø og kortsiktige klimavariasjonar.

Innstrøyming av varmt Atlanterhavsvatn er avgjerande for klimaatet i havområda våre, og er ein viktig økologisk faktor som verkar inn på den biologiske tilstanden i havet. Tilstanden i fiskebestandane er oftast best når temperaturen er høg. Det er som regel i varme periodar vi får tallrike nye årsklasser av fisk.

Nordsjøen hadde eit uvanleg mildt klima i perioden frå 1988 til 1992. Varmeperioden tok slutt i 1992/93, og fram til 1996/97 har det stort sett vore kaldare enn normalt, særleg i sentrale og sørlege område. I djupare lag av Nordsjøen, langs norskekysten og i Skagerrakbassenget var det ein generell temperaturauke i 1997 i forhold til føregåande år. Vintertemperaturane i overflate-laget låg nær eller over det normale, medan den varme sommaren 1997 førte til ekstremt høge overflate-temperaturar frå juli til september i Nordsjøen og langs norskekysten.



I sentrale og nordlege delar av Norskehavet har det i dei siste åra vore ein markert nedgang i saltinnhald og temperatur. Dette skuldast auka tilførsler av kaldt og ferskt arktisk vatn til Norskehavet. I kjernen av atlantisk vatn i den austlege del av Norskehavet, langs eggakanten utanfor norskekysten, auka temperaturane igjen etter ein kortvarig nedgang i 1996. Auken var størst i sør, og temperaturane i Svinøysnittet ved Stad var dei høgaste vi har observert sidan målingane starta i 1978. Dei låge temperaturane i sentrale og nordlege del av Norskehavet kan ha medverka til redusert innvandring av norsk vårgytande sild til islandsk sone i 1997.

I vestlege og sentrale deler av Barentshavet stabiliserte temperaturane seg i 1997 omkring det normale for årstida. I austlege og nordlege deler var det framleis relativt kaldt. Den vestlege forflyttinga av polarfronten i Barentshavet dei siste åra har påverka den geografiske fordelinga av fisk, og bl.a. redusert mengda av fisk i det såkalla Smuttholet. I 1997 var det monaleg meir is i løpet av vinteren enn året før, og isgrensa låg store deler av vinteren sør for 73-74 nordleg breidde. Vi må tilbake til 1989 for finne tilsvarande ismengder i Barentshavet.

Frå Barentshavet har vi ein tids- serie av dyreplankton for perioden 1986-97. Frå 1991 til 1994 observerte vi ein klar auke i mengda av dyreplankton. I dei nordaustre områda var det framleis auke i 1995, mens planktonmengda i dei andre områda av Barentshavet minka. Frå 1995 til 1996 var det ein markert nedgang i heile havområdet, og midlere biomasse dyreplankton i Barentshavet var redusert til omlag det halve i forhold til 1994. Nedgangen var truleg knytt både til endringane i klimatiske forhold, med lågare temperaturar og reduserte tilførsler av atlantisk vatn, men også auka beitepress frå ei veksande sildestamme. I 1997 stoppa den nedadgåande trenden, og den totale biomasse dyreplankton låg mellom 1995- og 1996-nivået.

I juni 1997 observerte vi stor produksjon av loddeklarvar frå Torsvåg i vest til Varanger i aust, og forholda i

1997 minner om dei gode åra 1989-1993. Hausten 1997 blei det påvist loddeyngel i store deler av Barentshavet. 1997-årsklassa av lodde synest dermed å vere mykje meir talrik enn forutgåande årsklasser, og dette er lovande med tanke på tilveksten av lodde i Barentshavet.

I 1997 fann vi svært høge konsentrasjonar av sildelarvar langs norskekysten frå Jæren til Røstbanken, med dei største førekomstar langs kysten av Møre og Romsdal og over Haltenbanken. Det var ein klar auke av larvemengdene i forhold til i 1995, og larveindeksen i 1996 var den høgaste sidan 1985. Ei rekkje forhold er med å bestemme årsklassestyrken. Forseinka vårbløming, og dårlege næringsforhold førte til liten vekst og stor døying, slik at den vellukka gytinga med rekordstore mengder nyklekka sildelarver i april gav truleg berre ei under middels årsklasse sild. I tillegg er det usikkert kor mykje av årsklassen -97 som vil vekse opp, så stort beitepresset frå torsk på ungsild i Barentshavet no er. Eit lyspunkt her er at lodda er på veg opp igjen, og dette kan fjerne noko av beitepresset på småsilda.

Innhaldet av organiske miljøgifter, som PCB (polyklorerte bifenyler) i torskelever frå Barentshavet, er vesentleg lågare enn typiske verdiar frå torsk i område med høg miljøbelastning, som sørlege delar av Nordsjøen og Austersjøen. I fisk frå nordlege delen av Nordsjøen er også verdiane låge, men auka nivå er observert i botnsedimenta i dei djupare delene av Skagerrak og Norskerenna, noko som vert reflektert i verdiane frå fisk frå dette området.

Konsentrasjonar av PAH (tjørestoff) i sediment er også monaleg auka i Skagerrakbassenget/Norskerenna, og er i høve til SFT sin klassifisering karakterisert som "nokså dårlege". Analysar av botnsediment frå Haltenbanken og frå soklane rundt Færøyane, Island og Jan Mayen inngår no også i Havforskningsinstituttet si miljøkartlegging av nordlege havområde. Nivåa av PAH og PCB (polyklorerte bifenyler) i overflatesediment på dei undersøkte lokalitetane i Norskehavet var svært låge, og i mange tilfelle under målegrensa for enkeltkomponentar

innan desse stoffgruppene. Sedimentkonsentrasjonar av tungetalla bly, kvikksølv og kadmium var også låge.

Den omfattande olje- og gassproduksjonen i sentrale og nordlege Nordsjøen fører også til auka miljøbelastning. Det er påvist oljerestar i fisk, men konsentrasjonane er så låge at dei neppe påverkar fiskekvaliteten.

I 1997 har Havforskningsinstituttet vore med på å utarbeide ein statusrapport om overgjødning (eutrofiering) i kystvatnet frå Skagerrak til Vestlandet. Langs Skagerakkysten er det påvist til dels monaleg regional påverknad av nærings salt og organisk materiale. Dette skuldast langtransport av slike stoff frå kystområda i sørlege Nordsjø og Kattegat/Austersjøen. Resultata frå undersøkingane dannar grunnlag for politiske avgjerder om tiltak med kostnader på fleire milliarder kroner.

Etter syttiåra har det vore ein monaleg auke i tilførslene av menneskeskapte nærings salt, i hovudsak nitrogen, til Skagerrak frå sørlege Nordsjøen og Kattegat. Tilførslene er særleg store i år med milde vintrar og kraftig nedbør over Nord-Europa. Nedbøren i seg sjølv er rik på nitrogen, og det blir vaska mykje nærings salt ut frå jordsmonn. Det meste kjem via store elvar som Elbe. I milde vintrar med mykje nedbør er i tillegg den dominerande vindretninga ofte sørleg. Vassmassar frå sørlege Nordsjøen blir då snarare og meir direkte ført inn i Skagerrak. Vinteren 1997 var det eit kjølig klima i Nord-Europa, og relativt lite nedbør og avrenning. Vi observerte difor ikkje uvanleg høge konsentrasjonar av nitrogen i Skagerrak gjennom våren, og heller ikkje unormal nærings saltsamansetjing i særleg grad.

I 1997 starta vårbløminga av kiselalgar langs svenske- og norskekysten av Skagerrak uvanleg tidleg. Det var mykje algar alt i januar, medan det normalt ikkje er så mykje algar før i mars. Mange ulike artar var relativt talrikt til stades. Kiselalgen *Skeletonema costatum* var mest talrik, men artar frå slektene *Chaetoceros* og *Thalassiosira* bidrog også betydeleg til den samla

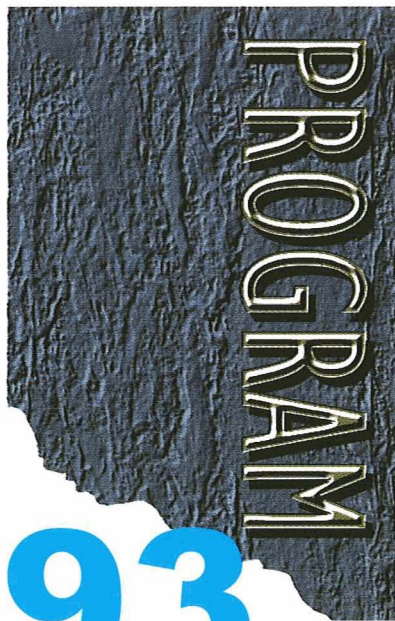
algebiomassen. Etter denne tidlege vårbløminga kom det inga ny bløming, og i store trekk var planktonalgebiomassen stort sett under det normale resten av 1997.

I store trekk var det små problem med skadelege algar i Skagerrak i 1997. Det spesielle var førekomst av forholdsvis mykje *Alexandrium* spp. i mai-juni. I 1997 førte denne algen, med oppi 5-10 000 celler/liter, til at blåskjel akkumulerte paralyserande gifter over faregrensa ein periode i mai og juni. Sist det blei påvist lammande gift i større omfang i skjel langs kysten av Skagerrak var i 1982. Førekomsten av algeslekta *Chrysochromulina*, som vi mistenkjer kan favorisera ved avrenning frå land, var ganske normal gjennom våren og forsommaren 1997. Høgaste registrerte konsentrasjon var 2.2 mill celler/liter. *Gyrodinium aureolum* blei i 1997 berre så vidt registrert i Flødevigen. I det vestlege Kattegat og nordlege Beltømråde var det i september ei avgrensa bløming av *Gyrodinium aureolum*, som var årsak til noko døying blant botndyr på grunn av giftverknad då algen låg seg på botnen. Dei ulike artar av skjelgiftalgen *Dinophysis* hadde ein vanleg førekomst, sjølv om *D. acuminata* var ekstra talrik ein kort periode heilt på slutten av året, og *D. acuta* var noko mindre talrik enn normalt gjennom sin sesong. På grunn av påviste mengder av *Dinophysis* blei det i periodar varsla fare for diarégjevande gift i skjel, men slik gift blei berre påvist i små mengder, ved eitt høve i Aust- og eitt i Vest-Agder, i mai og juni 1997.

Førekomsten av skadelege algar nord for Skagerrak var i 1997, som i 1996, relativt beskjeden. I Ryfylkefjordane registrerte vi ikkje noko *Prymnesium* av betydning. Det var heller ingen andre tilfelle av fiskedød langs kysten i 1997 som kunne knyttast til giftige algar, men i område der *Emiliana huxleyi* fanst i større mengder registrerte vi nokre stader appetittmangel og høgare døying blant oppdrettsfisk. I Nordland og Troms kan ein rik førekomst av kiselalgane *Leptocylindrus minimus* og *Chaetoceros* spp. hatt same verknad i nokre oppdrettsanlegg. *Alexandrium* spp. førte nokre stader til opphoping av paralytisk gift i skjel frå Rogaland til Trøndelag i perioden april-juni.

I Rogaland var problemet noko større enn tidlegare. Men som vanleg var problemet størst i. I juli ble det påvist paralytisk gift i skjel over faregrensa i Nordland, og i september i Troms (Tromsø) og Finnmark (Vadsø), der skjela var giftige også gjennom oktober. Paralytiske gifter har tidlegare ikkje vore vanlege i Nord-Noreg, og 1997 var første gong slike gifter blei påvist i Finnmark. Dette tyder at vi no kan få paralyserande gifter langs heile kysten frå svenskegrensa til Finnmark. *Dinophysis* spp. førekom av og til over faregrensa på strekninga frå Rogaland til Nordland, men diarégjevande gift av noko omfang blei berre påvist i Sognefjorden.





93

HAVBRUK OG RÅDGJEVING

Programleiar: Eirik Slinde

Målet med dette programmet er å produsere materiale til forskning og halde operative linjer for laksefisk, kveite, kamskjel og torskfisk slik at rådgjevingsgrunnlaget for havbruk til ei kvar tid er oppdatert. Det skal gjevast forvaltingsråd innan helse- og miljøovervaking, inkludert aktuelle spørsmål knytt til rømd oppdrettsfisk/genetisk modifiserte organismar. Ein skal utføra genetiske analysar og gje forvaltingsråd om biodiversitet av laksefisk.

Senter for havbruk skal til ei kvar tid vera best mogeleg utstyrt og fagleg oppdatert for å kunne gje god rådgjeving innan havbruk.

For å kunna utføre god forskning, må ein ha kunnskap om, og kjenne historia til det forskingsmaterialet ein brukar. Næringsutvikling, oppdragsforskning og rettleiing krev at vi har størst mogeleg kunnskap om aktuelle linjer for produksjon, at desse vert driven på same vis som i næringa, og at dei er moderne.

Programmet inneheld prosjekt for produksjon av laksefisk, kveite, kamskjel og torskfisk. Resultat frå aktivitetar innan helse og sjukdom, havbeite, genetiske analysar og MOM

(modellering - oppdrett - matfisk) gir grunnlaget for den rådgjevinga og rettleiinga som instituttet gjev.

Innan marine artar er aktivitetane no samla om kveite- og kamskjelforskning. Forsking på steinbit er avvikla og hummarklekkeriet nedlagd. Det er og slakta ned store mengder torsk. Dette fordi økonomien ikkje tillet aktivitet på desse områda.

Produksjon av laksefisk

Matre havbrukstasjon har linjer for produksjon av laks, regnbogeure og røye. Forsking på vekst og kjønnsmogning har ført til at norsk lakseoppdrett er mest årtids-uavhengig. Matre havbrukstasjon har difor ei produksjonsline som produserer laksesmolt yngre enn eitt år, såkalla «nullåringar». Denne produksjonen er i år tilgjengeleg for forsøk på lik linje med den vanlege eitt års-smolten. Desse linene er baserte på dei gamle laksefamiliane som stasjonen har halde i avl sidan sist på 80-talet, og av materiale frå Norsk lakseavl og MOWI.

Som ein konsekvens av det etablerte EU-prosjektet «Steril laks», og interessene kring sterile oppdrettsorganismar, har vi og linjer for såkalla steril laks, «all female» (populasjon med berre hoer) og «all male» (populasjon med berre hannar). Desse populasjonane er og tilgjengelege for våre internasjonale samarbeidspartnarar. Den totale forsøksfiskbestanden er no stabil på ca 45.000 individ.

I løpet av året har vi prioritert helse, miljø og tryggleik (HMT). Dette systemet er no i drift ved stasjonen, og dette vil ytterlegare sikre personalet og det forskingsarbeidet vi driv. Den planlagde utbygginga av Matre havbrukstasjon vil gjera arbeidsmiljøet og kvaliteten på forskinga enno betre. I 1977 har vi kjøpt eit bygg som står sentralt i dette prosjektet. Etter pålegg frå veterinærstyresmaktene har vi starta arbeidet med å etablere ein ny lokalitet for sjøanlegget til stasjonen.

Helse og sjukdom

Havforskinsinstituttet sitt smittelaboratorium er blitt inspisert av Statens dyrehelsetilsyn og har fått fornya godkjenning. Vi arbeider no med å installere eit system som vil betre tryggleiken ytterlegare når det

gjeid utslepp av smitteførande utsleppsvatn. Samstundes vert den generelle hygieniske standarden ved laboratoriet betre.

Vår grunnleggjande forskning innan helse og hygiene gjer at vi raskt kan svare på spørsmål som forvaltning og næring stiller. I denne samanhengen har vi gitt fleire foredrag og orienteringar ved utanlandske, som ved innanlandske vitjingar. Drift av analyselaboratoriet vårt, smittelaboratoriet og den forsøksfisker vi har, gjer beredskapen tenleg for aktuell sjukdomsforskning og -forvaltning.

I 1997 har vi svart på fleire spørsmål om sjukdomar hos akvatiske organismar. Dette er mellom anna høyringar til Fiskeridepartementet, Landbruksdepartementet og Fiskeridirektoratet, og i tillegg førespurnader frå fylkeskommunar og helsetilsynet. Ved sidan av dette får Senter for havbruk fleire munnlege spørsmål om sjukdomar både hos oppdrettsfisk og villfisk.

Forskarane som arbeider med sjukdom har vore med på seks nasjonale eller internasjonale møte der ein har diskutert forvaltning av fiskesjukdomar. I denne samanheng er det utarbeidd ein rapport frå ICES om sjukdom hos oppdrettsfisk og villfisk, og vi er med i ei gruppe ved Landbruksdepartementet som skal utarbeide ei tilråding om hald av oppdrettsfisk under «Europa-konvensjonen om vern av produksjonsdyr».

I 1997 har vi brukt ca 2000 dyr og nokre få kamskjel i forsøk. Det er gjennomført rutineanalysar av fisk frå instituttet sine forsøksstasjonar ved Matre, Austevoll og Parisvatnet. Nokre få prøvar av villfisk er også analyserte.

Alle forvaltingsrelaterte spørsmål har vi svart på, og drifta av laboratoria har gått som planlagt. På grunn av det store talet med kveite som døydde i tidleg alder i Austevoll og ved fleire kommersielle anlegg, har det vore vanskeleg å skaffa nok materiale til forskingsprosjekta innanfor helse på kveite.

Produksjon av kveite

I 1997 har det vore ein høg aktivitet ved Austevoll havbrukstasjon, både innan produksjon av gytarar frå normalt gytetidspunkt og frå haustgytarar. I 1997 har vi gjort store framsteg for å optimalisere produksjonen i dei tidlege livsfasane. Eit nytt kurs om kveiteyngel er gitt i haust.

Ei oppsummering av våre forventningar til produksjonen, tilseier at ein 5 g yngel skal kunne produserast på 150 døgn med 10 % overleving. Ein slakteklar 5 kg fisk skal kunne produserast på 42 månader (3,5 år).

Kveita tolte ikkje den høge sjøtemperaturen sist sommar, og all kveite vi hadde i sjøen døydde. Mesteparten av kveita i Austevoll går imidlertid i kar på land, i sjøvatn som er teke inn frå djupna. Dette vatnet er kaldt, og denne fisken hadde det fint.

Eit problem som må løysast, er virusjukdommen VER. Ein må her få fram stamfisk fri for virus, eller det må utviklast ei vaksine. Dette arbeidet er i godt gjenge. Yngelproduksjon av kveite er i dag avhengig av levande fôr og innsamla dyreplankton, og innsatsen på å utvikle eit formulert fôr bør aukast.

Kamskjel

Havforskningsinstituttet har gjennom «Kamskjelprosjektet» ei nøkkelrolle i utviklinga av ei skjelnæring i Noreg. I 1997 nådde vi målet for produksjon av 2 millionar kamskjelyngel. Problemet med ein stabil yngelproduksjon er ikkje nådd, og det er mellom anna behov for antibiotika i produksjonen. Noreg har i dag eit privat kamskjelklekkeri der vi ved Havforskningsinstituttet gjer mykje av vår forskning. Finansieringa er knytt opp mot NUMARIO (næringsutvikling av marine artar i oppdrett), og den kunnskapen vi nyttar i forvaltninga vert henta frå desse prosjekta. Kamskjelprosjektet er og kunnskapsbasen for all forvaltning av andre skjel, som østers og blåskjel. Eit problem for etablering av ei skjelnæring i Noreg er at Landbruk- og Fiskeridepartementet ikkje kan få til ein akseptabel giftkontroll for skjel.

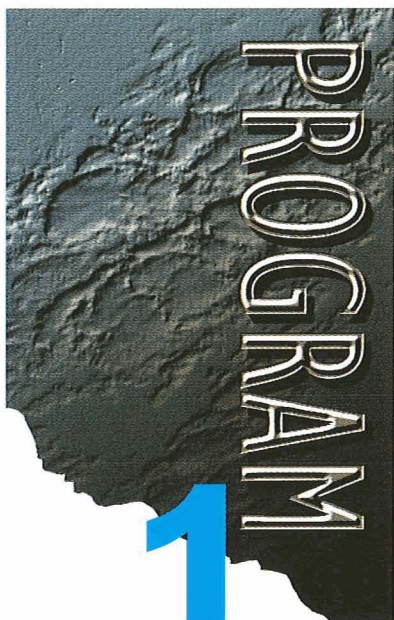
Torskefisk

I 1997 har vi det bygt opp ein eigen bestand av stamfisk ved feltstasjonen Parisvatnet i Øygarden. Parisvatnet er no det einaste anlegget i Noreg som produserer torskeyngel. I 1997 produserte vi 150.000 yngel. Av desse blei 80.000 selde til oppdrettarar, resten vart brukt i forsøk. Bruk av lys og betre forståing av tilvekst og kjønnsmogning har ført produksjon av torsk nærare kommersialisering.

Miljøeffektar

Forvaltning knytt til rømt oppdrettslaks, genutveksling mellom organismar, og eit nytt forvaltningssystem for matfiskanlegg (MOM) er krevjande. Ved genetikklaboratoriet er det utført genetiske studiar av havbeite og oppdrettsorganismar (laks, kveite, kamskjel, torsk og hummar), og ville bestandar (sild, torsk, laks, sjøaure og kråkeballar). Forskarane ved Havforskningsinstituttet har vore aktive i diskusjonen om genutveksling mellom oppdrett og vill laks. Diskusjonen visar at vi manglar grunnleggjande kunnskap om genetiske strukturar hjå ville bestandar og hjå oppdretta laks. Frå 1998 har styret ved Havforskningsinstituttet vedtatt oppretting av eit program for «marint biologisk mangfald», og med det lagt føring på at denne aktiviteten og andre forskingsoppgåver knytt til biodiversitet skal prioriterast. Modellering - matfisk - oppdrett (MOM) er eit system som kan brukast til å regulere miljøpåverknad frå matfiskanlegg etter bereevna til lokaliteten. Systemet byggjer på eit generelt konsept for regulering av påverknad, der grenseverdiar er sett ut frå store påverknader. I 1996 vart systemet prøvd ut på 31 anlegg i fire regionar. Systemet vart justert på grunnlag av erfaringane, og ei revidert utgåve av overvåkingsprogram og miljøstandardar utarbeidde vi i 1997. Desse er no klare til å takast i bruk, og Havforskningsinstituttet skal bidra i dette arbeidet. Havforskningsinstituttet er ikkje i stand til å innfri forventningane til St meld nr 48 «Havbruk - ein drivkraft i norsk kystnæring» med dei ressursane Senter for havbruk i dag får frå Fiskeridepartementet.





RESSURS- OG MILJØFORSKING I KYSTSONA

Programleiar: Jacob Gjøsæter

Målet for dette programmet er å bringe fram kunnskap om marint miljø og biologiske ressursar som grunnlag for ei samla, berekraftig forvaltning av kystsona, med optimal verdiskaping og minimale interessekonflikter.

Programmet starta i 1996, men ein del prosjekt er overførte frå andre program. Arbeidet følgjer tre liner for å nå målet til programmet:

- Vi arbeider for å kartleggje konvensjonelle- og ukonvensjonelle ressursar med spesiell interesse i kystsona
- Vi arbeider for å registrere og analysere kystnære økosystem for å kunne gje råd om bruk av kystsona, og for å kunne registrere og tolke endringar
- Det er lagt inn et forvaltingsretta prosjekt som har ansvar for rådgjeving i spørsmål som gjeld kystsona.

Arbeidet i programmet har til no vore mest konsentrert om Skagerrakkysten, men med nokre prosjektaktivitetar på Vestlandet og på Møre. Dette verkefeltet ønskjer vi å utvide, slik at vi får meir generell kompetanse på kystsona. I programmet har vi lagt stor vekt på å utvikle eit godt samarbeid med andre institusjonar, først og fremst universiteta i Oslo og Bergen,

med NIVA, både sentralt og med Sørlandsavdelinga, og med den marine seksjonen av NINA. Dette gjev oss ekspertise som programmet elles ville mangle, og det har vore ein styrke i konkurransen om prosjekt. Det vil bli lagt vekt på å få eit nærare samarbeid også med institusjonar vidare nordover langs kysten.

Prosjektet Kystsoneforvaltning, overvaking og rådgjeving har som mål å overvake fauna og flora i utvalde område i kystsona, og å gje informasjon og rettleiing til fiskeri- og miljøstyresmakter, og til fylke, kommunar og andre som skal bruke eller forvalte kystsona.

Vi arbeider no med ei kartlegging av gyteplassar på Sørlandskysten. Vi satsar på å samle inn kunnskap som eldre fiskarar har, og å bruke våre egne data til å beskrive gyteområde for torsk og andre viktige arter.

Sjøaure vert studert etter oppdrag frå Direktoratet for Naturforvaltning og Fiskeforvaltaren i Aust-Agder.

Dei årlege strandnotgranskningane vart gjorde i september - oktober, og ein del ekstra stasjonar blei tekne i Oslofjorden i samarbeid med NIVA og etter oppdrag frå Fagrådet for indre Oslofjord. Rekrutteringa av den viktigaste kystbestanden, torsk, var i 1997 noko under middels. Året utmerka seg med mykje sardin og ansjos, noko som kan setjast i samanheng med den svært varme sommaren.

På oppdrag frå SFT vart fiskefaunaen og botnfaunaen i djupe område av ytre Oslofjord granska i november 1997. Resultata viser at fiskefaunaen ikkje er tydeleg påverka av dei låge oksygenkonsentrasjonane som er observerte etter at den vanlege årlege vannutskiftinga uteblei. Målet for prosjektet Lokale fiske-ressursar på Skagerrakkysten og i fjordar på Vestlandet er å kartleggje mengde, bestandsstruktur, utbreiing og økologi hos fiskeslag på Skagerrakkysten og i nokre fjordar på Vestlandet, som er viktige kommersielt for rekreasjon eller økologi.

Arbeidet med å kartleggje fiskeressursar på Skagerrakkysten

og i et par fjordar på Vestlandet er godt i gang. Sjølv om feilkjeldene er store, ser det ut til at den metoden vi har brukt kan gje nyttig indikasjon. Men metoden er i dag neppe nøyaktig nok til å kunne skilje årsvariasjonar frå målefeil. Det bør difor satsast meir på metodeutvikling før ein eventuelt set i gang regelmessige surveys.

For torsk, aure og bergnebb har me gjort nokre biologiske granskningar som gjev betre innsikt i livshistoria og dynamikken til desse populasjonane.

Av ukonvensjonelle kystressursar har vi sett på rognkjeks. Fangststatistikken for 1991-1997 viser at det har vore rundt ei dobling av utbytte kvart år dei tre siste åra. Utbytte målt som fersk rogn var i 1997 over 11 tonn. Den beste fangsts sesongen har vore omkring vekene 10-20. Størrelsesfordelinga av den fisken som vart teken på Skagerrakkysten var omtrent som på Island.

Målet for prosjektet Fauna og økologiske relasjonar i strandsona, er å kartleggje historiske og geografiske variasjonar i grunnvassfaunaen på Skagerrakkysten på grunnlag av haustgranskningane med strandnot. Vi granskar samanhengar mellom dei samfunna og einskildartane vi finn, og mål for klima- og miljøparametre. På grunnlag av dette vil vi utvikle kriterier for "normale tilhøve" til bruk for miljøovervakinga.

Vi vil og samle kunnskapar om "normaltilhøve" i ein sørlandsfjord (Søndeledfjord ved Risør) som kan tene som ein modellfjord for denne kyststrekninga.

Arbeidet med strandnotdata viser at fiskesamfunnet i strandnære område i Oslofjorden skil seg klårt ut frå det vi finn elles på Sørlandskysten. Vi arbeider no for å beskrive og kvantifisere desse forskjellane. Fleire arbeid viser at dei faktorane som styrer dei lange svingingane i bestandane av torskefisk, har ein skala større enn Skagerrakkysten, og at dei difor truleg vert styrde av fenomen med stor geografisk utbreiing, som til dømes klima. År til år-variasjonar og svingingar med kort sykklus, varierer derimot frå fjord til fjord.

Målsetjinga med prosjektet Miljøstatus i Aust-Agder, er å bidra til å kartleggje

miljøet og leggje grunnlaget for ei formålstenleg overvaking av miljøforholda. På sikt har vi tenkt at arbeidet skal omfatte også andre fylke. Dette prosjektet er finansiert av oppdragsinntekter.

Målet for prosjektet Konkurrans og mengde av ung hummar, er å danne grunnlag for å vurdere nytten av å setje ut hummaryngel. Vi undersøker økologien til nyleg bunnslagen hummaryngel. Vi vil teste om tettleik og overleving vert påverka av konkurranse om mat og skjul mellom hummar, mellom hummar og andre krepsdyr, og av rovdyr. Prosjektet, som i hovudsak vert gjennomført på Vestlandet, er ein del av eit større EU-prosjekt, og byggjer på røynsle frå arbeid i PUSH-programmet.

Prosjekta Tareskogen som økosystem og Taretrålinga si tyding for fisk, skal auke forståinga av samfunnsstruktur og energiflyt gjennom økosystemet i ein tareskog. Vi vil også undersøkje kva taretråling betyr for fisk.

I 1997 har vi undersøkt kva slags fisk som finst og korleis dei er fordelte. Mageprøver av fisk fanga i 1996 er analyserte. Forsøk med å registrere fisk med ekkolodd i tareskogen har ikkje vore heilt vellukka. Vi har difor gått over til å registrere fisk under dykking langs faste ruter. Dette fungerer svært bra, og metoden kjem til å bli nytta under resten av prosjektperioden. I mai 1997 dominerte sei, lyr, tangkutling og berggylte i registreringane, mens lyr, tangkutling, ung torskefisk og berggylte dominerte i juni.

I september 1997 tråla vi tare på ein lokalitet der ca halvparten av tareskogen blei berørt. Like før og etter trålinga vart fisk registrert langs dykkeruter. Ei førebels tyder på at det var omlag like mykje leppefisk på tråla og utråla område, medan registreringane av torskefisk vart noko lågare etter tråling. Disse registreringane skal følgjast opp til neste år.

Det er laga ein status rapport for krabbe i samarbeid med Møreforskning med ei systematisering og presentering av taskekrabbens biologi,

næring og forvaltning. Vi påviste betydeleg mangel på kunnskap om krabben sin biologi, økologiske tyding og bestandsregulerande faktorar.

Prosjektet Torskerekuttering skal teste ein ny rekrutteringshypotese for torsk, og ein hypotese om årsaker til nedgangen i rekrutteringa av torsk, lyr og kviting i nokre område på Skagerrakkysten.

Det er gjennomført to tokt med «G.M. Dannevig» til Risør fjordane og Grenlandsfjordane. Hovudformålet med tokta var å undersøkje dødelegheit av torsk yngre enn eitt år (0-gruppe) i det aktuelle tidsrommet. Resultata tyder på at det har vore stor døying av 0-gruppe torsk i begge områda. Samanlikna med resultat frå 1995 og 1996 tyder desse undersøkingane på at dødelegheit etter at torsken har bunnslage seg, har stor innverknad på rekrutteringa.

Under prosjektet Leppefisk: Økologiske effektar av fiske og fangst, er det sett i gang opparbeiding av materiale som er registrert i samband med dei faste strandnot- og rusefangstane vi årleg utfører på Sørlandskysten. Dette materialet vil gje oss informasjon om dei normale svingingane i leppefiskbestandane, før ein byrjar fange leppefisk til avlusing av laks.

Det er sett i gang merking av leppefisk i eit område på

Sørlandet, og i eit på Vestlandet. I det sistnemnde området er det tre lokalitetar, og den eine av desse har det vore fiska hardt på dei siste åra. Det har vore bra med gjenfangstar, og gjenfanga fisk blir lengdemålt, ve les av merka og set fisken ut igjen. Vi samlar også inn otolittar for aldersbestemming.

Vi veit at bergnebb og til dels grøngylte er svært talrike på Skagerrak- og Vestlandskysten, men vi veit lite om mengde og bestandsstruktur. Vi veit heller ikkje mykje om vekst, døying og rekruttering.

Førebels analyse av data frå Skagerrakkysten tyder på at fisket så langt ikkje har påverka bestanden i målbar grad. Observasjonar på Vestlandet tyder derimot på at bergnebb lett blir overbeskatta. Vi har ikkje grunnlag for å gje sikre svar på kva denne skilnaden kjem av, men både bestandsstorleik og rekrutteringsevne kan vere avgjerande. Det er også truleg at beskatningstrykket kan vere større på Vestlandet enn på Sørlandet.

PROGRAM 2

ØKOSYSTEM NORSKEHAVET - "MARE COGNITUM"

Programleiar: Svein Sundby

Det overordna målet for «Mare Cognitum» er å identifisere dei viktigaste faktorane og mekanismane som årsakar variabilitet i økosystemet i Norskehavet. Slik grunnleggjande innsikt i korleis økosystemet verkar, vil bli brukt som grunnlag for utarbeiding av metodar for prognosar om utviklinga i havklima, produksjonstilhøve og fiskebestandane. Dette er det naudsynte kunnskapsgrunnlaget for det neste store målet: ei økologisk forvaltning av ressursane i Norskehavet.

Nye prosjekt frå 1997

Programmet hadde i 1997 ti hovudprosjekt, eitt meir enn i 1996. Eitt prosjekt vart avslutta ved årsskiftet 1996/97, medan to nye starta opp i 1997. Dei to nye prosjekta har styrka programmet på havklimaforskning og økosystemmodellering. På desse områda har det også frå programmet si side lenge vore ønskjeleg med ei tyngre satsing. Havklimaprojektet er eit internasjonalt prosjekt støtta av EUs forskingsfond. I 16 forskingsinstitutt innan fysisk oseanografi, heimehøyrande i ni europeiske land, er med på prosjektet. Målet er å berekne mengde/volum og

variabiliteten av straumgreinene som går inn og ut av dei nordiske hava, dvs. djuphavsområdet mellom Noreg, Færøyane, Island, Grønland og Spitsbergen. Dette er eit viktig grunnlag for å beskrive og forklare årsakene til havklimasvingingane i dei norske fiskeriområda. Noreg har ansvaret for å måle og berekne vassutvekslinga mellom Norskehavet og Barentshavet, og straummålarar er no sett ut langs ei line mellom Spitsbergen og Noreg. Dei første måledata vil bli henta inn frå felten i mars 1998.

Det nye prosjektet på økosystemmodellering dreier seg om Benguelastrømmen utanfor Vest-Afrika, og er såleis også tilknytt programmet Fiskeriforskning i utviklingsland. «Mare Cognitum» har interesse av dette temaet av komparative grunnar: Norskehavet er eit økosystem der planktonproduksjonen er dominert av vårbloominga og der dyreplankton og fisk er tilpassa å utnytte denne korte og hektiske produksjonen. Planktonproduksjonen i Benguelastrømmen er dominert av produksjon heile året fordi vindsystemet i området som gjev oppstrøyming av næringsrikt vatn langs kysten. Dyreplankton og fisk er difor her tilpassa kontinuerleg næringstilførsel, og dette kan gje til dels ekstremt høge konsentrasjonar av dyreplankton. Det interessante komparative aspektet er å sjå på tilhøvet mellom produksjonen av fisk og dyreplankton, som både har ein svært ulik samla årsproduksjon, og der det sesongmessige forløpet i produksjonen er svært forskjellig for dei to økosystema. Planktonproduksjonen synest vere så voldsom i slike oppstrøymingsområde, som Benguelastrømmen, at svært mykje av produksjonen blir felt ut på botnen utan å bli nytta av fisk. Førebelse resultat frå prosjektet viser at vi reproduserer bra dei viktigaste hovudtrekka i strøymingsmønsteret i modellområdet. Viktigast er likevel at dei sentrale oppstrøymingscellene, som er hovudområda for planktonproduksjonen, blir produserte svært godt. Produksjonen er nesten fem gonger større enn i Nordsjøen, og høgast nær grensa til Angola. Vi har vidare arbeidd med grenseflatevilkåra for modellen, for å justere

Agulhasstraumen, som kjem inn i modellområdet ved Sør-Afrikas sørlege kyst. Dei første resultat blei presenterte på møte med sørafrikanske forskarar i Cape Town i oktober. Vi arbeider med å betre modellen med meir detaljerte miljødata, særleg satellittinformasjon.

Klimautviklinga i Norskehavet vert nøye følgd

Klimautviklinga i Norskehavet vert følgd med stor interesse frå Havforskningsinstituttet, både fordi veksten og vandrings for fiskebestandane er svært avhengige av temperaturtilhøva, og fordi området er eit nøkkelområde i global samanheng når det gjeld problemstillingane om klimaendringar. I området foregår det om hausten og vinteren storstilt



danning av botnvatn.

Når innstrøymande salt og tungt Atlanterhavsvatn blir avkjølt, blir enno tyngre og sekk ned til store havdjup i Norskehavet og Grønlandshavet. Derifrå strøymar det vidare tilbake over tersklane mellom Skottland og Grønland, og forsyner heile Atlanterhavet med tungt djupvatn. Avkjølinga over lengre tid av dei øvre vassmassane skuldast ei forflytting og aukande utbreiing av vassmasser av arktisk opphav frå Grønlands- og Islandshavet mot søraust i Norskehavet. Det er likevel ikkje grunnlag for å konkludere at den varme og salte Atlanterhavstraumen som går opp langs den norske kontinentalsokkelen er svekka. Forflyttingen av dei arktiske vassmassane har samanheng med endringar i vindmønsteret over dei nordiske hav. Temperaturen i djupvatnet har vist ei kraftig auke i Grønlandshavet sidan slutten av

1970-talet og i Norskehavet frå byrjinga av 1980-talet. Alle desse faktorane kan tyde på at det har vore ein reduksjon i danninga av djupvatn i Norskehavet. Vi trur dette er ein viktig faktor i forklaringa av klimaendringar over lengre tid, og dette kan igjen ha mykje å seie for silda sitt val av vandringsruter og overvintringsstad.

Djupvassdanning i Grønlandshavet

I samband med dei internasjonale studiane av vassmasser og plankton i Grønlandshavet, blei vassmassane i det sentrale Grønlandshavet hausten 1996 merka med eit spesielt stoff, svovelhexafluorid SF₆, som kan målast i svært små konsentrasjonar. Fordelinga av stoffet har no blitt kartlagt tre gonger, seinast sommaren 1997. Høgaste konsentrasjonar blei målt mellom 200 og 600 m djup. Stoffet har heile tida vore konsentrert til det same området, noko som viser at det er eit kraftig konveksjonsområde der djupvassdanning pågår. I tillegg blei også 18 undervassflåter sleppte ut mellom 200 og 1000 m djup. Også flåtene er konsentrerte til det same området. Dei har alle gått i ring heile tida innan ein svært begrensa sirkel. Diameteren på denne sirkelen er ikkje større enn ca 180 km. Med dette har vi identifisert meir detaljert dei sentrale områda for djupvassdanning og fått auka innsikt i mekanismane i transport av organisk karbon frå overflatelaga mot djupet.

