

ÅRSMELDING 1987

FRA
FISKERIDIREKTORATETS
HAVFORSKNINGSINSTITUTT



ÅRSBERETNING VEDKOMMENDE NORGES FISKERIER 1988 NR. 2
FISKERIDIREKTØREN BERGEN 1988

Innhold

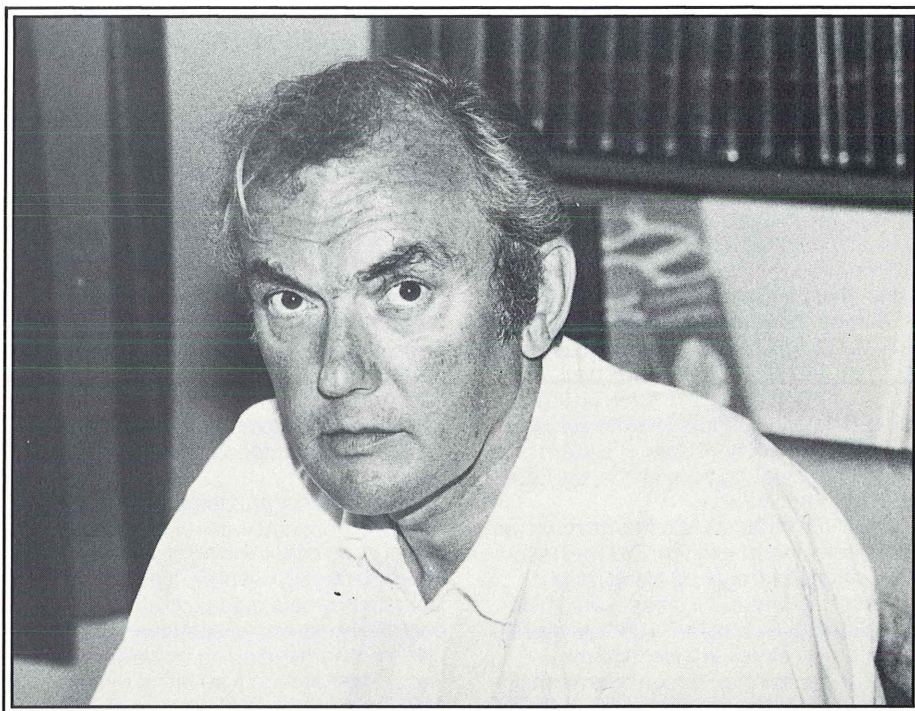
	Side
FORORD	3
SAMMENDRAG	4
LEDELSE OG ORGANISASJON	5
Ledelse	5
Havforskningsinstituttets Råd	5
ØKONOMI OG PERSONALE	6
Budsjett	8
Personale	9
TOKTVIRKSOMHETEN	10
FORSKNINGSVIRKSOMHETEN	11
1. Bestandsundersøkelser og bestandsovervåking ..	11
Nordsjøen–Skagerrak–kysten syd for 62° n.br. ..	11
Pelagisk fisk	11
Bunnfisk	13
Norskehavet–Svalbard–Barentshavet–kysten nord for 62° n.br.	13
Pelagisk fisk	13
Bunnfisk	14
Reker	15
Marine pattedyr	16
Sel	16
Hval	16
2. Miljøundersøkelser og miljøovervåking	17
Fysisk oseanografi	17
Biologisk – Kjemisk oseanografi	18
Forurensing	18
Overvåking	19
Effektstudier	19
Giftige alger	19
3. Akvakultur	20
Populasjonsgenetikk	20
Fysiologi og ernæring	20
Økologi og atferd	21
Marin yngelproduksjon	21
Driftsoptimalisering og teknologi	21
Sykdomsforskning	22
Miljø/helse	23
4. Spesiell biologi	23
Flerbestandsforskning	23
Egg- og larveprogrammet (HELP)	23
Rekrutteringsmekanismer	24
Økologiske undersøkelser i Barentshavet	25
Kulturbetinget fiske, utsetting av torsk i et fjordsystem	25
5. Metodeutvikling	25
Lydrefleksjon fra fisk	25
Akustisk måling av plankton	25
Akustisk bestandsmåling	25
Representativ prøvetaking	25
Instrumentering/databehandling	26
6. Utviklingshjelp	26
KONTAKTVIRKSOMHET	27
PUBLIKASJONER	29

Forord

I 1987 var eksportverdien av norske fiskeprodukter omlag 10 milliarder kroner. I tillegg kommer en innenlandsomsetning som også bidrar til verdiskapning gjennom foredling og omsetning. Dette er betydelige nasjonale verdier hvis eksistens blant annet er betinget av en forsvarlig utnyttning og forvaltning av ressurser og sjøområder, en forvaltning som i stor grad bygger på Havforskningsinstituttets resultater.

Instituttets virksomhet sikter mot å styrke grunnlaget for næringsvirksomhet samtidig som det økende behovet for å bruke hav, kyst- og fjordområder til rekreasjon og behovet for vern av naturressursene ivaretas. Dette er forhold som er under løpende politisk debatt med tildels sterke motsetninger. Det som synes nyttig for noen oppfattes som skadeverk av andre. Forskningsinstitusjonenes og forskernes oppgave er å fremskaffe kunnskaper som setter forvaltningsmyndighetene istand til å ta "riktige" avgjørelser.

Forskningsresultatene alene er selvsagt ikke bestemmende for hvor god forvaltningen blir. Men en sterk utbygget havforskning er viktig for å få aksept både nasjonalt og internasjonalt for de forvaltningstiltak som må gjennomføres. Dette bidrar både til å fremme norske synspunkter på hvor-



dan naturressurser bør og skal forvaltes, samtidig som det støtter oppunder landets interesser når det gjelder andeler av felles ressurser.

I september 1987 leverte «Vartdalutvalget» sin innstilling «Omorganisering av Havforskningsinstituttet» (NOU 1987:29). Innstillingen peker på

en rekke tiltak som må gjennomføres for at instituttet også kommende år skal kunne tjene norske fiskeri- og samfunnsinteresser på en tilfredsstillende måte. Det er mitt håp at de beslutninger som må tas i denne saken blir tatt raskt.

Odd Nakken

Sammendrag

Havforskningsinstituttet er i norsk sammenheng et stort naturvitenskapelig forskningsinstitutt. I 1987 hadde instituttet 300 stillinger samt 56 prosjektmedarbeidere og et totalforbruk på 185.5 mill kr.

Forskningsvirksomheten omfattet 282 årsverk hvorav 114 innen akvakultur/havbruk, 114 innen bestandsundersøkelser og spesiell biologi og 33 innen undersøkelser av miljø og forurensninger.

En stor del av instituttets virksomhet finner sted på havet, særlig i de nordlige områdene. 40% av forskningsfartøyenes aktiviteter foregikk i 1987 i Barentshavet. De mest omfattende undersøkelsene var knyttet til fiskeartene sild, torsk og lodde. I alt ble det på instituttets forskningsfartøy "G.O.Sars", "Michael Sars", "Eldjarn" og "G.M.Dannevig" og på andre fartøy utført 8460 persontoktdøgn.

Innsatsen innen akvakultur/havbruk har de senere år vært økende. Det meste av virksomheten foregår på stasjonene i Austevoll og Matre. Av de samlede investeringene på 23.1 mill kr i 1987 ble nær 20 mill kr brukt i akvakultur og havbruk.

I 1987 ble det gjennomført større utbygginger på stasjonene i Austevoll og Matre, og disse vil få betydning for forskningsaktiviteten.

Havforskningsinstituttets samlede virksomhet økte fra 1986 til 1987. Forskningsårsverkene viser en økning på 2%, og driftsbudsjettet gikk opp med 15%. Instituttets utgifter ble i det alt vesentlige, 77%, dekket over Fiskeridepartementets budsjett. Det resterende kom fra offentlige fond, forskningsråd, andre departement, offentlige institusjoner og private industriselskap.

I 1987 ble grunnlaget lagt for et viktig forskningsprogram som skal klarlegge samspillet mellom store fiskebestander i det nordlige området med sikte på å bedre kunnskapen om hele det økologiske system. Slik flerbestandsforskning vil styrke instituttets funksjon som rådgiver for nasjonale og internasjonale forvaltningsmyndigheter. Observasjonsdata fra de etablerte overvåkningsprogrammene inngår i arbeidet med flerbestandsmodeller.

Lignende oppgaver er også aktuelle i Nordsjø-området. Arbeidet er basert på internasjonalt samarbeid, og fra Havforskningsinstituttets side ble det i 1987 lagt vekt på å observere og beregne rekruttering og utvikling i de viktige pelagiske bestandene, særlig sild, makrell og sei.

Bestanden av norsk vårgytende sild er i vekst, men veksthastigheten er lang-

sommere enn ventet. Undersøkelser av vekst og utbredelse krevde en betydelig innsats i 1987. Det samme gjelder for bestanden av norsk-arktisk torsk.

Forskning omkring de marine pattedyrene økte, og nye metoder ble tatt i bruk. Det ble lagt særlig vekt på å bestemme størrelsen på bestanden av vågehval.

Omfattende kunnskap om de fysiske og kjemiske forholdene i havet er viktig for å forstå utviklingen i fiskebestandene. Strømforholdene er av spesiell interesse for å kartlegge drift av fiskeegg og -larver. Til dette benyttes nå drivende, satellittposisjonerte bøyer. I 1987 ble det brukt 14 "Argos-bøyer" i Nordsjøen, langs Norskekysten, ved Færøyene og i Barentshavet, og det ble innhentet data fra 1014 "bøydøgn".

Forurensningsproblemene er knyttet både til landbasert industri, urbanisering, landbruk og oljeutvinning såvel som til fiskerinæring og havbruk. Havforskningsinstituttets arbeid med problemene har dels vært knyttet til eksperimentelle forsøk og dels til kartlegging og modellutvikling. Det er illustrerende å nevne at forsøk i 1987 viste at torskelarver er spesielt følsomme for olje, og lave konsentrasjoner (50 ppb WSE) gir skader på torskeegg, og på torskelarver inntil den er blitt 20 mm. Sild derimot er mer robust, og egg og larver påvirkes ikke av oljekonsentrasjoner som ventes ved et oljehull.

Nordsjøen er et produktivt havområde med betydelige fiskeressurser som årlig gir en fangst på omkring 2.5 mill tonn. Fra landene omkring tilføres Nordsjøen betydelige mengder organisk og uorganisk materiale som også inneholder miljøskadelige stoff. Havforskningsinstituttet gjennomførte også i 1987 flere program for miljøovervåking, særlig av næringssaltfordeling, i Nordsjøen, Skagerrak/Kattegat og i utvalgte fjorder. Mange av programmene var organiserte gjennom Det internasjonale råd for havforskning (ICES).

Forskningsvirksomheten innen akvakultur og havbruk tar sikte på både å videreutvikle oppdrett av laks og aure og å utvikle og tilpasse marine arter, først og fremst kveite, for oppdrett. I tillegg arbeides det med å klarlegge om hav- og fjordbeite av torsk kan få næringsmessig betydning.

Populasjonsgenetiske undersøkelser ga i 1987 resultater som kan brukes i forsøk for å vurdere virkningene av utsetninger på de naturlige bestandene. Gene-

tiske studier av laksefisk er også av betydning for sammenligninger av produksjon under ulike miljøforhold.

Arbeidet med å forbedre produksjonen av torskelyngel i poller ved å gi de nyklekte larvene best mulige betingelser for plankton-næring fortsatte i 1987. Mange bedrifter satser nå betydelige midler på torskelyngelproduksjon, og i 1987 var 10 poller i bruk for slik produksjon. Innledende forsøk med andre marine arter, i første rekke piggvar og kveite ga lovende resultater.

Lakseoppdrettere er avhengig av en effektiv og økonomisk produksjon av smolt i ferskvann, og her bidrar forskningen i Matre. Betydninger av miljøforholdene, særlig lysbetingelsene, sto i fokus i 1987.

Instituttets forskningsgruppe for fiske-sykdom har konsentrert innsatsen til arbeid med vaksiner. Vaksiner mot vibriose har vist seg nødvendig i de marine fiskeartene som foreløpig er aktuelle for oppdrett. Det er blitt gjort forsøk med å tilføre vaksinen gjennom føret, og lovende resultater vil nå bli fulgt opp i samarbeid med produsenter av vaksinen.

Innen Havforskningsinstituttets egg- og larveprogram har det vært arbeidet både med feltundersøkelser for å kartlegge gytefelt og med utvikling av matematisk-numeriske modeller. Dette vil gjøre det mulig å simulere drift av egg og larver fra gytefelt ved Norskekysten til oppvekstområder i Barentshavet, og det blir således et viktig hjelpemiddel når en skal vurdere mulige virkninger av fremtidig oljevirkosomhet i det nordlige området.

Det viktige arbeidet for å forbedre og utvikle ny forskningsmetodikk og nye instrumenter har ikke fått det ønskelige omfang i 1987. Enkelte oppgaver er gitt prioritet, og det er forbedringer av de akustiske metodene for mengdemåling av fisk som sammen med databehandlings-systemer står sentralt.

Havforskningsinstituttet var også i 1987 engasjert i utviklingshjelp gjennom en avtale med Departementet for utviklingshjelp/NORAD. Størst innsats ble gjort med forskningsfartøyet "Dr Fridtjof Nansen" som foretok undersøkelser av fiskeressurser i Sentral-Amerika.

I likhet med tidligere år har instituttet hatt en utstrakt nasjonal og internasjonal kontaktsvirksomhet. Arbeidet i Det internasjonale råd for havforskning og den direkte kontakten med fiskeriforskningsinstitutter i Murmansk og Seattle må fremheves.

Ledelse og organisasjon

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt har som formål:

- å utforske naturgrunnlaget for de norske fiskerier,

- å formidle resultater til næringen og andre interesserte,
- å tjene som rådgiver for myndighetene og næringen i faglige spørsmål.

Instituttets "ledergruppe" består av direktør, nestleder, underdirektør, forsknings-sjefer, forsker I, professor ved Institutt for fiskeribiologi (Universitetet i Bergen), forskningssjef ved Fangstseksjonen ved Fiskeriteknologisk Forskningsinstitutt (FTFI) og ledere for ulike grupper og andre etter behov. Dessuten møter representanter fra de ansattes organisasjoner. Gruppen er rådgivende for direktør i faglige og administrative saker. I 1987 har "ledergruppen" hatt 9 møter.

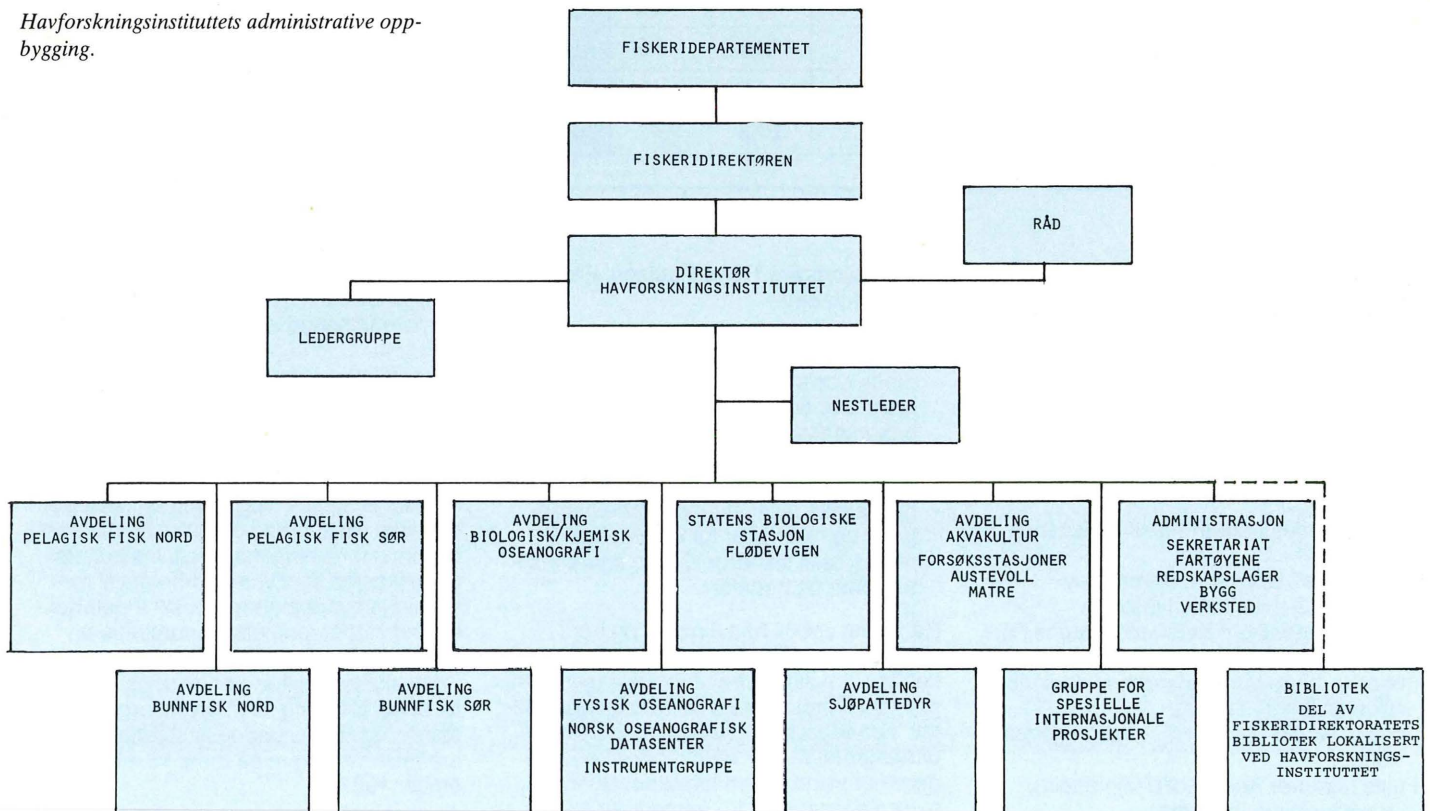
Instituttets råd

Rådet består av 9 medlemmer med personlige varamedlemmer som oppnevnes av Fiskeridepartementet for 4 år. Professor Olav Dragesund, formann, Universitetet i Bergen
 Avdelingsdirektør Per L. Mietle, Fiskeridirektoratet
 Fisker Anton Leine, Leinøy
 Generalsekretær Finn Bergesen, Norges Fiskarlag
 Konsulent Arne Bjørge, Miljøverndepartementet
 Førsteamanuensis Inger Britt Falk-Petersen, Universitetet i Tromsø
 Forsker Lars Føyn, Havforskningsinstituttet

Forts. s. 6.

Ledelse	
I 1987 var ledelsen sammensatt slik:	
Administrasjon	Direktør Odd Nakken Nestleder Ole J. Østvedt Underdirektør Hans Erstad
Miljøundersøkelser	
Fysisk oseanografi	Forskningssjef Lars Midttun
Biologisk – Kjemisk oseanografi	Forskningssjef Grim Berge
Ressursundersøkelser	
Pelagisk fisk sør	Forskningssjef Erling Bakken (fung. fra 1.4.)
Bunnfisk sør	Forskningssjef Øyvind Ulltang
Pelagisk fisk nord	Forskningssjef Johannes Hamre
Bunnfisk nord	Forskningssjef Arvid Høyen
Sjøpattedyr	Forsker Torger Øritsland
Akvakultur – Havbruk	Forskningssjef Dag Møller (til 14.8.) Forskningssjef Snorre Tilseth (fung. fra 15.8.)
Forskningsstasjon Austevoll	Forsker Ingvar Huse
Forskningsstasjon Matre	Forsker Ole Torrisen
Statens Biologiske stasjon, Flødevigen, Arendal	Forskningssjef Per Hognestad

Havforskningsinstituttets administrative oppbygging.



Økonomi og personale

Den totale forskningsvirksomheten var i 1987 ialt 282 årsverk, en økning på 5 årsverk fra 1986. Økningen skyldes i hovedsak prosjektengasjementer innen akvakultur, men i noen grad også innenfor andre felt som for eksempel feltarbeid i forbindelse med hvattelling sommeren 1987.

I 1987 fikk instituttet 15 nye fast organiserte stillinger i akvakultur (Austevoll), men disse representerer ingen økning i årsverkene fordi dette tidligere var engasjert personell med arbeidsgiver Austevoll kommune.

Fordelingen på forskningsfelt viser økning på Akvakultur (8 årsverk) og Spesiell biologi og atferd (8 årsverk). De andre forskningsfeltene hadde

nedgang eller stillstand. Økningen innen Spesiell biologi og atferd har skjedd ved en omfordeling av personell fra Bestandsundersøkelsene og Miljøundersøkelsene, og har i hovedsak gått til en styrking av Flerbestandsforskningen og Egg/larveprogrammet. Selv om det er positivt at en har greidd å styrke Flerbestandsforskningen er det bekymringsfullt at dette i noen grad har gått på bekostning av Bestandsundersøkelsene. Disse undersøkelsene som framskaffer hoveddelen av det løpende grunnlaget for forvaltningen av de naturlige bestandene av fisk, skalldyr og sjøpattedyr, har i løpet av de siste år minket vesentlig.

Utviklingen med nedgang i Bestandsundersøkelsene, som har lav andel av eksterne engasjementer, er uheldig og må snues. I 1988 tyder eksterne bevilgninger på at Akvakultur vil få ytterligere økning. Det er nå aktuelt å konsolidere situasjonen innenfor Akvakultur som har en svært stor andel av årsverkene på ekstern basis. Samtidig må det være et mål å øke innsatsen på bestandsundersøkelser og -overvåking i årene framover.

Havforskningsinstituttets virksomhet og kostnader fordelt på fagfelt er vist i nedenstående tabell.

Oversikt over forskningsvirksomheten i 1987

Forskningsfelt	Årsverk			Kostnader (1000 kr) 1987			I alt
	1985	1986	1987	Lønn	Drift	Fartøy	
1. Bestandsundersøkelser og overvåking	84	78	74	15 307	11 871	46 100	73 278
2. Miljøundersøkelser og overvåking	30	19	16	3 310	2 567	10 959	16 836
3. Spesiell biologi	31	30	40	8 274	6 417	2 725	17 416
4. Forurensningsundersøkelser	9	22	17	3 516	2 727	–	6 243
5. Akvakultur	97	106	114	23 580	18 286	36	41 902
6. Metodeutvikling	16	16	16	3 310	2 567	726	6 603
7. Utviklingshjelp	6	6	5	–	–	–	–
Totalt	273	277	282	57 297	44 435	60 546	162 278

Forts. fra s. 5.

Konsulent Roy Heggholmen, Havforskningsinstituttet

Ekspedisjonssjef Kjell Raasok, Fiskeridepartementet

Varamedlemmer

Professor Tor Rødseth, Universitetet i Bergen

Seksjonsleder Lisbeth Plassa, Fiskeridirektoratet

Fisker Kåre Ludviksen, Sommarøy

Fisker Ole G. Hemseth, Husvær

Seksjonsleder Berit Kvæven, Statens Forurensningstilsyn

Førsteamanuensis Christopher Hopkins, Universitetet i Tromsø

Forsker Roald Sætre, Havforskningsinstituttet

Føstesekretær Anne Sofie Mjeldheim, Havforskningsinstituttet

Ekspedisjonssjef Trond Paulsen, Fiskeridepartementet

Rådet skal:

- drøfte opplegget for instituttets drift og bidra til at dets formål realiseres,
- behandle langtidsprogram, instituttets budsjettforslag og stillingsforslag, årsrapport og regnskap,
- gi uttalelse om instituttets arbeidsprogram og toktplaner for kommende år,
- medvirke til samarbeid med andre institusjoner og bedrifter.

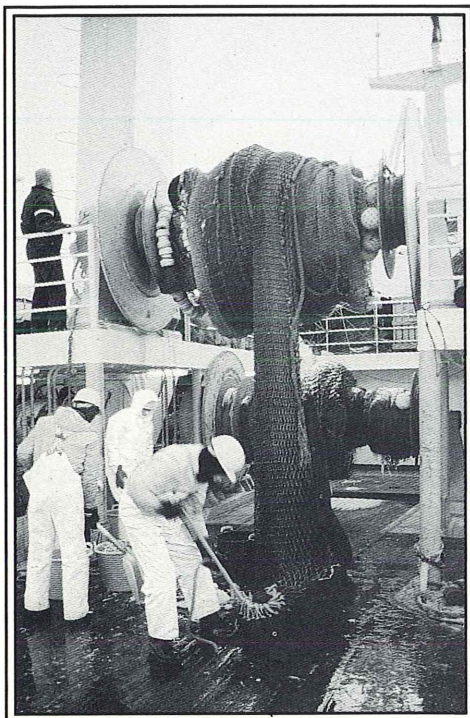
Rådet har i 1987 hatt 2 møter og har i tillegg til de vanlige sakene spesielt behandlet "Innstilling fra utvalg til å gjennomgå Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt". Utvalget ble oppnevnt av Fiskeridepartementet 9. juni 1986 med fiskebåtreder Knut Vartdal som formann. Utvalget avga sin innstilling 11. september 1987.

Innstillingen er trykket som Norges Offentlige Utredninger (NOU) 1987 nr. 29: "Omorganisering av Havforskningsinstituttet".

Innstillingen behandler instituttets utvikling siden 1970, gir en beskrivelse av instituttet idag og skisserer oppgaver og metoder i årene fremover. På denne bakgrunn har utvalget vurdert instituttets fremtidige funksjon og fremmet forslag om en rekke tiltak. Disse omfatter blant annet havbruksforskningens plass, instituttets organisasjon og styring, forholdet til forvaltningsmyndighetene, forskningsfartøyenes drift, personalets kompetanse og samarbeid med andre institusjoner.

Utvalgets innstilling er av departementet sendt til høring hos berørte organisasjoner, og Havforskningsinstituttets Råd drøftet innstillingen på møte 16.–17. desember 1987.

Havforskningsinstituttets høybygg på Nordnes, og Akvariet i Bergen.



Fra et av toktene med «G. O. Sars».



Persontoktdøgn*) fordelt på forskningsfelt og områder

Forskningsfelt	Barents-havet	Norske-havet	Nordsjøen/Skagerrak	Kysten nord av Stad	Kysten sør av Stad	Totalt
Torsk, hyse	1 165	–	161	413	–	1 739
Sei	–	125	353	120	8	606
Reker	135	94	60	–	–	289
Sild	545	101	346	747	20	1 759
Lodde, polartorsk	624	45	–	10	–	679
Makrell, brisling	–	–	184	20	20	224
Kolmule, vassild	–	265	–	105	–	370
Industrifisk	–	–	78	–	–	78
Sel, hval	190	156	130	80	–	556
Haneskjell	44	–	–	–	–	44
Akvakultur	9	–	–	–	10	19
Fysisk oseanografi	90	27	138	59	–	314
Biologi oseanografi	123	19	87	301	10	540
Spesiell biolog	178	19	52	326	20	595
Metode utvikling	8	–	12	–	28	48
Totalt	3 111	851	1 601	2 181	116	7 860

*) F/F Dr. Fridtjof Nansen ikke medregnet.

Budsjett

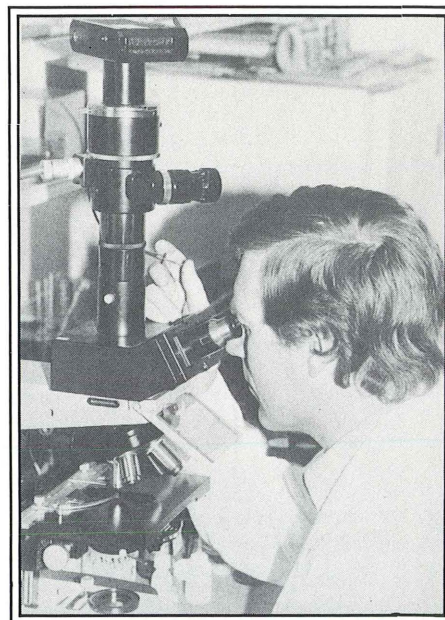
Havforskningsinstituttets totale inntektsbudsjett var i 1987 på 185,4 mill. kroner. Dette er en økning på vel 17% fra 1986 da totalbudsjettet var 158 mill. kroner. Selve driftsbudsjettet var på 162,3 mill. kroner, en økning på vel 15% fra 1986.

