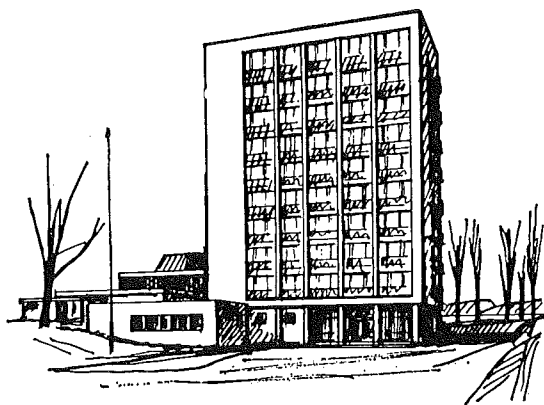


**ÅRSMELDING 1981**  
**FRA**  
**FISKERIDIREKTORATETS**  
**HAVFORSKNINGSINSTITUTT**



FISKERIDIREKTØREN  
BERGEN 1983

A.s John Grieg, Bergen

## INNHold

	Side
Beskrivelse av virksomheten i 1981 .....	5
Oversikt over forskningsvirksomheten i 1981 .....	5
1. Bestandsundersøkelser og bestandsovervåking .....	5
1.1. Norsk-arktisk torsk og hyse .....	5
1.2. Kysttorsk i Tromsø og Finnmark .....	6
1.3. Blåkveite .....	6
1.4. Uer .....	6
1.5. Sei .....	6
1.6. Lange, blålange, brosme .....	7
1.7. Torsk, hyse, hvitting og rødspette i Nordsjøen .....	7
1.8. Kystbestander av bunnfisk i Sør-Norge .....	7
1.9. Industritrålfiske .....	8
1.10. Mangler .....	8
1.11. Lodde .....	8
1.12. Norsk vårgytende sild .....	8
1.13. Kolmule .....	9
1.14. Polartorsk .....	9
1.15. Vassild .....	9
1.16. Nordsjøsilde .....	9
1.17. Makrell .....	10
1.18. Brisling .....	10
1.19. Haifiske, taggmakrell, størje .....	11
1.20. Andre fisk, ål .....	11
1.21. Reker .....	11
1.22. Hummer, krabbe .....	11
1.23. Sel .....	11
1.24. Hval .....	12
1.25. Blekksprut .....	12
2. Miljøundersøkelser og miljøovervåking .....	12
2.1. Fysisk oseanografi .....	12
2.2. Biologisk og kjemisk oseanografi .....	15
3. Spesiell biologi og atferd .....	16
3.1. Rekrutteringsmekanismen .....	16
3.2. Økosystemer .....	17
3.3. Atferd .....	17
3.4. Sykdom hos fisk .....	17
4. Virkninger av konkurrerende bruk av havet .....	18
4.1. Oljens skjebne i havet .....	18
4.2. Oljens virkning på levende organismer .....	18
4.3. Andre forurensningsundersøkelser .....	19
5. Akvakultur .....	19
5.1. Populasjonsgenetikk .....	19
5.2. Fysiologi og ernæringsbiologi .....	20
5.3. Kulturbetinget fiskeri .....	21
5.4. Oppdrett av skalldyr .....	21
5.5. Atferd .....	21
5.6. Oppdrettsteknologi og metodeutvikling .....	22
5.7. Fiskepatologi .....	23
6. Metodeutvikling og metodeforbedring .....	24
6.1. Akustisk bestandsmåling .....	24
6.2. Instrumentering, analysemetodikk .....	24
6.3. Programsystemer .....	25
6.4. Merkeforsøk .....	25
6.5. Alderbestemmelse .....	25
6.6. Populasjonsdynamikk, prøvetakingssystemer .....	25
Toktvirksomheten i 1981 .....	27
Bevilgninger og forbruk til forskning og administrasjon i 1981 .....	31
Personale .....	32
Kontaktvirksomhet .....	33
Arbeid i kommisjoner og råd .....	33
Foredrag og kåserier .....	33
Publikasjoner .....	35



# BESKRIVELSE AV VIRKSOMHETEN I 1981

## OVERSIKT OVER FORSKNINGSVIRKSOMHETEN I 1981

Forskningsfelt	Årsverk			Kostnader (1000 kr)				
	FOU	Felles tjenester	I alt	Lønn sos.utg.	Drift	Fartøy	I alt	%
1. Bestandsundersøkelser og bestandsovervåking (se Tabell 1) .....	64.1	12.3	76.4	11 850	5 022	31 289	48 161	54.5
2. Miljøundersøkelser og miljøovervåking (se Tabell 2) .....	27.8	5.9	33.7	5 226	2 215	3 878	11 319	12.8
3. Spesiell biologi og atferd (se Tabell 3) .....	15.3	3.4	18.7	2 900	1 251	3 011	7 162	8.0
4. Virkninger av konkurrerende bruk av havet (se Tabell 4) .....	12.1	2.7	14.8	2 295	973	208	3 476	3.9
5. Akvakultur (se Tabell 5) .....	45.1	14.2	59.3	9 196	3 877	350	13 423	15.2
6. Metodeutvikling og metodeforbedring (se Tabell 6) .....	13.0	2.3	15.3	2 373	1 006	1 609	4 988	5.6
7. Utviklingshjelp, ressursundersøkelser .....	2.8	0.5	3.3					
Sum .....	180.2	41.3	221.5	33 840	14 344	40 345	88 529	100.0

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

Tabellen viser fordelingen av instituttets ressursbruk på forskningsfelt i 1981. Den totale årsverksinnsats er ikke økt sammenliknet med de siste år til tross for at kostnadene viser stor økning. Også fartøykostnadene har økt sterkt. Dette skyldes mest lønns- og oljeprisøkning, men der har også vært større forbruk av fartøytid i forbindelse med leie av trålere til torskeundersøkel-

sene i Barentshavet. Fordelingen av FOU-årsverk på forskningsfelt viser stor økning på «Akvakultur» sammenliknet med de siste årene. Dette skyldes delvis en overføring fra «Spesiell biologi og atferd» av en del prosjekter for eksperimentelle undersøkelser på fiskeegg og larver. Økningen for «Akvakultur»-innsatsen skulle vært noe jevnere over de siste årene.