Sein start på planktonproduksjonen i 1997

Eit omfattande måleprogram for plankton har i 1997 føregått om bord på «Polarfront» på stasjon M i posisjon 66 oN, 2 oA. Normalt startar bløminga av planteplankton i dette området mellom midten av april og midten av mai. I 1997 kom bløminga seint i gang, først omkring 10. mai. Dei relativt låge konsentrasjonane av planteplankton etter blomstringstoppen, indikerer at nedbeitinga frå dyreplankton starta omgåande og må ha vore svært effektiv.

Produksjonen av raudåte startar langs Norskekysten og brer seg som ein bølge nordvestover i havet

Resultata frå granskingar av dyreplankton frå første halvår 1997 viser igjen den dominerande rolla til raudåta (*Calanus finmarchicus*) i Norskehavet. Produksjonen av den nye generasjonen av raudåte starta inne ved kysten. Regelmessig innsamling på Svinøysnittet viser at raudåteproduksjonen over sokkelen starta i mars, noko seinka i høve til året før. Raudåtas gyteprodukt, dvs. egg og dei tidlegaste og små stadia, har difor danna næringsgrunnlaget for sildelarvane og larvar til andre fiskeslag som vert klekte på kysten på denne tida. Produksjonen har så breidd seg som en bølge nordvestover i Norskehavet ved at gytemoden raudåte lokalt stig opp frå djupet for å gyte i dei øvre lag i sjøen, og det er ein tidsforsinkelse mot nordvest i denne prosessen. I dei sentrale delane av Norskehavet passerer gytebølgja seks - åtte veker seinare, og først i juni nådde den dei vestlege delene av Norskehavet. Det er denne «bølgja» som er eit viktig grunnlag for å forstå gytinga og næringsvandringa til silda i Norskehavet utover sommaren. Først i månadsskiftet juni/juli er produksjonen av raudåte nådd Jan Mayen-området. Då er allereie produksjonen av 2. generasjon av raudåte starta inne ved Norskekysten. Denne andre bølge når likevel ikkje vest i havet før vinteren set inn og raudåta og silda igjen vandrar kvar til sitt, raudåta som alltid til overvintring på store havdjup.

Frå «Polarfront», som ligg stasjonært i vestkanten av Vøringplatået, har det regelmessig gjennom heile året blitt samla inn prøver. På same måte som produksjonen av planteplankton kom seint i gang i 1997, har også produksjonen av dyreplankton kome tilsvarande seinare i gang. Vi har enno ikkje fått avklara kva følgjer dette har hatt for beitevandringa for sild, men vi har grunn til å tru at den lave veksten av sild i 1997 kan vere knytt til den forseinka og låge produksjonen av plankton i Norskehavet.

Fiskebestandane si åtfærd, mengde, utbreiing og næringsval
I 1997 er det også gjennomført kombinerte granskningar av plankton i sjøen og analyser av mageinnhald. I tillegg har vi målt temperatur og saltinnhald. Silda si symjehastighet og stimåtfærd blei registrert med den spesielt eigna sonaren som finst om bord på «G.O. Sars». Sildestimen si åtfærd blei observert ved polarfronten vest i Norskehavet, og vidare studerte vi korleis silda endrar vertikal-fordeling gjennom døgnet. Under beitevandringa i Norskehavet i 1997 følgde silda framleis polarfronten nordover, men eit par stimar braut gjennom Aust-Islandsstraumen.

Mengdeberekning av fiskeartane sild, kolmule, makrell, hestemakrell, laks, rognkjeks, mesopelagisk fisk og blekk-spruten *Gonatus* blei gjennomført på tokt i slutten av juli og første halvdel av august. Konsentrasjonane av sild var då lokalisert ganske langt nord, dvs nord for 69 oN, med hovud-konsentrasjonar omkring 72 oN. Silda var fordelt i svært tette konsentrasjonar i dei øvre 40 m av sjøen, og særleg omkring 20 m djup. Bestanden består no hovudsakleg av 1990-92 årsklassane, og berre små mengder av dei tidlegare sterke 1983- og 1984-årsklassane.

Kolmula rådde grunnen i dei sørlege områda av Norskehavet, med høgaste konsentrasjonar i området frå Færøyane og Shetland og nordaustover til området utanfor Storegga. Med ein berekna biomasse på 4.9 mill. tonn, er bestanden i år sterk samanlikna med i 1995 og 1996, då bestanden var i underkant av 2 mill. tonn. Eitt- og to-åringane dominerte bestanden. Som venta blei 0-gruppe kolmule berre registrert i det sørlege området og nordvest av Shetland. Makrell og hestemakrell blei i år ikkje registrert i vesentlege mengder nord for 66 oN. Samanlikna med 1995- og 1996-fordelingane var det i år ei mindre utbreiing av makrell, men hestemakrell viste i år ein meir nordleg fordeling enn dei to føregåande år. Vi registrerte nærare 200 postsmolt i området mellom Shetland og Færøyane i byrjinga av juni. Det var difor ei stor overrasking at det under toktet i juli - august i Norskehavet berre blei fanga ubetydelege mengder postsmolt. På dei tilsvarende tokta i Norskehavet i

1995 og 1996 registrerte vi postsmolt over heile Norskehavet. Ei mogleg forklaring kan vere at høgare overflatetemperatur i dei sentrale delane av Norskehavet har fått smolten til å trekkje ut i kaldare vatn lenger mot vest og utanfor dekningsområdet for toktet.

Nye forenkla metodar for måling av planteplanktonproduksjonen

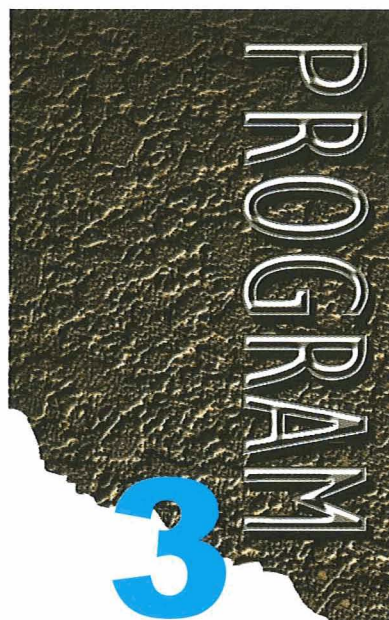
I granskningane av planteplankton er det arbeidd med å forenkla målingane av fotosyntese. Det ser no ut til at det er mogleg å berekne fotosyntesen rimeleg nøyaktig ved å bruke fluorescensmålingar i staden for dei meir nøyaktige, men svært tidkrevjande inkuberingsforsøk med radioaktivt karbon. Vi vil dermed kunne få større datamengder på eit felt der vi har svært begrensa ressursar.

Nye metodar i plankton- og fiskeriakustikk

Arbeidet med å beskrive dei detaljerte akustiske eigenskapane til raudåte og krill har halde fram i EU-prosjektet «Bredbandsakustikk for dyreplankton og fisk». Vi har målt lydshastighet gjennom raudåte og krill, og granska spesifikk vekt av desse dyra. Samarbeidspartnarane har no utvikla nye modellar og nye typar akustiske svingare som kan bruke resultatane frå Havforskningsinstituttet. Først når dette er gjort kan vi svare på om det er mogleg å definere spesifikke akustiske signaturar frå dei eiinskilde artane.

Planktoneksperiment i «mesokosmos»

Eksperiment i store flytande posar i sjøen utanfor Espegrend ved Bergen blei også i 1997 gjennomført i regi av MARICULT. Produksjonen av plante- og dyreplankton, og effekten av næringssalt og turbulens vart studert. Gjennom tekniske og teoretiske berekningar har vi no greidd å samanlikne turbulensen i posane med den «naturlege» turbulensen i naturen. I dei 8 m djupe plastposane blei det laga eit 4 m tjukt øvre turbulent lag, medan dei nedste 4 m med tyngre vatn hadde låg turbulentintensitet. Resultata viser at turbulensen vi har laga i posane er svært høg i høve til det vi forventa. Turbulensnivået som vi genererte ved vertikalt svingande store gjennomslittige plexiglass-rister, svarte til turbulens i sjøen under frisk bris til full storm.



REPRODUKSJON OG REKRUTTERING

Programleiar: Olav Sigurd Kjesbu

Mål for programmet er å betre bestandsberekningane for fiskebestandane våre ved å få meir kunnskap om prosessane som regulerer reproduksjon og rekruttering.

Ei tid tilbake laga vi ein omfattande forskingsplan for programmet, og peika der på kva problemstillingar vi bør studere nærare i perioden fram til år 2005. Torsk og sild vil vere mest i fokus, og arbeidet skal vere relevant for bestandsberekningane. Det vil bli lagt vekt på utvikling av rekrutteringsmodellar og metodikk for innsamling og studiar av dei tidlege livsstadia til fisken.

Programmet har i 1997 hatt prosjekt innan reproduksjonsfysiologi, mogning og eggproduksjon hos torsk og blåkveite. Andre viktige arbeidsoppgåver har vore å granske mikrostrukturen i otolitten (øresteinen) hos sildelarver, for å få data om dagleg tilvekst og bestandstilhøyring. Det har også vore arbeid med modellering av larvedrift, betydning av turbulens på første næringsopptak og predasjon av fugl på larvar.

Instituttet blei i 1997 tildelt eit fem-årig strategisk program frå NFR innan reproduksjonsfysiologi på torsk. Dette omfattar alle tre

forskingssentra ved instituttet. I tillegg har forskarar ved Program 3 fått gjennomslag for ein ny EU-søknad for testing av kor presise berekningane frå otolitten sin mikrostruktur i røynda er. Søknaden var eit samarbeid med Universitetet i Bergen og partnerar i England, Spania, Tyskland og Frankrike. Eit pilotprosjekt på torskerekruttering saman med Skottland, Danmark og Island gjekk ut i 1997. Vi har planar om å vidareføre dette. I tillegg planlegg vi no eit stort internt «Torskellarveprosjekt II» frå 1999. Dette vil omfatte eit større fagfelt enn det tidlegare nemnde EU-prosjektet og vil vere ei oppfølging av eit tilsvarande feltprosjekt ved instituttet på 80-talet. Ny kunnskap og metodikk gjer no at vi meiner tida er inne for å gå vidare med dette viktige arbeidet. Ein tenkjer å inkludere eit breitt utval av ulike rekrutteringsmekanismer på ulike livsstadier fram til årsklassestyrken er bestemt.

I 1997 har vi gjort granskningar i basseng og plastposar på Forskningsstasjonen Flødevigen av otolitt mikrostruktur hos norsk vårgytande sild og Clyde-sild. Analysane tyder på at under elles like tilhøve har larvane frå dei to stammene lik overleving, tilvekst og RNA/DNA-forhold. Imidlertid er det signal i materialet som tyder at larvar av Clyde-sild kan oppnå betre kropps- og otolitt-tilvekst under nokre miljøforhold. Ved lave byttedyrtilhøve viste larvar av begge stammene svært lav kropps- og otolitt-tilvekst, og det var svært vanskeleg å sjå den daglege strukturen i otolitten under lysmikroskop. Resultata tyder at RNA/DNA-forholdet er ein god indikator på kondisjonen til fiskelarvene.

Eit tokt med F/F «Johan Hjort» i juli 1997 ved Røst hadde som mål å studere forholdet mellom lunde og sild. På grunn av den dårlege situasjonen i lundekolonien på Hernyken, med få lundar som mata ungar, og få observasjonar om innflygingsretning, bestemte vi å gjennomføre eit sildelarvetokt med fugleobservasjonar i området sør for Røst. Sildeyngelen vi fanga var frå 30 til 40 mm. Dette var ein lengde-reduksjon på over 25% i forhold til 1996. Sild av denne storleiken har liten verdi som mat til lundeungane. Magegranskningar av lunde fanga i april 1996 viser at dei har spist amfipodar, krill og polychaeta.

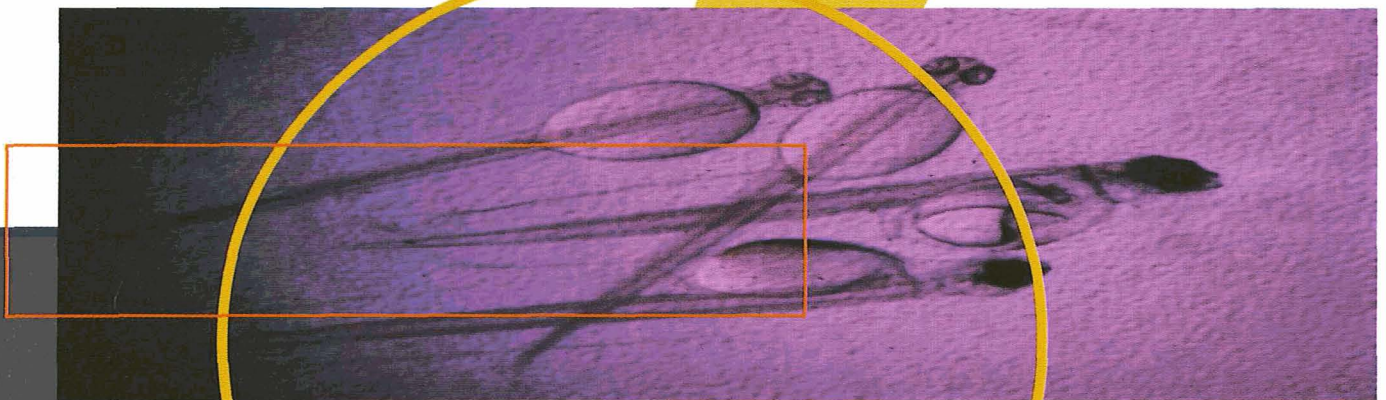
Det nystarta strategiske programmet på torsk har som mål å etablere kunnskap om korleis ulike miljøfaktorar (ernæring, temperatur og lys) påverkar reproduksjon hos torsk. I første rekkje vil vi ta i bruk histologiske metodar. Det strategiske programmet er eit samarbeid mellom forskningsentra ved HI, og tre doktorgradsstipendiater. Hovedmålet er kompetanseoppbygging innan fiskefysiologi, for å gjere instituttet i stand til å møte nye utfordringar innan fagfeltet.

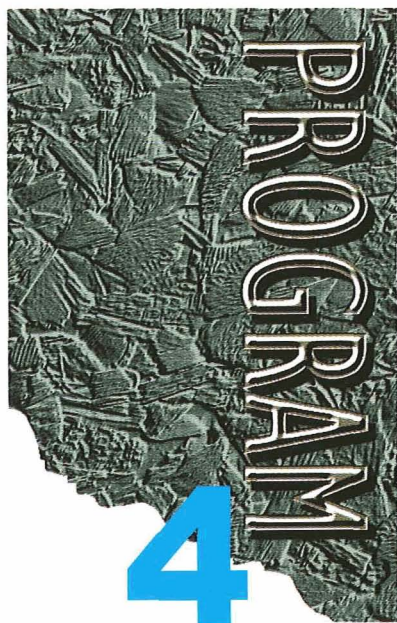
I fjor granska vi i rundtanken på instituttet, eggmengde og eggkvalitet hos førstegangsgytande norsk-arktisk torsk. Data frå desse forsøka inngår i studa av korleis samansetjinga og storleiken til foreldrebestanden påverkar rekrutteringa. Ein gjesteforskar frå Universitetet i Moskva deltok for å studere eggutviklinga i detalj. Under sesongen 1998 vil dei samme fiskane bli analyserte for å få kunnskap om korleis eggproduksjonen endrar seg med fisken sin alder.

Studiar av førstegangsgytande kysttorsk og norsk-arktisk torsk, viser forbausande like resultat.

Turbulens har stor tyding for fiskelarver sitt første næringsopptak. Formålet med det gjeldande prosjektet var å undersøkje verknaden av turbulens generert av tidevatn og andre typar lange bølger, på næringsopptaket for torskellarvar som beiter på dyreplankton. Slike typar av turbulens ser vi særleg i gruntvassområde langs kysten, område som ofte er viktige gyteområde for artar som sild og torsk. Førebels analyse av materialet viser at også lysforhold, i tillegg til turbulens, påverkar næringsopptaket til torskellarven. Vidare har vi registrert at storleiken av byttedyra i magene på torskellarvene kan variere relativt mykje mellom dei ulike lokalitetane.

Et prosjekt på blåkveitas reproduksjonsbiologi i samarbeid med Møreforskning, Ålesund, og Fiskeriforskning, Tromsø, er førebels i ein innleiande fase. Målet er å få betre data på samanhengen mellom gytebestand og rekruttering, og å beskrive driftsmekanismer og utbreiingsområde for egg, larvar og yngel. Det er sett i gang overvaking av sannsynlege gytefelt på to lokalitetar utanfor Vesterålen og Troms. Havområda nord og aust for Svalbard ser ut til å vere viktige oppvekstområde for blåkveite.





POPULASJONSDYNAMIKK OG FLEIRBESTANDS- MODELLERING

Programleiar: Dankert W. Skagen
(Sigbjørn Mehl frå 1.1.98)

Målsetjinga til dette programmet er å klargjere og talfesta korleis fysisk og biologisk miljø og fiskeri påverkar utviklinga av bestandar og haustbar biologisk produksjon hos marine ressursar.

Dette skjer gjennom utvikling av modellverktøy for å rekna ut bestandane sin storleik og produksjonsevne ut frå observasjonar frå tokt og fiskeri, og for å føra dette vidare til råd for forvaltingsstyremaktene. Dessutan har programmet ei rekke prosjekt som skal skaffe fram grunnleggjande kunnskap om populasjonsdynamikk, både biologi, forståing av dei biologiske prosessane og mekanismane som styrer dynamikken i populasjonane, og forholdet mellom miljø og vekst, modning og rekruttering. Mykje av denne kunnskapen er nødvendig for å kunna formulere og utvikla realistiske modellar, og for å gjera bestandsutrekningane og -vurderingane meir sikre.

Kartlegging av bestandsidentitet og bestandskomponentar er eit slikt område. I 1997 har vi mellom anna sett på det gamle problemet om kva

som får silda til å velje bestemte gytefelt, og funne at silda ser ut til å velja gytefelt etter energinivå, og at særleg gyting fører til betre overleving av sildeelarvene. Arbeidet blir avslutta med ei doktoravhandling våren 1998. Resultata av arbeidet kan m.a. nyttast når områdevis reguleringar av sildefisket skal vurderast. Vidare har vi undersøkt skilnader i biokjemiske arveeigenskapar (isoenzymer og DNA) hos bestandskomponentane av sild i norske fjordar og i Barentshavet. I fleire fjordar er det ei blanding av lokale sildestammer og 0-gruppe (årsyngel) av norsk vårgytande (NVG) sild. I Barentshavet har vi funne ei blanding av unge årsklassar av NVG-sild og Kvitsjøsilde. Arbeidet her har stoppa opp grunna manglande løyve for norske forskingsfartøy til å gå inn i russisk sone. Ein metode for analyse av arvestoff (DNA) i gamle torskeotolittar (øyresteinar), som er fullført i år, gjer det mogeleg å studere utviklinga i genetisk samansetjing og stabilitet hos bestanden av norsk-arktisk torsk over tid. Frå og med 1998 vil arbeidet med genetik hos villfisk bli flytta over i det nye programmet for biodiversitet.

Eit anna viktig felt er ernæringsøkologi hos fisk. Rutinemessig innsamling av kvantitative magedata av torsk har pågått sidan 1984, og dette arbeidet ligg no under linjeprogrammet «Ressurs-observasjon og rådgjeving». Analyser av mageinnhald er svært viktig når konsumet til norsk arktisk torsk av m.a. ungtorsk, hyse og lodde skal reknast ut. Desse konsumtala er dei siste åra nytta under bestandsutrekningane og -vurderingane i ICES. Noreg og Russland har eit tett samarbeid på dette området, både når det gjeld innsamling av data og standardisering av konsumutrekningane. Men trass i felles innsats har vi ikkje god nok datadekking i tid og rom. I Russland finst det eit stort uregistrert historisk materiale med kvalitative magedata, som ville kunne fylle hola i datagrunnlaget. Dataene vil også kunne fortelje om ernærings-økologiske samanhengar bakover i tid. Etter fleire år med finansielle og administrative vanskar er det no

håp om at ekstra løyvingar frå Utanriksdepartementet vil setja fortgang i arbeidet med å få registrert viktige deler av dette materialet.

Det EU-finansierte arbeidet på makrellen sitt fødeval i Nordsjøen blir avslutta i 1998. Eit anna EU-prosjekt på fødeopptak og næringsomsetjing hos makrell vil halda fram ved Havforskningsinstituttets forskingsstasjon i Flødevigen.

Innan området vekst, modning og rekruttering er det fleire prosjekt som utnyttar historiske data til å analysere og modellere desse prosessane. Studiar av kva som avgjer den effektive eggproduksjonen hos torsk, har gjeve resultat som kan nyttast i meir realistiske prognosemodellar enn dei som berre tar inn storleiken av gytebestanden. Dette kan igjen føra til forvaltingsstrategiar som i større grad er retta mot å ta vare på reproduksjonspotensialet til bestanden.

I andre prosjekt arbeider vi med å utnyttja miljødata i bestandsutrekning og forvaltingsrådgjeving. Ved hjelp av temperaturomservingar og mål for kor mykje fisk det var ved kvart observasjonspunkt, kan ein no rekna ut ein vekta omgjevnads-temperatur for t.d. ulike aldersgrupper av torsk i eit større område. Resultata vil m.a. bli nytta i dei før nemnde utrekningane av torsken sitt konsum. Elles arbeider ein med å finne samanhengar mellom klima og populasjonar med tanke på bruk i prognosmodellar for rekruttering, vekst og vandring hos torsk, sild og lodde.

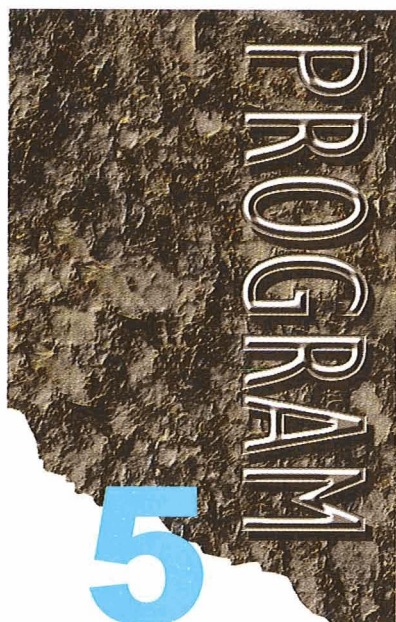
Arbeidet med å vidareutvikle fleirbestandsmodellen for Barentshavet (MULTSPEC) held fram. I september vart ei breitt tilrettelagt avhandling om modellen forsvart av dr. scient graden ved Universitetet i Bergen. Seinare i haust er det arbeid ein god del med å samordna MULTSPEC med den islandske modellen BORMICON til eit felles fleirbestandsverktøy for dei nordlege områda. Fleirbestandsmodellen er til no mest nytta til å studere samspelet mellom dei viktigaste artane i Barentshavet, og kva innverknad fisket har. Deler av modellen blir nytta i bestandsutrekningane av lodde, der

torsken si beiting på lodde er lagt inn, basert på dei før nemnde magedata. Vidare framover vil vi arbeide med å tilretteleggje modellresultat for bruk i forvaltinga og i konkrete forvaltingsstrategiar.

Det siste større prosjektet går på nyutvikling av modellar for bestandsutrekning, prognosar og forvaltingsstrategiar. Siktemålet er tosidig. Vi ønskjer å utvikla modellar som gjev større fleksibilitet med omsyn til kva typar informasjon ein vil leggja vekt på, m.a. fleirbestands-effektar, klimaeffektar osv. Dessutan vil vi nytta dette utviklingsarbeidet til å byggje opp instituttet sin generelle kompetanse på dette feltet. Problema med bestandsutrekning av norsk-arktisk torsk, som kom til syne i haust, har gjort at vi i første omgang har prioritert utvikling av ein modell spesielt tilpassa denne bestanden. Ein del av forskarkapasiteten på fleirbestandsprosjektet blir no overført hit. Dei overordna prinsippa for modellen er fastlagde, og vi er godt i gang med detaljutforminga. Det blir lagt vekt på god kontakt mellom biologar og matematikarar. I haust er det starta ein omfattande seminarserie på aktuelle emne i grenseområdet mellom matematikk og populasjonsdynamikk, og ein er i ferd med å etablere populasjonsdynamikk som ei hovudfagsretning i anvend matematikk.

Sist men ikkje minst skal vi nemne at det innan programmet blir gjennomført fleire frittstående prosjekt av meir grunnleggjande karakter. Eit EU-finansiert prosjekt på uer i det nordaustlege Atlanterhavet har vist at snabeluer (*Sebastes mentella*) kan delast opp i to-tre bestandskomponentar. Veksten varierer mellom bestandane og er noko raskare hos hofisk. To nye NFR-finansierte prosjekt har starta opp i år. Det eine samanliknar populasjonsparametre hos nordsjøtobis og kysttobis, for å kunna karakterisere effekten av intensivt industrifiske på populasjonsnivå, medan det andre går på å utvikle ein rekrutteringsmodell for rognkjeks.





MENGDÊMÅLINGSMETODIKK

Programleiar: Olav Rune Godø

Mengdemål frå tokt er den viktigaste kjelda til å vurdere tilstanden i fiskebestandane. Havforskningsinstituttet (HI) legg derfor kvart år ned stor innsats på havet for å skaffe fram eit best mogeleg grunnlag for dei råda vi gir til styremaktene. All betring av mengdemåla frå tokt vil ha positiv verknad på grunnlaget for forvaltninga av dei kommersielle bestandane.

Programmet «Mengdemålingsmetodik» femner om all forskning ved HI som arbeider mot betre metodar for direkte observasjon av fisketettleik. Våre viktigaste fiskebestandar vandrar kvart år lange avstandar for å sikre best mogelege tilhøve for føde og øksling. Dette er ei tilpassing til eit variabelt miljø. I tillegg er fisken også i konstant rørsle opp og ned i vassøyla. Dette skaper store utfordringar for den metodikken som skal brukast til å måle fisketettleik, i tillegg til dei teknologiske utfordringane som ligg i kvantitativ observasjon av fisk.

For å kunne fastsetje mengde og samansetting av fiskebestandar ved hjelp av tokt, må grunnleggjande kunnskap om fordeling, både vertikalt og horisontalt, leggjast til grunn. Vår standard toktmetodik er viktig i så måte. Det er gjort stor framgang med å samanhalde torsken si horisontale

fordeling per årsklasse til temperaturen der han har vakse opp. Tidlegare måtte ein sjå på vekst i høve til gjennomsnittleg temperatur over store områder. No kan fiskeveksten samanliknast med den temperaturen fisken verkeleg har levd under. Dette skal studerast vidare med sikte på å skaffe reie på om tilhøvet mellom fisketettleik og temperatur også kan gi kunnskap om kva temperatur fisken likar best. Gjennom bruk av ny elektronisk merketeknologi kan vi vidare samanlikne den temperaturen einiskilde fisk oppsøker i høvet til det gjennomsnittet ein får frå tokt. Desse merka kan registrere temperatur og djup kvar andre time i ei periode på ca eit år. Dataene kan tappast og vurderast etter at ein merka fisk er gjenfanga og merket returnert. Omlag 30 gjenfangstar er til no registrerte og handsama. Det mest oppsiktsvekkjande med dataene så langt er at vi ikkje ser klare døgnvariasjonar i vertikalvandringa. Alle data frå tokt viser periodevis store og systematiske variasjonar med døgnet både i vertikal fordeling og fangstmengde. Ein har trudd at dette skriv seg frå ei spesifikk åtferd til enkeltfisk. Merkeresultata viser at fisk over 50 cm gjennom-søker vassøyla gjennom dykking og oppstiging etter eit tilsynelatande tilfeldig mønster. Systematisk sesongvariasjon i djup og temperatur kjem klårt fram frå desse analysane. Temperaturinformasjonen frå merkene vil bli samanlikna med tilsvarande frå tokt.

Utrekning av bestand frå tokt er påverka av mange faktorar som har å gjere med fisken si åtferd i høve til det miljøet han lever i. Dei ulike målemetodane våre eignar seg ikkje like godt i forskjellige situasjonar. Til dømes er det berre sonar som direkte kan måle tettleik av fisk i overflata. Botntrål måler berre nær botn, medan vanleg ekkolodd vert brukt i resten av vassøyla. Dei fleste bestandar held seg ikkje innafør observasjonsvindaugget til kun ein av desse metodane. Difor må det utviklast verkty og teoretisk grunnlag for å samanlikne/kople data frå ulike observasjonsmetodar. Til dømes er ei korrekt kombineringsmetode for fisketettleik målt med ekkolodd og med botntrål avhengig av gode mål for kor høgt opp i vassøyla trålen fangar i ulike situasjonar. Vi veit nemleg at til dømes torsk lett vert skremd mot botn

under tråling. Men det er svært komplisert å måle kor mykje av fisken over trålen som vert tilgjengeleg i fangstaugneblinken. Ulike teknikkar vert utprøvd, og nyutvikling av akustisk instrumentering er her viktig. Så langt ser det ut som effekten av slik åtferd er variabel og avhengig av t.d. årstid og kor stor fisken er. Det vil framover bli brukt mykje innsats på å betre vårt mål for trålen si effektive fiskehøgde. Målet er å unngå to forskjellige bestandsmål, eitt frå akustikk og eit frå botntrål. Betre presisjon av mengdemåla av botnfisk har høgste prioritet, og kombinasjon av akustikk og botntrål er ein viktig føresetnad for dette. Ei vidareutvikling av observasjonsteknikkane vil gjere dette mogeleg i framtida.



Det er lettare å registrere eit problem enn å ta slik informasjon i bruk i metodikken for mengdemåling av fisk. Gjennom systematisk handling av tilgjengeleg informasjon vert konsekvensar for toktresultat tilbake i tid analysert. Korrigeringsmetodik for feilkjelder vert utvikla når analysane forbetrar konsistensen i datagrunnlaget. Også når ny teknologi skal takast i bruk må ein gjennomgå og korrigere tidsserien slik at konsistente mål for bestandsstorleik eksisterer tilbake i tid.

Akustikk er eit hovudverkty for måling av fiskebestandar. For å forstå samspelet og variabiliteten i forholdet mellom det vi «ser» på ekkoloddet og det vi får under prøvetaking med trål, skal vi kartlegge dei biologiske eigenskapane til fisken i høve til akustisk målstyrke. Forsøka vert gjort både i felt og under kontrollerte tilhøve i merd. Akustisk refleksjonsevne til sild og torsk varierer med mogningsgrad, feittinnhald og magefylling. Vi studerer også korleis akustisk målstyrke

varierer etter fiskens «vinkel» i sjøen. Simulering av vertikalvandring til sild på overvintringsområda er gjort ved å senke merden ned til 60 meters djup over ein tidsskala som svarer til det vi ser i naturen. Resultata viser ein sterk reduksjon av silda si refleksjonsevne. Årsaka er at symjebliera blir pressa saman ved høgt trykk. Silda vert dermed «underflotert», og må endre symjevinkel for ikkje å søkkje. Det er gjort eit monaleg metodearbeid for å kunne studere dei samme faktorane for sild under naturlege omgjevnader. Resultat i felt og under kontrollerte forhold stemmer godt overeins. Dette arbeidet skal også koplust saman med måling av skræmeeffektar (sild som rømer unna fartyet) under tokt og prøvetaking. Gjennom den tette

mogeleg. Gjennom matematisk og statistisk simulering kan toktresultat vurderast. Slikt arbeid kan også vise korleis feltstrategien kan betrast. Når dataene er ferdig innsamla, er det svært viktig å ha metodar som best mogeleg utnyttar tilgjengelege data. Fordelingsdynamikken til fiskebestandar er i stor grad oversett i eksisterande metodikk for mengdeberekning. Gjennom utvikling og bruk av nye matematisk grunnmetodar for mengdeutrekning, får vi truleg betre bestandsberekningar. Det er lagt ned eit stort metodisk arbeid dei siste åra, og dette vert no testa med tanke på bruk for mange av dei viktigaste fiskebestandane våre. Det er lagt stor vekt på betre visualiseringa av toktdata i høve til geografi og miljø,

tare, dvs. at akustiske mål for tettleik i høve til den biomassen som kan haustast.

Kartlegging og overvaking av biodiversitet har på grunn av internasjonale konvensjonar vorte eit viktig forskingsområde. Slikt arbeid til havs er svært komplisert på grunn av problem knytt til representativ prøvetaking av individ frå ulike arter og storleik. HI prøver i eit internasjonalt samarbeidsprosjekt å utnytte eksisterande tokt, og utvikle metodikk for innsamling og handsaming av materiale til slike studiar. Arbeidet er retta mot metodeutvikling for overvaking av botndyr. Ny prøvetakingsreiskap er utvikla og prøvd ut. Det er også sett saman eit



oppfølginga av feltforsøk og forsøk under kontrollerte forhold for sild, er det godt håp om at vi i nær framtid vil ha modellar som gjev oss silda si målstyrke som funksjon av en rekke målte parametre. Dette vil kunne reknast som eit «kvantesprang» i surveyemetodikk på sild.

Vi er framleis avhengige av tråltreiskap for å skaffe nødvendig informasjon om art og storlek hjå fisk. Det er utført eit stort teknologisk orientert arbeid for å betre trålutstyret. Dei siste par åra er det brukt mykje tid for å ferdigstille «Multisampler» til rutinebruk. Det er ein trålmetodikk som er utvikla for å kunne ta fleire separate prøver under samme trålhal. For pelagisk tråling vil ein no kunne få prøver frå ulike djup mykje meir effektivt og sikkert enn tidlegare. Neste steg er å tilpasse metodikken til botntrål. Dersom dette lukkast, vil metodikken kunne gje grunnleggjande ny kunnskap om småskala fordelingsmønster til botnfisk. Toktdata er dyre, og det er difor viktig at dei vert nytta så rasjonelt som

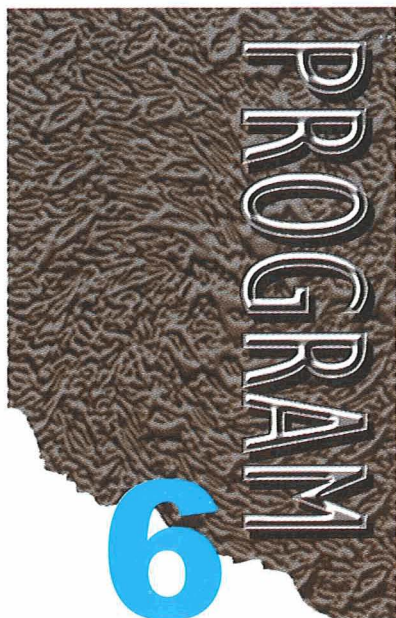
og målet er at metoden også skal bruke slike data i framtidige utrekningar.

Feil i bestandsmåla frå tokt er eit resultat av feil i alle ledd i prosessen. Her er mellom anna avlesing av alder avgjerande. Grunnen er at alle viktige fiskebestandar er vurdert etter rekruttering og uttak per årsklasse. Alderslesing har vore sterkt personavhengig, og ulike institutt kan ha hatt forskjellige prosedyrar for fastsetjing av alder for ulike bestandar. Det vert no arbeidd internasjonalt for å standardisere rutiner og prosedyrar for alderslesing, samtidig som ein prøver å utvikle og forbetre metodane.

I tareprosjektet har kompetansen i akustisk målemetodikk blitt overført til måling av biomasse av tare. Prosjektet er i avslutningsfasen. Metodikken er utvikla og testa, og kan takast i bruk for rutinekartlegging av stortare. I 1997 er det arbeidd mykje med å sjå til at måla som akustikken gjer, er ei spegling av verkeleg mengde

bilethandteringssystem for å sikre rett identifisering av art. Data om fiskeaktivitet er kartlagt til bruk i analyse av effekten av fiskeaktivitet på biodiversitet.

Programmet har fagleg sett ei svært sterk gruppe på toktmetodikk. Vi er likevel avhengig av omfattande internasjonalt samarbeid, ikkje minst for å få gjennomslag for ny metodikk. Derfor er det oppretta ei brei internasjonal kontaktflate, og fleire av prosjekta er gjennomførte med internasjonale samarbeidspartnarar. Programmet går inn i ein slutfase i 1998, der oppsummering og vidareføring av arbeidet i eit nytt program vert viktig.



ANSVARLEG FISKE

Programleiar: Arvid K. Beltestad

Ansvarleg fiske - internasjonalt kalla «Responsible Fishing» - er eit vidtfamnande omgrep. I dette ligg det at ein skal hausta overskotet av ressursane i havet utan å skade korkkje desse eller miljøet. Med andre ord femner det om mest heile verksemda til Havforskningsinstituttet. Men i dette forskingsprogrammet, som blei starta i 1995, er søkelyset fyrst og fremst retta mot korleis ressursane vert hausta, med andre ord sjølve fangstprosessen:

- Vi skal berre fanga den arten, storleiken og mengda vi ynskjer.
- Vi skal ha størst mogeleg overleving av dei organismane vi sorterar ut av reiskapen under fangstprosessen.
- Vi skal ha best mogeleg kvalitet og pris, og dermed størst mogeleg verdiskaping av fangsten.

Vi arbeider frå ulike ståstader for å nå måla i dette forskingsprogrammet. Eit breitt og grunnleggjande fiske-åtfersdsprosjekt skal gje oss kunnskap om lukt, syn og høyrsløse hos fisk. Denne kunnskapen skal så brukast til å betre gamle og utvikle nye fangstprosessar. Forsøk med levande fisk skal auke verdiskapinga innafør avgrensa fangstkvotar, og opne for nye produkt og marknader. Vi samanliknar ulike fangstmetodar for å få fram fordelar og ulemper i ulike fiskeri.

Likeeins granskar og samanliknar vi ulike typar reiskap med tanke på kva potensiale dei har for eit meir selektivt fiske. Men mest av alt skal dei ulike prosjekta betre dei selektive eigenskapane til det einskilde reiskapet i eit spesifikt fiskeri. Selektivt fiske tyder at vi fiskar den arten og storleiken vi er ute etter, med minst mogeleg bifangst av andre artar.

Alle prosjekta i programmet er delvis finansiert av Noregs forskingsråd, anten direkte eller som samarbeidsprosjekt med industriverksemdar. Nokre av prosjekta er også del-finansierte med EU-midlar.

I åtfersdsprosjektet har vi lagt vekt på å betre forståinga av korleis fisken vert påverka av ulike lys-, lukt-, og lydstimuli for å kunna bruke denne kunnskapen i utviklinga av meir selektive fangstmetodar. Forsøka har vist at torsk og lange har ein tydeleg aktivitetsrytme gjennom døgnet, og at denne døgnrytmen endrar seg frå årstid til årstid. Korleis fisk reagerer på lukt- og lydstimuli blei igjen påverka av aktivitetsnivået. Åtfersdsforsøk viste at torsk reagerte på kunstig lys, medan bruk av lys i teiner ikkje ga nokon auke i fangstratene.

