

S. LOMELDE

FISKERIDIREKTORATET  
HOVEDBIBLIOTEKET

Årsberetning vedkommende  
Norges Fiskerier  
(1979) 1980 Nr. 2

ÅRSMELDING 1979 OG 1980  
FRA  
FISKERIDIREKTORATETS  
HAVFORSKNINGSINSTITUTT

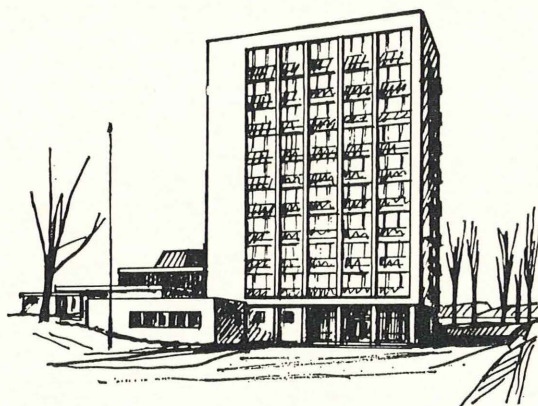
**FISKERIDIREKTORATET**





ÅRSBERETNING VEDKOMMENDE NORGES FISKERIER (1979) 1980 NR. 2

**ÅRSMELDING 1979 og 1980**  
**FRA**  
**FISKERIDIREKTORATETS**  
**HAVFORSKNINGSINSTITUTT**



FISKERIDIREKTØREN  
BERGEN 1982



## INNHold

	Side
Bestandssammenbrudd hos sild og sildeliknende fiskeslag. En global oversikt . . . . .	5
Oversikt over forskningsvirksomheten i 1979 . . . . .	13
Beskrivelse av virksomheten i 1979 . . . . .	13
Bestandsundersøkelse og bestandsovervåking . . . . .	13
Miljøundersøkelser og miljøovervåking . . . . .	15
Spesiell biologi og atferd . . . . .	19
Virkninger av konkurrerende bruk av havet . . . . .	21
Akvakultur . . . . .	22
Metodeutvikling og metodeforbedring . . . . .	25
Toktvirksomheten i 1979 . . . . .	29
Bevilgninger og forbruk til forskning og administrasjon i 1979 . . . .	33
Oversikt over forskningsvirksomheten i 1980 . . . . .	34
Beskrivelse av virksomheten i 1980 . . . . .	34
Bestandsundersøkelser og bestandsovervåking . . . . .	34
Miljøundersøkelser og miljøovervåking . . . . .	34
Spesiell biologi og atferd . . . . .	34
Virkninger av konkurrerende bruk av havet . . . . .	35
Akvakultur . . . . .	35
Metodeutvikling og metodeforbedring . . . . .	36
Toktvirksomheten i 1980 . . . . .	43
Bevilgninger og forbruk til forskning og administrasjon i 1980 . . . .	47
Personale . . . . .	48
Kontaktvirksomhet . . . . .	49
Arbeid i kommisjoner og råd . . . . .	49
Foredrag og kåserier . . . . .	49
Publikasjoner . . . . .	53



# BESTANDSSAMMENBRUDD HOS SILD OG SILDELIKNEDE FISKESLAG — EN GLOBAL OVERSIKT

Av

GUNNAR SÆTERS DAL

## INNLEDNING

Fiskeriressursforskningen er en ung vitenskap hvor en ennå har en rekke sentrale spørsmål som er uklare og ufullstendig belyst. Viktigst er kanskje vår ufullstendige innsikt i de faktorer og årsaksforhold som bestemmer bestandenes mengdeforhold og regulerer deres plass i det totale økosystemet. De «naturlige» reguleringsmekanismene som styrer overleving under varierende miljøforhold og konkurransen med andre bestander, vil også i vesentlig grad kunne kompliseres av samtidige virkninger av beskatningspress.

Fiskerihistoriske analyser kan i mange tilfeller gi viktige bidrag til vår forståelse av bestandenes skjebne. For de siste ti-åra kan disse ofte kompletteres med resultater av biologiske undersøkelser.

De mest dramatiske endringene i bestandsforhold har en hatt hos sild og sildeliknende arter — den taksonomiske gruppen clupeider, og de har i regelen påkalt betydelig interesse og oppmerksomhet. Clupeidene utgjør også en av de viktigste gruppene av kommersielle fisk med representanter i alle økologiske soner. Gruppen har to familier, sild- og sardinfamilien og ansjosfamilien. Den første er større og har mer forskjelligartete former, og den er også representert på høyere bredder enn ansjosene. Sildelekten som vår vanlige sild tilhører, går således helt opp mot arktiske områder, og små enkeltbestander som Kap Kanin-silda i det østlige Barentshav må betegnes som rent arktiske. I nordlige tempererte områder er også brisling en relativt viktig art. På de varme tempererte midlere bredder finnes noe slikt som 10 slekter, hvorav de viktigste er sardin — (*Sardina* og *Sardinops*), menhaden — (*Brevoortia*) og ansjos — (*Engraulis*). I tropiske områder finnes mer enn 25 slekter med tallrike representanter både fra sardinliknende og ansjosliknende fisk (f.eks. *Sardinella*, *Stolephorus*).

Blant clupeidene er der former som tåler store endringer i saltholdighet. Noen er rent anadrome som shads, *Alosa* i Nord-Amerika og *Hilsa* i det Indiske Hav. Vår egen maisild er blant disse. Andre former utnytter de ofte produktive deltaområdene ikke til gyting, men til beiting, særlig for yngel. Blant de mest kjente er menhaden (*Brevoortia*) i Nord-Amerika og bonga (*Ethmalosa*) i Vest-Afrika.

De aller fleste clupeider har små organismer som føde og er for det meste zooplanktonetere. Noen arter har fytoplankton som del-, eller hovedføde; de filtrerer særlig diatomeer i et silsystem utviklet i gjellebuene. Disse artene er særlig interessante fra et produksjonssynspunkt fordi denne egenskapen plasserer dem på de laveste trinn i det trofiske systemet. Til disse hører bl.a. peru-ansjos, menhaden og bongane og den indiske oljesardinen.

Clupeidene er små fisk, typisk 15—30 cm, som gjerne opptrer i store og tette stimer. Funksjonen ved stimatferden ligger i forholdet mellom predator og bytte. Ansamlinger av individer er vanskeligere å finne for spredte predatorer, og selv når byttet (stimen er funnet, er den trolig vanskeligere å beskatte enn om fiskene opptrådte enkeltvis uten indre kommunikasjon.

Fangsten av clupeider utgjør en betydelig del av de globale fiskeriutbytterne (Tabell 1). Fram til begynnelsen av 1970-åra var andelen ca. 30%, men har de senere åra avtatt betydelig.

Tabell 1. Total verdensfangst, totalfangst av clupeider og fordelingen på de viktigste gruppene. Gjennomsnitt for tre-års periodene 1965/67, 1969/71 og 1975/77 (kilde FAO, World Fisheries Statistics).

	Mill tonn		
	1965/67	1969/71	1975/77
Total Clupeider . . . .	18.44	19.88	14.00
Sild . . . . .	4.52	2.84	1.64
Brisling . . . . .	0.19	0.25	0.85
Menhaden . . . . .	0.63	0.84	0.85
Sardiner . . . . .	1.68	1.43	3.38
Tropiske sardiner . . .	0.29	0.76	1.72
Ansjos . . . . .	10.33	12.57	4.45
Andre og ubestemte . .	0.80	1.19	1.11
Total verdensfangst .	60.0	67.6	73.0

Denne reduksjonen skyldes svikt i en rekke store enkeltfiskerier som vil bli beskrevet i det følgende. Oppstillingen av fangst på taksonomiske grupper i Tabell 1 viser allerede enkelte trekk av utviklingen. Sildefangstene gikk tilbake allerede i slutten av 1960-åra. Ansjosfangsten ble sterkt redusert i første del av 1970-åra mens det var en stor økning i utbytte av sardiner, både *Sardina*, og *Sardinops*

og *Sardinella*-arter. Men som vi senere skal se, har også en rekke fiskerier på sardinbestanden brutt sammen, så det er ikke bare sild og ansjos som har vist seg å være ustadige ressurser for industrielt fiske.

Sterkt varierende fangstgrunnlag må sies å være karakteristisk for fisket på de større clupeidebestandene både i tempererte farvann og i de subtropiske oppstrømsområdene. En rekke «bestandsammenbrudd» har vært registrert i moderne fiske hvoretter fangstgrunnlaget har vært ubetydelig, eller iallfall en størrelsesorden mindre enn i det «normale» fisket (jf. Tabell 2). En har også informasjon om historiske «fiskeperioder» fra sekler tilbake for flere fiskerier og annet materiale som viser bestandssvingninger over lange tidsperioder. Fra de siste par ti-år er der noen forholdsvis godt dokumenterte bestandsundersøkelser fra sammenbruddsperioder.

Tabell 2. Oversikt over clupeidressurser som har brutt sammen eller er blitt utfisket. (Delvis etter Murphy 1977).

	Maks. fangst 1000 tonn	År for maks. fangst
Hokkaido-Sakhalin sild . . . . .	850	1913
Atlanto-Skandisk sild . . . . .	1 700	1966
Sild NW-Atlanteren . . . . .	950	1968
Sild Britisk Columbia . . . . .	240	1965
Japan sardin . . . . .	2 300	1939
California sardin . . . . .	790	1936
Syd-Afrika sardin . . . . .	450	1963
Namibia sardin . . . . .	1 400	1968
Peru ansjos . . . . .	13 000	1970
Menhaden (atlantisk) . . . . .	660	1959

Etter bestandssammenbruddene utviklet det seg iallfall tidligere gjerne to skoler av forklaringer: «miljøpåvirkningsskolen» og «overfiskeskolene». I den senere tid er det i stigende grad erkjent at bestandssammenbrudd kan utløses både av miljøpress og av fiskepress, og at bestander kan være særlig sårbar for nedfisking i perioder med ugunstige økologiske forhold. Dette siste kan forklare at bestandssammenbrudd kan forekomme etter en relativt lang periode med høy produksjon og uten en påviselig økning av fangstpresset.

I noen tilfeller er der ikke behov for å søke etter andre forklaringer enn regulær overbeskatning. Ellers vil vi se at det er store variasjoner i forholdene omkring bestandssammenbruddene fra tilfelle til tilfelle. Det felles fenomenet bestandssammenbrudd hos clupeider trenger sjølvsagt ikke nødvendigvis ha én og samme årsak eller årsaks-kompleks.

#### HOKKAIDO-SAKHALIN-SILD

Dette er en sild fra det nordvestlige Stillehavet. Fig. 1 viser fangsthistorikken siden sist i forrige århundre. Utbyttet lå i en 50-års periode på 600—

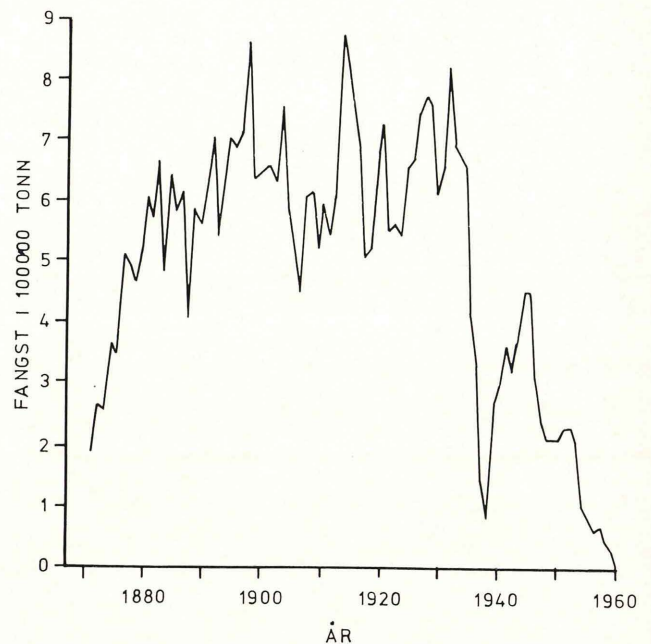


Fig. 1. Total fangst av Hakkaido-Sakhalin-sild pr. år.

800 tusen tonn. Fangsttinningsraten økte betydelig fram til vel over århundreskiftet uten noen tilsvarende fangstøkning. Etter den store bestandsvikten i 1930-åra ble det registrert endringer i biologien som bl.a. omfattet begrensninger i tid og rom for gytingen, økt veksthastighet og en reduksjon av alder fra 3 til 2 år ved første gyting. Liknende reaksjoner kjenner vi fra vår egen sild. Det ble produsert to gode årsklasser (1939 og 1942) fra en gytebestand på ca. 1/3 av det «normale» nivå, men fisket brøt sammen da disse årsklassene ble utfisket, igjen trekk vi kjenner fra atlanto-skandisk sild. Japanske forskere fremmet rene miljøendringsforklaringer på sammenbruddet, men i historisk perspektiv virker disse svake.

#### ATLANTO-SKANDISK SILD

Der er beretninger om «sildeperioder» fra forrige århundre og tidligere som indikerer bestandssvingninger selv under svakt fiske. Sammenbruddet (jf. Fig. 2 og 3) i 1950—60-åra skjedde uten noen form for regulering av fisket. DRAGESUND, HAMRE og ULLTANG (1980) har, i et bidrag til ICES-symposiet på pelagiske fiskeslag i 1978, vist, ved et system av simuleringer av et regulert fiske i perioden 1960—1970, at sammenbruddet i be-



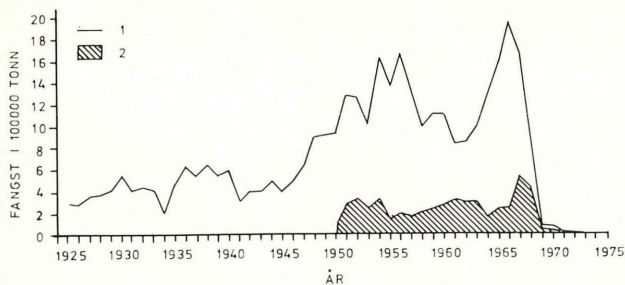


Fig. 2. Norsk vårgytende sild. 1) total fangst, 2) fangst av småsild og feitsild.

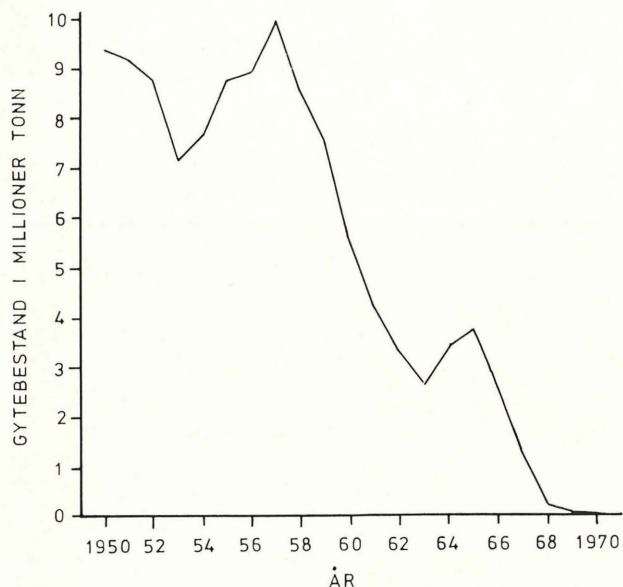


Fig. 3. Gytebestanden av atlanto-skandisk sild 1950—1971.

standen kunne vært unngått ved forholdsvis enkle inngrep i fisket. En stopp i småsildfisket (0- og I-gruppe) ville alene ført til en gytebestand i 1970 på ca. 1,5 mill. tonn. Dersom en i tillegg hadde begrenset fisket på voksen sild til et forsvarlig beskatningsmessig nivå, ville gytebestanden i 1970 ha vært nær 5 mill. tonn.

Det kan nå være vanskelig å forstå at sammenbruddet av denne enorme bestanden først ble erkjent flere år etter at det hadde funnet sted. Det skyldes at det metodiske grunnlaget for mål av tallrikhet og dødelighet i pelagiske bestander ikke var tilstrekkelig utviklet. De tradisjonelle mål for fangst pr. enhet fangststinsats er av liten verdi i et moderne ringnotfiske, og de siste årsklasser av noen tallrikhet ble praktisk talt totalt oppfisket på feitsildstadiet. Samtidig økte fangststinsatsen på den kjønnsmodne silda i midten av 1960-åra til et usedvanlig høyt nivå for slike bestander (se Fig. 4).

En liten mengde ungsild gytt i 1969 overlevde og har dannet grunnlag for den nå eksisterende stammen. Den viser avvikende trekk i biologi og

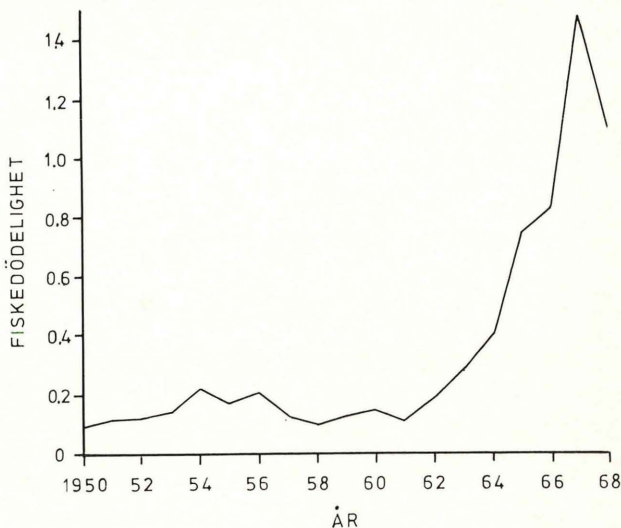


Fig. 4. Fiskedødelighet hos sild 7 år og eldre i tiden 1950—1968.

atferd; økt vekst, redusert kjønnsmodningsalder og sterkt begrenset utbredelse. En har vel egentlig ingen sikkerhet for at prosessen tilbake til en «normal» bestand er fullt reversibel. Det må sies å være lite grunnlag for å anta at en i tidligere tiders «ikkesild-perioder» har hatt så lave bestandsnivåer som de en denne gang opplevde. At bestanden reagerer med redusert gytealder hjelper jo på gytepotensialet i relativ forstand, men det er likevel nesten to størrelsesordener mindre enn i en «normal» produksjonsperiode. Det er fare for at de samme predatorbestander vil utøve en større dødelighet på egg- og larvekomponentene av en slik dvergbestand enn av en normal bestand. Bestanden har med andre ord kanskje ikke hatt behov for å utvikle en evne til å overleve et så fullstendig sammenbrudd som det som ble forårsaket av den sterke utfiskingen. En har imidlertid registrert en gjenvekst i bestanden selv om den ennå er beskjeden.

#### NORDSJØSILD

Fig. 5 viser totalfangsten i dette århundre. Bortsett fra krigsperiodene holdt fangsten seg mellom 500 000 og 1 000 000 tonn inntil midten av 1960-åra da utviklingen av ringnotfisket ga fangster på ca. 1,5 mill. tonn.

Fig. 6 viser fiskedødelighet bereknet særskilt for ungfisk og voksen sild. Småsildfisket begynte i 1950-åra, og økingen i fiskedødelighet som følge av utviklingen av industrifisket i den sørlige Nordsjøen (Blødengrund-fisket), er tydelig.

Fisket på voksen sild medførte også en økende dødelighet, men stigningen var svak frem til mid-

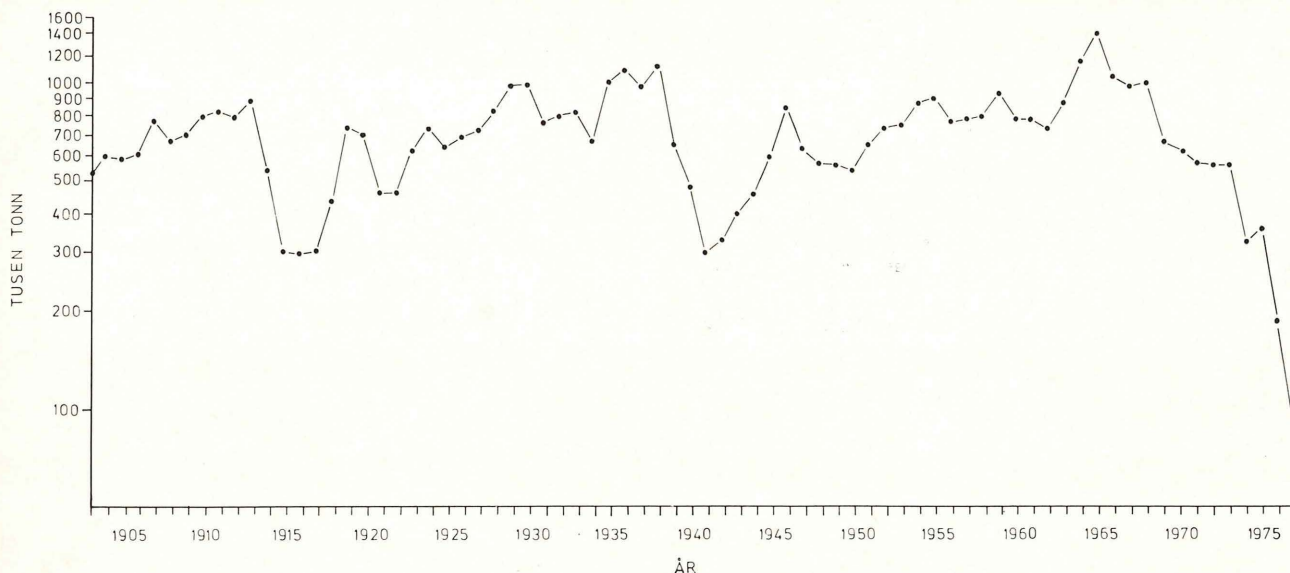


Fig. 5. Totalfangsten av nordsjøisild, inkludert Skagerrak og Den engelske kanal, i åra 1903—1977 (logaritmisk skala).

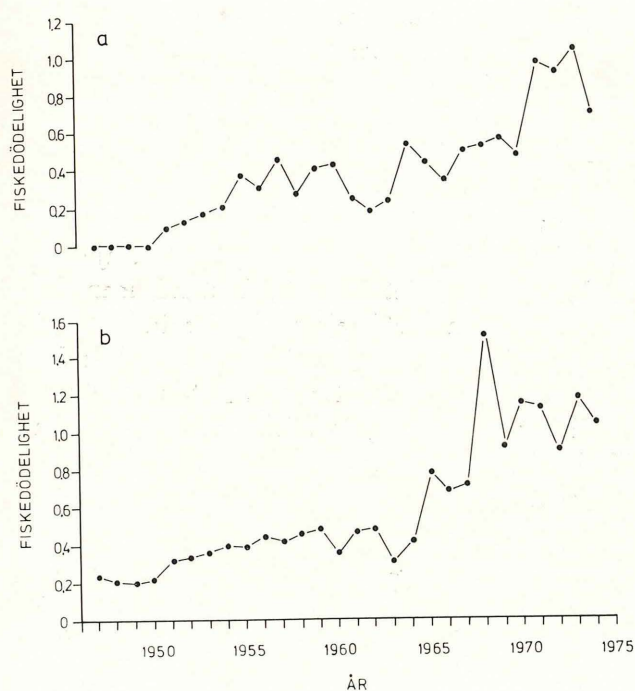


Fig. 6. Fiskedødelighet hos nordsjøisild i åra 1947—1974. a) ungsild (1-gruppe), b) voksen sild ( $\geq 2$ -gruppe).

ten av 1960-åra. Da ble effekten av ringnotfisket utslagsgivende, og vi fikk mer enn en fordobling av beskatningskapasiteten. Dette høye nivået vedvarte under bestandssammenbruddet idet forsøkene på å regulere fisket stort sett mislyktes.

Fig. 7 viser gytebestandens utvikling ifølge tilbakeberegningmetoder. Etter en nedfisking av bestanden til mindre enn 1/10 av det normale nivå, ble det omsider innført forbud mot sildefiske i Nordsjøen. Da var det også forlenget inntrådt en klar svikt i rekrutteringen til bestanden.

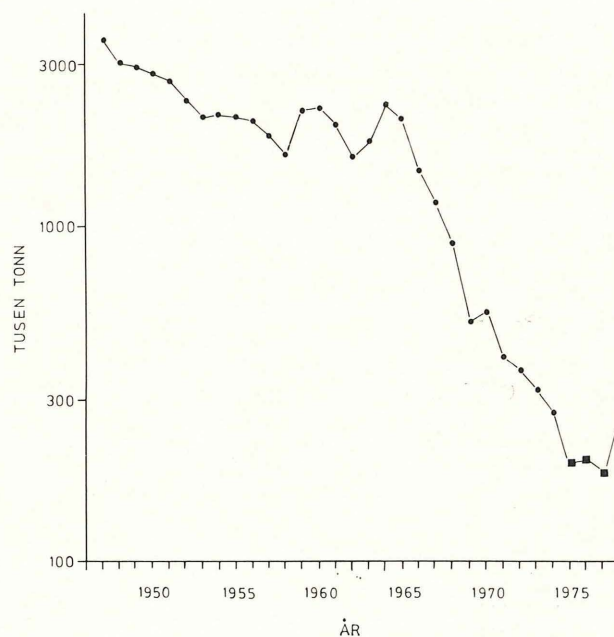


Fig. 7. Beregnet biomasse av nordsjøisild ( $\geq 2$ -gruppe) i åra 1947—1978.

I sammenlikning med atlanto-skandisk sild er imidlertid nordsjøisilda i noe bedre forfatning. Der er klare tegn til gjenvekst i nordsjøisilda, og utviklingen vil i høy grad avhenge av om en klarer å begrense fisket i den begynnende oppbyggingsperioden.

Gjenveksten i utfiskete bestander vil også kunne være betinget av at deres posisjon i økosystemet ikke er inntatt av andre konkurrerende bestander. Slike forhold er særlig aktuelle hvor en har sardin- og ansjosbestander i høyproduktive områder. I Nordsjøen har muligens brisling overtatt en del av sildas plass. I Norskehavet kan det tenkes at kol-

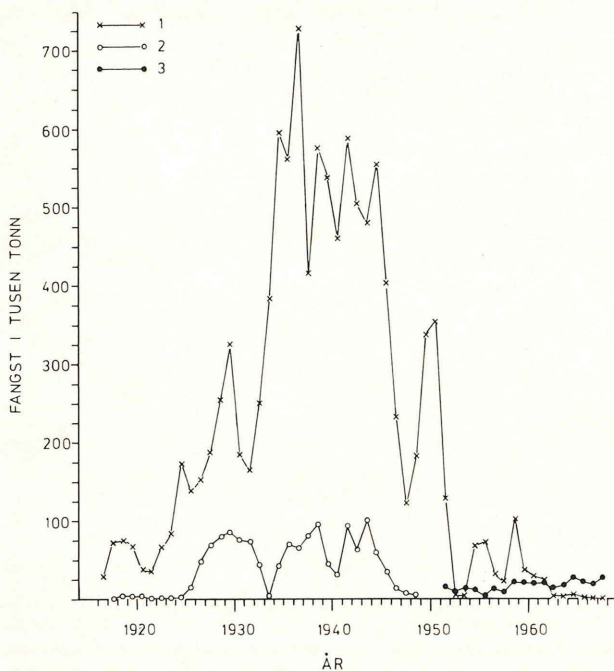


Fig. 8. Fangster av stillehavssardin i 1) California, 2) Oregon—Washington, 3) Baja California, 1915—1968.

mula utnytter produksjon som tidligere var sildeb Bestandens basis, men foreløpig er det mekanismer på egg- og larvestadiet som, sammen med de ekstremt lave gytebestander, begrenser sildeb Bestandens vekstmuligheter.

#### SARDIN OG ANSJOS VED CALIFORNIA

Dette systemet er ett av de best beskrevne og mest diskuterte. Fig. 8 viser fangstene før og under sammenbruddet. Fra et nivå på mer enn 1/2 mill. tonn over mer enn 10 år, brøt fisket totalt sammen i løpet av få år. Utbredelsesområdet ble samtidig sterkt redusert. Fisket ble ikke regulert før etter sammenbruddet, men trass i totalforbud er der ikke tegn til gjenvekst i bestanden. Dette kan

Tabell 3. Mengde av larver av sardiner og ansjos observert i prøver i Californiastrommen og beregnet gytebestand av sardiner.

År	Antall larver		Ansjos/ sardiner	Biomasse sardin gytere (1000 tonn)
	Sardin	Ansjos		
1951 ....	11,066	29,552	2.7	570
1952 ....	24,559	63,057	2.6	554
1953 ....	15,005	103,928	6.9	709
1954 ....	26,914	161,254	6.2	668
1955 ....	14,121	140,183	9.9	425
1956 ....	15,523	134,931	8.7	293
1957 ....	9833	146,631	14.9	212
1958 ....	11,423	205,457	18.0	281
1959 ....	5308	206,000	38.8	190

skyldes at den nordlige ansjos (*Engraulis mordax*) har ekspandert og nå forhindrer sardinbestandens gjenvekst.

Tabell 3 viser forholdet mellom larver av sardiner og ansjos i faste larvesurvey i årene under og etter sammenbruddet.

Årsaken til bestandsvekslingen er antatt å være fangstpress på sardinene i en periode med klimatiske forhold som bare ga svake sardinårsklasser, men som favoriserte ansjos.

Ytterligere informasjon om periodiske vekslinger i de dominerende bestandene i Californiastrommen har en fått fra avsetninger av skjell i havbunnsedimenter. Som Fig. 9 viser, har sardinen vært langt mer ustadig i systemet enn ansjos. Konkurransen mellom de to bestandene er noe uvisst hva angår årsakskompleks.

Det er ikke påvist tetthetsavhengige reaksjoner i bestandene (endret veksthastighet eller gytealder). Fisket på ansjos og andre arter (makrell, hestmakrell) i det pelagiske systemet har vært holdt meget lavt av hensyn til sportsfiskerinteressene i California. Blant annet på grunnlag av en øking i Mexicos fiske har også USA nå økt kvotene, og utviklingen i ansjosfisket vil muligens demonstrere om en redusert ansjosbiomasse vil gi sardinen ekspansjonsmuligheter.

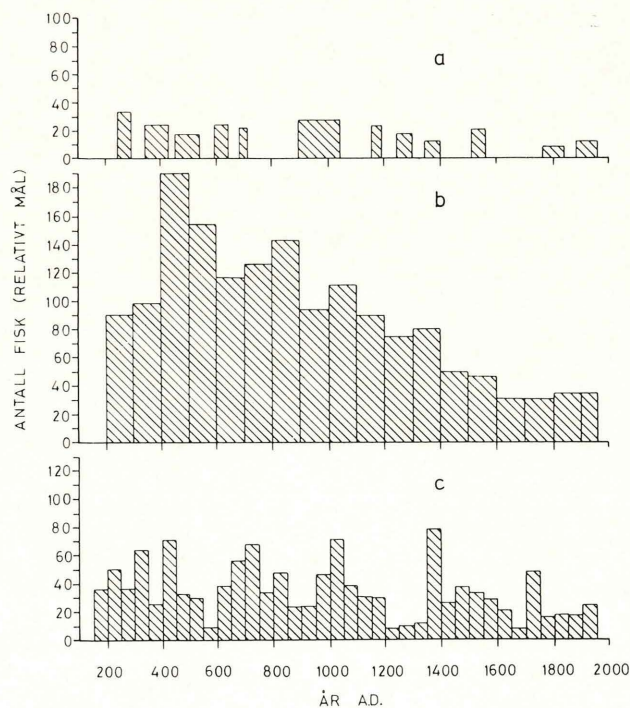


Fig. 9. Tallrikhet av a) sardin, b) ansjos og c) lysing i Californiastrommen ved 34° nordlig bredde basert på tellinger av sub-fossile skjell i sedimentprøver fra Santa Barbara-bassenget.

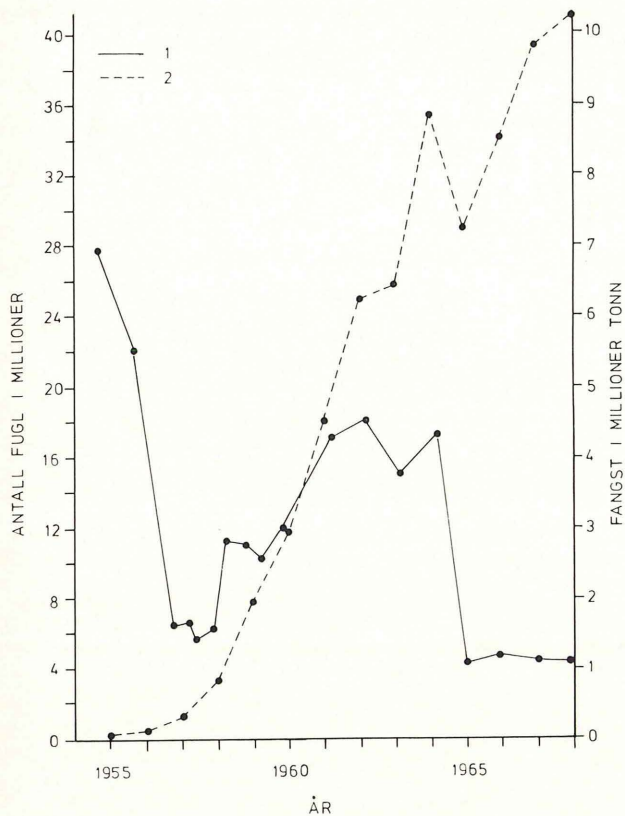


Fig. 10. Historisk oversikt over bestanden av guanofugl (1) og fangst av ansjos (2) i åra 1955—1968

#### ANSJOS-SARDIN-SYSTEMET I PERU

Sammenbruddet i sardin fisket utenfor California medvirket til den raske utviklingen av ansjosindustrien i Peru ved teknologisk overføring av fartøyer og fabrikker. Fisket er basert på arten *Engraulis ringens*. Fig. 10 viser fangstutviklingen og Tabell 4 de senere fangsttall.

I løpet av en tiårsperiode ble fisket det største som noensinne har vært utøvd på en bestand. Oppstrømssystemet som utgjør mekanismen for den enorme fiskeproduksjonen i området, svikter periodevis under et meteorologisk-oseanografisk fenomen som kalles «El Nino». Dette representerer et sterkt miljøpress på både ansjos og dens predatorer. Blant de siste er guanofuglene de viktigste (skarv, havsule og pelikaner). «El Nino» fant sted i midten av 1950- og 1960-åra og i 1972/73. Guanofuglene ble sterkt redusert under disse, og trolig som følge av konkurranse fra fiske og fugledødelighet i fisket, kom disse predatorer etter 1956 ikke opp igjen på deres normale bestandsnivå som var omlag 30 mill. fugl før fisket begynte.

Sammenbruddet i selve ansjosbestanden fant sted i forbindelse med den siste «El Nino» i 1972/73 (se Tabell 4). Gytebestanden var relativt stor i 1971, men gytingen dette året var likevel meget

Tabell 4. Årsfangster av peruanansjos.