## 1. BESTANDUNDERSØKELSER OG BESTANDSOVERVÅKING

### 1.1. NORSK-ARKTISK TORSK OG HYSE

#### 1.1.1. Biologisk materiale fra kommersielle fangster

Oppgaver over alders- og lengdesammensetningen av fisken i de kommersielle fangstene danner grunnlaget for bestandsanalysene av norsk-arktisk torsk og hyse. Utilstrekkelige data vil kunne medføre betydelige feil i analysene og vil dermed også få innvirkning på prognoser og kvoteanbefalinger. Alders- og lengdesammensetningen varierer med redskap, fiskefelt og sesong, og det kreves derfor en stor innsats for å få samlet inn nødvendige data. Opplegget for prøvetaking i 1981 har vært at Fiskeridirektoratets kontrollverk foretar lengdemålinger mens personell fra bunnfiskavdelingen tar aldersprøver (øresteiner). I tillegg til dette har det fra 1981 vært engasjert tre prøvetakere som har reist med ferskfisktrålere og reketrålere. Aldersmaterialet blir lest på bunnfiskavdelingen, og alle data blir kodet og punchet for EDB. Totalt sett har prøvetakingen i 1981 vært mer omfattende enn i de fleste tidligere år, men det er likevel betydelige mangler ved det innsamlede materialet, delvis fordi antall lengdemålinger fra Kontrollverket viser en nedadgående tendens, og delvis fordi bunnfiskavdelingen ikke har kapasitet til å dekke alle distrikter til alle årstider.

#### 1.1.2. Tallrikhet av årsyngel

Kartlegging og utbredelse av årsyngel (0-gruppe) av torsk og hyse blir foretatt i august-september i Barentshavet og ved Svalbard. Undersøkelsene, som foretas ved hjelp av pelagisk trål, gir et første mål for årsklassenes styrke og er viktige for langtidsprognosene. I 1981 deltok tre norske og tre sovjetrussiske forskningsfartøyer.

#### 1.1.3. Tallrikhet av ungfisk

Kartlegging av mengde og utbredelse av ungfisk av torsk og hyse blir foretatt dels ved en kombinasjon av ekkoregistrering og bunntråling og dels bare ved bunntråling. I perioden januar-mars gjennomførte «G.O. Sars» sammen med to leide ferskfisktrålere en kartlegging av ungfisk av torsk og hyse i Barentshavet, mens ungfiskforekomstene ved Svalbard ble kartlagt i september-oktober med «Michael Sars» i samarbeid med en ferskfisktråler. I praksis gir disse undersøkelsene best resultater for 3-5 år gammel fisk, og de har de siste årene vært av stor betydning for bestandsanalysene.

#### 1.1.4. Bifangster i rekefisket

Rekefisket representerer en betydelig beskatning av ungfisk av torsk og hyse i fjorder og kyststrøk i Nord-Norge, og det er gjennom flere år foretatt undersøkelser for å kartlegge omfanget av denne beskatningen. Også rekefisket ute i havet beskatte torsk og hyse. I 1981 ble det gjennomført kvartalsvise undersøkelser med en rekestråler på Lyngenfjorden. Dette programmet er gjennomført årlig siden 1976. I 1981 ble det for første gang engasjert prøvetakere som reiste med havgående rekestrålere til felter i Barentshavet og ved Svalbard.

#### 1.1.5. Merkeforsøk

Til merkeforsøk med torsk og hyse brukes utvendige merker. Disse forsøkene har begrenset verdi som hjelpemiddel i bestandsanalysene og brukes i første rekke til å kartlegge vandringsmønsteret. Merkingen i 1981 omfattet 3600 skrei i Lofoten. I tillegg ble et betydelig antall norsk-arktisk torsk merket i forbindelse med kysttorskundersøkelser.

#### 1.1.6. Bestandsanalyser, prognoser

Bestandsanalysene for norsk-arktisk torsk og hyse blir hvert år foretatt av en arbeidsgruppe nedsatt av ICES. I analysene blir data fra det kommersielle fisket (fangststatistikk, aldersfordeling, fangstsinnsats m.m.) kombinert med resultater av undersøkelser fra forskningsfartøyer. På grunnlag av analysene anbefaler ICES kvoter og eventuelt andre reguleringstiltak. Bearbeidelse og tilrettelegging av de norske dataene krever en betydelig arbeidsinnsats før arbeidsgruppemøtene. I tillegg til dette blir det ved bunnfiskavdelingen ofte foretatt analyser for å belyse virkningen av spesielle nasjonale reguleringer o.l. Resultatene av bestandsanalysene blir presentert og kommentert skriftlig eller muntlig av Havforskningsinstituttets forskere i en rekke forskjellige sammenhenger (ressursoversikt, reguleringsutvalg, kvoteforhandlinger, foredrag, saksbehandling m.m.).