Dersom vi skal kome vidare mot eit ansvarleg fiske, ikkje minst i eit globalt perspektiv, vil det vere naudsynt å utvikle meir artsselektive trålfiske-metodar. Vi arbeidar både med trål og snurrevad, og inntil 1997 konsentrerte vi oss om å skilje torsk og hyse i trålfisket i nord. I tidlegare forsøk med eit vassrett skiljepanel i trålen, havna 60-70 % av torsken i nedre trålpose, mens 85-90 % av hysa hamna i øvre pose. For å auke andelen torsk i nedre trålpose, blei det i 1997 gjort forsøk med å tvinge all fisken under skiljepanelet ved å montere ei rist framfor panelet. Forsøka var ikkje vellukka då berre 50 % av hysa gikk opp gjennom skiljepanelet. I tillegg gjekk også 40-50 % av torsken opp gjennom panelet. Materialet frå desse forsøka vil danne grunnlaget for det vidare arbeidet med å auke andelen av torsk i nedre pose, samstundes som ein beheld ca 90 % av hysa i øvre pose.

I 1997 blei det starta eit prosjekt med sikte på å skilje ut hyseyngel i industritrålfisket. Innleiande åtfersdsgranskningar og trålforsøk viste at det

ved hjelp av ei enkel rist etter mønster av rekerista, er mogeleg å sortera ut ein stor del av hyseyngelen utan å miste altfor mykje av industrifisken. Dei beste resultatane frå dette forsøket gav ein reduksjon av hyseyngel på 57 %, mens kun 17 % av industrifisken slapp unna.

På oppdrag frå Fiskeridirektoratet har vi vidareført arbeidet med ei forenkla utgåve av eit ristsystem for torske-trållåten. Forsøk utført på to tokt i 1997 viste at enkelrista, som er utprøvd i topanels trål på torsk og hyse, har seleksjonsegenskapar som ligg nært opptil dei som er oppnådd for den større og meir kompliserte anordninga som blei innført i alt torsketrålfiske frå 1. januar 1997. I oktober blei det laga to system av enkelrista som skal testast ut i vanleg fiske i tre-fire månader om bord på ein småtrålar og ein hekktrålar. På sikt kan denne rista verte eit alternativ til systemet som er i bruk i dag. Dersom enkelristsystemet vert innført, vil det ikkje lenger vere naudsynt å gje dispensasjon frå bruk av ristsystem i torsketrål i dårleg vær.

I samarbeid med Fiskeridirektoratet blei det i juni utført forsøk med bruk av seleksjonsrist i trålfisket etter sei i Nordsjøen. Forsøka viste at ein spilleavstand på 45 mm samsvarer med minstemålet for sei som er 40 cm i dette området. Ved bruk av 50 mm spilleavstand unnslopp monalege mengder av sei større enn minstemålet. Ristene var også effektive for utskiljing av småtorsk og småhyse som var svært tallrike i det området det blei fiska i.

EU-prosjektet «SELDAT» har som mål å spesifisere og gje vilkår for oppretting, bruk og vedlikehald av ein database for seleksjonsdata frå fiskereiskap. Prosjektgruppa består av samtlege større europeiske havforskningsinstitutt som driv seleksjonsforskning. Det er halde to møte i 1997. Ein del av vilkåra for oppretting av databasen er komen på plass, men det er litt tvil i gruppa korleis det er mogeleg å leggja inn data utan for mykje restriksjonar på bruk av data. Prosjektet vil bli avslutta i mars 1998 med sluttrapport.

EU-prosjektet «MESH» har som mål å evaluere metodar for maskemåling

for fiskeriinspektørar og forskning. Alle fiskerinasjonane i EU forutan Noreg deltek i prosjektet. Noreg deltek med representantar frå Fiskeridirektoratet, Kystvakten Sør og Havforskningsinstituttet. Det er halde to møte i fellesgruppa, samt eit høyringsmøte med representantar frå fiskarar, reiskapsfabrikantar, Kystvakten og forskarar i Noreg, der problem med måling av maskeopning i trålposar blei drøfta. Sluttrapport vil bli framlagt på eit fellesmøte i Belgia i mai 1998.

Snurrevad er eit av dei viktigaste reiskapane i kystfiskeriane etter torsk. Forsøk utført i 1996 viste at ein nyutvikla snurrevadpose med 128 mm kvadratiske masker gav ein reduksjon på 50-70 % av undermåls torsk samanlikna med standardpose. Fiskeridirektoratet tillet i juni 1997 at snurrevadflåten kunne fiske på elles stengde felt dersom dei nytta posar med kvadratmasker laga etter bestemte spesifikasjonar. I september blei samtlige snurrevadfelt på Aust-Finnmark stengt for vanleg snurrevadfiske, men gjenopna for fiske dersom det samstundes blei nytta pose med kvadratmaskar. Meldingar frå snurrevadfiskarane etter tre månaders bruk har vore eintydig positive. Fiskarane er glad for sleppa til på elles stengde felt samstundes som dei får betre betalt for fisk den større fisken.

Forsøk med seleksjonsrist i seinotfiske har halde fram i 1997. Forsøka bekrefta tidlegare resultat som viste gode seleksjonsegenskapar og høg utsorteringskapasitet. Det blei samstundes utvikla ein ny monteringsmetode i form av ei glidelåsløysing. Med denne metoden tok det kun fem minuttar å montere og demontere rista. Tidlegare undersøkingar har vist at overlevinga til utsortert sei er svært høg. Metoden kan derfor tilrådest legalisert, noko som vil bli svært aktuelt dersom minstemålet for sei langs kysten blir auka.

Mest all makrell som blir fiska av EU-flåten blir tatt med pelagisk trål. Etter oppmoding frå reiskapsindustrien, som leverer ein god del trålar til EU-flåten, tok vi opp att forsøka med ristsortering av makrell i trål. Forsøka blei utførte i desember med svært gode resultat. Andelen av stor fisk,

over 600 gram, og som er best betalt, auka med ca. 20 %. Samstundes blei andelen av små fisk, under 400 gram, og som er dårlegast betalt, redusert med over 20 %.

Utsorteringskapasiteten var også svært god. Når det gjeld overlevinga til utsortert makrell i trål, trur vi at denne er monaleg betre enn ved ristsortering i ringnot.

Prosjektet bidødeligheit består av to aktivitetar. Den eine gjeld bidødeligheit hos hyse i fløytlinefisket i Finnmark, den andre er eit EU-prosjekt om døyning av sjøkreps i trålfiske. Forsøk utført i juni viste at døyingsprosenten til hyse som var dregen av kroken i avanglaren var 34, medan 61% av fisken som blei kleppa døydde. Det er påvist mykje større overleving (ca 80 %) av sjøkreps som vert sortert ut gjennom maskane i trålposen enn av kreps som vert sortert og kasta frå dekk (ca 20 % overleving). Overleving av 0- og I-gruppe hyse og kviting som blei sortert ut gjennom maskane, viste høg overleving (over 90 %) for begge artane.

Prosjektet «Miljøeffektar av fiske» inneheld to aktivitetar: Tapte garn - skjult fiskedøying og Effektar av fiske på korallrev. Omfanget av garn som går tapt er stort. Oppryddingstokta til Fiskeridirektoratet tek opp 500-700 garn årleg. Tapte garn kan halde fram å fiska i lang tid etter at dei er mista, på engelsk er dette kalla «ghost fishing». Dels prøver vi å uskadeliggjera garn som er tapt i form av nedbrytlege fibre som garneringsmaskar, dels å betre sjansen for gjenfinning med å bruke akustiske merke på garnlenka. Den siste metoden synest lovande.

I 1997 blei forprosjektet «Effektar av fiske på korallrev på den norske kontinentalsokkelen» gjennomført. Det blei henta inn informasjon frå fiskarar om utbreiing og skadar på korallrev. Dei fleste opplysningane om



skadar er frå Eggakanten. Vi har dessutan prøvd ut ulike metodar for kartlegging av utbreiinga av og skader på koralrev.

Levandefisk-prosjektet går fyrst og fremst ut på å auke verdien av fangsten. Det omfattar fangst- og føringsteknologi for levande raudspette, teinefiske etter torsk og forsøk på kommersiell produksjon av befrukta silderogn på tareblad (ei svært godt betalt delikatesse japanarane kallar Kazunoko-kombu).

I samarbeid med Fiskeriforskning i Tromsø, er det tidlegare utvikla teknologi for fangst og føring av levande raudspette. I 1997 blei det gjort forsøk med skremmetau framfor grunntelna. Dette auka fangstratane monaleg. Det blei også gjort fullskala føringforsøk med ein tettleik på opp til 650 kilo per kubikkmeter. Etter ilandføring blei raudspetta mellomlagra levande i flatbunna merder i opptil tre veker. På sikt kan flyndre bli ein interessant art med tanke på føring av levande fisk til Japan.

Tokammerteina fiskar no så godt at ho er konkurransedyktig med samanliknande reiskaptyper som garn og line. I samarbeid med ein reiskapsfabrikant arbeider vi no med kommersiell produksjon av tokammerteina. Tre utvalde fiskarar har fått teiner av ulike utforming og storleik til utprøving.

Når det gjeld hausting av Kazunoko-kombu, blei det gjort store framskritt i 1997. Det blei utvikla ei ny type trekantskrape for hausting av sukkertare som viste seg å vere svært effektiv. I motsetning til i 1996, då det blei nytta stortare, starta gytinga på sukkertaren straks etter at taren var hengt ut i merden. Dette viser at silda foretrekk sukkertare som gyte-

substrat framfor stortare. Totalt blei det hausta 2,5 tonn ferdige produkt som blei eksportert til Japan, men marknaden i Japan var dårleg i 1997. Dei fleste problema som gjeld hausting av Kazunoko-kombu er no løyst. Det som hovudsakleg står att er å få fiskarane interesserte i å starta produksjon på eiga hand.

I samarbeid med industrien har vi utvikla eit konkurransedyktig alternativt lineagn. Samanlikna med vanleg makrellagn gir dette nye agnet 2-3 gonger høgare fangstrate for hyse, tilnærma lik fangstrate for torsk, samt fangstauking også for steinbit og blåkveite. Det er ikkje oppnådd like gode resultat i linefiske etter lange og brosme. Agnet er no i kommersielt salg, og det er stor interesse og etterspurnad etter agnet, også internasjonalt. Prosjektet har svært interessante perspektiv når det gjeld å utvikle eit artselektivt linefiske.

Prosjektet «Luktstoff i garn og teine» har som mål å auke fangst-effektiviteten til garn og teine for å redusere bruksmengda og ståtida. Dette vil igjen føre til betre kvalitet og pris på fisken, særleg i garnfisket. Tidlegare forsøk har vist at egning av garna auka fangsteffektiviteten med opp til 40 %. I 1997 har vi gjort detaljerte åtferdsstudier av fisk i relasjon til egna garn. Åtferdsstudia blei gjort både med akustiske merker og direkte video-observasjonar. Videoopptaka gav nyttig informasjon om symjeåtferd i garnas nærrområde samt betydningen av plasseringa og storleiken på agnet. Tradisjonelt agn som makrell, sild og akkar har ein rask utvasking av dei aktive lukststoffa. Agnet er derfor berre effektivt dei fyrste timane etter at reiskapen er sett i sjøen. I eit samarbeidsprosjekt med ei industriverksemnd er det

utvikla ein doseringseining for fiskeekstrakt (kalla «Agnomat»). Forsøka hittil har vist at prinsippet med statisk trykk som drivmekanisme i agnomaten fungerer. Det er oppnådd utmatingsstider rundt 6-8 timar for den siste versjonen, noko som er betre enn for naturleg agn. Vidare utviklingsarbeid vil bestå i å forbetre innstillingsmekanismen for utmatingshastigheit og djup, samt testa ut kva lukteekstrakt som er mest effektive til å trekkje til seg dei ulike fiskeartane. Dette kan igjen utnyttast til meir artselektivt garnfiske.

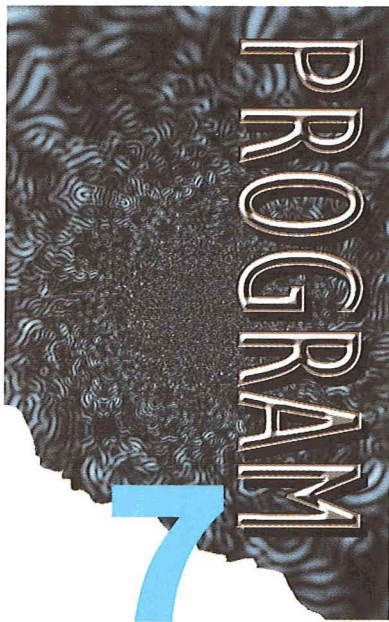
Prosjektet «Etterbruk av oljeinstallasjonar» fekk ikkje løyve tidnok til at det kunne bli starta opp i 1997, men vil bli gjennomført i 1998.

I prosjektet Beskatningsstrategiar vil vi på litt sikt prøve å kome fram til ei betre forståing av fangst av fisk for å kunna kombinere ulike selektive verkty eller fangstmetodar. I 1997 har vi gjort samanliknande fiskeforsøk etter torsk og hyse med garn, line, trål med sorteringsrist og snurrevad med kvadratmaskar. Dette har gitt svært interessante resultat, men materialet er enno ikkje opparbeidd. Samanliknande fiskeforsøk etter blåkveite viste store seleksjonsskilnader, der relativt liten fisk dominerte i trålfangstane, fisk av mellomstørrelse i linefangstane, medan garn fanga den største fisken.

Prosjektet «Utkast i ringnotfiske i Nordsjøen» blei starta i 1997 og er finansiert frå EU. Formålet er å få tallfesta uregistrert fiskedøying i ringnotfisket etter makrell og sild i Nordsjøen.

Dei norske fiskarane har dei siste ti-tjue åra fått ein mykje meir positiv haldning til eit ansvarleg fiske. Målet er ikkje lenger å oppnå størst mogelege fangstar, men best mogeleg kvalitet og pris for fisken. Eit døme på dette er ringnotfisket etter makrell i Nordsjøen. Oppgåva vår er å hjelpe fiskarane med å utvikle reiskap og metodar som gjer dei i stand til å hauste frå havet utan å skade ressursane eller miljøet, og samstundes bidra til å utvikle nye produkt og marknader for å auke verdiskapinga.





YNGELPRODUKSJON I HAVBRUK

Programleiar: Ingegjerd Opstad

Hovudmålet er å utvikle intensive metodar for årstidsuavhengig produksjon av marin yngel, og å denne opp til stor skala.

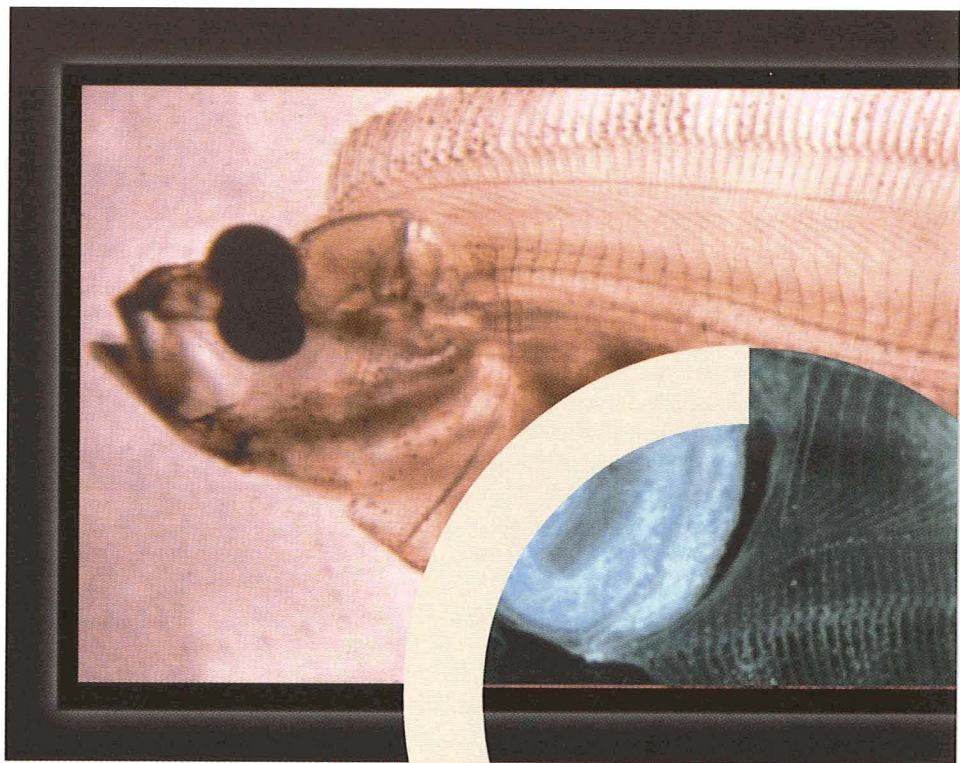
Delmål:

- Vidareutvikle det levande fôret og bidra til å utvikle eit tørrfôr til tidlege stadier av marine larvar for heilt eller delvis å kunne erstatte det levande fôret.
- Optimalisere oppdrettsforholda, forsamansetjinga og fôringsstrategien.
- Kartlegge grunnleggjande mekanismar i utviklinga hos marine larvar frå startfôring gjennom metamorfosen.
- Undersøkje og vurdere om andre marine artar enn kveite, som t.d. lysing og leppefisk, kan oppdrettast i intensive anlegg.

Vi har også i år valt å leggje hovudvekta av arbeidet på ein art, kveite, som også nasjonalt er valt ut til å vere hovedsatsinga innan marine artar. Talet på produserte kveiteyngel i Noreg har vist ein auke frå dei første to produsert i 1985 fram til ein topp i 1994 på 350 000 yngel. I 1995 og 1996 var det ein kraftig reduksjon i talet på produserte yngel, ned til 100 000. I 1997 auka talet til 220 000. Dette har likevel ikkje vore nok til å dekkje etterspurnaden frå dei som ønskjer å starte med oppdrett av kveite matfisk. Mangelen på kveiteyngel har og ført til ein høg pris, rundt kr 70 pr yngel.

Dei dårlege produksjonsresultata skuldast bl.a. sjukdom, men andre faktorar spelar også ei rolle. Vi manglar framleis grunnleggjande kunnskap på ei rekkje område som er viktige for å få til ein sikker og kontinuerleg settjefiskproduksjon. Yngelproduksjon av kveite er i dag avhengig av levande fôr, Artemia, (saltkrepss), og innsamla dyreplankton frå sjøen. Dyreplanktonproduksjonen i pollar og i sjøen har vore dårleg både i 1995 og 1996 pga ugunstige vêrforhold. Dei yngeloppdrettarane som oppnådde gode resultat i 1997, hadde tilgang på pollar med gunstige dyreplanktonproduksjon. Arbeidet med å betre Artemia kvaliteten vil bli ført vidare. I tillegg har vi auka innsatsen på å utvikle eit formulert fôr som heilt eller delvis kan erstatte det levande fôret. Åtferdstudier i samband med fôropptak og ulike lysforhold vil

har som utgangspunkt at det synest å vere eit stykke fram til at vi har utvikla eit fullgodt formulert startfôr for kveite. I og med at Artemia ernæringsmessig ikkje er god nok, og at tilgjengeligheten av denne i åra framover er usikker, vil ein meir kontrollert tilgjengelighet av dyreplankton frå poll vere ønskeleg. I samanheng med at kveiteyngelproduksjon vil bli sesonguavhengig i åra framover ved hjelp av gytetidsmanipulering hos stamfisken, arbeider vi ved Austevoll havbrukstasjon med å utvide sesongen for optimale fôringsorganismar (copepoda) i poll. Ved å utnytte kartlegging av livssyklusen til dei aktuelle copepodeartane dei siste åra, og kunnskap om kvilestadia deira i botnsedimentet, blei det i 1996 og 1997 prøvd ut ein ny produksjonsstrategi. Vi manipulerte fram to adskilte produksjonsperiodar



ha ein sentral plass i dette arbeidet. For at kveitelarvar skal ete formulert fôr, krev dei anten spesielle smaks-tilsetjingar, eller det er andre fysiske faktorar ved fôret som må vere til stades. Karhygiene i startfôringsperioden er eit problem vi arbeider med.

Arbeidet med å bruke kvileegga til copepoda for å auke sesonguavhengigheita i yngelproduksjon av kveite starta i 1996. Dette prosjektet

pr år. Etter standard vårproduksjon, blei bassenget om sommaren tappa ned og alt attverande dyreplankton døydde. Midt på sommaren er dyreplanktonbestanden liten og dyra ofte grodde med ciliat. Etter brakkeleggjinga blei bassenget fylt opp med friskt sjøvatn. Det viste seg at dette sette i gang ein ny dyreplanktonproduksjon basert på klekking av kvileegg frå sedimentet. Førekost av dyreplankton utover hausten viste at det kunne vore utnytta som startfôr til

kveite i perioden frå august til november.

Usikkerheita og kostnadene med levande fôr er avgjerande for å arbeide med å utvikle eit mikro-partikulært fôr. Arbeidet med å lage slikt fôr til kveite starta opp i 1997. Prosjektet er eit samarbeid med USA. Det har vist seg svært vanskeleg å få kveitelarvar til å ete tørrfôr. Difor har vi utført forsøk for å undersøkje kva fysiske eigenskaper ved fôret som har størst innverknad på fôrintak. Vi har testa smaks-tilsetjing og synkehastigheit. Resultata viste at flyteigenskapane hadde større betydning enn smakstilsetjingar.

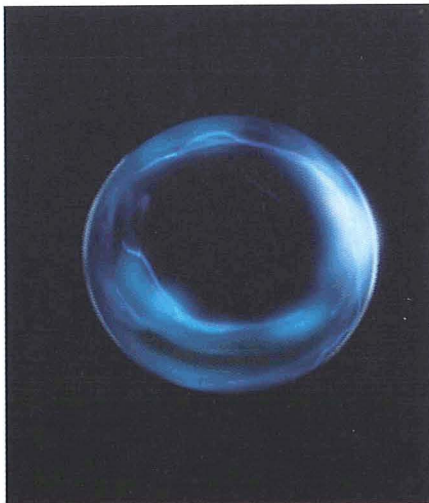
I tillegg til at fôret må vere optimalt, må oppdrettsystema fungere optimalt. Faktorar som lys, temperatur, vassgjennomstrøyming, vasstand, luftbobling, algetilsetjing, fôrmengde, fôrsamansetjing og fôringshyppigheit er faktorar som saman skaper optimale oppdrettssystem. Truleg endrar også betydninga av desse faktorane seg etterkvart som larvane veks og utviklar seg.

I eit samarbeidsprosjekt med Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt, SINTEF og Havforskningsinstituttet, Austevoll havbrukstasjon, arbeider vi det med å betre anrikingskvaliteten av Artemia, og prøve desse ut på kveite. Ulike emulsjonar baserte på forskjellige marine oljar har blitt testa. Målet er å produsere Artemia med høgt innhald av feittsyra DHA (22:6n-3). Emulsjonane var også tilsett vitaminblanding basert på kunnskap om opptak av utvalde vitamin i Artemia. Ut frå analyseresultata blei den beste emulsjonen (som er basert på ein amerikansk marin olje, DHASCO) testa ut i startfôringsforsøk med kveite. Det har blitt testa mot det leiande kommersielle anrikingsproduktet, DHA Selco. Vi har også overvaka utviklinga av feitt- og vitaminsamansetjing. Resultata tyder på at Artemia anrika med ein DHASCO-basert emulsjon eignar seg best til kveite.

Fleire oppdrettarar av kveiteyngel beskriv døyning rundt botnslåing som eit av dei største problema for lønsam drift.

Botnslåinga/metamorfosen kan påverkast av ytre konsentrasjon av thyroïd-hormonet Thyroxin. Både augevandring og pigmentering blei påverka.

Austevoll havbrukstasjon har bygd opp ein ny atferdsrigg som kan registrere i tre dimensjonar. Atferdstudiar har vist seg å ha stor betydning i utviklinga av optimale oppdrettsvilkår. Frå startfôring gjennom metamorfosering



gjennomgår fiskelarven ei enorm utvikling frå primitive larvar (med lita evne til å symje, sanse og ete) til ein vaksen fisk. Utviklinga skjer både anatomisk og fysiologisk. Ved å samanhalde dette med atferdstudia kan vi finne når nøkkelenringane skjer undervegs i utviklinga, og vi kan tilpasse oppdrettstilhøva til larvene.

Dei siste femten åra har mange marine arter vore lanserte som kandidatar for framtidig oppdrett. Skal ein art vere kommersiell interessant, må dei biologiske problema løysast på ein slik måte at arten kan produsere til ein pris som marknaden er villig til å betale. Fisken må også kunne seljast til denne prisen i eit forholdsvis stort kvantum. I fleire år er det brukt mykje tid og ressursar på forskning og utvikling av torsk som oppdrettsart. Austevoll havbrukstasjon har fasilitetar for grunnleggjande forskning på egg og larvar av marin fisk. Vi har og rutinemessig produksjon av algar, rotatorier, Artemia - og vi har innsamling av dyreplankton frå sjø. Institusjonen har fagleg kompetanse innan alle fasar i livssyklusen for fisk.

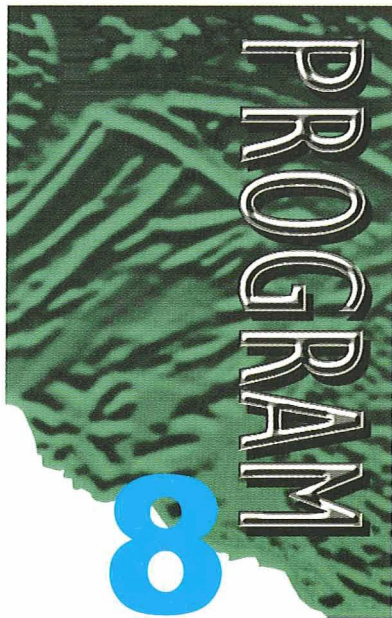
Vi tek sikte på å utnytte og overføre teknologi og kunnskap som er opparbeidd for torsk til lysing og berggylte i den grad det let seg gjere. Imidlertid trur vi at desse artane har biologiske eigenskaper som vil kreve egne løysingar i oppdrett. Det er viktig å identifisere desse problemområda i ein tidleg fase, slik at forskingsinnsatsen først og fremst kan konsentrere seg her.

Lysing lever normalt på store djup, og det er vanskeleg å få han opp utan å øydeleggje symjeblera. Det blir difor satsa på å samle inn egg og mjølk direkte på fiskefelt, og eit par befrukta egg-grupper er alt lagt inn i klekkeriet på Austevoll.

Ulike inkubatorar er blitt prøvd. Ein ideell inkubator for lysingegg er enno ikkje funnen. Lysingegga er klebrige, og i inkubatorar som blir brukte til torskkegg, fungerte ikkje for lysingegg. Dei beste resultata så langt har vi fått i ein modifisert kveiteinkubator. Arbeidet med å finne ein eigna egginkubator vil fortsette. Ein del egg klekte, men larvedøyninga var stor.

Noko av årsaka var truleg dårleg vasskvalitet. Fastsitjande egg som dør er vanskeleg å røkte ut. Dette problemet vil vi arbeidd vidare med.

Berggylte blir brukt til å avluse laks. Prosjektet starta opp i juli i fjor med å samle inn stamfisk. Berggylte er vanskeleg å stryke, men vi fekk naturleg gyting i karet. Denne arten har fastsitjande egg, og ein del egg festa seg på plaststrimlar og stein som var plasserte i karet. Egga, saman med det substratet dei var festa på, ble plasserte i egginkubatorar. Fleire egggrupper klekte og larvane vart flytta over i startfôringskar. Dei fleste larvane døydde etter kort tid. Dei siste egggruppene vi fekk, blei plasserte direkte i startfôringskaret. Av desse fekk vi larvar gjennom startfôringsfasen.



PROGRAM 8

OPPDRETTSORGANISMER - MILJØ, VEKST OG KJØNNSMOGNING

Programleiar: Geir Lasse Taranger

Målet med programmet er å utvikle berekraftige og økonomisk rasjonelle produksjonsmetodar av oppdrettsfisk, der salgbar mat av høg kvalitet er sluttproduktet.

Programmet skal leggje kunnskapsgrunnlaget for å utvikle norsk oppdrettsnæring på ein framtidsretta og berekraftig måte. Ein søkjer å bidra til løysingar

som minskar negative miljøverknader av oppdrett, gjev auka lønnsemd og ein produktkvalitet tilpassa marknaden. Vi arbeider for å optimalisere oppdrettsmetodar for laks, regnbogeure, kveite og torsk, og vi skal etablere kunnskapsgrunnlaget for nye artar i intensivt matfiskoppdrett. Særleg arbeider me med faktorar som verkar inn på vekst, reproduksjon, fôrutnytting, kvalitet og åtferd hos oppdrettsfisk.

Vekst, fôrutnytting og kjønnsmogning hos laksefisk

Målet med prosjektet er å skapa kunnskap om korleis faktorar knytt til fysiologi, miljø og ernæring verkar inn på vekst, fôrutnytting og kjønnsmogning hos laks og regnbogeure. Forsking ved Matre havbrukstasjon har ført til at lysstyring er blitt eit sentralt element i lakseoppdrettsnæringa i dag. Dette omfattar lysstyring på stamfisk, setjefisk og matfisk. Lysstyring i ferskvatn har gjort det mogeleg å skipta til laksesmolt på mindre enn eit år frå gyting (nullårig haustsmolt). Normalt tar denne prosessen 18 månader. I tillegg kan lysstyring på matfiskanlegg auke veksten med omlag 25 %, betre utnyttinga av fôr, og redusere tidleg kjønnsmogning til eit minimum.

Me har vist at ein kan auke veksten hos laks enno meir ved å auke

lysintensiteten, men sjølv lav lysintensitet har vist seg å være tilstrekkeleg for å redusere tidleg kjønnsmogning. Lysstyringa har klare effekter på laksen si åtferd. Det er m.a. vist at lys medfører at laksen sym og stimar heile døgnet. I tillegg blir djupneutbreiinga i merden påverka. Så langt er det ikkje teikn til at kunstig lys har negative effektar på fisken. Det er også vist at kunstig lys medfører ei auka mengd veksthormon i blodplasma, og det er sannsynleg at dette er ei medverkande årsak til den auka veksten.

Nullårig haustsmolt kan produserast ved å gje lakseungar over ein viss storleik (omlag 8 cm) seks veker med kort dag og deretter seks veker lang dag. Nye forsøk har vist at denne lysstyringa gjev store endringar i innhald av veksthormon i blodplasma, noko som truleg er medverkande til å stimulere sjøvassstoleranse, og betre veksten.

Forsøk utført i samarbeid med Norsk Lakseavl AS har vist at det er mogleg å framskande gyting hos stamfisk av laks med omlag ein månad, ved ein kombinasjon av lysstyring på sjøanlegget og lysstyring etter at

fisken er tatt inn i landanlegget. Såleis får vi ein meir effektiv produksjon av nullårig haustsmolt. Laks som blir kjønnsmoden ved ein storleik på rundt 6-12 cm synest å vere eit aukande problem i smoltproduksjonen. I eit forprosjekt er det vist at opptil 50 % av fisken, dvs. stort sett alle hannane, blir kjønnsmodne på denne storleiken. Dette fenomenet blir omtalt som «dverghannmogning», og kan føre til tapt vekst og redusert smoltutbytte. I 1997 har det blitt utført forsøk med lakseungar som tyder på at omfanget av denne mogninga er påverka av lysregime.

Det er og gjort forsøk med lysstyring av regnbogeaure i merder. Lysstyringa har ikkje gitt vesentleg betre vekst, og det er ikkje funne metodar for å utsetje kjønnsmogninga hos regnbogeaure i små merder. Så langt tyder dette på at det ikkje er store gevinster ved å bruke lys på matfiskanlegg for regnbogeaure.

Bruk av oljebaserte vaksinar har vore ein avgjerande faktor for god helsetilstand hos norsk oppdrettslaks. Diverre kan desse vaksinane gje indre skadar (bl.a. samanvekking av indre organ) og redusert vekst. Spørsmålet er om ein kan kombinere god effekt med eit minimum av biverknader. Me har difor starta eit arbeid der me vil teste ut ulike vaksintypar og vaksineringsstrategiar for å undersøkje dette.

Det er rapportert om eit auka omfang av misdanningar hos laksefisk i oppdrett. Det er mellom anna vist skadar i ryggraden som «korthale» og «pukkel». Ved Matre havbrukstasjon har ein så langt funne særstgå tilfelle av misdanningar (mindre enn ein av tusen). Nye forsøk ved AKVAFORSK tyder på at høg vassstemperatur på egg- og plommesekkstadiet kan medføre auka omfang av misdanningar, og at ei intensiv driftsform i klekkeriet kan vere ei moglege årsak til det auka omfanget av slike problem dei siste åra.

Vekst, fôrutnytting og kjønnsmogning hos marin fisk

Målet med prosjektet er å utvikle kunnskap om korleis faktorar knytt til fysiologi, miljø og ernæring verkar på vekst, fôrutnytting og kjønnsmogning hos kveite, torsk og makrell.

Forsøk ved Austevoll havbrukstasjon har vist at kontinuerleg lys kan auke veksten hos kveite i kar, men har og gitt ein auke i tidleg kjønnsmogning. Kveita har vist god vekst, med ei snittvekt på 1,7 kg ved ein alder på to år frå startfôring.

Kveita gyt mange egg-porsjonar i løpet av ein gytasesong, og for kvar gyting gjennomgår kveita store endringar i nivået av ulike hormoner som styrer gytinga. Ei rekkje av desse hormona vil og vere i det ferdig gyttede egget. Tidlegare studier tyder på at naturleg gyttede egg (gyting i kar) og egg frå vanleg stryking kan ha store skilnader i viktige stress- og kjønns-hormon. Dette kan skuldast ulikt stressnivå i dei to systema, og problem med å finne rett stryketidspunkt. For å få ei betre forståing av desse prosessane analyserer me stress- og kjønns-hormon i stamfisk og egg gjennom gytasesongen.

Ein reknar med at det er store genetiske variasjonar i vekst, overleving, kjønnsmogning, kvalitet og helse hos kveite. Høg arvelegheit i desse eigenskapane er eit vilkår for effektivt avlsarbeid. Me kartlegg difor produksjonsegenskapane mange familieggrupper av kveite av 1996-årsklassa. Desse vert oppdretta under mest moglege like forhold. Gruppene vil seinare bli identifiserte ved DNA-teknologi, for å kartleggje den arvelege variasjonen.

Ei sentral problemstilling i matfiskoppdrett av kveite i merd er å finne fram til optimalt fôr og fôringsrutinar. Tradisjonell fôring med synkefôr forutset at ein kan observere kveita sitt fôrintak anten visuelt frå overflata eller med videokamera. Det har vist seg å vere store individuelle, og dag til dag-variasjonar i fôropptak. Ein alternativ metode vil vere å nytte flytefôr som vert sleppt ut inne ved botnen og flyt mot overflata medan kveita et. Fôrspill blir dermed lett synleg i overflata. Me har sammanlikna flyte- og synkefôr på stor kveite i merd. Det var ikkje vesentlege forskjellar i vekst mellom fôrtypane, men fôrutnyttinga var betre ved bruk av flytefôr. Dette kan skuldast både mindre stress og aktivitet i flytefôrgruppa, og at fôr-kvaliteten blei betre teken vare på i flytefôret. Det er og starta innleiande forsøk

med bruk av lys på kveite i merd. Observasjonar med ekkolodd tyder på at kontinuerleg lys hadde ein positiv effekt på fôropptak og åtferd (fisken var meir roleg). Etter avslutninga av desse forsøka døydde all kveita som gjekk i merd ved Austevoll havbrukstasjon grunna ekstremt høg sjøtemperatur. Dette gjorde at forsøka med kveite i merd blei førebels stansa hausten 1997.

Levandlagring av makrell i merder utover hausten kan gje ein vesentleg auke i salsverdi, og kan dermed auka verdiskaping på kysten. I eit tidlegare prosjekt er det vist at makrellen har problem med lave vintertemperaturar, og at det har vore vanskeleg å få gode resultat med fôring grunna samanbrot i energiomsetnaden. Det er difor starta opp nye forsøk der ein studerer meir grunnleggjande sider ved energiomsetninga hos makrell.

Me har tidlegare vist at bruk av lys på matfiskanlegg utset kjønns-mogninga med omlag seks månader hos oppdrettsorsk. Lysstyring gjer og at torsken veks særstgå godt, frå startfôring til tre kg på litt over to år. I 1997 har me testa nye lysregime på torsk i merd. Dei nye metodane har diverre ikkje gjeve betre resultat i høve til dei etablerte metodane.

Havforskningsinstituttet har fått eit strategisk program frå Noregs forskingsråd i perioden 1997-2001, der ein arbeidar med grunnleggjande forskning innan reproduksjonsfysiologi hos torsk. Ein undersøker effektar av miljøgifter og naturlege miljøfaktorar som fødetilgang, temperatur og lys på kjønnsmogning hos norsk arktisk torsk.

Slaktekvalitet hos oppdrettsfisk

Målet med prosjektet er å auka kunnskapen om kva biologiske faktorar som verkar inn på kvaliteten hos oppdrettsfisk.

Eit sentralt element innan forskinga på kvalitet er å kunne definere og måle kvalitetsparametre. Me har difor fokusert på utvikling av metodar og standardisering av analysar hos fersk og røyka laks. Dette har mellom anna omfatta måling av farge og tekstur (konsistens, fastheit mm.). Det er vist store variasjonar i kvalitetsparametre i forhold til kvar ein målar på

fiskefiléten. Ved teksturmålinger har også tjukkleiken på filéten stor innverknad for resultatet. Det er difor utvikla ein metode der ein tek ut ein standardisert «sylinder» med muskel for måling av tekstur.

Etter død gjennomgår fisk ein dødsstivheitsprosess (rigor mortis) på same måte som hos pattedyr. Ein trur at utviklinga av denne prosessen (styrke og varigheit) er vesentleg for kvaliteten på sluttproduktet. Ei rekkje faktorar som mellom anna stress og temperatur, kan ha stor innverknad på denne prosessen. Utviklinga av rigor er undersøkt med eit nytt instrument der ein set inn små bitar av fiske-muskelen, slik at ein ser kva effekt ulike miljøtilhøve har å seia for denne prosessen.

Ulike miljøtilhøve kan og verka inn på muskelstrukturen i fiskefiléten (tal og storleik på muskelfibrar). Det kan vere ein føremøn å ha mange små fibrar enn få store for å få best mogeleg tekstur på fiskefiléten. Dette blir undersøkt ved å samanlikna muskelstruktur og tekstur på same del av fiskefiléten.

Bruken av raudfarge utgjer ein stor del av kostnadene i før til laksefisk. Tidlegare forsøk ved Matre havbrukstasjon har vist at fargestoffet astaxanthin har ein vitaminliknande funksjon hos laks, i tillegg til å gje fisken fin farge. Den noverande forskinga tar sikte på å utvikle grunnleggjande forståing for korleis pigment blir teken opp og omsett i laksefisk. Dette blir gjort for få ei betre utnytting av pigment som blir tilsett i føret, og dermed få ned kostnadene.