År	Fangst (1000 tonn)
1965	7234
1966	8523
1967	9825
1968	10,263
1969	8961
1970	12,277
1971	10,282
1972	4441
1973	1769
1974	3973
1975	3319
1976	4297
1977	811
1978	1386
1979	1413

svak, kanskje bestandens forsøk på å bevare formeringspotensialet gjennom den kommende «El Nino» som oseanografisk dog først kunne registreres et halvt år senere. Larver og yngel ville hatt små muligheter til å overleve denne sesongen. Denne konserverende effekten for bestanden ble imidlertid uten virkning fordi «El Nino-fenomenet» også medfører økt fangbarhet av bestanden ved å presse ansjos inn i konsentrasjoner nær land. Det ble fisket nesten 5 mill. tonn i 1972, og uten fornyelse i bestanden førte dette til en sterk reduksjon av gytepotensialet.

Økingen av sardinbestanden i området ble allerede merket i fisket i 1973. Fangstutviklingen for sardiner og hestemakrell ble som følger (1 000 tonn):

	Sardiner	Hestemakrell
1973	186	161
1974	281	323
1975	228	299
1976	502	396
1977	1 492	848
1978	1 807	1 101
1979	3 347	1 287

Vi har her således å gjøre med en bestandsveksling som i hovedtrekkene er motsatt den som foregikk i Californiastrømmen. Ansjos som var totalt dominerende i økosystemet (noe som bl.a. er bekreftet av egg- og larveundersøkelser), er blitt erstattet av konkurrerende pelagiske arter: sardin, hestemakrell og muligens også saury. Denne skiftingen ble utvilsomt utløst av fangstpresset på ansjos i en periode med miljøpress. Hvilke mekanismer som forhindrer ansjos i å erobre

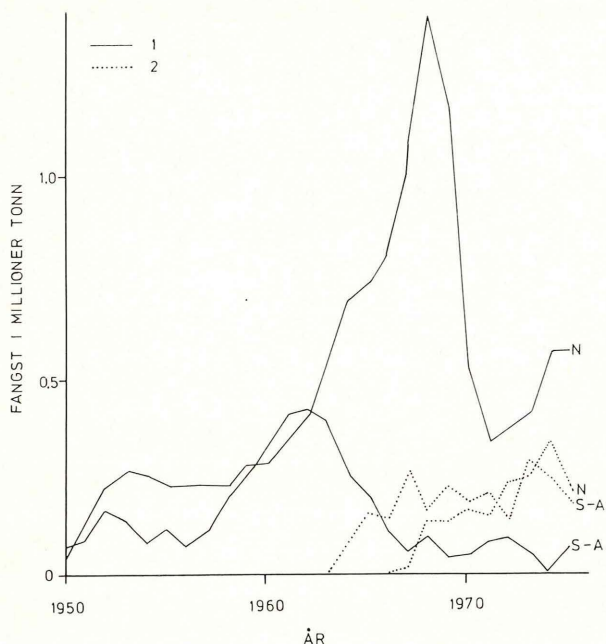


Fig. 11. Årlig fangst av sardiner (1) og ansjøs (2) ved Namibia (N) og Sør-Afrika (S-A).

tilbake sin plass i systemet, er ikke kjent. Ansjosen har hittil vært den dominerende arten, og der er ikke registrert varige endringer i miljøet. Gytepotensialet kan ha blitt for lavt til at en gjenvekst er mulig, eller med andre ord: bestanden har ikke hatt behov for å utvikle en evne til å overleve en så sterk desimering som kombinasjonen av fisket og «El Nino» medførte.

#### SARDINER OG ANSJOS I SØR-AFIKA OG NAMIBIA

Par-artene i Sørøst-Atlanteren består av *Sardinops ocellata* og *Engraulis capensis*. Der er to uavhengige bestandssystemer og fiskerier, ett ved Sør-Afrika-republikken og ett utenfor Namibia. Fig. 11 viser fangststatistikken fram til 1975.

Fra 1976 er tallene som følger (1 000 tonn):

	NAMIBIA		
	Sardiner	Ansjøs	
1976	463	88	
1977	265	152	
1978	51	355	
1979	42	278	
	SØR-AFRIKA		
	1976	176	218
	1977	58	236
	1978	78	249
	1979	54	291

En har opplevd et klassisk sammenbrudd i sardinbestanden ved Namibia og en fortsatt tilstand av sammenbrudd ved Sør-Afrika. Fisket etter ansjos antyder at biomassen av denne arten har

økt etter at sardinen ble vekk, men økingen er ikke så godt dokumentert som i California og synes i alle fall å ha vært betydelig mindre i omfang. Dette kan ha sammenheng med at ansjosbestanden i Sørøst-Atlanteren har vært forholdsvis hardt beskattet i motsetning til californiansjosen. Der er også andre, mulig konkurrerende arter i de pelagiske samfunn i området: makrell og hestemakrell, og en full oversikt over bestandsforholdene har en neppe.

Der har vært omfattende reguleringer av fisket i begge områdene, men tilbakeberegningmetoder viser at fiskedødelighetene har vært for høye, og sammenbruddene kan fullt ut forklares som utløst av overbeskatning.

#### DEN JAPANSKE SARDIN OG ANSJOS

Utenfor Japan er der en produksjonsrik grensezone mellom den vestlige grensestrøm som her bøyer nordover, Kuroshio, og den kalde sørgående Oyashio. De to clupeidene i dette systemet er japansardinen, *Sardinops sagax melanosticta* og japanansjos, *Engraulis japonicus*. I økologiske forhold er de svært like de tilsvarende artsparene ved California og Sør-Afrika.

Fig. 12 viser hvordan sardinfisket falt fra mer enn 2,5 mill. tonn i 1930-åra til praktisk talt 0 i 1960-åra. Der er flere underbestander og et betydelig fiske også ved Korea. Det oppsiktsvekkende ved denne bestandshistorikken er at prosessen er reversert. Utbyttet siden 1976 har vært (1 000 tonn):

1976	1 077
1977	1 471
1978	1 934
1979	2 002

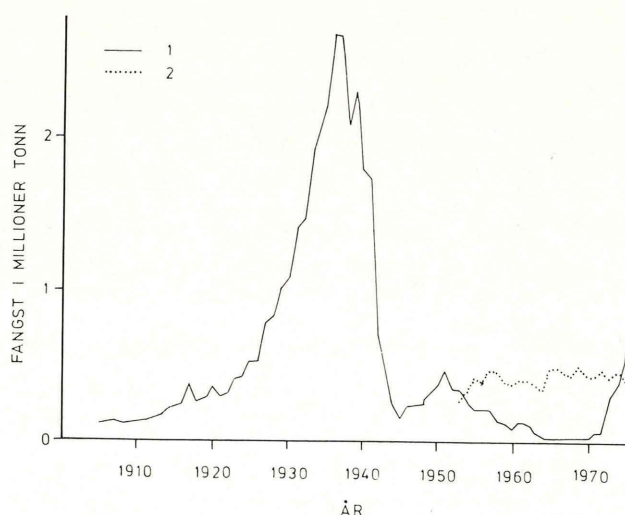


Fig. 12. Årlig fangst av japansardin (1) og -ansjos (2).

Ansjosfisket har holdt seg stort sett uendret.

Etter sammenbruddet i 1930/40-åra var der sterke talsmenn blant japanske forskere for en «miljøforklaring». En kunne også vise til historiske data om «sardinperioder» helt tilbake til 1500-åra.

Det foreligger en beskrivelse av visse trekk av bestandsutviklingen under gjenoppbyggingen. Årsklassen 1972 hadde en usedvanlig gunstig overlevingsrate på postlarvestadiet og ble meget tallrik. Dette kan igjen tilskrives gunstige miljøbetingelser i det generelt sett ustabile oseanografiske systemet. I tillegg kommer så at japansardinen i betydelig grad kan basere seg på fytoplankton som føde etter larvestadiet og således står lavt i næringskjeden. Da 1972-årsklassen ble kjønnsmoden i 1974, ble den opphav til en ny, enda sterkere årsklasse (3 til 5 ganger den fra 1972), og senere årsklasser har likeledes vært tallrike. Det ser dermed ut til at bestanden er tilbake i en høyproduktiv fase som kan vare ved. Forholdet til andre, mulige konkurrerende bestander i det pelagiske systemet er ikke inngående beskrevet.

#### AVSLUTTENDE BEMERKNINGER

Mangelen på stabilitet under beskatning synes å være et karaktertrekk for de store clupeidebestandene. Dette representerer et av de største problemkompleks i marine fiskerier. Der er to forhold av særlig interesse: årsakene til de katastrofeartete bestandssammenbruddene og betingelsene for bestandsgjenoppbyggingen. Det ser ut til at iallfall noen clupeidebestander har hatt betydelige biomassefluktasjoner uten beskatningspress (atlanto-skandisk sild, californiasardin, japansardin). Det er imidlertid ikke klart om disse «naturlige» svingningene var ekvivalente med de totale sammenbrudd vi har måttet registrere så mange av etter at det moderne industrielle fisket ble innført. Stimdannende små pelagiske fisk som clupeider har vist seg å være meget sårbare for beskatning fra aktive trål- og snurpeflåter som nytter individuelle og kollektive søkemetoder. På grunn av reduksjoner i bestandenes utbredelsesområde og konsentrasjonsfenomener, kan fangstratene holdes oppe selv etter svære reduksjoner i den totale bestandsbiomassen. For atlanto-skandisk sild var en meget nær en total oppfisking av bestanden. For flere av sammenbruddene som har vært belyst av bestandsundersøkelser, kan en også rekonstruere nedgangen i bestanden fullt ut som et regulært overfiske som for atlanto-skandisk sild, nordsjø-sild, menhaden, sardiner ved Namibia og Sør-

Afrika. I andre tilfeller har beskatningen spilt en vesentlig og kanskje også avgjørende rolle idet sterkt fiskete bestander har brutt sammen i perioder med ugunstige miljøforhold som de ellers trolig ville kunne «overleve»: peruansjos, californiasardin, japansardin.

Om betingelsene for gjenoppbygging vet vi mindre. De kompliseres utvilsomt av eksistensen av konkurrerende arter som i sardin-ansjos-systemet. Japansardinen er foreløpig det eneste eksempelet vi har på en full gjenoppbygging av en sammenbrutt bestand. Den synes å grunne seg på et tilfelle av ekstremt høy larveoverleving kombinert med gunstige forhold også for ungsardin. Slike hendelser er trolig sjeldne, og spørsmålet om gjenoppbygging av nedbrutte bestander har derfor, iallfall for noen bestanders vedkommende, i første rekke med tidsskala å gjøre. En må forvente perioder med ingen eller bare lav bestandsvekst av lang varighet, men som raskt kan avløses av kraftig bestandsøking på basis av en uvanlig høy overlevingsrate.

Nedbrutte bestanders muligheter for en gjenoppbygging kan i ikke liten grad være avhengig av om de gjennom sammenbruddet har mistet noe av sitt gen-fond — den arvemessige betingete evne til variasjon av egenskaper. En hardhendt utfisking av en bestand kan tenkes å resultere i en selektiv overleving av en arvemessig «fattigere» komponent av bestanden. Fremtidig fiskeressursforskning vil omfatte også slike mulige beskatningseffekter.

Ressursforvaltningen har hittil kommet til kort overfor disse ustadige bestandene selv i 1970-åra da metoder til overvåking var blitt mer utviklet. Enkle målsettinger for reguleringer som det maksimale langtidsutbyttet, vil ikke være fyldestgjørende. Reguleringer vil måtte bygge på et mer inngående kjennskap til bestandsøkologiske forhold enn det vi har i dag. Foreløpig bør en da satse på reguleringer med meget store sikkerhetsmarginer.

#### LITTERATUR

- LONGHURST, A.R. 1971. The clupeoid resources of tropical seas. *Oceanogr. and Mar. Biol. Ann. Rev.*, 1971 (9): 349—385.
- MURPHY, G.I. 1977. Clupeoids. P.283—308 in *Gulland, J.A., ed. Fish population dynamics*. John Wiley and sons, London.
- DRAGESUND, O., HAMRE, J. and ULLTANG, Ø. 1980. Biology and population dynamics of the Norwegian spring-spawning herring. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer*, 177: 43—71.
- ANON. 1980. The assessment and management of pelagic fish stocks. *Rapp. P.-v. Reun. Cons. int. Explor. Mer*, 177.

OVERSIKT OVER FORSKNINGSVIRKSOMHETEN I 1979

Forskningsfelt	FOU	Årsverk Felles tjenester	I alt	Kostnader (1000 kr.)				(%) I alt
				Lønn sos. utg.	Drift	Fartøy	I alt	
1. Bestandsundersøkelser og bestandsovervåking (se Tabell 1) .....	57.4	13.5	70.9	8 427	3 375	19 755	31 557	52.3
2. Miljøundersøkelser og miljøovervåking (se Tabell 2) .....	31.0	7.3	38.3	4 552	1 823	4 151	10 526	17.4
3. Spesiell biologi og atferd (se Tabell 3) ...	22.0	5.3	27.3	3 245	1 300	1 409	5 954	9.8
4. Virkninger av konkurrerende bruk av havet (se Tabell 4) .....	13.7	3.2	16.9	2 009	804	275	3 088	5.1
5. Akvakultur (se Tabell 5) .....	26.2	8.4	34.6	4 111	1 647	25	5 783	9.6
6. Metodeutvikling og metodeforbedring (se Tabell 6) .....	13.7	3.2	16.9	2 009	805	661	3 475	5.8
7. Utviklingshjelp, ressursundersøkelser .....	8.8	2.1	(10.9)					
Sum .....	172.8	43.0	215.8	24 353	9 754	26 276	60 383	100

Merknad:

«FOU (forskning og utvikling) årsverk» refererer seg til vitenskapelig og teknisk personale.

Fartøykostnader til fiskeforsøk og veiledningstjeneste («Michael Sars») er utelatt.

BESKRIVELSE AV VIRKSOMHETEN I 1979

BESTANDSUNDERSØKELSER OG BESTANDSOVERVÅKING

Målsettingen med denne virksomheten er å øke kunnskapene om bestandsforholdene slik at det kan gis råd om hvordan fangstutbyttet over en årrekke kan bli størst mulig og mest mulig stabilt. Det fremskaffes informasjon om bestandenes utbredelse, vandringer og alderssammensetning. De enkelte årsklassene blir undersøkt med hensyn på tallrikhet, vekst og dødelighet ved løpende data-innsamling og bearbeiding av fangststatistikk, biologisk statistikk, merkeforsøk og tokter med forskningsfartøyene og leiete fartøyer. Materialet bearbeides ved hjelp av bestandsmodeller som gir en løpende ajourføring av bestandssituasjoner. Resultatene blir videre bearbeidet i Det internasjonale råd for havforskning (ICES) som på grunnlag av flere nasjoners data anbefaler totalt tillatte årlige fangstkvoteer.

Virksomheten på dette forskningsfeltet foregår i hovedsak ved de 3 fiskeavdelingene (Bunnfisk, pelagisk nord, pelagisk sør) og ved sjøpattedyrseksjonen. Prosjektene innenfor denne virksomheten vil i grove trekk være de samme fra art til art, men innsatsen på de ulike prosjektene er tilpasset artens utbredelse, biologi og fangstmåte. For bunnfiskartene vil mye av innsatsen være rettet mot å skaffe et best mulig materiale fra kommersielle fangster mens det for de pelagiske artene er lagt mer vekt på merkeforsøk og hydroakustiske undersøkelser.

Mesteparten av resultatene fra denne delen av Havforskningsinstituttets virksomhet blir offentliggjort i den årlige ressursoversikten og i andre rapporter i «Fisken og Havet». Den årlige toktoversikten viser hvordan feltarbeidet fordeler seg på undersøkelsestyper, arter og områder.

*Biologisk materiale fra kommersielle fangster.* Alders- og lengdesammensetningen av fisken i de kommersielle fangstene utgjør en viktig del av datagrunnlaget for bestandsanalyse, spesielt for bunnfiskbestandene. Størrelsen og alderen på fisken varierer med redskap, fiskefelt og sesong, og det kreves stor innsats for å skaffe de nødvendige data. Datainnsamlingen foregår dels i samarbeid med Fiskeridirektoratets kontrollverk, dels med egne prøvetakere som deltar på fiske- og fangstfartøyer eller reiser rundt til de ulike mottak, og/eller ved at mottakstasjonene sender prøver til instituttet. Observasjonene omfatter lengdemål, kjønnsbestemmelse og kjønnsmodning, prøver av ørester eller skjell for aldersbestemmelse og i noen grad mageinnhold og magefyllingsgrad. Ørester og skjell blir analysert ved instituttet, og alle data punches for senere EDB-behandling.

*Tallrikhet av egg, larver.* Målsettingen er først og fremst å fremskaffe indikasjoner på hvordan overlevingen har vært i de tidligste stadier av fiskens liv og derved den første informasjon om rekrutteringen til bestanden. For enkelte av bestandene vil en også få et grovt mål for gytebestandens størrelse. Undersøkelsene foregår med

planktonhåver. Prøvene konserveres ombord og sortering, telling og måling foretas på instituttet. På noen av toktene blir de viktigste artene sortert ut og lengdemålt ombord.

*Tallrikhet av årsyngel (0-gruppe).* Kartlegging av mengde og utbredelse av årsyngel (0-gruppe) av de fleste viktige fiskeartene blir foretatt i juni—september langs Norskekysten og i Barentshavet og i juni—juli i Nordsjøen. Det brukes flytetråler med finmaskede poser. For kysttorsk og sei har strandnot vært brukt. Prøvene sorteres og fisken måles ombord under toktet. Undersøkelsene gir en første indikasjon på årsklassenes tallrikhet og derved på fremtidig rekruttering, og dette tas hensyn til i utarbeidelsen av prognoser for bestandssituasjonen.

*Tallrikhet av ungfisk (og voksen fisk).* Kartlegging og måling av utbredelse og mengde av ungfisk omfatter alle de viktigste fiskeartene. Arbeidet med forskningsfartøylene og metodikken som brukes, er en kombinasjon av ekkoregistreringer og tråling (bunntrål og flytetrål). For enkelte arter benyttes bare tråldata. Hensikten er å kunne følge utviklingen av hver enkelt årsklasses tallrikhet i tiden fra yngelstadiet og frem til årsklassen blir fullt beskattet for derved å øke presisjonen i bestandsprognosene og eventuelt å justere tidligere prognoser. For kortlivete fiskeslag som lodde og brisling anvendes teknikken for alle aldersgrupper i bestanden.

*Merkeforsøk (bunnfisk).* Til merkeforsøk på bunnfisk brukes utvendige merker. Forsøkene har begrenset verdi som hjelpemiddel i bestandsanalysene, blandt annet fordi en stor del av merkene ikke sendes inn av finneren. Merkeforsøk på bunnfisk brukes derfor først og fremst til å kartlegge og overvåke vandringsmønsteret. Merkeforsøkene omfatter skrei i Lofoten, kysttorsk i Sør-Norge og sei langs hele kysten og i Nordsjøen. Forsøkene med sei tar spesielt sikte på å overvåke forholdet mellom seibestanden i Nordsjøen og seibestanden på norskekysten nord for 62° N. Mellom disse bestandene er det en betydelig utveksling og et uklart definert grenseområde.

*Merkeforsøk (sild og makrell).* I disse merkeforsøkene brukes innvendige stålmerker som blir funnet igjen av magneter på sildoljefabrikkene eller i spesielle detektorer. Merkeforsøkene er det viktigste redskapet i bestandsovervåkingen av den kjønnsmodne del av norsk vårgytende sild og av makrell. Årlig blir det merket ca. 35 000 sild på Norskekysten og 15—30 000 makrell i Nordsjøen og ved Irland.

Merket sild blir gjenfanget under et forsøksfiske i gyteområdene i februar—mars. Det er utviklet en merkedetektor som oppdager merkene, og detektoren styrer en mekanisk innretning som tar de merkete individene til side. Merket makrell blir gjenfanget ved sildoljefabrikkene. I løpet av de siste år er mesteparten av makrellkvantumet gått til konsumanvendelse og detektorsystemet som anvendes for sild blir nå tilpasset slike leverings-systemer.

*Bestandsanalyser, prognoser.* Bestandsanalyser foretas for de artene der det finnes et rimelig data-grunnlag. Hovedanalysene utføres for de fleste artene i arbeidsgrupper nedsatt av Det internasjonale råd for havforskning som på grunnlag av analysene anbefaler kvoter og eventuelt andre regulerings tiltak. For loddebestandene i Barentshavet og ved Island—Jan Mayen utføres analysene i norsk—islandske og norsk—sovjjetiske forskergrupper. Utover dette foretas det ved Havforskningsinstituttet ofte beregninger for å belyse virkningen av spesielle nasjonale reguleringer o.l. Før bestandsanalyse og utarbeidelse av prognoser kan utføres, kreves det et betydelig forarbeid, blant annet ved sammenkoblingen av fangststatistikken og den observerte alder/lengdefordeling i fangstene. Resultatene av bestandsanalysene blir — i tillegg til ressuroversikten — presentert i flere sammenhenger (reguleringsutvalg, kvoteforhandlinger, foredrag, saksbehandling av spesielle problemer m.v.).

*Bifangster i rekefisket (1.1.4).* Bifangster av blant annet torsk og hyse i reketrålfisket blir undersøkt ved reketråltrekk til forskjellige årstider i ulike områder. Formålet er å kartlegge omfanget av beskatningen av yngel og ungfisk som rekefisket medfører. Forsøkene tyder på at, spesielt på fjordene i Nord-Norge, denne beskatningen til tider vil være betydelig.

*Bifangster i industritrålfisket (1.5.4—1.7.4).* I industritrålfisket i Nordsjøen blir det som bifangst tatt betydelige mengder av konsumfisk, spesielt hyse, hvitting og sei. Disse bifangstene telles med i de norske kvotene av konsumfisk. Bifangstenes størrelse beregnes ved hjelp av prøver av industritrålfangstene fra ulike områder gjennom hele året som tas av autoriserte kontrollører fra Fiskeridirektoratets Kontrollverk. Ved å sammenholde prosentandeler av konsumfisk i fangstene med det totale kvantum for industritrålfiske, kan bifangstenes størrelse totalt og i forskjellige områder til forskjellige tider beregnes.



## KYSTTORSK I NORD-NORGE (1.2)

*Forberedende undersøkelser* (1.2.1). Fra 1980 blir det igangsatt et prosjekt for å kartlegge bestandsforholdene hos kysttorsk i Nord-Norge. Prosjektet blir en del av NFFR's bunnfiskprogram. I 1979 er det gjort forberedende undersøkelser.

## KYSTBESTANDER AV BUNNFISK I SØR-NORGE (1.8)

I 1979 ble det, som en del av NFFR's bunnfiskprogram, igangsatt et prosjekt for å kartlegge forekomstene av kysttorsk på strekningen Rogaland—Trøndelag. Virksomheten er konsentrert i området Møre—Trøndelag og inngår i instituttets bunnfiskundersøkelser. På Skagerakkysten og i Oslofjorden har en undersøkt bifangsten i lysefisket og studert vandringene av merket 0-gruppe torsk som ble klekket og satt ut ved Statens biologiske stasjon, Arendal.

## REKER (1.20)

Rekeforekomstene kartlegges ved tråling — dels på spesielle tokter og dels på andre tokter som har andre hovedformål. Fangst pr. tråltid sammenholdt med rekes størrelse og alder gir grunnlaget for vurderinger av bestandssituasjonen i ulike områder.

## SEL (1.22)

*Bestandsovervåking; klappmyss og grønlands-sel* (1.22.1—1.22.2). Virksomhetene omfatter overvåking av bestandsstørrelse, produksjon og potensielt utbytte av klappmyss (ved Newfoundland og i Vesterisen) og av grønlands-sel (Newfoundland, Vesterisen og Østisen) på grunnlag av aldersundersøkelser og fangststatistikk. Dessuten studeres artens biologi; spesielt alder og vekst, forplantningsbiologi og sesongmessige variasjoner i ernæring og kondisjon. Utbredelse og vandring studeres ved merkeforsøk. Feltundersøkelsene ved Newfoundland ble avsluttet i 1979.

*Selbestandene på Norskekysten og deres innvirkning på fisket* (1.22.3). Prosjektet, som ble avsluttet i 1980, var delvis finansiert av NFFR. Forekomstene av steinkobbe og havert på strekningen fra Møre til Troms ble kartlagt og vurdert. Arbeidet omfattet også generelle biologiske undersøkelser av begge arter, med spesiell vekt på næringsopptak og beskatning av fiskeressursene på kysten. Dessuten ble den direkte og indirekte innvirkning av kystselbestandene på fisket registrert. I sammenheng med disse undersøkelsene arbeidet

en også med studier av parasitter, spesielt torske-kveis.

## HVAL (1.23)

*Bestandsovervåking, vågehval* (1.23.1). Vågehval er det viktigste fangstobjektet for den norske småhvalfangsten. Virksomheten omfatter generelle biologiske undersøkelser (alder, vekst, forplantning), identifisering av populasjoner og bestandsvurdering og beregning av potensielt utbytte på grunnlag av fangstopp-gaver og innsamlet biologisk materiale.

*Merkeforsøk* (1.23.2). Merking av vågehval og andre hvalarter gjennomføres på spesielle tokt med fartøyer leid for midler fra Hvalfangstnæringens sikringsfond. Dessuten blir noen få hval merket i forbindelse med innsamlingsarbeide ombord i fangstskuter. Gjenfangster gir grunnlag for vurdering av forholdet mellom forekomster i forskjellige områder og for bestandsberegninger.

## BLEKKSPRUT (1.24)

*Prøvetaking, kartlegging og analyser av akkar* (1.24.1). Innsig og forekomster registreres og kartlegges dels med egne tokt og dels på grunnlag av observasjoner fra forskningsfartøylene og fangstopp-gaver. Prøvene tas dels med trål og dels med juksemaskiner og blekksprutdregger og analyseres med hensyn på vekst, alder og kjønnsmodning. I 1979 ble det i samarbeid med Fiskeri-teknologisk Forskningsinstitutt gjennomført fiskeforsøk i kyst- og bankfarvann samtidig som fiskere og fiskeindustri ble informert om fangst- og fangstbehandlingsmetoder.

*Prøvetaking, kartlegging og analyser av Gonatus* (1.24.2). Yngel av gonatus, som blir tatt med trål av forskningsfartøylene i Norskehavet og Barentshavet, blir registrert og målt. I juni—juli 1979 var gonatus med kappelengder 10—15 mm tallrik i østlige del av Norskehavet.

## MILJØUNDERSØKELSER OG MILJØOVERVÅKING

Resultatene av denne virksomheten er rapportert i den årlige havmiljøoversikten i Fiskeri og Havet som kvartalsvise oversikter over tilstander i overflatelaget langs norskekysten. Detaljer om feltundersøkelsene er gitt i toktoversikten.

## FYSISK OSEANOGRAFI (2.1)

*Miljøovervåking* (2.1.0). Målsettingen er en oppdatert oversikt over de fysiske tilstander i havet i

Tabell 1. Bestandsundersøkelser og bestandsovervåking.

Undersøkelser		Årsverk			Kostnader (1000 kr.)			
		FOU	Felles tjenester	I alt	Lønn sos. utg.	Drift	Fartøy	I alt
1.1	Norsk-arktisk torsk og hyse	9.8	2.2	12.0	1 426	571	4 652	6 649
1.1.1	Biologisk materiale fra kommersielle fangster	3.4						
1.1.2	Tallrikhet av årsyngel	0.6						
1.1.3	Tallrikhet av ungfisk	1.8						
1.1.4	Bifangster i rekefisket	0.8						
1.1.5	Merkeforsøk	0.3						
1.1.6	Bestandsanalyser, prognoser	2.4						
1.2	Kysttorsk i Nord-Norge	0.1	—	0.1	12	5	0	17
1.2.1	Forberedende undersøkelser	0.1						
1.3	Blåkveite	0.2	—	0.2	23	9	0	32
1.3.1	Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.1						
1.3.2	Tallrikhet av årsyngel	+						
1.3.3	Bestandsanalyser, prognoser	0.1						
1.4	Uer	0.7	0.2	0.9	107	43	Inngår i N-A torsk	150
1.4.1	Tallrikhet av årsyngel	+						
1.4.2	Tallrikhet av ungfisk og voksen fisk	0.5						
1.4.3	Bestandsanalyse, prognoser	0.2						
1.5	Sei i Nordsjøen og på norskekysten	2.5	0.7	3.2	380	153	290	823
1.5.1	Biologisk materiale fra kommersielle fangster	1.0						
1.5.2	Tallrikhet av årsyngel	+						
1.5.3	Kartlegging av gytefelt	+						
1.5.4	Bifangster i industritrålfisket	0.1						
1.5.5	Merkeforsøk	0.7						
1.5.6	Bestandsanalyser, prognoser	0.7						
1.6	Lange, blålange og brosme	0.1	—	0.1	12	5	0	17
1.6.1	Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.1						
1.7	Torsk, hyse, hvitting og rødspette i Nordsjøen	1.6	0.4	2.0	238	96	1 248	1 582
1.7.1	Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.2						
1.7.2	Tallrikhet av årsyngel	0.4						
1.7.3	Tallrikhet av ungfisk	0.3						
1.7.4	Bifangster i industritrålfisket	0.3						
1.7.5	Bestandsanalyser, prognoser	0.4						
1.8	Kystbestander av bunnfisk i Sør-Norge	3.9	1.0	4.9	582	234	Inngår i Nordsj.-torsk	816
1.8.1	Biologisk materiale fra kommersielle fangster (Møre og Sørlandskysten)	1.2						
1.8.2	Tallrikhet av årsyngel (Møre og Sørlandskysten)	1.2						
1.8.3	Merkeforsøk (Møre og Sørlandskysten)	0.7						
1.8.4	Bestandsanalyser, prognoser (forberedende)	0.1						
1.8.5	Bifangster i lysefisket, Skagerak–Oslofjorden	0.7						
1.9	Industrifiskarter (øyepål, tobis, kolmule m.m.)	1.5	0.4	1.9	226	90	705	1 021
1.9.1	Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.6						
1.9.2	Tallrikhet av årsyngel	0.3						
1.9.3	Tallrikhet av eldre fisk	0.2						
1.9.4	Bestandsanalyser, prognoser	0.4						
1.10	Torsk i det nordvestlige Atlanterhav	0.1	—	0.1	12	5	0	17
1.10.1	Biologisk materiale fra kommersielle fangster	+						
1.10.2	Bestandsanalyser, prognoser	0.1						
1.11	Lodde	9.0	2.1	11.1	1 319	528	3 792	5 639
1.11.1	Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.1						
1.11.2	Tallrikhet av egg og yngel	0.3						
1.11.3	Tallrikhet av ungfisk og voksen fisk	5.2						
1.11.4	Bestandsanalyser, prognoser (Barentshavet)	2.0						
1.11.4	Tallrikhet av ungfisk og voksen fisk (Jan Mayen)	1.2						
1.11.5	Bestandsanalyser, prognoser (Jan Mayen)	0.2						

Tabell 1. Bestandsundersøkelser og bestandsovervåking. Forts.

Undersøkelser	Årsverk			Kostnader (1000 kr.)			
	FOU	Felles tjenester	I alt	Lønn sos. utg.	Drift	Fartøy	I alt
1.12 Norsk vårgytende sild	6.3	1.6	7.9	939	376	2 499	3 814
1.12.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	—						
1.12.2 Tallrikhet av larver og yngel	1.6						
1.12.3 Merkeforsøk	3.2						
1.12.4 Prøvetaking, kartlegging egne tokt	1.2						
1.12.5 Bestandsanalyser, prognoser	0.3						
1.13 Kolmule	1.9	0.5	2.4	285	114	1 295	1 694
1.13.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.1						
1.13.2 Tallrikhet av ungfisk og voksen fisk	1.7						
1.13.3 Bestandsanalyser, prognoser	0.1						
1.14 Polartorsk	0.2	—	0.2	23	9	lodde	32
1.14.1 Prøvetaking, kartlegging	0.2						
1.15 Nordsjøsild	3.4	0.7	4.1	487	195	951	1 633
1.15.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.3						
1.15.2 Tallrikhet av larver og yngel	0.8						
1.15.3 Tallrikhet av ungsild	0.6						
1.15.4 Tallrikhet av voksen sild	0.5						
1.15.5 Bestandsanalyser, prognoser	1.2						
1.16 Makrell (Nordsjøen og Irland)	5.2	1.2	6.4	760	305	1 672	2 737
1.16.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.4						
1.16.2 Tallrikhet av egg, larver og yngel	0.6						
1.16.3 Merkeforsøk	2.5						
1.16.4 Bestandsanalyser, prognoser	1.7						
1.17 Brisling	2.4	0.6	3.0	357	143	760	1 260
1.17.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.2						
1.17.2 Tallrikhet årsyngel, Norskekysten	0.6						
1.17.3 Tallrikhet årsyngel og eldre fisk, Nordsjøen	1.0						
1.17.4 Bestandsanalyser, prognoser	0.6						
1.18 Hestemakrell, haifisk, størje	0.3	0.1	0.4	48	19	420	487
1.18.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.3						
1.19 Andre fisk (ål)	0.1	—	0.1	12	5		17
1.19.1 Prøvetaking, kartlegging og merkeforsøk	0.1						
1.20 Reker	1.9	0.5	2.4	285	114	1 027	1 426
1.20.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.6						
1.20.2 Kartlegging og prøvetaking	1.1						
1.20.3 Bestandsanalyser, prognoser	0.2						
1.21 Hummer, krabbe	0.6	0.2	0.8	95	38	—	133
1.21.1 Prøvetaking, kartlegging og merkeforsøk, Vestlandet	0.2						
1.21.2 Bestandsundersøkelser, hummer, Sørlandskysten	0.4						
1.22 Sel	3.2	0.8	4.0	475	190	93	785
1.22.1 Bestandsovervåking, klappmyss	1.5						
1.22.2 Bestandsovervåking, grønlandssel	1.1						
1.22.3 Selbestandene på norskekysten og deres innvirkning på fisket	0.6						
1.23 Hval	1.9	0.5	2.4	284	114		398
1.23.1 Bestandsovervåking, vågehval	1.7						
1.23.2 Merkeforsøk	0.2						
1.24 Blekksprut	0.9	0.2	1.1	130	52	250	432
1.24.1 Prøvetaking, kartlegging og analyser av Akkar	0.5						
1.24.2 Prøvetaking, kartlegging og analyser av Gonatus	0.4						

norske fiskeriområder. Materialet (temperatur- og saltholdighetsobservasjoner) kommer fra:

Faste hydrografiske stasjoner langs norskekysten hvor det blir foretatt observasjoner i standard dyp fra overflaten til bunnen en gang pr måned eller oftere.

Faste hydrografiske snitt som blir tatt av forskningsfartøyene på vei til eller fra undersøkelsesområdene.

En rekke rutebåter som foretar observasjoner i overflatelaget langs rutene. I 1979 har det ikke vært mulig å få observasjoner fra rutene Oslo—Newcastle og Oslo—Bergen. Det har vært arbeidet med omlegging til automatisk datainnsamling ombord i rutebåtene (se pkt. 6.2.5).