### 1.2. KYSTTORSK I TROMS OG FINNMARK

Kysttorsk utgjør en betydelig del av fangstene av torsk i kyst- og fjordstrøk i Finnmark og Troms. Den skiller seg fra den norsk-arktiske torsken blant annet ved å bli tidligere kjønnsmoden. Gyting av kysttorsk finner sted inne i de fleste større fjorder i Troms og Finnmark, og bestandsforholdene er uklare.

I 1980 ble det igangsatt et prosjekt, delvis med NFFR-midler, som tar sikte på å kartlegge bestandsforhold og beskatning av kysttorsk i Troms og Finnmark. Undersøkelsene i 1981 omfattet merking av gytende kysttorsk i Finnmarksfjordene om våren og

merking av ungfisk på Finnmarkskysten om høsten. I tillegg ble det tatt biologiske prøver for å studere vekst, kjønnsmodning og blandingsforholdet mellom kysttorsk og norsk-arktisk torsk. Prosjektet er planlagt avsluttet i 1984.

### 1.3 BLÅKVEITE

Den norsk-arktiske blåkveite regnes å utgjøre en bestand. Fisket er kvoteregulert på bakgrunn av bestandsanalyser og anbefalinger fra ICES. Den norske forskningsinnsatsen omfatter hovedsakelig prøvetaking av kommersielle fangster, bearbeidelse av disse prøvene og av andre relevante data om fisket, og deltagelse i ICES's arbeidsgruppe. Endel informasjon om blåkveita er biprodukter av andre undersøkelser i Barentshavet, bl.a. 0-gruppeundersøkelsene.

### 1.4. UER

Det internasjonale fisket etter uer til konsum i nordlige farvann omfatter to arter, *Sebastes marinus* (vanlig uer) og *Sebastes mentella* (snabeluer). De norske fangstene omfatter i alt vesentlig vanlig uer, men spesielt Sovjet-Unionen fisker betydelige mengder snabeluer i norsk sone og i Svalbardsområdet, og arten er et viktig byttemiddel i kvoteavtalen med Sovjet-Unionen. Fangstene av uer skilles ikke på art og denne inndelingen foretas av ICES's arbeidsgruppe på grunnlag av fangstenes geografiske fordeling. Begge artene er gjenstand for bestandsanalyser og kvoteregulering. Norske data omfatter prøver av kommersielle landinger av vanlig uer. For øvrig gir bunntrålerundersøkelsene av torsk og hyse også betydelige opplysninger om uer, det samme gjelder 0-gruppeundersøkelsene.

### 1.5. SEI

#### 1.5.1. Biologisk materiale fra kommersielle fangster

Det er to bestander av sei i norske farvann, en i Nordsjøen og en nordover langs norskekysten. Begge bestander er gjenstand for bestandsanalyser i ICES. Seifisket er meget sammensatt og bestandsanalysene krever et datagrunnlag av samme størrelsesorden som for den norsk-arktiske torsken. Fisket på den nordlige bestanden domineres av Norge, og data fra det norske fisket er derfor helt avgjørende for bestandsanalysene. I Nordsjøen utgjør det norske seifisket nå ca. 40%, og kvaliteten på de norske dataene er av stor betydning. I 1981 har prøvetakingen i Troms og Finnmark vært relativt omfattende fordi den inngår i opplegget for prøvetaking av torsk og hyse, mens prøvetakingen lenger sør har vært langt mer sporadisk og lider under mangel på et fast program.

### 1.5.2. Tallrikhet av årsyngel

På bakgrunn av den høye beskatningen av 2–3 år gammel sei i not er det av stor betydning for prognosene å få informasjon om årsklassestyrken så tidlig som mulig. Det er fra og med 1980 igangsatt et forsøksprosjekt med frivillige observatører langs kysten, vesentlig fiskere, som sender rapporter med anslag av mengden av årsyngel i strandregionen hvor seiyngelen naturlig hører hjemme. Oppslutningen er god, bortsett fra i Finnmark og Troms og deler av Trøndelag. Verdien av disse observasjonene vil først kunne bedømmes etter noen år. Tilfredsstillende alternative metoder til kartlegging av 0-gruppe sei er ikke utviklet noen steder.

### 1.5.4. Merkeforsøk

Sei har vært merket hvert år siden 1954. Merkingen i 1981 omfattet ca. 4300 sei fordelt langs hele kysten. Kartlegging av vandringsmønsteret har betydning for forståelsen av forholdet mellom de to bestandene. Vandringsmønsteret synes dessuten å være gjenstand for langtidsvariasjoner, og dette kan ha direkte betydning for fisket.

### 1.5.5. Bestandsanalyser, prognoser

Det er hittil ikke eksempler på at bunntrålundørsøkelser har gitt så mye informasjon om sei at det kan brukes i bestandsanalysene. Dette skyldes trolig at seien er en utpreget stimfisk som raskt kan skifte felt. I bestandsanalysene synes derfor oppgaver over fangst-innsats fra det kommersielle fisket å gi best muligheter når det gjelder å forbedre presisjonen i bestandsanalysene. Bortsett fra trål er imidlertid ikke slike data tilgjengelige.

Bestandsanalysene av sei foretas i ICES og bearbeidelse og tilretteleggelsen av norske data krever en betydelig arbeidsinnsats. I tillegg foretas det ofte beregninger i forbindelse med utredninger om spesielle forhold i det norske seifisket.

## 1.6. LANGE, BLÅLANGE OG BROSME

Kunnskapen om biologien til disse kommersielt viktige artene er sparsom, og de er ikke gjenstand for ressurovervåkning. Fangststatistikk med kommentarer blir presentert i Ressuroversikten.