Miljøriktig oppdrett

Målet til dette prosjektet er å utvikle oppdrettsmetodar som minimaliserer negative miljøverknader.

Bruk av triploid steril laks er foreslått som ei mogeleg løysing for å unngå at rømd oppdrettslaks verkar på den genetiske samansetninga i dei ville laksestammene. Ein reknar og med at bruk av reine hofiskstammer med triploid laks kan motverka at rømd oppdrettslaks vandrar tilbake til elvane. For å teste dette er ulike grupper med triploid og vanleg laks sett ut frå Matre havbrukstasjon i perioden 1996-1997 for å studere

vandring i sjø. Det vil bli spesielt interessant å følgje gjenfangsten av gruppa som vi sette ut i september 1997. Denne utsetjinga skjedde like etter at det blei opna for vinterfiske etter rømd oppdrettslaks, gjenfangsten av desse gruppene har difor blitt svært høg.

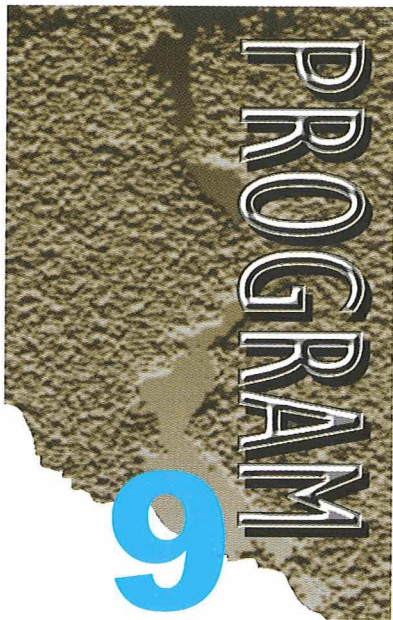
I tillegg blir det undersøkt om triploid laks er eigna i oppdrett med omsyn på vekst, overleving, fôrutnytting, kjønnsmogning og kvalitet. Så langt er det berre funne små skilnader i vekst, kvalitet og overleving mellom triploid og vanleg laks, mens triploid laks synest å vere meir utsett for katarakt (augesjukdom).

Ein vesentleg forskjell mellom triploid og vanleg laks er at triploid laks har større, men færre muskelfibrar. Dette kan ha innverknad på tekstur og eigenskapar i til dømes røykeindustrien. Dette vil bli studert i den kommande perioden.

Det er så langt ikkje funne vesentlege skilnader i åtferd mellom triploid og vanleg laks i merd. Smitteforsøk med ulike bakteriar og virus har heller ikkje vist vesentlege skilnader i sjukdomsmotstand i forhold til normal laks.

Det er starta eit arbeid med å overvaka åtferd og miljøpreferanse hos laks i merd. Dette vil kunne leggje grunnlag for ei betre forståing av kva som er optimale forhold med tanke på framtidige konsesjonsvilkår for matfiskanlegg. Innleiande studier tyder på at laksen har preferanse for gitt lysintensitet, temperatur og saltholdigheit, og at dette varierer med årstid. Dette medfører at laksen ikkje nødvendigvis står likt fordelt i djupet, og såleis ikkje nyttar heile volumet i merden.

I 1997 er ein prototype av ein nedsenkbar merd, ein såkalla «Wildcatchmerd», produsert og sett i sjøen. Denne merden skal kunne ligge på utsette lokalitetar, og er eit miljøvennleg alternativ, m.a. ved at ein unngår antigroemidla. Prototype 1 blei sett i sjø sommaren 1997, men grunna feil materialval braut merden saman. Det er sett i gang bygging av ein prototype 2, der desse feila er retta opp. Det er rekna med at den nye merden vil vere klar for utprøving i mai 1998.



HAVBEITE

Programleiar: Knut E. Jørstad

Målet for dette programmet er å klarleggje grunnlaget for havbeite på torsk, hummar, laks og kamskjel tufta på økologiske og genetiske prinsipp.

Det nasjonale PUSH-programmet (Program for Utvikling og Stimulering av Havbeite) vart starta opp i 1990 og Havforskningsinstituttet har vore ein av hovudaktørane i heile perioden. Mesteparten av feltaktivitetane i dei ulike prosjekta vart i 1997 skorne ned, og hovudvekta vart lagd på oppsummering av resultatane i nasjonale rapportar og publisering i internasjonale tidsskrift. Eit unntak her er hummar, der instituttet sjølv gjekk inn med monalege ressursar for å samla gjenfangsttal også under fisket på Kvitsøy hausten 1997 (sjå nedanfor).

På alle dei tre viktigaste prosjekta (torsk, hummar og laks) har det vore lagt ned eit stort arbeid med skiving av rapportar og publikasjonar. Dei samla resultatane frå heile forsøksperioden 1990 - 1997 er lagt til grunn i sluttrapportane. I prosjekta har dei siste åra vore avgjerande for å få sikre gjenfangstdata, og det er uheldig at ressursramma har vore skore ned og i noko grad redusert dei faglege resultatane. Sikre tal på gjenfangst av dei ulike artane er heilt naudsynte for vurderingane knytt til

økonomi og potensialet for næringsverksemd i framtida.

Førebels rapportar som oppsummerer resultatane på dei ulike prosjekta vart sende til PUSH-styret før sommaren. På det internasjonale Havbeitesymposiet i Bergen i september, var det lagt fram i alt 16 vitenskaplege arbeid baserte på resultatane frå prosjekta. Her fekk ein faglege vurderingar frå eit internasjonalt miljø, og dei endelege sluttrapportane vart difor utforma seinare på hausten, supplert med nye data og resultat.

Torsk

Arbeidet har vore konsentrert om internasjonal publisering, utarbeiding av sluttrapport, ein felles rapport som oppsummerer det nasjonale arbeidet (alle prosjekta på torsk innanfor PUSH), og dei resultatane som er oppnådde. Omlag 250 000 oppdretta torskkeyngel vart sett ut i Øygarden i perioden frå 1991 til 1996. Samstundes vart det sett ut omlag 10 000 yngel på Sotra og omlag 45 000 i Heimarkspollen i Austevoll. Døyinga til både utsett fisk og villfisk er særleg høg, særleg på den yngste fisken, og predasjon er her ein viktig faktor, særleg i område med mykje skarv. Resultata viser stor variasjon i gjenfangst på dei ulike utsetjingane, og dette synest vere knytt til kor stor fisken er når han vert sett ut, utsettingsstad og måte. Mesteparten av fangstane som er rapporterte inn, er gjenfanga fisk som er eitt og to år gamal. Det er svært lite gamal fisk som blir fanga. Størsteparten (90 %) av den utsette fisken vert fanga mindre enn 10 km frå staden der han vart sett ut. Resultata frå utsetting av genetisk merka larvar i Heimarkspollen viser høg døying i den fyrste tida etter utsetting, og dei målte tala på døying kan nyttast til å vurdere dei tidlegare programma for utsetting av larvar der det ikkje var mogleg å merka larvane.

Hummar

Dette prosjektet har og vore prega av arbeidet med sluttrapportering og utarbeiding av vitenskaplege artiklar for publisering i internasjonale tidsskrift. I høve til dei andre prosjekta innafør PUSH, er ein stor del av den utsette hummaren på Kvitsøy framleis i sjøen og har ennå ikkje vakse seg stor nok til å gå inn i det lovlege fisket. Dette

vart det peika på i førebels rapportar, og instituttet gjekk inn med monalege eigne ressursar for å kunne supplere med nye data for heile 1997, slik at dei gjekk inn i sluttrapporten for prosjektet. Det vart difor lagt vekt på å registrere gjenfanga hummar på Kvitsøy både i fiske om våren og det meir omfattande fisket om hausten. Mesteparten av feltarbeidet vart gjennomført i samarbeid med Kvitsøy kommune.

Det som er spesielt for hummar er at berre dei fyrste årsklassane har vakse seg store nok (minstemål 25 cm) til å verte fanga i det lovlege fisket på Kvitsøy. Av hummar frå utsetjingane i 1993 og 1994 er det berre fanga eit fåtal individ så langt. Dette tyder på at den utsette hummaren veks seint. I løpet av perioden vart og det lovlege minstemålet på hummar heva frå 22 til 25 cm, og tida vart då for stutt innafør den planlagte perioden for forsøka til å få fullstendige tal for gjenfangst. Registreringane av gjenfanga hummar hausten 1997 viser no at utsett hummar utgjer nærare 45 % av all hummar som vart fanga i det ordinære haustfisket på Kvitsøy. Stikkprøver av hummar som er under minstemålet viser at 72 % er utsett hummar, og denne kjem til å vekse seg inn i lovleg storleik og vil bli fanga i fisket i dei kommande åra.

På bakgrunn av informasjon frå mikromerka, kan all havbeite hummar bli identifisert til utsetjingsgruppe og årsklasse. Dataene viser stor variasjon i gjenfangst mellom årsklassane, og høgaste førebels gjenfangst har 1989-årsklassen på litt over 8 %. Det er framleis hummar av denne årgangen igjen i sjøen, og tala er ikkje vurderte i forhold til merketap. Den forventede gjenfangsten er sannsynlegvis monalege høgare. Materialet av gjenfanga havbeite hummar er unikt, då vi kjenner alderen på hummaren. Dette gjer mogleg heilt nye granskingar både når det gjeld vekst, kjønnsmogning, frukbarheit og andre viktige populasjonsmål. Det er førebels ikkje funne skilnader mellom havbeite og villhummar på Kvitsøy. Det er også gjennomført eit omfattande innsamlingsprogram og genetiske analysar. Ei førebels handsaming av resultatane viser at mindre genetiske endringar kan skje under produksjon av hummarungar for utsetjing.

Havbeite laks

Registreringane av gjenfanga laks i Hordaland (Sotra-prosjektet) er no avslutta og resultatata føreligg i rapportar. Det er funne høg grad av variasjon i gjenfangst mellom dei ulike stammene som vart sett ut i Selstøvågen. Best er smolten produsert frå stamlaks teken i Daleelva, med ein gjenfangst på gjennomsnittleg 5 %. Fisken som vart produsert frå stamlaks frå Lone og Vosso kjem svært dårleg ut, med ein gjenfangst på omlag 1 %. Innafor Dalestamma er det grupper der gjenfangsten kjem opp i heile 10 %. Dette viser eit klårt potensial for foredling. Den registrerte streifinga er relativt høg, med størstedelen registrert i elvane på Sørlandet. Feilvandringa synest også vere påverka av miljøtilhøva i kara (straumtrening) før utsetjing.

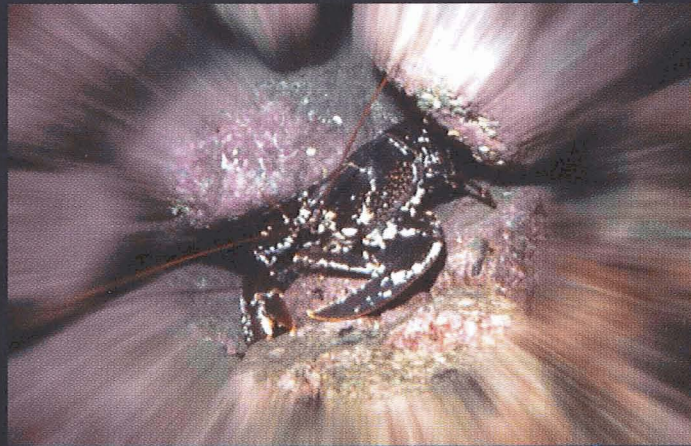
I fiskesesongen 1996 fekk lakseprosjektet på Vega igjen ein monaleg del av den fisken som vart sett ut i 1995. Totalt blei det fanga nærare 3 000 stk 1-sjøvinter-laks, mesteparten i nærleiken av staden der fisken vart sett ut. Den beste gruppa (2-årig smolt) hadde ein gjenfangst på 3,7 %. Det gode resultatet frå 1996 tyda og på ei positiv prognose for sesongen i 1997. Denne har delvis slått til og det er fanga en vesentleg del av 2-sjøvinter laks på frå 5 - 7 kg på Vega. Fisket i eigen regi er trappa noko ned i høve til 1996-sesongen, og ein stor del av fangstane er tekne på kilenøter i området.

Populasjonsgenetiske granskingar Fleire forsøk med ekstern støtte er i gang for å studere gen-interaksjon mellom lokal stamme og utsett, genetisk merka laksesmolt. Forsøket i Øyreselv i Mauranger, som er støtta av PUSH, er redusert noko på grunn av at oppgangen av gytelaks (både vill og havbeitelaks) i elva har vore særst liten dei siste åra. Det er difor vanskeleg å måle genpåverknad frå gytefisken. Det er likevel fanga lakseungar med genmerke, og dette tyder på at utsette dverghannar har vorte ståande i elva og gytt. Det er gjennomført ei omfattande genetisk karakterisering av dei ville laksestammene som er brukt i forsøket på Sotra (Vosso, Dale og Lone). Resultata viser klårt at det er genetiske skilnader i genfrekvenser mellom dei ulike stammene.

Forsøka i Hopselva, der det tidlegare er sett ut genetisk merka laksesmolt, er ført vidare i første halvår. I alt er det samla inn 186 individ som er klassifiserte som laks av 1996- og 1997-årsklassene. Innslaget av yngel med genetisk merke i Hopselva var 3,5 % i 1996-årsklassen, og 8 % i 1997-årsklassen. Med 50 % merking viser det seg at det reelle innslaget i årsklassane er 7 % i 1996 og 16 % i 1997.

Skjel

Skjelprosjekta er samla i eit hovudprosjekt, der forsøka på botnkultur vert gjennomførde i samarbeid med Taro skjell i Trøndelag. Innsatsen vert no retta inn mot å studera predasjonen knytt til utsetjing i botnkultur, særleg mot å utvikla ulike



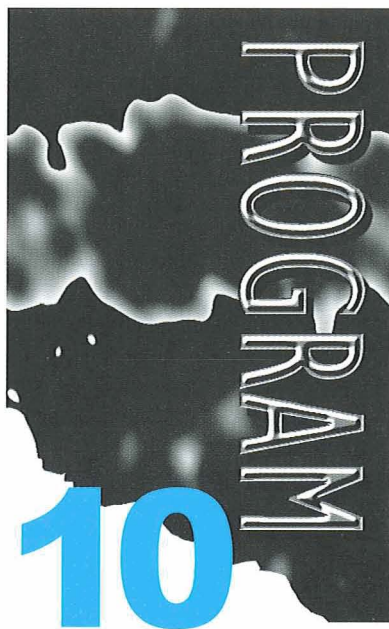
metodar for effektiv predator kontroll. Predasjon frå krabber og sjøstjerner utgjer eit hovudproblem, og det er gjennomført ei rekke forsøk der ulike fysiske hindringar vert prøvde ut. Feltforsøk viser at taskekrabbar kan klatre over gjerde opptil 20 cm høge, medan dei ikkje klarar å forsere høgder på 30 cm. Vi observerte klare resultat når det gjeld døgnvariasjon i førkomen av krabbe ved innhegningane. Det er også studert åtferd på kamskjel når det gjeld ulike predatorer. Desse forsøka vert no følgde vidare opp med eksperimentelle forsøk i samarbeid med utanlandske forskarar.

Vidare arbeid

Ein stor del av resultatane frå PUSH-prosjekta vart lagt fram på det internasjonale Havbeitesymposiet i Bergen i september 1997. På dette møtet vart det presentert vitenskapleg arbeid frå heila verda, og både den auka interessa for havbeite og global betydning i framtida vart understreke. Det etter måten langsiktige norske PUSH-programmet (1990 - 1997) og resultatane som vart presenterte, har vakt stor internasjonal interesse.

Sjølv om det formelle havbeiteprogrammet er avslutta, er det viktig at arbeidet held fram i åra framover. Både når det gjeld laks, og i særleg grad hummar, står det framleis materiale igjen i sjøen, og tala for gjenfangst er difor ikkje fullstendige. Det er investert store summer i å produsere det utsette materialet, og det krev etter måten små ressursar å hente inn dei siste, og kanskje mest naudsynte, gjenfangst-data. Desse dataene vil og vere naudsynte for å kunne gjennomføre ei endeleg og omfattande evaluering av forsøka.

Ei vidareføring av arbeidet må omfatta sikring av både resultatane og den vitenskaplege kompetansen som er bygd opp i den lange forsøksperioden. Samstundes må det tilførast ressursar for å følgje opp dei forsøka som framleis har materiale (laks, hummar) i sjøen. I tillegg må både dei involverte forskingsinstitusjonane, fiskeriforvaltninga og forskingsråd leggja rammer for vidare aktivitet på dette området, som basis for ny verksemd i kystdistrikta.



MARIN FORUREINING

Programleiar: Jarle Klungsoyr

Hensikten med programmet er å kartlegge belastninga og studere effektane av forureining i kyst- og havområda våre for å kunne dokumentere korleis marin forureining påverkar miljøkvaliteten og livsvilkåra for fisk. Arbeidet skal kunne gje ny kunnskap for å betra miljø- og ressursforvaltninga av havet.

Transport av nærings salt, organisk materiale og miljøgifter til Skagerrak blir studert ved bruk av modellering. Målsettinga er å mengdeberekne tilførsler av nærings salt, organisk materiale og miljøgifter til Skagerrak og Norskekysten, og nytte dette til konsekvensvurderingar av effektane av reduserte eller auka utslepp. Utviklinga og bruken av modellen dannar grunnlag for betre og sikrere berekningar av kva for langtransportert forureining frå Nordsjøen og Austersjøen påverkar miljøet i Skagerrak og Kattegat. I vidarutviklinga av modellen er det arbeid spesielt med transport av partikulært materiale og utveksling med sedimenta. Modellen har dei seinare åra vore flittig nytta i utgreiingssprosjekt for norske styresmakter.

Norskerenna og Skagerrak er eit viktig utsyningsområde for finpartikulært materiale som blir

sleppt ut i Nordsjøen. I perioden 1992-96 er det tekje kjerneprøver langs eit systematisk stasjonsnett i den norske delen av Skagerrak, som ledd i ei geofysisk og geologisk kartlegging av området. Noregs geologiske undersøkingar (NGU) har vore hovudansvarleg for prosjektet. Havforskningsinstituttet har vore med på feltaktivitetane og utført alle dei kjemiske analysene av organiske miljøgifter. Resultata frå dei første tre års granskingar viser utviklinga i forureiningsbelastning frå førindustriell tid og til i dag.

Granskingane er eit viktig grunnlag for framtidig miljøovervaking av Skagerrak og Nordsjøen. Det er påvist at nivåa av PAH (polysykliske aromatiske hydrokarbonar) i sedimenta i 1992-95 er tredobla samanlikna med nivåa i sediment avsett kring 1850. Utrekningar viser at omlag 50 % av bly og kvikksølv avsett dei siste tiåra kjem frå menneskeskapte kjelder.

Kva effekt tilførsler av forureining har på næringsnett og fiskesamfunn i Skagerrak blir studert ved å måle miljøgifter i fisk, skaldyr og dyreplankton, og å kartlegge sannsynlege omsetningsvegane gjennom næringsnettet. Parallelt blir det gjennomført studiar av fiskefordeling, artssamansetning og ernæringsøkologi. Denne informasjonen er viktig for å kunne vurdere dei biologiske effektane stoffa kan ha på enkeltindivid og biologiske samfunn. Prosjektet er viktig for fiskeri- og miljøforvaltninga sitt arbeid med miljøstatus for Nordsjøen - Skagerrak.

Eit viktig element i programmet er å få auka kunnskap om biologiske effektar av miljøgifter. Det er difor sett i gang eit prosjekt som ser på korleis PCBs verknar på reproduksjonen til torsk. Torsken i den PCB-eksponerte gruppa byrja gyte 3 1/2 veke tidlegare enn kontrollgruppa. Denne tilsynelatande tidlege mogninga av gonadane på PCB-eksponert torsk vil eventuelt bli stadfesta etter vidare granskingar. Etter kvart som dei forskjellige analyseresultatane ligg fore, vil vi kunne seie noko om årsakene til tidleg mogning, til dømes om det er hormonelle årsaker eller om det er direkte effekter av PCB.

Milljøeffektar av utslippa frå petroleumsværksesmda på norsk søkkel blir granska som ei direkte oppfølging av St. Meld. 26 (1993-94)

om biologisk overvakning, langtidsverknader av oljekjemikallar og oljeleverberedskap. I 1995-96 blei det gjennomført granskingar på oljeresar i fisk frå norske havområde.

Resultata viser at innhaldet av oljekomponenter er lågt. All fisken inneheldt ofte spor av alkylidkallener, som kan stamme frå ulike utslipp av olje. Nivået i fiskelever frå Nordsjøen var litt høgare enn i fisk frå Håten-

banken og Barentshavet. Dette kan tyde at det er ei høgare forureiningsbelastning i Nordsjøen.

Arbeidet blir følgd opp med studiar av biologiske effektar på fisk. Uprøving pågåar om korleis biomarkørar kan nytast i overvakning, og kva rolle biomarkørane har for tolking av dei biologiske effektar på organismenivå.

Feltforsøka blir kombinerte med kontrollerte forsøk i laboratorier. Eit forsøk på hormoneffektar på torsk av alkylfenolar i produksjons-

vann starta opp hausten 1997 for å avklare om det kan oppstå "uro" i reproduksjonen, og studere mekanismane bak desse eventuelle effektane. Slike studiar er viktige for å avklare om det er behov for

ytarlegare reguleringer av produksjonsvassutslippa i Nordsjøen som i 1997 var på meir enn 300 millionar kubikkmeter.

Eit system for varsling av ekstremt miljøsituasjonar under vaten er under utvikling. Systemet skal ankrast opp i risikoområde og varsle om til dømes radioaktiv forureining overskrid ei på

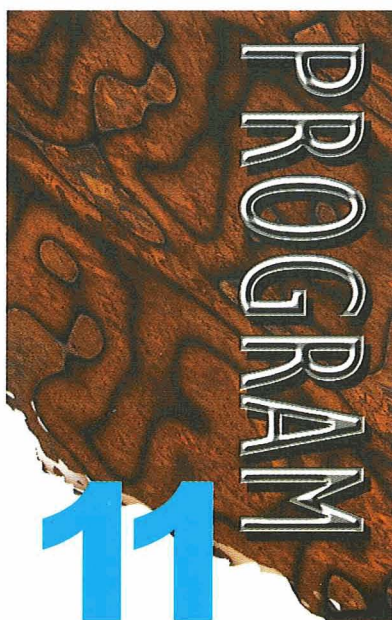
førehand innstilt faregrense. Målet er å utvikle eit operasjonelt varslings-

system innan utgangen av 1999, slik at dette kan nytast av styrkesmakene i overvakning av norske havområde.

Ved utløyving blir det sendt signal via satellitt som varslar om verdar som går over ei gitt kritisk grense.

FOR

THE



FISKERIFORSKING I UTVIKLINGSLAND

Programleiar: Tore Strømme

Programmet skal medverke til ei berekraftig utnytting av dei levande marine ressursane i dei landa vi samarbeider med. Det samlande målet for dei seks prosjekta i programmet er effektive forskingsbaserte forvaltningssystem med tilhøyrande sjølvstendige institusjonar i drift. Vi skal nå målet ved å overføre etablert og ny kunnskap til forskings- og forvaltingsinstitusjonar i samarbeidslanda.

Programmet stiller ekspertise innan fiskeriforskning og forvaltning til disposisjon for utviklingslanda. Ressursar vert henta frå Havforskningsinstituttet og Fiskeridirektoratet, men også frå andre institusjonar nasjonalt og internasjonalt.

Programmet består i stor grad av aktivitetar som vert utførte på oppdrag frå NORAD, og det er delt inn i prosjekt etter geografiske arbeidsområde. «Nansenprogrammet», som er det mest omfattande av desse, omhandlar ressurs- og miljøforskning med F/F «Dr. Fridtjof Nansen» og institusjonsbyggiande tiltak mot forskning og forvaltning i ein del utvalde land. I dei seinare åra har verksemda vore konsentrert til Namibia og

Angola, og ein noko mon Sør-Afrika.

I 1997 gjennomførte vi følgjande ressurstokt med «Dr. Fridtjof Nansen»:

- *Ei bestandsmåling av lysing (hake) i Namibia (januar-februar)*
- *Ei bestandsmåling av liten pelagisk fisk i Angola (mars-april)*
- *Ei spesialundersøking på rekeforekomstane utanfor det sentrale Angola (mai)*
- *Bestandsmåling av hestemakrell i Namibia (juni)*
- *Granskningar på «orange roughy» i Namibia (juli)*
- *Ei gransking av botnfisk i Angola (august)*
- *Ei bestandsmåling av dei pelagiske ressursane utanfor Nordvest-Afrika frå Senegal til Marokko*

Dei fleste tokta er i stor grad rutinetokt som vert utførte for å gje informasjon til den løpande forvaltninga av ressursane, fordi mottakarlanda manglar kapasitet til å gjere slikt arbeid sjølv. Ein legg også stor vekt på opplæring under tokta, slik at dei lokale deltakarane på sikt vil bli sjølvstendige.

Bestanden av lysing i Namibia er under sterkt press, noko som skuldast store investeringar i fiskeindustrien. Samstundes har det har vore svikt i rekrutteringa til bestanden dei seinare åra. Toktet i januar viste at bestanden av lysing framleis er liten, på grunn av framleis moderat rekruttering av ungfisk. Fangstratane i fiskeria er låge, men industrien har likevel gjennom året kravd ei kraftig utviding av kvoten som i byrjinga av 1997 var sett til 110 000 tonn, godt over forskarane sine tilrådingar. I 1996 var kvoten 170 000 tonn, og styresmaktene reduserte kvoten for 1997 på basis av «Dr. Fridtjof Nansen» sine granskningar. I den seinare tid har det elles blitt gitt ei tilleggskvote på 10 000 tonn ut frå sosioøkonomiske betraktningar.

Ressursane av hestemakrell i Namibia har vore ei viktig kjelde til inntekt for landet dei seinare åra. Mykje av fisken går til lavpriskonsum i Afrika, og er såleis også ernæringspolitisk av stor verd. Fangstane har lege på rundt 400 000 tonn dei seinare åra. Toktet i juni påviste svært svake årsklassar av ungfisk. Dette kan få negativ verknad på fangsten av vaksen fisk i åra som kjem. Mykje er likevel ukjent om

hestemakrellen. Vandringsmønster og gyteområde er dårleg kartlagte, men mykje tyder på at han har ei periode der han går oseanisk, utanfor kontinentalsokkelen. Det er også uklart i kva grad fisken utgjer ein fellesbestand med Angola og Sør-Afrika. Det blir ei utfordring dei kommande åra å kunne gje svar på noko av dette.

Dei pelagiske ressursane i Angola er dei seinare åra, baserte på «Dr. Fridtjof Nansen» sine undersøkingar, i svak vekst. Landet har framleis ein krigsøkonomi, og fiskeristatistikk og kontrollrutinar er på eit lavmål. Før ei meir effektiv fiskeriforvaltning er på plass, vil tokta med «Dr. Fridtjof Nansen» utgjere den einaste kjelda til informasjon om ressursane. Det pelagiske fisket blei tidlegare i stor grad utført av Sovjetunionen, og ressursane har gradvis kunne byggje seg opp etter at dette fisket slutte tidleg i 90-åra. Botnfisktoktet i Angola i august var spesielt retta mot å kartlegge ein fellesbestand av pagellfisk kalla *Dentex macropthalmus*. Denne fisken finn ein på midlare djup, 150-300 m, og han blir som regel teke som bifangst i fisket etter lysing. Det er utvikla eit eige fiskeri på denne fisken, som blir svært godt betalt på konsummarknaden i Europa.

Nytt I 1997 er ei spesialundersøking med «Dr. Fridtjof Nansen» på gyteområda for «orange roughy». Dette fiskeslaget er lokalisert og utnytta i Namibia gjennom eit toårig prøvafiske gjennomført av eit fiskeriselskap med utgangspunkt i Sør-Afrika, men har alt utvikla seg til eit fiskeri og ein fiskeriindustri i Namibia med rundt 600 sysselsette. Årleg fangst er rundt 13 000 tonn. «Dr. Fridtjof Nansen» blei brukt til ei akustisk kartlegging av gyte-konsentrasjonane, som eit første mål på bestanden. Fiskeindustrien i Namibia har hatt store voner til desse ressursane, som kunne erstatte det sviktande lysingfisket dei seinare åra. Orange roughy er likevel ein svært langlevande fisk, og det langsiktige utbyttet på slike bestandar er monaleg lågare enn det ein kan hente ut i dei første åra på bestander ein ikkje har fiska på tidlegare. Namibia prøver å unngå samme utviklinga som har blitt typisk for disse fiskeria verda



over, med rikt «bonansa»-fiskeri nokre få år, følgd av ein kollaps og mange år med svakt utnyttbare ressursar.

Tredje året på rad har «Dr. Fridtjof Nansen» kartlagt dei pelagiske ressursane i oppstramsystemet utanfor Nordvest-Afrika. Bestandane av sardinella og hestemakrell har vore i god vekst dei seinare åra, og sardinforekomstane har vore høge heile 90-talet. Tradisjonelt har fisket på sardin i Marokko gått føre seg i Agadir-området, der ressursane er sterkt overbelasta. I tillegg har spanske snurparar med base i Las Palmas, i ei årrekke gjennomført fiske på Afrikakysten, i dei seinare åra gjennom ein avtale som Marokko har med EU. Lengre sør, utanfor Vest-Sahara, som no blir administrert av Marokko, finst det store ressursar av sardin som ikkje er særleg utnytta. Desse ressursane har i fleire år bestått av eldre fisk, eit teikn på «jomfruelege» tilstandar fiskerimessig. Våre undersøkingar i dette området i desember, viste at all gamal fisk var forsvunnen og berre eittåringane var attende i området. Det er førebels usikkert kva som har skjedd med foreldregenerasjonane, om dei har vandra ut eller om dei er desimert av naturlege årsaker. Fisket er i alle fall for lite utvikla til å kunne minske ein bestand på fleire millionar tonn på eit år.

«Dr. Fridtjof Nansen» utfører også ein del miljøundersøkingar. Ved hjelp av desse skal ein få betre forståing av miljøet sin tyding for dei store naturlege variasjonane i fiskebestandane. Eit tokt blei gjennomført i frontområdet mellom Benguelastrømmen og Angolastrømmen i april. Toktet inngår i det regionale forskingsprogrammet BENEFIT, og blei utført i samarbeid med eit spesialfarty for marin biologi og marin geofysikk, som var innleigd av den tyske utviklingshjelpa GTZ. Vi samla inn store mengder data på oseanografi, plankton, fiskelarvar og fisk, og satellittdata på temperatur og straumforhold i overflatelaget. Dette materialet er no under bearbeiding, og vil bli lagt fram og drøfta på eit møte i Namibia i april 1998. Målet er å kartlegge prosessane i dette frontsystemet, kor dynamikken til ein stor grad bestemmer klekkje-

og oppvekstforholda for høvesvis egg og fiskelarvar i regionen.

I 1995 starta arbeidet med kartlegging av gyteområda til lysing, og med å få meir kunnskap om fordelinga av egg og larvar. På eit tokt i oktober 1997 blei dette arbeidet følgd opp med undersøkingar som omfatta moglege gyteplassar både i Namibia og i Sør-Afrika. Genetiske, fysiologiske og økologiske forskjellar på egg- og larvestadiet av dei to lysingartane blei også undersøkt. Vi fekk då påvist underartar. Ved å simulere oppstigning av kunstig befrukta egg i laboratoriet, påviste vi også viktige driftsmekanismer og korleis egga kan følgje oppstrømmen på kontinentalskråninga og dermed nå oppvekstområdet.

Interkalibrering av trålutstyr med Sør-Afrika sitt forskningsfarty «Africana» gjennomført i samband med lysinggranskingane i januar. Dette tek sikte på å standardisere metodikken for innsamling av data frå trålsurvey og til å minimalisere målefeil. Vi reknar med ei vesentleg opptrapping av denne aktiviteten før vi får sikre resultat som kan nyttast til gjennomføring og analyse av rutinetokta. Dette er under planlegging for 1998 som eit regionalt forskingsprogram.

Når «Dr. Fridtjof Nansen» blir teken ut av lysingundersøkingane om nokre år, vil Namibia bunntråltokta sine med innleigde trålarar med standard utrusting. I februar testa vi med to kommersielle trålarar for å sjå om dei kan utføre slike undersøkingar. Resultata er positive, men ein må utarbeide gode utvalskriterier for fartya og klare prøvetakingsprosedyrar for å sikre ei standardisering av undersøkingsmetodikken.

I samband med granskingane av lysing i januar eksperimenterte vi med sorteringsrist på kommersielle trålarar. Det er eit stort problem at mykje ungfisk vert fanga i fiskeria, ettersom ung og eldre lysing til tider er på dei same felta. Eksperimenta var svært vellukka, og resultatane er vist stor interesse både frå fiskerhold og ved fiskeriministeriet. Dette arbeidet vil bli følgd vidare opp i 1998.

Arbeidet med å utvikle ein sonar og ein forskingsmetodikk til å måle pelagiske i overflatelaget utanfor

rekkjevidde av ekkolodda, har halde fram i 1997. Arbeidet ligg noko etter planen sidan det blei nødvendig med ei modifisering av sonaren. Feilen blei retta opp mot slutten av året, og prosjektet vil fortsette i 1998 med utvikling av sjølve forskingsmetodikken. Det er store forventningar til prosjektet, som vil kunne løyse eit metodisk problem innanfor bestandsmåling på sardin og sardinella.

Nansenprogrammet har også som mål å styrkje forskning og forvaltning gjennom institusjonsbyggjande tiltak. Av aktivitetane i 1997 vil vi nemne:

Gjennomføring av eit møte for å evaluere forskning og forvaltning av sardinbestanden i Namibia. Her deltok representantar frå Angola, Namibia og Sør-Afrika i tillegg til internasjonal representasjon frå Peru, FAO og Noreg (ved Havforskningsinstituttet og Fiskeridirektoratet). Den pelagiske industrien i Namibia, som har vore svært kritisk til forskingsresultata dei seinare åra, deltok med fleire observatørar. Gjennom møtet lukkast det i stor grad å skape semje om dei forvaltingsmessige råda som blei gitt. Det mest positive resultat frå møtet er kanskje at industrien no i mykje større grad enn tidlegare støttar forskarane sine tilrådingar.

Vi gjennomførte ein tilsvarande gjennomgang av forskning og forvaltning på dei namibiske selbestandane i juni, med noko meir avgrensa deltaking.

Ein gjennomgang av forskning og forvaltning av lysing førte ikkje til forventna resultat. Gjennom undersøkingar med «Dr. Fridtjof Nansen» har vi dei seinare åra påvist ein nedgang i lysingbestanden, og kvotene blei i 1997 redusert med 1/3. Fangstdata frå industrien peiker i same leia. Samstundes har likevel trålinindustrien fått sørafrikanske konsulentar til å kome med alternative berekningar på bestanden. Disse beregningane er i hovudsak baserte på upålitelege fangstdata frå perioden før uavhengigheten, og er blitt samanlikna med uttaket i dag. Ut frå slike såkalla produksjonsberekningar har ein komme fram til at bestanden av lysing har vore i jamt vekst sidan sjølvstendet. Det blir hevda at han no er nær tilstanden til ein ufiska

akkumulert bestand, og nær ti gonger høgare enn det som kjem fram i «Dr. Fridtjof Nansen» sine undersøkingar! Det lukkast ikkje å skape semje om kva modell som er mest realistisk, og usemja med industrien sine konsulerantar vil venteleg halde fram i 1998.

Arbeidet med institusjonsutvikling i Angola byrjar endeleg å ta form etter fleire år med planlegging og forsiktig satsing. Ein fiskeriøkonom er rekruttert til fiskeriministeriet i Luanda. Han leiår arbeidet med å gå gjennom og oppdatere den gjeldande "masterplanen" for fiskeria.

Mot slutten av 1997 fekk Nansenprogrammet i stand ein personellutviklingsplan for forskarstaben ved instituttet i Luanda.

Nansenprogrammet har også vore med å førebu og delteke i ei regional arbeidsgruppe på sardinella i Luanda i regi av FAO. Data innsamla med «Dr. Fridtjof Nansen» sidan 1985 i Angola utgjorde hovudmaterialet for arbeidsgruppa.

Som ein ny ordning frå 1997 er fire norske forskarar, som nettopp har teke hovudfagseksamen i fiskeribiologi, utplassert for to år i Namibia i regi av Nansenprogrammet. Desse skal fungere som ei erstatning for namibiske forskarar som reiser utanlands for å få tilleggsutdanning i denne perioden. Så langt er røynslene frå alle sider svært positive.

Det har vore halde to møte i styringskomitéen for Nansenprogrammet i Namibia, i Bergen i juni og i Swakopmund i august. Planane for samarbeid i 1998 blei vedteke her.

I Sør-Afrika har Koordineringseininga og Nansenprogrammet gjeve råd for utarbeiding av eit nytt lovforslag og forskriftsverk for saltvassfiskeria. Arbeidet i dette prosjektet har vore effektivt. Trass svært knappe tidsfrister, er resultatane levert i tide.

Forskningsprogrammet BENEFIT blei offisielt opna med i Walvis Bay 3. april. NORAD har signalisert at dei frå 1998 er interessert i å støtte BENEFIT gjennom Nansenprogrammet. Støtta vil ha tre hovudformer:

• *Støtte til sentrale sekretariatfunksjonar der Nansenprogrammet vil fungere som ein bank for kanalisering av fond administrert av Fiskeriministeriet i Namibia*

• *Støtte til forskningsprosjekt som gjør bruk av «Dr. Fridtjof Nansen» og av norsk forskings- og forvaltningskompetanse*

• *Støtte til arbeidsgrupper, seminar og kurs av regional karakter.*

NORAD har i 1997 fått utarbeidd eit strategisk plandokument for Nansenprogrammet for perioden 1998-2002. Planen skal gje NORAD eit beslutningsgrunnlag for framtidige geografiske innsatsområde. Plandokumentet tilrår at Nansenprogrammet og «Dr. Fridtjof Nansen» framleis har sørvest-Afrika-regionen som hovudinnsatsområde, i alle fall til og med år 2000. I den grad ein kan, vil fartyet også kunne gjere undersøkingar på dei pelagiske bestandane utanfor nordvest-Afrika.

Det er også, etter oppmoding frå NORAD, utført ein gjennomgang av administrasjon og organisering i Nansenprogrammet. I tillegg til ein gjennomgang av intern organisering, er forholdet til hovudsamarbeidspartnarane, spesielt Namibia, og til NORAD og FAO, blitt vurdert. Ei rekkje tiltak er føreslått for å styrke programmet sin administrasjon, og i samråd med NORAD vil fleire av desse bli implementerte i løpet av 1998.