*Fiskerioseanografi* (2.1.1—2.1.4). Målsettingen er å vinne innsikt i samspillet mellom de fysiske tilstander i havet og biologien til våre viktigste fiskearter; vekst, adferd, vandringer, drift av egg og yngel etc. På toktene med forskningsfartøyene er det gjort observasjoner av fysiske parametre. Materialet blir bearbeidet med henblikk på å etablere relasjoner mellom de fysiske og biologiske prosesser.

*Oseanografiske betingelser for fiskeoppdrett* (2.1.5). Det tas sikte på å finne fram til hvilke fysiske forhold som er optimale når det gjelder fiskeoppdrett. Både temperatur og saltholdighet såvel som utskiftningshastighet av vannmasser, bunnforhold og topografi er av betydning. Materialet blir innsamlet ved flere oppdrettsanlegg og bearbeidet med henblikk på å etablere de fysiske kriterier til en «god» oppdrettslokalitet.

*Egnede lokaliteter for oppdrett i Finnmark og Hordaland* (2.1.6). Målsettingen er å kartlegge lokaliteter som egner seg for fiskeoppdrett ut fra de fysiske kriterier en allerede har kommet fram til for en egnet oppdrettsplass. Undersøkelsene i Finnmark ble avsluttet i 1979. I Hordaland startet undersøkelsene i 1979 og prosjektet forventes fullført i løpet av 1980.

*Energiutveksling hav-atmosfære i Barentshavet* (2.1.7). Prosjektet er en del av GARP (Global Atmospheric Research Program). Det har som målsetting å øke vår innsikt i samspillet mellom hav og atmosfære i Barentshavet; spesielt med hensyn til isdannelse og avsmelting i havet. Omlag 40 % av Barentshavet er dekket av is om vinteren mens størstedelen er isfritt om sommeren, og de isfrie nordlige delene er da et viktig beiteområde for lodde og polartorsk. Det er hensikten å kartlegge hvilken betydning isavsmeltingen om våren og sommeren har for beiteforholdene for lodde. I

1979 er programmet utvidet (Lodda på sommerbeite, 3.2.2).

*Spredning av fiskeegg og fiskelarver* (2.1.8). Prosjektet er nær tilknyttet prosjekt 3.1.0: Torskelarvens første næringsopptak. Det har som målsetting å beskrive hvordan de fysiske tilstandene innvirker på fordelingen av egg og larver og larvenes byttedyr på liten skala, samtidig som transport- og spredningsforhold for egg og larver kartlegges. Feltundersøkelsene i 1979 to sikte på å observere hvordan fiskeegg og yngel som strømmer ut fra Vestfjorden blandes inn i kyststrømmen.

*Vassdragsreguleringenes innvirkning på de fysiske forhold i kyststrømmen* (2.1.9). I forbindelse med debatten omkring vassdragsreguleringenes innvirkning på produksjonen i kyststrømmen, er det blitt gjennomført en analyse av hypotesen og datamaterialet som er blitt brukt for å vise en slik sammenheng. Konklusjonene er at hittil har vassdragsreguleringene ikke hatt målbare virkninger på de fysiske forhold i kyststrømmen.

#### BIOLOGISK OG KJEMISK OSEANOGRAFI (2.2)

*Miljøundersøkelser i kyststrømmen nord for 62° N* (2.2.0). Produksjonsforholdene over bankområdene fra Møre til Finnmark blir overvåket for å gi grunnlag for løpende vurderinger av eventuelle effekter av virksomheten på kontinental-sokkelen. Datainnsamlingen foregår i utvalgte snitt og omfatter forekomster og fordelinger av primærproduksjon, phytoplankton, biomasse, næringssalter, dyreplankton og fiskeegg og larver.

*Miljøundersøkelser i kyststrømmen sør for 62° N, Skagerrak og Nordsjøen* (2.2.1). Målsettingen er å kartlegge den påvirkning vannmassene får fra Østersjøen og fra tettsteder og industri i området og å undersøke om en eventuell påvirkning er av betydning for det biologiske miljø.

*Tilførsel av næringssalter til kystvannet* (2.2.2). Prosjektet har til hensikt å belyse hvorledes kystvannet tilføres næringssalter for opprettholdelse av primærproduksjonen og å beregne netto transport av næringssalter inn i Barentshavet.

*Helsetilstanden i utvalgte fjorder* (2.2.3). Oksygen- og næringssaltforhold overvåkes i fjordene langs kysten. I enkelte områder blir også forekomster av spesielle forurensningskomponenter (PAH, pestisider, tungmetaller osv.) i organismer undersøkt. Virksomheten tar sikte på å overvåke forurensnings- og produksjonsforholdene i fjordsystemene og det tilgrensende kystvann. Fensfjorden blir brukt som referansefjord, og her blir

det gjennomført undersøkelser en gang hver måned.

Resultatene vurderes med henblikk på å gi råd om hvilken belastning systemene tåler av ulike typer forurensning.

*Sporelementer i kystvannet* (2.2.4). Hensikten er å bestemme innholdet av flest mulig sporelementer i kystvannet og sporelementenes fysiske/kjemiske tilstand.

*Kyststrømprosjektet; zooplankton* (2.2.5). Sammensetning og fordeling av zooplanktonorganismer i kyststrømmen blir kartlagt, og det blir undersøkt hvordan de hydrografiske forhold virker inn på fordelingen. Prosjektet er en del av kyststrømprosjektet.

*Overvåking av zooplankton* (2.2.6). På de faste oseanografiske stasjonene (se 2.1.0) blir det samlet inn prøver av zooplankton. Materialet blir analysert med henblikk på å studere hvordan mengde og artssammensetning varierer langs norskekysten, med årstiden og fra år til år.

*Resipientundersøkelser; Sørlandskysten* (2.2.7). Siden 1975 har det pågått undersøkelser av vannmassene på strekningen Risør—Grimstad for å belyse konsekvensene av (kloakk)utslipp i området. I Arendalsområdet og ved Risør—Tvedestrand ble undersøkelsene avsluttet i 1979.

*PTK. Baseline Oslofjorden—Langesund* (2.2.8). Dette omfatter fiskeribiologiske og oseanografiske undersøkelser. Virksomheten omfatter kartlegging av forekomster og utbredelse av planteplankton, zooplankton og fisk i området, gjennom året og fra år til år. Feltundersøkelsene pågikk i 1974—1978. Bearbeidelse, analyse og oppsummering av resultatene fortsetter.

#### SPESIELL BIOLOGI OG ATFERD

Virksomheten på dette forskningsfeltet tar sikte på å gi øket innsikt i — og forståelse av — en del grunnleggende forhold når det gjelder livet i havet. Studier av reproduksjonsprosesser, vekst, bestandenes gjensidige påvirkningsforhold, atferd og sykdom er viktige deler av arbeidet. Et sentralt problem innenfor reproduksjonsmekanismene hos de store marine fiskebestandene er forholdet mellom gytebestandenes størrelse og rekrutteringen, og i tilknytning til dette, andre årsaksforhold som bidrar til de store variasjoner en finner i rekrutteringen i mange bestander.

#### REKRUTTERINGSMEKANISMEN, VEKST (3.1)

*Fiskelarvens transport og næringsforhold i kyststrømmen* (3.1.0). Hensikten med prosjektet er

Tabell 2. *Miljøundersøkelser og miljøovervåking.*

Undersøkelser	Årsverk			Kostnader (1000 kr.)			
	FOU	Felles tjenester	I alt	Lønn sos. utg.	Drift	Fartøy	I alt
2.1 Fysisk oseanografi . . . . .	14.5	3.4	17.9	2 127	852	2 904	5 858
2.1.0 Miljøovervåking . . . . .	3.6						
2.1.1 Fiskerioseanografi, Nordsjøen, Skagerrak . . . . .	2.6						
2.1.2 Fiskerioseanografi, Norskehavet . . . . .	0.6						
2.1.3 Fiskerioseanografi, Barentshavet . . . . .	2.5						
2.1.4 Fiskerioseanografi, Norskekysten . . . . .	1.3						
2.1.5 Oseanografiske betingelser for fiskeoppdrett . . . . .	0.4						
2.1.6 Egnede lokaliteter for fiskeoppdrett i Finnmark og Hordaland . . . . .	1.0						
2.1.7 Energiutveksling hav—atmosfære i Barentshavet . . . . .	1.3						
2.1.8 Spredning av fiskeegg og fiskelarver . . . . .	1.3						
2.1.9 Vassdragsreguleringenes innvirkning på de fysiske forhold i kyststrømmene . . . . .	0.2						
2.2 Biologisk og kjemisk oseanografi . . . . .	16.5	3.9	20.4	2 425	971	1 272	4 668
2.2.0 Miljøundersøkelser i kyststrømmen nord for 62° N . . . . .	1.6						
2.2.1 Miljøundersøkelser i kyststrømmen sør for 62° N, Skagerrak og Nordsjøen . . . . .	2.3						
2.2.2 Tilførsel av næringssalter til kystvannet . . . . .	0.5						
2.2.3 Helsetilstanden i utvalgte fjorder . . . . .	2.3						
2.2.4 Sporelementer i kystvannet . . . . .	0.1						
2.2.5 Kyststrømprosjektet; zooplankton . . . . .	0.7						
2.2.6 Overvåking av zooplankton . . . . .	0.7						
2.2.7 Resipientundersøkelser; Sørlandskysten . . . . .	4.4						
2.2.8 PTK. Baseline Oslofjorden—Langesund . . . . .	3.9						

å belyse årsakene til dødelighet hos torskelarver på tidlige larvestadier. Prosjektet er en videreføring av «Torskelarvens første næringsopptak». Det blir utviklet instrumentering for å studere fordelingen av larver og byttedyr i detalj, både vertikalt og horisontalt, og i relasjon til de hydrografiske tilstander. Larvenes beiteatferd og deres prioritering av byttedyr for forskjellige larvestørrelser og byttedyrfordelinger studeres også. Materialet blir innsamlet på tokter i tiden mars—mai. Prosjektet blir delvis finansiert av NFFR.

*Gonadeutvikling hos lodde (3.1.1).* Prosjektets målsetting er å utarbeide en mer hensiktsmessig modningsskala for lodde. Den metoden og skalaen som brukes for modningsbestemmelse nå, er ikke god nok til å fastslå om høsten hvorvidt en fisk skal gyte neste år. Arbeidet drives av en NFFR-stipendiat, og materialet blir innsamlet under toktene med forskningsfartøylene.

*Makrellens gyting (3.1.2).* For å kartlegge gyteperiodens lengde og selve gyteaktiviteten tas regelmessige planktnotrekke ved et par oljeinstallasjoner i Nordsjøen i tiden mai—august.

*Klekking, overleving og vekst av hummeryngel (3.1.3).* I to småbassenger er det gjort forsøk med overleving og vekst av 0-gruppe hummer (sammen med piggvar).

*Oppdrett av hummer, bunnsubstrat (3.1.4).* Hummeryngel er føret fram til 4 stadium med Artemialarver, med godt resultat. Det er også gjort forsøk med oppdrett av hummerlarver i fellesskap på ulike bunntyper og med og uten fóring.

*Overleving og vekst av piggvar (3.1.5).* Dette forsøket ble utført sammen med hummer i to småbassenger.

*Bassengforsøk, marine fiskelarver (3.1.6).* Forsøkene har til hensikt å studere vekst og overleving under forskjellige betingelser, herunder ernæring og næringsopptak. Naturlige fienders innflytelse på larveoverlevering blir spesielt studert. Det har vært gjort forsøk med flere typer maneter, krill og årets larver av sild og torsk. Forsøkene foregikk både i utebassenger, i plastposer og i laboratorier. Til forsøkene er blitt brukt egg fra norsk vårgytende sild, lodde og piggvar.

*Klekking og oppdrett av torsk (3.1.7).* Det er blitt videreført forsøk med befruktning, klekking og oppdrett av torsk i laboratorier under forskjellige betingelser, bl.a. fórtyper i de forskjellige stadier. En del av forsøkene er gjort med egg fra vill fisk og en del med egg fra kjønnsmoden, 2 år gammel, laboratorieklekket torsk.

## ØKOSYSTEMER (3.2)

*Fordøyelse og ernæring hos fisk (3.2.1).* (Se Akvakultur.)

*Sild i Lindåspollen (3.2.1).* Prosjektet er en del av et samarbeid med Universitetet i Bergen om økosystemet i Lindåspollene. Dette delprosjektet har til hensikt å overvåke sildebestanden i Lindåspollene; belyse vekst, dødelighet, inn- og utvanring og i hvilken grad silda i Lindåspollen er en egen lokal bestand.

*Lodda på sommerbeite (3.2.2).* Bestandsovervåkingen av lodda i Barentshavet har vist at det er store forskjeller i veksten av lodda fra år til år. Prosjektet har til hensikt å belyse forhold som er viktige for sommerveksten av lodde.

Etter hvert som iskanten i Barentshavet trekker seg nordover om forsommeren avdekkes nye områder for produksjon, og hele produksjonsprosessen forflytter seg nordover. Betydningen av dette for beiteforholdene for lodde og variasjonene i disse blir studert.

Prosjektet er delvis finansiert av NFFR.

## ATFERD (3.3)

*Kunstig agn (3.3.0).* Prosjektet har som formål å utvikle et kunstig agn. Det er et samarbeidsprosjekt mellom Havforskningsinstituttet og Mustad og Søn A/S og Fiskeriteknologisk forskningsinstitutt (FTFI) hvor Havforskningsinstituttet undersøker hvilken tiltrekning ulike kunstige agntyper har på fisk. Hensikten er at en ved laboratorie- og tankforsøk skal kunne optimalisere tiltrekningsevnen fra typer av agn før de prøves i felten. Prosjektet er delt i en laboratoriedel og en feltdel. Feltdelen foregår i nært samarbeid med FTFI.

*Linns fangsteffektivitet (3.3.1).* Dette er en del av et større prosjekt ved FTFI. Instituttets bidrag er studier av fiskeatferd i forbindelse med linefiske. Det undersøkes når og i hvilken grad fisken interesserer seg for agn og dens atferd i tiden før, under og etter at den har tatt agnet. Hensikten er å få fram resultater som kan bidra til å forbedre linns fangsteffektivitet.

*Biologi og atferd hos spekkhogger (3.3.4).* Spekkhoggerens opptreden og atferdsmønster blir kartlagt, spesielt i kystnære farvann, på grunnlag av innsamlete opplysninger fra fiskere og fangere. Dessuten samles biologisk materiale av fangete spekkhoggere.

## SYKDOM HOS FISK (3.4)

*Svulster hos fisk (3.4.0).* Prosjektet tar sikte på en histologisk og patologisk undersøkelse av svuls-

Tabell 3. *Spesiell biologi og atferd.*

Undersøkelser	Årsverk			Kostnader (1000 kr.)			
	FOU	Felles tjenester	I alt	Lønn sos. utg.	Drift	Fartøy	I alt
3.1 Rekrutteringsmekanismen, vekst .....	14.5	3.4	17.4	2 068	828	563	3 459
3.1.0 Fiskelarvens transport og næringsforhold i kyststrømmen .....	5.4						
3.1.1 Gonadeutvikling hos lodde.....	1.1						
3.1.2 Makrellens gyting .....	0.8						
3.1.3 Klekking, overleving og vekst av hummeryngel	1.1						
3.1.4 Oppdrett av hummer, bunns substrat .....	0.5						
3.1.5 Overleving og vekst av piggvar .....	0.4						
3.1.6 Bassengforsøk, marine fiskelarver .....	3.4						
3.1.7 Klekking og oppdrett av torsk .....	1.3						
3.2 Økosystemer .....	4.2	1.0	5.2	618	248	946	1 812
3.2.0 Fordøyelse og ernæring hos fisk .....	0.1						
3.2.1 Sild i Lindåspollene .....	0.5						
3.2.2 Lodda på sommerbeite .....	3.6						
3.3 Atferd .....	2.5	0.6	3.1	368	147		515
3.3.0 Kunstig agn .....	1.6						
3.3.1 Linas fangsteffektivitet .....	0.2						
3.3.2 Biologi og atferd hos spekkhogger .....	0.4						
3.4 Sykdom hos fisk .....	0.9	0.2	1.1	131	52		183
3.4.0 Svulster hos fisk .....	0.1						
3.4.1 Parasitter i sel og fisk .....	0.8						
3.5 Bestandsparametre .....	0.3	0.1	0.4	48	19		67
3.5.0 Biologi hos pigghå .....	0.3						

ter hos fisk i naturlige bestander. Det gjennomføres som et samarbeid med Universitetet i Tromsø. Undersøkelsene i Barentshavet er avsluttet, men fortsetter i andre farvann.

*Parasitter i sel og fisk (3.4.1).* I forbindelse med kystselundersøkelsene blir sammenhengen mellom selbestandene på Norskekysten og mengde og utbredelse av torskekveis og andre parasitter i fisk undersøkt. Parasittenes livssyklus studeres og betydningen av kveisinfeksjon for fisket og fiskeomsetningen blir undersøkt.

#### BESTANDSPARAMETRE (3.5)

*Biologi hos pigghå (3.5.0).* For å utarbeide anslag for vekst, dødelighet og rekruttering hos pigghå blir det innsamlet og bearbeidet materiale fra merkeforsøk og biologisk prøvetaking.

#### VIRKNINGER AV KONKURRERENDE BRUK AV HAVET

Innsatsen på dette forskningsfeltet er i stor utstrekning knyttet til oppgaver vedrørende marin oljeproduksjon. Virksomheten omfatter prosjekter som tar sikte på å beskrive hvordan olje og oljekomponenter fordeler seg i vannmasser, sedimenter og organismer og prosjekter som studerer virkningen av oljekomponenter på organismer og sta-

dier. Virksomheten, som i hovedsak foregår ved avdeling for biologisk og kjemisk oseanografi er — spesielt når det gjelder feltarbeid og overvåkingsdel — nær tilknyttet miljøundersøkelsene.

#### OLJENS SKJEBNE I HAVET (4.1)

*Overvåking. Utredning, saksbehandling (4.1.0).* I Barentshavet er det i området ved Tromsøflaket innsamlet prøver med henblikk på å finne grunnlagsverdier for oljehydrokarboner i sedimentlag og benthos. I den sørøstlige delen av Nordsjøen er det undersøkt om oljehydrokarboner tilføres med ferskvannet (utslippspill fra store industristeder). Prøvene ga indikasjoner på økt nivå i ferskvannet nord for utløpet av Rhinen.

*Resipientundersøkelser i Fensfjorden (4.1.1).* Materialet fra en spesialundersøkelse i mai 1978 er bearbeidet. Spredning og transport av oljeholdig avløpsvann fra Rafinor på Mongstad ble kartlagt. Hydrokarbonene fordelte seg i tynne lag i fjordene, og dette forholdet er av betydning for prøvetaking i forbindelse med overvåking.

*PAH-undersøkelser [4.1.2.* Undersøkelser av akkumulering og nedbrytning (metabolitter) av polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) i forskjellige marine organismer]. Prosjektet har til hensikt å fremskaffe kunnskaper om disse stoffenes virkning på marine organismer.

*Opptak og utskillelse av oljehydrokarboner i muslinger (4.1.3).* Under kontrollert dyrking i vann med lav, men realistisk grad av oljeforurensning blir det undersøkt hvilke mengder av petroleumshydrokarboner som tas opp og skilles ut hos to arter: *Mytilus edulis* og *Dosinia exoleta*.

*Forurensning fra oljeaktivitetene på kontinentalsokkelen (4.1.4).* For å utarbeide et bedre overvåkingssystem er spredning og fordeling av forureningskomponenter fra de norske oljeinstallasjonene, Ekofisk, Frigg og Statfjord undersøkt. Ved Ekofisk og Frigg kartla en oljeholdig avløpsvann; ved Statfjord undersøkte en bunnsedimentene for å spore fordelingen av forurenset borekaks.

*Forurensning i Byfjorden (4.1.5).* For å utprøve blåskjell som indikatororganismer på oljeforurensning, er prøver fra en rekke blåskjellspopulasjoner i Byfjorden ved Bergen analysert mhp. hydrokarbonnivå.

#### OLJENS VIRKNING PÅ LEVENDE ORGANISMER (4.2)

*Biotesteksperimentet med marine organismer (4.2.0).* Prosjektet søker å øke kunnskapene om benthosorganismers reaksjon på olje med sikte på å anvende slike organismer i overvåkingsstudier. Det undersøkes hvilken virkning lav kontinuerlig tilførsel av oljehydrokarboner har på vekst og utvikling av nylig bunnfelte larver av benthiske evertebrater.

*Virkningene av oljehydrokarboner på en sedimentbiotop (4.2.1).* Formålet er å studere om en periodevis tilførsel av oljehydrokarboner over en sandbunn vil føre til akkumulering av hydrokarboner i sedimentet, og om en slik tilførsel på sublethalt nivå vil ha effekter på benthosorganismenes biologi.

*Forskningsprogram for økologiske virkninger av oljespill til sjøs (4.2.2).* Det ble laget en beredskapsplan for vitenskapelig innsats i forbindelse med store oljeuhell, skipsforlis og oljeutblåsninger til sjøs. Planen er oversendt Miljøverndepartementet og ICES og vil bli revidert på basis av en internasjonal fellesplan som er under utarbeidelse i ICES.

*Konsekvensanalyse mhp. fiskeressurser (4.2.3).* Analysen skal bidra til å:

Etablere kvantitative relasjoner mellom oljemengde og effekt på fiskeressursene for lokalitetene Haltenbanken og Tromsøflaket.

Identifisere deler av databasen som kan forbedres ved eksperimentelle oljeutslipp.

Planlegge et eventuelt oljeutslipp for å studere skjebnen til og effekten av olje på fiskeressursene.

Analysen skal også danne grunnlag for en katastrofegradering av potensielle oljeutslipp på Haltenbanken og Tromsøflaket.

*Virkning på fiskeeggbefruktning (4.2.4).* Egg fra torsk og rødspette ble befruktet i sjøvann tilsatt Ekofisk-råolje (800—2700 mikrogram pr. liter). Forsøkene foregikk i akvarier med gjennomstrømmende vann slik at oljeinnholdet ble gradvis tynnet ut og var helt borte etter 24 timer. Dødeligheten ved klekking var noe større for egg som var befruktet i oljevann i forhold til rent vann.

*Virkning på fiskeatferd (4.2.5).* I spesialbyggete akvarier blir det gjort atferdsstudier av torsk i vann med små oljekonsentrasjoner. Akvariene gir mulighet for å sette opp oljegradienter i vannet og studere hvordan fisken reagerer på gradientene.

*Virkning på planteplankton (4.2.6).* Planteplankton fra ulike taxonomiske grupper er nyttet i kulturforsøk ved ulike konsentrasjoner av vannløselige fraksjoner av Ekofisk-råolje. Det er også gjort forsøk med naturlige planktonalgesamfunn. I plastposer har en studert våroppblomstringen i rent sjøvann og i sjøvann med et 3—4 mm tykt oljelag på overflaten.

#### ANDRE FORURENSNINGSUNDERSØKELSER (4.3)

*ICES koordinert overvåkingsprogram i Nordøstatlanteren (4.3.0).* Programmet undersøker innholdet av forureningskomponenter (pesticider, PCB og tungmetaller) i marine organismer (sild, lodde, torsk, flyndre, blåskjell og reker) i den norske delen av fiskeriområdet.

*Klorerte hydrokarboner i sjøvann (4.3.1).* Første del av prosjektet tar sikte på å etablere metodikk for innsamling av prøver, isolering av de klorerte hydrokarboner og gjennomføring av internasjonale interkalibreringer (IOC/ICES). Annen del er innsamling og analyse av sjøvannsprøver for overvåking og som bidrag til «Joint Monitoring Program» under Oslo- og Pariskonvensjonen.

#### AKVAKULTUR

##### POPULASJONGENETIKK (5.1)

*Populasjonsgenetiske undersøkelser av laksefisk. [Kvantitativ populasjonsgenetikk] (5.1.0).* Undersøkelsene tar sikte på å kartlegge arvelige variasjoner i økonomisk viktige egenskaper og å utnytte variasjonene til å få fram et forbedret avlsmateriale for oppdrett og kulturarbeid gjennom systematisk avlsarbeid. På grunn av at det ble påvist



Tabell 4. *Virkninger av konkurrerende bruk av havet.*

Undersøkelser	Årsverk			Kostnader (1000 kr.)			
	FOU	Felles tjenester	I alt	Lønn sos. utg.	Drift	Fartøy	I alt
4.1 Oljens skjebne i havet .....	8.0	1.9	9.9	1 177	471	275	1 923
4.1.0 Overvåking. Utredning, saksbehandling ....	4.9						
4.1.1 Resipientundersøkelser i Fensfjorden .....	0.3						
4.1.2 PAH-undersøkelser .....	2.1						
4.1.3 Opptak og utskillelse av oljekarboner i muslinger .....	0.1						
4.1.4 Forurensning fra oljeaktivitetene på kontinentalsokkelen .....	0.4						
4.1.5 Forurensning i Byfjorden .....	0.2						
4.2 Oljens virkning på levende organismer .....	4.5	1.0	5.5	653	262		915
4.2.0 Biotesteksperimentet med marine organismer	0.1						
4.2.1 Virkningene av oljehydrokarboner på en sedimentbiotop .....	0.6						
4.2.2 Forskningsprogram for økologiske virkninger av oljespill til sjøs* .....							
4.2.3 Konsekvensanalyse mhp. fiskeressurser* .....							
4.2.4 Virkning på fiskeeggbefruktning .....	0.2						
4.2.5 Virkning på fiskeatferd .....	2.1						
4.2.6 Virkning på planteplankton .....	1.5						
4.3 Andre forurensningsundersøkelser .....	1.2	0.3	1.5	178	71		249
4.3.0 ICES koordinert overvåkningsprogram i Nordøstatlanteren .....	0.7						
4.3.1 Klorerte hydrokarboner i sjøvann .....	0.5						

\* Innsatsen inngår i pkt. 4.1.0.

IPN-virus i materialet i 1977, måtte undersøkelserne starte igjen med nytt materiale 1977/78. Undersøkelsene foregår ved Akvakulturstasjonen Matre, Akvakulturstasjonen Austevoll og ved kommersielle oppdrettsanlegg.

*Kvalitativ populasjonsgenetikk (5.1.1).* Undersøkelsene har som formål å kartlegge variasjoner i den kjemiske oppbyggingen av enzymer og andre proteiner, og å utnytte disse variasjonene for å kartlegge populasjonsstrukturen for økonomisk viktige arter. Hovedvekten er lagt på sild og torsk.

Det er bygget opp et laboratorium i de nye lokalene i C. Sundtsgt. 37. Halvparten av dette er spesielt utstyrt til populasjonsgenetiske undersøkelser i større målestokk.

Det er utviklet et elektroforesesystem hvor 100—200 vevsprøver fra fisk kan analyseres samtidig. Ved bruk av snitteapparat, er det mulig å undersøke prøvene for 7—8 forskjellige enzymsystemer. Det er laget et modifisert elektroforeseapparat til bruk ombord i båt.

#### FYSIOLOGI OG ERNÆRINGSBIOLOGI (5.2)

*Fordøyelse og ernæring hos torsk (5.2.0).* Delprosjekt: Energiomsetning og vekst under ulike miljø.

Formålet med undersøkelsene er å få bedre

kjennskap til torskens ernæring og energiomsætning. Kontrollerte forsøk av fordøyelse, absorpsjon, ekskresjon, respirasjon og vekst under ulike miljø og diettbetingelser i laboratoriet, store utekar og mærer sammenlignes med feltundersøkelser. Forsøkene har vist at torsk fra 0,3—1 kg har meget god tilvekst og høy fórutnyttelse ved lave fórasjoner.

*Ernæring hos langtidslagret sei (5.2.1).* Formålet med forsøkene var å beregne den nødvendige fórmengde til sei under langtidslagring for at den hverken skal tape eller øke i vekt. Det ble foretatt undersøkelser av seiens kvalitet ved å beregne leverindeks og analyse av fiskens protein-, fett- og vanninnhold.

*Smoltifisering—osmoregulering (5.2.2).* Formålet med dette prosjektet er å klarlegge morfologiske/fysiologiske forandringer i nyrene i forbindelse med overgangen fra ferskvann til sjø (smoltifisering) hos laks, og å studere effekten av ulik grad av smoltifisering på seinere vekst og kjønnsmodning. Prosjektet gjennomføres i samarbeid med Gades institutt og A/S Mowi.

*Utprøving av fórtyper til laksefisk (5.2.3).* Dette omfatter flere mindre prosjekter der hensikten er å forbedre fóret og fóroekonomien ved fiskeoppdrett. Forsøkene utføres i Austevoll og Matre og omfatter sammenlignende vekstforsøk ved bruk av

tørrfór, våtfór og våtpellets til laks; ulike mengder bindemiddel til våtfór, syrekonservering av våtfór og bruk av raudåte og rekeavfall til fiskefór.

Raudåte: Sesongmessige variasjoner i pigmentinnholdet i raudåte ble undersøkt.

Rekeavfall — fór til laksefisk: i samarbeid med Universitetet i Tromsø, Fiskeriteknologisk Forskningsinstitutt og Fiskeridirektoratets avdeling for kvalitetskontroll ble det ved Akvakulturstasjonen Matre satt i gang et prosjekt for undersøkelse av rekeavfall som fór og pigmentkilde til laksefisk.

Innledende forsøk når det gjelder ensilering av rekeavfall, pigmentopptak i laksefisk og vekstforsøk med rekeavfall ble utført i 1979.

*Hormoner i fóret til laksefisk (5.2.4).* Dette prosjektet tar sikte på å forsøke om vi kan unngå tidligkjønnsmodning hos laks og regnbueaure ved å føre fisken med kjønns hormoner noen uker første sommeren. Undersøkelsene utføres i samarbeid med A/S Mowi.

Undersøkelsene startet i liten målestokk med laks i 1978, og ble utvidet til regnbueaure i 1979.

*Fettleverforsøk (5.2.5).* Dette prosjektet tar sikte på å klarlegge årsakene til abnorme fettavleiringer i leveren hos oppdrettsfisk og hva som kan gjøres for å unngå fettlever. Omfanget av leverdegenerasjon i kommersielle anlegg vil også bli undersøkt. Undersøkelsene foregår ved Akvakulturstasjonen Matre i samarbeid med Veterinærinstituttet. I 1979 ble det utført ett langtidsforsøk med ulike harskhetsgrader i fórfettet. Resultatene bekrefter at harskt fett utvikler fettlever og indikerer at manglende vitamin E-tilsetning samt høyt fettinnhold i fóret fremmer utviklingen av fettlever.

Det ble foretatt undersøkelse av leverstatus i regnbueaure fra ett anlegg. Over 60% av slaktefisken fra dette anlegget hadde abnorme fettavleiringer i leveren og over 30% langt fremskreden fettlever. Undersøkelsen fortsatte i 1980.

#### KULTURBETINGET FISKERI (5.3)

*Utsetting av laksefisk (5.3.0).* Prosjektet er langsiktig og er nært knyttet til 5.1.1. Hensikten er å øke naturlige populasjoner, i første rekke laksefisk, ved utsetting av ungfisk. Faktorer, bl.a. genetiske faktorer, som er av betydning for overleving og gjenfangst, søkes klarlagt.

Utsettingen måtte midlertidig innstilles etter påvisningen av IPN-virus i forsøksmaterialet i Matre, og på grunn av at restriksjonene, som var pålagt stasjonen, ble opphevet for seint til at utsettingen kunne foretas i 1979, er det i 1979 bare utsatt et mindre parti laksesmolt fra en annen lokalitet.

*Klekking og startføring av torsk (5.3.1).* I dette prosjektet tas det sikte på å utvikle teknikk for klekking og startføring av et høyt antall torske-larver som kan brukes til å øke de naturlige populasjonene i avgrensede områder. Forsøkene foregår i Austevoll.

*Blåskjell- og østersdyrking (5.3.2).* Prosjektet er først og fremst et utviklingsprosjekt som tar sikte på å videreutvikle teknikker for dyrking av blåskjell og østers, og å kartlegge mulighetene på ulike lokaliteter. Det ble drevet vekstforsøk med to størrelsesgrupper østers på fire lokaliteter. Østersen ved oppdrettslokaliteten og en naturlig poll viste like god vekst mens de øvrige lokaliteter var uegnet. Forsøkene tyder på at østers når salg-størrelse ved en alder av  $3^{1/2}$ — $4^{1/2}$  år.

På flere lokaliteter i Austevoll kommune ble det våren 1978 satt ut yngelsamlere for blåskjell. Formålet med undersøkelsen er å kartlegge områder for yngelavsetting og gode vekstvilkår. I Flødevigen ble det undersøkt i hvilken grad blåskjell-yngel avsettes på forskjellige typer underlag (tautyper).

#### ATFERD (5.4)

*Aggresjon og vekst hos lakseunger (5.4.0).* Formålet med dette prosjektet er å se om vekstforskjellen mellom laks av ulike populasjoner kan skyldes forskjell i atferd. Et forsøksoppsett ble gjennomført ved Akvakulturstasjonen Matre i 1978 og et nytt var planlagt i 1979. Dette måtte utsettes til 1980 av kapasitetshensyn.

*Smoltatferd; laks (5.4.1).* Formålet med undersøkelsen er å følge utvandrende laksesmolt ved hjelp av akustiske merker fra elven og så langt ut i sjøen som mulig. Arbeidet er et ledd i å øke laksebestanden basert på utsatt oppdrettssmolt. Forsøkene har vist at metodikken er brukbar til formålet.

*Garnskader på laks (5.4.2).* Prosjektet har som formål å undersøke effekten av garnskader på laks. Forsøkene er et samarbeid med Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. I 1979 ble det av Havforskningsinstituttet foretatt feltundersøkelser i en avstengt poll. Atferden ved fiske med forskjellige typer garn, ble forsøkt studert. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk gjorde undersøkelser i felten ved Vefsnfjord. Forsøkene fortsetter i 1980.

*Tetthetsforsøk — seilagring (5.4.3).* Prosjektet tok sikte på å undersøke seiens atferd og eventuelle stressreaksjoner i notposer ved ulik tetthet og ved ulik vanntemperatur (vinter, sommer) med henblikk på korttidslagring av fisk til fiskeindustrien.

Undersøkelsene ble gjort ved Akvakulturstasjonen Austevoll, og det ble nytted akustiske merker for å måle hjertefrekvensen hos fisken, samt undervannsfjernsyn for å studere atferden. Det virker som om seien tilpasser seg lagringsforholdene temmelig raskt, og etter en tids lagring blir fisken lite uroet av f.eks. håving, opptørking av nøter etc. Pulsfrekvensen går raskere og raskere tilbake til utgangspunktet etter gjentatte behandlinger.

#### OPPDRETTSTEKNOLOGI OG METODEUTVIKLING (5.5)

*Impregneringsstoff for nøter (5.5.0).* Utprøving av effektiviteten av antigroe impregneringsstoff for nøter fortsatte.

*Arbeidsrutiner og utprøving av utstyr (5.5.1).* Formålet er å finne fram til enklere arbeidsrutiner og bedre utstyr for fiskeoppdrett.

Ved Akvakulturstasjonen i Austevoll er det i samarbeid med Flygt Pumper A/S utført forsøk med nedsenkbare pumper. Formålet med forsøkene var å finne en egnet teknikk for å pumpe opp varmt dypvann i oppdrettsmærer når overflate-temperaturen ble lav. Det var mulig å heve temperaturen 0,5—1,5° C og komme over et kritisk nivå.