## 1.7. TORSK, HYSE, HVITTING OG RØDSPETTE I NORDSJØEN

Av disse bestandene er det bare torsken som har direkte betydning for norsk konsumfiske, men de er alle viktige som byttmiddel i kvoteforhandlinger med EF. Norge deltar med et fartøy (i 1981 «Michael

Sars») i det årlige internasjonale Young Fish Survey i Nordsjøen, og norske forskere deltar i ICES's arbeidsgrupper. Disse artene er av interesse for alle nasjoner i Nordsjøområdet, og ressurovervåkingen krever derfor et internasjonalt samarbeid som gir godt grunnlag for utviklingen av nye ideer og metoder innen ressurovervåkingen.

### 1.7.4. Bifangster i industritrålfisket

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. Bifangstenes størrelse beregnes ved hjelp av prøver av industritrålfangstene fra ulike områder gjennom hele året som tas av autoriserte kontrollører engasjert av 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.

## 1.8. KYSTBESTANDER AV BUNNFISK I SØR-NORGE

Langs kysten mellom Lofoten og Stad er det forekomster av kysttorsk som trolig representerer en eller flere lokale bestander. I tillegg er det et betydelig innslag av skrei på gytefeltene på Møre. Det er også mulig at forekomstene av hyse delvis representerer lokale bestander.

Undersøkelser på gytefeltene i Møre og Romsdal ble igangsatt fra 1974. Fra 1978 ble disse undersøkelsene utvidet med støtte fra NFFR. Foruten kartleggingen av kysttorskforekomstene og deres biologi omfatter undersøkelsene kartlegging av Møreskreiens stilling innenfor biologien til den norsk-arktiske torsken.

Undersøkelsene i 1981 omfattet tre tokt, et på gytefeltene i Møre og Romsdal med «G.O. Sars» og «Håkon Mosby», et på bankene utenfor Møre og Romsdal med en tråler i juni, og et merketokt på Trøndelag-Helgeland med brønnbåt i oktober. Til sammen ble det på disse toktene merket ca 4000 torsk. I tillegg er det tatt prøver av hyse, men foreløpig er det bare resultater av torskeundersøkelsene som er blitt bearbeidet og publisert. Prosjektet er planlagt avsluttet i 1983.

### 1.8.2. Tallrikhet av årsyngel

I september ble de årlige fiskeyngelundersøkelser gjennomført på strekningen Kristiansand–Hvaler–Oslofjorden. På denne tiden forekom masseopptreden av dinoflagellaten *Gyrodinium aureolum* i det sydligste undersøkelsesområdet med mulig virkning på yngelforekomster. Derfor ble deler av kysten undersøkt på ny i november. Undersøkelsene har vært gjennomført hvert

år siden 1917 og består i strandnotstasjoner på faste lokaliteter med registrering av 0-gruppe fisk. I 1981 ble det tatt 159 strandnotstasjoner og 44 hydrografiske stasjoner. Resultatene er under bearbeiding.

### 1.8.3. Merkeforsøk

I desember ble det merket 465 torsk (25–55 cm) ved Jomfruland med Floy utvendige merker. Data er under bearbeiding.

## 1.9. INDUSTRITRÅLFISKE

Det norske industritrålfisket er basert på øyepål og tobis, men med betydelig innslag også av kolmule i enkelte områder. Industrifisk, spesielt øyepål, har kort levetid, og det er derfor vanskelig å bruke alderssammensetningen i fangstene i bestandsanalyser. Anslag over bestandsstørrelsen blir foretatt ved trålundersøkelser. I reguleringsspørsmål har slike undersøkelser hittil hatt begrenset verdi, og ICES har bare enkelte år hatt arbeidsgrupper som har vurdert bestandssituasjonen. Foruten at de gir grunnlag for et betydelig industritrålfiske, utgjør industrifiskartene en betydelig del av biomassen av fisk i Nordsjøen og er av meget stor betydning som næring for større fisk. Overvåking av bestandene er derfor også viktig for den forskningen som prøver å finne sammenhengen mellom fiskebestandene i Nordsjøen ved hjelp av flerartsmodeller.

### 1.9.1.–1.9.3.

I 1981 omfattet norske undersøkelser prøvetaking av kommersielle fangster av industrifisk ved autoriserte kontrollører. Feltundersøkelser omfattet deltagelse i det internasjonale Young Fish Survey og et tokt i november–desember for å kartlegge forekomstene av årets yngel, spesielt kolmule, men også eldre fisk.

## 1.11. LODDE

### 1.11.1. Biologisk materiale

Våre undersøkelser omfatter to bestander av lodde: i Barentshavet og ved Jan Mayen–Island. For begge bestandene gjelder at det biologiske materialet som danner grunnlag for våre råd om forvaltning kommer fra to kilder:

- a) Fiskeridirektoratets kontrollverk tar lengdemålinger av praktisk tatt alle loddefangster som landes. Prøver for mer omfattende biologisk undersøkelse sendes instituttet. I 1981 ble det tatt lengdemålinger av 3648 fangster fra Barntshavet og 139 fangster fra Jan Mayen området.
- b) På tokt med instituttets forskningsfartøy blir det tatt biologiske prøver som gir vekt, alder og

modenhet fordelt på lengdegrupper. I 1981 ble det tatt 539 biologiske prøver av lodde fra Barentshavet og 35 fra Jan Mayen.

### 1.11.2. Tallrikhet av egg og yngel

Utbredelsen og mengden av loddelarver ble undersøkt i juni–juli i områdene fra Troms til Kola og så langt til havs som det blir funnet larver. Under 0-gruppe undersøkelsene i august/september fikk en første mål på styrken av 1981-årsklassen av lodde. Disse undersøkelsene ble utført i samarbeid med tre norske og to sovjetiske fartøy.