Samarbeidsprosjekta med Nasjonaldirektoratet for fiskeria og Fiskeriforskningsinstituttet er no fullt operative i Mosambik. Prosjektleiinga og det administrative apparatet fungerer godt. NORAD og Mosambik Ministerium for landbruk og fiskeri har ved hjelp av ei konsulentgruppe gått gjennom prosjektet og føreslått ei forlenging.

Det er utplassert to norske rådgjevarar: Ein fiskeriøkonom ved Nasjonaldirektoratet og ein fiskeribiolog ved Fiskeriforskningsinstituttet. Samarbeidsinstitusjonane i Mosambik er godt nøgde med støtta. Det er lagt vekt på å knyte forskning og forvaltning saman, og det viktige fisket etter tropiske reker er prioritet.

Som tidlegare har Fiskeriforskningsinstituttet fått hjelp frå Havforskningsinstituttet til bestandsberekningar og kvoterådgjeving for fisket etter reke. Det blir no satsa på ei opprusting av IT-funksjonane ved Fiskeriforskningsinstituttet, og prosjektet gjev støtte til



utviklinga av ein database. Leiarane ved dei to samarbeidsinstitusjonane gjennomførte i mars ein studietur til Bergen, og ein gjensitt blei gjort i oktober.

Det har ikkje vore verksemd i Nicaraguaprojektet i 1997. Fiskeriforskningsinstituttet, CIRH, er interessert i at samarbeidet skal halde fram, men NORAD vil vente på ein avklaring av dei organisatoriske forholda i fiskerisektoren før ei eventuell støtte blir gitt.

Verksemda i Vietnam er kraftig seinka i forhold til planane utarbeidd hausten 1996. Årsaka er at det på vietnamesisk side har tatt lang tid å få ferdig utarbeidd prosjektforslag, og godkjenningssprosedyren i Planleggingsministeriet har vore omstendelig. Fiskeriforskningsprosjektet, som var klart i juni 1996, er oversendt frå vietnamesiske styremakter, og NORAD vil gjere ei vurdering før godkjenning.

Fiskerilovgjevingsprosjektet blei revidert hausten 1997, og eit nytt prosjektforslag, frå vietnamesiske styremakter, er til vurdering i NORAD. Plandokumentet for «Upgrading of fish quality management and control» er utarbeidd, men visse rammevilkår er no endra. Prosjektet må truleg reduserast. Seinkinga skape problem for budsjettering og verksemdsplanleggjing ved Havforskningsinstituttet og Fiskeridirektoratet.

«Bei Dou»-prosjektet i Kina blei godkjend av NORAD i november 1996, og den formelle avtalen mellom NORAD og Ministry of Agriculture underskriven først i juni 1997. Likevel blei avtalevilkåra seinare endra, og den reviderte avtalen underskriven i oktober. For gjennomføringa av sjølve prosjektet blei det i juli 1997 parafert ein kontrakt mellom Koordinerings- eininga og Bureau of Fisheries. Denne kontrakten blei godkjend av NORAD i desember. Det gjenstår då at han blir underskriven av partane for at alle formalitetar er på plass. Det har likevel vore forskarutvekslingar, eit metodeseminar, samarbeid for detaljplanleggjing av prosjektverksemd og det er fagleg gjeve støtte til opprusting av instrumenta på forskingsfartyet «Bei Dou». Verksemda vil bli opptrappa når alle

formalitetar er i orden og Havforskningsinstituttet får ansvaret for økonomistyringa.



FISKEHELSE OG BIOTEKNOLOGI

Programleiar: Øivind Bergh

Måla til dette programmet er mellom anna å førebyggje sjukdom hos fisk, utvikle vaksinar og vaksinasjonsstrategiar, studere virusjukdommar hos marine fiskeartar og utvikle metodar som kan løyse lakselusplaga. Vi skal og utvikle betre fiskefôr, og utvikle og ta i bruk genetiske markørar for overvaking av artar i oppdrett og naturlege populasjonar.

Dei helserelaterte delane av programmet er fokusert på utvalde og særleg viktige sjukdomsproblem i norsk havbruk. Særleg har vi konsentrert innsatsen om nodavirusinfeksjonar hos kveite, og å utvikle førebyggjande behandling av sjukdom på kveite ved hjelp av probiotika og vaksinasjon. Arbeidet for å løyse lakselusproblema har og høgste prioritet. Dette er i dag det økonomisk viktigaste sjukdomsproblem i norsk fiskeoppdrett. Vi arbeider og med å utvikle fiskefôr med betra proteinkvalitet, og med å utnytte moderne molekylærbiologiske metodar til å studere fiskegenetikk.

Virus hos kveite

Virusforskinga ved Havforskningsinstituttet vil frå 1998 vere heilt konsentrert om sjukdommen VER (Viral encephalopati og retinopati) hos kveite, etter at denne forskningsaktiviteten har vore bygd opp gjennom heile 1997.

Denne sjukdommen vart fyrste gong diagnostisert i 1995, og vi har sidan fått stadfesta vår hypotese om at den er eit alvorleg problem for kveite- næringa. Vi har vist at sjukdommen også hos kveite skuldast eit såkalla nodavirus, slik det tidlegare har vore påvist for andre marine oppdrettsartar som har vore ramma av sjukdommen. Smitteforsøk har gitt prov for at viruset kan utløyse sjukdommen hos kveitelarvar. Sjølv om ein ikkje kan utelukka at miljøfaktorar som til dømes temperaturvariasjonar og ernæring kan spela ei rolle, kan vi fastslå at vi har med ein alvorleg smittesjukdom å gjere. Som vanleg ved virus- sjukdommar, er det ikkje mogeleg å behandle når sjukdommen først har brote ut. Det er difor naturleg å sjå på korleis ein kan hindre at sjukdommen vert spreidd, og førebyggje best mogeleg.

Det har derfor høgste prioritet å finne ut korleis viruset blir spreidd i ein populasjon. Sannsynlegvis kan viruset overførast frå foreldre til avkom via egg og mjelke. I samarbeid med Universitetet i Hiroshima i Japan, som har eitt av verdas leiande miljø på fiskevirologi, har vi utvikla ein metode for å oppdage viruset i egg og mjelke. Metoden er basert på såkalla PCR-teknologi (polymerase kjedereaksjon), og ser ut til å vere svært følsom. Vi vil i tida framover undersøkje stamfiskpopulasjonar i kommersielle kveiteanlegg og ved Havforskningsinstituttet Austevoll havbrukstasjon. Målet er å finne smittefri stamfisk. Det har og vore sett i gang forsøk med å utvikle ein vaksine mot sjukdommen, men det er ikkje sikkert at det let seg gjere å vaksinere kveiteyngel på så tidlege stadium som det er aktuelt med her.

Forebyggjing og behandling av sjukdom

Eit hovudmål i utviklinga av ei miljøvenleg oppdrettsnæring vil vere så langt råd er å forebyggje sjukdom. Vaksinasjon har synt seg å vere det

viktigaste sjukdomsforebyggjande verkemiddelet vi har hatt i norsk fiskeoppdrett til no. Det er difor eit viktig mål å utvikle vaksiner og vaksinasjonsstrategiar som er tilpassa nye oppdrettsartar i Noreg. I fleire år har sjukdom hos kveite og andre marine oppdrettsartar vore studert ved Havforskningsinstituttet og hos samarbeidspartnarar. Vi har difor i dag gode sjansar til å spå kva sjukdommar som vil råke næringa. Kommersielle produsentar av vaksine er trekte inn som viktige samarbeidspartnarar i dette arbeidet.

Probiotika-prinsippet vert og prøvd ut for kveite. Her utnyttar ein den normale bakteriefloraen til ein art for å hindre vekst av sjukdomsframkallande bakteriar. Vi har isolert og karakterisert bakteriar frå tarmfloraen til kveite. Arbeidet med å utvikle prosedyrar for tilsetjing av slike bakteriar til tidlege livsstadiar av kveite har som mål å bruke probiotika-prinsippet til førebyggjing av sjukdom i kveiteproduksjon. Fleire vitenskaplege miljø i inn- og utland er trekte inn som samarbeidspartnarar i dette arbeidet.

Det er lite truleg at havbruksnæringa kan klare seg heilt utan antibakterielle middel. I ein periode tidleg i livsløpet til marine fiskeartar kan t.d. vaksinasjon ikkje nyttast. Vaksinasjon kan heller ikkje brukast på kvervellause dyr som til dømes kamskjel. Det er og påvist store skilnader for korleis antibakterielle midlar verkar på ulike fiskeartar. Verknaden må difor dokumenterast og optimaliserast for kvar einskild art. Vi har konsentrert forsøka om laks og kveite, og utført dose-optimaliseringsforsøk og studiar med ulike preparat. Badbehandling er ein god metode for antibakterielle middel til fiskeyngel.

Lakselus

Vi har og studert eggutviklinga hos lakselus, copepoditten si overleving og lusa si evne til å infisere fisk ved lave temperaturar. Vidare har vi granska korleis fysiske parametre i sjøen verkar inn på spreinga til frittlevande lus. Til saman tek desse forsøka sikte på å gje auka kunnskap om faktorar som styrer påslag av lakselus i norske farvatn.

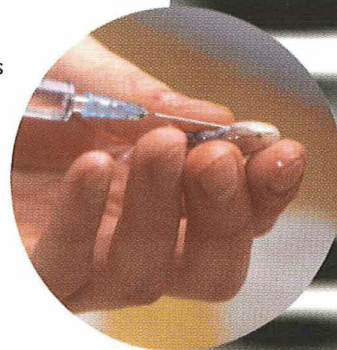
Det skal og klarleggjast om lakselusa følgjer noka biorytme. Først skal tidevannssyklusen granskast. Desse forsøka måtte utsetjast ei tid på grunn av den høge sjøvasstemperaturen sommaren 1997. Dette prosjektet er samordna med Statens Veterinære Laboratorier (SVL).

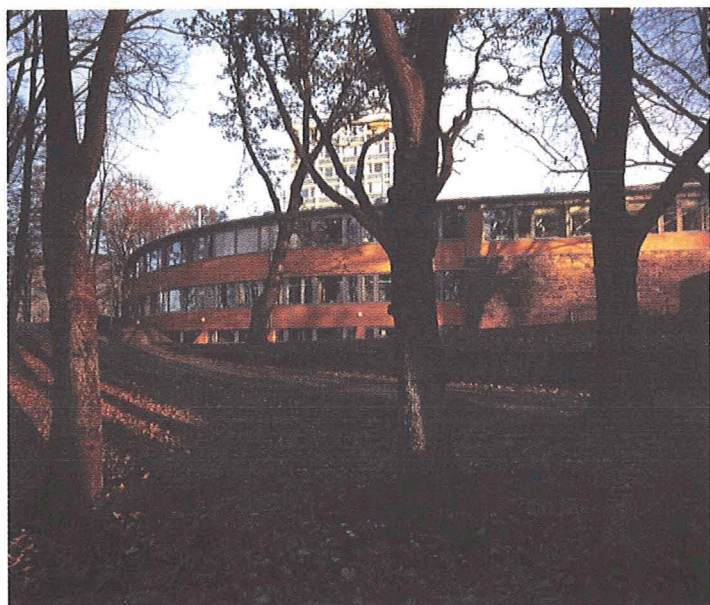
Fiskefôr

Arbeidet med fiskefôr er fokusert på trypsin-liknande enzym hos laks. Vi vil mellom anna finne ut kor følsom laksen er for endringar i proteinsamansetjinga i fôret, og kor godt laksen kan utnytte proteinet i fôret. Desse enzyma er arvelege, og resultatata kan difor gje viktig informasjon når det gjeld lakseavl. Seleksjon for fisk med nokre variantar av trypsin-likande enzym kan difor ha positive effektar på vekst og fôrutnytting.

Molekylærgenetiske markørar i havbruk

Bruk av nye molekylærgenetiske metodar til genetiske studiar av laksestammene våre vil kunne gi oss viktig informasjon om biologisk mangfald og utsikter til betring av laks som oppdrettsprodukt. Ei grundig kartlegging av dei viktigaste laksestammene våre vil vere eit første steg i en biodiversitetsanalyse. Dette vil ikkje berre kunne gje svar på spørsmål om stadeigenheit og naturleg variasjon, men og danne grunnlag for utval av stamfisk med fordelaktige genetiske eigenskapar. Det er og i fyrste omgang viktig å få etablert DNA-markørar for kveite, slik at ein legg grunnlaget for vidare arbeid med kveite som oppdrettsart. I løpet av 1997 er det difor laga to ulike bibliotek for kveite-DNA.





Fasaden mot Nordnesparken

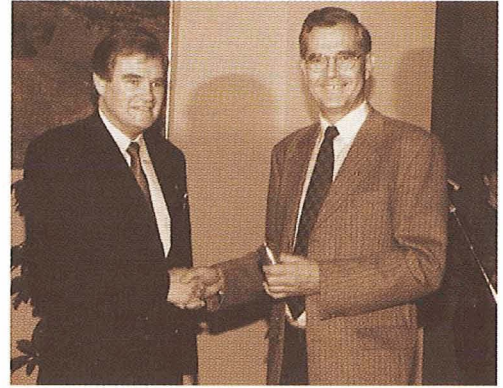
Frå Havforskningsinstituttets nybygg



“Tankegangen” med møterom og kontor

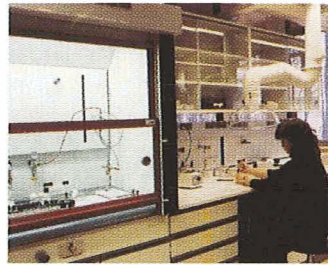


*Møterom
i 10 etg.*



*Statssekretær Johannes
nakken i Fiskeridepartementet
overleverer nøkkelen til
adm. direktør Roald Vaage.*

på Nordnes



Laboratorium



Laboratorium



Kantina

PUBLIKASJONAR 1997

PROGRAM 91 - RESSURSOVERVAKING OG RÅDGJEVING

Artiklar i internasjonale tidsskrift

- Gjøsæter, H.** 1997. The Barents Sea Capelin Stock (*Mallotus villosus*): A Brief Review. Proceedings. Forage Fishes in Marine Ecosystems Alaska Sea Grant College Program. *AK-SG-97-01*, 1997: 469-484.
- Gjøsæter, H. and Ushakov, N.G.** 1997. Acoustic Estimates of Barents Sea Arctic Cod Stock (*Boreogadus saida*). Proceedings. Forage Fishes in Marine Ecosystems Alaska Sea Grant College Program. *AK-SG-97-01*, 1997: 485-504.
- Gundersen, A.C and Gjøsæter, H.** 1997. A comparison between abundance estimates of the Barents Sea capelin (*Mallotus villosus* Müller) at the larval, 0-group and 1-group stage, for the year classes 1981-1994. *ICES Journal of Marine Science* 54:XXX-XXX
- Huse, G. and Gjøsæter, H.** 1997. Fecundity of the Barents Sea capelin (*Mallotus villosus*). *Marine Biology* (1997) 130: 309-313.
- Palsbøll, P.J., Allen, J., Bérubé, M., Clapham, P.J., Feddersen, T.P., Hammond, P.S., Hudson, R.R., Jørgensen, H., Katona, S., Holm Larsen, A., Larsen, F., Lien, J., Mattila, D.K., Sigurj—nsson, J., Sears, R., Smith, T., Sponer, R., Stevick, P. and Øien, N.** 1997. Genetic tagging of humpback whales. *Nature* 388: 767-769.
- Schweder, T., Skaug, H.J., Dimakos, X., Langaas, M. and Øien, N.** 1997. Abundance estimates for northeastern Atlantic minke whales. Estimates for 1989 and 1995. *Rep.Int.Whal.Comm.* 47.
- Skaug, H.J.** 1997. Perpendicular distance line transect methods based on integrated spatial hazard probability models. *Rep.Int.Whal.Comm.* 47.

ICES/internasjonale organisasjonar

- Anon (Bogstad, B., Fotland, Å., Mehl, S., Jakobsen, T. and Nedreaas, K.H.)** 1997. Report of the Arctic Fisheries Working Group. ICES Headquarters 21-29 August 1996. *ICES CM 1997/Assess:4*. 326 pp.
- Anon.** 1997. (Bogstad, B., Gjøsæter, H., Fossum, P., Hauge, K.H., Monstad, T., Røttingen, I., Tjelmeland, S. et al.). Report of the Northern Pelagic and Blue Whiting Fisheries Working Group. *ICES CM 1997/Assess:14*.
- Anon.** 1997. (Blindheim, J., Holst, J.C., Misund, O.A., Røttingen, I., Sundby, S. et al.). Report of the ICES planning group on surveys on the pelagic fish in the Norwegian Sea (PGSPEN). *ICES CM 1997/H:3*.
- Anon.** 1997. (Bogstad, B., Fotland, Å., Jakobsen, T., Marshall, C.T., Mehl, S. et al.). Report of the Arctic Fisheries Working Group, Copenhagen 21-29 August 1996. *ICES CM1997/Assess:4*.
- Anon.** 1997. (Bogstad, B., Gjøsæter, H., Hiis Hauge, K., Monstad, T., Røttingen, I., Tjelmeland, S. et al.). Report of the Northern Pelagic and Blue Whiting Fisheries Working Group. Copenhagen 29 April -7 May 1997. *ICES CM 1997/Assess:14*
- Anon.** (Bogstad, B., Hiis Hauge, K., Jakobsen, T., Korsbrekke, K., Tjelmeland, S. et al.) 1997. Report of the Comprehensive Fisheries Evaluation Working Group. Copenhagen 25 June- 4 July 1997. *ICES CM 1997/Assess:15*.
- Anon.** 1997. (Dommasnes, A. et al.) Report of the Advisory Committee on Fisheries Management. ICES, Copenhagen, 14-23.5.97
- Anon.** 1997. (Holst, J.C., Misund, O.A. et al) Report on surveys of the distribution, abundance and migrations of the Norwegian spring-spawning herring, other pelagic fish and the environment of the Norwegian Sea and adjacent waters in late winter, spring and summer of 1997. *ICES CM 1997/Y:4*.
- Anon.** 1997 (Iversen, S.A. et al.)Report of the Working group on mackerel and horse mackerel egg surveys. *ICES CM 1997/H:4*
- Anon** 1997. (Iversen, S.A. et al.) Report of the working group on the assessment of mackerel, horse mackerel, sardine and anchovy. *ICES CM1997/Assess:3*
- Anon** (Møgster, H., Nedreaas, K.H. and Sæverud, A.) 1997. Report of the ICES/NAFO Workshop on Greenland halibut age determination. Reykjavik, Iceland, 26-29 November 1996. 53 pp.
- Anon** (Nedreaas) 1997. Report of the North-Western Working Group. ICES Headquarters 29 April - 7 May 1997. *ICES CM 1997/Assess:13*. 356 pp.

- Anon.** 1997. (Toresen, R., Torstensen, E. et al.). Report of the Herring Survey Planning Group. Aberdeen, 24-28 February 1997. *ICES CM 1997/H:5*.
- Anon.** 1997. (Toresen, R., Torstensen, E. et al.). Report of the Herring Assessment Working Group for the Area South of 62°N. *ICES Doc. CM 1997/Assess:8*.
- Bjelland, O.** and **Monstad, T.** 1997. Blue whiting in the Norwegian Sea, spring and summer 1995 and 1996. *ICES Doc. CM 1997/CC:15*, 25 pp.
- Bogstad, B., Fotland, Å., Jakobsen, T., Mehl, S., Nedreaas, K.H.** 1997. Arctic Fisheries Working Group Report.
- Bogstad, B.** and **H. Gjørseter** 1997. Multispecies considerations. A working document to the Northern Pelagic and Blue Whiting Fisheries Working Group Meeting 29.04-07.05 1997. 13pp.
- Bogstad, B., H. Gjørseter** and **S. Mehl** 1997. Multispecies considerations. Working document to the ICES Arctic Fisheries Working Group, Copenhagen 20-28 August 1997.
- Carlström, J., Denkinger, J., Feddersen, P.** and **Øien, N.** 1997. Record of a new northern range of Sowerby's beaked whale (*Mesoplodon bidens*). *Polar Biol.* (1997) 17: 459-461.
- Footte, K.G., Ostrowski, M., Røttingen, I.** and **Slotte, A.** 1997. Abundance estimation of Norwegian spring spawning herring wintering in the Vestfjord system, December 1996. *ICES CM 1997/FF:13*.
- Gjørseter, H.** 1997. The Barents Sea capelin. A working document to the Northern Pelagic and Blue Whiting Fisheries Working Group Meeting 29.04-07.05 1997. 7pp.
- Gjørseter, H.** 1997. Updated tables for the historic development of the Barents Sea Capelin, based on the spreadsheet model "Capstock". Working document to the Northern Pelagic and Blue Whiting Fisheries Working Group Meeting 29.04-07.05 1997. 6pp.
- Hamre, J.** 1997. Stock assessment based on tagging. Arbeidsdokument til møtet i ICES arbeidsgruppe 28.4 -7.5 1997.
- Holst, J.** and **Tjelmeland, S.** 1997. Restoring historic weights of Norwegian spring spawning herring. Arbeidsdokument til ICES arbeidsgruppe 28.4 -7.5 1997.
- Hylen, A.** 1997. Acoustic abundance estimate of 0-group northeast arctic cod and haddock. *ICES CM1997/BB:15*.
- Iversen, S.A., Skogen, M.** and **Svendsen, E.** 1997. Prediction of autumn migration and Norwegian fishery of horse mackerel. Work.Doc. *ICES MHMSA 1997*, 7 pp
- Iversen, S.A.** and **Stæhr, K.J.** 1997. Egg production and spawning stock size of mackerel in the North Sea in 1996. Work.Doc. ICES WG, Mackerel and horse mackerel egg survey, Lisbon 3-7.Feb. 1997. 8 pp.
- Jakobsen, T., Korsbrekke, K., Mehl, S.** and **Nakken, O.** 1997. Norwegian combined acoustic and bottom trawl surveys for demersal fish in the Barents Sea during winter. *ICES CM 1997 (Y:17)*: 1-26.
- Jakobsen, T., Korsbrekke, K., Mehl, S.** and **Nakken, O.** 1997. Norwegian combined acoustic and bottom trawl surveys for demersal fish in the Barents Sea during winter. *ICES CM 1997/Y: 17*. 26 pp.
- Luyeye, N., Coetzee, J., Boyer, D.** and **Misund, O.A.** 1997. Trawl sampling of small pelagic species off Angola. Effect of avoidance, towing speed, tow duration and time of day. *ICES CM 1997/W:12*.
- Monstad, T., Belikov, S.V.** and **Shamrai, E.A.** 1996. Report of the joint Norwegian-Russian acoustic survey of blue whiting during spring 1996. *ICES CM 1996/H:12*.
- Monstad, T., Alvarez, J.** and **Rivoirard, J.** 1996. Occurrence of Blue Whiting in trawl catches during surveys from Portugal to the Faroe Islands, 1979-1995. *ICES CM 1996/S:30*.
- Nesbø, C.L., Rueness, E., Iversen, S.A., Skagen, D.W.** and **Jacobsen, K.S.** 1997. Genetic variation among populations of mackerel; preliminary results. Doc. *ICES MHMSA 1997*
- Nakken, O.** 1997. Past, present and future exploitation and management of marine resources in the Barents Sea and adjacent areas. Symposium on: Objectives and uncertainties in fisheries management with emphasis on three north Atlantic eco-systems. Bergen 3-5 June 1997.
- Nakken, O.** 1997. Kva hender med ressursane? Bergen Næringsråds konferanse, Bergen 17. nov. 1997
- Pope, J., Large, P.** and **Jakobsen, T.** 1997. Nilssen et al 1994 revisited: A consideration of the influences of parent stock, temperature and predation of the recruitment of the North East Arctic cod stock from the 1930's to the present. ICES International Symposium. Recruitment Dynamics of Exploited Marine Populations: Physical-Biological Interactions. Baltimore, 22-24 September 1997.
- Skagen, D.W.** 1997. Some thoughts on stock-recruitment functions and stochastic long term equilibria, with application to Norwegian spring spawning herring. Arbeidsdokument til møtet i ICES arbeidsgruppe 28.4 -7.5 1997.
- Slotte, A.** 1997. The Norwegian fishery on Norwegian spring spawning herring in 1996. Arbeidsdokument til møtet i ICES arbeidsgruppe 28.4-7.5 1997.
- Slotte, A.,** and **Dommasnes, A.** 1997. Abundance estimation of Norwegian spring spawning herring at the spawning grounds in 1997. Arbeidsdokument til møtet i ICES arbeidsgruppe 28.4-7.5 1997.

- Svendsen, E., Skogen, M. and Monstad, T.** 1996. Modelling the variability of the drift of blue whiting larvae and its possible importance for recruitment. *ICES CM 1996/S:31*.
- Tjelmeland, S.** 1997. Recruitment functions and technical reference points for Norwegian spring spawning herring. Arbeidsdokument til møtet i ICES arbeidsgruppe 28.4-7.5 1997.
- Tjelmeland, S.** 1997. Tuning Norwegian spring spawning herring. Arbeidsdokument til møtet i ICES arbeidsgruppe 28.4-7.5 1997.
- Tjelmeland, S., B. Bogstad, H. Gjøsæter and N.G. Ushakov** 1997. CapTool: A spreadsheet for probabilistic prognosis of Barents Sea capelin. Working document to the IMR-PINRO capelin assessment meeting, Kirkenes October 2-4 1997. 9pp.
- Vilhjálmsón, H., Misund, O.A., Arrhenius, F., Holst, J.C., Gislason, A., Gudmundsdóttir, A., Jacobsen, J.A., Krysov, A., Malmberg, S.A. and Reid, D.** 1997. Report on surveys of the distribution, abundance and migrations of the Norwegian spring-spawning herring, other pelagic fish and the environment of the Norwegian Sea and adjacent waters in late winter, spring and summer of 1997. *ICES CM 1997/Y:04*.
- Øien, N.** 1997. Report of the Norwegian 1996 and 1997 sighting surveys for minke whales. Paper SC/49/NNa2 presented to the IWC Scientific Committee, September 1997 (unpublished) 4 pp.
- Øien, N.** 1997. Aerial surveys of hooded seal pups in the Greenland Sea. *Joint ICES/NAFO working group on harp and hooded seals, 28 August - 3 September 1997. Paper SEA-89*, 8 pp.
- Øien, N.** 1997. Updata of mark-recapture estimates of harp seal pup production in the Greenland Sea. *Joint ICES/NAFO Working Group on Harp and Hooded Seals, 28 August - 3 September 1997. Paper SEA-87*. 2 pp.
- Øien, N.** 1997. Norwegian catches of harp and hooded seals: Catch statistics, age distributions and recapture information. *Joint ICES/NAFO working group on harp and hooded seals, 28 August - 3 September 1997, Paper SEA-88*. 6 pp.

Andre rapportar/publikasjonar

- Anon.** 1997. (Sætre, R., Iversen, S.A., Smedstad, O. et al.). Assessment report on fisheries and fisheries related species and habitat issues, 13-14 March 1997, Bergen. (Eds.: Svelle, M, Aarefjord, H., Heir, H. T. and Øverland, S.). Ministry of Environment, Norway. Fifth North Sea Conference Secretariat. ISBN 82-457-0135-135-1
- Anon.** 1997. (Torstensen, E. m.fl.). Ressursgrunnlaget når det gjelder brisling i indre Oslofjord. Næringsutvalget i indre Oslofjord.
- Beltestad, A.K.** 1997. Evaluering av eksisterende standarder for fiskeredskaper og forslag til endringer. *Rapport til prosjektgruppen for Kompetanseoppbygging i fiskeredskapsindustrien*.
- Beltestad, A.K., Isaksen, B., Nedreaas, K. og Øritsland, T.** 1997. Prosedyre for tokt med leiefartøyer. *Versjon 2.0. november 1997*.
- Bergflødt, B.** 1997 Rapport om flyging og fotografering over Vesterisen 18.-29. mars 1997. *Rapport SPS 9709*. 7 s.
- Bjordal, Å.** 1997. Ansvarlig fiskeriforvaltning s. 40-46 i G.E. Blaallid (ed.): Årbok for norsk kystnæring, 1997. Kystnæringens forlag og bokklubb, Bergen.
- Bjordal, Å.** 1997. Leppefisk, i Toresen, R. (ed.) *Ressursoversikt 1997, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1997*: 88.
- Bjørge, A. and Øritsland, T.** 1997. Åge Jonsgård 1916-1997. *Marine Mamm. Sci.*, 13: 719-720.
- Bogstad, B.** 1997. Norsk-arktisk torsk, i Toresen, R. (ed.) *Ressursoversikt 1997, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1997*: 14-17.
- Bogstad, B.** 1997. Norsk-arktisk hyse, i Toresen, R. (ed.) *Ressursoversikt 1997, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1997*: 19-20.
- Bogstad, B., Jakobsen, T. og Mehl, S.** 1997. Kannibalisme hos norsk-arktisk torsk i Barentshavet, i Toresen, R. (ed.) *Ressursoversikt 1997, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1997*: 111-112.
- Bøthun, R., Nedreaas, K., Overvik, M., Sandberg, P., Steinseide, A.K. og Veim, A.K.** 1996. En vurdering av minstemålene for sei. Rapporter og meldinger 1996 nr. 6. Fiskeridirektoratet, desember 1996. 88 s.
- Fagerheim, K.A.** 1997. Flytelling og flyfotografering - Vesterisen 1997. *Rapport SPS 9708*. 10 s.
- Godø, O.R. og Hareide, N.R.** 1997. Lange, brosme og blålange, i Toresen, R. (ed.) *Ressursoversikt 1997, Fisken og Havet, Særnr 1 - 1997*: 45-48.
- Godø, O.R. og Michalsen, K.** 1997. Ny anvendbar merketeknologi, i Toresen, R. (ed.) *Ressursoversikt 1997, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1997*: 108-112.
- Gjøsæter, H.** 1997. Lodde, i Toresen, R. (ed.) *Ressursoversikt 1997, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1997*: 21-24.

- Gjøsæter, H.** 1997. Polartorsk, i Toresen R. (ed.) *Ressursoversikt 1997, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1997*: 81-82.
- Hufthammer, M.K. and Kuzmin, S.** 1997. Barents Sea red king crab (*Paralithodes camtschatica*): A review and discussion of sampling methods. *Paper to the Joint Russian/Norwegian Symposium with emphasis on Gear Selection and Sampling Gears*. 8 pp.
- Hufthammer, M.K., Kuzmin, S. and Berenboim, B.** 1997. Joint report for 1997 on investigations of the Barents Sea King crab. Report to the 26th Session of the Mixed Russian-Norwegian Fisheries Commission. 12 pp.
- Iversen, S.A.** 1997. Makrell, i Toresen, R. (ed.) *Ressursoversikt 1997, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1997*: 62-66.
- Iversen, S.A.** 1997. Taggmakrell, i Toresen, R. (ed.) *Ressursoversikt 1997, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1997*: 67-69.
- Iversen, S.A.** 1997. Makrellens biologi og forvaltningsproblem, i Toresen, R. (ed.) *Ressursoversikt 1997 Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1997*: 106-107.
- Iversen, S.A.** 1997. Makrellen er kommet, i Mortensen og Eide (red.). Et levende hav. *KOM Forlag*:116-117.
- Iversen, S.A.** 1997. Hvor ble det av størjen, i Mortensen og Eide (red.). Et levende hav. *KOM Forlag*: 117.
- Iversen, S.A., Konow, T., Smedstad, O.M. og Sætre, R.** 1997. Post Festum. Minister-konferansen for fiskeriene i Nordsjøen, (IMM), 13-14. mars 1997. *Fiskets Gang 1997, Nr. 3*, 11-13.
- Jakobsen, T.** 1997. The Northeast Arctic (Barents Sea) Cod Stock. *WWF Arctic Bulletin, No 2, 1997*.
- Mehl, S., Nedreaas, K.H., Sandberg, P. og Steinseide, A.K.** 1997. Beskatningsstrategi for Norsk Arktisk sei. *Rapporter og meldinger 1997 nr. 5*. Fiskeridirektoratet, november 1997. 39 s.
- Mehl, S.** 1997. Botnfiskundersøkingar i Barentshavet (norsk sone) vinteren 1997. *Fisken Hav (11) 1997*. 72 s. Havforskningsinstituttet, Bergen.
- Monstad, T., Ellertsen, B. and Holst, J.C.** 1997. «Cruise report, Cruise no. 1996010, R.V. »G.O.Sars«, 19/7-15/8 1996. Norwegian Sea». Interne notat nr. 2- 1997, *Interne toktrapper Nr. 1 - 1997*. Havforskningsinstituttet, Bergen.
- Monstad, T., Bjelland, O., Anthonypillai, V., Gullaksen, O., Pedersen R., Sundt, R. and Thorsen, A.** 1997. Cruise report R.V. «G.O.Sars», 20/7- 17/8 1997. Cruise no 1997010, Norwegian Sea. *Interne toktrapper Nr. 7- 1997*, Havforskningsinstituttet, Bergen, 45 s.
- Monstad, T.** 1997. Kolmule, i Toresen, R. (ed.) *Ressursoversikt 1997, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1997*: 40-42.
- Monstad, T.** 1997. Vassild, i Toresen, R. (ed.) *Ressursoversikt 1997, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1997*: 80-81.
- Nakken, O.** 1997. Intern toktrapp. Kartlegging og mengdemåling av skreiinnsiget 19. febr.- 4. mars 1997.
- Nakken, O.** 1997. Bestanden av norsk arktisk torsk pr. 1. jan. 1997 (Resultater fra HIs bunntrålsurvey). Arbeidsnotat, Marsteinen hotell 14.-16. april 1997.
- Nakken, O.** 1997. Forskartal, feil og fangstkvote. *Fiskets Gang nr. 10, 1997*.
- Nedreaas, K.** 1997. Svalbard. Tankar omkring potensielle geografiske forskingsområde. Havforskningsinstituttet, september 1997. 4 sider + figurar.
- Nedreaas, K. og Woll, A.** 1997. Breiflabb, i Toresen, R. (ed.) *Ressursoversikt 1997, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1997*: 85-87.
- Nedreaas, K.** 1997. Uer, i Toresen, R. (ed.) *Ressursoversikt 1997, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1997*: 52-54.
- Nedreaas, K.** 1997. Blåkveite, i Toresen, R. (ed.) *Ressursoversikt 1997, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1997*: 49-51.
- Nedreaas, K.** 1997. Sei, i Mortensen og Eide (red.) Et levende Hav. *KOM Forlag*: 114-116. Også oversatt til engelsk, «The living sea».
- Nedreaas, K.** 1997. Uer, i Mortensen og Eide (red.) Et levende Hav. *KOM Forlag*: 164-165. Også oversatt til engelsk, «The living sea».
- Nedreaas, K.** 1997. Breiflabb, i Mortensen og Eide (red.) Et levende Hav. *KOM Forlag*: 150-160. Også oversatt til engelsk, «The living sea».
- Røttingen, I.** 1997. Norsk vårgytende sild, i Toresen, R. (ed.) *Ressursoversikt 1997, Fisken og Havet, Særnr. 1 - 1997*: 37-40.
- Røttingen, I.** 1997. Sildebestanden og Norskehavet. *Fiskets Gang 10*, s. 17-20.
- Røttingen, I.** 1997. Sild, i Mortensen og Eide (red.) Et levende Hav. *KOM Forlag*: 110-113.
- Røttingen, I., Fossum, P., Høines, Å., Slotte, A. og Torstensen, E.** 1997. Norsk vårgytende sild sør for 62°N. Havforskningsinstituttet, november 1997, 77s.
- Røttingen, I. og Sandberg, P.** 1997. Sild, mat og kontroll. *Kronikk i Bergens Tidende 13.3 1997*.
- Sandberg, P., Bogstad, B. and Røttingen, I.** 1997. Bioeconomic advice on TAC - state of the art in Norwegian fishery administration. Fisheries management under uncertainty Symposium, Bergen 3-5 June 1997.
- Tjelmeland, S.** 1997. Kor mange målingar trengs frå Kystvakta? Havforskningsinstituttet, august 1997, [Mimeo].
- Toresen, R.** 1997. Nordsjøisild og sild i Skagerrak, i Toresen, R. (ed.) *Ressursoversikt 1997, Fisken og Havet, Særnr. 1-1997*: 59-61.

- Toresen, R., Bull Mortensen, L. and Skagen, D.W.** 1997. The scientist's role and responsibility in attaining a precautionary approach in fisheries management. Symposium «Fisheries Management under Uncertainty», Bergen, June 1997.
- Torstensen, E.** 1997. Utsiktene for kyst- og fjordfiske av brisling i 1997. *Fiskets Gang 1997, Nr.1*, 34-36
- Torstensen, E., Dommasnes, A. og Jørstad, K.** 1996. Sild og brislingundersøkelser i fjordene , 1.11-13.12.95. *Fisken og Havet, Nr.31*
- Øien, N.** 1997. Norsk fangst og undersøkelse av sel i 1996. Selfangstrådets årsmøte, Bergen, 13. januar 1997.
- Øien, N.** 1997. Sjøpattedyr i Svalbards farvann. Norsk Polarinstittutt, *Rapportserie nr. 99*, s. 65-68.
- Øien, N.** 1997. Norwegian Independent Linetranssect Survey 1997. *SPS 9704. (Internt dokument)*.
- Øien, N.** 1997. Felling av kystsel i 1997. *Rapport SPS 9707 (30.10.97)*. 2 s.
- Øien, N.** 1997. Telling og undersøkelser av sel i Vesterisen 1997 - tokrapport. *Rapport SPS 9710 (31.12.97)*. 19 s.
- Øritsland, T.** 1997. Registrering av kystsel i Rogaland, 1994. *Rapport, Ressurssenteret, Havforskningsinstituttet, SPS9703*, 9 s.