Av driftsutgiftene var ialt 131,1 mill. kroner bevilget over statsbudsjettet (Fiskeridepartementet) og de resterende 31,2 mill. kroner fra forskningsråd, forskjellige offentlige fonds, andre offentlige institusjoner og private selskaper i forbindelse med gjennomføring av forskningsprosjekter. Av driftsmidlene utgjør lønn og sosiale tjenester

47% (76,9 mill. kr.) av de totale driftsutgiftene.

Det ble foretatt investeringer for 23 mill. kroner ved instituttet i 1987. Det er en økning på 6 mill. kroner fra 1986, og denne er i hovedsak framkommet ved bevilgning fra Olje/Fisk-fondet til byggeprosjekter ved akvakulturstasjonene.

Investeringer utgiftene over statsbudsjettet (Fiskeridepartementet) gikk i hovedsak til nybygget ved akvakulturstasjonen i Austevoll der det var en omfattende byggeaktivitet i 1987. Bygget vil stå ferdig i begynnelsen av 1988. Restkostnadene ved oppførelsen av nybygget vil bli belastet 1988-regnskapet.



Bevilgninger og forbruk til forskning og administrasjon i 1987

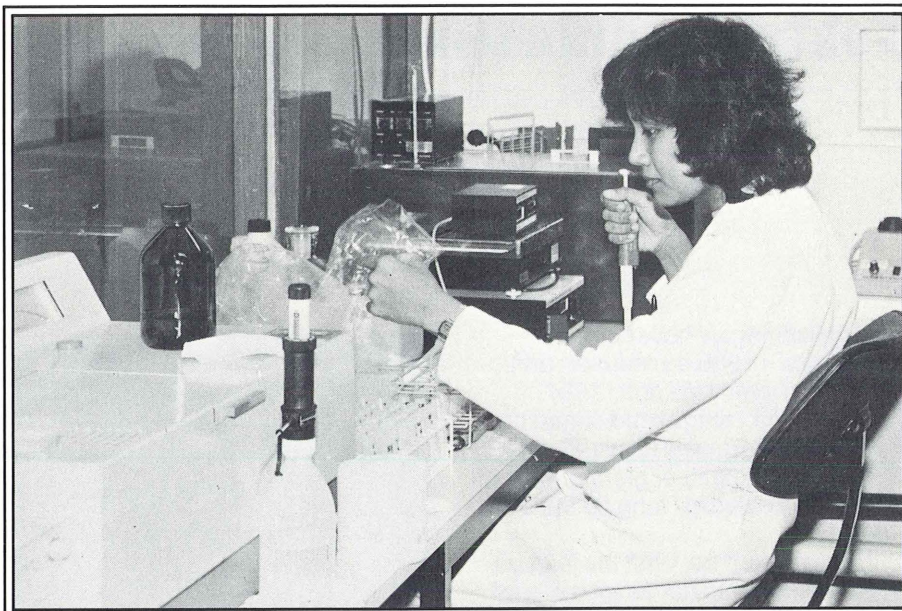
	Finansieringskilde (1000 kroner)			Utgifter (1000 kroner)		Totalt
	Drift	Invest.	Totalt	Drift	Totalt	
Fiskeridepartementet	131 052	12 562	143 614	Institutt		
Miljøverndepartementet	495		495	Lønn	42 175	
Olje- og Energidepart.	2 603		2 603	Varer og tjenester	21 908	64 083
Fondet fiskel./forsøk	8 957	1 775	10 732	Forskningsfartøyene		
Effektiviseringsmidl.	1 000		1 000	Lønn	19 600	
Ojle/fisk-fondet	3 940	8 791	12 731	Varer og tjenester	40 946	60 546
NFFR	8 259		8 259	Stat. Biol. St. Flødevigen		
NTNF	300		300	Lønn	4 317	
Oljeselskap: Statoil	515		515	Varer og tjenester	2 600	6 917
BP	2 169		2 169	Akva.seksjon Bergen		
Aust Agder fylkesk.	50		50	Lønn	1 560	
Møre/Romsdal fylkesk.	1 160		1 160	Varer og tjenester	4 259	5 819
STF	180		180	Akvakultur st. Matre		
Mowi	400		400	Lønn	2 789	
A/S Penkem	160		160	Varer og tjenester	2 949	5 738
Niva	140		140	Akvakultur st. Austevoll		
Nordisk ministerråd	587		587	Lønn	4 356	
Andre	311		311	Varer og tjenester	6 549	10 905
				Egg- og larveprosjekt		
				Lønn	2 100	
				Varer og tjenester	6 170	8 270
				Totalt - Drift		162 278
				Investeringer		23 128
Totalt	162 278	23 128	185 406	Totalt		185 406

Investeringer i 1987 fordelt etter finansieringskilde og etter formål/bruk (1000 kroner)

Fiskeridepartementet:	Nybygg/Austevoll	9 611
	Vitensk.utstyr/Austevoll	1 175
	Vitensk.utstyr-egg/larveprogram	1 169
	Ekstraord. vedlikehold	607
Olje/fisk-fondet:	Stamorganis.senter/Austevoll	3 000
	Føringshall/Matre	3 400
	Produksjonspoll torskeyngel (Parisvatn)	2 391
Fondet fiskel./forsøk:	Restbev. ombygging «G.M. Dannevig»	1 775
Totalt		23 128

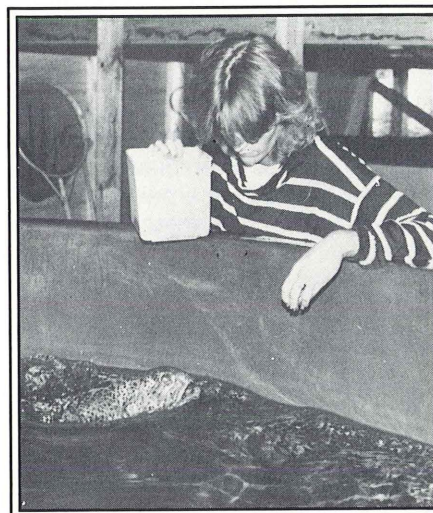
Personale

I 1987 hadde Havforskningsinstituttet 299,5 organiserte stillingshjemler over statsbudsjettet. Tabellene viser hvordan de organiserte stillingene fordeler seg ved instituttet.



Fordelt etter stillingskategori:

Stillingskategori	Bergen	Flødevigen	Matre	Austevoll	Fartøyene	Hele inst.
Forskere	58	7	2	6	–	73
Teknisk	87	14	6,5	12	57	176,5
Adm. felles	41	3	2,5	3,5	–	50
I alt	186	24	11	21,5	57	299,5



Fordeling av organiserte stillingshjemler etter hjemmelkategori og arbeidssted

Hjemmelkategori	Bergen	Flødevigen	Matre	Austevoll	Fartøyene	Totalt
Faste	155	18	9,5	19	–	201,5
2 års	5	1	–	–	–	6
4 års	16	4	–	1	–	21
Egg/larve prosjekt	6	–	–	–	–	6
Forhyrt	–	–	–	–	57	57
Praktikanter	2	–	1	1	–	4
Renhold	2	1	0,5	0,5	–	4
Totalt	186	24	11	21,5	57	299,5

Fra 1. januar fikk en ved Akvakulturstasjonen Austevoll organisert som faste stillinger, prosjektengasjerte som tidligere hadde kommunen som arbeidsgiver. Samtidig hadde en i 1987 en rasjonalisering ombord i "G.O. Sars" i forbindelse med skifte av hovedmotor slik at nettoøkningen fra 1986 er 12 organiserte stillinger.

Oppgavene over antall årsverk skiller seg fra tallet på organiserte hjemler av tre hovedgrunner:

1. Flere organiserte stillingshjemler har stått ledig i kortere eller lengre tid, blant annet grunnet innsparing o.l.
2. Instituttet har en rekke prosjektengasjerte i tillegg til ordinære hjemler som blir medregnet i årsverkene.
3. Mannskapet på forskningsfartøyene er ikke med i årsverkbegrepet.

Toktvirksomheten

Etter utskifting av hovedmotor i "G.O. Sars" i 1986 og redusert drift, var fartøyet igjen i full drift i 1987. Fartøyet er nå i meget god stand, og med den modernisering av trålutstyr og vinsjer som også er gjennomført vil fartøyet være tjenlig i lang tid framover.

"Eldjarn" som fra 1982 ble leiet på en femårskontrakt har fungert meget bra, og kontrakten ble i 1987 forlenget for 2 år med mulighet for ytterlig forlengelse. Det er bevilget midler til prosjektering av et nytt forskningsfartøy i 1987.

"Michael Sars" hadde også i 1987 full drift, men fartøyet disponeres også av Fiskeridirektoratets veiledningstjeneste, i 1987 ialt 66 driftsdøgn.

En har fortsatt samarbeidsavtale med Universitetet i Bergen og Tromsø om bruk av henholdsvis "Håkon Mosby" og "Johan Ruud". "Johan Ruud" har dels vist seg for liten for flere av de programmer i åpne farvann som Havforskningsinstituttet gjennomfører, men i 1987 ble det utført flere undersøkelser på kysten og i fjorder hvor fartøyet er godt egnet. I kommende år vil den nye "G.M. Dannevig" bli brukt spesielt på kysten sør for Stad, dermed vil behovet for "Johan Ruud" bli redusert.

Bruk av leiefartøy er vesentlig redusert, dels ved bedre utnyttelse av egne fartøy og avslutning av noen prosjekter.



På kystseltoktene brukes ofte gummibåter. Foto: K. A. Fagerheim.

Havforskningsinstituttets bruk av egne og leiete fartøyer

Navn	1986		1987	
	Driftsdøgn	Persontoktdøgn	Driftsdøgn	Persontoktdøgn
«G.O. Sars»	185	1 417	298	2 114
«Michael Sars»	253*	1 535	221*	1 262
«G.M. Dannevig»	130	455	94	273
«Eldjarn»	291	1 684	288	1 726
«Johan Ruud»	73	313	116	308
«Håkon Mosby»	117	564	98	434
«Dr. Fridtjof Nansen»	215	528	211	600
Andre fartøy	1 006	1 862	641	1 743
Totalt	2 270	8 358	1 967	8 460

* I tillegg kommer kontoret for fiskeforsøksbruk av Michael Sars: 33 døgn (1986) og 66 døgn (1987).

En oversikt over persontoktdøgn fordelt på fagfelt viser omtrent samme fordeling som i 1986. Det var noe redusert aktivitet på torsk og hyse, men dette ble kompensert ved flere feltundersøkelser og større datainnsamling på Flerbestandsprosjektet under Spesiell biologi og atferd.

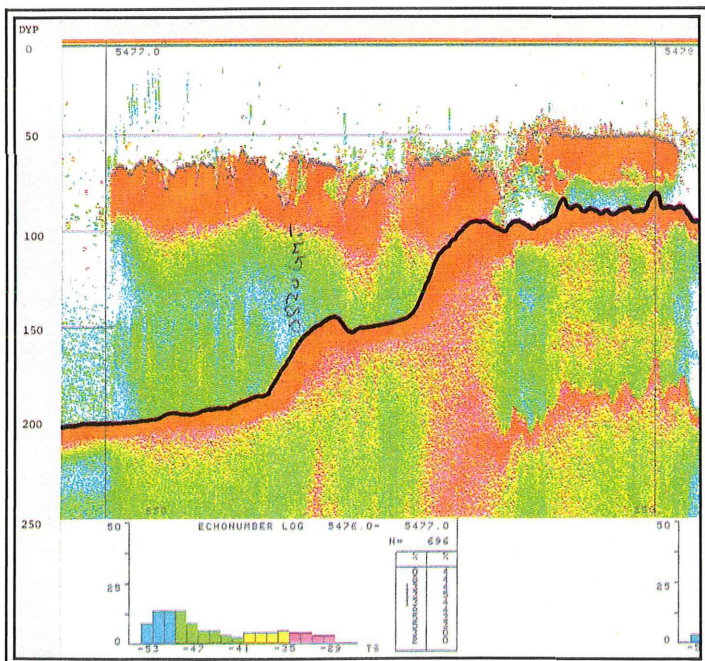
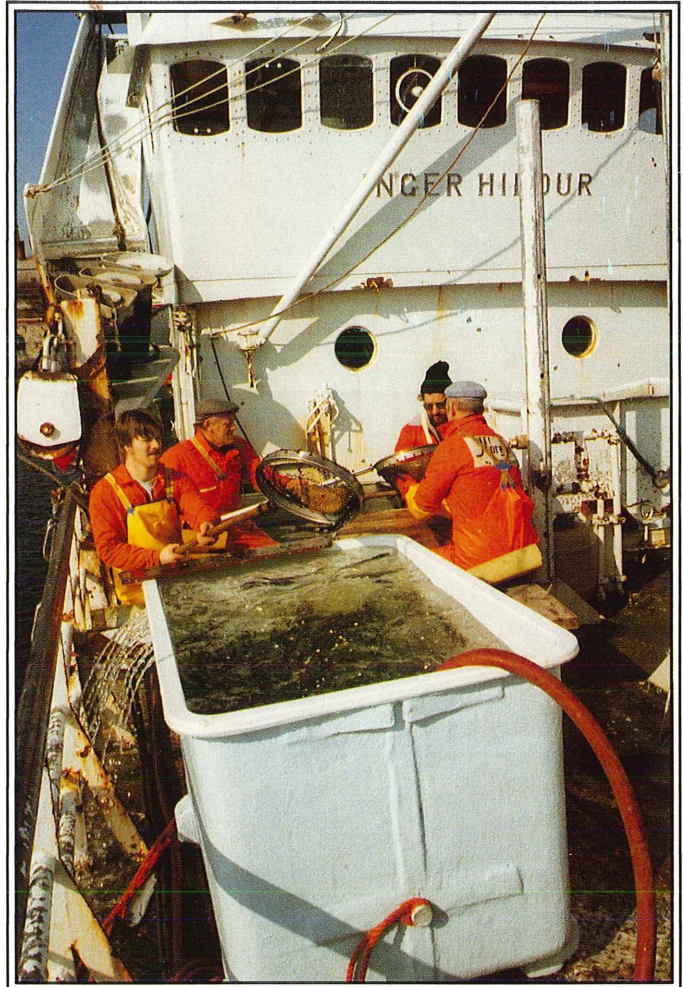
Feltarbeidet i de forskjellige områder var i hovedtrekk som tidligere, men noe redusert på kysten sør for Stad og i Skagerrak på grunn av utskifting av "G.M. Dannevig" i Flødevigen.

1. Bestandsundersøkelse og bestandsovervåking

Overvåking av de naturlige fiskebestandene danner grunnlaget for norsk fiskeriforvaltning, og dette arbeidet utgjør en vesentlig del av instituttets forskningsvirksomhet. Dette blir gjort gjennom å kartlegge og kvantifisere forhold som er viktige for bestandenes utvikling og produksjon. Resultatene gis i form av prognoser for bestandsutvikling og fangst-/ressursoversikter. Hovedoppgaven er å gjøre disse prognosene sikrere og mer langsiktige. Dette kan oppnås ved at tallrikhetsbestemmelser gjøres sikrere, samtidig som kunnskapene om hvordan bestandene og artene påvirker hverandre økes (flerbestandsforskning, kvantitativ økologi).

Instituttet har gjennomført en rekke tokt for å kartlegge utbredelse og måle rekruttering og bestandsstørrelse. Toktene er i stor utstrekning gjennomført i samarbeid med forskningsinstitutter i andre land. Forsknings samarbeidet koordineres gjennom Det Internasjonale Råd for Havforskning (ICES), og resultatene blir utnyttet til bestandsanalyser som utføres av internasjonalt sammensatte arbeidsgrupper, og er grunnlagsmateriale

*Merking av sild ombord i leiet fartøy.
Foto: J. H. Nilsen.*



for ICES Rådgivende komité for fiskeriforvaltning (ACFM).

I 1987 var virksomheten innen bestandsundersøkelser 74 årsverk, en nedgang på 4 årsverk sammenlignet med 1986. Dette skyldes til dels større innsats på relaterte områder, blant annet flerbestandsforskning og egg- og larveprogrammet.

Nordsjøen–Skagerrak–Kysten syd for 62°N

Pelagisk fisk

Sildebestanden i Nordsjøen har de senere år vært i vekst på grunn av tilskudd fra flere sterke årsklasser. Samtidig er fisket år for år blitt trappet opp.

I februar deltok instituttet i de årlige internasjonale undersøkelserne av ungfisk i Nordsjøen og gjennomførte i juli–august et tokt for akustisk meng-

Ekkogrammer er viktige hjelpemidler i bestandsundersøkelser. Her et ekkogram av en stor sildestim, målt til ca. 40 000 tonn, inne i Vinjeffjorden i 1985. Styrke eller størrelsesfordeling til enkeltfisk utenfor stimen er vist under.

Tabell 1. Bestandsundersøkelser

Undersøkelser	Årsverk
1.1 Norsk-arktisk torsk og hyse	11.2
1.2 Kysttorsk i Troms og Finnmark	0.2
1.3 Blåkveite	0.2
1.4 Uer	1.5
1.5 Sei	3.4
1.6 Lange, blålange, brosme	0.3
1.7 Torsk, hyse, hvitting og rødspette i Nordsjøen/Skagerrak	0.8
1.8 Kystbestander av bunnfisk	2.8
1.9 Industritrålfisket	1.4
1.10 Torsk i det nordvestlige Atlanterhav	+
1.11 Lodde	3.0
1.12 Vårgytende sild	5.0
1.13 Kolmule	2.4
1.14 Polartorsk	1.0
1.15 Vassild	0.9
1.16 Nordsjøsilid	5.0
1.17 Makrell	3.6
1.18 Brisling	0.4
1.19 Haifisk, taggmakrell og størje	0.1
1.20 Andre fisk (ål)	0.1
1.21 Reker	4.5
1.22 Hummer, krabbe	0.4
1.23 Sel	4.6
1.24 Hval	6.2
1.25 Blekksprut	+
1.26 Haneskjell	1.1
Del av fellestjenester	13.9
Bestandsundersøkelser og -overvåking. Totalt	74.0

demåling av sild og for å kartlegge fordelingen av makrell. Dessuten ble det utført merking av Nordsjøsilid for analyser av vandringer og beskatning.

Skagerrak og Kattegat er et viktig oppvekstområde for deler av de rekrutterende årsklasser. I dette området er det også andre sildebestander. Instituttet har i 1987 begynt på et forskningsprogram som tar sikte på å bestemme hvilke sildebestander som opptrer, og kartlegge driften av silde-larver fra Nordsjøen til Skagerrak. Til dette arbeidet vil en i fremtiden stor grad nytte "G.M. Dannevig".

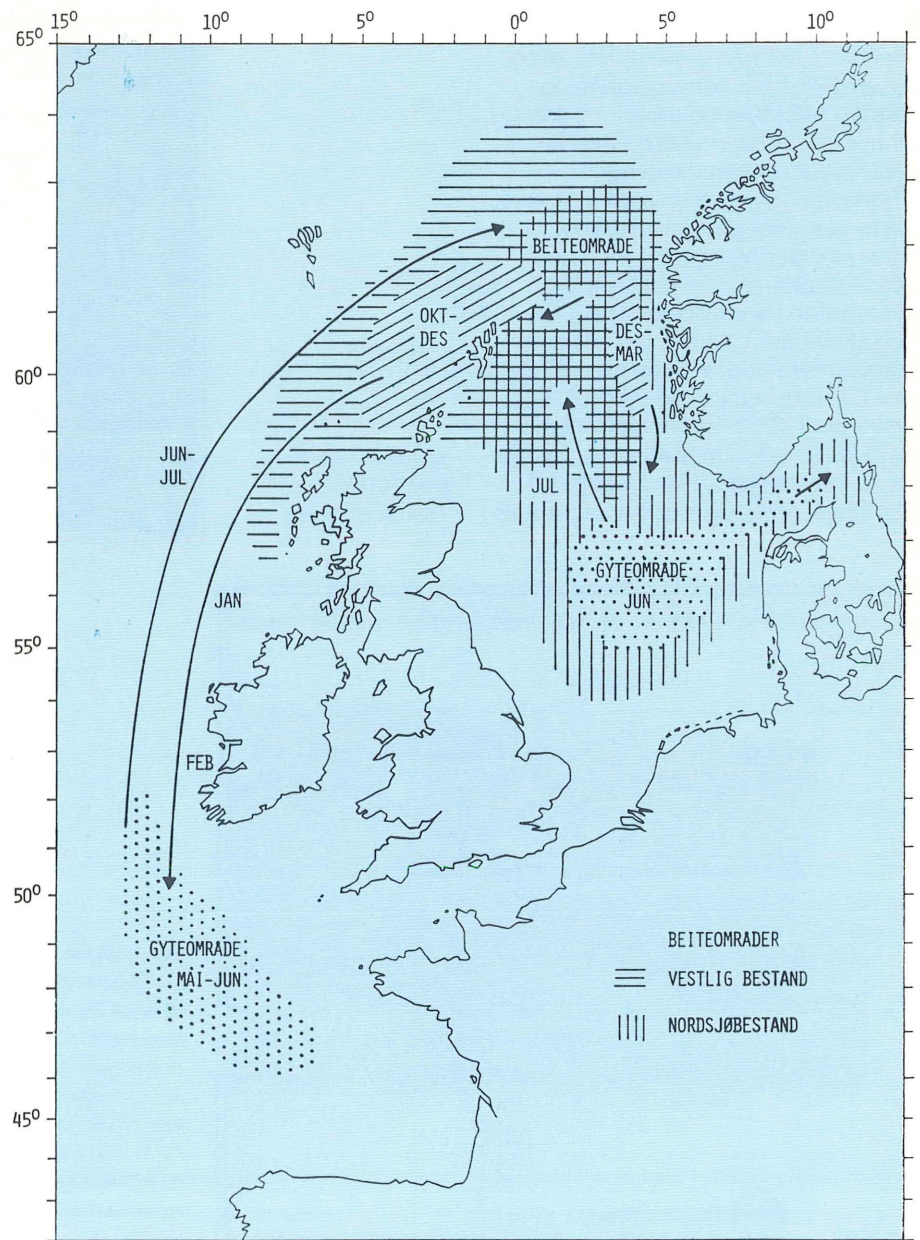
Makrellbestanden i Nordsjøen har gjennom en årrekke vært på et meget

lavt nivå på grunn av en serie svake årsklasser. Den vestlige makrellbestand, som gyter vest av De britiske øyer, er nå langt større. Makrell fra denne bestanden opptrer om sommeren og høsten i Norskehavet og i den nordlige del av Nordsjøen. Utbredelsen har variert, men fordi Nordsjøbestanden nå er så liten er det vestlig makrell som dominerer i den nordlige Nordsjøen.

Makrellens vandringer og bestandsblandinger gjør det spesielt vanskelig å etablere fiskerireguleringer som sikrer en rasjonell beskatning av hver av de to bestandene. For å overvåke beskatningen og blandingsforholdet mellom de to bestandene, har instituttet gjennom en årrekke foretatt merking av makrell. I august 1987 ble det merket 20000 makrell i

Nordsjøen, og det ble i alt gjenfunnet 820 merker fra tidligere utsetninger. Data fra merkingene ble sammen med data fra fisket brukt i bestandsanalyser. Merkedataene danner også grunnlag for kartleggingen av den vestlige makrellbestandens utbredelse i relasjon til økonomiske soner. Disse kartleggingene har betydning i forhandlinger mellom EF-kommisjonen og Norge om forvaltningen av makrellbestandene.

Brislingundersøkelser i Vestlandsfjordene i november 1987 viste at mengden av årsyngel var langt mindre enn året før. Disse målingene av relativ årsklassestyrke gir grunnlag for fangstprognoser. 1987-sesongen ga som ventet et meget godt utbytte, mens 1988-sesongen må antas å bli dårligere.



Vandringsmønsteret til Vestlig- og Nordsjømakrell kartlagt ved bl.a. utsetting og gjenfangst av merket fisk.

Bunnfisk

Av torsk, hyse, hvitting og rødspette er det bare torsk, hyse og sei som har direkte betydning for norsk konsumfiske, men spesielt torsk og hyse er viktige som "byttemiddel" i kvoteforhandlinger med EF.

I februar–mars ble det i likhet med i 1986 foretatt akustiske målinger av seibestanden i nordlige Nordsjøen og i juli i øvrige del av Nordsjøen. Resultatene fra disse undersøkelsene er lovende, men det trengs en tidsserie før resultatene kan vurderes skikkelig. Det ser imidlertid ut til at vintertoktet er best egnet for akustiske målinger av seibestanden.

Det er av stor betydning for prognosene å få informasjon om årsklassestyrken så tidlig som mulig. I 1980 ble det igangsatt et forsøksprosjekt med frivillige observatører langs hele kysten, vesentlig fiskere, som sender rapporter med anslag av mengden av sei-årsyngel i strandregionen. Verdien av disse observasjonene vil først kunne bedømmes om noen år, men dette prosjektet fortsetter på Sørvest- og Vestlandet. I mai 1986 ble undersøkelser startet for å måle 0-gruppens tallrikhet før den vandrer inn til kysten. Dette ble gjentatt i 1987.

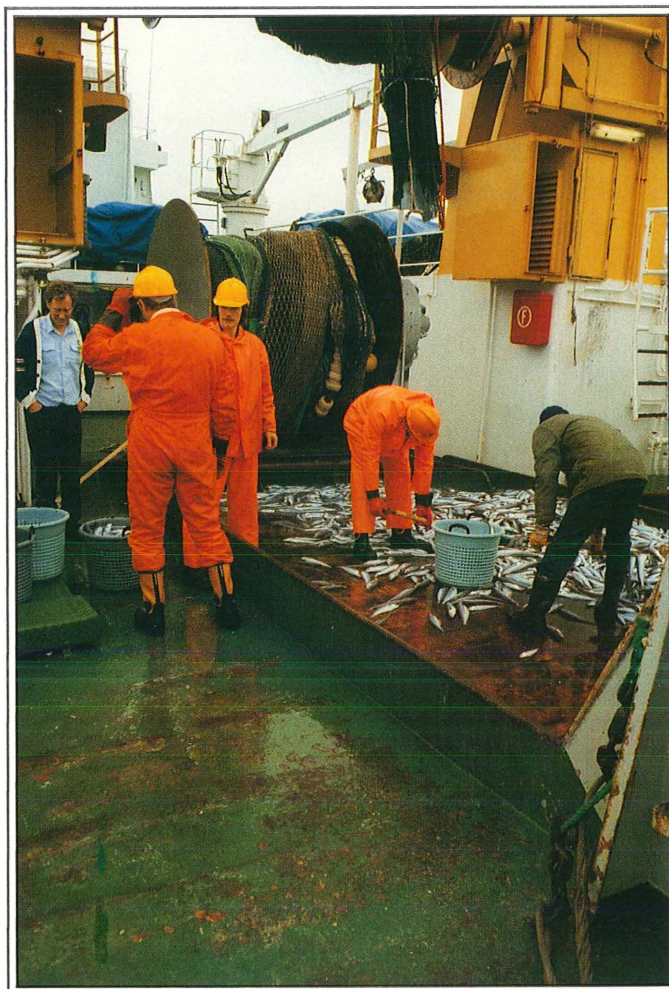
På strekningen Kristiansand–Hvaler–Oslo har undersøkelser av 0-gruppe torskfisk pågått årlig siden 1917 med strandnotstasjoner på faste lokaliteter sammen med observasjoner av temperatur, saltholdighet, oksygen og siktedyp. Resultatene av undersøkelsene i september–oktober 1987 viste at 1987-årsklassen av torsk på Skagerrakkysten må karakteriseres som god. Lyr som tidligere i stor grad samsvarte med torskeårsklassene, var det også i 1987 lite av 0-gruppe sei kommer enkelte år inn i fjordene på Skagerrakkysten, men har ikke blitt observert de siste årene.