### 1.11.3. Tallrikhet av ungfisk og voksen fisk

I januar ble utbredelsen av lodde kartlagt fra Bjørnøya og sørøstover mot Gåsebanken. Det ble lagt vekt på å undersøke i hvilken grad modnende lodde hadde skilt lag med ungloddeforekomstene og hvordan gytelodda fordelte seg i forhold til temperatur og saltholdighet. I tillegg til undersøkelsene med forskningsfartøyene hadde en observatører/prøvetakere ombord i leitefartøy. Siste del av gyteinnsiget i mars ble fulgt med »Johan Hjort», og gytefeltene ble undersøkt med grabb for å få en oversikt over lokalitetene hvor gyting hadde funnet sted.

### 1.11.4. Bestandsanalyser, prognoser

På et kombinert akustikk/tråltokt i september–oktober fikk en mål for tallrikheten av hver enkelt årsklasse av lodde og sommerveksten av individene. Toktet er et norsk–sovjetisk samarbeidstokt, og resultatene blir brukt som grunnlag for anbefaling om kvoter for vinteren og sommeren 1982.

### 1.11.5. Tallrikhet av ungfisk og voksen fisk (Jan Mayen)

Toktet med «Michael Sars» i juli var leite- og veiledningstjeneste før fisket startet; fra instituttet deltok observatør/prøvetaker. I oktober ble et kombinert akustikk/tråltokt utført i samarbeid med et islandsk forskningsfartøy. Undersøkelsene ble gjennomført på samme måte som tilsvarende undersøkelser i Barentshavet. Resultatene danner en del av grunnlaget for tilrådninger om kvoter for fisket i 1982.

## 1.12. NORSK VÅRGYTENDE SILD

### 1.12.2. Tallrikhet av egg og larver

Det er blitt foretatt undersøkelser etter egg på gytefeltene, larveundersøkelser og undersøkelse av 0-gruppe sild. Undersøkelsen av 0-gruppe sild er basert på akustisk mengdemåling i kombinasjon med pelagisk tråling og fremskaffer opplysninger om rekruttering.



### 1.12.3. Merkeforsøk

Merkeforsøk er et viktig redskap for overvåkingen av utbredelse og vandringer og for beregning av bestandsstørrelse og total dødelighet.

Sild fra forskjellige deler av kysten er blitt merket med innvendige stålmerker i april-mai, og gjenfangst av merket sild har en fått ved et forsøksfiske i februar-mars på gytefeltene. Det er utviklet en detektor som sorterer ut innvendig merket sild fra fangstene.

### 1.12.5. Bestandsanalyser, prognoser

Undersøkelsene har fortsatt i samme omfang som tidligere. Prosjektet er basert på prøvetaking av sild og merkeforsøk, overvåking av utbredelse og vandringer og gir data for beregninger av bestandens størrelse og sammensetning. Resultatene danner grunnlaget for instituttets råd vedrørende reguleringen av sildefisket nord for 62° N.

## 1.13. KOLMULE

### 1.13.1.

Instituttets undersøkelser på kolmule er først og fremst rettet mot bestanden som i sommerhalvåret er utbredt i Norskehavet. Om vinteren og våren er den samlet på gytefeltet langs eggakanten vest av de Britiske Øyer og ved Færøyene. Det norske fisket foregår i denne perioden, og fra Fiskeridirektoratets kontrollverk fåes en rekke lengdemålinger fra kommersielle fangster. Det øvrige biologiske materialet, som otolitter for aldersbestemmelse, vekt, kjønnsmodning og parasittfrekvens, fåes fra egne prøver innsamlet på tokt.

I mai og november ble forekomstene av kolmule langs Norskekysten fra Stad til Lofoten undersøkt, bl.a. ved kartlegging av konsentrasjonens utbredelse, tetthet og ved innsamling av biologisk materiale. Resultatene fra disse toktene går inn i den generelle ressurovervåkingen av kolmule, samt gir økning av kjennskapet til dens biologi.

Kolmule er også utbredt i Nordsjøen og Skagerrak hvor undersøkelsene på bestanden blir foretatt både ved tokt med egne fartøyer og ved innsamling av biologisk materiale fra industritrålfangster.

### 1.13.2.

I mars/april ble det i samarbeid med Skottland gjennomført akustisk mengdemåling av gytebestanden vest av De Britiske Øyer og ved Færøyene. I august gjennomførte Norge alene med to fartøyer akustisk mengdemåling av kolmulebestanden i hele Norskehavet. Resultatene fra disse målingene brukes i Det Internasjonale Råd for Havforskning ved utarbeidelse av prognoser for bestanden og anbefalinger om fangstkvoter.

## 1.14. POLARTORSK

### 1.14.1. Prøvetaking, kartlegging

Instituttet har for tiden ikke egne undersøkelser på polartorsk. Imidlertid fåes verdifulle observasjoner av polartorsk som tilleggsinformasjoner fra loddeundersøkelsene i Barentshavet. Bestandens utbredelse og relative tetthet er blitt kartlagt og prøver samlet inn og analysert. Resultatene har vært sett på i forhold til tidligere års observasjoner for vurdering av bestandens status.

## 1.15. VASSILD

### 1.15.1. Biologisk materiale fra kommersielle fangster

Vassild er utbredt over den norske kontinentalsokkel og i skråninger ned til ca. 700 m dyp fra Oslofjorden til Finnmark.