Foredrag

- Bjordal, Å.** 1997. North Sea Fish resources - far beyond safe biological limits - What's the problem from a biological point of view? *Press seminar, Fifth International Conference on the Protection of the North Sea - Intermediate Ministerial Meeting, Bergen 13-14 March 1997*.
- Bjordal, Å.** 1997. Ressurssituasjonen. Årsmøte, Finnmark Fiskarlag, Honningsvåg, 30.-31.05.97
- Bjordal, Å.** 1997. Våre viktigste fiskeressurser. Årsmøte, Nord-Norges Rederiforening, Alta, 28.-29.11.97.
- Gjøsæter, H.** 1997. The Barents Sea ecosystem. Foredrag for en klasse fra Høyskolen i Telemark. HI, 24.04.97.
- Gjøsæter, H.** 1997. Ressurssituasjonen for sildemelindustrien. Nordsildmels bransje-seminar. Bergen 04.06.97.
- Iversen, S.A.** 1997. Institute of Marine Research in relation to scientific advise and management of important stocks for the Norwegian fishery. Orientering for portugisisk og norsk statssekretær fra respektive fiskeridepartement. HI, 4.3.97.
- Iversen, S. A.** 1997. Scientific advise and management of some of the more important stocks for the Norwegian fishery. Orientering for fiskeridelegasjon fra Mosambik. HI, 10.3.97
- Iversen, S. A.** 1997. HIs ressursforskning i nord, og samarbeid med russerne. Russisk delegasjon; signering av norsk-russisk samarbeidsavtale om polarforskning. HI, 27.8.97.
- Iversen, S.A.** 1997. Ressurssituasjonen i 1998. Årsmøte i Nordmøre Fiskarlag, Kristiansund 14.11.1998.
- Jakobsen, T.** 1997. Norsk-arktisk torsk. Fiskeriforum Vest. Bergen 27.5.97.
- Jakobsen, T.** 1997. Ressursforedrag. Årsmøte Troms Fiskarfylking, Tromsø 29.-30.5.1997.
- Jakobsen, T.** 1997. Research on Coastal Cod in Norway. Workshop on coastal - offshore cod stock relationships, St. John's, Newfoundland, Canada, 3-5. mars 1997.
- Jakobsen, T.** 1997. Ressursforedrag. Nordland Fylkes Fiskarlag, Bodø, 17-18. oktober 1997.
- Monstad, T.** 1997. Om Havforskningsinstituttets virksomhet. Orientering på Fiskeridirektoratet 14/5 for offiserer fra K.V. «Senja».
- Monstad, T.** 1997. Om Havforskningsinstituttet og forholdet til Kystvakten. Foredrag ved Fiskeriinspektørkurs på Fiskeridirektoratet 8/10.
- Monstad, T.** 1997. Om Kystvaktens prøvetaking av biologisk materiale. Foredrag ved Fiskeriinspektørkurs på Fiskeridirektoratet 9/10.
- Nakken, O.** 1997. Et HAV av muligheter. Foredrag, Bergenhus Rotary klubb, 19. mars 1997, Bergen.
- Nakken, O.** 1997. Ressurssituasjonen i torskefiskeria. Hvitfiskdagene i Ålesund, 30/9-97.
- Nakken, O.** 1997. Failures of Fisheries Management to achieve sustainability - what solutions are available? Conference on «Rethinking the Common fisheries Policy - Looking Forward to 2002» The Greenwich Forum, Royal Society, London, 16 Oct. 1997.
- Nedreaas, K.** 1997. Ressurssituasjonen 1997 for nokre av dei viktigaste fiskebestandane. Innlegg på generalfor-samling til Norske Trållerredierers Forening. Oslo, 25. april 1997.
- Nedreaas, K.** 1997. Ressurssituasjonen for nokre av dei viktigaste fiskebestandane. Innlegg på seminar ved Frøystad Fiskevegn A/S, Fosnavågen, 6. november 1997.
- Nedreaas, K.** 1997. Bestandssituasjonen for sei nord for 62°N. Innlegg på årsmøte til Nordland Seinotlag. Bodø, 12. desember 1997
- Røttingen, I.** 1997. Forvaltning av lodde i Barentshavet. Foredrag, Årsmøte i Norges Sildesalgslag, Loen 30.5.97.
- Røttingen, I.** 1997. Fisket etter norsk vårgytende sild i 1997. Foredrag, møte for ansatte i Fiskeridirektoratets Kontrollverk, Bergen 22.8.97.

- Røttingen, I.** 1997. ACFM anbefalinger for norsk vårgytende sild. Foredrag Fiskeriforum Vest. Bergen 27.5.97
- Røttingen, I.** 1997. Norsk vårgytende sild sør for 62°N. Foredrag på møte i Sør-Norges Nottfiskarlag, Bergen 10.10.1997.
- Røttingen, I.** 1997. Regulering av bestanden av norsk vårgytende sild. Foredrag årsmøtet i Rogaland Fiskarlag, Stavanger 7.11.1997.
- Smedstad, O.** 1997. Bestandssituasjonen i Nordsjøen og utkast. Årsmøte i Hordaland Fylkesfiskarlag 10. juni.
- Toresen, R.** 1997 Status for fiskebestandene i Nordsjøen. Kystvaktsskvadron Sør, Haakonvern 16.1.97
- Toresen, R.** 1997. Presentasjon av Ressursoversikten 1997. HI, 6.3.97
- Toresen, R.** 1997. Status for sildeb Bestandene langs norskekysten. Foredrag for styret i Nomadic Shipping AS, Fjøsanger, 6.5.97.

Plakatar (Posters)

- Monstad, T. and Belikov, S.** 1997. Review of blue whiting investigations by Norway and Russia in the Northeast Atlantic. *ICES CM 1997/HH:8*. Contribution to ICES Annual Science Meeting, Baltimore, USA.

PROGRAM 92 HAVMILJØ OG OVERVAKING

Artiklar i internasjonale tidsskrift

- Bewers, J.M., Føyn, L. and Loeng, H.** 1997. Mini-Symposium on Arctic Oceanographic Processes, 1995. Introduction. *ICES J. of Mar. Sci.*, 54: 310-317.
- Danielssen, D.S., Edler, L., Fonselius, S., Hernroth, L., Ostrowski, M., Svendsen, E. and Talpsepp, J.** 1997. Oceanographic variability in the Skagerrak and northern Kattegat, May-June, 1990. *ICES J. Mar. Sci.* 54: 753-773.
- Føyn, L. and Sværen, I.** 1997. Distribution and sedimentation of radionuclides in the Barents Sea. *ICES J. of Mar. Sci.* 54: 333-340.
- Føyn, L.** 1997. Marine pollution. In: Brune, D., Chapman, D.V., Gwynne, M.D. and Pacyna, M. (Eds.). *The Global Environment, Science, Technology and Management 1. Scandinavian Science Publisher/VCH, Weinhei.* Pp 515- 531

Ices/internasjonale organisasjonar

- Anon.** (Blindheim, J.). 1997. Report of the Working Group on Oceanic Hydrography. *ICES C.M. 1997/C:3*: 96 pp.
- Føyn, L., Hagebø, M., Rey, F. and Seglem, K.** 1997. Formation of nutrient rich bottom water in the eastern part of the Barents Sea. *ICES C.M. 1997/R:01*. Theme Session R: Arctic Oceanographic Processes. 7 pp.

Andre rapportar/publikasjonar

- Anon.** (Aure, J. og Skjoldal, H.R.). 1997. Kyststrekningen Jomfruland-Stad. Vurdering av eutrofitilstand. *Rapport fra nasjonal ekspertgruppe for vurdering av eutrofi forhold i fjorder og kystfarvann*: 129 s.
- Anon.** (Aure, J. and Skjoldal, H.R.). 1997. The Norwegian North Sea Coastal Water. Eutrophication - status and trends. *Report from the national group of marine scientists for evaluation of the state of eutrophication in fjords and coastal water*: 90 pp.
- Aure, J., Berge, J.A., Beyer, F., Danielssen, D.S., Enersen, K., Enersen, S.E., Gjørseter, J., Johannessen, E., Rygg, B., Torstensen, E. and Tveite, S.** 1997. Miljøtilstanden i Ytre Oslofjord. *Havforskningsinstituttet Prosjektrapport ISSN 0071-5638*: 39 s.
- Aure, J.** 1997. Videre utbygging av Flørli og Lysebotn kraftverk. Konsekvenser for miljøforhold og fiske interesser. *Rapport Havforskningsinstituttet*: 11 s.
- Aure, J., Føyn, L. og Pettersen, R.** 1997. Miljøundersøkelser i norske fjorder 1975-1996. Sørfjorden - Hardanger (1991-1996). *FiskenHav*. 12: 24 s.

- Aure, J., Føyn, L. og Pettersen, R.** 1997. Miljøundersøkelser i norske fjorder 1975-1995. 4. Sør-Troms: Balsfjorden, Malangen, Vågsfjorden, Astafjorden, Gratangen, Lavangen og Salangen. *FiskenHav* 13: 70 s.
- Aure, J. og Johannessen, T.** 1997. Næringssalter og Klorofyll-*a* fra Skagerrak til Vestlandet. *FiskenHav*. 2: 45 s.
- Aure, J., Dahl, F.E., Golmen, L., Johannessen, R. og Molvær, J.** 1997. Vurdering av oksygenutvikling og organisk belastning på kyststrekningen Jomfruland-Stavanger. *NIVA-rapport* 3555-96: 36 s.
- Blindheim, J.** 1997. Bidrag til: Gabrielsen, G. (Ed.) Natur- og kulturmiljøet på Jan Mayen. *Norsk Polarinstitutt, Meddelelse nr. 144*: 127 pp. (Rapport til Miljøverndep.).
- Blindheim, J.** 1997. Reduksjon av temperatur og saltholdighet i de øvre vannlag i Norskehavet. I: Sætre, R. (red.): *Miljørapport, FiskenHav. Særnr. 2*: 62-67.
- Fosså, J.H.** 1997. Den bølgende tareskogen. Pp. 129-134. I : Mortensen, S. & Eide, P. (red.). *Et levende hav. Livet i havet langs norskekysten*. Kom Forlag, Kristiansund.
- Hassel, A., Loeng, H., Klungsøyr, J. og Fossum, P.** 1997. Konsekvenser av et oljesøl på marine organismer i det nordlige Barentshav. *FiskenHav*, 18:
- Hassel, A., Johannessen, M., Bakkeplass, K., Hagebø, M., Erices, J., Lygren, S., Gjertsen, K., Johannessen, S. og Strømstad, J.** 1997. Planktonundersøkelsene i Barentshavet 1996. Datarapport. *Havforskningsinstituttet Interne notat 3*: 98 s.
- Leupold, U.** 1997. Commercial harvest of *Ascophyllum nodosum* in Norway. *Report Institute of Marine Research*, 40 pp.
- Lygren, S. and Blindheim, J.** 1997. Re-analysis of shipborne ADCP data. Norwegian Deepwater programme, Metocean Project. Service order no. E00698. *Havforskningsinstituttet*: 58 pp.
- Lønne, O.J., Sætre, R., Tikhovnov, S., Gabrielsen, G.W., Loeng, H., Dahle, S. and Sjevljagin, K.** (Eds). 1997. Status report on the Marine Environment of the Barents Region. The Joint Norwegian-Russian Commission on Environmental Co-operation. *Miljøverndepartementet*.
- Pedersen, A., Aure, J., Dahl, E., Green, N., Johnsen, J., Lømsland, E., Magnusson, J, Moy, F., Omli, L., Rygg, B. og Walday, M.** 1997. Langtidsovervåkning av miljøkvaliteten i kystområdene av Norge. Årsrapport 1997. *Statlig program for forurensningsovervåkning* 721 TA-nr. 1508. *NIVA-rapport* 3736-97: 126 s
- Aaserød, M.I. og Loeng, H.** 1997. Oljeleting i det nordlige Barentshav. Sammenfatning av mulige virkninger for miljø, naturressurser og samfunn. *Olje- og energidepartementet*, Oslo oktober 1997, 121 s.

Foredrag

- Føyn, L.** 1997. Enkel fjordovervåkning, gir det oss noe? Norske Havforskere Forening årsmøte Bergen, 31.oktober - 2.november.
- Loeng, H.** 1997. Institute of Marine Research and Norwegian Oceanographic Data Centre. II Meeting of the MAST Data Committee, Bergen, mars.
- Loeng, H.** 1997. Re-vitalisation of the Norwegian Oceanographic Data Centre at IMR. Oil Companies Workshop produced by Metocean Project, Norwegian Deepwater Programme, Bergen, april.
- Loeng, H.** 1997. Pathways in the Arctic. 1997. AMAP Symposium, Tromsø, juni.
- Loeng, H.** 1997. Climate variability in the Northeast Atlantic. AMAP Symposium, Tromsø, juni.
- Loeng, H.** 1997. Norwegian Marine Data Centre. ASCSYS Workshop on the Barents and Kara Seas oceanographic data, Oslo, juli.
- Loeng, H.** 1997. Ocean Pathways in the Arctic. ICES Annual Science Conference, Baltimore, september.
- Loeng, H.** 1997. Covariability in early growth and year-class strength of Barents Sea cod, haddock and herring: The environmental link. ICES International Symposium on Recruitment Dynamics of Exploited Marine Populations: Physical-Biological Interactions, Baltimore, oktober.
- Ostrowski, M., Foote, K.G., Føyn, L. and Skjoldal, H.R.** 1997. Temporal variability in nutrient concentrations along the Norwegian Trench as characterized by geostatistical variography. ICES International Symposium "The Temporal Variability of Plankton and Their Physico-Chemical Environment", Kiel, Germany, 19.-21. mars.

Plakatar (Posters)

- Føyn, L. 1997. Utfordringer i havgående miljøkjemi. Miljøkjemisk vintermøte, 10.-12. februar. Norsk Kjemisk Selskap.
- Schauer, U., Rudels, B., Loeng, H., Jones, P., Muench, R., Swift, J. and Bjørk, G. 1997. Barents Sea water input to the Eurasian Basin through St. Anna Trough. ACSYS Symposium, Seattle, november.

PROGRAM 93 - HAVBRUK OG RÅDGJEVING

Artiklar i internasjonale tidsskrift

- Borge, G.I.A., Slinde, E. and Nilsson, A. 1997. Long-chain saturated fatty acids can be α -oxidised by a purified enzyme (M_r 240 000) in cucumber (*Cucumis sativus*). *Biochimica et Biophysica Acta* 1344: 47-58.
- Ervik, A., Hansen, P.K. Aure, J., Stigebrandt, P. Johannessen, P. and Jahnsen, T. 1997. Regulating the local environmental impact of extensive marine fish farming. I. The concept of MOM (Modelling - Ongrowing fish farms - Monitoring). *Aquaculture* 158: 85-94.
- Skrede, G., Nilsson, A., Baardseth, P., Rosenfeld, H.J., Enersen, G. and Slinde, E. 1997. Evaluation of carrot varieties for production of deep fried carrot chips-III. Carotenoids. *Food Research International* 30: 73-81.

ICES/internasjonale organisasjoner

- Anon (Ervik, A., m.fl.) 1997. Report of the Working Group on Environmental Interactions of Mariculture. Weymouth, Dorset, UK. 1-5 March 1997. *ICES, CM F:35*.
- Anon (Hjeltnes, B., m.fl.) 1997. Report of the Working Group on Pathology and Diseases of Marine Organisms. Rhode Island, USA. 16-20 March 1997. *ICES, CM F:6*.
- Anon (Holm, M., m.fl.) 1997. Report of the Study Group on Ocean Salmon Tagging Experiments with Data Logging Tags. *ICES, CM, M:3, 32 pp*.
- Anon (Holm, M., m.fl.) 1997. Report of the working group on North Atlantic salmon. Ices Headquarters, 7-16 April 1997. *ICES CM, Assess:10. 242 pp*.
- Holm, M., Holst, J.C. and Hansen, L.P. 1997. Salmon Surveys in the Norwegian Sea 1996. Methods, Distribution of Catches and Provisional Data of Fish Caught. *ICES, North Atlantic Salmon Working Group, Copenhagen 7-16 April 1997. Working Paper 1997/14: 8pp*.

Andre rapporter/publikasjoner

- Anon (1997) Havblikk. Biodiversitet og genetisk forurensing. *Havbruk* 1:79.
- Anon (1997) Havblikk. Havets kylling? *Havbruk* 2: 61.
- Anon (1997) Havblikk. Hvor er stoltheten? *Havbruk* 3: 77.
- Anon (1997) Havblikk. Leve og la dø. *Havbruk* 4/5: 61.
- Anon (1997) Havblikk. De virkelig store blant tall. *Havbruk* 6: 61.
- Anon (1997) Havblikk. Hvor er samfunnsøkonomene? *Havbruk* 7: 39.
- Anon (1997) Havblikk. Mus, mord og blåskjell. *Havbruk* 8: 70.
- Anon (1997) Havblikk. Bærekraftig livsgass. *Havbruk* 9: 44.
- Anon (1997) Havblikk. Kan kvaliteten av fersk fisk bli bedre? *Havbruk* 10: 44.
- Anon (1997) Havblikk. Hvorfor er ikke Petter Smart rik? *Havbruk* 11: 44.
- Anon (1997) Havblikk. Det burde lukte torsk av julekalkun. *Havbruk* 12:45.
- Anon (1997) The stocks of the low vertebrae arctic herring and the Norwegian spring spawning herring in the Barents Sea. Preliminary report, based on the results of the joint Russian-Norwegian investigation in accordance with the plans of the Russian-Norwegian Fisheries Commission. Institute of Marine research, November, 1997.
- Bergh, Ø. 1997. Probiotika - hva er det? Havbruksrapport 1997. *Fisken og Havet, Særnr. 3: 106-108*.
- Borge, G.I.A., Slinde, E. and Nilsson, A. 1997. Purification of an enzyme (M_r 240.000) with long-chain fatty acid α -oxidation activity in cucumber (*Cucumis sativus*). Det 33. Biokjemiske kontaktmøte, Lillehammer, 23-26 January.

- Boxaspen, K.** 1997. Lakselus. Havbruksrapport 1997. *Fisken og Havet, Særnr. 3:* 32-33.
- Christiansen, R.** 1997. Triploid laks. Havbruksrapport 1997. *Fisken og Havet, Særnr. 3:* 85-89.
- Dahle, G.** 1997. Autentisering av sjømat og sjømatprodukter. Havbruksrapport 1997. *Fisken og Havet, Særnr. 3:* 13-14.
- Ervik, A.** 1997. Miljøeffekter av oppdrett. Havbruksrapport 1997. *Fisken og Havet, Særnr. 3:* 26.
- Hansen, P. Kupka, Ervik, A., Aure, J., Johannessen, P., Jahnsen, T., Stigebrandt, A. og Schaanning, M.** 1997. MOM. (Modelling - Ongrowing fish farms - Monitoring). Concept and revised edition of monitoring programme. 1997. *Fisken og Havet 7,* 51 s.
- Hansen, P. Kupka, Ervik, A., Aure, J., Johannessen, P., Jahnsen, T., Stigebrandt, A. og Schaanning, M.** 1997. MOM. Konsept og revidert utgave av overvåkningsprogrammet. *Fisken og Havet, 5,* 55 s.
- Mortensen, S. og Eide, P.** (1997). Et levende hav. KOM forlag, Kristiansund, 184 s. Engelsk versjon; The living sea.
- Skaala, Ø.** 1997. Genetisk mangfold hos laks er ein ressurs ikkje eit problem! Habruksrapport. *Fisken og Havet, Særnr. 3:* 80-84.
- Skaala, Ø.** 1997. Laks og genetikk - vi treng meir kunnskap. *Kronikk Aftenposten 23.07.97.*
- Skaala, Ø.** 1997. Mangfoldig laks. *Kronikk Bergens Tidende 2.3.97.*
- Skaala, Ø.** 1997. Miljøkonsekvensar av transgen laks i havbruk. P. 21-25. Genteknologi og havbruk. *Rapport frå Bioteknologinemda.*
- Skaala, Ø.** 1997. Laksen, vandreren. I: Mortensen, S. Og Eide, P. (red). *Et levende hav. KOM forlag.* s. 51-54.
- Slinde, E.** 1997. Bærekraftig lakseoppdrett. *Norsk Fiskeoppdrett, 11:* 30-31.
- Slinde, E.** 1997. Havbruk er matproduksjon. Havbruksrapport 1997. *Fisken og Havet, Særnr. 3:* 10-12.
- Waagbø, R. og Hansen, T.** 1997. Effekt av sult på vekst, ernæringsstatus og helse hos stor laks. Havbruksrapport 1997. *Fisken og Havet, Særnr. 3:* 72-75.

Foredrag

- Dahle, G.** 1997. «Genmanipulert monsterlaks» for å lykkest i neste årtusen. *Presseseminar, Matre havbruksstasjon, 2.-3. desember 1997.*
- Eiken, G. and Slinde, E.** 1997. The norwegian King scallop project. Hordaland/Brasse-Normandie meeting, 26 June, 1997. France.
- Ervik, A.** 1997. Er MOM et verktøy som oppdretteren kan bruke til å dokumentere miljøkriterier? Nordland fiskeoppdretterlag. Årsmøte 22. februar 1997.
- Ervik, A.** 1997. Kva går MOM ut på? Kva potensiale ligg det i MOM-prosjektet, og vil MOM kunne erstatte dagens volumavgrensning? *Sunnhordaland Havbruksring. Havbrukskonferanse 10. april 1997.*
- Ervik, A.** 1997. MOM. Innledende foredrag. Havbrukssamling 1997. *Samling for fylkesmennenes miljøvern-avdelinger, arrangør SFT. Bergen 22. september 1997.*
- Ervik, A.** 1997. Presentasjon av resultater frå utprøving av MOM ved Hidra, Flekkefjord kommune. *Informasjonsmøte med Fylkesmannens Miljøvern-avdeling og oppdrettere 26. mai 1997.*
- Ervik, A.** 1997. Regionens potensiale for oppdrett. Bokn kommune, Rogaland. *Møte om oppdrett i Midt-Rogaland 28. mai 1997.*
- Glette, J.** 1997. Sjukdom - ei mare som må ri havbruket? *Presseseminar, Matre havbruksstasjon, 2.-3. desember 1997.*
- Hansen, T. og Taranger, G.L.** 1997. Styrt biologisk produksjon. Lysmanipulering gjev milliardforteneste. *Presseseminar, Matre havbruksstasjon, 2.-3. desember 1997*
- Hansen, P. Kupka.** 1997. Monitering og modellering av utslipp fra havbruk. *Odense Universitet, Biologisk Institutt, Danmark, 26. juni 1997.*
- Holm, J.C.** 1997. Kjem ikkje kveita snart? *Presseseminar, Matre havbruksstasjon, 2.-3. desember 1997.*
- Kristiansen, T.** 1997. Utsettinger av torsk - muligheter og begrensninger. *Seminar Parisvatnet 10 ÅR ! Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk, 13. februar 1997, Blomvåg fjordhotell*
- Mortensen, S.** (1997). Norwegian aquaculture of marine fish and shellfish - Your business partner. Norsk - Belgisk industrikonferanse. Hotel President World Trade Center, Brussels, 17.11.1997
- Otterå, H.** 1997. Yngelproduksjon av torsk. Mål for yngelproduksjon av torsk i Parisvatnet og viktige resultat: Klekking, Weaning, vaksinerings , produksjon m.m. *Seminar Parisvatnet 10 ÅR ! Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk, 13. februar 1997, Blomvåg fjordhotell*
- Skaala, Ø.** 1997. Måling av genspredning fra kulturorganismer til ville populasjoner. *Sluttkonferanse for Forskningsprogram om miljøvirkninger av bioteknologi, NFR Soria Moria, 13. november.*

- Skaala, Ø.** 1997. Miljøkonsekvensar av transgen laks i havbruk. *Øpe møte 23. april, Bioteknologinemda.*
- Slinde, E.** 1997. Havbruk. Nasjonal konferanse om Bærekraftig utnyttelse av biologiske naturressurser, Norges Forskningsråd, 14.-15. mai 1997, Bergen.
- Slinde, E.** 1997. Er oppdrettslaksen egentlig en trussel for villaksen? Laksekonferansen, Norsk forening for akvakultur, 15. august 1997, Trondheim.
- Slinde, E.** 1997. Challenges and problems in Norwegian Aquaculture. International Salmon Association, 18. august, Bergen.
- Slinde, E.** 1997. Styrking av lederteam! Gjør menn og kvinners ulike kommunikasjonsmåte at et lederteam med begge kjønn står sterkere eller omvendt. Bergen Næringsråds Kvinneforum seminar om Kommunikasjon - Organisasjon - Ledelse, 27. oktober, Bergen.
- Slinde, E.** 1997. Norsk Havbruksnæring - alltid ei hestelengd framfor konkurrentane? *Presseseminar, Matre havbruksstasjon, 2.-3. desember 1997.*
- Slinde, E.** 1997. Hva er genmodifisert mat- muligheter og trusler? Kjøttindustriens Fellesforening, 6. desember, Bergen.
- Svåsand, T.** 1997. Parisvatnets historie .Bakgrunn for oppbygging, utbygging og mål for driften. *Seminar Parisvatnet 10 ÅR ! Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk, 13. februar 1997, Blomvåg Fjordhotell*
- Svåsand, T.,** 1997. Framtidig bruk av Parisvatnet. Mål for Parisvatnet i de kommende 10 årene: *Seminar Parisvatnet 10 ÅR ! Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk, 13. februar 1997, Blomvåg fjordhotell*
- Taranger, G.L.T.,** 1997. Lønnsomt oppdrett av torsk ? Kan utsetting av kjønnsmodning ved lysstyring gi et lønnsomt torskeoppdrett? Hva må til? Kan det Gjøres? *Seminar Parisvatnet 10 ÅR ! Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk, 13. februar 1997, Blomvåg fjordhotell.*
- Torrissen, O.** 1997. Raud norsk laks (RNL) - Kosmetikk eller kvalitet? Korleis kan me gje forbrukaren den kvalitetsvara han/ho ønskjer? *Presseseminar, Matre havbruksstasjon, 2.-3. desember 1997.*

PROGRAM I - RESSURS- OG MILJØFORSKING I KYSTSONA

Artiklar i internasjonale tidsskrift

- Fromentin, J.-M., Stenseth, N.C., Gjøsæter, J., Bjørnstad, O., Falk, W. and Johannessen, T.** 1997. Spatial patterns of the temporal dynamics of three gadoids species along the Norwegian Skagerrak coast. *Mar.Ecol.Prog.Ser.155: 209-222.*

ICES/internasjonale organisasjonar

- Fromentin, J.-M. , Gjøsæter J., Johannessen, T., Bjørnstad, O.N., Stenseth, N.C.** 1997. Biological processes and environmental factors regulating the temporal dynamics of the Norwegian Skagerrak cod since 1919. *ICES, CM*

Andre publikasjonar/rapportar

- Aure, J. og Johannessen, T.** 1997. Næringsalter og klorofyll-a fra Skagerrak til Vestlandet. *Fisken og Havet 1997(2): 1-45.*
- Gjøsæter, J.** 1997. Fiskeressurser i Oslofjorden. Undersøkelser i 1993 og 1995. *Fisken og Havet 1997(8):1-38.*
- Aure, J., Berge, J.A., Danielssen, D.S., Enersen, K., Enersen, S.E., Gjøsæter, J., Johannessen, E., Rygg, B., Torstensen, E. and Tveite, S.** 1997. *Miljøtilstanden i Ytre Oslofjord. Havforskningsinstituttet, Internt Notat 1997 (13):1-39.*
- Jacobsen, T., Dahl, E., Oug, E., Johannessen, T. og Moy, F.** 1997. Tilstanden i sjøområdene ved Grimstad før start av biologisk renseanlegg på Groos. *NIVA-rapport 3622-97: 1-91.*
- Lekve, K.** 1997. Patterns of fish species diversity in the coastal zone along the southern coast of Norway. *Cand. Scient. Thesis. University of Oslo. 48 pp.*
- van der Meeren, G.I.** 1997. Reiserapport fra The fifth International Conference and Workshop on lobster Biology and Management. Queenstown, New Zealand. *Rapport Havforskningsinstituttet, Bergen, (Begrenset distribusjon). 40 pp.*
- van der Meeren, G.I. and Mortensen, S.** 1997. Crustacean. *In A living Ocean (eds. S. Mortensen and B. Eide). Kom Publishers, Kristiansund, Norway.*

- Wold, A.K.** 1997. Metodikk for aktiv oppsamling av bunndyr. *Rapport Møreforskning Ålesund (Begrenset distribusjon)*. 15 pp.
- Wold, A.K. og van der Meeren, G.I.** 1997. Taskekrabben (*Cancer pagurus*) - biologi, næring og forvaltning. *Rapport nr. Å9703, Møreforskning Ålesund*, 61 s.

Foredrag

- van der Meeren, G.** 1997. Preliminary acoustic tracking of native and transplanted European lobsters *Homarus gammarus* in an open sea lagoon. *Foredrag ved The fifth International Conference and Workshop on lobster Biology and Management. Queenstown, New Zealand.*
- Gjøsæter, J.** 1997. Kystsonereforskning ved Havforskningsinstituttet. *Seminar om kystsonesplanlegging i Aust-Agder. Arendal 8. april, 1997.*

PROGRAM 2 ØKOSYSTEM NORSKEHAVET ("MARE COGNITUM")

Artiklar i internasjonale tidsskrift

- Bjørke H., Hansen, K. and Sundt, R.C.** 1997. Egg masses of the squid *Gonatus fabricii* (Cephalopoda, Gonatidae) caught with pelagic trawl off northern Norway. *Sarsia* 82: 149-152.
- Bønisch, G., Blindheim, J., Bullister, J., Schlosser, P. and Wallace, D.W.R.** 1997. Long term trends of temperature, salinity, density and trancient tracers in the central Greenland Sea. *J. Geophys. Res.* 102. C8: 18553-18571.
- Foote, K.G.** 1997. Target strength of fish. In: *Encyclopedia of Acoustics*. Crocker, M.J. (Ed.). Wiley, New York, 1997, 1, Chap. 44.
- Loeng, H., Ozhigin, V. and Ådlandsvik, B.** 1997. Water fluxes through the Barents Sea. *ICES J. Mar. Sci.*, 54: 310-317.
- Noji, T.T., Bathmann, U.V., Bodungen von, B., Voss, M., Antia, A., Krumbholz, M., Klein, B., Noji, C.I.-M., Peeken, I. and Rey, F.** 1997. Clearance of picoplankton-sized particles and formation of rapidly sinking aggregates by the euthecosomatous pteropod, *Limacina retroversa*. *J. of Plankton Research* 19 (7): 863-875.
- Misund, O.A., Melle, W. and Fernø, A.** 1997. Migration behaviour of Norwegian spring spawning herring when entering the cold front in the Norwegian Sea. *Sarsia* 82: 107-112.
- Torgersen, T., Kaartvedt, S., Melle, W. and Knutsen, T.** 1997. Large scale distribution of acoustical scattering layers at the continental shelf and the eastern Norwegian Sea. *Sarsia* 82 : 87-96.

Ices/internasjonale publikasjoner

- Huse, I., Foote, K.G. and Ostrowski, M.** 1997. Dynamics of wintering Norwegian spring-spawning herring at the entrance to Tysfjorden, December 1996. *ICES C.M. 1997/CC:16*. 10 pp.
- Knutsen T. and Foote, K.G.** 1997. Experiences in making acoustic measurements in a mesocosm with *Calanus finmarchicus*. *ICES C.M. 1997/FF:11*. 19 pp.
- Misund, O.A., Fernø, A., Guenette, S., Mackinson, S., Melle, W., Nøttestad, L. and Slotte, A.** 1997. Migration behaviour of herring along the cold front in the Norwegian Sea in April 1997. *ICES C.M. 1997/EE:12*. 14 pp.
- Mukai, T. and Foote, K.G.** 1997. On the depth dependence of fish target strength. *ICES C.M. 1997/FF:7*. 15 pp.

Andre rapporter/publikasjoner

- Engedahl, H., Eriksrød, G., Ulstad, C. and Ådlandsvik, B.** 1997. Climatological oceanographic archives covering the Nordic Seas and the Arctic Ocean with adjacent waters. *Det Norske Meteorologiske Institutt research Report 59*: 68 pp.
- Knutsen, T. and Foote, K.G.** 1997. Experiences in making acoustic measurements in mesocosms with *Calanus finmarchicus*. *Maricult - PilotFAPPE project report* : 41 pp.

- Knutsen, T., Melle, W., Hassel, A. og Dalen, J.** 1997. Planktonforekomster over Svalbardbanken om vinteren: Akustiske registreringer og video-opptak fra en fjernstyrt undervannsfarkost (ROV). *Havforskningsinstituttet Interne notat nr. 1* : 25 pp.
- Knutsen, T. og Sagen, H.** 1997. Personlige datamaskiner og IT-strategi ved Miljøsenderet. *Internt notat*: 11 s.

Foredrag

- Blindheim, J.** 1997. Water Mass Characteristics in the Norwegian Sea in Relation to Variations in MSLP. ICES/Globec Workshop on Prediction and Decadal-Scale Ocean Climate Fluctuations in the North Atlantic. Copenhagen, 8.-10. september.
- Foote, K.G.** 1997. Overview of EU-contract. Broadband acoustic scattering signatures of fish and zooplankton. MAST-III Project Workshops, Aberdeen, 5.-9. januar.
- Foote, K.G.** 1997. Bredbåndsakustikk for dyreplankton og fisk. Årsmøte i CARDEEP, MARICULT og Mare Cognitum. Ålesund, 14.-15. januar.
- Foote, K.G.** 1997. Abundance estimation of Norwegian spring spawning herring wintering in the Vestfjord system, December 1996. ICES årsmøte, Baltimore, 25. september - 3. oktober.
- Foote, K.G.** 1997. On the depth dependence of fish target strength. ICES årsmøte, Baltimore, 25. september - 3. oktober.
- Foote, K.G.** 1997. Dynamics of wintering Norwegian spring-spawning herring at the entrance to Tysfjorden, December 1996. ICES årsmøte, Baltimore, 25. september - 3. oktober.
- Foote, K.G.** 1997. Experiences in making acoustic measurements in a mesocosm with *Calanus finmarchicus*. ICES årsmøte, Baltimore, 25. september - 3. oktober.
- Miller, L., Noji, T. and Rey, F.** 1997. Seasonal dissolved inorganic carbon variations and implications for atmospheric CO₂ exchange. Norske Havforskeres Forening Årsmøte, Bergen 1. november.
- Noji, T.T., Rey, F. and Miller, L.** 1997. Biology and its effect on the carbon cycle in the Greenland Sea. Midt-term Workshop ESOP-2, Villefranche sur Mer, Frankrike, 1.-3. oktober og Norske Havforskeres Forening Årsmøte, Bergen, 1. november.
- Rey, F.** 1997. Daglige variasjoner i biologiske og kjemiske parametre ved værstasjonen MIKE, sommeren 1997. Norske Havforskeres Forening Årsmøte, Bergen, 1. november.

Posters

- Rey, F. and Noji, T.T.** 1997. Vertical structure of phytoplankton biomass and photosynthesis in the central Greenland Sea during summer. Midt-term Workshop ESOP-2, Villefranche sur Mer, Frankrike, 1-3. oktober og Norske Havforskeres Forenings Årsmøte, Bergen, 1. november.

PROGRAM 3 REPRODUKSJON OG REKRUTTERING

Artiklar i internasjonale tidsskrift

- Blom, G., Folkvord, A., Johannessen, A. and Fossum, P.** 1997. Interannual variation in condition indices of larvae of Norwegian spring-spawning herring. *J. of Fish Biology* 51: 370-384. (Supplement A).
- Trippel, E.A., Kjesbu, O.S. and Solemdal, P.** 1997. Effects of adult age and size structure on reproductive output in marine fishes. In: Chambers, R.C. and Trippel, E.A. (Eds.): *Early Life History and Recruitment in Fish Populations*. Chapman & Hall. Fish and Fisheries Series 21. London: 31-62.
- Solemdal, P.** 1997. Epilogue. The three Cavaliers: a discussion from the golden age of Norwegian Marine Research: 551-565. In: Chambers, R.C. and Trippel, E.A. (Eds): *Early life history and recruitment in fish populations*. Chapman & Hall. Fish and Fisheries Series 21. London. 596 pp.
- Solemdal, P.** 1997. Maternal effects - a link between the past and the future. *J. of Sea Research* 37: 213-227.

ICES/internasjonale organisasjonar

Albert, O.T., Nilssen, E.M., Nedreaas, K.H. and Gundersen, A.C. 1997. Recent variations in recruitment of Northeast Atlantic Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in relation to physical factors. *ICES C.M. 1997/EE:06*. 22 pp.

Andre rapportar/publikasjonar

Eriksrød, G. and Ådlandsvik, B. 1997. Simulation of drift of capelin larvae in the Barents Sea. *FiskenHav*, 9:31 pp.

Solemdal, P., Mukhina, N., Knutsen, T., Bjørke, H. and Fossum, P. 1997. Maturation, spawning and egg drift of Arcto-Norwegian haddock (*Melanogrammus aeglefinus*). Fisheries Society of British Isles, Annual Symposium 8th - 11th July 1997, Ichthyoplankton Ecology, University College Galway, Ireland.

Foredrag

Fossum, P. 1997. Den norske vårgytende silda. Lundefestivalen på Røst, juni.

Posters

Gundersen, A.C., Nedreaas, K.H., Smirnov, O.V., Albert, O.T. and Nilssen, E. 1997. Extension of recruitment and nursery areas of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) into the Arctic. *ICES Mar. Sci. Symposium, Baltimore, USA*.

Solemdal, P., Mukhina, N., Knutsen, T., Bjørke, H. and Fossum, P. 1997. Maturation, spawning and egg drift of Arcto-Norwegian haddock (*Melanogrammus aeglefinus*). Fisheries Society of the British Isles. Annual Symposium 8th - 11th July 1997, Ichthyoplankton Ecology, University College Galway, Ireland.

PROGRAM 4 - POPULASJONSDYNAMIKK OG FLEIRBESTANDSMODELLERING

Artiklar i internasjonale tidsskrift

Ottersen, G., Michalsen, K. and Nakken, O. 1997. Ambient temperature and distribution of cod. *ICES J. mar.Sci.* [in press]

Solemdal, P. 1997. Maternal effects - a link between the past and future Netherlands Journal of Sea Research. [in press]

Ulltang, Ø. 1996. Stock assessment and biological knowledge: can prediction uncertainty be reduced? *ICES J.mar.Sci.* 53: 659 - 675.

Publikasjonr til ICES o.a. internasjonale organisasjonar

Bogstad, B. 1997. Multispecies interactions between minke whales, harp seals, herring, cod and capelin in the Barents Sea. NAMMCO Scientific committee Working Group on the role of minke whales, harp seals and hooded seals in the North Atlantic echosystems. Tromsø 1997.

Bogstad, B., Gjøsæter, H. and Mehl, S. 1997. Multispecies considerations. Working document: ICES Arctic Fisheries Working Group, 1997.

Bogstad, B. and Mehl, S. 1997. Interactions between Atlantic cod (*Gadus morhua*) and its prey species in the Barents Sea. Pp 591-615 in Proceedings of the International Symposium on the Role of Forage Fishes in Marine Ecosystems. Alaska Sea Grant College Program Report No. 97-01. University of Alaska Fairbanks, 1997.