I løpet av året har stasjonen deltatt i utprøving av en ny type våtfórautomat og har en fortløpende undersøkelse av ulike typer oppdrettsmærer samt en del annet utstyr for matfiskeoppdrett i sjøvann.

*Seilagring (5.5.2).* Undersøkelsen vedrørende korttids- og langtidslagring av sei ble startet ved Akvakulturstasjonen Austevoll høsten 1978. Forsøkene skal gi opplysninger om dødeligheten og utvikling av sårskader ved korttidslagring, og om hvor tett sei kan gå i nøter uten at sårskader utvikles.

*Settefiskeoppdrett i notposer (5.5.3).* Dette er et utviklingsprosjekt som tar sikte på å gjøre settefiskeproduksjonen enklere og billigere ved å nytte notposer i ferskvann i stedet for kar på land.

Undersøkelsene vil bli utført i Kvernvatnet, Austevoll, Fotlandsvågen, Osterøy og i Vikvatnet, Herøy.

Resultatene viser at fiskens vekst er tilnærmet like god som ved oppføring i tradisjonelle settefiskkummer. Når det gjelder forsøkene i Kvernvatnet, Austevoll, er svinnet noe høyere enn vanlig. Fórforbruket kan sannsynligvis minskes noe.

*Klekkeidrift — faktorer som påvirker overleving av egg (5.5.4).* Formålet var en nærmere undersøkelse av faktorer som kan påvirke overleving av egg fra laksefisk. I 1979 ble det foretatt undersøkelser av

- a) Pigmentering av lakserogn. Det ble i disse forsøkene ikke funnet sammenheng mellom pigmenteringsgrad og overleving av eggene.
- b) Transport av rogn. Forsøket viste at nybefruktet rogn tåler transport i 36—48 t. Effekten av transporten kommer imidlertid ikke til syne før ved øyerognstadiet.

Disse undersøkelsene var sterkt hemmet av dårlig kvalitet på lakserogna. Videre undersøkelser er derfor utsatt i påvente av oppbygging av stamfisk-anlegg ved Akvakulturstasjonen Matre.

#### FISKEPATOLOGI (5.6)

*Bekjempelse av lakselus (5.6.0).* Prosjektet ble avsluttet i 1978. Beskrivelse av bademetoder for bekjempelse av lakselus er publisert i 1979.

*Üibriose—immunitet (5.6.1).* Prosjektet tar sikte på å finne fram til egnede metoder for vaksinasjon mot vibriose. Det samarbeides med Universitetet i Tromsø. Nye vaksinasjonsmetoder og vaksintyper er utprøvd i 1979.

#### METODEUTVIKLING OG METODEFORBEDRING AKUSTISK BESTANDSMÅLING (6.1)

*Resonans i biomasse (6.1.0).* Resonansfrekvensen hos fisk er i stor utstrekning bestemt av størrelse på svømmeblæren. Prosjektet tar sikte på å belyse med hvilken nøyaktighet størrelsesbestemmelse og eventuell mengdemåling av små stimfisk kan gjøres ved å bestemme resonansfrekvenser. Arbeidet foregår i samarbeid med ELAB, SINTEF.

Arbeidet har omfattet analyse og vurdering av tidligere innsamlet data samt dokumentasjon. Dessuten har en etablert en automatisk modell som kan gå inn i prosessordelen av et eventuelt framtidig målesystem.

*Tauet svinger (6.1.1).* For å forbedre ekkoloddregistreringene i styggevær er det tidligere utviklet og tatt i bruk et tauet svinger system. Videreutvikling og tilpasning av systemet i praktisk bruk har fortsatt.

*Matematisk modellering av fisks refleksjonsegenskaper (6.1.2).* Hensikten er å etablere modeller for fisks refleksjonsegenskaper, og å anvende disse for å studere presisjonen av akustisk mengdeanslag. Arbeidet foregår i hovedsak ved Universitetet i Bergen.

*Akustisk måling av plankton (6.1.3).* Prosjektet har som målsetting å etablere en akustisk målemetode med tilhørende instrumentering for å mengdebestemme og klassifisere dyreplankton. Det er fremskaffet et spesielt instrumentoppsett som

Tabell 5. *Akvakultur.*

Undersøkelser	Årsverk			Kostnader (1000 kr.)			
	FOU	Felles tjenester	I alt	Lønn sos. utg.	Drift	Fartøy	I alt
5.1 Populasjonsgenetikk . . . . .	5.0	1.6	6.6	784	314		1 098
5.1.0 Populasjonsgenetiske undersøkelser av laksefisk	4.0						
5.1.1 Kvalitativ populasjonsgenetikk . . . . .	1.0						
5.2 Fysiologi og ernæringsbiologi . . . . .	5.8	1.9	7.7	915	367		1 282
5.2.0 Fordøyelse og ernæring hos torsk . . . . .	0.7						
5.2.1 Ernæring hos langtidslagret sei . . . . .	0.6						
5.2.2 Smoltifisering – osmoregulering . . . . .	2.8						
5.2.3 Utprøving av fórtypen til laks . . . . .	1.0						
5.2.4 Hormoner i fóret til laks . . . . .	0.4						
5.2.5 Fettleverforsøk . . . . .	0.3						
5.3 Kulturbetinget fiskeri . . . . .	3.3	1.1	4.4	523	209		732
5.3.0 Utsetting av laksefisk . . . . .	1.5						
5.3.1 Klekking og startfóring av torsk . . . . .	1.1						
5.3.2 Blåskjell- og østersdyrking . . . . .	0.7						
5.4 Atferd . . . . .	1.1	0.3	1.4	166	67		233
5.4.0 Aggresjon og vekst hos lakseunger . . . . .							
5.4.1 Smoltatferd, laks . . . . .	0.5						
5.4.2 Garnskader på laks . . . . .	0.5						
5.4.3 Tetthetsforsøk – seilagring . . . . .	0.1						
5.5 Oppdrettsteknologi og metodeutvikling . . . . .	2.1	0.7	2.8	333	133		466
5.5.0 Impregneringsstoff for nøter . . . . .	0.1						
5.5.1 Arbeidsrutiner og utprøving av utstyr . . . . .	0.7						
5.5.2 Seilagring . . . . .	0.4						
5.5.3 Settefiskoppdrett i notposer . . . . .	0.7						
5.5.4 Klekkeridrift – faktorer som påvirker overleving av egg . . . . .	0.2						
5.6 Fiskepatologi . . . . .	1.5	0.5	2.0	238	95		333
5.6.0 Bekjempelse av lakselus . . . . .	0.2						
5.6.1 Vibriose-immunitet . . . . .	1.3						
Saksbehandling og utredning . . . . .	2.4	0.8	3.2	380	152		532
Andre fellestj. stasjonene . . . . .	5.0	1.6	6.6	784	314		1 098

blir brukt til målinger på krill, og det er etablert data for målstyrke for krill som funksjon av lengde i et frekvensområde 30–400 kHz. Største delen av arbeidet foregår ved Elektronikklaboratoriet ved NTH (ELAB) og ved Marinbiologisk Stasjon, Trondheim.

*Akustisk bestandsmåling, metodikk* (6.1.4). Formålet med prosjektet er å forbedre akustisk måleteknikk og «survey»-metodikk i relasjon til fiskefordeling og atferd. Spesielt undersøkes i hvilken grad registreringsfartøyet påvirker fiskeatferden og derved de målte ekkonivåer.

#### INSTRUMENTERING, ANALYSEMETODIKK (6.2)

*Liten rotorstrømmåler* (6.2.0). Hensikten med dette prosjektet er å komme fram til en modulert oppbygget strømmåler av vesentlig mindre dimensjoner og med enklere betjening enn eksisterende målere. I 1979 har en «enkeltpunktsmåler» fått sin endelige form. Det er også utviklet en modul for

enkeltpunktsmåling av temperatur og en programmerbar modul som kan måle og registrere 16 samhoørende observasjon av strøm og retning. Utvikling av en registrerende målermodul for flere tusen observasjoner er påbegynt.

*Akustisk strømmåler* (6.2.1). Etter at de viktigste problemer med måling av gangtidsdifferanser av størrelsesorden  $10^{-10}$  sekunder er løst, ligger hovedproblemet med pålitelig akustisk strømmåling i å konstruere hensiktsmessige akustiske prober. I 1979 har det spesielt vært arbeidet med å miniatyrisere 3-aksete ultralydprober slik at de i minst mulig grad påvirker strømmen som skal måles. Innledende arbeid med å utvikle en vindregistrerende ultralydmåler for samhoørende vind/strømmålinger er påbegynt. I forbindelse med strømmålere har det også vært arbeidet med et forbedret elektronisk kompass.

*Profilerende sonde* (6.2.2). Det er utviklet en generell undervannsenhet, et dataoverførings-system via kabel og en deksenhet med sikte på å

Tabell 6. *Metodeutvikling og metodeforbedring.*

Undersøkelser	Årsverk			Kostnader (1000 kr.)			
	FOU	Felles tjenester	I alt	Lønn sos. utg.	Drift	Fartøy	I alt
6.1 Akustisk bestandsmåling .....	5.9	1.4	7.3	868	348	661	1 877
6.1.0 Resonans i biomasse .....	0.4						
6.1.1 Tauet svinger .....	1.1						
6.1.2 Matematisk modellering av fisks refleksjons-egenskaper .....	0.2						
6.1.3 Akustisk måling av plankton .....	0.5						
6.1.4 Akustisk bestandsmåling, metodikk .....	3.7						
6.2 Instrumentering, analysemetodikk .....	4.0	1.0	5.0	594	238		832
6.2.0 Liten rotorstrømmåler .....	0.2						
6.2.1 Akustisk strømmåler .....	0.1						
6.2.2 Profilerende sonde .....	0.1						
6.2.3 Oxygensensor .....	0.1						
6.2.4 Datalogger .....	0.1						
6.2.5 Sorteringsanlegg for innvendig merket fisk ...	0.3						
6.2.6 Akustisk instrumentering/utvikling .....	2.5						
6.2.7 Analysemetode for oljehydrokarboner .....	0.5						
6.3 Programsystemer .....	2.1	0.5	2.6	309	124		533
6.3.0 Datalogging system, fartøyene .....	1.0						
6.3.1 Programbibliotek EDB .....	1.1						
6.4 Merkeforsøk .....	0.6	0.1	0.7	83	33		116
6.4.0 Merkeforsøk i laboratorium; krabbe, hummer og ål .....	0.6						
6.5 Aldersbestemmelse .....	0.6	0.1	0.7	83	33		116
6.5.0 Aldersbestemmelse av vågehval .....	0.3						
6.5.1 Aldersbestemmelse av spekkhogger .....	0.3						
6.6 Populasjonsdynamikk, prøvetakingssystemer .....	0.5	0.1	0.6	71	29		100
6.6.0 Populasjonsdynamikk .....	0.4						
6.6.1 System for innsamling av biologiske data ...	0.1						

overføre data fra en hengende eller slept sonde til et fartøy. Systemet kan tilkobles opp til 16 sensorer og overfører ca. 1000 bits pr. sekund.

*Oxygensensor* (6.2.3). Det er utført en del teoretisk arbeid med sikte på utvikling av en ny transient måleteknikk som potensielt kan bli både langtidsstabil og omrøringsufølsom.

*Datalogger* (6.2.4). Målsettingen er å utvikle et enkelt dataloggingssystem for miljødata. Systemet skal blant annet anvendes på de rutebåter som samler inn temperatur- og saltholdighetsdata i overflatelaget.

En generell datalogger for opp til 16 analoge og et om nødvendig stort antall digitale kanaler er under avsluttende utvikling. I forbindelse med loggeren er det utviklet nye elektroniske kretser for Aanderaas saltcelle.

*Sorteringsanlegg for innvendig merket fisk* (6.2.5). Det er montert flere maskiner for fast montering på fiskemottaksanlegg langs kysten. Anleggene sorterer konsumfisk som inneholder indre merker ut fra annen fangst. I 1979 har maskinene vært benyttet i forbindelse med bestandsberegning av atlantisk sild og av nordsjømakrell.

*Akustisk instrumentering/utvikling* (6.2.6). Det finner sted en ganske kontinuerlig nasjonal utvikling innen sonar og ekkoloddteknologi i tilknytning til fiskeriformål, ressursovervåking, fiskebestandsmåling, inspeksjon av konsentrasjoner innen oljevirkosheten og kartlegging av kontinentalsokkelen. Her deltar vi i prosjektstyring, idé- og konseptstudier og utprøving av instrument-systemer.

*Analysemetoder for oljehydrokarboner* (6.2.7). Det er arbeidet med å forbedre den kvantitative analyse av forurensningshydrokarboner i vann, organismer og sedimenter.

#### PROGRAMSYSTEMER (6.3)

*Dataloggingssystem, fartøyene* (6.3.0). Hensikten er å forbedre dataloggingssystemet ombord i forskningsfartøyene. I 1979 har «Michael Sars» og «G.O. Sars» fått lagt inn digital integrering, og disse systemene er nå operative. Det foregikk videre en kontinuerlig videreutvikling av disse systemene.

*Datalogging- og programsystemer for kjemiske*

*parametre og primærproduksjonsdata.* Det foregår kontinuerlig utvikling og forbedring av disse systemene.

*Programbibliotek EDB (6.3.1).* Målsettingen er å etablere et enkelt og oversiktlig system for EDB-programmene. I 1979 har det foruten arbeid med dette vært en omlegging av programmene for NORD 1 til kjøring på NORD-100.

#### MERKEFORSØK (6.4)

*Merkeforsøk i laboratorium; krabbe, hummer og ål (6.4.0).* Forsøkene tar sikte på å klarlegge hvilke merketypen og merkemethodikker som gir best resultater.

#### ALDERSBESTEMMELSE (6.5)

*Aldersbestemmelse av vågehval (6.5.0).* Undersøkelsene tar sikte på å utvikle en ny metode for aldersbestemmelse av vågehval på grunnlag av

vekstsoner i ørebeinene med henblikk på å ta metoden i bruk i overvåkingen av vågehvalbestandene. Foreløpige resultater tyder på at vekstsonene i ørebeinene gir aldersbestemmelser som stemmer godt overens med bestemmelser fra andre kriterier.

*Aldersbestemmelse av spekkhogger (6.5.1).* I forbindelse med de biologiske undersøkelser av spekkhogger skal den metoden for aldersbestemmelser som er basert på vekstsoner i tennesens dentin og som brukes for en del andre hvalarter og sel, tilpasses til aldersbestemmelser av spekkhogger.

#### POPULASJONSDYNAMIKK, PRØVETAKINGSSYSTEMER (6.6)

*Populasjonsdynamikk (6.6.0).* Det arbeides kontinuerlig med å tilpasse populasjonsdynamiske modeller til de ulike fiskebestandene.

*System for innsamling av biologiske data (6.6.1).* Disse systemene er under kontinuerlig ajourføring og utvikling.

## TOKTVIRKSOMHETEN I 1979

I 1979 hadde Havforskningsinstituttet følgende fartøyer i regulær drift:

	Driftsdøgn
F/F «G.O. Sars», 229 fot, 1445 tr.tonn med	260
F/F «Johan Hjort», 172 fot, 697 br.tonn med	257
F/F «Michael Sars», 140 fot, 493 br.tonn med	220
F/F «Krill», 26 fot	med 46

I tillegg til forannevnte fartøy hadde instituttet toktdeltakere med på andre større og mindre fartøyer som delvis var leiet.

	Driftsdøgn
F/F «Stadhav» . . . . .	med 194
F/F «Johan Ruud» . . . . .	med 126
F/F «Caroline Mathilde . . . . .	med 161

F/F «Dr. Fridtjof Nansen» . . . . .	med 156
F/F «Bien Dong» . . . . .	med 340
Andre fartøy . . . . .	med 883
<b>Totalt (instituttets fartøyer og andre båter)</b>	<b>2 643</b>

Det totale antall persontoktdøgn var 9 714, som fordeler seg slik:

	Persontoktdøgn
F/F «G.O. Sars» . . . . .	3 027
F/F «Johan Hjort» . . . . .	1 954
F/F «Michael Sars» . . . . .	800
F/F «Krill» . . . . .	46
Andre fartøyer . . . . .	3 887
<b>Antall reisedøgn utenom tokter</b>	<b>var 2 720.</b>

### Tokter «G. O. Sars», 1979

Tidsrom	Område	Oppdrag
3/1 – 4/1	Fanafjorden, Bjørnefjorden	Kalibrering av instrumenter, prøving av tauet svinger.
5/1 – 31/1	Barentshavet	Kartlegge utbredelsen av lodde før vinterloddefisket.
2/2 – 3/3	De sentrale og østlige deler av Barentshavet.	Kartlegge utbredelse og mengde av ungtorsk, hyse og lodde. Hydrografi.
5/3 – 23/3	De vestlige deler av Barentshavet og Finnmarksbankene vestover til Tromsøflaket.	Kartlegge utbredelse av ungtorsk og unghyse. Hydrografi.
25/3 – 7/4	Vesterålen–Karmøy.	Undersøke utbredelse og mengde av sildeyngel. Undersøke om krill kan beite på sildeyngel. Hydrografiske undersøkelser på snittet Svinøy-NV. Miljøovervåking utenfor Møre–Helgeland og Troms.
18/4 – 14/5	Vestlige Barentshav mellom Vesterålen og Bjørnøya.	Kartlegge utbredelse og mengdefordeling av uer, kolmule og andre fiskearter. Hydrografi, miljøundersøkelser.
14/6 – 24/7	Langs kysten av Troms og Finnmark og utenfor Sovjetsamveldets 12-milsgrense.	Loddelarveundersøkelser, bestemme mengde, alderssammensetning og utbredelse av eldre lodde. Detaljerte undersøkelser av det biologiske produksjonssystem ved iskanten.
30/7 – 29/8	Øst-Grønland–Island–Jan Mayen, Vestspitsbergen–Bjørnøya.	Loddeundersøkelser, akustiske mengdemål og biologisk prøvetaking. Undersøkelser av 0-gruppe fisk.
30/8 – 3/10	Barentshavet.	0-gruppeundersøkelser. Loddeundersøkelser. Utbredelse og mengde av de enkelte årsklasser.
4/10 – 2/11	Bjørnøya–Vestspitsbergen, Barentshavet.	Kartlegge utbredelse og mengde av bunnfisk. Foreta hydrografiske målinger i undersøkelsesområdet.
30/11–10/12	Nordlige Nordsjøen.	Kartlegging av 0-gruppe kolmule. Miljøundersøkelser. Hydrografi.

### Tokter «Johan Hjort», 1979

3/1 – 3/1	Flatøyosen.	Kalibrering av instrumenter.
6/1 – 26/1	Nordlige Nordsjøen, Skagerrak	Kartlegge utbredelse av fisk i Nordsjøplatåets skråning mot vest, nord og øst; særlig med sikte på lokalisering av overvintrende makrell. Dessuten kartlegge fordeling av 0-gruppe brisling.
29/1 – 28/2	Nordsjøen, Skagerrak.	Delta i internasjonale ungfiskundersøkelser. Miljøundersøkelser. Hydrografi.
6/3 – 8/4	Helgeland–Møre, Nordsjøen (Fedje–Shetland, Hantsholmen–Aberdeen), Skagerrak–Kattegat.	Miljøovervåking Møre–Helgeland. Delta i NORSEX (Norwegian Remote Sensing Experiment) med siktemål å vurdere nytten av fjernmålingsdata fra satellitter og fly. Undersøke fordelingen av 0-gruppe brisling. Miljøundersøkelser i Kattegat, Skagerrak og Kyststrømmen.
18/4 – 13/5	Karmøy–Vesterålen.	Undersøke mengden og utbredelsen av sildeyngel. Miljøundersøkelser. Hydrografi.

Tidsrom	Område	Oppdrag
12/6 –30/6	Nordsjøen.	Kartlegge nordsjømakrellens gyteområde. Delta i ICES program for 0-gruppe torskefisk. Deltakelse i en internasjonal akustisk undersøkelse på nordsjøsild i regi av ICES.
23/7 – 1/8	Nordsjøen fra Ekofisk til Statfjordfeltet.	Kartlegge spredningen av oljeholdig avløpsvann fra produksjonsplattformene på Ekofisk- og Friggfeltet. Bunnprøvetaking for analyse av oljehydrokarboner i sedimentene på Ekofisk-, Frigg- og Statfjordfeltet. Hydrografi. Prøvetaking av avløpsvannet på plattformene.
6/8 –22/8	Nordsjøen–Skagerrak.	Kartlegging av 0-gruppe makrell. Hydrografi.
24/8 –17/9	Lofoten til Vest-Finnmark, Barentshavet.	Internasjonale 0-gruppe undersøkelser og kartlegging av loddebestanden. Hydrografi.
8/10–24/10	Nordsjøen.	Internasjonale undersøkelser av utbredelse av sildelarver i den sentrale del av Nordsjøen. Snittene Fedje–Shetland og Utsira-vest.
1/11–28/11	Skagerrak, Kattegat, sentrale Nordsjøen	Undersøke utbredelse og mengde av 0-gruppe brisling og kolmule. Miljøundersøkelser, hydrografi.
3/12–14/12	Fjordområder i Trøndelag og Møre.	Akustiske undersøkelser, atferdsundersøkelser.

#### Tokter «Michael Sars», 1979

14/2 –16/2	Korsfjorden, Bjørnefjorden, Åmøy.	Støy/akselerasjonsmålinger ved ulike dybdeforhold. Forsøk med tauet svinger. Måling av støy ombord og fra land ved Åmøy.
19/2 –23/2	Norskekysten–Nordsjøen.	Utprøving og tilpasning av utstyr/fartøy til toktrutiner.
3/3 – 7/4	Vestfjorden, Finnmarkskysten–Barentshavet.	Kartlegging av torskeforekomster i Lofoten. Kartlegging av loddeinnsig til Finnmarkskysten. Veiledningstjeneste for loddeflåten. Biologisk prøveinnsamling. Hydrografi.
18/4 – 4/5	Vest av de britiske øyer og nordover mot Shetland og Færøyane.	Kartlegging av kolmulas utbredelse og mengde. Akustiske målinger. Biologisk prøvetaking. Hydrografi.
5/6 –29/6	Norskehavet.	Kartlegge utbredelse av pelagisk fisk og kolmuleyngel. Hydrografi.
25/7 –10/8	Feie–Lofoten.	Kartlegging av 0-gruppe fisk. Interkalibrering med «G. O. Sars».
10/8 –26/8	Svalbard.	Kombinert reke- og loddetokt.
26/8 – 8/9	Barentshavet.	Veiledningstjeneste, lodde.
23/9 –13/10	Jan Mayen–Island.	Lodde- og rekeundersøkelser.
17/10– 1/11	Kyst- og bankområder Bergen–Finnmark.	Studere innsiget av akkar. Fiskeforsøk med trål, garn, akkardregger og forskjellige jukse-maskiner. Forsøk med bruk av undervannsfjernsyn og med undervannsfotografering av froskemenn. Demonstrasjon av utstyr for fiskere.
5/11– 5/12	Skagerrak, Nordsjøen.	Brislingsundersøkelser – leite- og veiledningstjeneste. Leite- og veiledningstjeneste for makrell. Seiundersøkelser.
7/12– 7/12	Flatøyosen.	Mikrofon- og kulekalibrering av hydroakustiske instrumenter.

#### Tokter leiete fartøyer, 1979

2/1 –19/1	Børvåg	Nordsjøen	Merking av pigghå.
3/1 –31/1	Havdrøn	Barentshavet	Loddeundersøkelser.
1/2 –15/3	Havdrøn	Møre–Vesterålen	Undersøke forekomster av gytende sild. Biologisk prøvetaking. Lokalisering av gytefelt med grabb.
22/1 –21/2	Stadhav	Bulandet–Lofoten	Drivgarnsforsøk. Lokalisering av gytemoden sild.
30/1 –11/2	Johan Ruud	Hardangerfjorden	Undersøkelser av brisling. Akustikk/atferd.
12/2 –24/2	Rundfjell	Finnmark, Troms	Undersøkelser av seifangster i reketrål.
13/2 – 2/4	Caroline Mathilde	Kyststrekningen Vesterålen–Finnmark	Prøvetaking av kommersielle landinger av bunnfisk.
18/2 –25/2	Johan Ruud	Troms	Akustiske målinger.
19/2 –21/2	Fridtjof Nansen	Fensfjorden–Masfjorden	Miljøundersøkelser.
26/2 –12/3	Petra	Hordaland	Kartlegging av lokaliteter for akvakultur i Hordaland.
26/2 –14/3	Stadhav	Nordlige del av Nordsjøen, kystbankene utenfor Møre	Merking av trålfanget sei. Observasjon av gytefelt for sei. Undersøkelser av drift av seiegg og seilarver for eventuelt å kunne påvise drift fra Tampen direkte mot Møre.
28/2 – 9/3	Johan Ruud	Malangen–Ulsfjord	Undersøkelser av sild og lodde. Akustikk-atferd.
12/3 –13/3	Fangst	Austevoll	Oppmåling av forsøkslokaliteter.
12/3 – 7/4	Djupaskjær	Lofoten	Notfiske etter skrei til merking og prøvetaking. Registrering og kartlegging av skreiforekomstene.



Tidsrom	Fartøy	Område	Oppdrag
14/3 –24/4	Veslekari	Vesterisen	Innsamling av materiale for aldersanalyser av klappmyss og grønlandssel. Biologiske undersøkelser.
14/3 – 6/5	Harmoni	Vesterisen	Hjelpetjeneste for fangstflåten. Kartlegging av isgrensen og selforekomster. Merking av selunger.
18/3 –28/3	Lofotcruise	Lofoten	Innsamling og sortering av torskeegg.
19/3 –21/3	Fridtjof Nansen	Fensfjorden–Masfjorden	Miljøundersøkelser.
28/3 –22/4	Stadhav	Finnmarkskysten	Eggundersøkelser for kartlegging av loddas gytefelt. Samarbeid med sovjetrussisk forskningsfartøy. Veiledningstjeneste. Innsamling av loddeprøver. Hydrografi.
18/4 – 4/5	Raud	Vestfjorden	Innstallering feltklekkeri og innsamling av gytefisk. Gyteforløpsundersøkelser, larve- og naupliesurveys.
23/4 –25/4	Fridtjof Nansen	Fensfjorden–Masfjorden	Miljøundersøkelser.
23/4 –22/5	Dønnland	Stad–Vesterålen	Merkeforsøk og biologisk prøvetaking av notfanget sild.
24/4 – 2/5	Røsnesvåg	Finnmark	Prøvetaking.
29/4 – 2/6	Caroline Mathilde	Kysten Vesterålen–Finnmark	Prøvetaking av kommersielle fangster av bunnfisk.
30/4 –12/4	Rundfjell	Strekningen	Rekeundersøkelser.
		Hønningsvåg–Tromsø	
1/5 –31/5	Johan Ruud	Vestfjorden, Vesterålen	Utprøving av fiskepumpe for vertikalprofilering av fiskelarver. Studier av fiskelarver og deres byttedyr. Larvebioassays.
2/5 –11/6	Langskjær	Vestgrønland	Rekeundersøkelser.
5/5 –26/5	Stadhav	Barentshavet	Bestandsundersøkelser av reker i Barentshavet og undersøkelser av bifangster under reketråling.
8/5 –14/6	Langvin	Sørvest av Irland – sentrale Nordsjøen	Makrellmerking. Snurping av makrell med henblikk på gjenfangst av merket makrell ved bruk av «merkedetektor».
11/5 –12/5	Mefjordbuen	Finnmark	Prøvetaking; bunnfisk.
14/5 –19/5	Skutnesværing	Finnmark	Prøvetaking; bunnfisk.
14/5 –19/5	Roy Vidar	Finnmark	Prøvetaking av bunnfisk.
14/5 –24/5	Fangst	Austevoll	Fangst av laks til forsøk.
14/5 –13/6	Værøyværing	Barentshavet og Svalbard	Innsamling av biologisk materiale fra vågehval samt observasjoner og registrering av alle arter sjøpattedyr.
15/5 –31/5	Falken	Lonevåg	Utvandring av laksesmolt.
21/5 –23/5	Fridtjof Nansen	Fensfjorden–Masfjorden	Miljøundersøkelser.
21/5 – 1/7	Ulla	Barentshavet og Svalbard	Innsamling av biologisk materiale fra vågehval samt observasjoner og registrering av alle arter sjøpattedyr.
24/5 –19/6	Sirafjord II	Strekningen Haugesund–Vardø	Undersøkelser av vågehval.
26/5 –31/5	Båtsfjord	Finnmark	Prøvetaking av torsk og hyse i den fredete sone i Finnmark.
6/6 –11/6	Falken	Lonevåg	Utvandring av laksesmolt.
10/6 –26/6	Stadhav	Barentshavet	Bestandsundersøkelser av reker og undersøkelser av bifangster under reketråling. Daglig veiledningstjeneste for fiskerne.
12/6 –25/6	Makaur	Finnmark	Prøvetaking.
18/6 –20/6	Fridtjof Nansen	Fensfjorden–Masfjorden	Miljøundersøkelser.
18/6 –10/7	Johan Ruud	Norskehavet og norskekysten fra Lofoten til Bjørnøya	Undersøke utbredelsesområdet og mengden av postlarver av forskjellige arter. Ta prøver for mageinnholdsundersøkelser av sild og torsk og for lengde/tørvektmålinger.
25/6 –17/7	Sorry	Kysten fra Stadt til Vikna	Undersøkelser av steinkobbe med telling og innsamling av aldersmateriale, forplantningsorganer, mageprøver og parasittprøver samt merking av unger.
1/7 –14/7	M. Ytterstad	Barentshavet	Undersøkelser og prøvefiske etter polartorsk.
14/7 –27/7	Orholm	Buagrunnen–Frøya-banken	Makrellundersøkelser; drivgarn.
14/7 –18/8	Ulla	Barentshavet	Innsamling av biologisk materiale fra vågehval samt observasjoner og registrering av alle arter sjøpattedyr.
16/7 –29/8	Stadhav	Nordsjøen	Makrellmerking.
19/7 –26/7	Skagskjær	Barentshavet	Rekeundersøkelser.
20/7 – 8/8	Meløyvær	Jan Mayen	Loddefiske, innsamling av loddeprøver.
23/7 –10/8	Petra	Hordaland	Kartlegging av lokaliteter for akvakultur.
26/7 –14/8	Bjarni Sæmundsson	Jan Mayen	Loddetokt med islandsk forskningsfartøy.
30/7 –11/8	Orholm	Strekningen Smøla–Sklinnabanken	Makrellundersøkelser i forbindelse med drivgarnsforsøk.

Tidsrom	Fartøy	Område	Oppdrag
4/8 - 5/9	Brand	Møre	Kysttorskundersøkelser.
7/8 -17/8	Marius Acusticus	Lindåspollen	Akustiske målinger på fisk.
20/8 -29/9	Caroline Mathilde	Vesterålen-Finnmark	Prøvetaking.
27/8 -29/8	Fridtjof Nansen	Fensfjorden-Masfjorden	Miljøundersøkelser.
27/8 -27/9	Ice Lady	Rogaland-Finnmark	Merking av notfanget sei. Undersøkelser av forekomster av 0-gruppe sei.
28/8 - 8/9	Arisona	Nordsjøen	Prøvetaking av tobis.
3/9 - 7/9	Argos	Skagerrak	Fiskeribiologiske undersøkelser.
3/9 -15/9	Rundfjell	Troms og Finnmark	Rekeundersøkelser.
10/9 -14/9	Nipen	Finnmark	Prøvetaking av langtidslagret sei og studier av slepeforhold.
13/9 - 9/10	Stadhav	Barentshavet og Svalbard	Rekeundersøkelser.
24/9 -26/9	Fridtjof Nansen	Fensfjorden-Masfjorden	Miljøundersøkelser.
1/10- 1/11	Solheim Senior	Stadt-Lofoten	Forsøksfiske etter atlantiskandisk sild for biologisk prøvetaking og gjenfangster av merket sild. Kartlegge sildeforekomster. Merking av staurkval.
5/10-26/10	Gummibåt	Halten-Froan, Frøya-Sklinna og Fuglevær-området vest av Vega	Undersøkelser av havert i kastetiden. Telling og merking av unger. Flytelling av kvitunger. Eksperimentell nedskyting og innsamling av materiale for alders-, forplantnings-, ernærings- og parasittundersøkelser.
17/10- 2/11	Stadhav	Nordsjøen-Norskekysten	Merking av pigghå.
25/10	Skrova fangst	Lofoten	Innsamling av materiale fra spekkhogger.
26/10	Leif Junior	Lofoten	Innsamling av materiale fra spekkhogger.
26/10- 7/11	Caroline Mathilde	Øst-Finnmark-Vesterålen	Prøvetaking av kommersielle fangster av bunnfisk.
5/11-19/12	Johan Ruud	Fjordområder fra Ryfylke til Varanger	Undersøkelser av 0-gruppe sild, brisling, kolmule, torsk og miljø.
11/11- 7/12	Caroline Mathilde	Øst-Finnmark-Vesterålen	Prøvetaking av kommersielle fangster av bunnfisk.
19/11- 1/12	Rundfjell	Troms og Finnmark	Rekeundersøkelser.

*Tokter «Dr. Fridtjof Nansen», 1979*

Tidsrom	Område	Oppdrag
10/3 -14/3	Mørkekysten	Prøvetokt.
20/3 -21/3	Vestlandet	Prøvetokt.
23/4 -19/6	Farvannene rundt Sri Lanka	Fiskeriundersøkelser.
1/7 -30/8	Oman-gulven og Aden-gulven	Undersøkelser av mesopelagiske fisk.
11/9 -18/11	Farvannene utenfor Burma	Fiskeriundersøkelser.
26/11-21/12	Farvannene utenfor Bangla Desh	Fiskeriundersøkelser.

*Tokter «Bien Dong», 1979*

1/1 -19/12	Vietnam	Norad's utviklingshjelp. Fiskeriundersøkelser.
------------	---------	--

*Tokter «Krill», 1979*

9/7 -20/7	Hardangerfjorden	Fiske og merke hummer.
24/7 - 1/8	Hardangerfjorden	Fiske og merke hummer.
6/8 -29/8	Hardangerfjorden	Hummer og ålundersøkelser.

# BEVILGNINGER OG FORBRUK TIL FORSKNING OG ADMINISTRASJON I 1979

UTGIFTER (1000 kr.)

<i>Driften</i>		<i>Investeringer</i>		<i>Tils.</i>	
Instituttet		Instituttet			
Lønn .....	20.717				
Varer og tjenester .....	6.738	27.455	Fiskemerkedetektorer .....	324	27.779
Forskningsfartøyene		Forskningsfartøyene			
Lønn .....	14.400		Ny veivaksling til «G. O. Sars» .....	700	28.913
Varer og tjenester .....	9.433				
Leie av fartøy .....	4.380	28.213			
Statens Biologiske stasjon Flødevigen					
Lønn .....	2.469				
Varer og tjenester .....	1.014	3.483			3.483
Akvakulturstasjonen Matre					
Lønn .....	700				
Varer og tjenester .....	832	1.532			1.532
Akvakulturstasjonen Austevoll					
Lønn .....	252				
Varer og tjenester .....	431	683			683
Avdeling for akvakultur					
Lønn .....	215				
Varer og tjenester .....	415	630			630
		61.996		1.024	63.020

INNTEKTER (1000 kr.)