Det kommersielle fisket foregår vesentlig på gyte-konsentrasjonene ut for Møre og Trøndelag i april. Ellers gjennom året er det bare spredt fiske. Ved siden av innsamling av biologisk materiale fra egne tokt, blir det også i stor grad samlet inn prøver fra kommersielle fangster.

### 1.15.2. Prøvetaking, kartlegging

Instituttet foretok i mai og november kartlegging av bestanden, spesielt fra Stad til Vesterålen. Denne fiskearten står vanligvis nær bunn og er derfor vanskelig å måle akustisk. Under toktene blir det gjort forsøk på slik mengdemåling, samtidig som det gjennomføres et fast oppsatt bunntålprogram for sammenligninger av fangstrater fra sesong til sesong.

Resultatene fra både utbredelser, tetthet, fangstrater, lengde, alders- og modningsstruktur er blitt analysert og dannet grunnlag for anbefaling av fangstkvoten for 1982.

## 1.16. NORDSJØSILD

### 1.16.1. Biologisk materiale

Forbud mot direkte fiske etter nordsjøisild gjalt også for 1981. For området vest av 4° V ble det gitt en kvote på 10 000 tonn, og på kyststrekningen Lindesnes-Stad ble det gitt tillatelse til fangst av 1000 tonn sild.

På grunn av fiskeforbudet som hindret en normal innsamling av prøver fra kommersielle fangster, ble det lagt vekt på å øke prøveinnsamlingen ombord på forskningsfartøyene.

Innsamling av prøver fra områdene Stad-Rogaland og Lindesnes-Svenskegrensen ble fortsatt i 1981. Undersøkelsene tar sikte på å belyse forekomstenes størrelse og tilknytning til sild utenfor kystområdet.

I alt er det samlet inn 77 prøver med tilsammen ca 7 000 individer for undersøkelser av bestandene i nevnte områder.

Prøvene viser utbredelse av 0-gruppe av høstgytende sild i området Sogn–Stavanger, og vårgytende sild langs Skagerrakkysten.

#### 1.16.2. Tallrikhet av larver

Instituttet har i flere år deltatt i de internasjonale larveundersøkelsene med tokt i området ved Doggerbank. I 1981 ble undersøkelsene utført i tiden 13–29 oktober. Undersøkelsene inngår i et fellesprosjekt koordinert av ICES.

#### 1.16.3. Tallrikhet av ungfisk og voksen fisk

Deltakelse i Young Fish Survey ble foretatt som tidligere år, ca 3 uker i februar.

Som i 1980 har instituttet i juli deltatt i et akustisk survey program for sild. Undersøkelsene er koordinert gjennom ICES og ble i 1981 konsentrert om Shetlandsområdet og vestover.

### 1.17. MAKRELL

#### 1.17.1. Biologisk materiale

En stor del av innsatsen gikk med til å skaffe oversikt over fangstenes fordeling, sammensetning og mengde i løpet av året. Fangstopplysningene sammen med resultatene fra de biologiske prøvene utgjør basismaterialet for bestandsberegningene. I alt ble det i 1981 samlet inn ca 55 biologiske prøver for aldersbestemmelse mv. og ca 300 lengdefordelinger fra makrellfangster.

Datamaterialet er behandlet på instituttets regneark, og det danner grunnlaget for bestandsberegningene som igjen benyttes for forvaltningen av makrellbestandene.

#### 1.17.2. Tallrikhet av egg

Siden 1968 er Nordsjøen undersøkt hver sommer for å kartlegge makrellens gytefelt og for å beregne en eggindeks. Fram til 1979 ble gytefeltet undersøkt en gang i løpet av juni/juli og eggindeksen i disse årene ga samme utvikling i gytebestandens størrelse som beregnet fra merkeforsøk. Siden 1980 har gytefeltet vært dekket flere ganger for å kunne beregne den totale eggproduksjonen i Nordsjøen. I 1981 ble gytefeltet dekket fire ganger i tiden 10 juni–30 juli med «Johan Hjort». For å kartlegge gyteforløpet ble det dessuten tatt to daglige planktontrekk i Ekofisk- og Cod-området fra slutten av mai til midten av august.

Gytebestandens størrelse kan beregnes når eggproduksjonen og fekunditeten (antall egg en fisk gyter) er kjent. En del gonader er undersøkt, men langt flere må undersøkes før makrellens fekunditet er klarlagt. Dessuten er det rent metodiske problem med å preparere gonadene for fekunditetsmålinger. Derfor vil det også i

en tid fremover bli arbeidet med makrellens fekunditet.

#### 1.17.3. Merkeforsøk

Utsetninger og gjenntoppsett av merket makrell gir data som benyttes til beregninger av bestandsstørrelse, beskatning og vandringer. Til merkingen benyttes innvendige stålmerker som ved gjenfangst samles opp på magneter i fiskemel-fabrikker. I de senere år er lite makrell benyttet til fiskemel, og antall gjenfunnet merker er utilstrekkelig for pålitelige beregninger.

For å få bedre resultater fra merkingene, ble det i 1981 arbeidet mye med installasjon av merkedetektorer ved mottaksanlegg for konsummakrell. Slike detektorer gir signal når merket makrell passerer, og det er mulig å få detaljerte og pålitelige opplysninger om gjenfunnene. Et viktig resultat var foreløpige beregninger av innslaget av vestlig makrell i fangstene fra Norskehavet.

I 1981 ble det satt ut merkete makrell sørvest av Irland ved hjelp av et leiet fiskefartøy, og likeens i Nordsjøen og Skagerrak med «G.M. Dannevig».