Kunnskapen om biologien til *lange*, *blålange* og *brosme* er sparsom. I 1986 og 1987 fikk en imidlertid analysert en del av garn/line dagbøkene fra det viktige kommersielle fisket, og en tar sikte på å få materialet ferdig i 1988.

Det norske industritrålfisket er basert på *øyepål* og *tobis*, men med betydelig innslag av kolmule i enkelte områder. *Øyepål* og *tobis* utgjør en betydelig del av biomassen av fisk i Nordsjøen og er av stor betydning som føde for større fisk. Overvåking av bestandene er derfor også viktig for studiene av sammenhengen mellom fiskebestandene i Nordsjøen (flerbestandsmodeller).

Arts- og alderssammensetning av fisk i industritrålfangstene blir bestemt ved prøvetaking av kommersielle fangster. Dataene gir gode mål for alderssammensetning i den beskatte-

Innsamling av kolmuleprøve ombord på F/F «Michael Sars». Foto: J. H. Nilsen.



de del av bestanden og dessuten indikasjoner for styrken av tobis-, øyepål- og kolmulebestandene på 0-gruppe stadiet.

I industritrålfisket i Nordsjøen blir det som bifangst tatt betydelige mengder av konsumfisk, spesielt hyse, hvitting og sei. Fangsten av disse artene beregnes ved hjelp av prøver av industritrålfangstene fra ulike områder som gjennom hele året tas av autoriserte kontrollører engasjert av Fiskeridirektoratets Kontrollverk.

Også i 1987 ble det utført *rekeundersøkelser* i Norskerenna i Skagerrak med "Michael Sars". Mye tyder på fortsatt nedgang i bestanden, og årets yngel var nesten ikke representert i de 119 tråltrekkene. Undersøkelsene ble supplert med månedlige prøver av fangster levert på Skagerrakkysten.

Ål

I forbindelse med et internasjonalt prosjekt i regi av ICES ble det også i 1987 innsamlet fangstdata om ål fra Skagerrak til Møre.

Hummer

I 1987 var det i perioder svært dårlig vær under hummerfisket. Men under normale fangstforhold var det en svak bedring i fangst pr teine sammenlignet

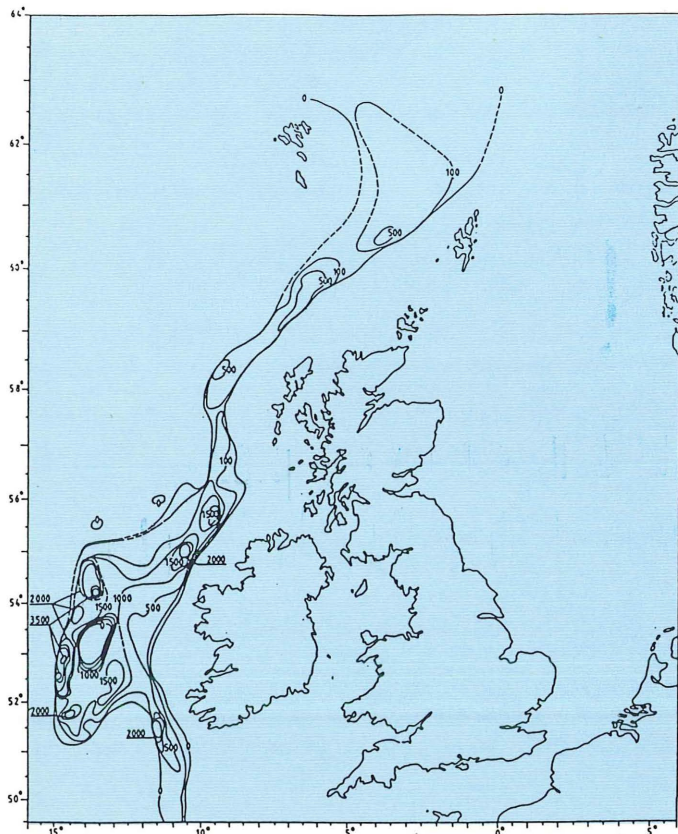
med tidligere år. Lengdemåling av fangstene tyder på et minsket press på bestanden, men hittil bare svært begrenset bedring i rekrutteringen.

Fra Tiedemanns hummeranlegg på Kyrksæterøra ble det satt ut 8000 hummeryngel som en siste påfylling av programmet som startet i 1985. Hittil har det ikke kunnet registreres noen forskjeller mellom områder med eller uten utsetting på Skagerrakkysten. Fra utsettingene i 1984 og 1985 på Vestlandet mener en derimot å ha registrert noen svært små undermåls hummer.

Norskehavet–Barentshavet, kysten nord for 62° n.br.

Pelagisk fisk

Ved hjelp av akustiske undersøkelser, merkeforsøk og analyser av prøver fra kommersielle fangster, har en gjennomført overvåking av den *norske vårgytende sildebestand*. Den domineres nå av 1983-årsklassen. Bare en mindre del av årsklassen ble kjønnsmoden i 1987, men likevel dominerte denne årsklassen i de prøver som ble tatt vinteren 1987 på de tradisjonelle gytefeltene på Møre. Gjennomsnittsalder og lengde i gytebestanden var derfor lavere i 1987 enn i de siste år.



Fordeling og tetthetsverdier av kolmule mars-april 1987.

Gjenfangstene av merket sild har, sammen med biologiske data og fangststatistikk, blitt brukt til å beregne gytebestandens størrelse og dødelighet. Det er derfor lagt ned mye arbeid i å undersøke kommersielle fangster fra vintersildfisket og fangstene fra eget forsøksfiske med merkedetektor. Imidlertid var merketettheten i gytebestanden i 1987 for lav til at en kunne gjøre nytte av denne metodikken. Dette skyldes at en ennå ikke har fått merket et tilstrekkelig stort antall av 1983-årsklassen.

I april-mai ble det med et leiet notfartøy merket 44 000 sild på kyststrekningen Møre-Helgeland. Det var hovedsakelig sild av 1983-årsklassen som ble merket. Det ble videre foretatt et laboratorieforsøk med 500 merkede og 500 umerkede sild i en større tank for å undersøke forskjeller i vekst og dødelighet.

Størrelse og fordeling av 0-gruppe (1987-årsklassen) i nære kystfarvann og i fjordene på strekningen Stad til Finnmark ble kartlagt på et tokt i november-desember. Kartlegging av 0-gruppe sild i Barentshavet ble foretatt i august-september på de internasjonale 0-gruppeundersøkelsene.

Akustiske undersøkelser av 1983-årsklassen, kombinert med biologisk prøvetaking, har vært utført gjentatte ganger i 1987. I februar-mars var den kjønnsmodne del av denne årsklassen på gytefeltene ved Møre. Senere på våren vandret silda nordover kystbankene, og i august var hoveddelen

av denne årsklassen fordelt vest av Vesterålen. I september vandret den inn i Vestfjorden, og senere på høsten videre inn i fjordene på østsiden av Vestfjorden.

Silda i Trondheimsfjorden blir forvaltet som egen lokal bestand. På grunnlag av resultater av undersøkelser som instituttet har utført i Trondheimsfjorden, har en utredet en egen kvoteanbefaling for denne sildebestanden.

I 1987 var det ikke tillatt å fiske lodde i Barentshavet. Instituttet gjennomførte imidlertid flere tokt hvor loddeundersøkelser var ett av hovedformålene, både ved Jan Mayen om sommeren og i Barentshavet om høsten. I Barentshavet deltok således tre norske forskningsfartøyer sammen med fire russiske i flerbstandsundersøkelser som varte i ca en måned. Resultatene fra disse toktene danner grunnlaget for vurderingen av loddebestanden. Høsten 1987 var bestanden totalt dominert av ett år gammel lodde, men fremdeles er bestanden på et lavt nivå i Barentshavet.

Loddebestanden ved Jan Mayen blir vurdert ut fra resultatene fra instituttets tokt i juli, analyser av prøver fra kommersielle fangster og resultater fra islandske undersøkelser.

Under flerbbestandstoktene i Barentshavet i 1987 ble både utbredelse og mengde av polartorsk kartlagt. Disse undersøkelsene ble fulgt opp med et tokt i oktober-november til den østlige delen av Barentshavet, og en

antar at hele denne bestandens utbredelsesområde ble dekket. Til tross for god rekruttering i de senere år er fremdeles totalbestanden på et forholdsvis lavt nivå i Barentshavet, og det var ingen norske fangster i 1987.

Kolmule er om sommeren på beitevandring over store deler av Norskehavet. Tidlig om våren samler den voksne delen av bestanden seg i Færøyområdet for å vandre videre sørover til gyteområdene vest for De britiske øyer. Her opptrer den i tette konsentrasjoner langs eggakanten, og fisket foregår med flytetral på til dels store dyp.

Det er de sterke årsklassene 1982 og 1983 som har gitt grunnlag for fisket i de senere år. Imidlertid er det ikke registrert nye sterke årsklasser, og den jevne bestandsøkningen en har hatt de senere år, er nå stoppet opp. I 1987 var 1982-årsklassen svakt representert, og bestanden er redusert.

I mars/april ble det gjennomført en kartlegging av gytebestanden med hensyn på utbredelse, mengde og sammensetning. Om sommeren har en prøvd å kartlegge den totale bestanden i Norskehavet, og instituttet har i perioden fra 1982-86 deltatt hver sommer/høst i internasjonale akustiske fellesundersøkelser i Norskehavet med et forskningsfartøy. Sommeren 1987 hadde en ikke slike fellesundersøkelser. Derimot gjennomførte flere forskningsfartøyer fra andre land undersøkelser i forskjellige områder av Norskehavet, mens kolmuleforekomstene langs norskekysten fra Nordsjøen til Vesterålen ble undersøkt av instituttets forskningsfartøy. Det har vist seg vanskelig å få dekket hele bestandens utbredelsesområde, og den voksne fisken har tildels stått så spredt over store dyp at den ikke har latt seg måle akustisk.

Bunnfisk

Hovedaktiviteten på bunnfisk har, som i tidligere år, vært konsentrert om overvåking av de viktigste kommersielle artene: *norsk-arktisk torsk*, *hyse*, *sei* og *blåkveite* samt *snabeluer* og *vanlig uer*. Overvåkingen av disse fiskebestandene har i hovedsak vært basert på alders- og lengdesammensetningen i kommersielle fangster sammen med data fra kartlegging av mengde og utbredelse med forskningsfartøyene.

Alders- og lengdesammensetningen i de kommersielle fangstene varierer med redskap, fiskefelt og over tid. Innsamling av prøver må foregå gjennom hele året. Instituttet foretar slik innsamling langs kysten fra Vardø til Lofoten hvert kvartal av ca 6 ukers varighet med leiete fartøyer.

For torsk, hyse, uer og blåkveite blir rekrutteringsundersøkelser foretatt i august/september i samarbeid med Sovjet. Utviklingen i tallrikheten av de enkelte årsklasser blir undersøkt ved akustisk mengdemåling i Barentshavet i januar–mars. I Svalbardområdet ble tilsvarende undersøkelser gjennomført i september–oktober, og gytebestanden av norsk-arktisk torsk ble mengdemålt akustisk i mars i området Sørøya–Lofoten.

Bestandsprognosene er avhengig av så sikre mål for rekruttering som mulig. Flere faktorer virker inn på overlevingen av yngelen fram til den minst 3–4 år senere rekrutteres til den fiskbare bestanden. Viktig er blant annet den naturlige dødelighet forårsaket av variasjoner i mattilgang, temperaturforhold og beiting fra større individer av samme art og andre dyr. Beskatning av yngre torsk og hyse i reketrålfisket (bifangst) bidrar også til å redusere de yngste aldersgrupper av torsk og hyse i fjorder og kystområder i Nord-Norge, samt på rekedefeltene i Barentshavet og i Svalbardområdet. Denne beskatning er blitt begrenset ved stenging av felter med for høyt innhold torsk og hyse under minstemålet. Overvåking av småfisk-feltene blir foretatt av Kontoret for fiskeforsøk. Innsamlet materiale fra denne aktiviteten er stillt til instituttets disposisjon, og sammen med data fra instituttets feltundersøkelser er mengden av bifangsten beregnet for felter, kvartaler og aldersgrupper, i første omgang begrenset til norsk-arktisk torsk.

For perioden 1987–1989 har Norges Fiskeriforskningsråd (NFFR) bevilget midler til et *kysttorskprosjekt* i Finnmark. Hovedformålet er å kartlegge hvordan egg, larver og yngel fordeles seg etter gyting i Porsangerfjord og Laksefjord. Det ble gjennomført feltundersøkelser med et leiet fartøy i tre uker etter påske. Disse ble fulgt opp med fire mindre undersøkelser i forbindelse med andre tokt i løpet av året.

Norsk-arktisk blåkveite regnes for å utgjøre en bestand. Den norske forskningsinnsatsen omfatter prøvetaking av kommersielle fangster og andre relevante data fra fisket. Instituttets toktvirksomhet gir også en del informasjon om blåkveita, særlig gjelder dette mål for tallrikheten av yngel og ungfisk. Blåkveita lever ned mot store dyp, ned etter skråningene, og blir av den grunn vanskelig å registrere med trål og akustikk. Det vil framover bli arbeidet med å forbedre og utvikle metoder for å kartlegge utbredelse av bestanden.

I norske farvann har vi 4 uerarter: *Sebastes marinus* (vanlig uer), *S. mentella* (snabeluer), *S. viviparus* (lusuer) og *Helicolenus dactylopterus*



«G.O. Sars».

(blåkjeft). Det internasjonale fisket i nordlige farvann er basert på vanlig uer og snabeluer. Lusuer forekommer også i fiskbare konsentrasjoner, men på grunn av liten størrelse og sen vekst har den liten kommersiell interesse, og har til nå bare inngått som bifangst i annet fiske.

Norge har konsentrert sitt fiske på vanlig uer, mens Sovjet og andre østeuropeiske land har fisket mest snabeluer, som også er den største uerbestanden. Oppgaver over alders- og lengdesammensetningen av vanlig uer og snabeluer i de kommersielle fangstene danner, sammen med data fra feltundersøkelser, grunnlaget for bestandsanalysene. Instituttet har ingen tokt spesielt for uer, men under de tradisjonelle bunnfisktoktene blir det også samlet inn data på disse artene.

Fra 1988 har NFFR bevilget midler til utvikling av metoder for alderslesing og identifikasjon av de forskjellige uerartene. Arbeidet ble startet i 1987 og har til nå gitt lovende resultater.

Sei har i langt mindre grad enn torsk og hyse vært gjenstand for feltundersøkelser. Bestandsanalysene har i hovedsak vært basert på data fra det kommersielle fisket. Et stort problem har vært utilstrekkelige oppgaver over fangsttinsatsen i seifisket. Her representerte 1987 et gjennombrudd ved at tilstrekkelig lange tidsserier med innsatsdata for not og trål ble tilgjengelige. Det er ventet at dette vil gi større sikkerhet i bestandsanalysene. Det arbeides videre med å forbedre både analysemetodene og datagrunnlaget.

Fra og med 1985 har en gjennomført to feltundersøkelser pr år for å framskaffe tidsserier med fiskeriuavhengige data om seien. Den ene er en

0-gruppe (post-larve) undersøkelse om våren fra Stad til Troms. Denne undersøkelsen tar sikte på å framskaffe et tidlig mål for årsklassens tallrikhet. Resultatene er lovende og vil kunne få stor betydning når det gjelder prognosene for bestandsutvikling og fisket.

Den andre feltundersøkelsen er en kartlegging av seien på kystbankene fra Vest-Finnmark til Møre sent på høsten. Denne undersøkelsen vanskeligjøres av at seien har en tendens til å konsentrere seg på svært avgrensede lokaliteter, og av at det er vanskelig å komme til med trål i store deler av området. En håper likevel på å få etablert lengre tidsserier som kan brukes i bestandsberegningene.

Fisket etter *vassild* (kvitlaks) til konsum foregår vesentlig utenfor kysten av Møre/Helgeland. Tradisjonelt har redskapen vært bunntål, men i 1987 ble det også tatt en del gode fangster med flytetrål i et prøvefiske langs eggakanten. Om våren samler bestanden seg langs eggakanten og i dypere områder på sokkelen utenfor norskekysten for å gyte. Undersøkelser blir da foretatt for å kartlegge utbredelse, tetthet og sammensetning.

I mars–april gjennomførte en slike undersøkelser langs kysten fra Stad til Lofoten. Resultatene herfra, sammen med prøver fra kommersielle fangster, danner grunnlag for anbefaling av totalkvoten for 1988.

Reker

Rekebestandene overvåkes først og fremst i havområdene utenfor Finnmark og i Svalbardområdet. Målingene av bestanden er foretatt ved bunntåling på de fleste nyttbare rekefelter.



Her er en merket white coat (unge av grønlandssel) blitt påmalt et rødt kors for å hindre gjenfangst før hårfelling.
Foto: K. A. Fagerheim.



Plassering av merke på halesveiven av en blue back (unge av klappmyss). Foto: K. A. Fagerheim.

Fangst pr nautisk mil trålet gir relative mål for bestandsstørrelsen. I 1987 ble den relative mengde reke kartlagt i Barentshavet og ved Svalbard, i henholdsvis april-mai og juli-august, med "Michael Sars".

Rekefisket ved Jan Mayen er av forholdsvis liten betydning, mens rekefisket ved Øst- og Vest-Grønland

har vært et sentralt punkt i forhandlingene med EF. Fisket ved Øst- og Vest-Grønland er kvoteregulert, og bestandsberegningene foretas i regi av Northwestern-Atlantic fisheries organization (NAFO). Det ble samlet inn prøver av rekefangstene ombord i norske trålere for undersøkelser av bifangst av fisk og utkast av reker. I september ble det foretatt undersøkelse av reke ved Øst-Grønland med leiet tråler.

I samarbeid med Institutt for fiskerifag, Universitetet i Tromsø, ble det også i 1987 foretatt undersøkelser for å mengdemåle bestandene av *hanskjell* ved Jan Mayen og i Svalbardsoenen.

Marine pattedyr

Sel

Virksomheten omfatter overvåking av bestandsstørrelse, produksjon og potensielt utbytte av klappmyss (Vesterisen) og grønlandssel (Vesterisen og Østisen), vesentlig på grunnlag av aldersanalyser og fangststatistikk. Utbredelse og vandringer registreres ved merkeforsøk. Artenes biologi, spesielt alder og vekst, forplantning og variasjoner i ernæring og kondisjon, blir også studert.

Kartlegging av forekomster, merking og innsamling av biologisk materiale av *klappmyss* og *grønlandssel* i 1987 ble gjennomført ombord i fire fangstskuter i Vesterisen og tre i Østisen.

På begge fangstfelt ble det innsamlet vevsprøver av grønlandssel for analyser av bestandsforskjeller ved hjelp av elektroforese av proteiner og gasskromatografi av lipider.

Det ble innsamlet vevsprøver av klappmyss i Vesterisen og av grønlandssel i Vesterisen og Østisen i 1986 for analyser av tungmetaller. Analysene av materialet fortsetter i samarbeid med Ernæringsinstituttet.

Årets undersøkelser av *kystselene* har vært konsentrert om telling og merking av steinkobber i Troms og Vesterålen, og telling og merking av havert i Froan i Sør-Trøndelag.

Hval

De forskjellige *vågehvalbestander* i det nordlige Atlanterhav er blitt vurdert på grunnlag av hvalfangernes oppgaver over fangst og fangstinnsats. I tillegg blir det samlet materiale for aldersanalyser, fruktbarhet og bestandssammensetning. I 1987 ble det samlet biologisk materiale ombord i åtte fangstskuter fra de nordlige og vestlige fangstfelt. Totalt ble 42 hunner og 14 hanner av vågehval målt og undersøkt.

Etter anbefaling fra Den internasjonale hvalfangstkommisjon gikk Danmark, Færøyene, Island, Norge og Spania sammen om å registrere og telle hval med til sammen åtte fartøyer og tre fly i det nordlige Atlanterhav sommeren 1987. Programmet er det mest omfattende som noen gang er gjennomført for å få oversikt over hvalforekomstene i dette havområdet, og ble støttet med deltagelse av forskere fra USA, Storbritannia og Japan, og økonomisk bidrag fra Nordisk Ministerråd.

Som ledd i dette internasjonale programmet har instituttet gjennomført registreringer og tellinger av hval i Grønlandshavet, Norskehavet og Barentshavet med tre fartøyer i juli 1987. I tillegg til instituttets egne folk, deltok fire amerikanske forskere med erfaring fra Hvalfangstkommisjonens hvaltellinger i Sydishavet i planleggingen og gjennomføringen av toktene. Seks hvalfangere var engasjert som observatører ombord i hvert fartøy.

Forsøk på telling av hval fra et spesielt utrustet britisk observasjonsfly, som instituttet leiet, ble gjennomført utenfor vestkysten av Spitsbergen. Flytellingen var delvis hemmet av dårlig vær. Men det har vist seg at vågehval kan observeres fra fly når værforholdene er gunstige.

Det vil ta tid å analysere observasjonene fra sommerens telletokt, og bestandsberegninger kan ikke ventes å foreligge før tidlig i 1988. Resultatene fra det internasjonale telleprogrammet vil bli sammenholdt og vurdert av Hvalfangstkommisjonens vitenskapskomite, og vil utgjøre et vesentlig bidrag til de omfattende bestandsberegninger som kommisjonen har vedtatt å gjennomføre innen 1990.

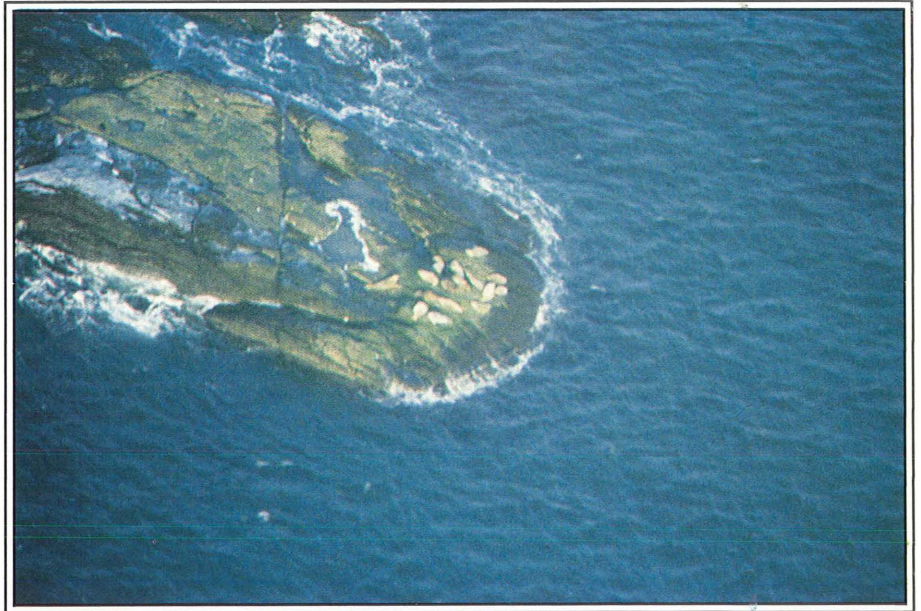
Erfaringene fra tellingene sommeren 1987 vil også bli lagt til grunn for planlegging av et norsk program for overvåking av den nordøst-atlantiske vågehvalbestanden de nærmeste årene, etter at fangststoppen trer i kraft ved avslutningen av sesongen 1987.

Under fangstsesongen 1985 ble det samlet vevsprøver av vågehval for analyse av tungmetaller. Analyser gjennomført ved Fiskeridirektoratets Ernæringsinstitutt i 1986 viste lave konsentrasjoner av tungmetaller. Bearbeiding av dataene fortsetter.

I forbindelse med bestandsovervåkingen av *spekkhogger* ble det foretatt en spørreundersøkelse blant aktive fiskere langs kysten fra Rogaland til og med Finnmark i mars 1987.

Alle foreliggende opplysninger om spekkhogger fra norske fangstopp-gaver og registrerte observasjoner blir nå analysert innenfor rammen av et internasjonalt prosjekt, med sikte på en samlet vurdering for hele det nordlig Atlanterhav.

Observasjoner av sjøpattedyr, inkludert alle arter hval registrert av fiskere, fangere, havforskningsfartøyer og andre, blir katalogisert ved instituttet for senere bearbeidelse.



Kystselundersøkelser står også på programmet for Havforskningsinstituttet. Øverst et flyfoto av hårfellingslæger for havert.

Nedenfor er to mann i ferd med å fange inn en havertunge for merking. Foto: K. A. Fagerheim.



2. Miljøundersøkelser og miljøovervåking

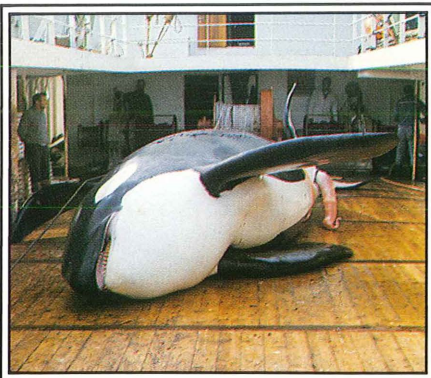
Fysisk oseanografi

Innsatsen på miljøundersøkelser lå i 1987 omlag på samme nivå som i de siste foregående årene. Ulike programmer og prosjekter krevde totalt 16.0 årsverk. Som vist i Tabell 1, var de fleste undersøkelsene innlemmet i instituttets løpende arbeid for å overvåke miljø og ressurser i områder hvor det foregår norsk fiske, mens en del av aktivitetene, 1.3 årsverk, var organisert i tidsbegrensede prosjekter (matematisk modell Barentshavet og Terskelfjord-prosjektet Møre).

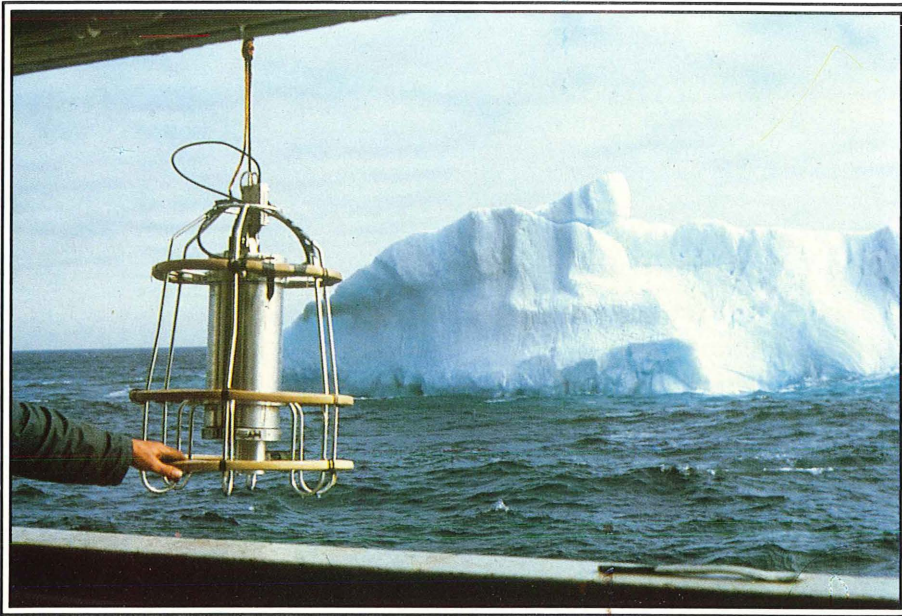
Den største datamengden er samlet inn med CTD-sonder. Dette er et

elektronisk instrument som måler trykk (dyp), temperatur og saltholdighet kontinuerlig mens en sonde låres ned gjennom sjøen. I 1987 ble det totalt tatt omlag 5000 CTD-stasjoner. De fleste av disse stasjonene ble tatt sammen med andre observasjoner, oftest på trålstasjoner. I stor utstrekning benyttes dataene for å lage hydrografiske kart, slik at utbredelsen av fiskeressursene kan sammenholdes med miljøet. Generelt har slike målinger vist at svingninger i miljøet kan relateres til utbredelse, vekst og modning av fisk.