- Patterson, K.R., Skagen, D., Pastoors, M.A. and Lassen, H.** 1997. Harvest Control Laws for North Sea Herring. Working document: ACFM, 1997.
- Skagen, D.W.** 1997. Medium term simulations of Management Regimes for the North Sea Herring Working document: ICES Herring Assessment Working Group for the Area South of 62°N, 1997.
- Skagen, D.W.** 1997. Long term equilibria for North Sea herring. Working document: ICES Herring Assessment Working Group for the Area South of 62°N, 1997
- Slotte, A.** 1997. The Norwegian fishery for Norwegian spring spawning herring in 1996. Working document: ICES Northern Pelagic and Blue Whiting Working Group 1997
- Slotte, A and Dommasnes, A.** 1997. Cruise report - R/V "Michael Sars". Abundance estimation of Norwegian spring spawning herring at spawning grounds 20 February - 18 March 1997. Working document: ICES Northern Pelagic and Blue Whiting Working Group 1997.
- Slotte, A og Johannesen, A.** 1997. Spawning of Norwegian spring spawning herring related to geographical location and population structure. *ICES CM 1997/CC:17*
- Slotte, A and Johannessen, A.** 1997. Exploitation of Norwegian spring spawning herring (*Clupea harengus* L.) before and after the stock decline: Towards a size selective fishery. The Second World Fisheries Congress, 1997.
- Tjelmeland, S.** 1996. Can the management of Barents Sea capelin be improved by Multispecies Modelling? Pp 617-632 in Proceedings of the International Symposium on the Role of Forage Fishes in Marine Ecosystems. Alaska Sea Grant College Program Report No. 97-01. University of Alaska Fairbanks, 1997.

Andre rapportar og publikasjonar

- Bergstad, O.A. and Hareide N.-R.** 1997. An illustrated manual for age reading of ling *Molva molva* L and tusk *Brosme brosme* L by otoliths. AldFisk Report 1-97. Havforskningsinstituttet, Norwegian fish ageing laboratory, 1997.
- Bergstad, O.A., Hareide, N.-R og Godø, O.R.** 1997. Stort fiskepress på lange, blålange og brosme. Havforskningstema 1-1997.
- Bogstad, B.** 1997. Multispecies models for the Barents Sea. Dr. scient. thesis. Universitetet i Bergen 1997.
- Bogstad, B. and Mehl, S.** 1997. Interactions Between Atlantic Cod (*Gadus Morhua*) and Its Prey Species in the Barents Sea. Pp. 591-615 in Proceedings of the International Symposium on the Role of Forage Fishes in Marine Ecosystems. Alaska Sea Grant College Program Report No. 97-01. University of Alaska Fairbanks, 1997.
- Kovalev, Y. and Tjelmeland, S.** 1997. Report on work done during November 4 - November 20 1996 to unify the models Multspec and Bormicon. Rapport til Utenriksdepartementet, 1997
- Reinert, J, Magnusson, J.V, Nedreaas, K. H, Bergstad, O.A. and Hareide N.-R.** 1997. Ling, Blue Ling and Tusk of the Northeast Atlantic. Tema Nord 1997:535. Nordic council of ministers 1997.
- Marshall, C.T., Kjesbu, O.S., Solemdal, P., Ulltang, Ø. og Yaragina, N. A.** 1997. Betydningen av eggproduksjon for årsklassevariasjon hos norsk-arktisk torsk. Fisken og Havet, Særnummer 2- 1997.
- Slotte, A. and Fiksen, Ø.** 1997. The spawning migration of Norwegian spring spawning herring (*Clupea harengus*): a state-dependent trade off? ICES symposium on the role of physical and biological processes in the recruitment dynamics of marine populations, 23 September 1997, Baltimore, USA.

Presentasjonar ved kongresser og internasjonale symposier

- Slotte, A.** 1997. Handling the uncertainty in stock estimation of Norwegian spring spawning herring (*Clupea harengus* L): A new method used in estimation of age specific catch. Fisheries Management under Uncertainty Symposium, Bergen, Norway 1997
- Marshall, C.T., Kjesbu, O.S., Solemdal, P, Ulltang, Ø and Yaragina, N. A.** 1997. Variation in reproductive potential of marine fish at individual and population scales: Implication for modelling the recruitment dynamics of north-east arctic cod. Canadian Conference for Fisheries Research, Ottawa, Canada 1997.
- Marshall, C.T.** 1997. Integrating interannual variation in the reproductive potential of Northeast Arctic cod into assessment. Fisheries Management under Uncertainty Symposium, Bergen, Norway 1997.
- Tjelmeland, S. and Bogstad, B.** 1997. Multspec - an area-structured multispecies model for the Barents sea. Fisheries Management under Uncertainty Symposium, Bergen, Norway 1997.

- Toresen, R., Buhl-Mortensen, L and Skagen, D.W.** 1997. The scientist's role and responsibility in attaining a precautionary approach in fisheries management. Fisheries Management under Uncertainty Symposium, Bergen, Norway 1997.
- Ulltang, Ø.** 1997. Explanations and predictions in fisheries science - problems and challenges in a historical and epistemological perspective. Fisheries Management under Uncertainty Symposium, Bergen, Norway 1997.

Foredrag

- Loeng, H.** 1997. Klimavariasjoner og betydning for fisket. Intervju, NRK Troms. 1997
- Loeng, H.** 1997. Climatic variability in the Northeast Atlantic. AMAP symposium, Tromsø 1997.
- Loeng, H. and Ottersen, G.** Covariability in early growth and year-class strength of Barents Sea cod, haddock and herring: The environmental link. ICES int. symp. on Recruitment dynamics of exploited marine populations: Physical-biological interactions. Baltimore, USA 22-24 september 1997.
- Marshall, C.T.** 1997. Causes and consequences of seasonal and interannual variation in the hepatosomatic index of Northeast Arctic cod. Seminar ved Department of Fisheries and Oceans, Dartmouth, Canada.
- Marshall, C.T.** 1997. Survey-based assessment of resource status and reproductive potential: a case study using acoustic and trawl data for North-East Arctic cod. Seminar ved Danmarks Fiskeriundersøgelser, Charlottenlund, Danmark.
- Marshall, C.T., Kjesbu, O.S., Solemdal, P, Ulltang, Ø and Yaragina, N. A.** 1997. Is spawner biomass a sensitive measure of reproductive potential for marine fish stocks? Seminar ved Norges Fiskerihøgskole, Tromsø 1997.
- Marshall, C.T., Kjesbu, O.S., Solemdal, P, Ulltang, Ø and Yaragina, N. A.** 1997. Interannual variation in total egg production. Seminar ved Institut für Meereskunde, Kiel, Tyskland 1997.
- Ottersen, G.** Experiences with ENSO-predictions of relevance to prediction in the North Atlantic. ICES/GLOBEC workshop on prediction and decadal scale climate fluctuations in the North Atlantic. København 6-10/9-1997.
- Ottersen, G.** 1997. Havovervåkning og varsling. Foredrag for representanter for PINRO, Russland
- Ottersen, G.** 1997. Havovervåkning og varsling. Foredrag for representanter for Thailands Met. Inst.
- Ottersen, G.** 1997. El Nino - Southern Oscillation. Norske Havforskeres Forening, Bergen 31/10-2/11-1997.
- Ottersen, G. og Loeng, H.** 1997. Sammenheng mellom vekst og årsklassestyrke hos torsk, sild og hyse i Barentshavet. Norske Havforskeres Forening, Bergen 31/10-2/11-1997.

PROGRAM 5 - MENGDEMÅLINGSMETODIKK

Artiklar i internasjonale tidsskrift

- Aglen, A. and Nakken, O.** 1997. Improving time series of abundance indices applying new knowledge. Fisheries Research 30(1997) 17-26.
- Aschan, M. and Godø, O.R.** 1997. Evaluation of State of Stock and Production Potential of Division 3M Shrimp Based on Area Comparison. *NAFO SCR Doc. 97/91. Serial No. N2938.*
- Misund, O.A.** 1997. Underwater acoustics in marine fisheries and fisheries research. *Review in Fish Biology and Fisheries* 7: 1-34.
- Misund, O.A. and Jakupsstovu, S.H.** i 1997. An intership school-counting experiment using sonar in the Norwegian Sea. *Sarsia*, 82: 153-157.
- Nakken, O.** 1997. Mengdemåling av fisk. *Fisken og Havet*, særnummer 1 - 1997. Ressursoversikt 1997.

ICES/internasjonale organisasjonar

- Aglen, A., Engås, A., Huse, I., Michalsen, K. and Stensholt, B.** 1997. Vertical distribution of cod, haddock and redfish; Impact on bottom trawl and acoustic surveys in the Barents Sea. In: *Proceedings of the seventh IMR-PINRO Symposium* (eds. Shleinik, V. and Zaferman, M.). *Murmansk, 23-24 June 1997.* pp. 77-92.
- Aglen, A., Engås, A., Huse, I., Michalsen, K. and Stensholt, B.** 1997. Vertical distribution of cod, haddock and redfish; Impact on bottom trawl and acoustic surveys in the Barents Sea. ICES Annual Science Conference. Baltimore, Maryland, USA, 25 Sep - 4 Oct 1997.

- Aglen, A., Engås, A., Godø, O.R., McCullum, B., Stansbury, D. and Walsh, S.J.** 1997. Density Dependent Catchability in Bottom Trawl Surveys. *ICES CM 1997/W:16*: 1-18.
- Bjoldal, Å. and Godø, O.R.** 1997. Methods for fish behaviour studies currently used in Norway. In: *Proceedings of the seventh IMR-PINRO Symposium* (eds. Shleinik, V. and Zaferman, M.). *Murmansk, 23-24 June 1997*. pp. 15-30.
- Foote, K., Ostrowski, M., Røttingen, I. and Slotte, A.** 1997. Abundance estimation of Norwegian spring spawning herring wintering in the Vestfjord system, December 1996. *ICES CM 1997/FF:13*.
- Godø, O.R.** 1997. Sampling gears. In: *Proceedings of the seventh IMR-PINRO Symposium* (eds. Shleinik, V. and Zaferman, M.). *Murmansk, 23-24 June 1997*. pp. 145-158.
- Godø, O.R., Huse, I. and Michalsen, K.** 1997. Short communication. Bait defence behaviour of wolffish and its impact on long-line catch rates. *ICES Journal of Marine Science, 54*: 273-275.
- Godø, O.R., Michalsen, K.** 1997. The use of data storage tags to study cod natural behaviour and availability to abundance surveys in the Barents Sea. *ICES CM 1997/W:18*: 1-23.
- Hufthammer, M.K. and Kuzmin, S.** 1997. Barents Sea king crab (*Paralitodes camtschatica*): A review and discussion of sampling methods. In: *Proceedings of the seventh IMR-PINRO Symposium* (eds. Shleinik, V. and Zaferman, M.). *Murmansk, 23-24 June 1997*. pp. 199-206.
- Korsbrekke, K.** 1997. Sampling gear selectivity and its effect on estimates of mean length and age. In: *Proceedings of the seventh IMR-PINRO Symposium* (eds. Shleinik, V. and Zaferman, M.). *Murmansk, 23-24 June 1997*. pp. 185-194.
- Misund, O.A.** 1997. Sampling herring in the Norwegian Sea by pelagic trawl. *ICES CM 1997/W:21*.
- Misund, O.A.** 1997. Underwater acoustics in marine fisheries and fisheries research. *Reviews in Fish Biology and Fisheries, 7*: 1-34.
- Misund, O.A. and Jákupsstovv, S.J.** 1997. An intership school-counting experiment using sonar in the Norwegian Sea. *Sarsia, 82*: 153-157.
- Mukai, T. and Foote, K.** 1997. On the depth dependence of fish target strength. *ICES CM 1997/FF:7*.
- Ostrowski, M. and Foote, K.** 1997. Acoustic portrait of herring in Vestfjord, January 1996, with geostatistical analysis. *CM 1996/H:31, Pelagic Fish Committee*.
- Skeide, R., Engås, A. and West, C.** 1997. MultiSampler - a new tool for use in sampling trawls. In: *Proceedings of the seventh IMR-PINRO Symposium* (eds. Shleinik, V. and Zaferman, M.). *Murmansk, 23-24 June 1997*. pp. 195-198.

Andre rapportar/publikasjonar

- Alvsvåg, J.** 1997. The ground-fish assemblage structure in the North Sea based up on data from the Norwegian bottom-trawl surveys. In Proceedings of the Symposium 'Monitoring Biodiversity in the North Sea using Groundfish surveys', 18-19 March 1997. 15 pp.
- Alvsvåg, J., Cotter, J., Ehrich, S., Greenstreet, S., Jarre-Teichmann, A., Jennings, S., Smedstad, O. and Spence, F.** 1997. Monitoring biodiversity in the North Sea using groundfish surveys. First annual progress report. *EC Project: Fair-CT-0817*. 9 pp.
- Bergstad, O.A. and Hareide, N.R.** 1997. An illustrated manual for age reading of ling *Molva molva* L and tusk *Brosme brosme* L by otoliths. *AldFisk Report 1-97*.
- Godø, O.R. og Hareide, N.R.** 1997. Lange, brosmeg og blålange. *Ressursoversikten 1997, Fisker og Havet, Særnr 1 - 1997*: 45-48.
- Godø, O.R. og Michalsen, K.** 1997. Ny anvendbar merketeknologi. *Fisker og Havet, Særnr. 1 - 1997*: 108-112.

Foredrag

- Godø, O.R.** 1997. Ressurssituasjonen 1998. Foredrag på Årsmøte til Sunnmøre og Romsdal Fiskarlag, Ålesund, 7.-8. november 1997.
- Misund, O.A.** 1997. Underwater acoustics in marine fisheries and fisheries research. University of British Columbia, Vancouver, Canada, 15.01.97.
- Misund, O.A.** 1997. Recording fish schools by multi-beam sonar: potential for validating and supplementing echo integrator recordings of schooling fish. American Fisheries Society, Monterey, 28.08.97.

PROGRAM 6 - ANSVARLEG FISKE

Artiklar i internasjonale tidsskrift

- Engås, A., Haugland, E.K. og Øvredal, J.T. 1997. Reactions of cod (*Gadus morhua*) in the pre-vessel zone to an approaching trawler under different light conditions. Second Conference on Fish Telemetry in Europe, La Rochelle, France, 5-9 April 1997. (Submitted to *Hydrobiologia*).
- Engås, A., Jørgensen, T. and West, C.W. 1997. A species-selective trawl for demersal gadoid fisheries. *J.Cons.int.Explor.Mer* (Submitted).
- Engås, A., Skeide, R. and West, Ch.W. 1997. The 'MultiSampler': a system for remotely opening and closing multiple codends on a sampling trawl. *Fisheries Research* 29: 295-298.
- Godø, O.R., Huse, I. and Michalsen, K. 1997. Bait defence behaviour of wolffish and its impact on longline catch rates. *ICES J.Mar.Sci.*, 54: 273-275.
- Hovland, M., Mortensen, P.B., Thomen, E. and Brattegard, T. 1997. Substratum-related ahermatypic corals on the Norwegian continental shelf. In: *Proceedings of the 8th International coral reef symposium. Vol.2., Panama*, pp. 1203-1206.
- Løkkeborg, S. 1997. Food search behaviour in cod (*Gadus morhua*) tracked in their natural environment: activity rhythm and chemically mediated food search. Second Conference on Fish Telemetry in Europe, La Rochelle, 5-9 April 1997. (Submitted to *Animal Behaviour*).
- Løkkeborg, S. 1997. Seabird by-catch and bait loss in long-lining using different setting methods. *ICES J.Mar.Sci.* 54: 000-000.
- Løkkeborg, S. and Fernö, A. 1997. The diel light cycle influences food search strategy in cod (*Gadus morhua*). (Submitted to *Environmental Biology of Fishes*).
- Løkkeborg, S. and Pina, T. 1997. Effects of setting time, setting direction and soak time on longline catch rates. *Fisheries Research* 32: 213-222.
- Løkkeborg, S., Skajaa, K. and Fernö, A. 1997. Crepuscular activity rhythm and foraging behaviour in ling (*Molva molva* L.). (Submitted to *J. Fish.Biol.*).
- Mortensen, P.B. and Rapp, H.T. Submitted. Oxygen- and carbon isotope ratios related to growth line patterns in skeletons of *Lophelia pertusa* L. (*Anthozoa: Scleractinia*): Implications for determination of linear corallite extension. *Sarsia*, submitted.
- Samaranayaka, A., Engås, A. and Jørgensen, T. 1997. Effects of hanging ratio and fishing depth on the catch rates of drifting tuna gillnets in Sri Lanka waters. *Fish.Res.* 29: 1-12.
- Skajaa, K., Fernö, A., Løkkeborg, S. and Haugland, E.K. 1997. Basic movement pattern and chemo-oriented search towards baited pots in edible crab (*Cancer pagurus* L.). Second conference on fish telemetry in Europe, La Rochelle, 5-9 April 1997. (Submitted to *Hydrobiologia*).
- Soldal, A.V. and Engås, A. 1997. Survival of young gadoids excluded from a shrimp trawl by a rigid deflecting grid. *ICES J.mar.Sci.*54: 117-124.

ICES/internasjonale organisasjonar

- Axelsen, B.E. and Misund, O.A. 1997. Schooling dynamics of spawning herring (*Clupea harengus* L.) in a bay in South-western Norway. In: *Proceedings of the seventh IMR-PINRO Symposium* (eds. Shleinik, V. and Zaferman, M.). Murmansk, 24-27 June 1997. pp. 65-76
- Engås, A. and Jørgensen, T. 1997. The probability of ling (*Molva molva*) to encounter gillnets. ICES FTFB WG Meeting, Hamburg, 14-17 April 1997.
- Engås, A. and Jørgensen, T. 1997. The probability of cod (*Gadus morhua*) and ling (*Molva molva*) to encounter gillnets based on *in situ* fish movements. *ICES CM 1997/W:17*.
- Fosså, J.H., Furevik, D. and Mortensen, P.B. 1997. Methods for detecting and mapping of *Lophelia* coral banks: preliminary results. ICES Benthos Ecology WG, Gdynia, Poland, 23-26 April 1977.
- Furevik, D.M. 1997. Development of a new cod pot and comparative trials with commercial pots and longline. ICES FTFB WG Meeting, Hamburg, 14-17 April 1977.
- Furevik, D.M. and Hågensen, S.P. 1997. Trials of cod pots as an alternative to gillnets in the Varangerfjord in April-June and October-December 1996. In: *Proceedings of the seventh IMR-PINRO Symposium* (eds. Shleinik, V. and Zaferman, M.). Murmansk, 24-27 June 1997. pp. 121-132.
- Harris, R.R., Lowry, N. Moth-Poulsen, T., Sangster, G., Soldal, A.V., Ulmestrand, M. and Valentinsson, D. 1997. Damage and physiology analysis of *Nephrops* codend escapes and discards. ICES FTFB WG Meeting, Hamburg, Germany, 14-17 April 1997.

- Huse, I., Nedreaas, K. and Gundersen, A.** 1997. Relative selectivity in trawls, longline and gillnets on Greenland halibut. In: *Proceedings of the seventh IMR-PINRO Symposium* (eds. Shleinik, V. and Zaferman, M.). Murmansk, 24-27 June 1997. pp. 107-120.
- Isaksen, B. and Soldal, A.V.** 1997. Selection and survival in the Norwegian shrimp trawl fisheries. In: *Proceedings of the seventh IMR-PINRO Symposium* (eds. Shleinik, V. and Zaferman, M.). Murmansk, 24-27 June 1997. pp. 133-144.
- Løkkeborg, S.** 1997. Development of a new longline bait based on surplus fishing products. ICES FTFB WG Meeting, Hamburg, Germany, 14-17 April 1997.
- Løkkeborg, S. and Pina, T.** Effects of setting time, setting direction and soak time on longline catch rates. *ICES CM 1996. B:* 34.
- Misund, O.A., Fernö, A., Guenette, S., Mackinson, S., Melle, W., Nøttestad, L. and Slotte, A.** 1997. Migration behaviour of herring along the cold front in the Norwegian Sea in April 1997. *ICES CM 1997/EE:12.*
- Sangster, G.I.** et al. 1997. *Nephrops* survival after escape and discard from commercial fishing gear. ICES FTFB WG Meeting, Hamburg, Germany, 14-17 April 1997.
- Skeide, R., Engås, A. and West, C.W.** 1997. Multisampler - a new tool for use in sampling gears. Gear Selection and Sampling Gears. Joint Russian-Norwegian Symposium, Murmansk, 23-27 June 1997.
- Soldal, A.V. and Huse, I.** 1997. Selection and mortality in pelagic longline fisheries for haddock. *ICES CM 1997/FF:14.*

Andre rapportar og publikasjonar

- Anon.** 1997. Forskrift om adgang til å fiske med kvadratiske masker i stengte områder. Melding fra Fiskeridirektøren J-143-1997.
- Anon** 1997: Selectivity Database (SELDAT)-Minutes of meeting 2, Copenhagen 9-11 June 1997.
- Anon.** 1997. Korallrevene tråles bort. *Fiskets Gang*, 1997.
- Anon.** 1997. Selectivity Database (SELDAT). Minutes of meeting 2, Copenhagen 9-11 June 1997.
- Beltestad, A.K.** 1997. Teknologitviking for høsting av befruktet silderogn på tareblad (*Kazunoko kombu*) i kommersiell skala for det japanske markedet. Sluttrapport til Norges Forskningsråd, prosjekt 106044/120. Havforskningsinstituttet, Bergen, januar 1997.
- Beltestad, A.K.** 1997. Problems encountered with common mesh measurements practice: Hearing with fishermen and netmakers in Norway. Report to the «MESH» project. Bergen, July 1997.
- Beltestad, A.K.** 1997. Comparison and mesh size measurements made for science and fisheries control. Report to the «MESH» project, Bergen, November 1997.
- Beltestad, A.K.** 1997. Mesh measurement on specific netting. Report to the «MESH» project, Bergen, November 1997.
- Beltestad, A.K.** 1997. Ansvarlig fiske. Fagrapport til Fiskeridepartementet, Status pr. 01.09.1997.
- Beltestad, A.K., Misund, R. and Barane, E.** 1997. Review of current measurement procedures in Norway. Report to the «MESH» project. Bergen, April 1997.
- Engås, A., Haugland, E.K. og Øvredal, J.T.** 1997. Reactions of cod (*Gadus morhua*) in the pre-vessel zone to an approaching trawler under different light conditions. Second Conference on Fish Telemetry in Europe, La Rochelle, France, 5-9 April 1997.
- Haugland, E.K.** 1996. Taskekrabbens (*Cancer pagurus* L.) terskelverdier for reaksjon på luktekstrakt. Hovedfagsoppgave. Universitetet i Bergen, Bergen.
- Huse, I., Beltestad, A.K., Chruickshank, O., Gamst, K., Nygård, J.E. og Zachariassen, K.** 1997. Selektivt industritrålfiske i Nordsjøen. Rapport fra tokt med F/F «Michael Sars» 06.-16.06.97. *Rapport, Havforskningsinstituttet, juni 1997.*
- Isaksen, B.** 1997. Snurrevadpose med kvadratiske masker. Utkast til spesifikasjon for snurrevadpose med kvadratmaskesylinger - spesifikasjon av 16.6.97.
- Isaksen, B. and Soldal, A.V.** 1997. Selection and survival in the Norwegian shrimp trawl fisheries. Joint Russian-Norwegian Symposium, Murmansk, 23-26 June 1997.
- Isaksen, B. og Gamst, K.** 1997. Forsøk med 1:2,5 modell av enkeltrist i torsketrål. Forsøk utført i gjennomstrømningsstand ved IFREMER, Lorient, Frankrike. *Intern rapport. Bergen, mai 1997.*
- Isaksen, B., Gamst, K. og Hals, E.** 1997. Forsøk med kvadratmaskeposer med stor omkrets. Havforskningsinstituttet. *Intern rapport* under bearbeiding.
- Isaksen, B., Gamst, K. og Misund, R.** 1997. Sammenligning av bruks- og seleksjonsegenskaper hos sorteringsrister og kvadratmaskeposer for snurrevad. Havforskningsinstituttet. *Intern rapport*, januar 1997.

- Isaksen, B., Hamukuaya, H., and Olsen, S., 1997.** Square mesh top panel experiments and direct underwater TV. observation in Namibian hake trawl fishing. Draft report Institute of Marine Research, Bergen/National Marine Information and Research Center, Swakopmund, Namibia,
- Midling, K., Beltestad, A.K. and Isaksen, B. 1997.** Live Fish Technology. Historical convenience to modern multispecies strategy in Norway. Proc. Making the most of the catch. An International Post-Harvest Seafood Symposium. Brisbane, Queensland, Australia. February 1997.
- Pina, T. 1997.** Contribuciaio para o estudo dos factores que afectam a eficiencia de captura de palangre de fundo. Universidade do Algarve, Faro, Portugal.
- Skajaa, K. 1997.** Basic movement pattern and chemo-oriented search toward baited gears in demersal species; a field study of ling and edible crab. Cand. Scient. Thesis. Universitetet i Bergen.
- Skajaa, K., Fernö, A., Løkkeborg, S. and Haugland, E.K. 1997.** Basic movement pattern and chemo-oriented search towards baited pots in edible crab (*Cancer pagurus* L.). Second conference on fish telemetry in Europe, La Rochelle, 5-9 April 1997.
- Soldal, A. V. 1997.** Tråling over steindekte rørledninger i Nordsjøen. *Fisken og Havet nr 10, 1997, 46 p.*
- Soldal, A.V. og Huse, I. 1997.** Seleksjon og dødelighet i fløytefisket. *Fisken og Havet nr. 6, 1997.*

Foredrag

- Beltestad, A.K. 1997.** Size selection in purse seines. The 48th Tuna Conference, Lake Arrowhead, CA, USA. 19-22 May 1997.
- Beltestad, A.K. 1997.** Responsible fishing. Opening speech at the Faculty of Aquatic Products at the opening of the Academic Year 1997-1998 of the University of Istanbul.
- Beltestad, A.K. 1997.** Levendefiskteknologi. NFR-seminar Levende fisk, Tromsø, 23.-24. september 1997.
- Løkkeborg, S. 1997.** Food search behaviour in cod (*Gadus morhua*) in active and passive periods. Second conference on fish telemetry in Europe, La Rochelle, 5-9 April 1997.
- Løkkeborg, S. 1997.** Gear improvement in longlining. XVI Week of Fisheries of Acores. 10-14 March 1997, Horta, Acores.
- Mortensen, P.B.** Ecology of North East Atlantic Deep-Waters Coral Reefs. Foredrag ved Australian Institute of Marine Science, 8 October 1997.

PROGRAM 7 - YNGELPRODUKSJON I HAVBRUK

Artiklar i internasjonale tidsskrift

- Bergh, Ø., Hjeltnes, B. and Skiftesvik, A.B. 1997.** Experimental infection of yolk sac larvae of turbot, *Scophthalmus maximus*, and halibut, *Hippoglossus hippoglossus*, with *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*. *Diseases of Aquatic Organisms* 29: 13-20.
- Conceicao, L.E.C., van der Meeren, T., Verreth, J.A.J., Evjen, M.S., Houlihan, D.F. and Fyhn, H.J. 1997.** Amino acid metabolism and protein turnover in larval turbot (*Scophthalmus maximus*) fed natural zooplankton or *Artemia*. *Marine Biology* 129: 255-265.
- Samuelsen, O.B., Lunestad, B.T. and Jelmert, A. 1997.** Pharmacokinetic and efficacy studies on bath-administering potentiated sulphonamides in Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus* L. *Journal of Fish Diseases* 20: 287-296.
- van der Meeren, T. and Naas, K.E. 1997.** Development of rearing techniques using large enclosed ecosystems in the mass production of marine fish fry. *Reviews in Fisheries Science* 5(4): 367-390.

Andre rapportar/publikasjoner

- Dhert, P. and Næss, T. 1997.** Review on the rearing and utilisation of rotifers and *Artemia* in Aquaculture. Report to EU Concerted Action AIR3-CT94-2094. 57 pp.
- Karlsen, Ø., Skiftesvik, A.B. and Helvik, J.V. 1997.** Light effects on growth and activity in Atlantic halibut larvae. European Aquaculture Society, Trondheim, Norway.
- Næss, T. 1997.** Cultivation of marine calanoid copepods in outdoor tanks. Report to EU Concerted Action AIR3-CT94-2094. 14 pp.
- Opstad, I. 1997.** Kveiteyngelproduksjon. *Havbruksrapport 1997, Fisken og Havet, Særnr. 3 - 1997:34.*

- Opstad, I. and Lie, Ø.** 1997. Weaning of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.). Effect of dietary phospholipids. European Aquaculture Society, Trondheim, Norway
- Opstad, I.** 1997. Mikropartikulært fôr. Fremdriftsrapport til NFR.
- Opstad, I.** 1997. Weaning av kveiteyngel - testing av ulike lipidkvaliteter. Rapport til Sildemel- og sildoljeindustriens forskningsinstitutt.
- Opstad, I.** 1997. Tørrfôr til kveiteyngel. Spraka II: Kveite i oppdrett. Rapport til Nordisk Atlanterhavssamarbeid
- Skiftesvik, A.B.** 1997. Gytevandringens mysterier - Ålen. I: Et levende hav. Mortensen, S. og Eide, P. (eds).
- Skiftesvik, A.B.** 1997. Ål. Havbruksrapport 1997, *Fisken og Havet, Særnr. 3:* 52-53.
- Skiftesvik, A.B., Slinde, E. og Kvenseth, P.G.** 1997. Lysing. Havbruksrapport 1997, *Fisken og Havet, Særnr.3:* 50-51.
- Skiftesvik, A.B.,** 1997. Radio Os. Intervju om leppefiskprosjektet. Juni 1997.
- Skiftesvik, A.B.,** 1997. Radio Os. Intervju om leppefiskprosjektet. September 1997.

Foredrag

- Harboe, T., Mangor-Jensen, A. and Berg, L.** 1997. Intensive production of halibut fry, with emphasis on larval feeding. European Aquaculture Society, Trondheim, Norway.
- Harboe, T.** Egg, plommesekklarver og intensiv startfôring. Foredrag kveitekurs ved Austevoll havbruksstasjon.
- Jelmert, A.** 1997. Some observations on abnormal development in yolk sac larvae of the Atlantic halibut. European Aquaculture Society, Trondheim, Norway.
- Næss, T.** 1997. A sensitive period for the determination of pigmentation pattern in halibut juveniles: the role of diet. European Aquaculture Society, Trondheim, Norway.
- Næss, T.** 1997. Effects of diet on early growth and development in halibut. Foredrag på programsamling HI, Solstrand Fjord Hotel, Os, Norway.
- Næss, T.** 1997. Innsatsfaktorer ved intensiv startfôring: Artemiadyrking. Kurs - Innføring i yngelproduksjon av kveite. Stiftelsen Havbrukskunnskap, Bergen.
- Næss, T. and Harboe, T.** 1997. Innsatsfaktorer ved intensiv startfôring: Intensiv startfôring. Kurs - Innføring i yngelproduksjon av kveite. Stiftelsen Havbrukskunnskap Bergen.
- Opstad, I. and Lie, Ø.** 1997. Weaning of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) Effect of dietary phospholipids. European Aquaculture Society, Trondheim, Norway.
- Opstad, I.** 1997. Tilvenning av kveite til tørrfôr. Kurs- Innføring i yngelproduksjon av kveite. Stiftelsen Havbrukskunnskap, Bergen.
- Opstad, I.** 1997. Tilvenning av kveite til tørrfôr. Kveiteyngelkurs, Austevoll.
- Skiftesvik A.B.** 1997. «Egg and larval viability in cod». Programsamling Solstrand, Os.
- Skiftesvik A.B.** 1997. «Naturlige bestander av leppefisk». Leppefisk arbeidsmøte, Bjørnefjorden Gjestetun, Os.
- Skiftesvik A.B.** 1997. «Yngelproduksjon hos leppefisk - status og muligheter». Leppefisk arbeidsmøte. Bjørnefjorden Gjestetun, Os.
- Skiftesvik, A.B.** 1997. P1 NRK radio. Naturens verden. Innslag om prosjektet: «Leppefisk: Økologiske effekter av fiske og fangst».
- Solbakken, J., Pittman, K., Norberg, B., Harboe, T., Jelmert, A. and Mangor-Jensen, A.** 1997. Thyroid Hormones control metamorphosis in Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus*. European Aquaculture Society, Trondheim, Norway.

PROGRAM 8 -OPPDRETTSORGANISMER -MILJØ,VEKST OG KJØNNSMOGNING

Artiklar i internasjonale tidsskrift

- Christiansen, R. and Torrissen, O.J.** 1997. The effects of astaxanthin on the egg quality of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Aquaculture* 153(1-2): 51-62.
- Imsland, A.K., Folkvord, A., Grung, G.L. and Taranger, G.L.** 1997. Sexual dimorphism in growth and maturation of turbot, *Scophthalmus maximus* (Rafinesque, 1810). *Aquaculture Research* 28: 101-114.

- Johnson, L.L., Norberg, B., Willis, M.L., Zebrowski, H. and Swanson, P.** 1997. Isolation, characterization and radioimmunoassay of somatolactin in Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*). *General Comparative Endocrinology* 105: 194-209.
- Oppedal, F., Taranger, G.L., Juell, J.-E., Fosseidengen, J.E. and Hansen, T.** 1997. Different light intensities affects growth and sexual maturation of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) postsmolts in seacages. *Aquatic Living Resources* 10: 351-357.
- Sigurgisladottir, S., Torrissen, O.J., Lie, Ø., Thomassen, M. and Hafsteinsson, H.** 1997. Salmon quality: Methods to determine the quality parameters. *Reviews in Fisheries Science* 5(3): 223-252.
- Skilbrei, O.T., Hansen, T. and Stefansson, S.O.** 1997. Effects of decreases in photoperiod on growth and bimodality in Atlantic salmon *Salmo salar* L. *Aquaculture Research* 28: 43-49.
- Skilbrei, O.T., Holm, M. and Hansen, T.** 1997. Effects of decreases in photoperiod on growth and bimodality in Atlantic salmon *Salmo salar* L. *Aquaculture Research* 28: 43-49.

Andre rapportar/publikasjonar

- Bjørnevik, M. and Taranger, G.L.** 1997. Effects of artificial light and dietary astaxanthin on harvest quality in sea cage reared Atlantic salmon. Final report to Stolt Sea Farm AS and T. Skretting AS, 31 pp.
- Hamre, K., Hemre, G.-I., Holm, J.C., Juell, J.-E. og Lie, Ø.** 1997. Markedsbasert lagring og oppføring av makrell. Sluttrapport til A/S Austevoll Fiskeindustri. 35s + vedlegg.
- Haugen, T., Holm, J.C., Nortvedt, R. and Tuene, S.** 1997. Growth, feed conversion efficiency and fat/protein digestion in Atlantic halibut: shorttime effects of different levels of temperature and fat in feed. Poster at First Chemometric Conference in China, Zhang Jia Jie, 17-23 October 1997.
- Haugen, T., Holm, J.C., Nortvedt, R. and Tuene, S.** 1997. Growth, feed conversion efficiency and fat/protein digestion in Atlantic halibut: shorttime effects of different levels of temperature and fat in feed. Poster - Aquaculture Trondheim '97, Cultivation of cold water species: production, technology and diversification. August 10-12 1997.
- Hemre, G.-I., Berland, H., Hamre, K., Holm, J.C., Lie, Ø., Måge, A., Nortvedt, R., Torrissen, O., Tuene, S. Waagbø, R. og Sandnes, K.** 1997. Verdiskapning ved direkte produksjon av fôr basert på avskjær fra filéindustrien. *Fiskets Gang*, 6/7 1997: 53-56.
- Hemre, G.-I., Juell, J.-E., Hamre, K., Lie, Ø., Strand, B., Arnesen, P. og Holm, J.C.** 1997. Føring av makrell gjennom et år: Hva skjer med fettinnhold, fettsyresammensetning, vitamin E og oksidasjons-status i muskel? *Fiskets Gang*, 6/7 1997: 61-63.
- Hevrøy, E.M., Holm, J.C. and Boxaspen, K.** 1997. The effect of swimming depth, speed and artificial light treatment in Atlantic salmon (*Salmo salar*) culture on the infestation of the copepod *Lepephtheirus salmonis*. Poster - Aquaculture Trondheim '97, Cultivation of cold water species: production, technology and diversification. 10-12 August 1997.
- Holm, J.C. (red.),** 1997. Spraka II: Kveite i oppdrett. Rapport til Nordisk Atlantsamarbeid. HI Austevoll havbruksstasjon, 81s.
- Karlsen, Ø.** 1997. Kjønnbestemmelse av kveite. Fremdriftsrapport til NFR for prosjektet 115686/122, 2 s.
- Lie, Ø., Nortvedt, R., Sigurgisladottir, S., Torrissen, O.J., Thomassen, M. and Hafsteinsson, H.** 1997. Salmon quality. Lipid level and fatty acid composition. Proc. The 3rd Nordfood conference «Sustainable food production and competitive industries» 23-25 November, Nordic Industrial Fund, Oslo. Poster/Abstract p. 100.
- Norberg, B.** 1997 Lysstyrt kjønnsmodning i kveite. Fremdriftsrapport til NFR for prosjekt 110992/122, 2 s.
- Norberg, B.** 1997. Fysiologisk regulering av puberteten og kjønnsmodning i kveite. Fremdriftsrapport til NFR, 2 s.
- Norberg, B., Björnsson, B.Th., Haux, C. and Halldorsson, O.** 1997. Industrial production of Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*), cod (*Gadus morhua*) and spotted wolffish (*Anarhichas minor*). Final project report to the Nordic Council. 19 pp.
- Norberg, B., Andersen, Ø., Johnsen, H., og Walther, B.Th.** 1997. Reproduksjonsbiologisk forskning på fisk og evertebrater i Norge - fortid, nåtid og fremtid. Rapport til Norges forskningsråd fra det rådgivende utvalg for reproduksjonsbiologi. 17 s.
- Oppedal, F. og Taranger, G.L.** 1997. Atferd og fysiologi hos laks ved bruk av kunstig lys. Framdriftsrapport for NFR-prosjekt 107537/120, 13 s.
- Sigurgisladottir, S., Lie, Ø., Torrissen, O.J., Thomassen, M., Nortvedt, R. and Hafsteinsson, H.** 1997. Salmon Quality. Textural properties. Proc. The 3rd Nordfood conference «Sustainable food production and competitive industries» 23-25 November, Nordic Industrial Fund, Oslo. Poster/Abstract p. 99.

- Taranger, G.L.** 1997. Reproduksjon hos torsk - effekter av naturlige og antropogene miljøfaktorer: Kompetanseoppbygging og metodeutvikling ved Havforsknings-instituttet. Framdriftsrapport for NFR-prosjekt 11435/120, 7 s.
- Taranger, G.L.** og **Oppedal, F.** 1997. Sluttrapport for NFR-prosjekt 107537/120: 'Atferd og fysiologi hos laks ved bruk av kunstig lys' 12 s.
- Torrissen, O.J.** 1997. Skjoldet fisk, Ewos Aqua A/S, Bergen, 2 s.
- Torrissen, O.J., Lie, Ø., Nortvedt, R., Sigurgisladottir, S., Thomassen, M. and Hafsteinsson, H.** 1997. Salmon Quality. Colour of farmed and ocean ranched Atlantic salmon. Proc. The 3rd Nordfood conference «Sustainable food production and competitive industries» 23-25 November, Nordic Industrial Fund, Oslo. Poster/Abstract p. 98.