1979

	<i>Drift</i>	<i>Investeringer</i>	<i>Tils.</i>
Fiskeridepartementet .....	53.938	700	54.638
Norges fiskeriforskningsråd (NFFR) .....	2.039		2.039
Fondet for fiskeleting og fangst (prosj.midl.) .....	338	324	662
Fondet for fiskeleting og fangst (fartøyleie) .....	4.380		4.380
Effektiviseringsmidler .....	250		250
Norges almenvitenskapelige forskningsråd (NAVF) .....	130		130
Miljøverndepartementet .....	245		245
Meteorologisk institutt .....	120		120
Kommunaldepartementet .....	224		224
Salg av fisk .....	332		332
	61.996	1.024	63.020

## OVERSIKT OVER FORSKNINGSVIRKSOMHETEN I 1980

Forskningsfelt	Årsverk			Kostnader (1000 kr.)				
	FOU	Felles tjenester	I alt	Lønn sos. utg.	Drift	Fartøy	I alt	%
1. Bestandsundersøkelser og bestandsovervåking .....	64.0	15.2	79.2	9 515	4 059	23 844	37 418	54.1
2. Miljøundersøkelser og miljøovervåking ...	31.8	7.4	39.2	4 709	2 016	3 859	10 584	15.3
3. Spesiell biologi og atferd .....	23.7	5.6	29.3	3 520	1 510	1 302	6 332	9.2
4. Virkninger av konkurrerende bruk av havet	13.4	3.2	16.6	1 994	854	520	3 368	4.9
5. Akvakultur .....	28.9	8.6	37.5	4 506	2 841	—	7 347	10.6
6. Metodeutvikling og metodeforbedring ...	14.4	3.1	17.5	2 103	901	1 126	4 130	6.0
7. Utviklingshjelp, ressursundersøkelser .....	7.0	1.6	8.6					
Sum .....	183.2	45.0	227.2	26 348	12 181	30 651	69 180	100.0

Merknad:

«FOU (forskning og utvikling)-årsverk» refererer seg til teknisk og vitenskapelig personale.

Fartøykostnader til fiskeforsøk og veiledningstjeneste («Michael Sars») er utelatt.

### BESKRIVELSE AV VIRKSOMHETEN I 1980

For de fleste av prosjektene henvises til beskrivelsen for 1979. Nye prosjekter og prosjekter som er avsluttet i 1979 eller som er vesentlig forandret i 1979—1980 blir beskrevet her.

#### BESTANDSUNDERSØKELSER OG BESTANDSOVERVÅKING

##### *KYSTORSK I TROMS OG FINNMARK (1.2)*

Prosjektet, som er en del av NFFR's bunnfiskprogram, ble startet i 1980. Målsettingen er å identifisere kystbestander av torsk i området og å fremskaffe datagrunnlag for å beregne bestandsstørrelse og produksjon. I 1980 har undersøkelsene omfattet merkeforsøk og innsamling av biologiske data.

##### *VASSILD (1.15)*

Prosjektet, som er delvis finansiert av NFFR, tar sikte på å øke kunnskapene om den norske bestanden av vassild mhp. vekst og kjønnsmodning og bestandsstørrelse. Utbredelsesområdet blir kartlagt både i gyte- og beiteperioden og akustiske målinger anvendes for å fremskaffe mål for tallrikhet.

##### *MAKRELL (1.17)*

Undersøkelsene av tallrikhet av makrellarver i Nordsjøen ble utvidet i 1980 med sikte på å fremskaffe et sikrere mål for gytebestandens størrelse. Tidligere har en i alt vesentlig brukt resultater fra merkeforsøkene til beregning av bestandsstørrelsen. Etter hvert som fisket har avtatt og en større andel

av fangsten har gått til bedre anvendelse, er antallet gjenfunne merker ved sildoljefabrikkene blitt for lavt. Resultatene fra larveundersøkelsene er derfor blitt vesentlig viktigere del av datagrunnlaget for bestandsvurderingene.

#### MILJØUNDERSØKELSER OG MILJØOVERVÅKING

*Egnete lokaliteter for fiskeoppdrett i Hordaland, Troms og Trøndelag (2.1.6).* Undersøkelsene i Hordaland ble avsluttet i 1980. I Troms startet undersøkelsene i 1980 og ventes fullført i siste del av 1982. Undersøkelsene i Trøndelagsfylkene startet i slutten av 1980 og beregnes fullført i 1982.

*Energiutveksling hav-atmosfære i Barentshavet (2.1.7 i 1979).* Disse undersøkelsene fortsetter som en del av prosjektet «Lodda på sommerbeite» (3.2.2).

*Havbiomodeller (2.1.7).* Dette er en del av prosjektet «Havbiomodeller» ved NTH/SINTEF. Havforskningsinstituttet bidrar til den fysiske delmodellen ved å tilrettelegge og foreta målinger for oppdatering av modellen. Modellen vil blant annet kunne benyttes til å studere hvilke faktorer som har betydning for klimavariasjoner i Barentshavet.

*Resipientundersøkelser i Jøssingfjorden (2.2.9).* I april og juni ble det gjennomført en kartlegging av utslipp fra Titania A/S i Jøssingfjord.

#### SPESIELL BIOLOGI OG ATFERD

*Gonadeutvikling hos lodde (3.1.1.).* Dette arbeidet foregår nå i alt vesentlig ved Universitetet

i Tromsø. Det er koordinert med instituttets loddeundersøkelser.

*Vekst og overleving; piggvar—kveite—tunge* (3.1.6—3.1.8). I laboratorier, plastposer og bassenger er det gjort forsøk med klekking, vekst og overleving på tidlige stadier av disse artene. Arbeidet har som målsetting å identifisere de faktorene (fysiske og biologiske) som har betydning for vekst og overleving av egg og yngel.

*Svulster hos fisk* (3.4.0). Arbeidet med kartlegging av svulster hos torsk har ført til at det nå bygges opp et register over sykdomstilstanden hos fisk i våre farvann. Dette registeret skal etter planen ligge i Tromsø. Nytt materiale av svulster og andre sykdomstilstander er samlet inn, undersøkt og tilført registeret.

#### VIRKNINGER AV KONKURRERENDE BRUK AV HAVET

*Effekter av olje på torskeegg og larver* (4.2.2). Hensikten er å studere virkningen av oljeløsninger i vann på torskeegg og larver med sikte på å fastlegge hvilke oljekonsentrasjoner og eksponeringstider som er kritiske for overlevingen.

#### AKVAKULTUR

*Kvalitativ populasjonsgenetikk* (5.1.2). Disse undersøkelsene, som er delvis finansiert av NFFR, er utvidet i 1980 til også å omfatte makrell og brisling. Det er gjennomført kontrollerte krysningsforsøk som gir bevis for nedarvingsmåten for de enzymene det arbeides med.

*Smoltifisering — osmoregulering* (5.2.2). Prosjektet omfatter følgende delprosjekter:

- Morfologiske/fysiologiske forandringer i nyrene ved smoltifisering hos laks (i samarbeid med Gades institutt).
- Effekt av overføring av lakseunger med ulik grad av smoltifisering til sjøvann.
- Effekt av smoltstørrelse på kjønnsmodning og senere vekst i sjøen (i samarbeid med A/S Mowi).

*Utprøving av fórtypen til laksefisk* (5.2.3). Dette omfatter flere mindre prosjekter:

- Vitamin C til regnbueaure (i samarbeid med Norges Fiskerihøgskole).
- Kopper i fóret til regnbueaure (i samarbeid med Vitamininstituttet).
- Ensilert fórt ved lave temperaturer (i samarbeid med Universitetet i Tromsø).

*Raudåte som fiskefór* (5.2.4). Forsøkene tar sikte på å undersøke om raudåte er egnet som fórt og

pigmentkilde i akvakultur. Tidligere forsøk har gitt sterkt varierende resultater.

*Rekeavfall — fórt til laksefisk* (5.2.7). Formålet med prosjektet er å undersøke hvorledes råstoffkvalitet, produksjonsmetoder, transport- og lagringsbetingelser innvirker på kvaliteten av rekeavfall til laksefór. Det undersøkes også hvilke fórtypen rekeavfallet bør inngå i for å få best mulig utnyttelse av tilført pigment. Undersøkelsene utføres i samarbeid med Universitetet i Tromsø og Fiskeriteknologisk forskningsinstitutt.

*Utsetting av laksefisk* (5.3.1). Formålet er å undersøke hvilke faktorer som påvirker gjenfangsten (overleving og tilbakevandring) ved utsetting av laksefisk. I 1980 er det satt ut 2000 laksesmolt og 5000 regnbueaure i Matre.

*Produksjon av fiskeyngel i poll* (5.3.3). Prosjektet er en videreføring av prosjektet 5.3.2 «Klekking og startfóring av torsk». Arbeidet tar sikte på å belyse vekst og dødelighet hos torskeyngel som settes ut i en avstengt poll. Resultatene indikerer at det er mulig å oppnå høy larveoverleving gjennom den mest kritiske perioden.

*Laksesmoltens atferd mot predatorer* (5.4.3). Svenske undersøkelser av Østersjølaks har vist at laksesmolten både kan ha en medfødt reaksjon mot predatorer og at den kan læres opp til å reagere. Tilsvarende undersøkelser for smolt som vandrer ut fra norske elver mangler. Med tanke på eventuell økning av utsettingen av laksesmolt er det viktig å skaffe kunnskaper om hvilke fisk som er de viktigste predatorene, om molten har medfødte reaksjoner mot disse og om den kan læres å unngå predatorene.

*Seilagring* (5.5.3). Virksomheten foregår i 3 delprosjekter:

- Dødelighet og sårskader ved sleping av sei. Det undersøkes hvordan slepehastighet, slepetid og tetthet i slepeposen virker inn på dødelighet og sårskader.
- Fangstingens og slepingens betydning for sårskader og dødelighet hos låssatt sei.
- Vurdere om det er praktisk mulig å montere permanent oksygenmåler i lasterommet på brønnbåter.

*Resirkulering* (5.5.5). Utviklingsarbeid med resirkulering i settefiskanlegg er intensivert, og det er bygget modellanlegg i Matre og i samarbeid med Kvaløya fiskeoppdrett i Tromsø. For utprøving og dimensjonering er det innledet samarbeid med NIVA og NTH.

*Oppdrett i nedsenkede mærer* (5.5.6). Hensikten

med forsøket er å undersøke om laksefisk kan leve i mærer som senkes ned på dypt vann. I spesielle vintersituasjoner med særlig kaldt overflatevann kan dette være nødvendig. Resultatene tyder på at det er mulig å anvende en slik teknikk for å redde fisk fra kuldedød.

*Vannkvalitet og vannbehandling* (5.5.8.). Arbeidet med vannkvaliteten i Matre ble intensivert. I samarbeid med Universitetet i Oslo er det utført overlevelsesforsøk med ulike metoder for behandling av råvannet.

*Vibriose—immunitet* (5.6.1). I samarbeid med Universitetet i Tromsø er det funnet fram til en vaksinasjonsmetode som ikke stresser fisken og som er enkel å anvende. Det er foretatt sammenligninger av denne vaksinen — i bad og ved injeksjon — med en amerikansk vaksine som veterinærmyndighetene har arbeidet med. Det er også gjennomført forsøk med vaksine i fôr.

*Virologiske undersøkelser* (5.6.2). Undersøkelsene går i første omgang ut på å kartlegge spredning av IPN-virus fra oppdrettsfisk til miljøet omkring oppdrettsanlegget. Cellelinjer for dyrking av IPN-virus er etablert og bærerstatus fastslått i oppdrettsanlegg. Undersøkelser av skjell rundt slike anlegg er påbegynt, og det er også satt ut skjell spesielt til dette formål ved ett av anleggene.

#### METODEUTVIKLING OG METODEFORBEDRING

*Lavfrekvent lydkilde for resonansmålinger* (6.1.0). Dette er en videreføring av prosjektet «Resonans i biomasse» (6.1.0 i 1979). Det arbeides

med å utvikle en spesielt lavfrekvent svinger til bruk i et fremtidig system. Arbeidet foregår i alt vesentlig ved ELAB/NTH/SINTEF.

*Korrigerende av ekkomengde* (6.1.5). Prosjektet foregår i samarbeid med ELAB. Det undersøkes i hvilken grad ekkoregistreringene blir påvirket av dårlig vær (luftbobler i vannet) med henblikk på å utarbeide korrigeringsfaktorer for ulike vær-situasjoner (vind og bølger).

*Loggende saltselle* (6.2.2). Det tas sikte på å utvikle enkle og billige instrumenter som måler temperatur og ledningsevne (saltholdighet) til programmerbare tider, og som skriver dataene inn i en hukommelse. Instrumentene skal både kunne brukes på forankringer og om mulig erstatte saltholdighets/termistorkjeder.

*Bestandsberegninger ved hjelp av flerartsmodeller* (6.6.2). De modeller som nå brukes til bestandsberegninger er bare i stand til å operere med en art (bestand) om gangen. Det er ønskelig med modeller hvor samspillet mellom flere arter (bestander) inngår som del av modellen. Slike modeller er utviklet, men er hittil ikke kommet i praktisk bruk først og fremst på grunn av manglende innsikt i hvordan de ulike bestandene påvirker hverandre. I regi av ICES arbeides det med å:

- a) undersøke hva slags observasjoner som er nødvendige (og tilstrekkelige) for å utprøve flerartsmodeller,
  - b) lage systemer for å fremskaffe slik informasjon og å samordne tilgjengelig forskningsinnsats.
- Prosjektet er en del av dette arbeidet.

Tabell 1. Bestandsundersøkelser og bestandsovervåking.

Undersøkelser	Årsverk			Kostnader (1000 kr.)			
	FOU	Felles tjenester	I alt	Lønn sos. utg.	Drift	Fartøy	I alt
1.1 [ Norsk-arktisk torsk og hyse . . . . .	8.0	2.0	10.0	1 169	477	4 618	6 264
1.1.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	3.5						
1.1.2 Tallrikhet av årsyngel . . . . .	0.6						
1.1.3 Tallrikhet av ungfisk . . . . .	1.0						
1.1.4 Bifangster i rekefisket . . . . .	0.7						
1.1.5 Merkeforsøk . . . . .	0.4						
1.1.6 Bestandsanalyser, prognoser . . . . .	1.8						
1.2 Kysttorsk i Troms og Finnmark . . . . .	0.3	0.1	0.4	46	19	250	315
1.2.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.1						
1.2.2 Bifangster i rekefisket . . . . .	0.1						
1.2.3 Merkeforsøk . . . . .	+						
1.2.4 Bestandsanalyser, prognoser . . . . .	+						
1.3 Blåkkeite . . . . .	0.2	+	0.2	23	10	—	33
1.3.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.1						
1.3.2 Tallrikhet av årsyngel . . . . .	+						
1.3.3 Bestandsanalyser, prognoser . . . . .	0.1						
1.4 Uer . . . . .	0.7	0.2	0.9	105	43	inkl. N-A torsk	148
1.4.1 Tallrikhet av årsyngel . . . . .	+						
1.4.2 Tallrikhet av ungfisk og voksen fisk . . . . .	0.4						
1.4.3 Bestandsanalyser, prognoser . . . . .	0.3						
1.5 Sei . . . . .	2.5	0.6	3.1	362	148	663	1 173
1.5.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.9						
1.5.2 Tallrikhet av årsyngel . . . . .	0.1						
1.5.3 Kartlegging av gytefelt . . . . .	0.2						
1.5.4 Bifangster i industritrålfiske . . . . .	+						
1.5.5 Merkeforsøk . . . . .	0.7						
1.5.6 Bestandsanalyser, prognoser . . . . .	0.6						
1.6 Lange, blålange og brosme . . . . .	+	+	0.1	12	5	—	17
1.7 Torsk, hyse, hvitting og rødspette i Nordsjøen . . . . .	0.9	0.2	1.1	129	52	342	523
1.7.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	+						
1.7.2 Tallrikhet av årsyngel . . . . .	+						
1.7.3 Tallrikhet av ungfisk . . . . .	0.4						
1.7.4 Bifangster i industritrålfiske . . . . .	0.1						
1.7.5 Bestandsanalyser, prognoser . . . . .	0.4						
1.8 Kystbestander av bunnfisk i Sør-Norge (Sørlandet, Vestlandet-Salten) . . . . .	3.8	0.9	4.7	549	224	inkl. N-A og Nord-sjøtorsk	773
1.8.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	1.5						
1.8.2 Tallrikhet av årsyngel (Sørlandskysten) . . . . .	1.5						
1.8.3 Merkeforsøk . . . . .	0.4						
1.8.4 Bestandsanalyser, prognoser (forberedende) . . . . .	0.4						
1.9 Industritrålfiske (øyepål, tobis, kolmule m.m.) . . . . .	1.8	0.5	2.3	269	110	848	1 227
1.9.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.8						
1.9.2 Tallrikhet av årsyngel . . . . .	0.2						
1.9.3 Tallrikhet av eldre fisk . . . . .	0.4						
1.9.4 Bestandsanalyser, prognoser . . . . .	0.4						
1.10 Torsk i det nordvestlige Atlanterhav . . . . .	0.1	+	0.1	12	5	—	17
1.10.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	+						
1.10.2 Bestandsanalyser, prognoser . . . . .	0.1						
1.11 Lodde . . . . .	9.2	2.2	11.4	1 332	543	4 719	6 594
1.11.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.1						
1.11.2 Tallrikhet av egg og yngel . . . . .	0.2						
1.11.3 Tallrikhet av ungfisk og voksen fisk (Barentshavet) . . . . .	5.6						
1.11.4 Bestandsanalyser, prognoser (Barentshavet) . . . . .	1.5						
1.11.5 Tallrikhet av ungfisk og voksen fisk (Jan Mayen) . . . . .	1.3						
1.11.6 Bestandsanalyser, prognoser (Jan Mayen) . . . . .	0.5						

Tabell 1. Bestandsundersøkelser og bestandsovervåking. Forts.

Undersøkelser	Årsverk			Kostnader (1000 kr.)			
	FOU	Felles tjenester	I alt	Lønn sos. utg.	Drift	Fartøy	I alt
1.12 Norsk vårgytende sild	6.6	1.6	8.2	958	391	2 339	3 688
1.12.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.1						
1.12.2 Tallrikhet av egg og larver	1.6						
1.12.3 Merkeforsøk	3.3						
1.12.4 Prøvetaking, kartlegging (egne tokt)	1.3						
1.12.5 Bestandsanalyser, prognoser	0.3						
1.13 Kolmule	3.2	0.8	4.0	467	191	3 017	3 675
1.13.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.1						
1.13.2 Tallrikhet av ungfisk og voksen fisk	2.9						
1.13.3 Bestandsanalyser, prognoser	0.2						
1.14 Polartorsk	0.5	0.1	0.6	70	29	inkl. lodde	99
1.14.1 Prøvetaking, kartlegging	0.5						
1.15 Vassild	1.5	0.4	1.9	222	91	501	814
1.15.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.1						
1.15.2 Prøvetaking, kartlegging	1.4						
1.16 Nordsjøsild	4.6	1.1	5.7	666	272	1 465	2 403
1.16.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.8						
1.16.2 Tallrikhet av larver	0.9						
1.16.3 Tallrikhet av ungfisk og voksen fisk (Tokt og merkeforsøk)	1.5						
1.16.4 Bestandsanalyser, prognoser	1.4						
1.17 Makrell	6.6	1.6	8.2	958	391	1 399	2 748
1.17.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.4						
1.17.2 Tallrikhet av egg, larver og yngel	2.5						
1.17.3 Merkeforsøk	2.5						
1.17.4 Bestandsanalyser, prognoser	1.2						
1.18 Brisling	1.7	0.4	2.1	245	100	1 852	2 197
1.18.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.1						
1.18.2 Tallrikhet av årsyngel, Norskekysten	0.4						
1.18.3 Tallrikhet av yngel og eldre fisk, Nordsjøen	1.0						
1.18.4 Bestandsanalyser, prognoser	0.2						
1.19 Haifisk, hestmakrell, størje	0.6	0.1	0.7	82	33	500	615
1.19.1 Prøvetaking og kartlegging	0.6						
1.20 Andre fisk (ål)	0.1	+	0.1	12	5	—	17
1.20.1 Prøvetaking, kartlegging	0.1						
1.21 Reker	2.8	0.7	3.5	409	167	729	1 305
1.21.1 Biologisk materiale fra kommersielle fangster	0.6						
1.21.2 Kartlegging og prøvetaking (Barentshavet, Svalbard, Jan Mayen, Grønland, Sørlandskysten)	1.3						
1.21.3 Bestandsanalyser, prognoser (Barentshavet, Svalbard, Jan Mayen, Grønland)	0.9						
1.22 Hummer, krabbe	0.9	0.2	1.1	129	52	—	181
1.22.1 Prøvetaking, kartlegging og merkeforsøk (Vestlandet)	0.2						
1.22.2 Bestandsundersøkelser, merkeforsøk (Sørlandet)	0.7						
1.23 Sel	3.7	0.9	4.6	538	219	109	866
1.23.1 Bestandsovervåking, klappmyss	1.6						
1.23.2 Bestandsovervåking, grønlandssel	1.2						
1.23.3 Selbestandene på norskekysten og deres innvirkning på fisket	0.9						
1.24 Hval	2.1	0.5	2.6	304	124	—	428
1.24.1 Bestandsovervåking, vågehval	1.8						
1.24.2 Merkeforsøk	0.3						
1.25 Blekksprut	1.2	0.3	1.5	175	71	473	719
1.25.1 Akkar. Kartlegging, prøvetaking og analyser	0.8						
1.25.2 Gonatus. Kartlegging, prøvetaking og analyser	0.4						



Tabell 2. Miljøundersøkelser og overvåking.

Undersøkelser	Årsverk			Kostnader (1000 kr.)			
	FOU	Felles tjenester	I alt	Lønn sos. utg.	Drift	Fartøy	I alt
2.1 Fysisk oseanografi . . . . .	16.3	3.8	20.1	2 348	957	2 500	5 805
2.1.0 Miljøovervåking . . . . .	4.0						
2.1.1 Fiskerioseanografi, Nordsjøen og Skagerrak . . .	4.4						
2.1.2 Fiskerioseanografi, Norskehavet . . . . .	0.7						
2.1.3 Fiskerioseanografi, Barentshavet . . . . .	2.2						
2.1.4 Fiskerioseanografi, Norskekysten . . . . .	1.6						
2.1.5 Oseanografiske betingelser for fiskeoppdrett . .	0.4						
2.1.6 Egnete lokaliteter for fiskeoppdrett i Hordaland, Troms og Trøndelag . . . . .	1.0						
2.1.7 Havbiomodeller . . . . .	0.9						
2.1.8 Spredning av egg og yngel, kysten . . . . .	1.1						
2.2 Biologisk og kjemisk oseanografi . . . . .	15.5	3.6	19.1	2 232	910	1 359	4 502
2.2.0 Miljøundersøkelser, kyststrømmen nord for 62° N . . . . .	2.6						
2.2.1 Miljøundersøkelser i kyststrømmen sør for 62° N, Skagerrak og Nordsjøen . . . . .	2.9						
2.2.2 Tilførsel av næringssalter til kystvannet . . . . .	0.5						
2.2.3 Helsetilstanden i utvalgte fjorder . . . . .	2.7						
2.2.4 Sporelementer i kystvannet . . . . .	0.1						
2.2.5 Kyststrømprosjektet, zooplankton . . . . .	0.5						
2.2.6 Overvåking, zooplankton . . . . .	1.3						
2.2.7 Biologisk oseanografi i Rossfjorden . . . . .	0.4						
2.2.8 PTK (baselinundersøkelser Oslofjorden) . . . . .	1.7						
2.2.9 Resipientundersøkelser i Jøssingfjorden . . . . .	0.2						
2.2.10 Resipientundersøkelser i Arendalsområdet . . . . .	1.1						

Tabell 3. *Spesiell biologi og atferd.*

Undersøkelser	Årsverk			Kostnader (1000 kr.)			
	FOU	Felles tjenester	I alt	Lønn sos. utg.	Drift	Fartøy	I alt
3.1 Rekrutteringsmekanismen, vekst .....	16.0	3.8	19.9	2 326	950	575	3 851
3.1.0 Fiskelarvens transport og næringsforhold i kyststrømmen .....	5.2						
3.1.1 Gonadeutvikling hos lodde .....	+						
3.1.2 Makrellens gyting .....	0.1						
3.1.3 Vekst og overleving, hummer .....	0.8						
3.1.4 Oppdrett av hummer, bunnssubstrat .....	0.3						
3.1.5 Vekst og overleving; piggvar .....	1.1						
3.1.6 Vekst og overleving, kveite .....	0.9						
3.1.7 Vekst og overleving, tunge .....	0.5						
3.1.8 Bassengforsøk, marine fiskelarver .....	5.2						
3.1.9 Klekking og oppdrett av torsk .....	1.8						
3.2 Økosystemer .....	3.5	0.9	4.4	514	210	727	1 451
3.2.0 Fordøyelse og ernæring hos torsk .....	0.1						
3.2.1 Sild i Lindåspollene .....	0.4						
3.2.2 «Lodda på sommerbeite» .....	3.0						
3.3 Atferd .....	1.6	0.4	2.0	234	95	—	329
3.3.0 Kunstig agn .....	1.1						
3.3.1 Biologi og atferd hos spekkhogger .....	0.4						
3.4 Sykdom hos fisk .....	1.2	0.3	1.5	178	72	—	250
3.4.0 Svulster hos fisk .....	0.1						
3.4.1 Parasitter i sel og fisk .....	1.1						

 Tabell 4. *Virkninger av konkurrerende bruk av havet.*

Undersøkelser	Årsverk			Kostnader (1000 kr.)			
	FOU	Felles tjenester	I alt	Lønn sos. utg.	Drift	Fartøy	I alt
4.1 Oljens skjebne i havet .....	6.3	1.5	7.8	912	372	520	1 804
4.1.0 Overvåking, utredning, saksbehandling .....	3.1						
4.1.1 Resipientundersøkelser i Fensfjorden .....	0.1						
4.1.2 Overvåking av sedimenter, Barentshavet .....	0.2						
4.1.3 Overvåking i Nordsjøen .....	0.5						
4.1.4 PAH-undersøkelser .....	1.4						
4.1.5 Opptak av oljehydrokarboner i muslinger .....	0.1						
4.1.6 Forurensning fra oljeaktiviteten på kontinentalsokkelen .....	0.9						
4.2 Oljens virkning på levende organismer .....	5.5	1.3	6.8	795	324	—	1 119
4.2.0 Biotesteksperiment med marine organismer .....	0.1						
4.2.1 Virkningene av oljehydrokarboner på en sedimentbiotop .....	0.4						
4.2.2 Effekter av olje på torskeegg og larver .....	1.0						
4.2.3 Effekt av olje på fiskeatferd .....	2.2						
4.2.4 Effekt av olje på planteplankton .....	1.8						
4.3 Andre forurensningsundersøkelser .....	1.6	0.4	2.0	234	95	—	329
4.3.0 ICES – koordinert overvåkingsprogram for nordøst-Atlanteren .....	1.1						
4.3.1 Klorerte hydrokarboner i sjøvann .....	0.5						

Tabell 5. *Akvakultur.*

Undersøkelser	Årsverk			Kostnader (1000 kr.)			
	FOU	Felles tjenester	I alt	Lønn sos. utg.	Drift	Fartøy	I alt
5.1 Populasjonsgenetikk .....	5.6	1.7	7.3	853	509	—	1 326
5.1.1 Populasjonsgenetiske undersøkelser av laksefisk	3.8						
5.1.2 Kvalitativ populasjonsgenetikk .....	1.8						
5.2 Fysiologi og ernæringsbiologi .....	6.4	1.9	8.3	970	578	—	1 548
5.2.1 Fordøyelse/ernæring hos torsk .....	1.0						
5.2.2 Smoltifisering-osmoregulering .....	2.2						
5.2.3 Utprøving av fortyper til laksefisk.....	0.4						
5.2.4 Raudåte som fiskefor .....	0.2						
5.2.5 Hormoner i foret til laksefisk .....	0.2						
5.2.6 Fettleverskader på oppdrettsfisk .....	0.5						
5.2.7 Rekeavfall – for til laksefisk .....	1.9						
5.3 Kulturbetinget fiskeri .....	5.5	1.6	7.1	830	495	—	1 325
5.3.1 Utsetting av laksefisk .....	1.9						
5.3.2 Klekking og startforing av torsk .....	1.8						
5.3.3 Produksjon av fiskeyngel i poll .....	0.1						
5.3.4 Blåskjell og østerdyrking .....	1.7						
5.4 Atferd .....	0.2	+	0.2	23	14	—	37
5.4.1 Garnskader på laks .....	+						
5.4.2 Utvandring av laksesmolt.....	+						
5.4.3 Laksesmoltens atferd mot predatorer .....	0.2						
5.5 Oppdrettsteknologi og metodeutvikling .....	4.8	1.4	6.2	724	432	—	1 156
5.5.1 Impregneringsstoff for nøter og kar .....	0.4						
5.5.2 Arbeidsrutiner og utprøving av utstyr .....	0.9						
5.5.3 Seilagring .....	1.6						
5.5.4 Settefiskoppdrett i notposer .....	0.8						
5.5.5 Resirkulering .....	0.5						
5.5.6 Oppdrett i nedsenkede mærer .....	0.2						
5.5.7 Fisketetthet, sortering, foropptak og vekst ...	0.1						
5.5.8 Vannkvalitet og vannbehandling .....	0.3						
5.6 Fiskepatologi .....	2.6	0.8	3.4	397	235	—	632
5.6.1 Vibriose – immunitet .....	1.5						
5.6.2 Virologiske undersøkelser .....	1.1						
Saksbehandling og utredning.....	4.0	1.3	5.3	619	369	—	988

Tabell 6. *Metodeutvikling og metodeforbedring.*

Undersøkelser	Årsverk			Kostnader (1000 kr.)			
	FOU	Felles tjenester	I alt	Lønn sos. utg.	Drift	Fartøy	I alt
6.1 Akustisk bestandsmåling .....	5.9	1.4	7.3	853	348	1 126	2 327
6.1.0 Lavfrekvent lydkilde for resonansmålinger ...	0.1						
6.1.1 Tautet svinger .....	0.8						
6.1.2 Modellering av fiske refleksjonsevne .....	0.3						
6.1.3 Akustisk måling av plankton .....	0.5						
6.1.4 Akustisk bestandsmåling, metodikk.....	3.9						
6.1.5 Korrigering av ekkomengde.....	0.3						
6.2 Instrumentering, analysemetodikk .....	2.6	0.6	3.2	374	152	—	526
6.2.0 Liten rotorstrømmåler .....	0.3						
6.2.1 Akustisk strømmåler .....	0.1						
6.2.2 Loggende saltselle .....	0.4						
6.2.3 Datalogger for termograftjenesten .....	0.1						
6.2.4 Sorteringsanlegg for innvendig merket fisk ...	0.2						
6.2.5 Akustisk instrumentering/utvikling .....	1.1						
6.2.6 Analysemetode, oljehydrokarboner .....	0.4						
6.3 Programsystemer .....	3.0	0.6	3.6	421	172	—	593
6.3.0 Dataloggingssystem fartøyene .....	1.5						
6.3.1 Programbibliotek EDB .....	1.1						
6.3.2 Programsystem, autoanalyser og primærproduksjonsdata .....	0.4						
6.4 Merkeforsøk .....	0.6	0.1	0.7	82	33	—	115
6.4.0 Merkeforsøk i laboratorium, krabbe, hummer og ål .....	0.6						
6.5 Aldersbestemmelse.....	0.6	0.1	0.7	82	33	—	115
6.5.0 Aldersbestemmelse av vågehval .....	0.3						
6.5.1 Aldersbestemmelse av spekkhogger .....	0.3						
6.6 Populasjonsdynamikk, prøvetakingssystemer .....	1.4	0.3	1.7	199	81	—	280
6.6.0 Populasjonsdynamikk .....	0.5						
6.6.1 System for innsamling av biologiske data ....	0.6						
6.6.2 Bestandsberegninger ved hjelp av flerartsmodeller .....	0.3						
6.7 Fangst .....	0.3	0.1	0.4	47	19	—	66
6.7.9 Teineforsøk med hummer .....	0.3						

## TOKTVIRKSOMHETEN I 1980

I 1980 hadde Havforskningsinstituttet følgende fartøyer i regulær drift:

	Driftsdøgn
F/F «G.O. Sars», 229 fot, 1445 br.tonn med	274
F/F «Johan Hjort», 172 fot, 697 br.tonn med	261
F/F «Michael Sars», 140 fot, 493 br.tonn med	272
F/F «Krill», 26 fot, . . . . . med	36

I tillegg til foranstående fartøy hadde instituttet toktdeltakere med på andre større og mindre fartøyer som delvis var leiet.

	Driftsdøgn
F/F «Rundfjell» . . . . . med	77
F/F «Johan Ruud» . . . . . med	144
F/F «Caroline Mathilde» . . . . . med	171

F/F «Dr. Fridtjof Nansen» . . . . .	m.ca. 250
Andre fartøy . . . . .	med 1 173
Totalt (instituttets fartøyer og andre båter)	ca. 2 658

Det totale antall persontoktdøgn var 10 636, som fordeler seg slik:

	Persontoktdøgn
F/F «G.O. Sars» . . . . .	2 970
F/F «Johan Hjort» . . . . .	1 837
F/F «Michael Sars» . . . . .	1 408
F/F «Krill» . . . . .	36
Andre fartøyer . . . . .	ca. 4 385
Antall reisedøgn utenom tokter var 1 603.	

### Tokter «G. O. Sars», 1980

Tidsrom	Fartøy	Område	Oppdrag
4/1	Skogsvågen		Kalibrering av hydroakustisk utstyr.
5/1 – 2/2	Barentshavet		Kartlegge mengde og utbredelse av lodde.
4/2 – 21/3	Barentshavet		Kartlegge mengde og utbredelse av ungtorsk, hyse og annen bunnfisk.
22/3 – 31/3	Norskekysten		Kartlegge mengde og utbredelse av sildelarver. Miljøovervåking, forurensningsundersøkelser.
8/4 – 14/5	Shetland–Færøyane–Irland		Kartlegge mengde og utbredelse av kolmule og akkar.
16/6	Skogsvågen		Kalibrering av instrumenter.
17/6 – 19/7	Finnmarkskysten–Barentshavet		Undersøkelser av det biologiske produksjonssystem ved iskanten i Barentshavet.
21/7 – 2/8	Nordsjøen–Shetland		Akustiske undersøkelser på nordsjøsild.
4/8 – 24/8	Norskehavet–Island–Jan Mayen		Kartlegge mengde og utbredelse av lodde og kolmule.
25/8 – 10/9	Barentshavet		Internasjonale undersøkelser av 0-gruppe fisk. Generell hydrografi.
10/9 – 8/10	Barentshavet		Loddebestandens størrelse og sammensetning. Hydrografi.
8/10–29/10	Norskehavet–Island–Jan Mayen		Loddebestandens størrelse og sammensetning. Kartlegge mengde og utbredelse av kolmule. Hydrografi.
4/11–28/22	Nordsjøen–Skagerrak		Kartlegge mengde og utbredelse av kolmule og annen fisk. Miljøundersøkelser; næringssalter, primærproduksjon.