En del av observasjonene blir tatt i faste snitt som gjentas regelmessig



Spekkhogger klar for biologisk undersøkelse. Foto: I. Huse.



CTD-sonde benyttes til å observere temperatur og saltholdighet i vannmassene. Her en sonde klar til å senkes ned i vannet et sted i Barentshavet. Foto: H. Loeng.

på samme årstid fra år til år. Dette gir tidsserier som benyttes for å observere mer langsiktige klimatiske svingninger. I alt blir 9 slike snitt tatt regelmessig, fordelt på Barentshavet, Norskehavet og Nordsjøen/Skagerrak.

Data for slike tidsserier samles også på 8 faste stasjoner langs kysten, fra Lista i sør til Ingøy ved Nordkapp i nord. Vanligvis tas observasjoner med omlag to ukers mellomrom og i 1987 ble det tilsammen tatt 250 observasjoner.

Langs kysten mellom Oslo og Kirkenes, og over Nordsjøen til Newcastle og Amsterdam, observeres temperatur og saltholdighet i overflaten av rutebåter. Målingene langs disse skipsrutene blir som regel tatt en gang pr uke. Tidsseriene fra skipsrutene og de faste stasjonene går tilbake til midten av 30-årene.

Selv om det er av generell interesse for fiskeriforskningen å ha godt kjennskap til strømforholdene, spesielt i sammenheng med drift av fiskeegg og

-larver, er målinger med forankrede strømmålere foretatt i bare liten utstrekning. Dette har først og fremst økonomiske årsaker. Undersøkelsene foregår for det meste i områder der det er stor fiskeriaktivitet. Spesielt der det er mye tråling blir tapene av strømmålingsutstyr lett store. I de seneste årene har Havforskningsinstituttet derfor i stor grad gått over til å benytte drivende, satellittposisjonerte bøyer for å måle strømdrift. I 1987 var slike drivende "Argosbøyer" benyttet i Nordsjøen, langs kysten nordover fra Møre, ved Færøyane og i Barentshavet. I alt ble det benyttet 14 slike bøyer, og det ble innhentet data fra 1014 "bøyedøgn". Fire av bøyene gikk tapt.

Det er nå utviklet akustiske doplerstrømmålere som kan måle strøm fra et fartøy som er i fart. I 1987 startet arbeidet for å anskaffe slikt utstyr for "G.O. Sars".

Biologisk-kjemisk oseanografi

Forurensning

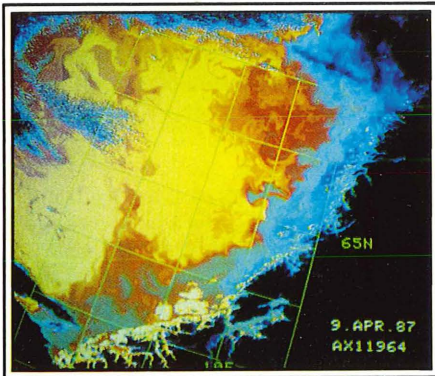
Forurensningsproblemer er knyttet både til fiskerinæringens egen virksomhet, landbasert industri, urbanisering og landbruk såvel som til oljeutvinning, utnyttning av havbunnen (sandopptak) og havbruk. Spesielt er oppmerksomheten rettet mot oljevirk-somheten på kontinentalsokkelen. Havforskningsinstituttet er sterkt engasjert i konsekvensvurderinger i forbindelse med åpning av nye områder for oljeleting. Prosjektene finansieres av Olje- og Energidepartementet (OED) og styres gjennom en interdepartemental arbeidsgruppe under departementet, Arbeidsgruppen for Kon-

sekvensutredninger av Petro-leumsvirksomhet (AKUP).

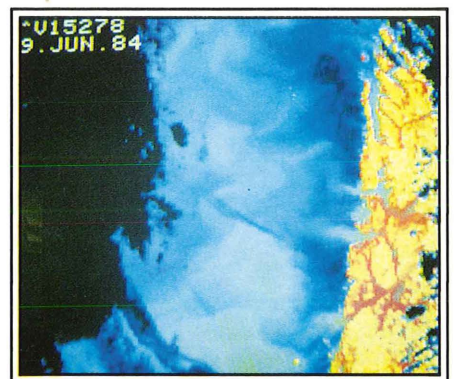
Instituttets arbeid i forbindelse med oljekonsekvensanalyser har dels vært knyttet til eksperimentelle forsøk og dels til kartleggings- og modellarbeid. De eksperimentelle undersøkelser har blant annet tatt sikte på å finne fram til en størrelse på fiskelarven hvor denne ikke lenger vil bli skadelig påvirket av olje i vann. Torsk er vist å være spesielt følsom for olje, og påvirkninger i konsentrasjoner på 50 ppb WSE (vannløselig fraksjon) gir skader på torskeegg og på torskelarven inntil den er blitt 20 mm. Sild derimot er en mer robust art, og egg og larver påvirkes ikke av oljekonsentrasjoner på de nivåer som kan forventes i naturen ved et oljeuhell.

På modellsiden er det utarbeidet modeller for fiskefordelingen i Barentshavet, og fordelingsmønsteret kan framskrives i tid med utgangspunkt i temperaturobservasjoner. I samarbeid med Stiftelsen for Industriell og Teknisk Forskning ved Norges Tekniske Høgskole (SINTEF) er det utviklet en modell som beskriver biomassereduksjonen i planktonbestanden som følge av et oljeuhell. Arbeidet i 1987 vil inngå i en konsekvensutredning som OED vil presentere 1.juni 1988.

Nordsjøen er et svært produktivt havområde med betydelige fiskeresurser. Omgitt av tett befolkete og sterkt industrialiserte land, tilføres Nordsjøen hvert år betydelige mengder organisk og uorganisk materiale som også inneholder miljøskadelige stoff. En betydelig innsats har vært rettet mot problemer knyttet til forekomster av miljøskadelige forbindelser og virkninger av den store tilførselen av næringssalter i Nordsjøen. Store tilførsler av næring kan føre til stor uønsket planktonvekst (eutrofiering) med etterfølgende oksygenmangel i vannmassene. Spesielt organismer



Satellittbilde fra 9. april 1987 som viser overflatetemperaturen fra Stad til Vestfjorden. Blå farge angir det kalde Kystvannet. Det varmere Atlantiske vannet er gult.



Satellittbilde som viser overflatetemperaturen fra området mellom Sognefjorden og Hardangerfjorden den 9. juni 1984. Mørk blått er det kaldeste vannet. Nordavind har trengt kystvannet (lyseblått) til havs. Varmere vann strømmer ut fra fjordene.

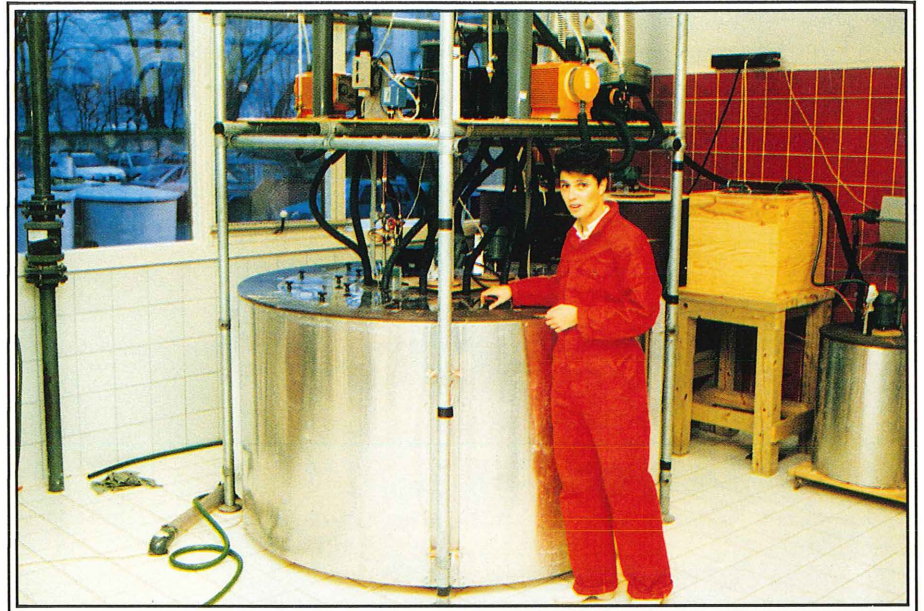
som lever på bunnen er utsatt, og det har vært rapportert om total død av bunndyrsamfunn i lokale områder under spesielt ugunstige hydrografiske forhold. Instituttet gjennomfører en årlig overvåking av næringsstofffordelingen i Nordsjøen, Skagerrak/Kattegat og i 27 norske fjorder fra Rogaland til Finnmark. De langtidsserier som dette overvåkningsprogrammet gir vil kunne gjøre oss i stand til å påvise forandringer over tid og identifisere påvirkning fra menneskenes aktiviteter.

Overvåking

Konsekvensutredninger og rådgivningsvirksomhet i forbindelse med konsesjoner under forurensningsloven og lov om petroleumsvirksomhet har utgjort en betydelig del av virksomheten. Overvåking av forurensning i det marine miljø har vært utført av instituttet siden tidlig i 1970-årene. Det har spesielt vært arbeidet med oljehydrokarboner, polycykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og klorerte hydrokarboner. Dette er grupper av stoff som er kjent å kunne gi negative effekter på levende organismer.

Effektstudier

Eksperimentelle undersøkelser over fremmedstoffs opptak og omsetning i marine organismer har vært gjennomført for flere års inngående undersøkelser. Enzymatiske reaksjoner og nedbrytningsprodukter som dannes er beskrevet. I 1987 har det vært arbeidet med beskrivelse av enzymesystemer i torsk og ørret og deres evne til å omdanne og skille ut PAH. Dette arbeidet, som er viktig for å øke



Biotestanlegg til undersøkelse av oljens effekt på fiskeegg og -larver. Foto: B. Serigstad.

kunnskapen om fremmedstoffenes omsetning, nedbrytning og effekt, har vært utført i samarbeid med forskere utenfor instituttet.

Et samarbeidsprosjekt mellom Sverige, Norge og Bulgaria har hatt som målsetning å studere effektene av oljeholdig avløpsvann fra raffinerier på et strandsamfunn kunstig tillaget i bassenger (mesokosm-eksperimentet). Instituttets oppgave i dette prosjektet var å stå for de kjemiske analysene. Resultatene som vil bli endelig rapportert i 1988, viste at avløpsvannet fra to ulike raffinerier ga ulike effekter. En vesentlig del av effektene kunne forklares med den økte næringstilgang fra doseringen av avløpsvannet. Indikasjoner på giftvirkning var vanskelig å spore.

En internasjonal arbeidsgruppe, Group of Experts on Effects of Pollution (GEEP) under IOC/Unesco, arbeider spesielt med vurderingen av effekter av forurensning og metoder for å påvise slike effekter. I 1986 organiserte gruppen en "workshop" i Oslo for at ulike metoder for påvisning av biologiske effekter av forurensning kunne testes under like betingelser. Havforskningsinstituttet utførte de kjemiske analysene som var nødvendig for å kontrollere hvilke organiske forurensningsbelastninger testorganismene ble utsatt for. Det samlede resultat fra denne "GEEP-Workshop" vil bli publisert i 1988.

Analyse av organisk forurensning er svært komplisert. Komponentene finnes ofte i svært lave konsentrasjoner i en kompleks blanding av andre stoff. Det kreves svært avansert analyseinstrumentering, og det pågår et kontinuerlig arbeid med å forbedre metodene for slike analyser. Instituttet er med i dette arbeidet, og har deltatt i et samarbeid mellom en del euro-

peiske laboratorier for å optimalisere analyser av utvalgte klorerte hydrokarboner, de såkalte PCB. Arbeidet har ført til standardisering og sertifisering av standard referansemateriale i Fellesmarkedet (EF). Foreløpig er det utført standardisering av utvalgte PCB-komponenter i to fiskeoljer, torskellever- og makrellolje. Oljene skal tjene som internasjonale standarder ved utførelse av PCB analyser på fiskeprodukter. De kan fås ved henvendelse til Community Bureau of Reference (BCR) i Brussel.

Overvåking av giftige alger

Masseforekomster av giftige alger – dinoflagelater – har medført store problemer for dyrking av skjell. Overvåkningsprogrammet ble startet i 1984 i Flødevigen, og stasjonen har også ansvar for rapportering gjennom ICES. De artene som inngår i overvåkningsprogrammet (*Dinophysis acuminata*, *D. acuta* og *D. norvegica*) forekommer i hele Skagerrak og kyststrømmen og viser tildels typiske sesongmessige variasjoner.

Tabell – Miljøundersøkelser

Undersøkelser	Årsverk
2.1 Miljøovervåking	1.7
2.2 Fiskerioseanografi, Nordsjøen og Skagerrak	3.9
2.3 Fiskerioseanografi, Norskehavet	1.6
2.4 Fiskerioseanografi, Barentshavet	3.8
2.5 Fiskerioseanografi, Norskekysten	0.9
2.6 Oseanografiske betingelser for fiskeoppdrett	+
2.7 Terskelfjordprosjekt (Møre)	0.8
2.8 Matematisk modell Barentshavet	0.5
Del av fellestjenester	2.8
Miljøundersøkelser – totalt	16.0

Tabell – Forurensningsundersøkelser

Undersøkelser	Årsverk
2.1 Overvåkningsprogrammer	5.8
2.2 Oljens virkning på levende organismer	3.7
2.3 Andre forurensningsundersøkelser	2.8
2.4 Spesielle undersøkelser på Skagerrakkysten	1.5
Del av fellestjenester	3.2
Forurensningsundersøkelser totalt	17.0

3. Akvakultur



Resultat fra kryssningsforsøk med finprykket aure. To av de tre øverste fiskene er av finprykket type. Forsøkene har vist at denne karakteren er arvelig bestemt. Foto: Avd. for akvakultur.

I havbruk er hovedoppgavene å belyse og kvantifisere forhold som påvirker produksjonen. Målet er å utvikle tiltak som fremmer produksjonen og produktivitet både i den enkelte bedrift og næringen som helhet. Virksomheten er i hovedsak rettet mot primærleddet i næringen, og det legges vekt på både å videreutvikle tradisjonell oppdrett av laks og aure og utvikle og tilpasse marine arter, først og fremst kveite, for oppdrett. I tillegg intensiveres arbeidet med å klarlegge om – og i hvilken grad – hav/fjordbeite av torsk kan få næringsmessig betydning.

Instituttets virksomhet innen akvakultur økte også i 1987, og totalt ble det utført 114 årsverk fordelt på stasjonene i Austevoll og Matre og ved avdelingen i Bergen. En del av virksomheten innen akvakultur ble også utført ved Statens Biologiske Stasjon Flødevigen.

I 1987 har en gjennomført flere store utbyggingsaker som vil få stor betydning for forskningsaktiviteten. Ved stasjonen i Austevoll blir det oppført et nytt stasjonsbygg som vil

være klart i februar 1988. Bygget består av 3 etasjer, og vil inneholde våt- og tørrlaboratorier, undervisningsrom og veterinæravdeling.

På stasjonen i Matre ble det i 1987 oppført en ny forsøkshall som vil gi en kraftig økning av kapasiteten på stasjonen. Den nye forsøkshallen er finansiert gjennom bevilgning fra Olje/Fisk-fondet. Stasjonen i Matre har helt siden 1971 utnyttet kjølevann fra Matre Kraftverk. I 1987 ble en ny kjølevannsledning nedlagt. Denne ledningen vil øke mengden av varmt vann til prøvestasjonen.

Populasjonsgenetikk

For de naturlige fiskebestandene har en arbeidet med genetisk karakterisering av de nye årsklassene av sild og torsk. Nye analysemetoder, hvor en undersøker direkte på arvestoffet, er brukt i studiene av torsk i Barentshavet, Svalbard og Lofoten. Resultatene så langt er lovende, og tyder på meget klare forskjeller mellom torsk fra det østlige Barentshavet og de kysttorskbestandene som til nå er

undersøkt. Disse metodene vil videre bli brukt til å dekke hele skreiens utbredelsesområde.

I samarbeid med Institutt for fiskeribiologi (Universitetet i Bergen) har genetikkestudier inngått i utsettingssprosjektene på torsk både i Flødevigen, Austevoll, Masfjorden og i Tromsøregionen. Det har lyktes å få fram en genetisk merket torsk som nå skal føres opp og brukes som stamfisk. Akvakulturstasjonen i Austevoll har omtrent 900 fisk som er bærer av et svært sjeldent arveanlegg i et muskelenzym.

I samarbeid med Institutt for fiskeribiologi har det også lyktes å samle inn levende stamfisk av en sjelden auretype. Denne varianten (finprykket mønster på kroppen og svarte flekker i øyet) er brukt i kryssningsforsøk, og resultatene viser at fargetegningene følger enkle nedarvingslover. I løpet av siste året har det lyktes å få fram en betydelig mengde yngel av finprykket type som nå føres fram til stamfisk.

Både genetisk merket torsk og finprykket aure vil bli brukt i utsettingsforsøk, for å evaluere effekt av utsetting og genetisk påvirkning av de naturlige bestander.

Instituttet har også stor aktivitet med hensyn til genetiske undersøkelser knyttet til oppdrett av laksefisk. Det er satt i gang et større forskningsprogram hvor familiegupper av laks er plassert i kommersielle anlegg der både helsetilstand og miljø overvåkes nøye. Formålet med undersøkelsene er å sammenligne produksjonsresultatet under ulike miljøforhold. I slike studier må det brukes samme genetiske materiale på alle anlegg, og dette åpner samtidig for å se på mulige sammenhenger mellom arv og miljø.

Fysiologi og ernæring

I 1987-sesongen ble det på bakgrunn av vedtak i forskningsprogrammet "NY FISK" satt i gang et prosjekt for evaluering av eggkvalitet hos kveite. Hvilke parametre som er bestemmende for eggkvaliteten har til nå hovedsaklig vært basert på antagelser. Eggenes oppdrift ble derfor valgt ut som en lett målbar og presumptiv viktig faktor for eggkvalitet. Prøver fra samtlige grupper ble testet, og eggenes oppdrift kvantifisert som salinitet ved nøytral oppdrift.

Ved Akvakulturstasjonen i Austevoll har en i 1987 anskaffet analyseutstyr beregnet på fettanalyse i fôr og vevsprøver. Ved stasjonen er det også etablert en metode for kvalitativ analyse av frie aminosyrer som en

viktig del av eggkvalitetsarbeidet i framtiden.

På bakgrunn av kjennskapet til reduksjon av vannpermeabilitet som følge av sjøvannsaktivering, har endringer i membranenes fettsyre-sammensetning vært undersøkt. Resultatene fra dette arbeidet kan tyde på at det skjer en endring i fettsyrene i celledmembranen fra en umettet til en mettet form. Disse undersøkelsene har vært foretatt i samarbeid med Kjemisk institutt, Universitetet i Bergen, og blir fulgt opp i 1988.

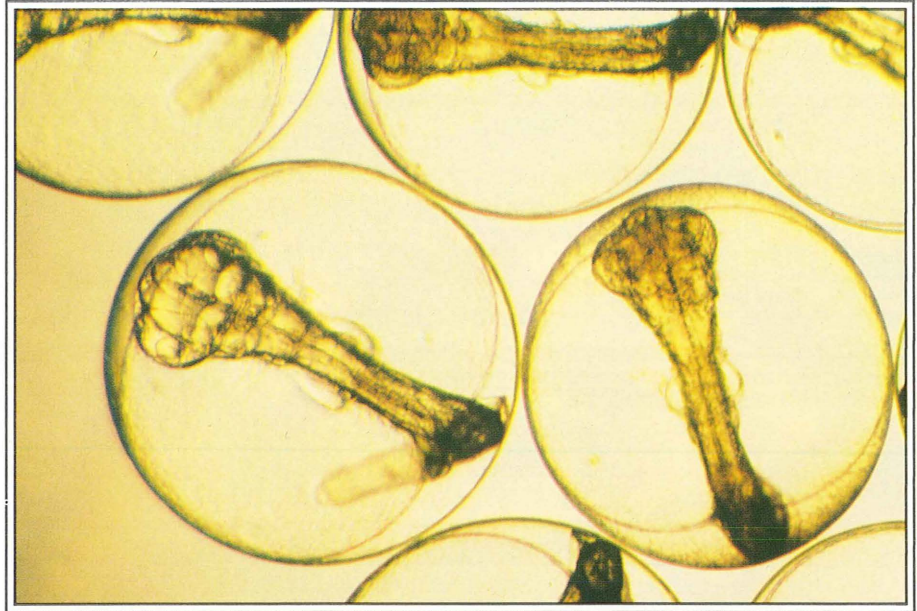
I 1987-sesongen ble det konstruert et biotestanlegg for inkubering av nyklekkete larver under kontrollerte miljøbetingelser. I første rekke har ulike temperaturer og strømningsregimer vært undersøkt, men også effekter av temperatur på mikrobiell vekst har vært en hovedsak å kartlegge.

Undersøkelser av biokjemiske endringer i egganlegg fra kveite og rødspette under sluttmodning, viste at det er en klar sammenheng mellom vannopptak og innhold av aminosyrer. Økningen i frie aminosyrer kan tilbakeføres til en nedgang i totalprotein.

Økologi og atferd

I 1983 ble det produsert i underkant av 100 000 torskelyngel i Hyltropollen i Austevoll. Etter noen år med optimalisering av metoden, ble kommersialiseringssprosessen satt i gang i 1987, og flere bedrifter har i løpet av 1987 satset betydelige midler på torskelyngelproduksjon. Totalt var 10 poller i produksjon i 1987, derav to bygget i statlig regi med hensyn på utsetningsforsøk.

Det har i flere år vært arbeidet med å identifisere torskelarvenes første fødeopptak. De første 5–10 dagene inneholder larvetarmen et pigmentert materiale som har vært vanskelig å identifisere, og dette materialet har



Torskelarver like før klekking. Foto: Avd. for akvakultur.

vært relatert til den høye veksten og overlevelsen i pollen. Trolig stammer materialet alt vesentlig fra planteplankton, og larvene konsentrerer partikler i størrelsen 10 μm – 50 μm . Videre undersøkelser vil avdekke om dette er riktig.

Ekstensivt oppdrett utnyttes den naturlige produksjonen i et avgrenset økosystem (mesokosmos). Et vellykket resultat er avhengig av inngående kjennskap til hvordan systemet fungerer, og de mulighetene en har til å påvirke produksjon og artssammensetning. Ved gjødsling og omrøring i forsøksbassenget Svartatjønn, har man i Austevoll greid å øke primærproduksjonen og favorisere ønskede planktongrupper. Målsetningen med arbeidet er å optimalisere yngelproduksjonen i poll. Ved å studere effektene av manipulasjoner i bassenget Svartatjønn, regner en med å kunne utvikle en mer kontrollert metode for produksjon av fiskeyngel i poll.

Ved stasjonen Austevoll arbeides det også med å nytte pollmetoden i yngelproduksjon av andre marine arter, i første rekke piggvar og kveite. Svært positive resultater fra Hirtshals tyder på at piggvarlarver har en høy vekst- og overleving i slike systemer. I Austevoll vil det i 1988 bli forsøkt ekstensiv startfôring av kveitelarver.

Marin yngelproduksjon

I Flødevigen ble fôringsforsøk på larver av piggvar og tunge fortsatt i 1987. Det ble produsert larver som ble levert til Danmarks Fiskeri- og Havundersøgelser i Hirtshals og til forsøksanlegg i Norge.

Vekstforsøkene på piggvar og tunge fortsatte og viste en vekst som lå

noe over 1985-forsøkene. Nye forsøk ble satt igang høsten 1987. De pågående forsøkene utføres i samarbeid med Sildeolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt.

Prosjektet "Kultivering av steinbit" startet i Flødevigen i april. Prosjektets formål er å komme fram til metoder for å kunne beherske steinbitens livssyklus. Stamfisk av grå- og flekksteinbit ble samlet inn i 1987. De første larvegruppene er startfôret på tørrfôr. Fôringsforsøk med bruk av tørr- og våtfôr er gjennomført på yngel og ungfisk. Fremskaffelse av befruktede egg beherskes ennå ikke.

Driftsoptimalisering og teknologi

Med bakgrunn i de store økonomiske tap oppdrettere lider på grunn av for tidlig kjønnsmodning på fisken, er det ønskelig å utvikle metoder for så tidlig som mulig å kunne skille de modnende fra de umodne. For å løse disse problemene, er det i samarbeid med Svanøy stiftelse utviklet en sorteringsmetode basert på ultralydteknikk. Et tverrsnitt av de indre organer kan studeres, og diameteren/tverrsnittsarealet av godnadene brukes som kriterium ved sortering. Foreløpige undersøkelser tyder på at sortering i juni basert på ultralyd kan gi godt resultat.

Prosjektet biologisk optimalisering av oppdrett av laksefisk i ferskvann er todelt:

- 1) Konsekvenser av oppdrettsanlegg i Eikelandsvann for næringsalter og plankton, og effekten av tiltak for å redusere belastningen.
- 2) Vekstmønster hos parr (yngel i ferskvannsfasen) under ulike miljøforhold, og veksten til disse gruppene i sjøen.

Tabell Akvakultur

Undersøkelser	Årsverk
5.1 Populasjonsgenetikk	5.7
5.2 Fysiologi og ernæringsgenetikk	14.7
5.3 Kulturbetinget fiskeri	6.6
5.4 Oppdrett av skalldyr	3.8
5.5 Atferd	10.9
5.6 Oppdrettsteknologi og metodeutvikling	24.5
5.7 Fiskepatologi	5.3
5.8 Marin yngelproduksjon	12.1
5.9 Miljøundersøkelser	3.6
Del av fellestjenester	26.8
Akvakultur – totalt	114.0



Lakseyngel med utfelling på gjellene. Det er dryppet på et kjemikalium som gir blå farge med jern, det vil si utfellingen består av et jernholdig organisk materiale. Foto: Avd. for akvakultur.

Foreløpige resultater fra delprosjekt 2 viser at ulike temperaturer ikke ga forskjellige vekstmønstre; veksten ble bare øket eller bremsset. 12 timer kontra 24 timer lys ga et tilsvarende resultat.

Produksjon av megasmolt (ca 250 gram) førte til mye kjønnsmodning allerede første høsten i sjøen.

Forskjellige lysforhold før utsetning hadde store konsekvenser for veksten utover høsten. Fisk fra 24 timers lys ga (som ventet) dårlig resultat.

Prosjektet Miljøforholdene i settefiskproduksjon er firedelt:

- 1) Konsekvenser av ulike lysbetingelser (-periode, -intensitet og -kvalitet) for vekst og smoltifisering hos laks.
- 2) Oksygenering i oppdrettsanlegg. Effekter på vekst, vannkvalitet og sjøvannstilvenning hos laks.
- 3) Atferd hos laksefisk. Etablering og bruk av atferdsparametre for å vurdere effekten av miljøpåvirkninger.
- 4) Undersøkelser og sammenlikning av ulike oppdrettssystemer.