Foredrag

- Björnsson, B.Th., Hemre, G.I., Bjørnevik, M. and Hansen, T.** 1997. Photoperiod regulation of plasma growth hormone levels in 0+ Atlantic salmon. Int. Conf. Comp. Endocrinol., Yokohama, Japan, 1997.
- Hansen, T.** 1997. Lukkede oppdrettsanlegg. Foredrag for Ålands landskapsstyrelse. Mariehamn, Åland, 20. mars 1997.
- Hansen, T. and Skilbrei, O.** 1997. The effect of light intensity on growth in Atlantic salmon (*Salmo salar*) parr. First (COST 827) workshop on voluntary food intake in fish. 3.-6. April 1997. Aberdeen University, Scotland, U.K.
- Hemre, G.I., Juell, J.-E., Hamre, K., Lie, Ø., Strand, B., Arnesen, P. and Holm, J.C.** 1997. Feeding in Atlantic mackerel - effect on muscle lipid content, fatty acid composition, oxidation status and vitamin E concentration. First (Cost 827) Workshop on Voluntary Food Intake in Fish, 3-6 April 1997.
- Holm, J.C.** 1997. Matfiskproduksjon i marint oppdrett. Suksesskriterier og flaskehals. Marine arter i oppdrett - havbruk i krysningpunktet mellom oppdrett og fiskeri. Konferanse arrangert av Stiftelsen havbrukskunnskap 12. februar 1997.
- Holm, J.C.** 1997. Juvenile production of marine fish. Keynote speaker - Aquaculture Trondheim '97, Cultivation of cold water species: production, technology and diversification. 10-12 August 1997.
- Holm, J.C., Haugen, T., Karlsen, Ø. and Tuene, S.A.** 1997. Culturing halibut in netpens. ICES WG on marine fish culture, Murcia, Spain.
- Karlsen, Ø., Taranger, G.L., Norberg, B. and Holm, J.C.** 1997. The effect of continuous light on growth and maturation of recruit spawning Atlantic cod. Poster presentert ved European Aquaculture Society, Aquaculture Trondheim 97, 10-12 August 1997, Trondheim, Norway.
- Norberg, B. og Holm, J.C.** 1997. Stamfiskarbeid og stamfiskbiologi. Foredrag på to kurs i regi av Stiftelsen Havbrukskunnskap, Innføring i yngelproduksjon av kveite (17.-18.09.97 og 25.-26.11.97).
- Oppedal, F.** Ulike lysintensiteter påvirker vekst og kjønnsmodning hos Atlantisk laks postsmolt i sjømerder. Foredrag på seminar i fiskeernæring, Akvaforsk, Håholmen. 11.-12. mars 1997.
- Oppedal, F., Taranger, G.L., Juell, J.-E., Fosseidengen, J.E. and Hansen, T.** Different light intensities affects growth and sexual maturation of Atlantic salmon (*Salmo salar* L) postsmolts in sea cages. Foredrag på First (COST 827) workshop on voluntary food intake in fish. 3-6 April 1997. Aberdeen University, Scotland, U.K.
- Taranger, G.L.** 1997. Styrte slaktekvalitet hos laks - hvilke muligheter gir naturen oss for å styre mot ønsket kvalitet. Foredrag på fagseminar T. Skretting AS, M/S Gamle Salten, 12. august 1997.
- Taranger, G.L.** 1997. Kjønnsmodning hos laks. Mulige årsaker til høy kjønnsmodning observert i 1997. Fagmøte, BIOMAR AS, Bergen, 24. september 1997.
- Taranger, G.L., Solbakken, V., Oppedal, F. og Hansen, T.** 1997. Lysstyring i sette- og matfiskproduksjon av regnbueørret og laks. Nordisk ørretkonferanse, Stiftelsen Havbrukskunnskap, Stavanger 12.-13. november 1997.
- Taranger, G.L., Haux, C., Hansen, T., Stefansson, S.O., Björnsson, B.Th., Walther, B.Th. and Kryvi, H.** 1997. Mechanisms underlying photoperiodic effects on age at sexual maturity in Atlantic salmon, *Salmo salar*. Foredrag på 3rd Int. Symp. on Research for Aquaculture: Fundamental and applied aspects, Barcelona, August 24-27, 1997.
- Thomassen, M., Lie, Ø., Torrissen, O. J., Sigurgisladottir, S. and Hafsteinsson, H.** 1997. Salmon quality. Fat content and fat distribution in Atlantic salmon measured by the non-invasive x-ray tomography technique. Proc. The 3rd Nordfood conference "Sustainable food production and competitive industries" 23-25 November, Nordic Industrial Fund, Oslo. Poster/Abstract p. 101.
- Torrissen, O.J.** 1997. Aquaculture in Norway. Foredrag til NRC, Halifax, Canada. 23. mai 1997.
- Torrissen, O.J.** 1997. Opponent for Bjarne Hatlen, Universitetet i Tromsø, Dr. scient. graden, 27. juni 1997.

Torrissen, O.J. 1997. Opponent for Moises Gonzales Peres til Ph.D. graden ved University of Gran Canaria, Las Palmas, Spania.

PROGRAM 9 - HAVBEITE

Artiklar i internasjonale tidsskrift

- Dahle, G., Rahman, M. and Eriksen, A.G.** 1997. RAPD fingerprinting used for discrimination among three populations of Hilsa shad (*Tenualosa ilisha*). *Fisheries Research* 32: 263-269.
- Kristiansen, T.S., Jørstad, K.E., Otterå, H., Paulsen, O.I. and Svåsand, T.** 1997. Estimates of larval survival of cod (*Gadus morhua* L.) by releases of genetically marked yolk-sac larvae. *Journal of Fish Biology* 51 (Supplement A): 264-283.
- Skaala, Ø. and Solberg, G.** 1997. Biochemical genetic variability and taxonomy of a marmorated Salmonid in River Otra, Norway. *Nordic Journal of Freshwater Research* 73: 5-15.
- Strand, Ø. and Vøllstad, J.H.** 1997. The Molluscan fisheries and culture of Norway. P 7-24. In: MacKenzie, Jr., C.L., Burrell, V. Rosenfield, A. and Hobart, W.L. (eds.). *The History, Present Condition, and Future of the Molluscan fisheries of North America and Europe*. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Rep. NMFS 129. 240 p.
- Ulvestad, K.B. and Strand, Ø.** 1997. Modelling hydrography and algal production in a poll in western Norway. *Ecological Modelling*, 101: 285-301.

ICES/internasjonale organisasjoner

- Skilbrei, O.T. and Skaala, Ø.** 1997. A comparison between three Atlantic salmon river stocks; using classical population genetics, differences in life history traits and performance in sea ranching. *ICES. CM P:13*

Andre rapporter/publikasjoner

- Anon.** (Skilbrei, O.T., Holm, M. mfl.). 1997. Havbeite med laks - en oppsummering av de viktigste resultatene fra push-programmet 1990 - 1996. *NINA og Senter for havbruk, des. 1997. 80 pp.*
- Brynjelsen, E. og Strand, Ø.** 1997. Prøvedyrking av stort kamskjell i mellomkultur - 1995-1996. *Norsk Fiskeoppdrett* nr. 1.
- Christophersen, G. and Strand, Ø.** 1997. Advantages of using a heliothermic marine basin in scallop (*Pecten maximus*) spat production. Poster, *11th. International Pectinid Workshop, La Paz, Mexico, 10-15 April 1997 / 89th NSA Meeting (National Shellfisheries Association), Florida, USA, 20-24 April 1997.*
- Fleury, P-G., Dao, J-C., Mikolajunas, J-P., Minchin, D., Norman, M., and Strand, Ø.** 1997. Scallop Seabed Cultivation in Europe. Concerted action 1993 - 1996, AIR2-CT93-1647. Final Report.
- Kristiansen, T** (red). 1997. Skarv som predator på torsk (T23). Sluttrapport til PUSH-programmet, NFR.
- Kristiansen, T.** 1997. Havbeite med torsk i Ytre-Namdal Nord-Trøndelag (T11). Faglig Sluttrapport til PUSH-programmet, NFR. 45 pp.
- Kristiansen, T. Otterå, H. and Svåsand, T.** 1997. Dangerously small. Size dependent mortality of released cod. *First International Symposium on Stock Enhancement and Sea Ranching, Bergen, Norway, 8-11 September 1997.*
- Otterå, H., Kristiansen, T.S., Svåsand, T., Borge, A., Storaker, A., Pedersen, J.P., Paulsen, O.I., Nævdal, G. og Thorkildsen, S.** 1997. Havbeite med torsk i Hordaland - Sluttrapport. Havforskningsinstituttet, Bergen. *FiskenHav*, 14, 54 pp.
- Sagen, T. og Skilbrei, O. T.** 1997. L02: Havbeite med laks på Vega. Sluttrapport til PUSH-programmet, NFR.
- Skilbrei, O. og Holm, M.** 1997. Havbeite med laks etter kystmodellen. *Fiskets Gang* nr 6/7: 65 - 70.
- Skilbrei, O.T. og Holm, M.** 1997. L01: Havbeite med laks - Hordaland. Sluttrapport til PUSH. *Senter for havbruk, november 1997, 59 pp.*
- Skilbrei, O.T. and Holm, M.** 1997. Geographical straying patterns of Atlantic salmon from a coastal release site in western Norway. ICES/NASCO Symposium, *Interactions between salmon culture and wild stocks of Atlantic salmon, The scientific and Management Issues, Bath, England 19-22 April 1997.*
- Skilbrei, O.T. and Johnsen, B-O.** 1997. A comparison between a coastal and a large river release site, geographical catch distribution and straying patterns of Atlantic salmon (*Salmo salar*). *First International Symposium on Stock Enhancement and Sea Ranching. Bergen, Norway, 8-11 September 1997.*

- Skilbrei, O.T. and Holm, M.** 1997. Geographical straying patterns of Atlantic salmon from a coastal release site in western Norway. ICES/NASCO Symposium, *Interactions between salmon culture and wild stocks of Atlantic salmon, The scientific and Management Issues, Bath, England 19-22 April 1997.*
- Skilbrei, O.T. and Johnsen, B-O.** 1997. A comparison between a coastal and a large river release site, geographical catch distribution and straying patterns of Atlantic salmon (*Salmo salar*). *First International Symposium on Stock Enhancement and Sea Ranching. Bergen, Norway, 8-11 September 1997.*
- Skilbrei, O.T. and Holm, M.** 1997. Geographical straying patterns of Atlantic salmon from a coastal release site in western Norway. ICES/NASCO Symposium, *Interactions between salmon culture and wild stocks of Atlantic salmon, The scientific and Management Issues, Bath, England 19-22 April 1997.*
- Skilbrei, O.T. and Johnsen, B-O.** 1997. A comparison between a coastal and a large river release site, geographical catch distribution and straying patterns of Atlantic salmon (*Salmo salar*). *First International Symposium on Stock Enhancement and Sea Ranching. Bergen, Norway, 8-11 September 1997.* Skaala, Ø. 1997. Kap. 6. *Vertebrater i fagrapporten frå Forskningsprogram om miljøvirkninger av bioteknologi, NFR.*
- Skaala, Ø.** 1997. Genetiske effektar av havbeite. Sluttrapport til PUSH, 1. desember.
- Skaala, Ø.** 1997. Genflyt frå kulturorganismar til ville populasjonar. Sluttrapport til Miljøvirkninger av bioteknologi, NFR.
- Skaala, Ø., Tysse, Å. og Jenssen, R.** 1997. Effektar av fiskeutsetting på Hardangervidda; etterprøving av forvaltningspålegg. Framdriftsrapport til Statkraft. 18pp.
- Strand, Ø.** 1997. Kamskjell i New Zealand - I, overfiske, fritidsfiske og kulturbetinget fiske. *Norsk Fiskeoppdrett nr. 7: 30-33.*
- Strand, Ø.** 1997. Kamskjell i New Zealand - II, overfiske, fritidsfiske og kulturbetinget fiske. *Norsk Fiskeoppdrett nr. 9: 30-33.*
- Strand, Ø. and Brynjeldsen, E.** 1997. Relationship between minimum winter temperatures and mortality of the king scallop (*Pecten maximus*) cultured in Norway. Poster, *11th. International Pectinid Workshop, La Paz, Mexico, 10-15 April 1997 / 89th NSA Meeting (National Shellfisheries Association), Florida, USA, 20-24 April 1997.*
- Strand, Ø., Eiken, G. and Mortensen, S.** 1997. The Norwegian Scallop Programme. In the point of intersection between research and development of a new industry. Poster, *11th. International Pectinid Workshop, La Paz, Mexico, 10-15 April 1997/Aquaculture Trondheim 97, Trondheim, 10-12 August, 1997/First International Symposium on Stock Enhancement and Sea Ranching, Bergen, 8-11 September 1997.*
- Sægrov, H. and Skilbrei, O.T.** 1997. May stocking programs affect the predator stocks and decrease the survival of the wild Atlantic salmon juveniles? *First International Symposium on Stock Enhancement and Sea Ranching. Bergen, Norway, 8-11 September 1997.*
- Uglem, I., Belchier, M. and Svåsand, T.,** 1997. Ageing of lobsters (*Homarus gammarus*) by quantification of morphological lipofuscin in the olfactory lobe. *Fifth International Conference and Workshop on Lobster Biology and Management, Queenstown, New Zealand, February 1997.*
- van der Meeren, T., Magnesen, T., Torkildsen, L. og Andersen, S.** 1997. Yngelproduksjon av stort kamskjell (*Pecten maximus*): Del 2: Optimalisering og oppskalering av yngelproduksjon 1996. *Fisken og Havet 4, 61sider.*

Foredrag

- Agnalt, A.L., van der Meeren, G. Jørstad, K.E., Næss, H., Farestveit, E., Nøstvoll, E., Kristiansen, T., Otterå, H., Svåsand, T., Korsøen, E. and Ydstebø, L.** 1997. An assessment of the population structure after a large-scale release of juvenile lobster (*Homarus gammarus*) off the southwestern coast of Norway. *First International Symposium on Stock Enhancement and Sea Ranching symposium, Bergen, 8 -11 September, 1997.*
- Agnalt, A.L., van der Meeren, G. and Jørstad, K.E.** 1997. Maturation and fecundity in lobster *Homarus gammarus*; Does cultured juveniles manage in the wild as adults? *First International Symposium on Stock Enhancement and Sea Ranching symposium, Bergen, 8 -11 September, 1997.*
- Axelsen, B., Holm M. and Steinset, M.** 1997. Developing a high accuracy acoustic fish positioning system for monitoring migratory behaviour of small, non-schooling fish. *Second Conference on Fish Telemetry in Europe. La Rochelle, 05 - 09. 04.1997.*

- Duinker, A., Nylund, A., Lie, Ø. and Mortensen, S. H.** (1997). Use and tolerance of biopsies from female gonad of *Pecten maximus* (L). 11th International Pectinid Workshop, La Paz, Mexico, 10 - 15. 04, 1997
- Haugum, G.A., Strand, Ø., Svardal, A. and Mortensen, S.,** 1997. Survival and behaviour of scallops (*Pecten maximus*), after transfer to the seabed - effect of emersion treatment. 11th. *International Pectinid Workshop, La Paz, Mexico, 10 - 15 April 1997.*
- Holm M.** 1997. Laks i Norskehavet- Postsmoltvandring i relasjon til miljøforhold. *Prgramsamlig NFR, Marine ressurser og miljø, Ålesund 14 - 15.01.1997.*
- Holm, M.** 1997. Postsmolttien vaellus Trondheimin vuonossa ja postsmolttien kartoitustutkimukset Norjan Merellä (Postsmoltvandring i Trondheimsfjorden og postsmoltundersøkelser i Norskehavet). *Gjesteforelesning ved Finlands Vilt- og Fiskeriforskningsinstitut, Helsingfors, 12.08.97.*
- Holm, M., Axelsen, B., Hvidsten, A., Ikonen, E., Johnsen, B.O. and Sturlaugsson, J.** 1997. Salmon migration in the Trondheimfjord 1996- Experiences with monitoring acoustically tagged postsmolts with sonar. *Second Conference on Fish Telemetry in Europe. La Rochelle, 05 - 09.04.1997.*
- Holm, M., Holst, J.C. og Hansen, L.P.** 1997, Kartlegging av laks i Norskehavet, *Presentert ved Marine Ressurser og Miljø programstyrets (NFR) besøk på Havforskningsinstituttet 19.06.97*
- Holm, M., Skilbrei, O. and Jørstad, K.** 1997. Releasing salmon (*Salmo salar*) smolts in the sea- Methods used, results and evaluation of a coastal sea- ranching experiment in SW- Norway 1990 - 97. *First International Symposium on Stock enhancement and Sea Ranching, Bergen, Norway 8 - 11 September 1997.* Abstracts, p. 81.
- Holm, M., Axelsen, B.E., Sturlaugson, J., Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O. og Ikonen, E.** 1997. Akustisk merket smolt - Utvandring i Trondheimsfjorden i forhold til miljøparametre. *Årsmøte i Norske havforskernes forening, Bergen 31.10 - 02.11.97*
- Jørstad, K.E. , Skaala, Ø. and Nævdal, G.** 1997 Genetic diversity and the Norwegian sea ranching programme: a retrospective perspective. *First International Symposium on Stock Enhancement and Sea Ranching symposium, Bergen, 8 -11 September, 1997.*
- Jørstad, K.E. and Farestveit, E.** 1997. Population genetic structure of lobster (*Homarus gammarus*) in Norway and implications for enhancement and ranching operation. *Genetics in Aquaculture, Stirling, Scotland, juni, 1997.*
- Jørstad, K.E., and Farestveit, E.** 1997. Genetic studies of lobster (*Homarus gammarus*): Comparisons between cultured and wild lobster stocks at Kvitsøy. *First International Symposium on Stock Enhancement and Sea Ranching symposium, Bergen, 8 -11 September 1997.*
- Jørstad, K.E., Svåsand, T., van der Mehren, T. and Otterå, H.** 1997. Recent experiments with cod under cultured conditions. *Norwegian - Russian seminar on coastal cod, Tromsø, December, 1997.*
- Kristiansen, T.** 1997. Enhancement studies of coastal cod (*Gadus morhua* L.) in Nord-Trøndelag, Norway. *First International Symposium on Stock Enhancement and Sea Ranching, Bergen, Norway, 8-11 September 1997.*
- Kristiansen, T.S., Jørstad, K.E., Otterå, H, Paulsen, O.I., and Svåsand, T. ,** 1997. Estimates of larval survival of cod (*Gadus morhua* L.) by releases of genetically marked yolk-sac larvae. *Fisheries Society of the British Isles, Ichthyoplankton Ecology Symposium, University College Galway, Irland, 10. Juni 1997.*
- Otterå, H., Kristiansen, T.S., Svåsand, T., Nødtvedt, M. and Borge, A.** 1997. Sea-ranching of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.), effects of release strategy on survival. *First International Symposium on Stock Enhancement and Sea Ranching, Bergen, Norway, 8-11 September 1997.*
- Otterå, H., Kristiansen, T.S., Svåsand, T., Nordeide, J.T., Nævdal, G., Borge, A. and Pedersen, J.P.** 1997. Enhancement studies of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) in an exposed coastal area in western Norway. *First International Symposium on Stock Enhancement and Sea Ranching, Bergen, Norway, 8-11 September 1997.*
- Skaala, Ø.** 1997. Genetic changes in the R. Vosso salmon stock following collaps in spawning population and invasion of farmed salmon. *Bath, England, 17-22 April.*
- Skaala, Ø.** 1997. Innledningsforedrag «Vertebrater». *Sluttkonferanse for Forskningsprogram om miljøvirkninger av bioteknologi, NFR. Soria Moria. 13. november.*
- Strand, Ø.** Scallop farming - research and industry development in Norway. Seminar, *Department of Marine Science, University of Otago, Dunedin, New Zealand, 17 april 1997.*
- Strand, Ø.,** 1997. Enhancement of bivalve production capacity in Norwegian heliothermic polls - and its application in scallop spat production. *Cawthron Institute Seminars, Cawthron Institute, Nelson, New Zealand, 13 mars 1997.*

- Strand, Ø.**, 1997. Scallop farming in Norway. *Foredrag, Board Meeting, Challenger Scallop Enhancement Company Ltd., Nelson, New Zealand, 3 April 1997.*
- Strand, Ø.**, 1997. Topics from fisheries- and aquaculture research in Norway. *Cawthron Institute Seminars, Cawthron Institute, Nelson, New Zealand, 20 February 1997.*
- Svåsand, T.**, 1997. Oppnådde resultater med havbeite torsk i perioden 1990-1997 og veien videre. *Havbeiteprogrammet oppsummeringsmøtet (NFR) i Fiskeridepartementet 12. november 1997.*
- Svåsand, T.**, Engelsen, R., Kolbeinshavn, A., Kristiansen, TS, Nødtvedt, M., Pedersen, T, and Salvanes, A.G.V., 1997. Cod enhancement in Norway - Evaluation of present and further prospects. *First International Symposium on Stock Enhancement and Sea Ranching, Bergen, Norway, 8-11 September 1997.*

PROGRAM 10 MARIN FORUREINING

Artiklar i internasjonale tidsskrift

- Aure, J., Molvær, J. and Stigebrandt, A.** 1997. Observations of inshore water exchange forced by a fluctuating offshore density field. *Mar. Poll. Bull.* 33 (1-6): 112-119.
- Boon, J.P., van der Meer, J., Allchin, C.R., Law, R., Klungsøyr, J., Leonards, P.E.G., Spliid, H., Storr-Hansen, E., Awells, D. and Mckenzie, C.** 1997. Concentration dependent changes of PCB patterns in fish-eating mammals connected to uptake from food and biotransformation capacity. *Arch Environ. Contam. Toxicol.* 33 (1): 1-15.
- Cleemann, M., Paulsen, G.B., Pritzl, G., Riget, F., Poulsen, M.E., de Boer, J. and Klungsøyr, J.** 1997. Organochlorines in sediments and biota from Greenland. *Organohalogen compounds* 32: 268-271.
- Karlsson, H., Oehme, M. and Klungsøyr, J.** 1997. 4,5-dichlorochlordene, a new synthetic internal standard for the quantification of toxaphene and chlordane congeners in fish from the Barents Sea and the North Atlantic. Application and Experience. *Chemosphere* 34: (5-7): 951-963.
- Skogen, M., Eriksrød, G. and Svendsen, E.** 1997. Quantification of transport to Skagerrak. A modelling approach. *In: Ozsoy, E. and Mikaelyan, A. (Eds.): 327-339. Kluwer Academic Publisher.*
- Stange, K. and Klungsøyr, J.** 1997. Organochlorine Contaminants in Fish and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Sediments from the Barents Sea. *ICES J. Mar Sci.* 54: 318-332.

Andre rapportar/publikasjoner

- Klungsøyr, J. and Johnsen, S.** 1997. Oil Hydrocarbons in Fish from Norwegian Waters 1993-95. *FiskenHav.* 17, 25 pp + appendixes.
- Thorsnes, T. and Klungsøyr, J.** 1997. Contamination of Skagerrak sediments due to man-made inputs during the last 200 years. Chapter 5 *In: Longva, O. and Thorsnes, T. (Eds.). Skagerrak in the past and at the present - an integrated study of geology, chemistry, hydrography and microfossil ecology* 8: 52-79. Geological Survey of Norway (NGU) Special publication.
- Mortensen, P.B.** 1997. Korallrev langs Haltenpipe-rørledningen. Sluttdokumentasjon. *Intern rapport til Statoil, 33 s.*

Foredrag

- Mortensen, P.B.** 1997. Ecology of North East Atlantic Deep-Water Coral Reefs. Australian Institute of Marine Science, 8. oktober.
- Mortensen, P.B.** 1997. Koraller i sør og nord. Inntrykk fra studietur til Australia. Miljødrypp, Havforskningsinstituttet, desember.

PROGRAM II: FISKERIFORSKNING U-LAND

Toktrapporatar, ressursrapportar (avgrensa distribusjon)

SURVEYS OF THE FISH RESOURCES OF NAMIBIA

- Gammelsrød, T., Alvheim, O., Kemp, A. and Risser, A.** Survey of the Valdivia Bank. NORAD-FAO/UNDP PROJECT GLO 92/013. *Cruise reports 'Dr. Fridtjof Nansen'*.
- Hamre, J., Alvheim, O., Klingelhoefter, E. and Vaske, B.** Survey of the horse mackerel resources. 10-20 June 1997. NORAD-FAO/UNDP PROJECT GLO 92/013. *Cruise reports 'Dr. Fridtjof Nansen'*.
- Huse, I., Dahl, M., Øvredal, J.T., Boyer, D., Clark, M., Kloser, R., Traut, J., Fossen, I., Staby, A. and Staalesen, B.** Orange roughy survey. 15 July-1 August 1997. NORAD-FAO/UNDP PROJECT GLO 92/013. *Cruise reports 'Dr. Fridtjof Nansen'*.
- Strømme, T., Huse, I. and Hamukuaya, H.** Surveys of the hake stocks. 12 Jan.-20 Feb. 1997. NORAD-FAO/UNDP PROJECT GLO 92/013. *Cruise reports 'Dr. Fridtjof Nansen'*.

SURVEYS OF THE FISH RESOURCES OF ANGOLA

- Bianchi, G., Vas Velho, F. and Luyeye, N.** Survey of the pelagic resources. 25 February-20 March 1997. NORAD-FAO/UNDP PROJECT GLO 92/013. *Cruise reports 'Dr. Fridtjof Nansen'*.
- Burgos, G.E., Kilongo, K. and Floen, S.** Survey of the large-eye dentex resources. 6 August-3 September 1997. NORAD-FAO/UNDP PROJECT GLO 92/013. *Cruise reports 'Dr. Fridtjof Nansen'*.
- Mehl, S. and Sardinha, M.** Survey of the demersal resources of Angola. 15 May-3 June 1997. NORAD-FAO/UNDP PROJECT GLO 92/013. *Cruise reports 'Dr. Fridtjof Nansen'*.

REGIONAL SURVEYS

- Gammelsrød, T., Rae, C.D., Filipe, V., Botha, J., Ellertsen, B., Fossum, P., Cooper, R., Plarre, H., Risser, A., Sardinha, M., Floen, S., Bornman, T. and Fernandez-Tejedor, M.** Survey of the Angola Benguela front and the Angola Dome. NORAD-FAO/UNDP PROJECT GLO 92/013. *Cruise reports 'Dr. Fridtjof Nansen'*
- Misund, O.A., Luyeye, N., Boyer, D., Cloete, R., Dalen, J. and Oechslin, G.** Shoal behaviour observations of sardinella (*Sardinella maderensis* and *S. aurita*) in Angolan waters. 25 April-13 May 1997. NORAD-FAO/UNDP PROJECT GLO 92/013. *Cruise reports 'Dr. Fridtjof Nansen'*.

SURVEYS OF FISH RESOURCES OF NORTH WEST AFRICA

- Strømme, T. and Toresen, R.** Part III. Morocco. 20 November-20 December 1996. NORAD-FAO/UNDP PROJECT GLO 92/013. *Cruise reports 'Dr. Fridtjof Nansen'*. (French version also available).
- Strømme, T., Burgos, G. and Kada, O.** Part III. Morocco. 20 November-19 December 1997. NORAD-FAO/UNDP PROJECT GLO 92/013. *Cruise reports 'Dr. Fridtjof Nansen'*.
- Toresen, R.** Part I. Senegal-The Gambia. 1-9 November 1996. NORAD-FAO/UNDP PROJECT GLO 92/013. *Cruise reports 'Dr. Fridtjof Nansen'*. (French version also available).
- Toresen, R.** Part II. Mauritania. 9-18 November 1996. NORAD-FAO/UNDP PROJECT GLO 92/013. *Cruise reports 'Dr. Fridtjof Nansen'*. (French version also available).
- Toresen, R. and Alvheim, O.** Part I. Senegal-The Gambia. 4-12 November 1997. NORAD-FAO/UNDP PROJECT GLO 92/013. *Cruise reports 'Dr. Fridtjof Nansen'*.
- Toresen, R. and Alvheim, O.** Part II. Mauritania. 12-18 November 1997. NORAD-FAO/UNDP PROJECT GLO 92/013. *Cruise reports 'Dr. Fridtjof Nansen'*.

Andre rapportar/publikasjonar

- Bianchi, G.** Proposal for co-operation between Angola and Norway in fisheries management and research, under the Nansen programme. Ministerio das Pescas, Republica Popular de Angola, Institute of Marine Research and Directorate of Fisheries, Norway. 26 p.
- Bianchi, G., Strømme, T. and Alvheim, O.** Surveys of the pelagic resources off North West Africa 1995-1996 (Mauritania, Senegal, The Gambia). Fishery Committee for the Eastern Central Atlantic. Working Party on Resources evaluation, 11th Session (24-26 September 1997). CECAF/RE/97/Inf. 6. 16 p.
- Gammelsrød, T., Bartholomae, C.H., Boyer, D., Filipe, V.L.L. and O'Toole, M.J.** Intrusion of warm surface layers along the Angolan-Namibian coast in February-March 1995: The 1995 Benguela NiZo. Accepted for publication in S.Afr.J.Mar.Sci.
- Hersoug, B., Degnbol, P. and Strømme, T.** The Nansen Programme 1998-2002. A consultancy on the drafting of alternative plans of operation for the Nansen programme for the period 1998-2002. NORAD 1997.
- Huse, I., Hamukuaya, H., Boyer, D., Malan, P. and Strømme, T.** The diurnal vertical dynamics of Benguela hakes and their potential prey. Accepted for publication in S.Afr.J.Mar.Sci.
- Kilongo, K. and Mehl, S.** Predation by the Benguela hake (*Merluccius polli*) on commercially exploited shrimps (*Parapenaeus longirostris* and *Aristeus varidens*) in Angolan waters. ICES. C.M. 1997/GG:02.
- Luyeye, N'K., Coetzee, J., Boyer, D. and Misund, O. A.** Trawl sampling of small pelagic species off Angola. Effects of avoidance, towing speed, tow duration and time of day. ICES. C.M. 1997/W:12.
- Pennington, M. and Strømme, T.** Surveys as a research tool for managing dynamic stocks. Paper presented at the symposium Fisheries Management under uncertainty, Bergen, June 97.

Foredrag

- Bianchi, G.** Overview of the surveys by the RV Dr. F.Nansen off Angola, Congo and Gabon. 1985-1997. Small pelagics stock assessment workshop (FAO). Luanda 3-7 Nov 1997.
- Bianchi, G., Vaz Velho, F. and Luyeye, N.** 1997. Statistical properties of acoustic surveys for small pelagic fishes off Angola. FAO 'Small pelagics stock assessment workshop'. Luanda 3-7 Nov 1997.
- Sandberg, P.** Management of Norwegian spring-spawning herring. International workshop on research and
- Boxaspen, K.** 1997. Geographical and year cycle variation in settling of salmon lice (*Lepeophtheirus salmonis*) on salmon (*Salmo salar*) in aquaculture, ICES/NASCO Symposium: Interactions between Salmon Culture and Wild Stocks of Atlantic Salmon: The Scientific and Management Issues, Bath, England, 18-22 April 1997.
- Boxaspen, K.** 1997. Geographical and year cycle variation in settling of salmon lice (*Lepeophtheirus salmonis*) on salmon (*Salmo salar*) in aquaculture, Aquaculture Trondheim'97, Cultivation of cold water species: Production, technology and diversification, Trondheim, 10-12 August 1997.
- Hevrøy, E.M., Holm, J.C. and Boxaspen, K.** 1997. The effect of swimming depth, speed and artificial light treatment in Atlantic salmon (*Salmo salar*) culture on the infestation of the copepod *Lepeophtheirus salmonis*. Aquaculture Trondheim 97 Cultivation of cold water species: Production, technology and diversification, Trondheim, 10-12 August 1997.
- Grotmol, S.** 1997. Viral encefalopati og retinopati (VER) hos kveite; hva er typisk for sykdommen, og kan den forebygges? S. 11 i: Eggset, G. (red.) Fiskehelse. Fiske- og dyrehelseprogrammet. Norges forskningsråd. ISBN 82-12-00979-3.
- Grotmol, S., Bergh, Ø., Hjeltnes, B., Kryvi, H. and Totland, G.** 1997. Experimental transmission of nodavirus to yolk sack larvae of Atlantic halibut *Hippoglossus hippoglossus* L. International Symposium on Diseases in Marine Aquaculture, Hirishima, Japan, and The 8th International EAFP Conference, Edinburgh, Scotland.
- Grotmol, S., Nishizawa, T., Biering, E. and Mori, K.** 1997. Characterization of the coat protein gene of a nodavirus from Atlantic halibut. International Symposium on diseases in Marine Aquaculture, Hiroshima, Japan.
- Hjeltnes, B.** 1997. Virussykdommene. Utdfordringer for både oppdrett og forskning. S. 5 i: Eggset, G. (red.) Fiskehelse. Fiske- og dyrehelseprogrammet. Norges forskningsråd. ISBN 82-12-00979-3.
- Mortensen, S.** (1997). Diagnostikk og forebyggende helsearbeid hos kamskjell og østers, 1995-1996. Sluttrapport, NFR-prosjekt 107145/120, Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk, mars 1997.
- Nilsen, R.K., Mortensen, S. and Hjeltnes, B.** 1997. Stability of an infectious pancreatic necrosis virus (IPNV) in sterile filtered salmon kidney homogenate. The 8th International EAFP Conference, Edinburgh, Scotland.

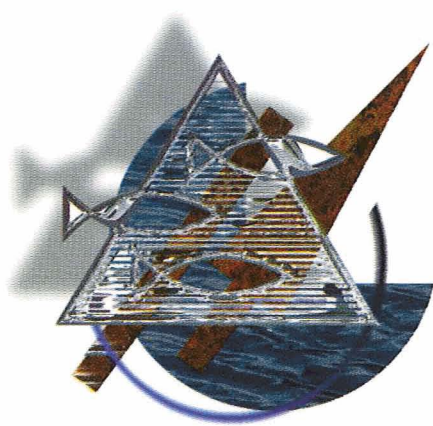
Rungruangsak-Torrissen, K., Pringle, G.M., Moss, R. and Houlihan, D.F. 1997. Effects of varying rearing temperatures on expression of different trypsin isozymes, feed conversion efficiency and growth in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). First (Cost 827) Workshop on Voluntary Food Intake In Fish, Department of Zoology, Aberdeen University, Scotland, 3-6 April 1997.

Foredrag

- Bergh, Ø., Evensen, Ø. og Glette, J.** 1997. *Artemia* sp. som vektor for marine bakterier. Mange muligheter! Fiske og dyrehelsemøtet 1997. 27.-29. januar 1997, Sundvolden Hotel.
- Biering, E., Melby, H.P. og Mortensen, S.** 1997. Sero- og genotyping av noen marine birnavirus isolat fra Norge. Fiske og dyrehelsemøtet 1997. 27.-29. januar 1997, Sundvolden Hotel.
- Boxaspen, K.,** (1997.)Anleggsplassering og luseproblemer, Lakseluskurs arrangert av Stiftelsen havbrukskunnskap, 19.2.97, Bergen, 19.3.97, Florø og 10.4.97, Stavanger.
- Boxaspen, K., og Næss T.** (1997.) Utvikling av lakselus ved lave temperaturer. Fiske- og dyrehelsemøtet 1997. 27.-29. januar 1997, Sundvolden Hotel.
- Hjeltnes, B., Bergh, Ø., Grotmol, S., Samuelsen, O., Biering, E. and Nilsen, F.** 1997. Strategies for disease control in Atlantic halibut. Aquaculture Trondheim 97 Cultivation of cold water species: Production, technology and diversification, Trondheim, 10-12 August 1997
- Kvenseth, A.M., Nylund, A., Watanabe, K. og Hjeltnes, B.** 1997. Kan bergenebb (*Ctenolabrus rupestris*) overføre ILA til laks? Fiske- og dyrehelsemøtet 1997. 27.-29. januar 1997, Sundvolden Hotel.
- Kvenseth, A.M., Solberg, A., Nylund, A., Hjeltnes, B. og Kvenseth, P.G.** 1997. Sykdom hos leppefisk - kun alvorlig for den selv? Norsk Fiskeoppdrett 4/97 s. 34-35.
- Samuelsen, O.B.** 1997. «Behandlingseffektivitet av florfenicol mot furunkulose i laks.» Fiske- og dyrehelsemøtet 1997. 27.-29. januar, 1997, Sundvolden Hotel.
- Samuelsen, O.B.** 1997. «Bruk av antibakterielle midler i fiskeoppdrett.» Miljøkjemisk vintermøte (Norsk kjemisk selskap). 9.-12. februar, 1997, Geilo.

ÅRSBERETNING 1997

Havforskningsinstituttet



Havforskningsinstituttet-informasjonen
Kari Østervold Toft - Tlf. 55 23 85 38
Telefax Informasjonen: 55 23 85 86
Redaktør for årsmeldinga: Arnold Farstad
Grafisk design og illustrasjonar: John Ringstad
Trykk: Geo Grafisk A.S Bergen

HAVFORSKINGSINSTITUTTET

INSTITUTE OF MARINE RESEARCH

Nordnesgaten 50 - P.O. Box 1870 Nordnes

N-5024 Bergen - Norway

Tel: +47 55 23 85 00 - Faks: +47 55 23 85 31

FORSKINGSSENTRER/RESEARCH DEPARTMENTS:**SENTER FOR MARINE RESSURSER**

DEPARTMENT OF MARINE RESOURCES

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

SENTER FOR MARINT MILJØ

DEPARTMENT OF MARINE ENVIRONMENT

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

SENTER FOR HAVBRUK

DEPARTMENT OF AQUACULTURE

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

FISKERIFORSKING I U-LAND

FISHERIES DEVELOPMENT RESEARCH

Tel: +47 23 85 69 - Faks/Fax: +47 23 85 79

FORSKINGSSTASJONER/RESEARCH STATIONS:**FORSKINGSSTASJONEN FLØDEVIGEN**

FLØDEVIGEN RESEARCH STATION

N-4817 His-Norway

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

AUSTEVOLL HAVBRUKSSTASJON

AUSTEVOLL AQUACULTURE RESEARCH STATION

N-5392 Storebo - Norway

Tel: +47 56 18 03 42 - Faks/Fax: +47 56 18 03 98

MATRE HAVBRUKSSTASJON

MATRE AQUACULTURE RESEARCH STATION

N-5198 Matredal - Norway

Tel: +47 56 36 60 40 - Faks/Fax: +47 56 36 61 43

INFORMASJON/INFORMATION:**HAVFORSKINGSINSTITUTTET-INFORMASJONEN**

INSTITUTE OF MARINE RESEARCH-INFORMATION

Tel: +47 55 23 85 21 +47 55 23 85 38

Faks/Fax: +47 55 23 85 86

<http://www.imr.no>