### Tokter «Johan Hjort», 1980

3/1	Skogsvågen		Kalibrering av hydroakustisk utstyr.
7/1 – 29/1	Nordsjøen		Utbredelse og mengde av brisling. Forurensningsundersøkelser. Studier av akustisk mengdemålingsmetodikk.
29/1 – 8/2	Vikingbanken–Tampen		Kartlegge gytefelt for sei. Studier av innstrømming av atlantiske vannmasser; snittet Feie–Shetland.
10/2 – 28/2	Nordlig del av Nordsjøen, Møre		Merking av trålfanget sei. Kartlegging av gytefelter for sei.
3/3 – 30/3	Nordsjøen–Skagerrak–Kattegat		Undersøke produksjons- og næringssaltforholdene. Kartlegge fordeling og mengde av 0-gruppe brisling. Forurensningsundersøkelser.
10/4 – 30/4	Norskekysten Karmøy–Vesterålen		Kartlegge forekomst og utbredelse av sildelarver samt egg og yngel av andre fiskearter. Miljøundersøkelser. Hydrografiske snitt.
30/4 – 16/5	Lofoten–Sørøya		Fordeling av torskeyngel (samarbeid med «Johan Ruud»). Miljøovervåking ved faste snitt.
17/6	Skogsvågen		Kalibrering av hydroakustisk utstyr.
18/6 – 26/7	Nordsjøen		Nordsjømakrellens gyteområde undersøkes for å beregne total eggproduksjon. Hydrografi.
28/7 – 3/8	Nordsjøen fra Valhall- til Statfjordfeltet		Kartlegge spredning av oljeholdig avløpsvann fra produksjonsplattformene på Ekofisk- og Statfjordfeltet. Bunnprøvetaking for analyse og faunasammensetning og oljehydrokarboner i sedimentene.

*Tokter «Johan Hjort», 1980 forts.*

Tidsrom	Område	Oppdrag
6/8 –24/8	Norskekysten, kystbankene	Kartlegge mengde og utbredelse av kolmule. Undersøkelser av 0-gruppe fisk. Innsamling av sedimentprøver. Hydrografi.
25/8 – 9/9	Barentshavet	Internasjonale undersøkelser av 0-gruppe fisk. Generell hydrografi.
9/9 – 1/10	Barentshavet	Kartlegging og mengdemåling av loddebestanden. Hydrografi.
3/10–28/10	Nordsjøen	Undersøke mengde og fordelinger av sildelarver etter opplegg fra ICES. Hydrografi.
5/11–26/11	Nordsjøen–Skagerrak–Kattegat	Kartlegge fordeling og mengde av brisling, spesielt 0-gruppe. Undersøke sentrale og nordlige del av Nordsjøen med hensyn på 0-gruppe makrell.

*Tokter «Michael Sars», 1980*

5/1	Bergen	Kalibrering av instrumenter.
7/1 –13/2	Kystbankene fra Vest-Agder til Møre. Nordsjøplatået	Kartlegge mengde og utbredelse av bunnfisk i forhold til soneinndelingen. Internasjonale undersøkelser av ungsild. Miljøundersøkelser.
14/2 –13/3	Barentshavet	Leite- og veiledningstjeneste.
13/3 –31/3	Barentshavet	Kartlegging av loddeinnsiget. Lokalisering av gytefelt. Veiledningstjeneste.
8/4 –19/4	Møre–Trøndelag	Kartlegge mengde, utbredelse og alderssammensetning av vassild. Undersøkelser av blekksprut.
24/4 –16/5	Lofoten–Troms, Vesterålen–Bjørnøya	Kartlegge mengde og utbredelse av uer, kolmule, blåkveite og andre fiskeslag. Miljøundersøkelser.
18/5 –11/6	Svalbard–Barentshavet	Kartlegge mengde, utbredelse og størrelsessammensetning av reker. Undersøkelser av bifangster. Veiledningstjeneste.
11/7	Skogsvågen	Kalibrering av instrumenter.
13/7 – 1/8	Jan Mayen	Leite- og veiledningstjeneste.
4/8 –10/9	Norskehavet–Jan Mayen–Svalbard	Kartlegge mengde og utbredelse av kolmule, lodde og reker. Undersøkelser av blekksprut. Internasjonale 0-gruppeundersøkelser. Hydrografi. Veiledningstjeneste.
10/9 – 9/10	Bjørnøya–Svalbard	Kartlegge mengde og utbredelse av ungfisk av torsk og hyse. Miljøundersøkelser.
13/10–14/11	Stad–Vesterålen	Kartlegge mengde og utbredelse av vassild og kolmule. Undersøkelser av blekksprut. Miljøundersøkelser.
3/12–14/12	Nordsjøen	Leite- og veiledningstjeneste.

*Tokt «Johan Ruud», 1980*

14/1 –23/1	Lofoten	Akustiske undersøkelser og undervannsfotografering av sild for tetthetsberegning.
21/2 – 7/3	Melangen–Ullsfjord	Adferdsundersøkelser av sild og lodde i forbindelse med akustisk mengdebestemmelse.
16/3 –27/3	Kyst- og fjordstrøk i Troms	Kartlegging av oppdrettslokaliteter.
28/4 –16/5	Lofoten–Vesterålen	Undersøkelser av torskelarver.
21/6 –11/7	Vesterålen–Bjørnøya	Kartlegge utbredelse av fiskeyngel og <i>Gonatus</i> i området. Observere mengden av sjøfugl.
18/8 –30/8	Fjorder i Troms	Akustisk måling av plankton. Støymåling.
31/8 – 7/9	Fjorder i Troms	Kartlegging av regionale og lokale hydrografiske forhold i forbindelse med lokalisering av fiskeoppdrettsanlegg.
12/10–25/10	Lofoten/Troms	Adferdsundersøkelser i forbindelse med akustisk mengdebestemmelse.
2/11– 6/11	Troms	Programmering og testing av EDB-system.
6/11–11/12	Fjordene Rogaland–Finnmark	Kartlegging av 0-gruppe sild og brisling. Miljøundersøkelser.

*Tokt med leiete fartøyer, 1980*

10/1 –29/1	Gripsholm	Troms	Loddeundersøkelser.
21/1 –12/3	Stadhav	Lofoten	Sildeundersøkelser.
28/1 –30/1	Fridtjof Nansen	Fensfjorden/Masfjorden	Miljøundersøkelser.
1/2 –29/2	Smaragd	Møre–Vesterålen	Forsøksfiske etter sild på gytefeltene. Lokalisering av staurkval.
1/2 – 2/3	Caroline Mathilde	Vesterålen–Finnmark	Prøvetaking av kommersielle fangster av bunnfisk.
8/2 –29/2	Bøtrål III	Barentshavet	Ungfiskundersøkelser.
11/2 – 1/3	Rundfjell	Troms og Finnmark	Undersøkelser av rekefeltene m.h.p. bifangst.

Tidsrom	Fartøy	Område	Oppdrag
25/2 –27/2	Fridtjof Nansen	Fensfjorden/Masfjorden	Miljøundersøkelser.
3/3 – 7/3	Sjarken	Trøndelagskysten	Merking og prøvetaking av torsk.
6/3 – 1/4	Djupaskjær	Lofoten	Notfiske etter skrei til merking og prøvetaking.
10/3 –12/3	Rangøy	Mørekysten	Innsamling av biologisk materiale av vass-sild.
15/3 – 1/5	Arnt Angel	Vestisen/Jan Mayen	Kartlegging av isgrenser og forekomster av sel.
15/3 – 9/5	Heimen I	Vestisen/Jan Mayen	Kartlegging av isgrenser og forekomster av sel.
19/3 –25/4	Norsel	Østisen	Kartlegge isgrenser og forekomster av sel.
21/3 –23/2			
27/3 –28/3	Raud	Lofoten	Undersøke vindtvungen vertikalfordeling av torskeegg.
24/3 –26/3	Fridtjof Nansen	Fensfjorden/Masfjorden	Miljøundersøkelser.
24/3 – 6/4	Lofotcruise	Lofoten	Kartlegge gyteforløpet for skrei.
30/3 – 2/4			
8/4 –14/4	Nybør	Mørekysten	Merking av torsk.
8/4 –19/4	Skogholm		Kolmuleundersøkelser.
8/4 –30/4	Skutnesværing	Fjordene i Finnmark	Merking og prøvetaking av kysttorsk.
9/4 –14/5	Brusøyskjær	Hordaland–Lofoten	Merkeforsøk og biologisk prøvetaking av notfanget sild. Merking av staurkval.
11/4 –24/4	Asbjørn Selsbane	Kysten av Troms og Finnmark	Kartlegging av loddas gytefelt. Hydrografi.
21/4 –23/4	Fridtjof Nansen	Fensfjorden/Masfjorden	Miljøundersøkelser.
21/4 –10/5	Rundfjell	Troms og Finnmark	Undersøkelser av rekefåfelter.
28/4 – 8/6	Caroline Mathilde	Salten–Finnmark	Prøvetaking av kommersielle fangster av bunnfisk.
30/4 – 7/5	Fadnes	Sørlandskysten	Hvalundersøkelser.
5/5 –23/6	Karmøybas	Nordsjøen–Egersund–Tampen. Farvann sør-vest av Irland. Deler av Kanalen og søre Nordsjøen	Merking av makrell. Søking etter makrell mhp. snurping.
6/5	M 99 G	Nord-Norge	Prøvetaking.
19/5 –10/10	Flåte	Skogsvåg	Prosjekt «Lydrefleksjon fra fisk».
27/5 –29/5	Fridtjof Nansen	Fensfjorden/Masfjorden	Miljøundersøkelser.
2/6 – 6/6	Fangst	Vestlandet	Akvakultur.
8/6 –20/6	Havdrøn	Fjordene fra Stavanger til Stad	Kartlegge utbredelse av kolmule.
9/6 –27/6	M. Ytterstad	Nordland–Troms	Kolmule – prøvafiske, prøvetaking.
11/6 –15/7	Langskjær	Nordland–Finnmark	Kolmule, reker og 0-gruppeundersøkelser.
16/6 – 8/7	Sorry	Kysten fra Vigra til Valvær	Undersøking av steinkobbe.
17/6 –20/6	Fangst	Vestlandet	Akvakultur.
23/6 –23/8	Krill	Hjeltefjorden–Huftarøy–Hardanger	Fiske, kontroll og merking av hummer.
24/6 – 5/7	Torell	Eggakanten og bankene utenfor Møre og Romsdal	Merking og prøvetaking av torsk og sei.
25/6 –27/6	Hugin	Vestlandet	Akvakultur.
25/6 –28/6	Aula	Fensfjorden/Masfjorden	Miljøundersøkelser.
25/6 – 5/7	Karmøybas	Nordsjøen	Makrellundersøkelser.
19/7 – 6/9	Harøyfjord	Kysten fra Hordaland til Nordland	Hvalundersøkelser.
20/7 –26/7	Fadnes	Hordaland	Hvalundersøkelser.
20/7 –30/7	Fedje	Hordaland	Hvalundersøkelser.
21/7 –24/7	Aula	Fensfjorden/Masfjorden	Miljøundersøkelser.
28/7 –16/8	Rundfjell	Troms og Finnmark	Rekeundersøkelser og merking av torsk.
31/7 –16/8	Rollon	Nord-Norge	Merking og prøvetaking av pigghå.
4/8 –29/8	Brusøyskjær	Hordaland–Vesterålen	Sildeundersøkelser.
4/8 –31/8	Spinell	Rogaland–Finnmark	Seimerking.
11/8 –13/9	Fredrikson	Hammerfest–Tromsø	Seieundersøkelser.
11/8 –30/8	Caroline Mathilde	Troms	Prøvetaking av bunnfisk.
13/8 – 8/9	G. M. Dannevig	Sørlandskysten	Makrell- og sildeundersøkelser.
19/8 –20/8	Fangst	Sotra, Lysefjorden, Fanafjorden	Biologisk prøvetaking.

*Forts. Leiete fartøyer*

Tidsrom	Fartøy	Område	Oppdrag
22/8 – 4/9	Kystfangst	Lofoten og Vesterålen	Akkarundersøkelser.
1/9 –20/9	Caroline Mathilde	Troms	Prøvetaking.
22/9 –24/9	Fridtjof Nansen	Fensfjorden/Masfjorden	Miljøundersøkelser.
22/9 – 9/10	Masi	Finnmark	Trålforsøk.
25/9 –21/10	Lofotrål I	Nord-Norge	Oceanografiske undersøkelser.
30/9 – 7/11	Solheim Senior	Stad-Lofoten	Biologisk prøvetaking. Observasjoner av staurkval og merking.
2/10–22/10	Caroline Mathilde	Ålesund–Bodø	Prøvetaking og merking av torsk og sei.
2/10–28/10	Kågsund	Nord-Norge	Seleksjonsforsøk.
9/10–30/10	Masi	Finnmark	Seleksjonsforsøk.
9/10–31/10	Vadsøgutt	Finnmark	Trålforsøk.
20/10–22/10	Fridtjof Nansen	Fensfjorden/Masfjorden	Miljøundersøkelser.
27/10– 5/11	Caroline Mathilde	Vesterålen og Finnmark	Prøvetaking av bunnfisk.
27/10–15/11	Rundfjell	Troms og Finnmark	Rekeundersøkelser og merking av torsk.
31/10–17/11	Vadsøgutt	Finnmark	Trålforsøk.
12/11–29/11	Caroline Mathilde	Finnmark	Prøvetaking av fisk.
1/12–13/12	Caroline Mathilde	Finnmark	Trålforsøk.
4/12– 9/12	Sjøvåg	Finnmark	Forsøksfiske med not etter akkar.

*Tokt «Dr. Fridtjof Nansen», 1980*

Januar og februar	Sri Lanka	«Dr. Fridtjof Nansen» har i 1980 fortsatt med å drive fiskeriforskning i fjerne farvann.
Mars og april	Burma	
Mai	Bangladesh	
Juni og juli	Malaysia	
August	Indonesia	
September	Verksted Singapore og overfart til Maputo	
Oktober og november	Mocambique	
Desember	Kenya	



# BEVILGNINGER OG FORBRUK TIL FORSKNING OG ADMINISTRASJON I 1980

UTGIFTER (1000 kr.)

<i>Driften</i>		<i>Investeringer</i>		<i>Tils.</i>	
Instituttet		Instituttet			
Lønn .....	21.561	Fiskemerke-detektorer.....	252		
Varer og tjenester .....	8.278	Utstyr NFFR .....	50		
	<u>29.839</u>	Utbygging av Vestibyle .....	160		
Forskningsfartøyene		Nybågg Havf.inst. ....	131	593	30.432
Lønn .....	15.316				
Varer og tjenester .....	13.210				
Leie av fartøyer .....	4.800				33.326
	<u>33.326</u>				
Statens Biologiske Stasjon, Flødevigen		Statens Biol. Stasjon			
Lønn .....	2.636	Varebil .....	54		
Varer og tjenester .....	1.082	Hovedrep., utvidelser .....	650	704	4.422
	<u>3.718</u>				
Akvakulturstasjonen, Matre		Akvakulturst., Matre			
Lønn .....	1.079	Elveforbygning .....		244	2.203
Varer og tjenester .....	880				
	<u>1.959</u>				
Akvakulturstasjonen, Austevoll					
Lønn .....	914				
Varer og tjenester .....	1.443				2.357
	<u>2.357</u>				
Avdeling for akvakultur					
Lønn .....	163				
Varer og tjenester .....	498				661
	<u>661</u>				
	<u>71.860</u>			<u>1.541</u>	<u>73.401</u>

INNTEKTER 1980 (1000 kr.)

	<i>Drift</i>	<i>Investeringer</i>	<i>Tils.</i>
Fiskeridepartementet .....	63.042	1.239	64.281
Norges Fiskeriforskningsråd (NFFR) .....	2.518	50	2.568
Fondet for fiskeleting og fangst (prosj.midl.) .....		252	252
Fondet for fiskeleting og fangst (fartøyleie) .....	4.800		4.800
Norges Almenvitenskapelige forskningsråd (NAVF) .....	130		130
Miljøverndepartementet .....	435		435
Kommunaldepartementet .....	380		380
Årdal og Sunndal Verk.....	100		100
Austevoll kommune .....	200		
Omstillingsfondet .....	125		
a/s Mowi .....	130		
	<u>71.860</u>	<u>1.541</u>	<u>73.401</u>

## PERSONALE

Ved utgangen av 1980 fordelte stillingene seg slik:

	Faste	Engasjerte	Prosjektengasjerte	Tils.
Instituttet .....	140	29½	10	179½
Fartøyene .....	18	77	2	97
Akvakulturstasjonen .....	16½	2		18½
Statens Biologiske Stasj., Flødevigen	14	8	1	23
	188½	116½	13	318

Nedenstående oversikter viser den spesifiserte fordeling av de respektive stillinger på instituttet, fartøyene, Akvakulturstasjonene og Statens biologiske stasjon, Flødevigen.

Instituttet	Faste	Engasjerte	Prosjektengasjerte
Direktør .....	1		
Faglig nestleder .....	1		
Underdirektør .....	1		
Forskningssjef .....	6		
Forsker I .....	6		
Forsker II/III .....	33	2	4
Vitenskapelig assistent .....	4	1	
Fagkonsulent .....	1		
Avdelingsingeniør .....	1		
Ingeniør .....	11	2	2
Havf.assistent .....	21	3	1
Fiskeriassistent .....	9	3	
Førstelaborant .....	1		
Laborant .....	3		
Laboratorieassistent .....	10	7	1
Inspektør .....		1	
Praktikant .....		2	
Førstekonsulent .....	2		
Konsulent .....	2	1	1
Førsteseekretær .....	2	1	1
Adm. sekretær .....	1		
Skriveleder .....	1		
Kontorfullmektig .....	5½		
Kontorassistent .....	8½	6	
Betjent .....	2		
Maskinsjef .....	1		
Maskinist .....	1		
Verkstedleder .....	1		
Vaktmester .....	1		
Førsteinstr. maker .....	1		
Instrumentmaker .....	1		
Elektriker .....	1		
Vaktmesterassistent .....		½	
	140	29½	10

Fartøyene	Faste	Forhyrte
Kaptein .....	3	
Maskinsjef .....	2	
Maskinist .....	1	
Overstyrmann .....	1	
Avdelingsingeniør .....	1	
Ingeniør .....	2	
Instrument sjef .....	2	
Instrumentoperatør .....	6	2
Andre forhyrte offiserer og mannskap		77
	18	79

### Akvakulturstasjonene i Matre og Austevoll

Ved ovennevnte stasjoner var engasjert:

	Matre		Austevoll	
	Faste	Engasj.	Faste	Engasj.
Bestyrer/forsker .....	1		1	
Vitenskapelig ass. ..	1			
Ingeniør .....			1	
Havforskerassistent ..	2	1		
Laborant .....	2		1	
Laboratorieass. ....	1½		2	1
Kontorfullmektig ..	½			
Kontorassistent ...			½	
Husholdsbestyrer ..	½		½	
Vaktmester .....	1		1	
	9½	1	7	1

### Statens Biologiske Stasjon Flødevigen, Arendal

Stasjonen i Flødevigen hadde 14 faste stillinger og engasjerte.

	Faste	Engasjerte	
		FOB	NFFR
Bestyrer/forsker .....	1		
Forsker .....	2	2	
Vitenskapelig assistent .....			1
Ingeniør .....		2	
Havforskerassistent .....	3		
Førstelaborant .....	1		
Laborant .....	2	2	
Fiskeriassistent .....	1		
Laboratorieassistent .....		2	
Førsteseekretær .....	1		
Kontorassistent .....	1		
Skipsfører .....	1		
Maskinist .....	1		
	14	8	1

## KONTAKTVIRKSOMHET

### *Arbeid i kommisjoner og råd*

Havforskningsinstituttets medarbeidere har i 1979 og 1980 deltatt aktivt i en rekke internasjonale, regionale, nasjonale kommisjoner, råd, utvalg etc. En del av disse er:

AIDSA (Association Internationale de Defence du Saumon Atlantique).

Den norske nasjonalkommisjon for UNESCO.

EARSeL (European Association of Remote Sensing Laboratories).

EIFAC (European Inland Fisheries Advisory Commission).

FAO/ACMRR (Advisory Committee on Marine Research).

FAO/CECAF Fishery Committee for the Eastern Central Atlantic).

FAO/OIE (Government consultation on an international convention for the control of the spread of major communicable fish diseases).

Fondet for fiskeleiting og forskning.

FTFI (Fiskeriteknologisk forskningsinstitutt).

GESAMP (Joint Group of Experts on the scientific Aspects of Marine Pollution).

GIPME (Global Investigation of Pollution in the Marine Environment).

ICES (International Council for the Exploration of the Sea).

ICNAF (International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries).

IGOSS (Integrated Global Ocean Station System).  
Industridepartementets utredningsutvalg «Petroleumsvirksomhet nord for 62° N».

IOC (Intergovernmental Oceanographic Commission).

ISPA (International Society for the Protection of Animals).

IUBS (International Union of Biological Sciences).

IUCN (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources).

IWC (International Whaling Commission).

JONSDAP 76 (Joint North Sea Data Acquisition Program 1976).

Miljøverndepartementets arbeidsgruppe for utarbeiding av ressursbudsjett.

Miljøverndepartementets forskningsprogram om havforurensninger.

Miljøverndepartementets rådgivende utvalg i spørsmål om regulering av laksefisket.

NAFO (Northwest Atlantic Fisheries Organization).

NAVF (Norges almenvitenskapelige forskningsråd).

NFFR (Norges fiskeriforskningsråd).

NOK (Norsk oseanografisk komité).

NORAD (Norsk utviklingshjelp).

Nordisk ministerråd.

Norsk—islandsk arbeidsgruppe for lodde.

Norsk—sovjetisk fiskerikommisjon.

Nordsjøutvalget.

Norsk—kanadisk selfangstkommisjon.

NTNF (Norges teknisk-naturvitenskapelige forskningsråd).

NVE (Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen).  
Rådgivende utvalg for fjordundersøkelser.

OECD/NEA (Organization for Economic Cooperation and Development) Nuclear Energy Agency.

OSCOM/SACSA (Oslo Commission). Standing Advisory Committee on Scientific Affairs.

Polarrådet.

Reguleringsutvalget.

SCAR (Scientific Committee on Antarctic Research).

SCOR (Scientific Committee on Oceanic Research).  
Selkommisjonen for den nordøstlige del av Atlanterhavet.

Selfangstrådet.

Sjøgrenseutvalget av 1954. Fiskeriutvalget.

Statens fiskarhøgskoler.

Statens oljevernråd.

Styret for Norges fiskerihøgskole.

Utvalg for vern av marine biotoper. Norges naturvernforbund.

Utvalget for fiskerireguleringer.

Utviklingsselskapet for næringsliv på Vestlandet.  
World Wildlife Fund i Norge.

### *Foredrag og kåserier*

Havforskningsinstituttets medarbeidere har i 1979 bl.a. holdt nedenforstående foredrag og kåserier i forskjellige foreninger etc.

AURE, J. Miljøfaktorer ved lokalisering og drift av fiskeoppdrettsanlegg. Kurs for fiskeoppdrettere. Fiskarhøgskolen, Austevoll.

BAKKE, T. Bruk av indikatorarter i oljeforurensningsforskning. Norsk institutt for vannforskning, Oslo.

— Effekter av råolje-ekstrakt på en sublittoral sandbunn. Norske havforskeres forening (NHF). Hurdalsjøen.

— Response of a subtidal sediment community to low levels of oil hydrocarbons in a Norwegian fjord. 1979 Oil Spill Conference. Los Angeles, USA.

— Effekter av oljehydrokarboner på en sublittoral sandbunn. Institutt for marinbiologi. Universitetet i Bergen (UiB).

- Embryonic and post-embryonic development in the Pognophora. Symposium: Strukturanalyse und Evolutionsforschung. Erlangen, Vest-Tyskland.
- Bruk av dykketeknikk i feltekspertiment med olje. Spesialkurs i marinbiologi. Herdla.
- BAKKEN, E. Orientering om aktuelle ressursproblem. Sogn of Fjordane fiskarlag. Florø.
- Makrell. Biologiske undersøkelser og fiskerireguleringer. Vestlandsavdelingen, Fiskebåtrederens forbund. Bergen.
- BERGE, G. ICES — Advisory Committee on Marine Pollution. Oversikt over aktiviteter. NHF. Hurdal.
- Katastrofeutslipp av olje. Skisse av en olje/fiskeresurser konsekvensanalyse. Forskningsprogram om Havforurensninger (FOH). Lysebu.
- Havforskningsinstituttets organisasjon og aktiviteter. FOH forskermøte. Bergen.
- Oljespill — konsekvenser for fiskeressursene. FOH. Bergen.
- Behovet og nytten av eksperimentelle oljeutslipp. FOH. Bergen
- BERGFLØDT, B., og FAGERHEIM, K. A. Selundersøkelser på norskekysten. Holstad, Vega og Herøyholmen, Herøy.
- BENJAMINSEN, T. Ressurssituasjonen for de viktigste fiskeartene. Romsdal fiskarlag. Molde.
- BJØRGE, A. Kystselundersøkelsene og kystselens forhold til fiskeriene. Nordmøre fiskarlag. Kristiansund.
- BJØRKE, H. Bestandsgrunnlaget for sild, lodde, makrell, torsk og sei. Sunnmøre fiskarlag. Ålesund.
- BLINDHEIM, J. Virkningen av klimasvingninger på fiskebestander. Norsk oseanografisk komité (NOK). Hurdal.
- BØHLE, B. Fisks adferd i oljeblandet vann. Kurs for lærere i ungdomsskolen arrangert av Pedagogisk senter, Arendal. Statens biologiske stasjon Flødevigen (SBSF)
- Fra NATO-symp. i Canada: Environmental physiology of fishes. SBSF.
- Prøver med blåskjellyngsamlerne. SBSF.
- CHRISTENSEN, I. Hvalfangstkommissjonens oppbygning og arbeidsmåte og kommisjonens vedtak for fangstsesongen 1979–80 og 1980. Småkvallfangerens salgslag. Bergen.
- DAHL, E. Effekter av Ekofisk råolje på fytoplankton. Plastposeforsøk. Universitetet i Oslo (UiO).
- Developing of phytoplankton and oil pollution. Universitetet i Hamburg. Vest-Tyskland.
- Effekter av Ekofisk råolje på fytoplankton. Plastposeforsøk. NHF. Hurdal.
- Plantepilankton og effekter av olje. Kurs for lærere i ungdomsskolen arrangert av Pedagogisk senter, Arendal. SBSF.
- Resultater og erfaringer fra plastposeforsøk i Rosfjorden våren 1979. SBSF.
- DALEN, J. Bunnfiskundersøkelser ved Bjørnøya og Spitsbergen. Norsk rikskringkasting (NRK).
- DANIELSSEN, D. S. Biologiske forsøk. Eksperimentell forskning. Kurs for lærere i ungdomsskolen arrangert av Pedagogisk senter, Arendal. SBSF.
- Sildestammer og otolitter. SBSF.
- DOMMASNES, A. Ressurssituasjonen. Sildemelfabrikkenes landsforening. Oslo.
- ELLERTSEN, B., LOENG, H. og REY, F. Orientering om prosjektet: Lodda på sommerbeite. NHF. Hurdal.
- ELLINGSEN, E. Zooplankton og reker. Kurs for lærere i ungdomsskolen arrangert av Pedagogisk senter, Arendal. SBSF.
- GRAHL-NIELSEN, O. Petroleum hydrocarbons in the North Sea. 1979 Oil Spill conference. Los Angeles, USA.
- Oljeforurensningsforskning ved Havforskningsinstituttet: Nordsjøen, Fensfjorden, Byfjorden (Mussel watch). Identifikasjon. Havforskningsinstituttet (HFI).
- GYTRE, T., Grunnprinsipper for puls-ekko målemetoder. Norges Tekniske Høyskole (NTH). Trondheim.
- Displaymetoder for akustiske målesystemer. NTH. Trondheim.
- Byggeblokker for elektroniske måleinstrumenter. Norges ingeniørforening (NIF). Bergen.
- Elektromagnetisk strømmåling. NIF. Bergen.
- Diagnostisk ultralyd. Prinsipper og display metoder. Norsk forening for ultralyd i medisin.
- HAMRE, J. Ressurssituasjonen i fiskerinæringen. Nordland fylkesfiskarlag. Bodø.
- HOGNESTAD, P. Ressurssituasjonen i Skagerrakområdet. Kurs for fiskerippsynet. Grimstad.
- Vannmassene i Skagerrak. Issituasjonen. Nedenes Rotaryklubb.
- Statens biologiske stasjon Flødevigen. Kurs for lærere i ungdomsskolen arrangert av Pedagogisk senter, Arendal. SBSF.
- Resultater med oppdrett av torsk i laboratoriet. SBSF.
- HYLEN, A. Industrifisken i Nordsjøen. Sør-Norges Trålarlag. Stavanger.
- Norsk fiskeristatistikk og biologisk prøvetaking. Forskermøte ved PINRO. Murmansk.
- Effects of increasing age at first capture on total potential catch. Extracts of North-east Arctic Fisheries Working Group Reports. Forskermøte ved PINRO. Murmansk.
- JAKOBSEN, T. Fiskeressurser i relasjon til de økonomiske soner. Kurs for personell fra kystvakten. Håkonsvern.
- Ressurssituasjonen for fisket i nordlige farvann. Finnmark Fiskarlag. Alta.
- Ressursgrunnlaget og fangstmuligheter utenfor Nord-Norge. Møte mellom fiskeristyrene i Finnmark, Troms og Nordland. Hammerfest.
- KNUTSSON, S. Smoltutvandring undersøkt ved hjelp av lydmerking. Lonevågs Sportsfiskarlag. Osterøy.
- Oppdrett av laks og regnbueørret. Foredrag med lysbilder for potensielle oppdrettere. Skogsvågen, Sotra.
- Smoltifisering hos laks. Kurs for fiskeoppdrettere arrangert av fiskerisjefen i Hordaland. Austevoll.
- Smoltifisering hos laks. Konferanse i regi av Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen (NVE). Statskraftverkene, Trondheim.
- Smoltifisering hos laks. Oppdrett av settefisk. Konferanse og utstilling i regi av Fiskeridirektoratet — Norges Fiskerihøyskole — Norske Fiskeoppdretteres Forening.
- LJØEN, R. Fish resources and fisheries. Kanadisk-norsk seminar om havovervåking. Solstrand.
- LOENG, H. Isforholdene i Barentshavet. HFI.
- Forventede fysiske endringer i Skjomen etter reguleringen. Seminar om mulige effekter av ferskvannsreguleringer på våre fiskeressurser. HFI.

- Isforholdene i Barentshavet. Variasjoner og mulige årsaker. Bergen Geofysiske Forening.
  - En orientering om prosjektet: Lodda på sommerbeite. – NHF. Hurdal.
- MOKSNESS, E. Basseng- og plastposestudier av loddelarver ved SBSF våren 1977. Universitetet i Tromsø (UiT).
- Bassengforsøk med loddelarver frem til 0-gruppe stadiet. HFI.
  - Næring og oppvekst hos fiskelarver. Kurs for lærere i ungdomsskolen arrangert av Pedagogisk senter, Arendal. SBSF.
  - Merkeforsøk med torsk. SBSF.
- NAKKEN, O. Ressurssituasjonen for norsk fiske. Høyres fiskeripolitiske konferanse. Trondheim.
- Bestandsgrunnlaget for sildefiskeria. Noregs Silde-salslag. Bergen.
  - Bestandsgrunnlaget for sildefiskeria. Feitsildfiskernes Salslag. Trondheim.
  - Bestandssituasjonen i torskefiskeria. Norske Trålderiers Forening. Sortland.
  - Uutnyttede ressurser i havet. Fiskeriseminar, Tromsø-messa. Tromsø.
- SUNDBY, S. Spredning av torskeegg i Vestfjorden. HFI.
- Spawning period, transport and dispersal of eggs from the spawning area of Arcto-Norwegian cod (*Gadus Morthua* L.). Symp. Early Life History of Fish. Woods Hole, USA.
  - Ferskvannstilførselen og produksjonen i kyststrømmen. Symp. Vassdragsreguleringens innvirkning i fjorder og kystfarvann. HFI.
- RØTTINGEN, I. Lodda ved Jan Mayen. Ålesund Rederiforening. Ålesund.
- Fiskeressurser i Jan Mayen området. Konferanse «Havn på Jan Mayen» arrangert av Selskapet for de norske fiskeriers fremme. Bergen.
- SÆTERS DAL, G. Metoder og systemer for berekning og overvåking av de marine fiskeressursene. Norges handels-høyskole (NHH).
- The Fishery Resources of the Barents Sea and Svalbard Area and their Exploitation. Spitsbergen Seminar. 17.–18. august 1979.
- TVEITE, S. Fangstbøker og lystfiske. Oslofjorden Fiskerilag. Fredrikstad.
- Hummer. Farsund Motorbåtforening.
  - Lystfisket. Oslofjorden sild- og brislingfiskerlag. Fredrikstad.
  - Snurpenotfisket etter brisling med lys. Kurs for lærere i ungdomsskolen arrangert av Pedagogisk senter, Arendal. SBSF.
- ULLTANG, Ø. Ressurssituasjonen nord for 62° N. Troms Fiskarfylking. Tromsø.
- WIBORG, K. F. Akkar. Fiskeriaktuell. NRK.
- Undersøkelser av akkar 1977–1979. HFI.
- ØSTVEDT, O. J. Bestander i Nordsjøen og sonfordeling. Hordaland fiskarlag.
- Bestandssituasjonen for viktige fiskeressurser i 1980–1985. Konferanse: Fiskeressursene og næringslivet i Vågsøy i 80-årene. Vågsøy.
- ØRITSLAND, T. Undersøkelser av sel. NHF. Hurdal.
- AURE, J. Miljøforhold i forbindelse med fiskeoppdrett. Kurs i akvakultur. Austevoll.
- Frembrudd av Skagerrakvann langs Vestlandskysten. Bergens geofysikers forening. Bergen.
- BAKKEN, E. En oversikt over bestandssituasjonen. Representantskapsmøte, Norges Makrellag. Kristiansand.
- Bestand og fangst. En orientering om bestandssituasjonen og fangstmulighetene for endel fiskearter. De norske hermetikkfabrikkers landsforening. Tønsberg.
  - En orientering om den aktuelle råstoffsituasjon. Sildemelfabrikkenes landsforening. Røros.
  - Makrellen ved sesongslutt. Serien: Naturens verden. NRK.
- BERGE, G. Havforskningsinstituttets forurensningsprogrammer for overvåking av forurensninger. Statens forurensningstilsyns høringsdag. Oslo.
- Rapport fra IOC – 3. arbeidsmøte om Marine Pollution Monitoring, New Dehli, 11.–19. februar 1980. NOK årsmøte. Hurdalen.
  - IGOSS – MAPMOPP – Activities. Review of Norwegian Contributions 1976–80. Report to IOC/UNESCO. NOK årsmøte. Hurdalen.
  - Biologiske beredskapsplaner. Statens Informasjonstjeneste. Presse-seminar for journalister. Stavanger.
- BRAATEN, B. Muligheter for blåskjelloppdrett på Helgeland. Seminar om blåskjelloppdrett. Sandnessjøen.
- Akvakulturstasjonen i Austevoll – status og perspektiver. Foredrag for Stortingets Sjøfarts- og Fiskerikomité. Austevoll.
  - Laksefiskenes biologi. Kurs i fiskeoppdrett. Austevoll.
  - The experience of aquaculture in Norway. Instituto de Ciências Biomedicas «Abel Salazar». Oporto, Portugal.
  - (1) Appetittforing av torsk og (2) Orientering om akvakulturstasjonen i Austevoll. NHF. Hurdal.
- BØHLE, B. Om dyrking av blåskjell. Foredrag på Flekkerøy arrangert av Sørlandsbanken.
- Om dyrking av blåskjell. Foredrag i Kragerø arrangert av «Skagerrak-musling».
  - Om dyrking av blåskjell. NHF. Hurdal.
- CHRISTENSEN, I. Spekkhoggeren – biologi, fangst og atferd. HI.
- Småhvalfangsten i 1980 – undersøkelser, utsikter og fangstregulering. NRK.
  - Fangstgrunnlaget for den norske småhvalfangsten. NRK.
- DALEN, J. Torsk- og hyseundersøkingar i Barentshavet vinteren 1980. Utkast av småfisk. NRK.
- DAHL, E. Effekter av olje på fytoplankton. HI.
- Om oljeforurensning i havet. Pedagogisk Senter. Arendal.
  - Influence of Ekofisk crude oil pollution on enclosed ecosystems in Rosfjorden. Universitetet i Hamburg.
- DAHL, F. E. Orientering fra JONSDAP-møte i Liège. SBF.
- DANIELSSEN, D. og MOKSNESS, E. Orientering fra symposium i Canada angående økosystemer og instituttbesøk i USA. SBF.
- EGIDIUS, E. Fiskesykdommer. Kurs for oppdrettere i Trøndelag, Kolvareid og i Hordaland. Austevoll.
- Sykdommer hos fisk. NHF. Hurdalen.
  - Vaksinasjon av laksefisk mot vibriose. NHF. Hurdalen.
- ELLINGSEN, E. Om Statens Biologiske Stasjon Flødevigen og havforskerens oppgaver. Ladies Circle. Grimstad.
- GYTRE, T. Ultralybasert sensorteknikk. Servomøtet. Bergen.