Resultater fra et forsøk med ulike lyskvaliteter viste at lyskvaliteten ikke var avgjørende for vekst og smoltifisering innendørs. Resultatene er bekreftet ved oppfølging i sjøvann. Bruk av dobbel lysperiode (bakgrunns/tilleggsbelysning) har gitt lovende resultater. Dobbelt lysperiode gir mulighet for føring hele døgnet.

Ulike lysintensiteter og lysperioder ble undersøkt under startføring av laks. Det var ingen forskjeller mellom sterk eller svak kontinuerlig belysning og dobbelt lysperiode. Simulert naturlig lysperiode ga et klart dårligere resultat.

I forsøk med laks og regnbueaure har det vært vanskelig med sikkerhet å fastsette øvre grenser for tetthet. Fødringsregime, vanntemperatur og smoltstatus spiller en avgjørende rolle. Forsøk med høy tetthet gir nødvendigvis ikke dårligere tilvekst, men vannutskiftningen vil hele tiden være avgjørende.

Sykdomsforskning

På grunn av personalsituasjonen var arbeidet ved sykdomslaboratoriet noe redusert i 1987. Dette gikk særlig ut over det såkalte "Øygardsprosjektet", et samarbeidsprosjekt med miljøgruppen der en prøver å finne fram til parametre som kan si noe om fiskens

helsetilstand med det formål å kunne forebygge sykdom. Arbeidet har hittil vært konsentrert om gjelleskader. Dette er neppe noen god parameter fordi gjelleskader generelt ser ut til å være svært utbredt hos oppdrettsfisk.

I et karforsøk der miljøgruppen testet laks ved ulike ammoniumkonsentrasjoner med lav vanngjennomstrømning de første 50 dagene, kunne en påvise store gjelleskader ved alle forsøkskonsentrasjonene. Etter 50 dager ble vanngjennomstrømningen fordoblet, mens ammoniumkonsentrasjonene ble holdt på samme nivå. Det viste seg da at gjelleskadene etterhvert ble leget, legningsprosessen tok lengst tid hos fisken som gikk i den høyeste ammoniumkonsentrasjonen. Dette at gjellene har en viss evne til å reparere skader er et oppmuntrende resultat, særlig sett på bakgrunn av det store antall fisk vi finner med dårlige gjeller.

En stor del av sykdomsgruppens kapasitet har fortsatt vært konsentrert om arbeidet med vaksiner. Vaksiner mot vibriose har vist seg nødvendig i de marine fiskeartene en foreløpig arbeider med til fiskeoppdrett. I polloppdrett av torsk er det i praksis vanskelig å gjennomføre vaksinasjon med de metoder som brukes ved oppdrett av laks. En har derfor sett på muligheten for å tilføre vaksinen gjennom føret. Resultatene har vært lovende og forsøkene vil bli fortsatt neste sesong. Forsøkene med torskevaksiner gjøres i samarbeid med Løvens Kemiske Fabrik. I samarbeid med Nordbio A/S har en sett på hvor tidlig laks blir immunkompetent, det vil si at immunsystemet fungerer. Før denne tiden er det ingen hensikt å vaksinere. Også her er det oppnådd lovende



Stryking av hunn-gråsteinbit. Foto: B. Bøhle.

resultater som vil bli fulgt opp neste sesong. I samarbeid med Forskningsstiftelsen ved Universitetet i Tromsø og Veterinærinstituttet er en involvert i utprøving av Apotekernes laboratoriums vaksine mot kaldtvanns-vibriose, og en har startet en del forsøk med tilsvarende vaksine fremstilt av Norbio A/S.

Oppdrett av nye marine arter vil sannsynligvis føre med seg nye sykdomsproblemer hos disse. Et stort problem med stamfisk av kveite er en øyeskade, foreløpig med ukjent årsak. Prøver av stamsteinbit har vist at det her foreligger en infeksjon i hjertet.

Miljø/Helse

Forsøkene som ble startet sommeren 1986 for å undersøke hvordan miljøforholdene påvirker fiskens vekst og helse, og hvordan like søskengrupper reagerer på ulike miljøforhold, har fortsatt. Forsøkene drives i samarbeid med oppdretterne, og vil vare ut 1990.

De foreløpige resultatene viser at det er store miljøforskjeller mellom anleggene. Ulike miljøbetingelser gir ulike driftsrutiner, og fisken har ulik vekst. Det synes ikke å være noen sammenheng mellom miljøforhold og utbrudd av kaldtvanns-vibriose (Hitrasyken).

Et annet satsingsområde har vært å undersøke omsetningen av spillfôr og ekskrementer fra oppdrettsfisk. Sentrale begreper er omsetningsprodukter, omsetningshastighet og resipienteffekt. Arbeidet utføres i samarbeid med prosjekter som undersøker resistensutvikling hos bakterier og restkonsentrasjoner av medisin i villfauna og sediment. Undersøkelsene er utført under oppdrettsanlegg, i neste omgang vil resultatene bli etterprøvd eksperimentelt.

4. Spesiell biologi

Flerbestandsforskning

For den framtidige forvaltning av fiskeressursene blir det viktig å ta hensyn til hvordan de ulike fiskeslag virker inn på hverandre. Dette er særlig påtrengende når det gjelder forvaltningen av fiskeressursene i Barentshavet. Vi har nettopp hatt en sterk reduksjon av loddebestanden samtidig med en rask oppbygging av torske- og hysebestandene. For den videre forvaltning av lodda må vi ta i betraktning at den også er et viktig næringsemne for torsken, og i forvaltning av torskebestanden må vi ta i betraktning at veksten vil være avhengig av mattilbudet.

Ved planlegging av toktprogrammene blir det derfor nå lagt vekt på å få gjennomført en synoptisk kartlegging av alle fiskebestander. I 1987 deltok Norge med "G.O.Sars", "Michael Sars" og "Eldjarn", mens Sovjet deltok med 4 forskningsfartøyer (Fig. 1.2). Et omfattende materiale ble samlet inn, og dette vil bli vurdert før detaljert planlegging av tilsvarende tokt i 1988.

Ved instituttet er det under utvikling modeller hvor en tar hensyn til samspillet mellom artene. En fundamental del av dette arbeidet er et omfattende program med innsamling og organisering av magedata for å kvantifisere

matsleksjon (beiting) og matutnyttning hos fisk som beiter på andre viktige arter. Det er til nå bygget opp en database over mageinnholdet til ca 19000 torsk, hyse og sild.

Når konsumert biomasse blir regnet om til antall, ser det ut til at enkelte årsklasser av sild, hyse og torsk kan ha blitt kraftig redusert på grunn av torskens beiting i senere år.

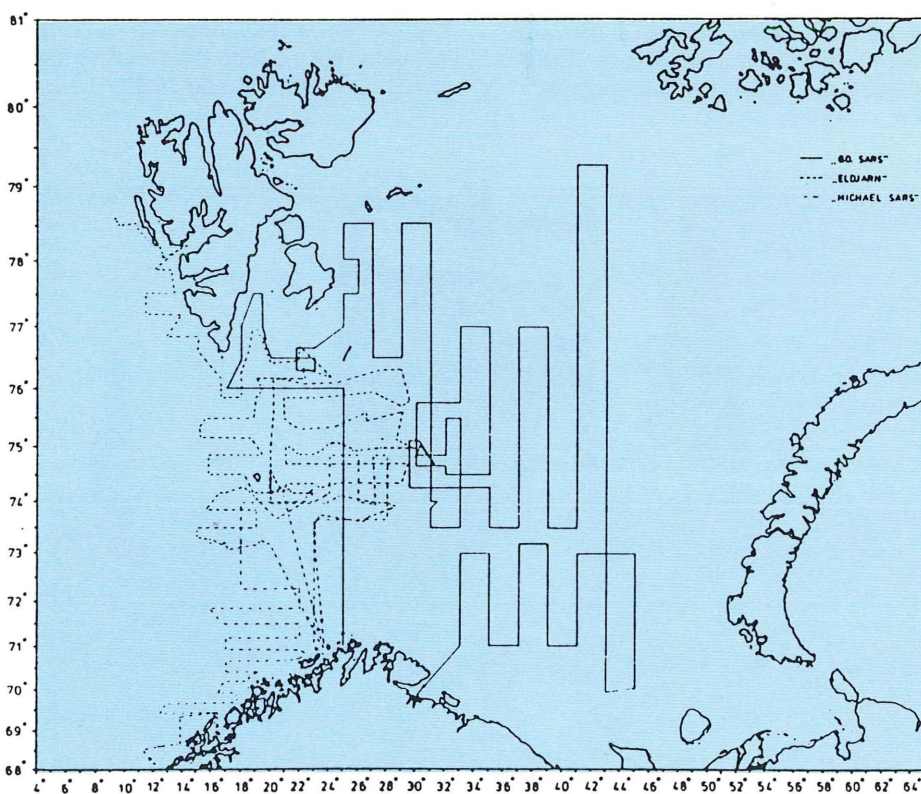
I 1986 var torskebestandens årskonsum mindre enn i 1984 og 1985 målt i forhold til størrelsen av bestanden. Dette skyldes at det ikke var nok mat til torsken etter den sterke reduksjonen av lodde- og rekebestandene. Torsken har til en viss grad funnet andre byttedyr, men vinteren 1987 ble det observert mye mager torsk, nesten uten lever.

Egg- og larveprogrammet (HELP)

Arbeidet innen HELP i 1987 har skjedd innen følgende områder:

- feltundersøkelser
- utvikling av EDB-verktøy
- utvikling av modeller
- metodeforbedring.

Feltaktivitetene i 1987 ble utført både med egne fartøyer (97 tokttdøgn) og med leiefartøyer (195 tokttdøgn). Gytefelt, gytefelt samt fordelingen av egg og larver ble kartlagt for sei, hyse, lodde, torsk og sild. Den første skikkelige kartlegging av gytefelt for hyse ble gjort ved Tromsøflaket i 1987. Dette året fikk vi også en god kartlegging av horisontalfordelingen av seiegg. For lodde ble klekkeforløpet fulgt i Vardø-Varangerområdet. Larvefordelingen ble kartlagt i juni. Silde larvenes næringsforhold og vertikale fordeling ble studert i forbindelse med gytefeltundersøkelsene.



Kursnettet for de tre norske båtene under flerbestandsundersøkelsene høsten 1987.



Klargjøring av Mocness-håv. Foto: S. Kolbeinson.

Utvikling av EDB-verktøy går ut på å etablere og vedlikeholde databaser for alt materiale som samles inn under HELP. Dette inkluderer både fysiske og kjemiske parametre såvel som fiskeegg/larver og plankton. Videre arbeides det med å forbedre rutine for grafisk presentasjon av felt-dataene.

HELP samarbeider med Bergen Scientific Center (IBM-senteret) om utvikling av matematisk-numeriske modeller. Hensikten er å nå frem til et verktøy som kan simulere transporten av egg og larver fra gytefeltene langs norskekysten til oppvekstområdene i Barentshavet. Det er etablert en modell for den vertikale fordelingen av fiskeegg i det øvre vindblandede vannlag. I 1987 fikk HELP, i samarbeid med Norsk Hydroteknisk Laboratorium, konstruert en laboriemodell for norskekysten mellom Stad og Lofoten. De første og meget lovende kjøringene i denne fant sted i desember 1987.

Arbeidet med aldersbestemmelse av fiskelarver og artsbestemmelse av

de tidlige fiskeeggstadiene er viktig. En forbedret metode for artsbestemmelse av egg er nå operativ og brukes i de rutinemessige feltundersøkelser. Metoden med aldersbestemmelse av fiskelarver foreligger i sin første versjon og vil bli videre utprøvd i 1988.

De løpende resultatrapportene i egen rapportserie (HELP-Rapportene). Programmet vil gå fram til 1990.

Rekrutteringsmekanismer

Undersøkelsene om torskelarvenes overleving og vekst startet i 1975. En av de viktige konklusjoner er betydningen av raudåte (*Calanus finmarchicus*) som næring for larvene. Undersøkelse av raudåtenes gyting og de

faktorene som påvirker denne ble tatt opp i 1986 og fortsatte i 1987.

I 1985 startet rekrutteringsundersøkelser hos sild på Møre-Trøndelagskysten. Prosjektet vil fortsette i noen år framover. Arbeidshypotesen er at variasjonene i rekrutteringen skyldes fluktasjoner i det fysiske miljøet og/eller næringstilbudet de første par månedene av fiskelarvens liv.

Undersøkelser av gyteproduktene til torsk med hensyn på fettsyresammensetning startet i 1985. Ved å se på sammensetningen av fettsyrer hos torskelarver og næringspartikler har en på materiale fra Lofoten fått klare indikasjoner på at larvene i sin tidlige fase tar opp næring fra planteplankton.

Arbeidet fra Lofoten er fulgt opp med studier på egg og larver av torsk fra Akvakulturstasjonen på Austevoll. I 1987 ble fettsyresammensetningen i torskkeegg fra ulike hunnfisk og fra ulike gyteposjoner fra en og samme fisk undersøkt. Foreløpige resultater tyder på at det er relativt små forskjeller i fettsyresammensetningen, men den absolutte mengde fettsyrer går ned fra første til siste gyteposisjon. Dette har sammenheng med at eggene gradvis minker i størrelse og vekt.

Utviklingen av fettsyresammensetningen i kveitelarver føret med forskjellig sammensetning av dyre- og planteplankton ble også undersøkt i 1987. Resultatene vil bli rapportert våren 1988.

Spesifikk vekt hos egg og larver fra den enkelte fisk av gytende torsk, sei og hyse er undersøkt med sikte på å fremskaffe basisdata for modellarbeidet med vertikalfordeling av pelagiske fiskeegg. Arbeidet vil fortsette i gytetesongen 1988 og 1989.

Tabell Spesiell biologi

Undersøkelser	Årsverk
4.1 Rekrutteringsmekanismer, vekst	5.5
4.2 Økosystemer/Flerbestand	10.5
4.3 Atferd	0.1
4.4 Egg- og larveprogram	14.3
4.5 Parasitter sel	0.2
4.6 Giftige alger	2.5
Del av fellestjenester	6.9
Spesiell biologi – totalt	40.0



Utsetting av Mocness-håv. Foto: S. Kolbeinson.

Økologiske undersøkelser i Barentshavet

I forskningsprogrammet PRO MARE (Marinøkologisk Forskningsprogram i Arktisk) som startet i 1984 etter initiativ fra Norges Allmenvitenskapelige Forskningsråd (NAVF), Norges Fiskeriforskningsråd (NFFR) og Miljøverndepartementet, deltar forskere fra Havforskningsinstituttet og Universitetene. Programmet avsluttes i 1989.

Programmet har som siktemål å gi økt innsikt i næringsgrunlaget for pelagisk fisk, samt å bidra til den bakgrunnsinformasjon som er nødvendig for å vurdere konsekvensene av eventuell oljevirksomhet i arktiske farvann. Undersøkelsene vil også være et viktig bidrag til instituttets aktivitet med flerbstandsproblematikken.

I 1987 deltok forskere fra instituttet på et større tokt med kystvaktskipet "Nordkapp". Det ble dessuten arrangert et *Pro Mare*-tokt med "G.O.Sars" på forsommeren, hvor det ble lagt vekt på studier av våroppblomstringens avslutning og dyreplanktonets beiting. Planktonmengden i Barentshavet ble kartlagt på flerbstands-toktene i september-oktober. Planktoninnsamlinger er også foretatt i løpet av året fra "Endre Dyrøy" som Oljedirektoratet opererer i Barentshavet.

Kulturbetinget fiske, utsetting av torsk i et fjordsystem

Prosjektet har til formål å undersøke om det er mulig å bygge opp torskbestanden i et avgrenset fjordområde

ved hjelp av storstilet utsetting av oppdrettet torskeyngel, samtidig som en studerer effekten av en slik utsetting på økosystemet i fjorden. Et prosjekt i Masfjorden ved Bergen utføres i samarbeid med Fiskeridirektoratets Ernæringsinstitutt og Universitetet i Bergen. Det finansieres av midler fra NFFR, Effektiviseringsmidler og egne midler.

For å produsere torskeyngel for utsetting i Masfjorden, var det nødvendig å bygge et fullskala produksjonsanlegg, klekkeri og oppbevaringsanlegg for den innfangede fisken. Et slikt anlegg ble tatt i bruk i 1987.

Et annet prosjekt i Søndeledfjorden ved Risør ble startet i 1987 fra Flødevigen.

5. Metodeutvikling

Havforskningsinstituttets innsats innen metodeutvikling er vist i tabellen s. 26. Hovedsakelig arbeides det for å forbedre de akustiske metodene for mengdemåling av fisk og for å forbedre prøvetakingen.

Lydrefleksjon fra fisk

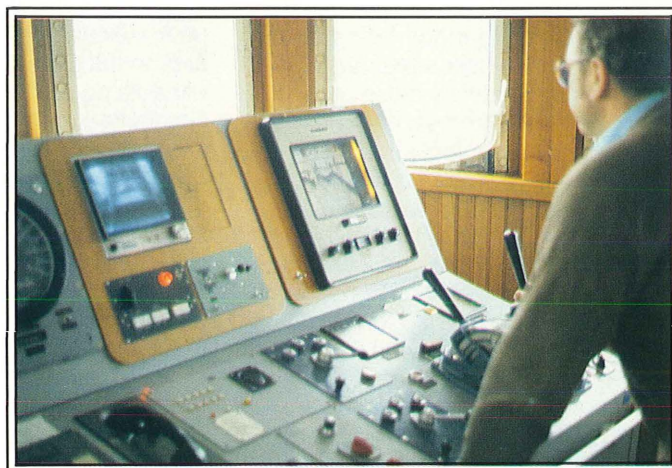
Fiskens ekkoevne er av stor betydning i akustiske bestandsmålinger. Det arbeides derfor stadig med å få øket viten om fiskens ekkoevne/målstyrke, og å få nøyaktige mål for denne egenskapen hos aktuelle fiskearter. Alle målinger på den mest benyttede frekvensen, 38 kHz, for ulike fiskeslag er nå blitt oppsummert og publisert.

Fiskens atferd, mens en akustisk måling pågår, er også av stor betydning for mengdeanslaget. I samarbeid med Northwest and Alaska Fisheries Center, Seattle, er modellberegninger sammenlignet med direkte målte verdier. Foreløpige resultater viser bra samsvar med målinger på flere arter av torskfisk.

Akustisk måling av plankton

Arbeidet har i inneværende fase som målsetning å utvikle et 11-kanals sonar- og ekkointegratorsystem for å størrelsesklassifisere og mengdemåle dyreplankton. Målesystemet ble ferdigbygget i løpet av 1987, og det ble gjennomført et tokt for teknisk utprøving og kalibrering av utstyret. Til sammenligning ble det også tatt observasjoner av fritt svømmende plank-

Panel med instrumenter for tråling ombord i FIF «G. O. Sars».
Foto: H. P. Knudsen.



tonforekomster med tradisjonelt prøvetakingsutstyr.

Akustisk bestandsmåling

Resultater fra målinger med splittstråle-svinger er blitt rapportert for flere torskfiskarter og sild. Når splittstråle-ekkolodd benyttes for ekkointegrering, har imidlertid ekko fra småfisk eller enkeltfisk på stort dyp tildels blitt for svake. For å forbedre svingeren har et utvidet geometrisk elementmønster vært undersøkt teoretisk. Dette arbeidet legges til grunn under videreutvikling av svingeren.

En omfattende rapport om kalibrering av instrumentering som brukes i bestandsestimering er nå blitt publisert som ICES Cooperative Research Report 144. Instituttets forskere bidro vesentlig til dette arbeidet.

Representativ prøvetaking

En har lenge vært klar over at de yngre aldersgrupper, 1–3 år av torsk og hyse, er underrepresentert i de mengdemålinger som er basert på akustiske- og bunntålundersøkelser. Dette er blitt undersøkt nærmere i samarbeid med Fiskeriteknologisk Forskningsinstitutt. Midler er tilført prosjektet fra Norges Fiskeriforskningsråd for perioden 1985–1987. Data fra dette prosjektet har vist at småfisk unnslipper trålen, og at småtorsk unnslipper i større grad enn hysa. Forsøkene har gjort det mulig å etablere korreksjonsfaktorer for småfisk og mengdebestemmelse av torsk og hyse i tidligere feltundersøkelser vil bli justert. Undersøkelsene har også vist at forandringer i trålutstyret vil gi mer representative prøver under felt-

undersøkelsene og dermed større sikkerhet på resultatene. I tillegg arbeides det med en bedre mengdemåling av fisk nær bunnen. En forbedret akustisk mengdemåling av fisk nær bunnen vil kunne øke sikkerheten på de akustiske mengdemålene av bestanden.

Instrumentering/databehandling

Det arbeides med å ta i bruk mindre og billigere datamaskiner for datainnsamling og ekkointegrering ombord i forskningsfartøyene. Samtidig vil integreringssystemene bli videreutviklet, spesielt ved bruk av grafiske rutiner. Samtidig vil systemene bli omskrevet til høgnivåspråk som kan kjøres på ulike datamaskiner.

Det arbeides videre med å utvikle metoder for automatisk datainnsam-

ling av miljødata. Denne utviklingen foretas spesielt med henblikk på de faste oseanografiske stasjonene langs kysten og termograftjenesten på skipsruter. I forbindelse med dette utvikles en celle for registrering av saltholdighet. Systemet benytter mikroprosessorteknikk for primærbehandling av de målte data før lagring, eller overføring til brukernes datasystemer. Denne delen av prosjektet medfører utvikling av systemer for å overføre, lagre og prosessere data fra miniaturiserte måleinstrumenter på personlig datamaskin.

Et prosjekt på lydhastighet i fiskevev har som målsetning å undersøke om målbare egenskaper som lydhastighet, demping, refleksjonskoeffisient og lignende, kan benyttes til å karakterisere kvaliteten på fiske-

vev. I arbeidet benyttes ultralyd i området 1–10 MHz.

Metodeutvikling

Undersøkelse	Årsverk
5.1. Akustisk bestandsmåling	3.1
5.2 Instrumentering, analysemetodikk	1.8
5.3. Programsystemer	4.3
5.4 Merkeforsøk	+
5.5 Populasjonsdynamikk, prøvetakingssystemer	4.0
Del av fellestjenester	2.8
Metodeutvikling og -utbedring – totalt	16.0

6. Utviklingshjelp

Havforskningsinstituttet har gjennom samarbeidsavtale med Departementet for utviklingshjelp (NORAD) deltatt i planlegging og gjennomføring av prosjekter innen fiskeriforskning i utviklingsland. En del av disse prosjekter har foregått i nært samarbeid med FN's Matvareorganisasjon (FAO).

Forskningsfartøyet "Dr. Fridtjof Nansen" har i løpet av året operert i Sentral-Amerika, på Stillehavs-siden. Kystområdene fra Colombia til sørlige Mexico er blitt undersøkt i fire sesongmessige dekninger, med formål å kartlegge fiskeriressursene i området. Dette arbeidet er utført i nært samarbeid med FAO og nasjonale fiskerimyndigheter. Lokale forskere fra de enkelte land har deltatt i undersøkelser, blant annet som ledd i en opplæringsvirksomhet. En endelig

rapport er under utarbeidelse og vil bli framlagt i mai 1988. I forbindelse med rapportering fra fartøyets tidligere undersøkelser, har forskere i løpet av året deltatt på nasjonalt fiskeriseminar i Angola og på diverse møter i regi av Committee for the Eastern Central Atlantic Fishery (CECAF) og FN's Matvareorganisasjon (FAO).

Havforskningsinstituttet har også i 1987 gitt teknisk og faglig støtte til fiskeriundersøkelser ved Yellow Sea Fisheries Research Institute, Qingdao i Kina. Undersøkelsene utføres med forskningsfartøyet "Bei Dou", og det viktigste formålet har vært å kartlegge utbredelse og mengde av ansjos (*Engraulis japonicus*). Undersøkelsesens resultater ble oppsummert på et seminar i Kina i mai–juni. På seminaret ble det også gitt opplæring i bruk av

fiskeriakustisk forskningsmetodikk, og i fangstteknikk og produksjonsteknologi som kan være egnet ved en utnyttelse av de påviste ansjosressursene. "Bei Dou" ble dokksatt i juli–august for periodisk vedlikehold av skrog og maskineri, og fartøyet er i fullgod stand.

I Mozambique har Havforskningsinstituttet administrert NORAD-prosjektet "Fiskeriforskningssamarbeid med Mozambique". Prosjektet inkluderer norske eksperter, konsulentvirksomhet, forskningsutstyr såvel som stipendiater og opplæring. Målsettingen med prosjektet er å gjøre fiskeriforskningen i Mozambique i stand til effektivt å bidra i forvaltningen av landets fiskeriressurser.

Kontaktvirksomhet

Havforskningsinstituttet har omfattende internasjonal kontakt og samarbeid, både formalisert gjennom internasjonale organisasjoner og mer direkte med forskere ved deltakelse i konferanser og symposier. Innenfor havforskning er det sentrale internasjonale organ Det internasjonale råd for havforskning (ICES), med ansvar for vitenskapelig rådgivning til medlemsland (18 land i det nordlige Atlanterhav) vedrørende forvaltning av fiskeriressursene og marin forurensning. Foruten deltakelse i ICES' årsmøte med ca 20 forskere, deltok Instituttets forskere i 1987 i ca 35 ICES-arbeidsgrupper. For tiden er nestleder O.J. Østvedt president i ICES (1986–88), og forsker Ø. Ulltang var formann i ICES Rådgivende komite for fiskeriforvaltning de siste tre årene (1985–87).

Instituttet deltar også aktivt i Inter-governmental Oceanographic Commission (IOC) og deltok i mars i IOC Assembly, samt flere komitéer og arbeidsgrupper under IOC, spesielt vedrørende marin forurensning og datautveksling.

Etter avtale med Fiskeridepartementet og Utenriksdepartementet har instituttet ansvar for representasjon i Den vitenskapelige komite under Kommisjonen for bevaring av levende ressurser i Antarktis (CCAMLR). Møter blir holdt hvert år i Hobart, Australia. Av andre internasjonale kontakter bør spesielt nevnes FAO, hvor instituttet deltar i en rekke komitéer og utvalg, spesielt i forbindelse med arbeid i utviklingsland ("Dr. Fridtjof Nansen").

I likhet med tidligere år har Instituttet i 1986 hatt hyppig kontakt med havforskningsinstituttet i Murmansk (PINRO). Samarbeidet omfatter utvikling av ny metodikk (flerbestandsmodeller), utveksling av personell og forskningsdata samt koordinering av feltarbeid i Norskehavet og i Barentshavet.

Fiskeriforskningsmiljøet i Bergen har siden 1984 hatt et formelt samarbeid med fiskeriforskningsmiljøet i Seattle. Samarbeidsinstitusjonen i Seattle består av Northwest and Alaska Fisheries Center (NWAFC), som er Havforskningsinstituttets søsterorganisasjon, og University of Washing-

ton. Senere er også Canada trådt inn i dette samarbeidet representert av Pacific Biological Station i Nanaimo, Vancouver.

I 1987 ble det etablert 7 samarbeidsgrupper som skal arbeide med følgende tema:

1. Egenskaper ved prøvetakingstrål
2. Flerbestandsmetodikk
3. Larve og 0-gruppe sampling
4. Akustiske bestandsberegninger
5. Aldersanalyse av fisk
6. Bestemmelse av bestandsenheter
7. Akvakultur.

Det ble i et møte i Seattle, mellom direktørene ved Havforskningsinstituttet og NWAFC, bestemt å holde en workshop i Bergen i slutten av september 1988 med tema "Årsklassevariasjoner på larve og 0- gruppestadiet. I løpet av høsten 1987 er det blitt arbeidet med å forberede denne workshop.

Foruten å ha deltatt i undervisningen ved universitetene i Bergen, Oslo og Tromsø, har instituttets medarbeidere også i 1987 deltatt aktivt i en rekke internasjonale, regionale og nasjonale kommisjoner, råd og utvalg m.m.