#### 1.17.4. Bestandsanalyser, prognoser

Hovedformålet med arbeidet er å følge utviklingen i bestanden av makrell i Nordsjøen, dvs. overvåke rekruttering, vekst, dødelighet og bestandsprognoser og for Havforskningsinstituttets anbefalinger til fiskerimyndighetene om fangstkvoter og andre regulerings tiltak.

I 1981 inngikk instituttets data og resultater i arbeidet som organiseres gjennom Det internasjonale råd for havforskning.

Bestandsberegningene bygger på en kombinasjon av alle tilgjengelige data ut fra de biologiske prøvene, fangstopplysninger, merkeresultatene og eggundersøkelsene i Nordsjøen.

### 1.18. BRISLING

#### 1.18.1. Biologisk materiale

Norske fiskere ble gitt adgang til å fiske 71 000 tonn brisling i EF's sone i Nordsjøen i 1981. Det ble kun fisket ca 400 tonn. For 1981 var det ingen formell avtale om totalkvote og norsk kvote av brisling i Skagerrak og fjordene sør av Stad. Fangsten i dette området kom opp i 6 900 tonn – alt tatt i fjordene.

Tilsammen 32 prøver (ca 3 000 individer) er samlet inn fra våre forskningsfartøyer for aldersbestemmelser. På grunn av det minimale fisket, er ordningen med vekt og lengdemålinger av fangster levert til fiskemel-fabrikker ikke blitt utført i 1981.

Undersøkelser av utbredelse og mengde av 0-gruppe brisling ble som planlagt gjennomført i Nordsjøen i

januar og likeens i november i området ved Doggerbank og deler av Skagerrak. Videre ble fjordområdene Ryfylke til Varanger undersøkt i november–desember for kartlegging av 0-gruppe brisling og sild.

### 1.18.3. *Tallrikhet av yngel og eldre fisk*

Prosjektet tar sikte på å få en kartlegging av mengde og fordeling av årsyngel og eldre brisling i Nordsjøen ved hjelp av akustisk metodikk. Arbeidet foregår i januar og er koordinert med tilsvarende engelske og skotske undersøkelser gjennom ICES.

Arbeidet med prosjektet til nå har vist at det er en rekke metodiske problem, særlig av akustisk karakter (prosjekt 6.1.4), men også problem knyttet til prøvetakingen med trål.

## 1.19. HAIFISKE, TAGGMAKRELL, STØRJE

### 1.19.1. *Prøvetaking og kartlegging*

Merkeforsøkene på pigghå som foregikk i årene 1975–1980, ble ikke fortsatt i 1981. Det er registrert 14 gjenfangster fra tidligere merkeforsøk. Der har ikke vært foretatt undersøkelser av taggmakrell i 1981.

Statistikk over størjefangster, i form av vektfrekvensfordelinger, er bearbeidet og rapportert til International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas.

## 1.20. ANDRE FISK (ÅL)

### 1.20.1. *Prøvetaking, kartlegging*

Fiskeforsøk ble utført med åluser på de samme lokaliteter og til samme tidspunkt i Hardanger for bestemmelse av fangst pr. fangstenhet, størrelsesfordeling og vandringsmønster.

Kontroll av de forskjellige merketypers effektivitet ble testet i akvarium.

## 1.21. REKER

Norsk rekefiske drives på norskekysten, i Barentshavet, ved Svalbard, ved Jan Mayen, ved Øst- og Vest-Grønland, i Skagerrak og sporadisk i Nordsjøen. Fisket i Barentshavet og ved Svalbard er betydelig, og det blir gjort forsøk på å kartlegge bestanden ved trålsurvey. Rekefisket ved Jan Mayen er av forholdsvis liten betydning, mens rekefisket ved Øst- og Vest-Grønland er av stor interesse for norske fartøyer og har vært et sentralt punkt i fiskeriforhandlingene med EF. Fisket ved Øst- og Vest-Grønland er kvoteregulert ved internasjonale avtaler, og det foretas bestandsberegninger i regi av NAFO (Øst-Grønland hører med til ICES, men behandles i første omgang av NAFO av praktiske grunner).

### 1.21.2.

I 1981 ble forekomstene i Barentshavet og ved Svalbard undersøkt med «Michael Sars» i april–mai og delvis i september–oktober. «Michael Sars» foretok også undersøkelser ved Jan Mayen i juli. Ved Grønland reiste en mann fra bunnfiskavdelingen på reke-trålere, og det ble samlet inn prøver av reker foruten at bifangst av fisk og utkast av reker og fisk ble undersøkt. Norge deltok i NAFO's arbeidsgruppe.

Som det fjerde året på rad ble det i 1981 gjennomført et systematisk innsamlingsprogram av rekelarver og yngre stadier av dypvannsreke over et rekefelt ved Arendal. I tiden mars, april, mai ble det samlet inn prøver fra 3 stasjoner. Prøvetakingen ble gjort døgnet rundt med planktonhåv (Bongo, 20 cm diam.). Prøvene er under bearbeidelse ved stasjonen.

## 1.22. HUMMER, KRABBE

### 1.22.1. *Prøvetaking, kartlegging og merkeforsøk (Vestlandet)*

Det ble utført fiskeforsøk med teiner og ruser på merkelokaliteter i Hjeltefjorden og Austevoll. Dessuten laboratorieforsøk av tilvekst hos umerket hummer ved skallskifte for sammenligning med merket. Materialet er under bearbeidning.

Likeens ble det utført fiskeforsøk på Byfjorden med ruser på faste lokaliteter fra oktober til april for undersøkelse av bestandssammensetning, inntreden av skallskifte og utrogn hos krabbe.