I 1980 har Havforskningsinstituttets medarbeidere bl.a. holdt nedenforstående foredrag og kåserier i forskjellige foreninger etc.

- Ultrasonic Sensors for ODAS. COST - 43. Bergen.
- Detection of Oceanographic Parameters with Ultrasonic Sensors. Workshop on Remote Sensing of Underwater Parameters. Bolkesjø.
- Deteksjon og presentasjon av akustiske signaler innen medisn og biologi. Haukeland Sykehus. Bergen.
- Mikroprosessorassistert måleteknikk. HI.
- HAMRE, J. Ressurssituasjonen for ringnotflåten nå og i fremtiden. Fiskernes Banks fiskeriseminar. Bergen.
- HAUGEN, A. Inntrykk fra Sri Lanka. SBF.
- HOP, H. Inntrykk fra marinbiologiske institusjoner og fiskeoppdrett i Canada og på Hawaii. SBF.
- HOGNESTAD, P. Om Statens Biologiske Stasjon Flødevigen. Moland Lion Klubb. Eydehavn.
  - Om forurensing i havet. Nedenes Rotary Klubb. Arendal.
- IVERSEN, S. A. Bestandsvurderinger av nordsjømakrellen og den vestlige makrellen basert på gytefeltundersøkelser. Norges Makrellag. Kristiansand S.
- JAKOBSEN, T. Situasjonen i seibestanden og fremtidige reguleringer. Finnmark Fiskarlag. Honningsvåg.
  - Ressurssituasjonen i fiskeriene. Sunnmøre Fiskarlag. Ålesund.
- JØRSTAD, K. Orientering om arbeidet med populasjonsgenetikk og videre planer. SBF.
- LAHN-JOHANNESSEN, J. Nordsjøens ressurser. Karmøy og Åkra.
- LJØEN, R. Aktivitet og planer ved Havforskningsinstituttet. NTNf's diskusjonsmøte Havteknologi. Bergen.
  - Seasonal variations in inflow of different water masses to the Skagerrak. Symp. on the Norwegian coastal current. Geilo.
  - On the exchange of deep water in the Skagerrak basin. Symp. on the Norwegian coastal current. Geilo.
- LOENG, H. Sammenheng mellom fysiske forhold, plankton og lodde i Barentshavet. Bergen Geofysiske Forening. Bergen.
- MOKSNESS, E. Om loddeforsøkene ved stasjonen. SBF.
  - Forsøk som er startet i 1980. Resultater fra forsøkene med loddeklarver. SBF.
- PALMORK, K. H. Kjemisk monitoring. Nordisk ministerråds embetsmannskomite. Lysebu.
- RADTKE, R. Estuarine ecology. SBF.
  - Daily rythms in the calcified tissues of marine organisms. SBF.
- RØRVIK, C. J. Bestandssituasjonen for viktige bunnfiskressurser og reker i Nordsjøen. Sør-Norges Trålerlag. Stavanger.
- RØTTINGEN, I. Litt om sildefiske og sildeforskning for omtrent 70 år siden. HI.
  - Ressurssituasjonen i sildefiskeriene. Noregs Silde-slagslag. Bergen.
- SMEDSTAD, O. M. Havforskningsinstituttets undersøkelser på norsk-arktisk torsk. Forsvarets stabsskole. HI.
- SOLBAKKEN, J. E. Akkumulering og biotransformering av fenantren i marine organismer.
  - Hva vet vi i dag om opptak og utskillelse av polycykliske aromatiske hydrokarboner i marine organismer. NHF. Hurdal.
- SUNDBY, S. Effects of upwelling on the distribution of cod eggs and zooplankton in Vestfjorden. Symp. Norwegian coastal current. Geilo.
  - Upwelling and wind induced circulation in Vestfjorden. Symp. Norwegian coastal current. Geilo.
  - Vinddreven sirkulasjon i Vestfjorden og torskeegg som drivlegemer. HI.
  - Kyststrømmen mellom Lofoten og Nordkapp. Bergens Geofysikers Forening. Bergen.
- SÆTERS DAL, G. Fremtidsperspektiver for norsk ressurspolitikk. Fiskebåtredernes Forbund. Ålesund.
  - Utnyttelse av fisk i ernæringen i utviklingsland. Nordiska ministerrådets sekretariat. Oslo.
  - Ressursgrunnlaget for fiskeriene i 80-åra. Distriktenes Utbyggingsfond. Oslo.
- TVEITE, S. Om hummerbestanden. Oslofjordens Fiskerlag. Fredrikstad.
  - Om fiskebestander i Oslofjorden. Møte arrangert av Småfisker'n Vestfold. Tønsberg.
  - Oppdrett av krepsdyr. NHF. Hurdal.
- WIBORG, K. F. Om akkar. Statens fagskole for fisketilvirking. Vardø.
  - Om akkar. Vadsø rotaryklubb. Vadsø.
  - Om akkarfiske. NRK.
- ØRITSLAND, T. Dyreliv i ishavet. Arktisk forening. Tromsø.
- ØSTVEDT, O. J. Orientering om ressursituasjonen. Fiskebåtredernes Forbund. Loen.

— — — —

Ved siden av dette har en del av Instituttets medarbeidere både i 1979 og 1980 deltatt i undervisningen ved universitetene i Bergen, Tromsø og Trondheim, ved Statens fiskarfagskoler og ved forskjellige kurs.

## PUBLIKASJONER

- I 1979 ble det utgitt fem nummer (1979 nr. 1, nr. 2, nr. 3, nr. 4 og særnr. 1) av serien *Fisken og Havet* (*Fisken Hav.*, red. E. BRATBERG), og *Fisken og Havet Serie B* (*Fisken og Havet Ser. B*, red. E. BRATBERG) kom ut med 11 nummer (1979 nr. 1, nr. 2 — — — nr. 11). *Fiskeridirektoratets Skrifter Serie Havundersøkelser* (*FiskDir. Skr. Ser. HavUnders.*, red. E. BRATBERG) kom ut med to nummer (Vol. 16, no. 14 og Vol. 17, no. 1).
- Nedenfor er listet en del artikler, rapporter etc. for 1979 fra Havforskningsinstituttets funksjonærer og medarbeidere. *World List of Scientific Periodicals published in the Years 1900—1960* (4th ed.) og *World List of Scientific Periodicals new Periodical Titles 1960—1968* er for det meste brukt som mønster for forkortelsene.
- ANON. (BAKKE, T. m.fl.) 1979. Katastrofeutslipp av olje. *Rapp. til Forskningsprogram om Havforurensninger, FOH sak 27/78*: 1–12.
- ANON. (BAKKE, T. m.fl.) 1979. Program to assess the ecological effects of oil spills in offshore waters. *Int. Coun. Explor. Sea Ad. hoc. Group on Oil Spills Pollution Incidents, Copenh. 13–15 March 1979*: 1–13.
- ANON. (BAKKEN, E. m.fl.) 1979. Report of the Mackerel Working Group. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (H:5): 1–39. [Mimeo.]
- ANON. (BAKKEN, E. m.fl.) 1979. Report of the Herring Assessment Working Group for the area south of 62° N. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (H:6): 1–77. [Mimeo.]
- ANON. (BAKKEN, E. m.fl.) 1979. Report of the Norwegian-EEC Joint Scientific Sub-Group on the Distribution of Shared Fish Stocks in the North Sea, 12–15 June 1979, Bergen. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (H:61): 1–105. [Mimeo.]
- ANON. (BAKKEN, E. m.fl.) 1979. Report of the Working Group on Division IIIa Stocks. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (G:9): 1–69. [Mimeo.]
- ANON. (BENJAMINSEN, T. m.fl.) 1979. Report of the Working Group on Norway Pout and Sandeels in the North Sea. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (G:26): 1–65.
- ANON. (BENJAMINSEN, T. m.fl.) 1979. Report of the International Gadoid Survey Working Group. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (G:35): 1–67. [Mimeo.]
- ANON. (BENJAMINSEN, T. m.fl.) 1979. Report of the Working Group on Redfish in Region I. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (G:25): 1–92. [Mimeo.]
- ANON. (BENJAMINSEN, T. m.fl.) 1979. Report of the North Sea Roundfish Working Group. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (G:7): 1–92. [Mimeo.]
- ANON. (BENJAMINSEN, T. m.fl.) 1979. Report of the Saithe (Coalfish) Working Group. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (G:6): 1–50. [Mimeo.]
- ANON. (DAHL, O. m.fl.) 1979. Report of the Herring Otolith Workshop held at Lysekil 18–19 September 1979. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (H:66): 1–2. 3 tab. [Mimeo.]
- ANON. (GUNDERSEN, K.R.) 1979. Report of the Working Group on Homarus Stocks, Lowestoft, England 21–24 May 1979. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (K:8): 1–49. [Mimeo.]
- ANON. (HYLEN, A. m.fl.) 1979. Report of the Arctic Fisheries Working Group, Charlottenlund, 28 May–1 June 1979. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (G:20): 1–85. [Mimeo.]
- ANON. (HYLEN, A. m.fl.) 1979. Report of the Arctic Fisheries Working Group. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (ACFM:6): 1–5. [Mimeo.]
- ANON. (JAKOBSEN, T. m.fl.) 1979. Report of the Working Group on Fish Stocks at the Faroes. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (G:5): 1–42. [Mimeo.]
- ANON. (JAKOBSEN, T. m.fl.) 1979. Report of the North Sea Flatfish Working Group. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (G:10): 1–94. [Mimeo.]
- ANON. (LAHN-JOHANNESSEN, J. m.fl.) 1979. A preliminary report on the ICES coordinated acoustic survey of herring stocks in 1979. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (H:44): 1–13. 9 tab., 14 fig. [Mimeo.]
- ANON. (MONSTAD, T. m.fl.) 1979. Preliminary report of the International 0-group fish survey in the Barents Sea and adjacent waters in August–September 1979. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (H:65): 1–26. [Mimeo.]
- ANON. (RØTTINGEN, I. m.fl.) 1979. Report of the Atlantoscandian Herring Working Group. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (H:8): 1–44. [Mimeo.]
- ANON. (ØRITSLAND, T. m.fl.) 1979. ICES ad hoc working group on interaction between grey seal populations and fish species, Charlottenlund, Denmark, 14–18 May 1979. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (N:5): 1–16. [Mimeo.]
- ANON. (WIBORG, K.F. m.fl.) 1979. Report of the Working Group on Assessment of Cephalopod Stocks, Aberdeen, Scotland, 6–7 March 1979. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (K:3): 1–18. [Mimeo.]
- AURE, J. 1979. Akvakultur i Øst-Finnmark. Kartlegging av mulighetene for fiskeoppdrett og langtidslagring av sei. *Fisken og Havet Ser. B, 1979* (11): 1–101.
- AURE, J., GRAHL-NIELSEN, O. and SUNDBY, S. 1979. Spredning av oljeholdig avløpsvann i Fensfjorden fra oljeraffineriet på Mongstad. *Fisken og Havet Ser. B, 1979* (2): 1–29.
- BAKKE, T. and JOHNSEN, T.M. 1979. Response of a subtidal sediment community to low levels of oil hydrocarbons in a Norwegian fjord. P. 633–639 in *Proceeding from the 1979 Oil Spill Conference, Los Angeles 1979*. American Petroleum Institute, Washington D. C.
- BAKKE, T. and SKJOLDAL, H.R. 1979. Effects of toluene on the survival, respiration, and adenylate system of a marine isopod. *Mar. Poll. Bull.*, 10: 111–115.
- BAKKEN, E. 1979. Brisling. *Fisken Hav.*, 1979 (Særnr. 1): 42–48.
- BAKKEN, E. 1979. Makrell. *Fisken Hav.*, 1979 (Særnr. 1): 24–31.
- BAKKEN, E. og RØTTINGEN, I. 1979. Kartlegging av brisling i fjordene i november 1978. *Fiskets Gang*, 65: 258–261.

- BAKKEN, E. *et al.* Report of the bluefin tuna working group. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (H:3): 1–33. [Mimeo.]
- BENJAMINSEN, T., BERGFLODT, B., BRODIE, P., HUSE, I. and TOKLUM, K. 1978. Grey seal investigations on the Norwegian coast from Lofoten to Frøya, September–November 1978 (1976). *Finnish Game Res.*, 37: 36–37.
- BENJAMINSEN, T. 1979. Pup production and sustainable yield of White Sea harp seals. *FiskDir. Skr. Ser. HavUnders.*, 16: 551–559.
- BENJAMINSEN, T. and CHRISTENSEN, I. 1979. The natural history of the Bottlenose whale, *Hyperoodon ampullatus* (Forster). P. 143–146 in WINN, H.E. and OLLA, B.L. ed. *Behaviour of Marine Animals. Vol. 3.* Plenum Press, New York.
- BENJAMINSEN, T., DAAN, N., HISLOP, J.R.G., HOLDEN, M. S., LAHN-JOHANNESSEN, J. and PARNELL, W.G. 1979. The results of the international 0-group gadoid Survey in the North Sea 1979 and of an 0-group gadoid Survey to the west of Scotland. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (G:36): 1–6. [Mimeo.]
- BJØRGE, A. 1979. An isopod as intermediate host of cod-worm. *FiskDir. Skr. Ser. Hav Unders.*, 16: 561–565.
- BJØRGE, A. 1979. Om torskekveis- (*Phocanema decipiens*) problemet i relasjon til havert ved Halten/Froan. Hovedfagsoppgave, Universitetet i Oslo, våren 1979. 81 s.
- BRANDAL, P.O. and EGIDIUS, E. 1979. Treatment of Salmon Lice (*Lepeophtheirus salomonis* Krøyer, 1838) with Neguvon – Description of method and equipment. *Aquaculture*, 18: 183–188.
- BYRKJEDAL, I.R. 1979. Temperatur og saltholdighet langs norskekysten i 4. kvartal 1978. *Fisken Hav.*, 1979 (1): s. 31.
- BYRKJEDAL, I.R. 1979. Temperatur og saltholdighet langs norskekysten i 1. kvartal 1979. *Fisken Hav.*, 1979 (3): s. 1.
- BYRKJEDAL, I.R. 1979. Temperature og saltholdighet langs norskekysten i 2. og 3. kvartal 1979. *Fisken Hav.*, 1979 (4): 1–2.
- CHRISTENSEN, I. 1979. Norwegian minke whale fishery in 1976 and 1977. *Rep. int. Whal. Commn.*, 29: 467–472.
- CHRISTENSEN, I. 1979. Observations of large whales (minke not included) in the North Atlantic 1976–1978 and markings of fin, sperm and humpback whales in 1978. *Int. Whal. Commn.*, 31 (Doc. 11): 1–8. 1 fig., 7 tab. [Mimeo.]
- CHRISTENSEN, I. 1979. Catch and effort in the Norwegian minke whale fishery in the 1978 whaling season. *Int. Whal. Commn.*, 31 (Doc. 12): 1–4. 2 fig., 2 tab., [Mimeo.]
- CHRISTENSEN, I., JONSGÅRD, Å. and RØRVIK, C.J. 1979. Preliminary catch statistics for minke whales (*B. acutorostrata*) caught by Norway in 1977. *Rep. int. Whal. Commn.*, 29: 463–466.
- CHRISTENSEN, I., JONSGÅRD, Å. and RØRVIK, C.J. 1979. Preliminary catch statistics for minke whales (*B. acutorostrata*) caught by Norway in 1978. *Int. Whal. Commn.*, 31 (Doc. 14): 1–6. [Mimeo.]
- CHRISTENSEN, I. and RØRVIK, C.J. 1979. Stock estimate of minke whales in the Svalbard-Norway-British Isles area from markings and recoveries 1974–1977. *Rep. int. Whal. Commn.*, 29: 461–46.
- CHRISTENSEN, I. and RØRVIK, C.J. 1979. Results from markings of minke whales in the North East Atlantic. *Int. Whal. Commn.*, 31 (Doc. 10): 1–6. 1 tab. [Mimeo.]
- CONAN, G.Y. and GUNDERSEN, K.R. 1979. Growth curve of tagged lobsters (*Homarus gammarus*) in Norwegian waters as inferred frequency of moult. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 175: 155–166.
- DAHL, E., ELLINGSEN, E. og TVEITE, S. 1979. Fiskeribiologiske undersøkelser i Oslofjorden februar–november 1977. *Fisken og Havet, Ser. B, 1979* (4): 1–27. + Tab. I a–g.
- DAHL, E., ELLINGSEN, E. og TVEITE, S. 1979. Fiskeribiologiske undersøkelser i Langesundsområdet februar–november 1978. *Fisken og Havet Ser. B, 1979* (6): 1–23. + Tab. I, a–g.
- DAHL, E., ELLINGSEN, E. og TVEITE, S. 1979. Fiskeribiologiske undersøkelser i Oslofjorden februar–november 1978. *Fisken og Havet, Ser. B, 1979* (8): 1–26. + Tab. I, a–g.
- DAHL, E. og PAULSEN, Ø. 1979. Blågrønnalger i Langsæ vann. *Agderposten*, 1979.
- DALEN, J. og SMEDSTAD, O.M. 1979. Bunnfiskundersøkelser i Barentshavet vinteren 1978. *Fisken Hav.* 1979 (2): 1–13.
- DALEN, J. and SMEDSTAD, O.M. 1979. Acoustic method for estimating absolute abundance of young cod and haddock in the Barents Sea. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (G:51): 1–19. [Mimeo.]
- DANIELSSEN, D.S., MOSKNESS, E. and ØIESTAD, V. 1979. Duo-culture of plaice (*Pleuronectes platessa* L.) and lobster (*Homarus gammarus* L.) fry in two concrete enclosures based on natural production. *Int. Coun. Explor. Sea Symp. Early Life History of Fish, Woods Hole, USA, 1979* (RA:5).
- DOMMASNES, A., LOENG, H. og MØNSTAD, T. 1979. Loddeundersøkelser i Barentshavet høsten 1978. *Fisken Hav.*, 1979 (1): 17–30.
- DOMMASNES, A., MIDTTUN, L. og MØNSTAD, T. 1979. Loddeundersøkelser i Barentshavet vinteren 1978. *Fisken Hav.*, 1979 (1): 1–16.
- EGIDIUS, E.C. and ANDERSEN, K. 1979. Bathimmunization – a practical and non-stressing method of vaccinating sea farmed rainbow trout *Salmo gairdneri* Richardsen against vibriosis. *J. Fish Diseases*, 2: 405–410.
- ELLERTSEN, B., MOKSNESS, E., SOLEMDAL, P., TILSETH, S., WESTGÅRD, T. and ØIESTAD, V. 1979. Growth and survival of three larval populations of cod (*Gadus morhua* L.) in an enclosure. *Int. Coun. Explor. Sea Symp. Early Life History of Fish, Woods Hole, USA, 1979* (I: Poster 1): 1–26. [Mimeo.]
- ELLERTSEN, B., MOKSNESS, E., SOLMEDAL, P., STRØMME, T., TILSETH, S., WESTGÅRD, T. and ØIESTAD, V. 1979. Some biological aspects of cod larvae (*Gadus morhua* L.). *Int. Coun. Explor. Sea Symp. Early Life History of Fish, Woods Hole, USA, 1979* (PE: Poster 1): 1–22. [Mimeo.]
- ELLERTSEN, B., SOLMEDAL, P., SUNDBY, S., TILSETH, S., WESTGÅRD, T. and ØIESTAD, V. 1979. Feeding and vertical distribution of cod larvae in relation to availability of prey organisms. *Int. Coun. Explor. Sea Symp. Early Life History of Fish, Woods Hole, USA, 1979* (FM: Poster 1): 1–31. [Mimeo.]
- ELLERTSEN, B., SOLMEDAL, P., STRØMME, T., SUNDBY, S., TILSETH, S., WESTGÅRD, T. and ØIESTAD, V. 1979. Spawning period, transport and dispersal of eggs from the spawning area of Arcto-Norwegian cod (*Gadus morhua* L.). *Int. Coun. Explor. Sea Symp. Early Life History of Fish, Woods Hole, USA, 1979* (DS: Poster 3): 1–16. [Mimeo.]



- ELLERTSEN, B., SOLEMDAL, P., TILSETH, S., WESTGÅRD, T. and ØIESTAD, V. 1979. A mathematical model of the growth and survival of three larval populations of cod (*Gadus morhua* L.) in an enclosure. *Int. Coun. Explor. Sea Symp. Early Life History of Fish, Woods Hole, USA, 1979* (M: Poster 1). [Mimeo.]
- ELLINGSEN, E. 1979. The abundance of sprat eggs and larvae in the Langesund and Oslofjord areas. South-eastern Norway, 1974–1978. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (H:60): 1–10. 6 tab., 6 fig. [Mimeo.]
- GJEDREM, T. and NÆVDAL, G. 1979. Research on quantitative genetics of salmonids in Norway. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (F:22): 1–7. [Mimeo.]
- GJØSÆTER, J., BECK, I.M. and MONSTAD, T. 1979. Primary growth rings in Blue Whiting otoliths. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (H:32): 1–12. [Mimeo.]
- GRAHL-NIELSEN, O., WESTRHEIM, K. and WILHELMSEN, S. 1979. Petroleum hydrocarbons in the North Sea. *Proceedings of the 1979 Oil Spill Conference, Los Angeles 1979*: 629–633.
- GUNDERSEN, K.R. 1979. Fishing and tagging experiments on eel (*Anguilla anguilla* L.) in the Hardangerfjord, Norway. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. perm. int. Explor. Mer, 174*: 10–15.
- GYTRE, T. 1979. A simple field instrument for measuring and recording up to 16 observations of current speed and direction. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (C: 53): 1–9. [Mimeo.]
- GYTRE, T. 1979. The performance of a three axis ultrasonic current sensor when integrated into an oceanographic data acquisition system. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (C:52): 1–13. 9 fig. [Mimeo.]
- GYTRE, T. 1979. YVETTE – a free fall shear profiler. *Deep Sea Research, 26* (6A): 703–718.
- HAMRE, J. og MONSTAD, T. 1979. Loddeundersøkelser i Barentshavet vinteren 1979. *Fisken Hav., 1979* (4): 3–17.
- HAMRE, J. og RØTTINGEN, I. 1979. Bestandsundersøkelser og forslag til regulering av loddefisket i området Island–Grønland–Jan Mayen i 1979. *Fiskets Gang, 65*: 707–710.
- HAMRE, J. og RØTTINGEN, I. 1979. Atlanto-skandisk sild (Norsk vårgytende sild). *Fisken Hav., 1979* (Særnr. 1): 5–14.
- HOGNESTAD, P.T. og VADER, W. 1979. Saltvannsfiskene i Nord-Norge. *Tromsø, 6*: 1–74.
- HYLEN, A. 1979. Some comments to the Arctic Fisheries Working Group Report 1979. *Meet. Advisory Comm. Fish. Manage. int. Coun. Explor. Sea, 1979*: 1–14. [Mimeo.]
- HYLEN, A. 1979. Norsk-arktisk hyse. *Fisken Hav., 1979*. (Særnr. 1): 67–69.
- HYLEN, A. and JAKOBSEN, T. 1979. A fishing experiment with multifilament, monofilament and monowire gill nets in Lofoten during the spawning season of Arcto-Norwegian cod in 1974. *FiskDir. Skr. Ser. Havunders., 16*: 531–550.
- HYLEN, A. og RØRVIK, C.J. 1979. Norsk-arktisk torsk. *Fisken Hav., 1979* (Særnr. 1): 52–66.
- HÆGH, T., ROSMANITH, P.P., LICHTENTLACER, R.G., BØLER, J., ORELD, F., GRAHL-NIELSEN, O. and WESTRHEIM, K. 1979. Interlaboratory comparison of determinations of petroleum hydrocarbons in seawater, marine sediments and organisms. *Report from Continental Shelf Institute, 1979*: 1–20.
- IVERSEN, S.A. og DANIELSSEN, D.S. 1979. Vekstdødelighet og fóropptak hos 0-gruppe torsk (*Gadus morhua* L.) ved forskjellige temperaturer. *Fisken og Havet Ser. B, 1979* (3): 1–18.
- JAKOBSEN, N.O. 1979. *Produksjon, alder ved første gangs kasting og naturlig dødelighet hos klappmyss, Cystophora cristata (Erxleben, 1777), i Vesterisen*. Hovedfagsoppgave, Institutt for fiskeribiologi, Universitetet i Bergen, 1979. 78 s.
- JAKOBSEN, T. 1979. *Sci. Fisken Hav., 1979* (Særnr. 1): 69–78.
- JAKOBSEN, T. 1979. Lange, blålange og brosme. *Fisken Hav., 1979* (Særnr. 1): 78–81.
- KNUTSSON, S. 1979. Factors affecting the parr-smolt transformation in Atlantic salmon. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (M:2): 1–24. [Mimeo.]
- LAHN-JOHANNESSEN, J. 1979. Torsk, hyse og hvitting i Nordsjøen. *Fisken Hav., 1979* (Særnr. 1): 83–87.
- LAHN-JOHANNESSEN, J. 1979. Industritrålfisket i Nordsjøen. *Fisken Hav., 1979* (Særnr. 1): 87–90.
- LAHN-JOHANNESSEN, J. 1979. Industritrålfisket på Mørkysten. *Fisken Hav., 1979* (Særnr. 1): 90–91.
- LAHN-JOHANNESSEN, J. 1979. Vassild. *Fisken Hav., 1979* (Særnr. 1): s. 91.
- LAHN-JOHANNESSEN, J., BENJAMINSEN, T., DAAN, N., HISLOP, J.R.G., HOLDEN, M.J. and PARNELL, W.G. 1979. Report of the Pelagic 0-group Gadoid Survey in the North Sea in 1979. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (G:36): 1–6. 18 tab., 9 fig. [Mimeo.]
- LJØEN, R. 1979. Ny utskiftning av vannmassene i Skagerrakdyppet. *Fisken Hav., 1979* (3): 3–8.
- LJØEN, R. 1979. Fjernanalyse. S. 71–78 i SAKSHAUG, E. red. *Norsk oseanografi, ny utvikling og perspektiver*. Norges almenvitenskapelige forskningsråd, Oslo.
- LOENG, H. 1979. Isforholdene i Barentshavet og vest av Spitsbergen. En oversikt. *Fisken Hav., 1979* (2): 29–75.
- LOENG, H. 1979. Strømmålinger i området Fugløya–Bjørnøya i perioden juni 1978–mars 1979. *Fisken og Havet, Ser. B, 1979* (9): 1–84.
- LOENG, H. and VINJE, T.E. 1979. On the sea ice conditions in the Greenland and Barents Seas. P. 163–176 in ANON. ed. *POAC 79. Proceedings of the Fifth International Conference on Port and Ocean Engineering under Arctic Conditions*. The Norwegian Institute of Technology, Trondheim.
- MIDTTUN, L. 1979. An acoustic estimation of marine fish populations, with an example of application in Norway. *Meeting Hydroacoustical Methods for the Estimation of Marine Fish Populations, Cambridge, Mass., USA, 25–29 June 1979* (P:6): 1–11. 2 tab., 5 fig. [Mimeo.]
- MIDTTUN, L. og VESTNES, G. 1979. Akustikk i fiskeriforskningen. *Årsberetn. Norg. Fisk. 1977* (2): 5–31.
- MOKSNESS, E. and ØIESTAD, V. 1979. Growth and survival experiment with capelin larvae (*Mallotus villosus*) in a basin and in plastic bags. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (F:53): 1–10. [Mimeo.]
- MONSTAD, T. 1979. Preliminary results of a Norwegian Blue Whiting survey northwest of Scotland in April 1979. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (H:33): 1–11. [Mimeo.]
- NAKKEN, O. og RØRVIK, C.J. 1979. Distribution and abundance of 0-group Norway pout and haddock in the North Sea July–August 1978. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1979* (G:50): 1–10. 2 Tab., 8 Fig. [Mimeo.]

- NÆVDAL, G., BJERK, Ø., HOLM, M., LERØY, R. and MØLLER, D. 1979. Growth rate and age at sexual maturity of salmon smoltifying aged one and two years. *FiskDir. Skr. Ser. HavUnders.*, 17: 11–17.
- NÆVDAL, G., HOLM, M., LERØY, R. and MØLLER, D. 1979. Individual growth rate and age at sexual maturity in rainbow trout. *FiskDir. Skr. Ser. HavUnders.*, 17: 1–10.
- NÆVDAL, G., LERØY, R. and MØLLER, D. 1979. Variation in growth rate and age at first maturation in rainbow trout. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1979 (:21): 1–13. [Mimeo.]
- OLSEN, K. 1979. Observed avoidance behaviour in herring in relation to passage of an echo survey vessel. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1979 (B:18): 1–9. [Mimeo.]
- PALMORK, K.H. 1979. Outline of the Method to be used for the Determination of Chlorinated Hydrocarbons in Sea Water. *Meeting of the Steering Group of the IOC/WMO/UNEP-Pilot Project on Monitoring Background in Open Oceans Waters at the Bermuda Biological Station for Research, October 8–10, 1979. IOC/SC-OOMS-1/3. Annex II*: 1–30. [Mimeo.]
- PALMORK, K.H. 1979. The Norwegian Marine Pollution Research and Monitoring Program. *Prima Symposium. Second SMI-Annual Meeting. October 21–23, 1979. Texas A & M University. Collega Station Texas*: 1–12. [Mimeo.]
- PALMORK, K.H. 1979. *Forelesningsreferater i marin kjemi G:150. Universitetet i Bergen, våren 1979*. 110 s.
- PALMORK, K.H., SOLBAKKEN, J.E. 1979. Accumulation and metabolism of phenanthrene in Norway lobster (*Nephrops norvegicus*). *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1979 (E:53): 1–8. [Mimeo.]
- RØRVIK, C.J. 1979. Catch per unit effort in the Icelandic fin whale fishery. *Int. Whal. Commn*, 31 (Doc. 13): 1–15. [Mimeo.]
- RØRVIK, C.J. 1979. Observations of cetaceans and the whaling off Mozambique. *Int. Whal. Commn*, 31 (Doc. 15): 1–8. [Mimeo.]
- RØRVIK, C.J. 1979. Hvalenog Hvalfangstkommissjonen. *Norsk Natur*, 14 (3): 87–89.
- RØRVIK, C.J. 1979. Whales and Dolphins. P. 157–163 in SÆTRE, R. and SILVA, R.P. A. ed. *The marine fish resources of Mozambique*. Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, Bergen.
- SINIFF, D., LAWS, R., ØRITSLAND, T., STIRLING, I., BENGTSON, J., DEMASTER, D. and REICHEL, R. 1978. Biota of the Antarctic pack ice: R/V Hero cruise 77–5. *Antarct. J.U.S.*, 13 (4): 161–162.
- SOLBAKKEN, J.E. and PALMORK, K.H. 1979. Accumulation and metabolism of phenanthrene in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1979 (E:51): 1–9. [Mimeo.]
- SOLBAKKEN, J.E., PALMORK, K.H., NEPPELBERG, T. and SCHELINE, R.R. 1979. Distribution of Radioactivity in Coalfish (*Pollachius virens*). Following Intra-gastric Administration of 9-<sup>14</sup>C Phenanthrene. *Bull. Environm. Contam. Toxicol.*, 23: 100–103.
- SOLBAKKEN, J.E., PALMORK, K.H., NEPPELBERG, T. and SCHELINE, R.R. 1979. Urinary and Biliary Metabolites of Phenanthrene in the Coalfish (*Pollachius virens*). *Acta Pharmacol. et Toxicol.* [In press.]
- SOUTHWARD, A.J., SOUTHWARD, E.C., BRATTEGARD, T. and BAKKE, T. 1979. Further experiments on the value of dissolved organic matter as food for *Siboglinum fioidicum* (Pogonophora). *J. mar. v-ol. Ass. U.K.*, 59: 133–148.
- SUNDBY, S. 1979. Om sammenhengen mellom ferskvannsavrenningen og en del biologiske parametre. *Fisken og Havet, Ser. B*, 1979 (7): 15–26.
- SUNDBY, S. og SÆTRE, R. 1979. Vassdragsregulering og fiskeressurser. *Morgenavisen*, 13. sept. 1979.
- SÆTERS DAL, G. 1979. Fiskerireguleringer og fiskeriforskning. *Fiskets Gang*, 65: s. 255.
- SÆTERS DAL, G. 1979. Fish and fishery resources in global nutrition. *Ceres*, 1979 nr. 70.
- SÆTRE, R. 1979. Features of the mean annual surface salinity variations off southern Norway. *The Norwegian Coastal Current Project Report 1/79*.
- SÆTRE, R. 1979. Marine research in Mozambique. *Report to FAO*, 1979: 1–13.
- SÆTRE, R. and SILVA, R.P. 1979. *The marine fish resources of Mozambique*. Servico de Investigacoes Pesqueiras, Maputo and Institute of Marine Research, Bergen. 179 p.
- SÆTRE, R., SUNDBY, S. og LOENG, H. 1979. Endel fysisk-oseanografiske trekk langs den nordlige del av norskekysten. P. 45–66 i *Om virkninger av oljeforurensninger i nordlige farvann. Rapport nr. 1, 1979*. Forskningsprogram om Havforurensning, Oslo.
- THORHEIM, S. 1979. Krabbeundersøkelser på Nordlandskysten i 1978. *Fisken Hav.*, 1979 (2): 77–79.
- TVEITE, S. 1979. Catch and effort data of the lobster fishery in southeastern Norwegian waters during 1928 to 1975. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 175: 123–126.
- ULLTANG, Ø. 1979. The Norwegian Shrimp Fisheries. History of Research and Management. *Working document for International Pandalid Shrimp Workshop, Kodiak, Alaska, February 1979*: 1–7. 2 fig. [Mimeo.]
- ULLTANG, Ø. 1979. Some comments to the problem of adjusting TACs to mesh size changes. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1979 (G:56): 1–17. [Mimeo.]
- ULLTANG, Ø. and SANGOLT, G. 1979. Norwegian capelin fishery and capelin investigations in Newfoundland waters in 1978. *ICNAF Res. Doc. 79/II/1. Serial No. 5324*: 1–4. [Mimeo.]
- ULLTANG, Ø. and TORHEIM, S. 1979. Norwegian Investigations on Shrimp, *Pandalus borealis*, off West Greenland in 1979. *NAFO/SCR Doc. 79/XI/2. Serial No. N013*: 1–9.
- WIBORG, K.F. 1979. *Gonatus fabricii* (Lichtenstein), en mulig fiskeriressurs i Norskehavet. *Fisken Hav.*, 1979 (1): 33–46.
- WIBORG, K.F. 1979. Undersøkelser av akkar (*Todarodes sagittatus* (Lamarck)) tatt ved kysten av Norge, i den nordlige Nordsjø og syd for Færøyene i oktober 1978–mai 1979. *Fisken Hav.*, 1979 (3): 9–19.
- WIBORG, K.F. 1979. Dyrking av blåskjell langs Norskekysten. *Nofi-posten*, 1979, nr. 3.
- WIBORG, K.F. 1979. Blåskjell. S. 8–18 i KRISTIANSEN, S. red. *Blåskjell – hobby, binæring og mat*. Fiskernes Bank A/S, Tromsø.
- WIBORG, K.F. og BØHLE, B. 1979. Hvor finnes store blåskjellforekomster i Norge? S. 1931 i KRISTIANSEN, S. red. *Blåskjell – hobby, binæring og mat*. Fiskernes Bank A/S, Tromsø.
- WINTERS, G.H. and BERGFLØDT, B. 1978. Mortality and productivity of the Newfoundland hooded seal stock. *ICNAF Res. Doc. 5307*: 1–9.