Nedenfor er listet en del av de foredrag og orienteringer som Instituttets medarbeidere har holdt i 1987.

BAKKEN, E. Fiskeressurser og førråstoff i 1990-årene. NTNf's programutvalg for havbruk. Konferanse. Oslo, 3 februar 1987.

BERG, A. og **HOLM, J.C.** Vekst hos årsyngel av fem røyestammer. Norsk forening for akvakulturforskning. Årsmøte, 9–10 november.

BERGE, G. Deltatt i program om deponering av gruveavgang fra Titania A/S i Dyngadypet. Fiskeribiologiske virkninger. NRK, 12 februar.

BERGE, G. Deltatt i program om forurensninger i Nordsjøen og norske kystfarvann. NRK, 21 oktober.

BLINDHEIM, J. Et eksperiment med ARGOS drivbøyer ved Færøyane. Norske havforskeres forening (NHF). Årsmøte 1987.

BLINDHEIM, J. Vårt nye havforskningsfartøy. Havforskningsinstituttet (HI).

DAHL, E. Monitoring of toxic phytoplankton causing fish mortality and mussel toxicity in Norwegian waters. Aquaculture Europe 87, Amsterdam 1–4 June.

DAHL, E. Toxic phytoplankton in Norwegian waters. Minisymposium om alggift i skjell. Oceanor, Trondheim, 18 august.

DAHL, E. Does Gyrodinium aureolum Hulburt perform diurnal vertical migrations? Int. Symp. Red Tides, Takamatsu, Japan, 10–14 November.

DAHL, E. Giftige alger i Skagerrak og problemer de skaper. Larvik Rotary, 8 september.

DANIELSSEN, D.S. Hydrografiske forhold som har betydning for oppdrettsanlegg i Risør-området. Møte i Risør Kommune ang. matfiskanlegg. 24 februar.

DANIELSSEN, D.S. Resultatene fra egnethetsundersøkelsen i Aust-Agder. Møte i styringsgruppen for prosjekt havbruk i Aust-Agder. 26 februar.

DANIELSSEN, D.S. og **GJØSÆTER, J.** Orienteringer om bakgrunn, resultater og målsetting for torskeutsettingsprosjektet til Statens Biologiske Stasjon, Flødevigen (SBSF) i Risør-området. Møte i Risør arrangert av SBSF.

DOMMASNES, A. Innledning til sak: Ressurssituasjonen, reguleringsaker. Årsmøte i Nord-Trøndelag Fiskarlag, 18–19 september.

DOMMASNES, A. Innledning til sak: Ressurssituasjonen og reguleringer. Årsmøte i Sør-Trøndelag Fiskarlag, 30–31 oktober.

ERVIK, A. Oppdrettsmiljø – lokalisering av anlegg. Seminar om helse og miljø i oppdrett holdt ombord i "Kronprins Harald" med deltakere fra Fiskeridepartementet, Fiskeridirektoratet, Havforskningsinstituttet og Norske oppdretters forening. 3 juni.

ERVIK, A. Deltatt i programmet Dråpen i havet. Er havet truet av forurensning. NRK, 5 mai.

FOOTE, K.G. A comparison of walleye pollock target strength estimates determined from in situ measurements and calculations based on swimbladder form. Symposium on Fisheries Acoustics. Seattle, 22–26 June.

FOSSUM, P. Om det tverrfaglige torskellarveprosjektet ved HI. Marinbiologiske Stasjon Espeland, 18 mars.

- FOSSUM, P.** Variasjon i årsklassestyrke – hasard eller tilpassing til miljøet. HI, 25 mars.
- GJØSÆTER, H.** Loddefisket i Barentshavet i 90-åra: 0 fiske eller 10 mill. hl.? Biologiske og fiskerimessige vilkår for vekst i loddestamma. Årsmøte Notfiskarsamskipnaden, Harstad, 10 juni.
- GJØSÆTER, H.** Er ressurstilgangen en begrensende faktor for fornying av fiskeflåten? Fiskerikonferanse i regi av Verkstedforeninga i Ulstein distrikt. Ulsteinvik, 11 november.
- GJØSÆTER, J.** Livet i fjæra. NRK Sørlandet, juni–september.
- GYTRE, T.** Akustikk i oppdrettsnæringen. Nordisk samarbeidsmøte i akustikk/hydrodynamikk, Ustaoset, 2 februar.
- GYTRE, T.** Fra industrisamfunn til informasjonssamfunn. Åsane Rotaryklubb, 22 august.
- GYTRE, T.** Målemetoder for radioaktivitet. HI.
- GYTRE, T.** Mikrokustikk, en egnet metodikk for karakterisering av fiskevev og indre organer i fisk. HI.
- HANSEN, T. og HOLM, J.C.** Norwegian salmonid smolt production: expansion versus optimization. Int. Aquaculture Symp. Istanbul, 23–25 november.
- HJELTNES, B.** Hitrasyeke og vaksinasjon mot Hitrasyeke. Skretting A/S fagmøte. Lurøy, 28 januar.
- HJELTNES, B.** Vaccination against *Vibrio salmonicida*. Results from three laboratory trials. European Association of Fish Pathologists Third Int. Conference.
- HOGNESTAD, P.T.** Diverse programmer i NRK Sørlandet.
- HOLM, J.C., REFSSTIE, T.R., STØREBAKKEN, T. og BØ, S.** Innvirkning av tetthet og føringsfrekvens på individuell tilvekst, stress og dødelighet hos stor settefisk av laks og regnbueaure. Norsk Forening for Akvakulturforskning. Årsmøte 9–10 november.
- HYLEN, A.** Ressursbruken. Nordnorsk fiskerikonferanse. Tromsø, 14–15 januar.
- HYLEN, A.** Bestandssituasjonen i de nordlige havområdene. Nordisk Råd. Sosial- og miljøutvalgets sommermøte i Bergen, 23–26 juni.
- HYLEN, A.** Ressursoversikt. Kreditkassens konferanse vedrørende utsiktene for fiske i norsk sone. Ulsteinvik, 28. april.
- HYLEN, A.** Tilstanden i bestandene av norsk-arktisk torsk og hyse. Møte mellom den sovjetiske og norske fiskeriminister. Oslo, 11 august.
- HYLEN, A.** Den økologiske balansen i havet: Regulering/forvaltning av ressursene. Troms fiskarfykings årsmøte. Tromsø, 1–2 oktober.
- IVERSEN, S.A.** Akustikk-kurs. Qingdao, Kina, 25–30 mai.
- IVERSEN, S.A.** Orientering for fiskeriretledere om Havforskningsinstituttet og fiskeriresursene. Bergen, februar.
- IVERSEN, S.A.** Havforskningsinstituttet, oppbygging og oppgaver. Våre viktigste fiskeressurser. Ålesund videregående fiskerifagskole. Bergen, mars.
- IVERSEN, S.A.** Makrellbestandenes tilstand. Norges makrell-lag. Kristiansand, april.
- IVERSEN, S.A.** Fremtidsutsikter for de pelagiske fiskebestandene. Sildeeksportørenes landsforening. Bergen, mai.
- IVERSEN, S.A.** Makrellen er kommet. Fiskeriaktuelle, NRK, mai.
- IVERSEN, S.A.** Ressurssituasjonen for brisling, mussa og sild. Sør-Norges notfiskarlag. Bergen, mai.
- IVERSEN, S.A.** Orientering om våre viktigste fiskebestander. Nordisk kurs for 4H-ledere. Bergen, september.
- IVERSEN, S.A.** Utsiktene for råstofftilgangen for sildemelindustrien de nærmeste år. Oslo, september.
- IVERSEN, S.A.** Fisk- og rekeressursene i Nordsjøen og Skagerrak. Rogaland Fiskarlag. Stavanger, november.
- JAKOBSEN, T.** Ressurs- og forvaltningssituasjonen for fiskerierne i Nord-Norge. Finnmark Fylkesfiskarlag. Årsmøte i Hammerfest.
- JAKOBSEN, T.** Bestandssituasjonen for sei nord for 62° N. Nordland Seinotlag. Årsmøte i Bodø.
- JØRSTAD, K.E.** Some results from Norwegian genetic studies in fish. Universitetet i Århus, 7 august.
- KLUNGSØYR, J.** Fettsyreanalyser. Seminar i massespektrometri. Geilo, 6 februar.
- KLUNGSØYR, J.** Fettsyresammensetning som indikator på næringsopptaket til torsk fra Lofoten. Årsmøte NHF. Kristiansund, 27 oktober.
- KNUTSEN, T. og SOLEMDAL, P.** Gyteområde og gyteperiode for norsk arktisk hyse. NHF. Kristiansund, 25–27 oktober.
- LAHN-JOHANNESSEN, J.** Ressursoversikt for fiskebestandene i Nordsjøen. Årsmøte 1986 i Sør-Norges Trålerlag. Stavanger, 9–10 januar.
- LAHN-JOHANNESSEN, J.** Bestands- og forvaltningshistorikk 1970–80 åra. Industrifisk. Seminar om fiskeressursene i Nordsjø-området. Arendal, 3–4 juni.
- LOENG, H.** Klimavariasjoner i Barentshavet: Har de betydning for fisken? HI, mars 1987.
- MEHL, S.** Fleirbestandsforskning og den økologiske situasjonen i Barentshavet. Fiskerisjefsmøte. Svolvær, 17 mars.
- MOKSNESS E.** Om steinbit. NRK.
- MONSTAD, T.** Fiskeressurser for surimiproduksjon – globalt og nasjonalt. Surimikonferanse arrangert av Norges Fiskeriforskningsråd. Tromsø, 4–5 mai.
- NAAS, K.E.** Current status of cod (*Gadus morhua*) culture in Norway – an overview of the pond method. Third Int. Symp. Reproductive Fish Physiology. St. John's Newfoundland, Canada, August.
- NAKKEN, O.** Svikt i lodde- og sildebestandene – Kva er årsaka? NHF. Kristiansund, 26 oktober.
- NAKKEN, O.** Forvaltninga av fiskeressursane – Det biologiske grunnlaget. Norges Fiskarlag, Pressekurs. Kristiansund, 3–5 november.
- NAKKEN, O.** Ressursoversikt. Hordaland Rederiforening. Bergen, 11 desember.
- NAKKEN, O.** Fiskeriforskning i Nordområda – Norske og Sovjetiske erfaringer og synspunkter. Fiskerikonferansen i Hammerfest, 14–16 oktober.
- NORDEIDE, J.T.** Fagleg innføring i Masfjordprosjektet. Fiskerirettleiaren i Øygarden. Øygarden, 30 april.
- NORDEIDE, J.T.** Fiskeribiologiske undersøkingar i Masfjordprosjektet. NFFR-møte. HI, 2 september.
- ONA, E.** Fisheries acoustics. Yellow Sea Fisheries Institute. Qingdao, China, mai.
- RØTTINGEN, I.** Havforskningsinstituttets organisasjon og arbeidsoppgaver. Foredrag for fiskeriretledere i Hordaland. Bergen, 3 februar.
- RØTTINGEN, I.** Hvor mye sild kan man vente å få fiske de nærmeste årene? Foredrag på Herøymessen, Fosnavåg, 25 juni.
- RØTTINGEN, I.** Havforskningsinstituttets organisasjon og arbeidsoppgaver. Foredrag for fiskeriretledere i Trøndelag. Bergen, 26. august.
- SMEDSTAD, O.M.** Bestands- og forvaltningshistorikk for sei, torsk og hyse. Ressursseminar for Nordsjøområdet. Arendal 3 og 4 juni.
- SMEDSTAD, O.M.** Ressurs- og regulerings-situasjonen i fisket. Årsmøte i Sunnmøre Fiskarlag, 23 oktober.
- SMEDSTAD, O.M.** Utbredelse av fiskearter. Fiskerijurisdiskusjonskurs. Bergen, 28. oktober.
- SUNDBY, S.** Det fysiske miljøet – Hvordan virker dette inn på rekrutteringen? Seminar om forskningsstrategier i rekrutteringsundersøkelser. Havforskningsinstituttet, 20 februar.
- SUNDBY, S.** A preliminary report on the natural occurrence and ecology of Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus*, post-larvae and young immature stages. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea. Santander, 1–6 oktober.
- SUNDBY, S.** Vertikalfordelingen av pelagiske og bathy-pelagiske egg. NHF. Kristiansund, 25–27 oktober.
- SVÅSAND, T.** Vandringsmønster til utsatt oppdrettet torsk basert på resultater fra merkeforsøk. Miniseminar om torskeatferd. Havforskningsinstituttet, 31. august.
- SVÅSAND, T.** Oppsummering av resultater fra utsettingsforsøk med torsk i Austevoll. NFFR-møte. Havforskningsinstituttet, 2. september.
- TILSETH, S.** Havforskningsinstituttets engasjement i eksperimentelle studier siktet mot fiskeressurser. Olje – Naturmiljø symp. Trondheim, 7 og 8 februar.
- TILSETH, S.** Effekter av oljesøl på oppdrettsanlegg. SFT's Oljevern seminar. Bergen, 24–25 november.
- TJELMELAND, S.** Fiskeriforvaltning og næringsinteresser. Foredrag på SVs landskonferanse om distriktpolitikk. 31 mai.
- TJELMELAND, S.** Multispecies modeling in the Barents Sea. Årsmøte i American Fisheries Society.
- TJELMELAND, S.** Samanbrotet av loddestamma i Barentshavet. Kva er menneskets rolle? Naturforvaltning. Mai.
- TVEITE, S.** Om dypvannsrekas biologi. Medlemsmøte i Østlandske Fiskeriselskab. Kristiansand, 25 april.
- TVEITE, S.** Deltatt i programmer om ål, reker og "Nye G.M. Dannevig". NRK Sørlandet.

- WESTGÅRD, T.** Makrell og makrellfisket. Arendal, 3 juni.
- WIIG, Ø.** The occurrence of harp seals on the Norwegian coast. Int. workshop on coastal seals. Oslo, 28–29 april.
- WIIG, Ø.** Selinvasjonen på norskekysten – hva vet vi – hva tror vi. Møte i BIO. Bergen, 8 desember.
- ØIEN, N.** Selinvasjonen på norskekysten vinteren 1986/87. Nordisk Råd, Sosial- og Miljøutvalgets sommermøte i Hordaland 23–26 juni.
- ØRITSLAND, T.** Forvaltningen av kystsel. Fiskerisjefskonferansen, Svolvær, 17 mars.
- ØRITSLAND, T.** Sel og fisk – predatorenes betydning for flerbestandsmodeller. Nordisk kontaktutvalg for fiskerispørsmål, Svolvær, 18 mars.
- ØRITSLAND, T.** Selproblemet – en årsak til kveis og andre snyltere. Hvor går utviklingen? Norges Fiskehandlerforbunds tillitsmannsmøte. Bergen, 25 april.

- ØRITSLAND, T.** Tilstanden for selbestanden i det nordlige Atlanterhav. Foredrag på Kredittkassens konferanse vedrørende utsiktene for fiske i norsk sone. Ulsteinvik, 28 april.
- ØRITSLAND, T.** Er bestandsstørrelse og predasjon fra pattedyr en viktig faktor for bestandsstørrelse av økonomisk viktige fiskebestander? NHF. Kristiansund N, 26 oktober.
- ØRITSLAND, T.** Hvalundersøkelsene ved Havforskningsinstituttet. Nordland Småkvalfangerlags årsmøte. Svolvær, 31 oktober.
- ØYNES, P.** Rekeressursene i Barentshavet og ved Svalbard. Troms Fiskarfylking. Tromsø, 1 oktober.
- ØYNES, P.** Ressurssituasjonen for reker og andre arter. Nord-Norges Rederiforening. Tromsø, 27 november.

Publikasjoner

I 1987 ble det gitt ut fire nummer (1987 særnr. 1, nr. 1, nr. 2 og nr.3) av serien *Fisken og Havet* (red. E. BRATBERG). Av serien *Fisken og Havet Serie B* (red. E. BRATBERG) ble det gitt ut to nummer (1987 nr. 1 og nr. 2, foreløpig utgave) og av *Fiskeridirek-*

toratets Skrifter Serie Havundersøkelser (red. E. BRATBERG) tre nummer (Vol. 18 nr. 5, nr. 6 og nr. 7).

Nedenfor er listet, etter forskningsfelt, en del av de artikler, rapporter m m som er utarbeidet av Havforskningsinstituttets medarbeidere i 1987. World List of Scientific Periodicals 1900–1968, Butterworth Ltd. London er så langt som mulig brukt som mønster for forkortingene.

1. Bestandsundersøkelser og bestandsovervåking

- AGLEN, A.** 1987. Sild og brisling i Nordsjøen og Skagerrak–Kattegat. P.76–83 in ANON.ed. *Seminar om fiskeressursene i Nordsjø-området*. Seminarrapport, Norges Fiskarlag, Trondheim.
- ANON. (ULLTANG, Ø., HAMRE, J., JAKOBSEN, T. m.fl.)** 1987. Reports of the ICES Advisory Committee on Fishery Management, 1986. *Int. Coun. Explor. Sea Coop. Res. Rep. No. 146*: 1–388.
- ANON. (HYLEN, A., JAKOBSEN, T., NEDREAAS, K., SUNNANÅ, K. m.fl.)** 1987. Report of the Arctic Fisheries Working Group. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea 1987* (Assess 5): 1–59.
- ANON. (JAKUPSSTOVU, H.I., MONSTAD, T. m.fl.)** 1987. Report of the blue whiting assessment working group, Copenhagen, 24 September–30 September 1986. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1987* (Assess:4): 1–53.
- ANON. (MEHL, S. m.fl.)** 1987. Report of the *ad hoc* multispecies assessment working group, Copenhagen, 12–18 November 1986. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1987* (Assess: 9): 1–130.
- ANON.** 1987. Report of the Division IIIa Stocks Working Group Copenhagen, 16–20 March 1987. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1987* (Assess: 16): 1–68.
- ANON.** 1987. Report on the Working Group on Assessment of Pandalus stocks. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1987* (Assess: 18): 1–39.
- ANON.** 1987. Report on the Working Group on the Assessment of the European Eel. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1987* (Assess:7): 1–12.
- ANON. (CHRISTENSEN, I and ØRITSLAND, T.)** 1987. Progress report on cetacean research June 1986 – May 1987 and catches 1986. *IWC/SC/38/ProgRepNorway, 1987*: 1–9.
- ANON. (CHRISTENSEN, I., ØIEN, N., and ØRITSLAND, T.)** 1987. Norway. Progress report on cetacean research, June 1985–May 1986 and catches in 1985. *Rep. int. Whal. Commn. 37*: 178–180.
- ANON. (ØRITSLAND, T.)** 1987. Sel og fisk, predatorenes betydning for flerbestandsmodeller. *Notat Fiskeridirektoratets havforskningsinstitutt, SPS 8706*: 1–7.
- ANON. (LAHN-JOHANNESSEN, J. m.fl.)** 1987. Report of the Working Group on International Young Fish Surveys, Copenhagen, 14–16 January 1987. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1987* (H:3): 1–15.
- ANON. (BAKKEN, E., LAHN-JOHANNESSEN, J. m.fl.)** 1987. Report of the Working Group on Industrial Fisheries, Copenhagen, 5–10 March 1987. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1987* (Assess:17): 1–108.
- ANON. (LAHN-JOHANNESSEN, J. m.fl.)** 1987. Report of the North-Western Working Group, Copenhagen, 3–11 September 1986. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1987* (Assess:2): 1–149.
- ANON. (SMEDSTAD, O.M. m.fl.)** 1987. Report of the North Sea Roundfish Working Group. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1987* (Assess:15): 1–171.
- ANON. (SMEDSTAD, O.M. m.fl.)** 1987. Provisional Report of Scientific Council NAFO SCS Doc., 87/1: 1–29.
- ANON. (HYLEN, A., NAKKEN, O., and SUNNANÅ, K.)** 1987. Preliminary report of the international O-group fish survey in the Barents Sea and adjacent waters in August–September 1987. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1987* (G:38): 1–31.
- BAKKEN, E.** 1987. Kap 2 og 3 i "Anchovy in the Yellow Sea and East China Sea – fishing and utilization. Pre-feasibility study based on the results of R/V "Bei Dou". *NOFFICO*, mars 1987.
- BAKKEN, E.** 1987. Brisling i Nordsjøen og vestlandsfjordene i 1987. *Fiskets Gang, 73*:261–263.
- BAKKEN, E., IVERSEN, S.A. og WESTGÅRD, T.** 1987. Makrell og makrellfisket P. 90–103 i ANON. ed. *Seminar om fiskeressursene i Nordsjøen*. Seminarrapport, Norges Fiskarlag, Trondheim.
- BAKKEN, E. og IVERSEN, A.** 1987. Makrell. *Fisken Hav., 1987* (Særnr.1):13–21.
- BAKKEN, E. og IVERSEN, A.** 1987. Brisling. *Fisken. Hav., 1987* (Særnr. 1): 30–32.
- BERGFLØDT, B.** 1987. Rapport om selfangsten og selundersøkelsene med "Veslekari" i Vesterisen 1987. *Rapp. Fiskeridirektoratets havforskningsinstitutt, SPS 8707*: 1–5.
- BERGFLØDT, B.** 1987. Rapport om de norsk-sovjetiske undersøkelser av grønlandssel i Vesterisen, mai–juni 1987. *Rapp. Fiskeridirektoratets havforskningsinstitutt, SPS 8711*: 1–6.
- BERGFLØDT, B., FAGERHEIM, K.A., SÆVERUD, A. og WIIG, Ø.** 1987. Kystselundersøkelser i Troms og Vesterålen 19. juni–10. juli 1987. *Rapp. Fiskeridirektoratets havforskningsinstitutt, SPS 8712*: 1–7.
- CHRISTENSEN, I.** 1987. ICES Marine Mammals Committee. Report of activities 1986. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1987*: 1–6.
- DALE, T. og BLOM, G.** 1987. Påvekstorganismer hos oppdrettede hummerlarver. *Fauna, Oslo, 40*:16–19.
- DAHL, O.** 1987. The Norwegian herring fisheries in the North Sea and Skagerrak in 1984. *Annls biol. Copenh., 41*: p.114.

- DALPADADO, P.** and **GJØSÆTER, J.** 1987. Observations on mesopelagic fish from the Red Sea. *Marine Biol.*, 96: 173–183.
- DOMMASNES, A.** 1987. Lodde i Norskehavet. *Fisken Hav.*, 1987 (Særnr. 1): 24–25.
- FAGERHEIM, K.A.** 1987. Selfangsten og selundersøkelser med "Kvitbjørn" i Vesterisen 1987. *Rapp. Fiskeridirektoratets havforskningsinstitutt, SPS 8708*: 1–6.
- FAGERHEIM, K.A.** 1987. Selfangst og selundersøkelser i Østisen i 1987. *Rapp. Fiskeridirektoratets havforskningsinstitutt, SPS 8710*: 1–6.
- GJØSÆTER, H.** 1987. Polartorsk. *Fisken Hav.*, 1987 (Særnr. 1): 32–34.
- GJØSÆTER, H.** 1987. Lodde, sil og sild i nordnorske farvatn. *Vår Fuglefauna*, 10 (3): 148–151.
- GJØSÆTER, H.** and **LOENG, H.** 1987. Growth of the Barents Sea capelin, *Mallotus villosus*, in relation to climate. *Environmental Biology of Fishes*, 20(4): 293–300.
- GJØSÆTER, J.** 1986. Estimates of the abundance of mesopelagic fish off southern Norway and west of the British Isles 1971–1976. *Flødevigen rapporter.*, 1986 (1): 1–22.
- GJØSÆTER, J.** 1987. *Arktiske fisk og fiskeressurser*. Forelesningskompendium. Universitetet i Trondheim. 64 s.
- GODØ, O.R.** 1987. Norsk-arktisk blåveite. *Fisken Hav.*, 1987 (Særnr. 1): 52–53.
- GODØ, O.R.** and **HAUG, T.** 1987. Migration and recruitment to the commercial stock of Greenland halibut, *Reinhardtius hippoglossoides* (Walbaum), in the Svalbard area. *FiskDir. Skr. Ser. HavUnders.*, 18: 311–328.
- GODØ, O.R.** and **HAUG, T.** 1987. Preliminary Report on Recruitment Variaton in Greenland Halibut (*Reinhardtius hippoglossoides* Walb.) in the Svalbard Area. *NAFO SCR Doc.*, 87/83: 1–14.
- GODØ, O.R.** and **HAUG, T.** 1987. Tagging and Recapture of Atlantic Halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) on the Continental Shelves off Eastern Canada and off Western and Eastern Greenland. *NAFO SCR Doc.*, 87/82: 1–23.
- GODØ, O.R.** and **HAUG, T.** 1987. A Review of the Natural History, Fisheries and Management of Greenland Halibut, (*Reinhardtius hippoglossoides*) in the Eastern Norwegian and Barents Sea. *NAFO SCR. Doc.*, 87/74: 1–28.
- GODØ, O.R.**, **HYLEN, A.**, **JACOBSEN, J.A.**, **JAKOBSEN, T.**, **MEHL, S.**, **NEDREAAS, K.** and **SUNNANÅ, K.** 1987. Estimates of stock size of northeast Arctic cod and haddock from survey data 1986/1987. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1987 (G:37): 1–47.
- GODØ, O.R.** and **MOKSNESS, E.** 1987. Growth and Maturation of Norwegian Coastal Cod and Northeast Arctic Cod under Different Conditions. *Fisheries Research*, 5(1987): 235–242.
- GUNDERSON, D.R.** and **SUNDBY, S.** 1987. (editors). Selected papers from Workshop on Comparative Biology, Assessment and Management of Gadoids from the North Pacific and Atlantic Oceans. *Fisheries Research*, 5:(2–3). Special issue on Northern Gadoids: 330 pp.
- HAMRE, J.** og **RØTTINGEN, I.** 1987. Norsk vårgytende sild. *Fisken Hav.*, 1987 (Særnr. 1): 7–9.
- HYLEN, A.** and **JACOBSEN, J.A.** 1987. Estimation of Cod taken as by-catch in the Norwegian fishery for shrimp north of 69° N. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1987 (G:34): 1–21.
- HYLEN, A.** and **ØYNES, P.** 1987. Results of stratified trawl surveys for shrimps (*Pandalus borealis*) in the Barents Sea and the Svalbard region in 1987. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1987 (K:39): 1–13.
- HYLEN, A.** 1987. Ressursbruken. I *Nordnorsk fiskerikonferanse*, 14. og 15. januar 1987 Tromsø, SAS Royal Hotel. Bodø, 1987: 5–27.
- HYLEN, A.** 1987. Norsk-arktisk torsk. *Fisken Hav.*, 1987 (Særnr. 1): 35–40.
- HYLEN, A.** 1987. Norsk-arktisk hyse. *Fisken Hav.*, 1987 (Særnr. 1): 40–44.
- HYLEN, A.** og **ØYNES, P.** 1987. Rekefisket i Det nordøstlige Atlanterhav nord for 62° N. *Fisken Hav.*, 1987 (Særnr. 1): 67–73.
- IVERSEN, S.A.**, **KIRKEGAARD, E.**, **WESTGÅRD, T.** 1987. Mackerel egg production and spawning stock size in the North Sea 1986. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1987 (H:8): 1–12.
- IVERSEN, S.A.**, **JOHANNESSEN, A.**, **TORSEN, R.** and **ZEM DE-SHAN.** 1987. *Anchovy and other fish resources in the Yellow Sea and East China Sea. October 1984–April 1987.* Qiugdao, May 1987. 98pp
- JAKOBSEN, T.** 1987. Sei nord for 62° N. *Fisken Hav.*, 1987 (Særnr. 1): 44–46.
- JAKOBSEN, T.** and **OLSEN, S.** 1987. Variation in rates of migration of saithe from Norwegian waters to Iceland and Faroe Islands. *Fish. Res.*, 5 (1987): 217–222.
- JAKOBSEN, T.** 1987. Coastal cod in northern Norway. *Fish. Res.*, 5 (1987): 223–234.
- LAHN-JOHANNESSEN, J.** 1987. Lange, brosme og blålange. *Fisken Hav.*, 1987 (Særnr. 1): 50–52.
- LAHN-JOHANNESSEN, J.** 1987. Industritrålfisket i Nordsjøen. *Fisken Hav.*, 1987 (Særnr. 1): 56–58.
- LAHN-JOHANNESSEN, J.** 1987. Industritrålfisket på Mørkekysten. *Fisken Hav.*, 1987 (Særnr. 1): s. 58.
- LAHN-JOHANNESSEN, J.** 1987. Industrifisk. P. 118–125 in ANON. ed. *Seminar om fiskeressursene i Nordsjøen*. Seminar-rapport. Norges Fiskarlag, Trondheim.
- LAHN-JOHANNESSEN, J.** 1987. Ressursgrunnlaget for industritrålfisket i Nordsjøen varierer. *ME'A, september*, 1987 (9): 13–15.
- LARSEN, F.** and **ØIEN, N.** 1987. Does East and West Greenland minke whales belong to different stocks? *Int. Whal. Commn sci. Comm. Pap.*, 39 (Mi1): 1–13.
- MOKSNESS, E.**, **BUTLER, J.** and **RADTKE, R.L.** 1987. Estimation of age and growth rate in Norwegian spring spawning herring (*Clupea harengus*) larvae and juvenile. *Sarsia*, 72.
- MOKSNESS, E.** and **SELVIK, J.R.** 1987. Description of the spawning and the early life history of haddock (*Melanogrammus aeglefinus* L.) from the Norwegian Skagerrak coast. *Flødevigen rapporter.*, 1987 (1): 1–15.
- MONSTAD, T.** 1987. Norwegian survey on blue whiting, spring 1987. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1987 (H:17): 12.
- MONSTAD, T.** and **GJØSÆTER, H.** 1987. Observations on polar cod (*Boreogadus saida*) in the Barents Sea 1973 to 1986. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1987 (G:13): 1–24.
- MONSTAD, T.** 1987. Fiskeressurser for surimiproduksjon – globalt og nasjonalt. *Rapport fra Norges Fiskeriforskningsråd's konferanse: Surimi – industrielle muligheter og forskningsbehov. Tromsø, 4–5 mai 1987*: 93–100.
- NAKKEN, O.** 1987. Keynote address. *Int. symposium on Fisheries Acoustics. Seattle, juni 1987.*
- NAKKEN, O.** and **RAKNES, A.** 1987. The distribution and growth of northeast Arctic cod in relation to bottom temperatures in the Barents Sea, 1978–1984. *Fish. Res.*, 5: 243–252.
- NAKKEN, O.** 1987. Vågehval – Fangst, fangstforbud og forskning. *Fiskets Gang*, 73 (23): 647–649.
- NEDREAAS, K.** and **SMEDSTAD, O.M.** 1987. Abundance and distribution of post-larvae in the O-group saithe survey in the North Sea and the Northeast-Arctic in 1986 and 1987. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1987 (G:31): 1–27.
- NEDREAAS, K.** and **SMEDSTAD, O.M.** 1987. O-group saithe and herring off the Norwegian coast in 1986 and 1987. *HELP. (Havforskningsinstituttets egg- og larveprogram)*, 1987 (9): 1–27.
- NEDREAAS, K.** and **ØYNES, P.** 1987. Distribution of deep sea shrimp (*Pandalus borealis* Krøyer) in relation to temperature in the Barents Sea. P. 237–250 in LOENG, H. ed. *Proc. third Soviet–Norwegian symp. The effect of oceanographic conditions on distribution and population dynamics of commercial fish stocks in the Barents Sea, Murmansk, 26 – 28 May, 1986.* Institute of Marine Research, Bergen.
- RØRVIK, C.J.** 1987. Review of the 1985 assessments of North Atlantic minke whale stocks. *Rep. int. Whal. Commn*, 37: 237–240.
- RØRVIK, C.J.** 1987. Northeast Atlantic minke whales re-assessed. *Rep. int. Whal. Commn*, 37: 241–252.
- RØRVIK, C.J.** and **ØIEN, N.** 1987. A note on the assessments of North-east Atlantic minke whales. *Int. Whal. Commn sci. Comm. Pap.* 39 (Mi15): 1–6.
- RØTTINGEN, I.** 1987. Acoustic abundance estimates of O-group Norwegian spring spawning herring, and their role in the management advice for rebuilding of this stock. *Int. symp. Fisheries Acoustics, Seattle, June 22–26 1987* (Contribution no 108): 1–12.
- RØTTINGEN, I.** 1987. Data on the 1983 year class of Norwegian spring spawning herring from the period August 1986 – August 1987. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1987 (H:36): 1–15.