I 1980 kom de ovenfor nevnte serier ut med henholdsvis syv nummer (1980 nr. 1, nr. 2, nr. 3 nr. 4, nr. 5, særnr. 1 og særnr. 2), ett nummer (1980 nr. 1) og ett nummer (Vol 17, no. 2).

- AGLEN, A. and IVERSEN, S.A. 1980. Distribution and abundance of sprat in the North Sea in winter 1979–1980 determined by acoustic methods. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1980* (H:41): 1–20.
- ALFHEIM, I., LUNDE, G., STØBET, M.B., GJØS, N. og WILHELMSEN, S. 1980. Analyse av organiske mikroforurensninger i luftaerosoler. *Intern rapp. proj. Sur nedbørs virkning på skog og fisk (SNSF) IR 64/80*: 1–26.
- ALFHEIM, I., STØBET, M.B., GJØS, N., BJØRSETH, A. and WILHELMSEN, S. 1980. Analysis of organic micropollutants in aerosols. P. 100–101 in DRABLØS, D. and TOLLAN, A. ed. *Ecological impact of acid precipitation. Proc. int. conf., Sandefjord, Norway, 1980*. Proj. Sur nedbørs virkning på skog og fisk (SNSF).
- ANDERSEN, N.B. 1980. En undersøkelse av fytoplankton og produksjonskapasitet i Arendalsområdet mai–oktober 1975. Hovedfagsoppgave, Universitetet i Oslo 1980.
- ANON. (Bakken, E. m.fl.) 1980. Report of the Mackerel Working Group. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1980* (H:7): 1–46. [Mimeo.]
- ANON. (BAKKEN, E. m.fl.) 1980. Report of the Herring Assessment Working Group for the Area South of 62° N. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1980* (H:4): 1–103. [Mimeo.]
- ANON. (BAKKEN, E. m.fl.) 1980. Report of the Working Group on Division IIIa Stocks. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1980* (G:3): 1–85. [Mimeo.]
- ANON. (BENJAMINSEN, T., JAKOBSEN, T. m.fl.) 1980. Report of the Saithe (Coalfish) Working Group. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1980* (G:11): 1–59. [Mimeo.]
- ANON. (BERGE, G., BJØRKE, H., PALMØRK, K.H., REY, F., SOLBAKKEN, J.E. og WIBORG, K.F.) 1980. Biologisk og kjemisk oseanografi. *Fisken Hav., 1980* (Særnr. 1): 20–61.
- ANON. (CHRISTENSEN, I.) 1980. Norway. Progress report on cetacean research June 1978 to May 1979. *Rep. int. Whal. Comm. 30*: p. 163.
- ANON. (CHRISTENSEN, I.) 1980. Norway. Progress report on whale research – June 1979 to May 1980. *Int. Whal. Comm. 32* (SC/Progr. Rep.): 1–4.
- ANON. (HYLEN, A., JAKOBSEN, T. m.fl.) 1980. Report of the Arctic Fisheries Working Group. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1980* (G:12): 1–50. [Mimeo.]
- ANON. (JAKOBSEN, T. m.fl.) 1980. Report of the North Sea Flatfish Working Group. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1980* (G:7): 1–110. [Mimeo.]
- ANON. (LAHN-JOHANNESSEN, J. m.fl.) 1980. Report of the North Sea Roundfish Working Group, Copenhagen, 14–18 April 1980. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1980* (G:8): 1–98. [Mimeo.]
- ANON. (LAHN-JOHANNESSEN, J. m.fl.) 1980. Report of the Blue Whiting Assessment Working Group, Bergen, 5–10 May 1980. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1980* (H:5): 1–64. [Mimeo.]
- ANON. (LJØEN, R., LOENG, H., MIDTTUN, L. og SUNDBY, S.) 1980. Fysisk oseanografi. *Fisken Hav., 1980* (Særnr. 1): 5–19.
- ANON. (NÆVDAL, G. m.fl.) 1980. Report of Study Group on Genetics. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1980* (F:21): 1–16. [Mimeo.]
- ANON. (RØRVIK, C.J. m.fl.) 1980. Norway. In *Administrative Report. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1980* (G:1): 42–50. [Mimeo.]
- ANON. (RØRVIK, C.J. m.fl.) 1980. Preliminary report of the International 0-group fish survey in the Barents Sea and adjacent waters in August–September 1980. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1980* (G:53): 1–25. [Mimeo.]
- ANON. (RØRVIK, C.J. m.fl.) 1980. Report of the ACFM Study Group on Standard Computer Programs for Assessment Working Groups. *Report to ACFM*: 1–6. [Mimeo.]
- ANON. (RØRVIK, C.J., SMEDSTAD, O.M. m.fl.) 1980. Report of the Working Group on Redfish and Greenland Halibut in Region 1, Copenhagen, 18–25 March 1980. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1980* (G:4): 1–107. [Mimeo.]
- ANON. (RØTTINGEN, I. m.fl.) 1980. Report of the Working Group on Atlanto-Scandian Herring. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1980* (H:8): 1–32. [Mimeo.]
- ANON. (SMESTAD, O.M., WESTGÅRD, T. m.fl.) 1980. Report of the *ad hoc* Working Group on Multispecies Assessment Model Testing, Copenhagen, 3–7 March 1980. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1980* (G:2). [Mimeo.]
- AURE, J. and SÆTRE, R. 1980. Wind effects on the Skagerrak outflow. *Contribution to the Norwegian Coastal Current Symposium, Geilo, Norway, 9–12 September 1980*.
- BAKKEN, E. RODRIGUEZ-RODA, I. and TIEWS, K. 1980. Report of the Bluefin Tuna Working Group. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1980* (H:23): 1–22. [Mimeo.]
- BAKKEN, E. og RØTTIGEN, I. 1980. Brisling i fjordene. En vurdering av utsiktene for 1980-sesongen på bakgrunn av Havforskningsinstituttets undersøkelser. *Fiskets Gang, 66*: 191–193.
- BERGE, G. 1979. Rapport fra 3. møte i Working Committee for the Global Investigation of Pollution in the Marine Environment (WC-GIPME), Malta, 28 mai–2 juni 1979. *Havforskningsinstituttet, 1979*: 1–12.
- BERGE, G. 1980. Rapport fra IOC – 3. arbeidsmøte om «Marine Pollution Monitoring», New Dehli, 11–19 februar 1980. *Havforskningsinstituttet, 1980*: 1–7.
- BLINDHEIM, J., DE BRUIN, G.H.P. and SÆTERS DAL, G. 1980. A survey of the coastal fish resources of Sri Lanka. Report no. II, April–June 1979. *Reports on surveys with the R.V. «Dr. Fridtjof Nansen»*. Fisheries Research Station, Colombo. Institute of Marine Research, Bergen.
- BLINDHEIM, J. and FØYN, L. 1980. A survey of the coastal fish resources of Sri Lanka. Report no. III, Jan.–Feb. 1980. *Reports on surveys with the R.V. «Dr. Fridtjof Nansen»*. Fisheries Research Station, Colombo. Institute of Marine Research, Bergen.
- BORGES, M.F., IVERSEN, S.A. and DAHL, O. 1980. On fecundity of North Sea mackerel (*Scomber scombrus*). *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1980* (H:47): 1–7. 2 fig. 2 tab. [Mimeo.]
- BROCKMANN, U.H., KATTNER, G. og DAHL, E. 1980. Plankton spring development in a South Norwegian fjord. *Symp. Enclosed Marine Experimental Ecosystems. Sidney, B.C., Canada, August 1980*.
- BROCKMANN, U.H., KOLTERMANN, K.P., DAHL, E., DAHLE, A., EBERLIN, K., GAERTNER, A., GASSMANN, G., HAMMER, K.D., JAHNKE, J., KATTNER, G., KRAUSE, M., KUIPER, J., LAAKE, M., and NAGEL, K. 1980. Water exchange in Rosfjorden during spring '79, a

- detailed account of physical, chemical and biological variations. *Norwegian Coastal Current Symposium, Geilo, September 1980*.
- BRAATEN, B. 1980. Blåskjelldyrking i Norge – status i dag. *Norsk Fiskeoppdrett*, 5 (4): 5–6.
- BRAATEN, B. 1980. Blåskjelloppdrett på Vestlandet. Erfaringer fra Austevoll 1979. *Norsk Fiskeoppdrett*, 5 (3): 13–14.
- BRAATEN, B. 1980. Blåskjelldyrking i Norge. S. 109–114 i HAAMER, J. og ØHRN, B.F. red. *Vår våte hage*. NKS-Forlaget.
- BRAATEN, B. og HOVGAARD, P. 1980. Veiledning i blåskjell- dyrking på Vestlandet. *Fisken og Havet, Ser. B, 1980* (1): 1–46.
- BRAATEN, B. and LOHNE GOKSTAD, S. 1980. Appetite feeding experiments with cod – preliminary results. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea. 1980* (C.M. F:20): 1–11.
- BYRKJEDAL, I.R. 1980. Temperatur og saltholdighet langs norskekysten i 4. kvartal 1979. *Fisken Hav., 1980* (1): S. 9.
- BYRKJEDAL, I.R. 1980. Temperatur og saltholdighet langs norskekysten i 1. kvartal 1980. *Fisken Hav., 1980* (3): S. 11.
- BYRKJEDAL, I.R. 1980. Temperatur og saltholdighet langs norskekysten i 2. kvartal 1980. *Fisken Hav., 1980* (5): S. 23.
- CHOWDHURY, W.N., IVERSEN, S.A., KHAN, M.D.G. and SÆTRE, R. 1980. Preliminary results from a survey on the marine fish resources of Bangladesh, May 1980. *Reports on surveys with the R/V «Dr. Fridtjof Nansen»*. Institute of Marine Research, Bergen.
- CHOWDHURY, W.N., KHAN, M.D.G., MYKLEVOLL, S. and SÆTRE, R. 1980. Preliminary results from a survey on the marine fish resources of Bangladesh, Nov.–Dec. 1979. *Reports on surveys with the R/V «Dr. Fridtjof Nansen»*. Institute of Marine Research, Bergen.
- CHRISTENSEN, I. 1980. Observations of large whales (minke not included) in the North Atlantic 1976–1978 and markings of fin, sperm and humpback whales in 1978. *Rep. int. Whal. Commn*, 30: 205–208.
- CHRISTENSEN, I. 1980. Catch and effort in the Norwegian minke whale fishery in the 1978 whaling season. *Rep. int. Whal. Commn*, 30: 209–211.
- CHRISTENSEN, I. 1980. Miscellaneous data on killer whales caught in Norwegian coastal waters, 1978–79. *Int. Whal. Commn*, 32 (SC/SM14): 1–14. [Mimeo.]
- CHRISTENSEN, I. 1980. Provisional data on catch and effort and data on the sex composition in the Norwegian minke whale fishery in 1979. *Int. Whal. Commn*, 32 (SC/Mi22): 1–7. [Mimeo.]
- CHRISTENSEN, I. 1980. Age determination of minke whales, *Balaenoptera acutorostrata*, from laminated structures in the tympanic bullae. *Int. Whal. Commn*, 32 (SC/Mi5): 1–31. [Mimeo.]
- CHRISTENSEN, I., JONSGÅRD, Å. and RØRVIK, C.J. 1981. Preliminary catch statistics for minke whales (*B. acutorostrata*) and killer whales (*Orcinus orca*) caught by Norway in 1979. *Int. Whal. Commn*, 32 (SC/014): 1–6. [Mimeo.]
- CHRISTENSEN, I. and RØRVIK, C.J. 1980. Results from markings of minke whales in the Northeast Atlantic. *Rep. int. Whal. Commn*, 30: 201–203.
- CHRISTENSEN, I. and RØRVIK, C.J. 1980. Analysis of markings and recaptures of minke whales in the Barents Sea 1974–1979. *Int. Whal. Commn*, 32 (SC/Mi6): 1–9. [Mimeo.]
- CHRISTENSEN, I. and RØRVIK, C.J. 1980. Availability of minke whales in the Barents Sea and adjacent waters. *Int. Whal. Commn*, 32 (SC/Mi7): 1–15. [Mimeo.]
- CHRISTENSEN, I., RØRVIK, C.J. and JONSGÅRD, Å. 1980. Preliminary catch statistics for minke whales (*B. acutorostrata*) caught by Norway in 1978. *Rep. int. Whal. Commn*, 30: 219–222.
- DAHL, E. og DANIELSSEN, D. 1980. Hydrography, nutrients and phytoplankton in Skagerrak along the section Torungen – Hirtshals, January–June 1980. *The Norwegian Coastal Current Symposium, Geilo, September 1980*.
- DRAGESUND, O., HAMRE, J. and ULLTANG, Ø. 1980. Biology and population dynamics of the Norwegian spring spawning herring. *Rapp. P.-v. Reun. Cons. int. Explor. mer.*, 177: 43–71.
- DUINKER, J.C., HILLEBRAND, M.T.J., PALMORK, K.H. and WILHELMSSEN, S. 1980. An evaluation of existing methods for quantitation of polychlorinated biphenyls in environmental samples and suggestions for an improved method based on measurement of individual components. *Bull. Environm. Contam. Toxicol.*, 25: 956–964.
- DUINKER, J.C., HILLEBRAND, M.T.J., PALMORK, K.H. and WILHELMSSEN, S. 1980. A Discussion on the value of the estimation of polychlorinated biphenyls (PCB's) in environmental samples from packed column gas-liquid chromatographic data. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1980* (E:35): 1–9.
- EGIDIUS, E. and ANDERSEN, K. 1980. Vibriosis in saithe. The 1974 epizootic along the Norwegian coast. *Int. Coun. Explor. Sea. Special meeting on diseases of commercial important fish and shellfish, 1980*.
- ELLERTSEN, B., FURNES, K.G., SOLEMDAL, P. and SUNDBY, S. 1980. Effects of upwelling on the distribution of cod eggs and zooplankton in Vestfjorden. *Proc. Norwegian Coastal Current Symp., Geilo, Norway, 9–12 September 1980*: 1–13. 10 fig. (I trykken).
- ELLERTSEN, B., MOKSNESS, E., SOLMEDAL, P., STRØMME, T., TILSETH, S., WESTGÅRD, T. and ØIESTAD, V. 1980. Some biological aspects of cod larvae (*Gadus morhua* L.). *FiskDir. Skr. Ser. HavUnders.*, 17: 29–47.
- ELLERTSEN, B., SOLEMDAL, P., SUNDBY, S., TILSETH, S., WESTGÅRD, T. og ØIESTAD, V. 1980. Torskelarvens første næringsopptak. Et tverrfaglig prosjekt over et sentralt fiskeribiologisk tema. *Årsberetn. Norg. Fisk.*, 1978 (2): 5–18.
- FOOTE, K.G. 1980. Angular measures of dorsal aspect target strength functions of fish. *FiskDir. Skr. Ser. HavUnders.*, 17: 49–70.
- FURNES, G.K. and SUNDBY, S. 1981. Upwelling and wind induced circulation in Vestfjorden. *Proc. Norwegian Coastal Current Symp., Geilo, Norway, 9–12 September 1980*: 1–12. 17 fig. (I trykken)
- GRAHL-NIELSEN, O., SUNDBY, S., WESTRHEIM, K. and WILHELMSSEN, S. 1980. Petroleum hydrocarbons in sediments resulting from drilling discharges from a production platform in the North Sea. *Proc. Symp. on Research on Environmental Fate and Effects of Drilling Fluids and Cuttings. Lake Buena Vista, Florida, U.S.A., 21–24 January 1980*: 1–20. 6 fig. (I trykking.)
- GUNDERSEN, K.R. 1979. Some results of tagging experiments on the edible crab (*Cancer pagurus* L.) in Norwegian waters. *Rapp. P.-v. Reun. Cons. int. Explor. Mer*, 175: 222–224.
- GYTRE, T. 1980. Ultrasonic Sensors. *Proceedings Seminar ODAS-related technical topics COST-43, 1980* (Technical Document 46).

- GYTRE, T. 1980. Acoustic travel time current meters. Kap. 9 in DOBSON, F., HASSW, L. and DAVIS, R. ed. *Air sea interaction*. Plenum Press, New York.
- GYTRE, T. 1980. Ohms lov møter konkurranse fra Newton. *Teknisk ukeblad*, 1980 (15): 41-42.
- HAMRE, J. 1980. Biology, exploitation and management of the North-East Atlantic Mackerel. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 177: 212-242.
- HAMRE, J. 1980. Fiskebestandene i norske farvann, naturgrunnlag og beskatning. Forelesningskompendium i fiskeribiologi ved Universitetet i Tromsø. Serie B: nr. 1, 1-115. 1980.
- HAMRE, J. og MØNGSTAD, T. 1980. Loddeundersøkelser i Barentshavet vinteren 1980. *Fisken Hav.*, 1980 (5): 3-22.
- HAMRE, J. og RØTTINGEN, I. 1980. Ressursoversikt for 1980-1981. Norsk vårgytende sild. *Fisken Hav.*, 1980 (Særnr. 2): 7-13.
- HOLM, M., BELTESTAD, A.K. og CHRUICKSCHANK, O. 1980. Behaviour of saithe penned in different densities. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1980 (B:26): 1-10. [Mimeo.]
- HØYDAL, K., RØRVIK, C.J. and SPARRE, P. A method for estimating the effective mesh size and the effects of changes in gear parameters. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1980 (G:28): 1-33. [Mimeo.]
- INGEBRIGTSEN, O. and TORRISSEN, O. 1980. The use of effluent water from Matre power plant for raising of salmonid fingerlings at Matre Aquaculture Station. EIFAC/80/Symp. E/12.
- JACOBSEN, N.O. 1980. Pup production, age at first pupping and natural mortality of hooded seals in the West Ice. *Work. Pap. NW. Atlant. Fish. Org.*, 80/XI/56: 1-9. [Mimeo.]
- JACOBSEN, T. 1980. Sei på norskysten nord for 62° N. *Fisken Hav.*, 1980 (Særnr. 2): 33-37.
- JACOBSEN, T. 1980. Sei i Nordsjøen. *Fisken Hav.*, 1980 (Særnr. 2): 37-41.
- JACOBSEN, T. 1980. The Norwegian trial fishery for shrimp, *Pandalus borealis*, at East Greenland in 1980. *Work. Pap. NW. Atlant. Fish. Org.* 80/XI/52: 1 p. [Mimeo.]
- JACOBSEN, T. and TORHEIM, S. 1980. Norwegian investigations on shrimps, *Pandalus borealis*, off West Greenland in 1980. *NW. Atlant. Fish. Org. SCR. Doc* 80/XI/163: 1-10. [Mimeo.]
- JØRSTAD, K.E., SOLBERG, T. and TILSETH, S. 1980. Enzyme polymorphism expressed in newly hatched cod larvae and genetic analysis of larvae exposed to hydrocarbons. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1980 (F:22): 1-15. [Mimeo.]
- LAHN-JOHANNESSEN, J. 1980. Torsk, hyse og hvitting i Nordsjøen. *Fisken Hav.*, 1980 (Særnr. 2): 43-48.
- LAHN-JOHANNESSEN, J. 1980. Industritrålfisket i Nordsjøen. *Fisken Hav.*, 1980 (Særnr. 2): 48-53.
- LAHN-JOHANNESSEN, J. 1980. Industritrålfisket på Mørkekysten. *Fisken Hav.*, 1980 (Særnr. 2): s. 53.
- LAHN-JOHANNESSEN, J. and IVERSEN, S.A. 1980. The size of the spawning stock of North Sea mackerel based on three egg surveys during June and July 1980. *Working document for ACFM*, 1980: 1-4. 9 fig. [Mimeo.]
- LAHN-JOHANNESSEN, J., DAAN, N., HISLOP, J.R.G., PARNELL, W.G., SCOTT, J.S. and SPARRE, P. 1980. Results of the International 0-Group Gadoid Survey in the North Sea 1980. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1980 (G:5): 1-4. 6 tab., 9 fig. [Mimeo.]
- LJØEN, R. 1980. Atlas over middeltemperatur, saltholdighet og tetthet om sommeren fra nordlige Nordsjøen. *Fisken Hav.*, 1980 (Nr. 2, Atlas): 1-7. 32 fig.
- MATTHEWS, J.B.L., SKRESLET, S. og SUNDBY, S. 1980. Referat fra symposium om effekter av varierende ferskvannsavløp på produksjonen av fisk i norske kystfarvann, Bodø, 8-9 januar 1980. *Nordland Distriktshøgskole. Rapport*, 1980: 4-135.
- MOKSNESS, E. 1980. Survival, growth and food uptake of capelin larvae (*Mallotus villosus*) in a constructed basin, compared with laboratory and field observations. *Symp. Enclosed Marine Experimental Ecosystems*, Sidney, B.C., Canada, August 1980.
- MOKSNESS, E. og ØIESTAD, V. 1980. Merkeforsøk med 0-gruppe torsk (*Gadus morhua* L.) drettet opp i et utendørs basseng. *Fisken Hav.*, 1980 (4): 11-20.
- MØNSTAD, T. and MIDTTUN, L. 1980. Norwegian Blue Whiting investigations in April/May 1980. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1980 (H:61): 1-8. 5 tab., 12 fig. [Mimeo.]
- NÆVDAL, G. 1980. Fish rearing in Norway with special reference to genetic problems. *Ecol. Bull.* (I trykken.)
- NÆVDAL, G. 1980. Om kvaliteten av smolt og settefisk. *Norsk fiskeoppdrett*, 5 (8): 20-21.
- NÆVDAL, G. og HØGØY, I. 1980. Vekstforhold hos tidlig moden regnbueaure. *Norsk fiskeoppdrett*, 5 (4): s. 4.
- PALMORK, K.H., DUINKER, J.C. and KNAP, A.H. 1980. Final Report of the Organochlorine Segment. *GIPME PILOT PROJECT, IOC/WMO/UNEP Workshop on the Intercalibration of Sampling Procedures, Bermuda 1980*.
- PALMORK, K.H. and SOLBAKKEN, J.E. 1980. Methods for isolating and analysing polycyclic aromatic hydrocarbon metabolites and toxicity assessment. *IOC-WMO/MPM-I/II, New Delhi, 11-15 February 1980*: 1-16.
- PALMORK, K.H. and SOLBAKKEN, J.E. 1980. Accumulation and metabolism of phenanthrene in Norway lobster (*Nephrops norvegicus*) following intragastric administration of (9-14 C) phenanthrene. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 25: 668-671.
- PALMORK, K.H. and VILLENEUVE, J.-P. 1980. Outline of the method to be used for the determination of chlorinated hydrocarbons in sea water. *Annex I - Appendix II in Workshop on the Intercalibration of Sampling Procedures of the IOC/WMO/UNEP Pilot Project on Monitoring Background levels of Selected Pollutants in Open Oceans Waters, Bermuda, 11-26 January 1980*.
- REY, F. 1980. The development of the spring phytoplankton outburst at selected sites off the Norwegian coast. *Symp. Norwegian Coastal Current, Geilo, Norway, 9-12 September 1980*.
- REY, F. 1980. Primary production estimates in the Norwegian Coastal Current between 62° N and 70° N. *Symp. Norwegian Coastal Current, Geilo, Norway, 9-12 September 1980*.
- REY, F. and FØYN, L. 1980. Nutrient distribution along the Norwegian Coastal Current. *Symp. Norwegian Coastal Current, Geilo, Norway, 9-12 September 1980*.
- RØRVIK, C.J. 1980. Norsk-arktisk blåkkeite. *Fisken Hav.*, 1980 (Særnr. 2): 41-43.
- RØRVIK, C.J. 1980. Biases in a time budget model for modern whaling. In *Sperm whales: Special Issue*. International Whaling Commission, Cambridge: 159-160.
- RØRVIK, C.J. 1980. Whales and whaling of Mozambique. *Rep. int. Whal. Commn*, 30: 223-225.
- RØRVIK, C.J. 1980. Catch per unit effort in the Icelandic fin whale fishery. *Rep. int. Whal. Commn*, 30: 213-217.

- RØRVIK, C.J. 1980. Vitenskap og hval. *Norsk Natur*, 1980 (1): 24–25.
- RØRVIK, C.J. 1980. Simulation of the northeast Atlantic stock of minke whales. *Int. Whal. Commn*, 30 (SC/Mi 8): 1–27. [Mimeo.]
- RØRVIK, C.J. and CHRISTENSEN, I. 1980. Considerations of factors affecting the use of catch per unit effort in the Norwegian minke whale fishery for stock estimates. *Int. Whal. Commn*, 32 (SC/Mi9): 1–24. [Mimeo.]
- RØRVIK, C.J. and SIGURDJONSSON, J. 1980. A note on catch per unit effort in the Icelandic fin whale fishery. *Int. Whal. Commn*, 32 (SC/Ba2): 1–15. [Mimeo.]
- RØTTINGEN, I. 1980. Indication of high natural mortality for juvenile herring from acoustic and tagging data. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1980 (H:62): 1–10. [Mimeo.]
- RØTTINGEN, I. 1980. Norwegian investigations on Atlanto-Scandian herring in 1978. *Annls biol. Copenh.*, 35: 169–175.
- SIVERTSEN, K. and BJØRGE, A. 1980. Reduksjon av tare-skogen på Helgelandskysten. *Fisken Hav.*, 1980 (4): 1–9.
- SOLBAKKEN, J.E. and PALMORK, K.H. 1980. Distribution of radioactivity in the Chondrichthyes *Squalus acanthias* and the Osteichthyes *Salmo gairdneri* following intragastric administration of (9–<sup>14</sup>C) phenanthrene. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 25: 902–908.
- SOLBAKKEN, J.E., PALMORK, K.H., NEPPELBERG, T. and SCHELINE, R.R. 1980. Urinary and biliary metabolites of phenanthrene in the coalfish (*Pollachius virens*). *Acta pharmac. tox.*, 43: 127–132.
- SOLEMDAL, P. 1980. Enclosure session. Introduction. Symposium on Early Life History of Fish, Woods Hole, Massachusetts, April 1979. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer*, 178.
- SUNDBY, S. 1980. Utviklingen innen oseanografisk forskning i Vestfjorden. *Fisken Hav.*, 1980 (1): 11–25.
- SÆTRE, R. 1980. Marine research in Mozambique. *Marine Fishery Training and Development Project. FI/MOZ/77/001. FAOROME*.
- TORHEIM, S. 1980. Rekeundersøkelser ved Jan Mayen i oktober 1979. *Fisken Hav.*, 1980 (3): 1–9.
- TORHEIM, S. and JAKOBSEN, T. 1980. Norwegian investigations on shrimps, *Pandalus borealis*, off West Greenland in 1980. *Northwest Atl. Fish. Org. SCR. Doc. 80/XI/163*: 1–10. [Mimeo.]
- ULLTANG, Ø. 1980. Factors affecting the reaction of pelagic fish stocks to exploitation and requiring a new approach to assessment and management. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. perm. int. Explor. Mer*, 177: 489–504.
- ULLTANG, Ø. 1980. Stock assessment study of the resources of shrimp and lobster off Mozambique. *Rapport til FAO fra konsulentoppdrag i Mozambique*: 1–60. [Mimeo.]
- ULLTANG, Ø., BRINCA, L. and SILVA, C. 1980. A preliminary assessment of the shallow water prawn stocks off Mozambique, North of Beira. *Revista de Investigacao Pesqueira, Serv. de Invest. Pesq., Maputo* (no. 1): 1–69.
- ULLTANG, Ø. and ØYNES, P. 1980. Norwegian investigations on shrimp, *Pandalus borealis*, off West Greenland in 1977 and 1978. *Int. Commn NW. Atlant. Fish. Sel. Pap.*, 1980 (6): 27–34.
- VILHJAMSON, H., REYNISSON, P., HAMRE, J. and RØTTINGEN, I. 1980. Acoustic abundance estimates of the Icelandic stock of capelin, October 1978–January 1980. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1980 (H:63): 1–32. [Mimeo.]
- WIBORG, K.F. 1980. Undersøkelser av *Gonatus fabricii* (Lichtenstein) i Norskehavet og det vestlige Barentshavet i juni–september 1979. *Fisken Hav.*, 1980 (1): 1–7.
- WIBORG, K.F. 1980. Akkar (*Todarodes sagittatus* (Lamarck)). Innsig og forekomst ved norskekysten og tilstøtende havområder høsten 1979–våren 1980. *Fisken Hav.*, 1980 (3): 13–27.
- WIBORG, K.F. 1980. *Mat fra sjøen*. Cappelen Håndbøker. ISBN 82-02-04343-3.
- WIBORG, K.F. 1980. Dyreplankton. *Fisken Hav.*, 1980 (Særnr. 1): 36–43.
- WIBORG, K.F. 1980. Raudåte, et nytt råstoff – et nytt fiske. *Nofiposten*, 3: 4–5.
- ØIESTAD, V. and HAUGEN, A.S. 1980. Rearing of halibut larvae (*Hippoglossus hippoglossus* L.) to metamorphosis and beyond. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1980 (F:9): 1–7. 1 tab., 7 fig. [Mimeo.]
- ØIESTAD, V. and MOKSNESS, E. 1979. Study of growth and survival of herring larvae (*Clupea harengus* L.) using plastic bag and concrete enclosure methods combined. *Int. Coun. Explor. Sea Symp. Early Life History of Fish, Woods Hole, USA, 1979* (I:2): 1–11. 5 tab., 2 fig. [Mimeo.]
- ØIESTAD, V. and MOKSNESS, E. 1979. Interaction between Atlanto-Scandian herring larvae (*Clupea harengus* L.) and capelin larvae (*Mallotus villosus*) in a concrete enclosure experiment. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1979 (F:52): 1–6. 1 tab., 3 fig. [Mimeo.]
- ØRITSLAND, T. 1979. Norwegian sealing statistics, 1979. *Sci. Coun. work. Pap. NW. Atlant. Fish. Org.*, 79/XI/7: 1 p.
- ØRITSLAND, T. og CHRISTENSEN, I. 1979. Sjøpattedyr. *Fisken Hav.*, 1979 (Særnr. 1): 109–118.
- ØRITSLAND, T. 1980. Rapport om norske selundersøkelser og norsk selfangst i det nordøstlige Atlanterhav i 1979. *Den norsk-sovjetiske selkommisjon, 22. sesjon, Bergen, 16.–22. januar 1980*: 1–19. [Mimeo.]
- ØRITSLAND, T. 1980. Preliminary report on actions taken by Norway to implement IWC resolutions on the humane killing of whales. *Int. Whal. Commn*, 32 (IWC/30): 1–3.
- ØRITSLAND, T. 1980. Revised catch statistics for hooded seals in the North Atlantic 1945–1979. *Work. Pap. NW Atlant. Fish. Org.*, 80/XI/55: 1–8. [Mimeo.]
- ØRITSLAND, T. 1980. Age-group frequencies of harp and hooded seals sampled at Newfoundland in 1977 and 1978. *Work. Pap. NW. Atlant. Fish. Org.*, 80/XI/60: 1–5. [Mimeo.]
- ØRITSLAND, T. 1980. Sel. S. 350 i KORTNER, O., MUNTHE, P. og TVETERÅS, E. red. *Aschehoug og Gyldendals store norske leksikon. Bind 10*. Kunnskapsforlaget, Oslo.
- ØRITSLAND, T. 1980. Selfangst. S. 355–356 i KORTNER, O., MUNTHE, P. og TVETERÅS, E. red. *Aschehoug og Gyldendals store norske leksikon. Bind 10*. Kunnskapsforlaget, Oslo.
- ØRITSLAND, T. 1980. Sjøkyr. S. 485 i KORTNER, O., MUNTHE, P. og TVETERÅS, E. red. *Aschehoug og Gyldendals store norske leksikon. Bind 10*. Kunnskapsforlaget, Oslo.
- ØRITSLAND, T. og BONDØ, G. 1980. Klappmyssunge født på norskekysten. [Hooded seal pup born on the coast of Norway]. *Fauna, Oslo*, 33: 74–76.
- ØSTVEDT, O.J. and DAHL, O. 1980. The Norwegian herring fisheries in the North Sea, Skagerrak and west of 4° W in 1978. *Annls biol. Copenh.*, 35: 175–176.
- ØSTVEDT, O.J. and DAHL, O. 1979. The Norwegian herring fisheries in the North Sea and west of 4° W in 1977. *Annls biol. Copenh.*, 34: 166–168.