- RØTTINGEN, I.** 1987. Norwegian investigations on Atlanto-Scandian herring (Norwegian spring spawners) in 1984. *Annl. biol. Copenh.*, 41: p.113.
- SIMMONDS, E.J., BAILY, R.S. and AGLÉN, A.** 1987. Report on the 1986 herring acoustic survey in the North Sea. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1987* (H:11): 1-8 +13 tab. +10 fig.
- SMEDSTAD, O.M.** 1987. Preliminary Report of a Cruise with M/T "Masi" to East - Greenland Waters in September 1986. *NAFO SCR Doc.*, 87/2: 1-11.
- SMEDSTAD, O.M. and TORHEIM, S.** 1987. Norwegian Investigations on Shrimp (*Pandalus borealis*) in East - Greenland Waters in 1986. *NAFO SCR Doc.*, 87/3: 1-9.
- SMEDSTAD, O.M.** 1986. Acoustic estimates of the North Sea stock of saithe. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1987* (G:17): 1-13.
- SMEDSTAD, O.M.** 1987. Sei i Nordsjøen. *Fisken Hav.*, 1987 (Særnr. 1): 46-49.
- SMEDSTAD, O.M.** 1987. Torsk, hyse og hvitting i Nordsjøen. *Fisken Hav.*, 1987 (Særnr. 1): 53-55.
- SMEDSTAD, O.M.** 1987. Reker i Nordsjøen, Skagerrak og ved Grønland. *Fisken Hav.*, 1987 (Særnr. 1): 66-67.
- SMEDSTAD, O.M.** 1987. Bestands- og forvaltningshistorikk for sei, torsk og hyse. P. 104-117 in ANON. ed. *Seminar om fiskeressursene i Nordsjøen*. Seminarrapport, Norges Fiskarlag, Trondheim.
- SUNDBY, S. og BRATLAND, P.** 1987. Kartlegging av gytefeltene for norsk-arktisk torsk i Nord-Norge og beregning av eggproduksjonen i årene 1983-1985. *Fisken Hav.* 1987 (11): 1-58.
- TELLNES, K. og WIIG, Ø.** 1987. Selfangst og selundersøkelser i Vesterisen 1987 med "Harmoni". *Rapp. Fiskeridirektoratets havforskningsinstitutt, SPS 8709*: 1-3.
- TJELMELAND, S.** 1987. Mortality on Barents Sea capelin calculated by the IMR multispecies model for the Barents Sea. I: Mortality on mature capelin induced by cod. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1987* (H:55): 1-22.
- TVEITE, S.** 1987. Hummerutsetninger og/eller fredning. *Meddelelser fra Havfiskelaboratoriet*, 321:26-29.
- TVEITE, S.** 1987. Rekebestanden i Skagerrak-Nordsjøen. P. 126-129 in ANON ed. *Seminar om fiskeressursene i Nordsjøen*. Seminarrapport, Norges Fiskarlag, Trondheim.
- TVEITE, S.** 1987. Rekebestanden i Skagerrak - Nordsjøen. *MEA*, 1987(10): 9-10.
- ULLTANG, Ø.** 1987. Potential gains from improved management of the Northeast Arctic cod stock. *Fish. Res.*, 5: 319-330.
- ULLTANG, Ø.** 1987. ACFM comments on stock assessment working group reports: A supplement (for working groups) to the ACFM reports of November 1986 and May 1987. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1987* (Assess:25): 1-14.
- ULLTANG, Ø.** 1987. State of the Fish Stocks in the North Sea. *The Scottish Fisherman, Edinburgh*. Vol. 1, 1987(6): 2-3.
- ULLTANG, Ø.** 1987. Internasjonal Ressursforvaltning. Forelesningsnotat. *Institutt for fiskerifag, Universitetet i Tromsø. Serie B: Ressursbiologi*, 87(2):1-19.
- ULLTANG, Ø.** 1987. Bestandenens innbyrdes forhold. P. 155-161 in ANON. ed. *Seminar om fiskeressursene i Nordsjøen*. Seminarrapport, Norges Fiskarlag, Trondheim.
- ULLTANG, Ø.** 1987. Grunnlaget for prognoser. P. 162-169 in ANON. ed. *Seminar om fiskeressursene i Nordsjøen*. Seminarrapport, Norges Fiskarlag, Trondheim.
- WIIG, Ø.** 1987. The grey seal, *Halichoerus grypus* (Fabricius), in Finnmark, Norway. *FiskDir. Skr. Ser. HavUnders.* 18: 241-246.
- WIIG, Ø.** 1987. The grey seal, *Halichoerus grypus* (Fabricius), in Rogaland, Norway. *FiskDir. Skr. Ser. HavUnders.* 18: 303-309.
- WIIG, Ø.** 1987. A review of coastal seal culls in Norway 1980 to 1986. *International workshop on coastal seals, Oslo, 28 and 29 April 1987*. 8 p.
- WIIG, Ø.** 1987. Existing laws and regulations for the management of coastal seals in Norway. *International workshop on coastal seals, Oslo, 28 and 29 April 1987*. 4 p.
- WIIG, Ø.** 1987. Some grey seal investigations in Norway. *Rapp. Havforskningsinstituttet, SPS 8703*: 1-7.
- WIIG, Ø.** 1987. Vurdering av bestandsutviklingen av havert i Froan naturreservat. *Rapp. Havforskningsinstituttet, SPS 8715*: 1-8.
- WIIG, Ø. and ØRITSLAND, T.** 1987. The Grey Seal *Halichoerus grypus* (Fabricius) and the Common Seal *Phoca vitulina* L. in Sogn og Fjordane, western Norway. *Fauna norv. Ser. B*, 8. (In press).
- ØIEN, N.** 1987. Multispecies catches by Norwegian small-type whalers with special reference to the significance of bottleneck catches for the Barents Sea minke whale cpue series. *Int. Whal. Commn sci. Comm. Pap.*, 39 (Mi12): 1-9.
- ØIEN, N.** 1987. Length distributions in catches from the Northeast Atlantic stock of minke whales. *Int. Whal. Commn sci. Comm. Pap.*, 39 (Mi13): 1-14.
- ØIEN, N.** 1987. Age compositions in 1982 to 1984 samples from breeding and moulting harp seals in the West Ice, with an evaluation of the age determinations. *Work. Pap. int. Coun. Explor. Sea Working Group on Harp and Hooded Seals in the Greenland Sea, Copenhagen, 12-16 October 1987* (SGS 12). 7 p.
- ØIEN, N.** 1987. Norwegian and Soviet catches of harp seals in the West Ice. *Work. Pap. int. Coun. Explor. Sea. Working Group on Harp and Hooded Seals in the Greenland Sea, Copenhagen, 12-16 October 1987* (SGS 12). 3 p.
- ØIEN, N., JØRGENSEN, T. and ØRITSLAND, T.** 1987. A stock assessment for Northeast Atlantic minke whales. *Rep. int. Whal. Commn* 37: 225-236.
- ØIEN, N. and ØRITSLAND, T.** Markings and recaptures of harp and hooded seals in the West Ice. *Work. Pap. ICES Working Group on Harp and Hooded Seals in the Greenland Sea, Copenhagen, 12-16 October 1987* (SGS 12). 7 p.
- ØRITSLAND, T.** 1987. Forslag om felles nordisk innsats i undersøkelser av sel. *Rapp. Havforskningsinstituttet, SPS 8704*:1-7.
- ØRITSLAND, T.** 1987. Undersøkelser og merking av sel på fangstfeltene i 1987. *Notat Havforskningsinstituttet*, 4. mars 1987. 3 s.
- ØRITSLAND, T.** 1987. Forskningsprogram for overvåking og undersøkelser av nordøstatlantisk vågehval, 1988 - 1992. *Notat Havforskningsinstituttet*, 13. mai 1987. 11 s.
- ØRITSLAND, T.** 1987. Norsk fangst og undersøkelser av sel i 1987. *Rapp. Havforskningsinstituttet, SPS 8714*: 1-18.
- ØSTVEDT, O.J. og MYKLEVOLL, S.** Generell oversikt over fiske i Nordsjøen-Skagerrak. P. 68-75 in ANON. ed. *Seminar om fiskeressursene i Nordsjøen*. Seminarrapport, Norges Fiskarlag, Trondheim.

2. Miljøundersøkelser og miljøovervåking

- ANON. (SUNDBY, S. m fl)** 1987. Report of the IREP steering group. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1987 (A:3): 1–28.
- BJØRKE, H. and FØYN, L.** 1987. Assessment of potential oil pollution damages on fish resources. Some examples from the area outside mid-Norway. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1987 (E:13): 1–10.
- BLINDHEIM, J.** 1987. The seas of Norden. P.20–32 in *Varjo, U. and Tietze, W. ed. Norden – man and environment* on behalf of Geographical Society of northern Finland and the Department of Geography, University of Oulu. Gebruder Borntraeger, Berlin.
- BLINDHEIM, J.** 1987. Cascading of Barents Sea bottom water into the Norwegian Sea. *Int. Coun. Explor. Sea Symp. mar. sciences Arctic and Sub-Arctic regions*, 1987 (Paper No. 61): 17 pp.
- BØHLE, B.** 1987. Hydrografi i 4 poller på Skagerrakkysten 1986–1987. *Flødevigen meldinger*, 1987 (4): 1–42.
- CHRISTIANSEN, R. and PALMORK, K.H.** 1987. Concentration of polychlorinated biphenyls in different tissues of cultured rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1987 (E:31): 1–17.
- DAHL, E., DAHL, F.-E. and DANIELSSEN, D.S.** 1987. Resipientundersøkelser i Tvedestrandsfjorden 1985. *Flødevigen meldinger*, 1987(1):1–55.
- DAHL, E., DANIELSSEN, D.S., SEMB, A. and TANGEN, K.** 1987. Precipitation and run-off as a fertilizer to a *Gyrodinium aureolum* Hulburt bloom. *Rapp. P.-v. Reun. Cons. perm. int. Explor Mer*, 1987: 66–73.
- DAHL, E., DANIELSSEN, D.S. og HOGNESTAD, P.T.** 1987. Hydrografisk snitt Torungen – Hirtshals 1986. *Flødevigen meldinger*, 1987 (5): (i trykken).
- DALEN, J. and KNUTSEN, G.M.** 1987. Scaring effects on fish and harmful effects on eggs, larvae and fry by offshore seismic explorations. P.93–102 in MARKLINGER, H.M. ed. *Progress in underwater acoustics*. Plenum Press, New York.
- DALEN, J., REINEN, T.A., SANDSMARK, G.H. og SOLSTAD, A.** 1987. Deteksjon og overvåking av undervannsgasslekkasje, UNAV-konseptstudium 1986. *ELAB Rapport, STF44 F86177*.
- FOOTE, K.G.** Letter to the editor. *J.Cons.perm.int.Explor.Mer*, 44: 104.
- FØYN, L.** 1987. Om marine forurensninger, med spesielt blikk til forholdene i Nordsjøen. P.47–61 in ANON. ed. *Seminar om fiskeressursene i Nordsjøområdet*. Seminnarrapport, Norges Fiskarlag, Trondheim.
- GRIFFITHS, D.J., ØRITSLAND, N.A. and ØRITSLAND, T.** 1987. Marine mammals and petroleum activities in Norwegian waters (Sjøpattedyr og petroleumsvirksomhet i norske farvann). *Fisken Hav.*, 1987(1): 1–179.
- HAUG, T. og SUNDBY, S.** 1987. Kveitelarver og miljø. Undersøkelser på gytefeltene ved Sørøya. *HELP (Havforskningsinstituttets egg- og larveprogram)*, 1987 (2): 1–16.
- HOGNESTAD, P.T.** 1987. Sur nedbør i Arendalsområdet. *Agderposten*, 1987.
- HOGNESTAD, P.T.** 1987. Stasjonsoversikt 1986 fra tokter med "G.M. Dannevig". *Flødevigen meldinger*, 1987: (7) (i trykken).
- HOGNESTAD, P.T.** 1987. (Editor) Assessment of the environmental conditions in the Skagerrak and Kattegat. *Int. Coun. Explor. Sea Coop. Res. Rep. No.*, 149: 1–45.
- JOHANNESSEN, O.M., SUBBARAJU, G. and BLINDHEIM, J.** 1987. Seasonal variations of the oceanographic conditions off the southwest coast of India during 1971–1975. *FiskDir. Skr. Ser. HavUnders.*, 18: 247–261.
- JOHANNESSEN, J.A., JOHANNESSEN, O.M., SVENDSEN, E. et al.** 1987. Mesoscale eddies in the Fram Strait marginal ice zone during MIZEX-83 and 84. *Jour. Geoph. Res.*, 92 (C7).
- KISMUL, H.** 1987. *Report on oceanographic cruises and data stations*. Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, Bergen, Norge. 68p.
- KLUNGSØYR, J., WILHELMSSEN, S., WESTRHEIM, K., SÆTVEDT, E. and PALMORK, K.H.** 1987. *The organic chemical analyses for the Geep Workshop in Oslo, August 11 to 29, 1986*. (In press.)
- KLUNGSØYR, J., LEHTINEN, C. and MATTISON, J.** 1987. Fate and ecological impact of two refining effluents as studied in mesocosms. Report on Chemistry. *Rapp. Havforskningsinstituttet, BKO 8703*: 1–90.
- KLUNGSØYR, J. og WESTRHEIM, K.** 1987. Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) i fisk fra Sunndalsfjorden. *Rapp. Havforskningsinstituttet, BKO 8748*: 1–5.
- LJØEN, R.** 1987. Om Nordsjøens hydrografi og noen effekter på fiskeriologi. P.17–36 in ANON. ed. *Seminar om fiskeressursene i Nordsjøen*. Seminar-rapport, Norges Fiskarlag, Trondheim.
- LOENG, H., REY, F. and SKJOLDAL, H.R.** 1987. Physical and biological oceanographic features across the polar front in the western Barents Sea. *European Mar. Biol. Symp. nr.22, Barcelona, Spain, 17–22 August 1987*: 1–15 + 7 fig.
- MIDTTUN, L. and LOENG, H.** 1987. Climatic variations in the Barents Sea. P.13–27 in LOENG, H. ed. *Proc. third Soviet-Norwegian symp. The effect of oceanographic conditions on distribution and population dynamics of commercial fish stocks in the Barents Sea, Murmansk, 26–28 May 1986*. Institute of Marine Research, Bergen.
- MIDTTUN, L.** 1987. Climatic fluctuations in the Barents Sea. *Int. Coun. Explor. Sea symp.*, 1987 (Paper no.16): 1–16.
- ONSTOTT, R., GRENFELL, T.C., MAELZLER, C., LUTHER, C.A. and SVENDSEN, E.** 1987. Microwave signatures of sea ice summer MIZEX-83 and 84. *Jour. Geoph. Res.*, 92 (C7).
- PALMORK, K.H. and WILHELMSSEN, S.** 1987. *PCB's and other organochlorines in BCR reference candidate fish oils*. Institute of Marine Research, March 1987: 1–9.
- SOLBERG, T.S., TILSETH, S., WESTRHEIM, K. and KLUNGSØYR, J.** 1987. A flowthrough biotest system for continuous exposure of aquatic organisms to oil hydrocarbons. *Sarsia*, 72. ISSN 0036–4827.
- SVANSSON, O. and HOGNESTAD, P.** 1987. Hydrography of the Kattegat and Skagerrak in 1984. *Annls. biol. Copenh.*, 41: 49–51.
- SÆTRE, R.** 1987. Noen viktige fysiske prosesser utenfor Sør-Norge. P. 36–46 in ANON. ed. *Seminar om fiskeressursene i Nordsjøen*. Seminnarrapport, Norges Fiskarlag, Trondheim.
- WESTRHEIM, K. and PALMORK, K.H.** 1987. Bløggvann surgjort med maursyre til pH=4 – Mengdeberegning. *Rapp. Havforskningsinstituttet*, BKO 8704: 1–6.
- WILHELMSSEN, S. and PALMORK, K.H.** 1987. *Determination of PCB-congeners in candidate reference material (fish oils)*. (A report to The Vrije Universiteit, Instituut voor Milieuvraagstukken, Amsterdam). Institute of Marine Research, January 1987. 20p + Appendix 84p.
- WILHELMSSEN, S. and PALMORK, K. H.** 1987. Halogenerete organiske forbindelser i klorbehandlet sjøvann. Analyse av kjølevann fra Statoil's gassterminal på Kårstø. *Rapp. Havforskningsinstituttet*, BKO 8702: 1–12 + appendix I, II og III: 124s.
- WILHELMSSEN, S. and PALMORK, K.H.** 1987. Analyse av tallolje i reker. *Rapp. Havforskningsinstituttet*, BKO 8749: 1–6.

3. Akvakultur

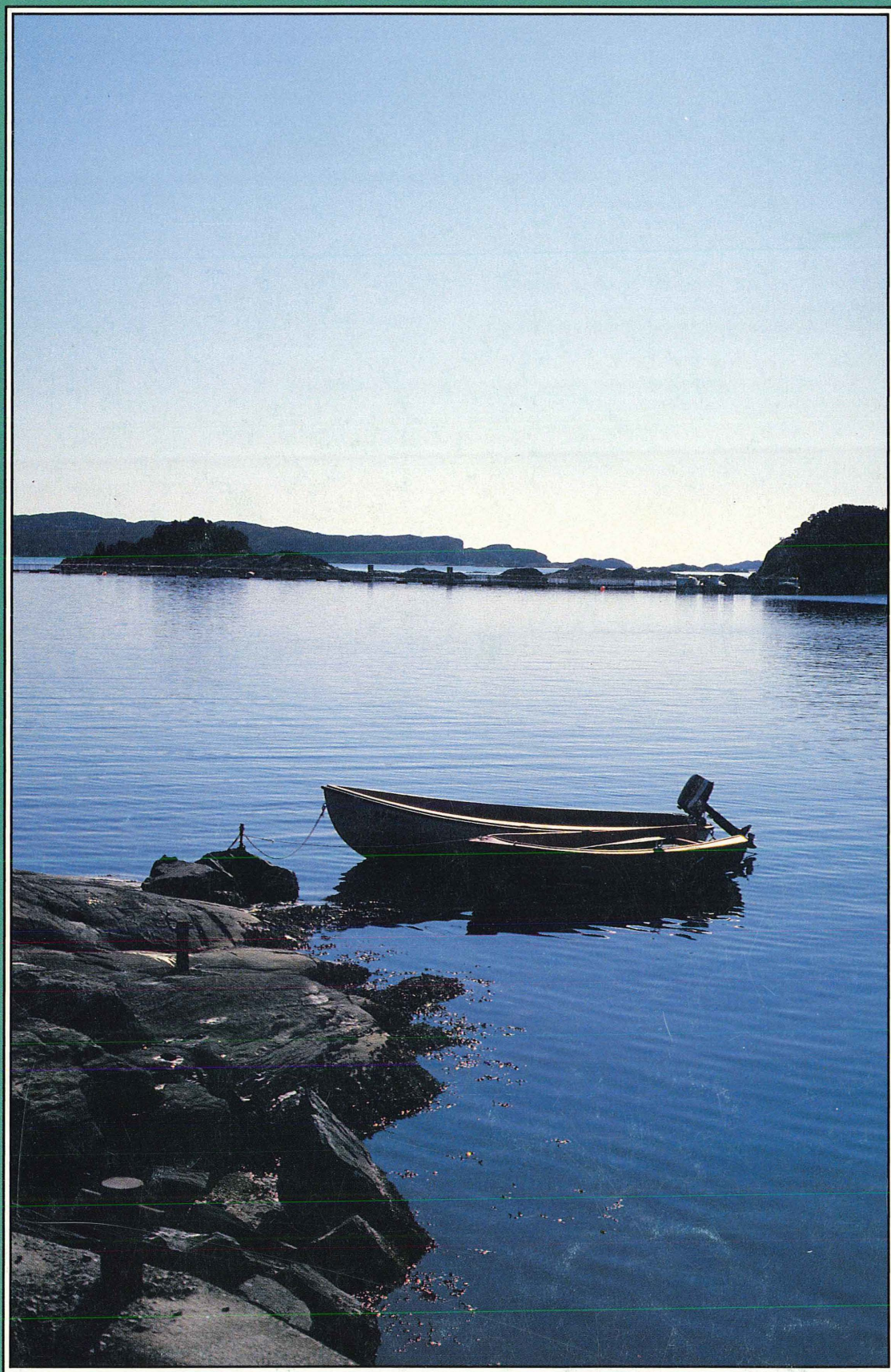
- ANON.** 1987. Report of the Working Group on Mass Rearing of Juvenile Marine Fish. Brest, 24–26 June 1987. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1987 (F:36): 1–32.
- ANON. (OLAVSEN, J., HEIMDAL, B.R. og SUNDBY, S.)** 1987. RNF's oppgaver innen havbruksforskning. Perspektivnotat. Rådet for naturvitenskapelig forskning, RNF, juni 1987. ISBN 82–7216–396–9. 13 s.
- AURE, J. og ERVIK, A.** 1987. Lokalisering av marine oppdrettsanlegg. Notat, Havforskningsinstituttet, mai 1987.
- AURE, J., ERVIK, A. og JOHANNESSEN, P.** 1987. Resipientpåvirkning fra fiskeoppdrettsanlegg i saltvann. *Fisken og Havet Ser. B*, 1987. (Foreløpig utgave).
- AURE, J. og STIGEBRANDT, A.** 1987. Fiskeoppdrett og terskel-fjorder i Møre og Romsdal-Ørstafjorden. *Rapp. Havforskningsinstituttet*, okt. 1987.
- BERG, L., NAAS, K.E. and PITTMAN, K.** 1987. Deepwater flowthrough as a temperature stabilizer in rearing of halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) fry. *Coun.Meet.int. Coun.Explor.Sea*, 1987 (F:16): 1–7 + 4 fig.
- BERG, T. og DALEN, J.** 1987. Akustisk måling av fiskefôr. *ELAB Rapport, STF44 AB7040*.
- DAHL, E. og DANIELSSEN, D.S.** 1987. Egnethetsundersøkelser for fiskeoppdrett på Skagerrakkysten. *Flødevigen meldinger*, 1987 (6). (I trykken).
- DANIELSSEN, D.S. and GULBRANDSEN, K.E.** 1987. Growth rate of turbot (*Scophthalmus maximus* L.) and sole (*Solea solea* L.) based on dry pellets. *Poster, Aquaculture Europe '87, Amsterdam*.
- DANIELSSEN, D.S. og GULBRANDSEN, K.E.** 1987. Vekstforskning på piggvar og tunge med tørrfôr. *Norsk Fiskeoppdrett*, 12 (8).
- DETHLEFSEN, V., EGIDIUS, E. and McVICAR, A.** 1986. Methodology of fish disease surveys. Report of the 1984 workshop. *Int.Coun. Explor.Sea Coop.Res.Rep., No. 140*: 1–33.
- EGIDIUS, E. and MØSTER, B.** 1987. Effect of Neguvon and Nuvan treatment on crabs (*Homarus gammarus*) and blue mussel (*Mytilus edulis*). *Aquaculture*, 60: 185–188.
- EGIDIUS, E.** 1987. Varskol Skift impregneringsmiddel. *Norsk Fiskeoppdrett*, 12 (4): s.13.
- EGIDIUS, E.** 1987. Sakkyndig vitneuttalelse. Furunculosesaken, Namdal Herredsrett, mai 1987, 22s.
- EGIDIUS, E.** 1987. Spredning av BKD – hvem tar ansvaret. *Norsk Fiskeoppdrett*, 12(8): s.43.
- EGIDIUS, E.** 1987. Import of furunculosis to Norway with Atlantic salmon smolts from Scotland. *Coun Meet. int. Coun.Explor.Sea*, 1987 (F:8):1–7.
- EGIDIUS, E.** 1987. Vibriosis: Pathogenecity and pathology. A review. P.15–28 in kapiteler *Banning*, P.v. ed. *Second Int. Colloquim on Pathology in Marine Aquaculture (PAMAQ II)*. *Aquaculture*, 67.
- EGIDIUS, E.** 1987. Helse, sykdom og sykdomsbekjempelse i norsk havbruksnæring. P.248–253 in ANON. ed. *Norsk Fiske-rialmanakk*, 1988.
- ERVIK, A.** 1987. Lokalitet. P. 251–253 in ANON. ed. *Norsk fiskaralmanakk*. A/S Nordanger Forlag, Bergen.
- ERVIK, A. og AURE, J.** 1987. Forurensning – marin akvakultur. – Strøm og dyp – to forhold som bestemmer vannkvaliteten i oppdrettsanlegg. P.16–17 i *Frisk Fisk brosjyre*.
- ERVIK, A. og AURE, J.** 1987. Status report. *Int.Coun.Explor.Sea Ad hoc study group on environmental impact of mariculture. Hamburg, 7–9 April 1987*.
- ERVIK, A. og AURE, J.** 1987. Forurensning – marin akvakultur. NFFR-rapport, august 1987.
- GJØSÆTER, J. and MOKSNESS, E.** 1986. Some preliminary observations on catfish (*Anarhichas lupus* L. and *A. minor* Olafsen) in captivity. *Coun.Meet.int. Coun.Explor.Sea*, 1987 (F:32): 1–12.
- HJELTNES, B., ANDERSEN, K., ELLINGSEN, H.M. and EGIDIUS, E.** 1987. Experimental studies on the pathogenicity of a *Vibrio* sp. isolated from Atlantic salmon, *Salmo salar* L. suffering from Hitra Disease. *J. Fish Diseases*, 10: 21–27.
- HJELTNES, B., ANDERSEN, K. and ELLINGSEN, H.M.** 1987. Vaccination against *Vibrio salmonicida*. Result from the three laboratory trials. *Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea*, 1987 (F:24).
- HJELTNES, B., ANDERSEN, K. and EGIDIUS, E.** 1987. Multiple antibiotic resistance in *Vibrio salmonicida*. *Bull.Eur.Ass.Fish Pathol.*, 7 (4): p.85.
- HJELTNES, B. og EGIDIUS, E.** 1987. Hitrasyke og sykdomsfremkallende bakterier. Vaksinasjon mot Hitrasyke. *Frisk Fisk brosjyre*.
- HOLM, J.C.** 1987. Atlantic salmon startfeeding with live zooplankton: pressure shock treatment to increase prey availability. *Aquacultural engineering*, 6: 1–14.
- HOLM, J.C.** 1987. Styrt biologisk produksjon kan gi bedre utnyttelse av ferskvann til oppdrett. *Norsk fiskeoppdrett*, 12 (6): 70–72.
- HOLM, J.C.** 1987. Organiseringen av akvakulturutdanningen i Norge. *Skargård*, 1987 (1): 26–33.
- HOLM, J.C.** 1987. Klekking og settefiskproduksjon – eller – det meste kan gå galt, likefullt skal det planlegges. Foredrag ved UiB/ Forenede kurs i fiskeoppdrett og kultiveringsarbeid, Førde i Sunnfjord, 12.–13.02.87. *Rapp.Havforskningsinstituttet, Akva 8703*: 1–7.
- HOLM, J.C.** 1987. *Oppdrett av tropiske reker med spesiell vekt på Penaeus monodon*. Forelesningskompendium, Institutt for fiskeribiologi, Univ. i Bergen. 44pp.
- HOLM, J.C. og MØLLER, D.** 1987. Sluttrapport for forprosjektet oppdrett av røye i Sør-Norge. *Rapp.Havforskningsinstituttet, Akva 8704*: 1–10.
- HOLM, J.C. and TORRISSEN, K.** 1987. Growth depression and acclimatization of protease activity in Atlantic salmon firstfeeding fry responding to a diet supplemented with zooplankton. *Aquaculture*, 65: 171–174.
- JAKOBSEN, P.J., JOHNSEN, G.H. and HOLM, J.C.** 1987. Increased growth rate in Atlantic salmon parr (*Salmo salar*) by using a two-coloured diet. *Can.J.Fish.aquat.Sci.*, 44: 1079–1082.
- JØRSTAD, K., ØIESTAD, V., PAULSEN, O.I., NAAS, K.E. and SKAALA, Ø.** 1987. A genetic marker for artificially reared cod (*Gadus morhua* L.). *Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea*, 1987 (F:22): 1–9 + 3 tab. + 3 fig.
- MANGOR-JENSEN, A., JELMERT, A., NAAS, K.E., HARBIE, T. and SKIFTESVIK, A.B.** 1987. A biotest system for optimization of environmental parameters for production of halibut fry. *Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea*, 1987 (F:21): 1–10 + 5 fig.
- MEEREN, T. van der.** 1987. Oppdrett av piggvar og tunge. *Rapp. Havforskningsinstituttet, Akva 8707*: 1–20.
- MOKSNESS, E.** 1987. Forsøk med overvintring av regnbueørret (*Salmo irredus*) og laks (*Salmo salar*) på Sørlandet. *Flødevigen meldinger*, 1987(3):1–12.
- MOKSNESS, E. og GJØSÆTER, J.** 1987. Årsrapport 1987 til BP på prosjektet "Kultivering av Steinbit". Januar 1987. 15s.
- MOKSNESS, E. og GJØSÆTER, J.** 1987. Half-year report 1987 of the project "Cultivation of Catfish" to BP Norway, June 1987. 36s.
- NAAS, K.E. and TILSETH, S.** 1987. Present status of the poll and basin method for marine fish fry production. *Int.Coun.Explor. Sea Working Group on mass rear of juv.marine fish. Brest, France, June 1987*: 1–9.
- NAAS, K.E.** 1987. Yngelproduksjon av østers (*Ostrea edulis*) i posesystemer. *Norsk Fiskeoppdrett*, 12 (1): 40–41.
- NAAS, K.E., BERG, L., KLUNGSØYR, J. and PITTMAN, K.** 1987. Natural and cultivated zooplankton as food for halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) larvae. *Coun.Meet.int. Coun.Explor.Sea*, 1987 (F:17):1–11 + 5 fig. + 7 tab.
- NORTVEDT, R.** 1987. Streamlineprosjektet: Forstudie på lak-sens fordeling i rennen, samplingsmetodikk og sortering. *Rapp.Havforskningsinstituttet, Akva 8707*: 1–11.
- SKAALA, Ø. og HOLM, J. CHR.** 1987. Laks i natur og kultur. *Rapp.Havforskningsinstituttet, Akva. 8703*: 1–18 + 1–7 + 1–2.
- SOLEMDAL, P.** 1987. Utplantering av fisk-forskning eller næring? Symp. anordnet av Fiskeristyrelsen, 4–5 mars 1987. *Meddelande från Havsfiskelaboratoriet, nr. 321, Lysekil 1987*.
- STEFANSSON, S.O., HANSEN, T.J. and HOLM, J.C.** 1987. Seawater adaptability of two strains of Arctic char (*Salvelinus alpinus*) using a dual photoperiod. *Coun.Meet.int. Coun.Explor.Sea*, 1987 (F:37): 1–16.
- SVÅSAND, T., KRISTIANSEN, T.S. and NÆSS, H.** 1987. Tagging experiments on artificially reared 0-group coastal cod

- (*Gadus morhua* L.) in western Norway – results from the releases in 1984. *Coun. Meet.int. Coun. Explor. Sea*, 1987 (F:25): 1–15.
- SVÅSAND, T., JØRSTAD, K., and KRISTIENSEN, T.S.** 1987. Recruitment of wild and artificially reared cod (*Gadus morhua* L.) to the local spawning stock. *Coun. Meet.int. Coun. Explor. Sea*, 1987 (F:27): 1–11.
- SVÅSAND, T. and GODØ, O.R.** 1987. Results of migration patterns of artificially reared and wild coastal cod (*Gadus morhua* L.) in western Norway. *Coun. Meet.int. Coun. Explor. Sea*, 1987 (F:26): 1–14.
- SVÅSAND, T., ØIESTAD, V., NÆSS, H. and WENNEVIK, W.** 1987. Kartlegging av egne lokaliteter for produksjon av marin yngel i Midthordland. *Rapp. Havforskningsinstituttet, Akva 8701*.
- SVÅSAND, T., ØIESTAD, V., NÆSS, H. and WENNEVIK, W.** 1987. Kartlegging av egne lokaliteter for produksjon av marin yngel i Nordhordland. *Rapp. Havforskningsinstituttet, Akva 8705*.
- TVEITE, S.** Hummerutsettinger og/eller fredning. Symp. *Om utplanteringer av fisk og skaldjur, Göteborg 4–5 mars, 1987*.
- WENNEVIK, V. and AARDAL, L.** 1987. Stømmålinger i Aqua Bella. *Rapp. Havforskningsinstituttet, Akva. 8702*: 1–15 + 4 fig.
- #### 4. Spesiell biologi og atferd.
- ANON.** 1987. Faglig profil og aktivitetene i 1986–87. *HELP (Havforskningsinstituttets egg- og larveprogram)*, 1987 (13): 1–14.
- BJØRKE, H., FOSSUM, P. and SÆTRE, R.** 1987. Studies on herring larvae off western Norway in 1986. *HELP (Havforskningsinstituttets egg- og larveprogram)*, 1987 (8): 1–40.
- BJØRKE, H., HANSEN, K. and MELLE, W.** 1987. Sildeklekking og seigtying på Møre 1986. *HELP (Havforskningsinstituttets egg- og larveprogram)*, 1987 (4): 1–15.
- BJØRKE, H., HANSEN, K. and SUNDBY, S.** 1987. Postlarveundersøkelser i 1987. *HELP (Havforskningsinstituttets egg- og larveprogram)*, 1987 (3): 1–18.
- BJØRKE, H., FOSSUM, P., NEDREAAS, K. and SÆTRE, R.** 1987. Yngelundersøkelser – 1985. *HELP (Havforskningsinstituttets egg- og larveprogram)*, 1987 (12): 1–74.
- BJØRKE, H. and SUNDBY, S.** 1987. Distribution and abundance indices of postlarval and 0-group cod. P. 127–144 in Loeng, H. ed. *Proc. third Soviet–Norwegian symp, The effect of oceanographic conditions on distribution and population dynamics of commercial fish stocks in the Barents Sea. Murmansk, 26–28 May 1986*. Institute of Marine Research, Bergen.
- BJØRKE, H. and SUNDBY, S.** 1987. Abundance indices for the Arcto-Norwegian cod in 1979–1986 based on larvae investigations. *HELP (Havforskningsinstituttets egg- og larveprogram)*, 1987 (5): 1–13.
- BURGOS, G. and MEHL, S.** 1987. Diet overlap between North East Arctic cod and haddock in the southern part of the Barents Sea in 1984–1986. *Coun. Meet.int. Coun. Explor. Sea*, 1987 (G:50): 1–7.
- CHRISTIENSEN, A. and MEHL, S.** 1987. Taksonomiske kodar for marine dyr og planter med latinske (vitenskapelige), norske og engelske navn. Brukarrettledning til søkje- og listeprogram. *Rapp. Havforskningsinstituttet, FB 8701*: 1–6.
- DAHL, E.** 1987. Giftige alger. P. 62–67 in ANON. ed. *Fiskeriresursene i Nordsjøen og Skagerrak–Kattegat*. Seminar-rapport, Norges Fiskarlag, Trondheim.
- DAHL, E., DANIELSSEN, D.S., SEMB, A. and TANGEN, K.** 1987. Precipitation and run-off as a fertilizer to a *Gyrodinium aureolum* Hulburt bloom. *Rapp. P.–v. Reun. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 1987: 66–73.
- DAHL, E. and BROCKMANN, U.H.** 1987. Does *Gyrodinium aureolum* Hulburt perform diurnal vertical migrations? *Int. Symp. Red Tides, November 1987, Takamatsu, Japan*, Abstract: 48.
- DALE, T. and DAHL, E.** 1987. Mass occurrence of a planktonic oligotrichous ciliates in a bay in southern Norway. *J. Plankton Res.*, 9: 871–879.
- DALE, T. and DAHL, E.** 1987. Rødt vann ved Tvedestrand-masseforekomst av flimmerdyret *Tiarina fusus*. *Fauna*, 40: 98–103.
- ELLERTSEN, B.** 1987. Kopepodnauplier på Møre våren 1986-næringstilbudet til sildelarver. *HELP (Havforskningsinstituttets egg- og larveprogram)*, 1987 (11): 1–21.
- ERVIK, A., ELLINGSEN, H.M., FARRESTVEIT, E., FLØY-SAND, R., ULRIKSEN, D. and WAAGBØ, R.** 1987. The effect of chronic ammonia exposure to growth, gill structure, catecholamins and hematologic parameters on Atlantic salmon (*Salmo salar*) in seawater. *Coun. Meet.int. Coun. Explor. Sea*, 1987 (F: 39).
- FOOTE, K.G. and ONA, E.** Tilt angles of schooling panned saithe. *J. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 43: 118–121.
- FOSSUM, P., BJØRKE, H. and SÆTRE, R.** 1987. Distribution, drift and condition of herring larvae off western Norway in 1986. *Coun. Meet.int. Coun. Explor. Sea*, 1987 (H:34): 1–14.
- FOSSUM, P.** 1987. Sult under larvestadiet – en viktig rekrutteringsmekanisme? *HELP (Havforskningsinstituttets egg- og larveprogram)*, 1987 (6): 1–19.
- FOSSUM, P. and TUENE, S.** 1987. Loddelarveundersøkelsene 1987. *HELP (Havforskningsinstituttets egg- og larveprogram)*, 1987 (7): 1–11.
- FOSSUM, P., BJØRKE, H. and SÆTRE, R.** 1987. Studies on herring larvae off western Norway in 1986. *HELP (Havforskningsinstituttets egg- og larveprogram)*, 1987 (8): 1–16.
- GJØSÆTER, H.** 1987. Primary growth increments in otoliths of six tropical myctophid species. *Biological Oceanography*, 4(4): 359–382.
- GJØSÆTER, J.** 1987. Morphological and ecological studies of *Clavella adunca* (Copepoda, Lerneopodidae) on polar cod, *Boreogadus saida*. *Sarsia*, 72.
- GJØSÆTER, J.** 1987. Habitat selection of juvenile cod (*Gadus morhua*), whiting (*Merlangus merlangus*) and some littoral fish in an aquarium. *Flødevigen rapportser.*, 1987(1): 17–26.
- GJØSÆTER, J.** 1987. Habitat select and inter year class interaction in young cod (*Gadus morhua*) in aquaria. *Flødevigen rapportser.*, 1987 (1): 27–36.
- GJØSÆTER, J. and GJØSÆTER, T.** 1987. Hvorfor biter fisken? *Den Norske Sportsfisker'n*, 1987 (3): 28–31.
- GOKSØYR, A. ANDERSSON, T., HANSSON, T., KLUNGSØYR, J., ZHANG, Y. and FØRLING, L.** 1987. Species characteristics of the hepatic xenobiotic and steroid biotransformation systems of two teleost fish, Atlantic cod (*Gadus morhua*) and rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Tox. Appl. Pharmacol.*, 89 (3): 347–360.
- HAUG, T. and SUNDBY, S.** 1987. A preliminary report on the natural occurrence and ecology of Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus*, postlarvae and young immature stages. *Coun. Meet.int. Coun. Explor. Sea*, 1987 (F:38): 1–29.
- HEIDAL, K.** 1987. Akutt giftvirkning av to marine dinoflagellater (*Gyrodinium aureolum* Hulburt og *Gymnodinium galatheanum* Braarud). Hovedfagsoppgave, Universitetet i Trondheim, Biologisk Stasjon.
- JOHANNESSEN, T.** 1987. Agnforsøk i linefisket etter skrei i Lofoten. *FTFI-rapport*, 1987: 1–35.
- JOHANNESSEN, T. and LØKKEBORG, S.** 1987. Forsøk med poseagn i linefisket etter brosme, juni 1984. *FTFI-rapport*, 1987: 1–45.
- JØRSTAD, K.E., ØIESTAD, V., PAULSEN, O.I. and NAAS, K.** 1987. A genetic marker for artificially reared cod (*Gadus morhua* L.). *Coun. Meet.int. Coun. Explor. Sea*, 1987 (F:22): 1–10 + 3 tab. + 3 fig.
- JØRSTAD, K.E., PAULSEN, O.I., DAHLE, G. and NÆVDAL, G.** 1987. Genetic studies in connection with cod stock enhancement programmes. *Coun. Meet.int. Coun. Explor. Sea*, 1987 (G:68): 1–19 + 1 fig. + 3 tab.
- KØGELER, J.W., FALK-PETERSEN, S., KRISTENSEN, A., PETERSEN, F. and DALEN, J.** 1987. Density and sound speed contrasts in Sub-Arctic zooplankton. *Polar Biol.*, 1987 (7): 231–235.
- MATTSON, N.S., EGIDIUS, E., KRYVI, K. and SOLBAKKEN, J.E.** 1987. Fate of radioactivity in Atlantic salmon (*Salmo salar*) following intragastric administration of (methyl-¹⁴C)–trichlorfon. *J. Appl. Ichthyol.*, 1987 (3): 61–67.
- MEHL, S.** 1987. The North-East Arctic cod stock's consumption of commercially exploited prey species in 1984–1986. *Int.*

- Coun. Explor. Sea symp. Marine science of the Arctic and Sub-Arctic Regions. Santander, 28-30 September 1987:* 1-11.
- MELLE, W., SKJOLDAL, H.R., HASSEL, A. and REY, F.** 1987. Reproduction of zooplankton in relation to initiation of spring phytoplankton bloom in the Barents Sea. *Coun.Meet.int. Coun.Explor.Sea, 1987* (L:30): 1-26.
- NEDREAAS, K.** 1987. Food and feeding habits of young saithe, *Pollachius virens* (L.), on the coast of western Norway. *FiskDir.Skr. Ser.HavUnders., 18:* 263-301.
- NEDREAAS, K. and NÆVDAL, G.** 1987. Studies on Northeast Atlantic species of redfish (*Genus Sebastes*) by protein polymorphism. *Coun. Meet.int.Coun. Explor.Sea, 1987* (G:30).
- NEDREAAS, K. and SMEDSTAD, O.M.** 1987. Abundance and distribution of postlarvae in the 0-group saithe survey in the North Sea and the Northeast Arctic in 1986 and 1987. *Coun.Meet. int.Coun.Explor.Sea, 1987* (G:31): 1-27.
- REY, F., SKJOLDAL, H.R. and SLAGSTAD, D.** 1987. Primary production in relation to climatic changes in the Barents Sea. P.29-46 in LOENG, H. ed. *The effect of oceanographic condition on distribution and population dynamics of commercial fish stocks in the Barents Sea. Proc.third Soviet-Norwegian symp. Murmansk, 26-28 May 1986.* Institute of Marine Research, Bergen.
- REY, F., SKJOLDAL, H.R. and HASSEL, A.** 1987. Seasonal development of plankton in the Barents Sea. *Int.Coun.Explor. Sea symp.Marine Sciences of the Arctic and Sub-Arctic regions. Santander, Spain, 28-30 September 1987:* 1-36.
- REY, F. and SKJOLDAL, H.R.** 1987. Consumption of ciliac acid below the euphotic zone by sedimenting diatom blooms in the Barents Sea. *Mar.Ecol.Prog.Ser., 36:* 307-312.
- SKJOLDAL, H.R., HASSEL, A., REY, F. and LOENG, H.** 1987. Spring phytoplankton development and zooplankton reproduction in the central Barents Sea in the period 1979-1984. P.59-89 in LOENG, H. ed. *The effect of oceanographic conditions on distribution and population dynamics of commercial fish stocks in the Barents Sea. Proc. third Soviet-Norwegian symp. Murmansk, 26-28 May 1986.* Institute of Marine Research, Bergen.
- SLAGSTAD, D., OLSEN, Y. and TILSETH, S.** 1987. A model based system for control of live feed level for larval fish. *Modeling, identification and control, 8:* 51-60.
- SOLBERG, T.S. and TILSETH, S.** 1987. Variation in growth pattern among yolk sac larvae of cod (*Gadus morhua* L.). *Sarsia, 72.* ISSN 0036-4827.
- SOLEMDAL, P.** 1987. Gytefeltet og gyteperiode hos norsk-arktisk hyse. *HELP (Havforskningsinstituttets egg- og larveprogram), 1987* (10): 21 + 2 tab. + 20 fig.
- SOLEMDAL, P. og BRATLAND, P.** 1987. Klekkeforløp for lodde i Varangerfjorden 1986. *HELP (Havforskningsinstituttets egg- og larveprogram), 1987* (1): 1-8.
- SÆTERSDAL, G. and LOENG, H.** 1987. Ecological adaption of reproduction in Northeast Arctic cod. *Fisheries Research, 5:* 253-270.
- TILSETH, S., KLUNGSØYR, J., FALK-PETERSEN, S. and SARGENT, J.R.** 1987. Fatty acid composition as indicator of food intake in cod larvae (*Gadus morhua* L.) from Lofoten, Northern Norway. *Coun.Meet. int.Coun.Explor.Sea, 1987* (L:31): 1-18.
- WIIG, Ø.** 1987. Undersøkelser av grønlandsselens næringsopp- tak i det nordlige Barentshav, 14.august - 10.september 1987. *Rapp. Havforskningsinstituttet, SPS 8713:* 1-4.

5. Metodeutvikling og metodeforbedring

- ANDERSEN, T. og MOKSNESS, E.** 1987. Med harddisk til lands, til vanns og i luften. *Datatid, 4:* 166-167.
- ANDERSEN, T. og MOKSNESS, E.** 1987. *Manual for reading daily increments.* A Macintosh program, OTO 1.01, included. 31 p.
- ANDERSEN, T. og MOKSNESS, E.** 1987. *Manual for dagsonelesing.* Et Macintosh program, OTO, 1.01, inkludert. 33 s.
- ANON.** 1987 (Jakobsen, T. m fl). Report of the Working Group on Methods of Fish Stock Assessments. *Coun.Meet.int. Coun.Explor.Sea, 1987* (Assess 24): 1-107.
- BREDE, R., KRISTENSEN, F.H., SOLLI, H. and ONA, E.** 1987. Target tracking with a split beam echo sounder. *Int.symp. Fisheries Acoustics, Seattle, Washington, June 22-26, 1987* (No.119): 1-20.
- DAHLE, B., DAHL, E., YNDESTAD, M. og LANGELAND, G.** 1987. Nedsenkning av dyrkingsanlegg for å unngå alggift i blåskjell. *Flødevigen meldinger, 1987* (2): 1-27.
- DALEN, J. and KRISTENSEN, K.-E.** 1987. Comparative studies of theoretical and empirical target strength models of Euphausiids (Krill) in relations to field experiment data. *Int.symp.Fisheries Acoustics, Seattle, Washington, June 22-26, 1987* (No.25).
- ENGÅS, A. and ONA, E.** 1987. Day and night fish distribution pattern in the net mouth area of the Norwegian bottom sampling trawl. *Int.symp.Fisheries Acoustics. Seattle, Washington, June 22-26, 1987* (No.36): 1-11.
- ENGÅS, A. and GODØ, O.R.** 1987. The effect of different sweep lengths on length composition of bottom sampling trawl catches. *Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea, 1987* (B:15): 1-9.
- ENGÅS, A. and GODØ, O.R.** 1987. Near-bottom sampling with bottom trawl and pelagic trawls. *Coun.Meet.int. Coun.Explor. Sea, 1987* (B:15): 1-9.
- FOOTE, K.G.** 1987. Numerical integration in scalar wave scattering, with application to acoustic scattering in fish. P. 329 in Keast, P. and Fairweather, G. eds. *Numerical integration. Recent developments, software and applications.* NATO ASI Series C, Vol.203 (Reidel, Dordrecht).
- FOOTE, K.G., KNUDSEN, H.P., VESTNES, G., MACLENNAN, D.N. and SIMMONDS, E.J.** 1987. Calibration of acoustic instruments for fish density estimation: a practical guide. *Int.Coun.Explor.Sea Coop. Res.Rep., 144:* 1-69.
- FOOTE, K.G.** 1987. Dependence of equivalent beam angle on sound speed. *Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea, 1987* (B:2): 1-6.
- FOOTE, K.G.** 1987. Relation of maximum and average target strengths for the same fish. *Coun.Meet.int. Coun. Explor.Sea, 1987* (B:3): 1-8.
- FOOTE, K.G.** 1987. Target strength of polarized fish. *Coun.Meet.int. Coun.Explor.Sea, 1987* (B:4): 1-10.
- FOOTE, K.G.** 1987. Scheme for displaying fish position data in real time. *Coun.Meet.int. Coun.Explor. Sea, 1987* (B:5): 1-8.
- FOOTE, K.G., LINDEM, T. and BRABRAND, Å.** 1987. Target strength of tiny roach. *Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea, 1987* (B:6): 1-4.
- FOOTE, K.G.** 1987. Fish target strengths for use in echo integrator surveys. *J. acoust.Soc.Am., 82:* 981-987.
- FOOTE, K.G., TJØTTA, J.N. and TJØTTA, S.** 1987. Performance of the parametric receiving array: Effects of misalignment. *J. acoust. Soc. Am., 82:* 1753-1757.
- GYTRE, T.** 1987. Ultrasonic methods for fish tissue characteristics. *Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea, 1987* (G:14): 1-6.
- GYTRE, T.** 1987. A new miniature instrument for *in situ* measuring processing, recording and display of oceanographic properties. *Coun.Meet.int.Coun.Explor.Sea, 1987* (C:6): 1-6.
- ONA, E.** 1987. Physiological factors causing natural variations in target strength. *Int.symp.Fisheries Acoustics, Seattle, Washington, June 22-26, 1987.* (No. 98): 1-24.
- ONA, E.** 1987. The equivalent beam angle and its effective value when applying an integrator threshold. *Coun.Meet.int. Coun.Explor. Sea, 1987* (B:35): 1-13.
- ONA, E.** 1987. Target strength of hairtail. *Int. rep. Yellow Sea Fisheries Institute, Qingdao, China, May 1987:* 1-5.
- ONA, E. and CHEN, Y-Z.** 1987. *In situ* target strength measurements of anchovy (*Engraulis japonicus*). *Int. rep. Yellow Sea Fisheries Institute, Qingdao, China, Nov. 1987:* 1-9.
- ONA, E. and EGER, K.** 1987. Sonar observations of trawl performance. *Int. symp. Fisheries Acoustics, Seattle, Washington, June 22-26, 1987* (No.99): 1-10.
- ONA, E. and GODØ, O.R.** 1987. Fish reaction to trawling noise; the significance to trawl sampling. *Int.symp.Fisheries Acoustics, Seattle, Washington, June 22-26, 1987* (No.44): 1-15.
- SVENDSEN, E. et. al.** 1987. A model for retrieving total sea ice concentration from a spaceborn dual polarized passive microwave instrument around 90 GHz. *Intern.J.of Rem.Sens* (in press).



Fra Spissøy i Fjell, Hordaland.

(Foto: Thor B. Melhus)