### 1.22.2. *Bestandsundersøkelser, merkeforsøk hos hummer (Sørlandet)*

Arbeidet med overvåking av hummerbestanden fortsatte i 1981 med opplysninger fra fiskere om fangst pr. teinedøgn og måling av hummerfangster hos enkelte fiskere. Fangst pr. teinedøgn lå ca 20% over 1980-verdiene. Noen gjenfangster er gjort fra merkeforsøk i 1980. Den Floy merketype som ble brukt, viste seg å ha for lite innvendig anker slik at en del hadde løsnet i sanketeinene.

### 1.22.3. *Teineforsøk, sjøkreps*

Det ble anskaffet 80 «miniteiner» beregnet på sjøkrepsfiske. Teinene ble utprøvet i Arendalsområdet og området Risør-Kragerø.

Det ble spesielt tatt sikte på å kartlegge innenskjærs forekomster. Forekomstene viste seg ikke å være drivverdige.

## 1.23. SEL

### 1.23.1.–1.23.2. *Bestandsovervåking (klappmyss og grønlandssel)*

Virksomhetene omfatter overvåking av bestands-

størrelse, produksjon og potensielt utbytte av klappmyss (Newfoundland og Vesterisen) og av grønlandssel (Newfoundland, Vesterisen og Østerisen), vesentlig på grunnlag av aldersanalyser og fangststatistikk. Dessuten studeres artenes biologi, spesielt alder og vekst, forplantning og sesongmessige variasjoner i ernæring og kondisjon. Utbredelse og vandringer studeres ved merkeforsøk.

I 1981 ble selforekomstene kartlagt gjennom forplantningssesongen og aldersmateriale innsamlet av begge artene i Vesterisen. På grunnlag av gjenfangster av merkede dyr ble produksjonen av grønlandsselunger i Vesterisen beregnet.

### 1.23.3. *Selbestandene på norskekysten og deres innvirkning på fisket*

Med støtte av effektiviseringsmidler og NFFR ble det i 1981 satt igang undersøkelser av bestandene av steinkobbe og havert og deres innvirkning på kystfisket i Rogaland og Finnmark. Det ble påvist uventet store forekomster av havert i Rogaland.

## 1.24. HVAL

### 1.24.1. *Bestandsovervåking, vågehval*

Bestanden av vågehval i Nordøst-Atlanteren blir analysert på grunnlag av fangst i forhold til fangsttinnings- og gjenfangster av merkede hval. Dessuten er en matematisk modell for bestanden utarbeidet. Beregningene viser en stabil eller svakt økende bestand av omlag samme størrelse som den ubeskattede bestand i 1930.

### 1.24.2. *Merkeforsøk*

To merkete vågehval ble gjenfanget i 1981. Disse var

merket hhv. i 1976 og 1978. Videre ble fire spekkhoggere merket i 1981.

## 1.25. BLEKKSPRUT

### 1.25.1. *Akkar. Kartlegging, prøvetaking og analyser*

Materiale samles inn fra forskningsfartøyer, værvarslingskipet «Polarfront», leiete fartøyer og fra det kommersielle fisket. Innsig og forekomster registreres og biologiske analyser, bl.a. aldersbestemmelser, foretaes. Fiskemetoder og redskaper prøves og råstoffbehandling og produktutvikling organiseres i samarbeid med FTFI og fiskeribedrifter.

I 1981 var innsiget av akkar større enn i 1980 og omfattet hele det østlige Norskehav untatt ved Island og mesteparten av Nordsjøen. Akkar på vandring sørover ble registrert i mars-april fra F/F «Michael Sars» mellom Færøyene og Hebridene. Tokter med forskningsfartøyer og leiete fartøyer ble foretatt i fjorder på Vestlandet og Møre i august/september og i Nord-Norge i Oktober/november. Det ble fisket med blekksprutdregger og ringnot. Utvikling av produkter til konsum, deriblant tørket akkar, og forsøk med produksjon av olje og mel av akkar har fortsatt. Det er gjort kvalitets- og holdbarhetsundersøkelser, samt forsøk med akkar som fôr til laksefisk.

### 1.25.2. *Gonatus. Kartlegging, prøvetaking og analyser*

Yngel av gonatus forekommer i tildels store mengder i de øverste vannlag i Norskehavet om sommeren og høsten. Siden 1978 er gonatus blitt samlet inn under tokt etter fiskeyngel (postlarver) i juni/juli, under 0-gruppetoktene i august/september og på andre tokt hvor det brukes pelagisk trål, bl.a. etter kolmule.

## 2. MILJØUNDERSØKELSER OG MILJØOVERVÅKING

### 2.1. FYSISK OSEANOGRAFI

#### 2.1.0. *Miljøovervåking*

Målsettingen er en oppdatert oversikt over de fysiske tilstandene i havet i norske fiskeriområder. Materialet (temperatur- og saltholdighetsobservasjoner) kommer fra:

- Faste hydrografiske stasjoner langs norskekysten hvor det blir foretatt observasjoner i standarddyp fra overflaten til bunnen en gang pr. måned eller oftere.
- Faste hydrografiske snitt som blir tatt av forskningsfartøylene på vei til eller fra undersøkelsesområdene.
- En rekke rutebåter som foretar observasjoner i overflatelaget langs rutene. Heller ikke i 1981 har det vært mulig å få utført vinterobservasjoner fra

rutene til Newcastle. Kystruten Bergen-Oslo kan ikke samle prøver for bestemmelse av saltholdighet. Omlegging til automatisk datainnsamling ombord i rutebåtene ble påbegynt i 1981 med utstyr utviklet til formålet (6.2.5). Resultatene blir rapportert som kvartalsvise oversikter over tilstandene i overflatelaget langs norskekysten og i den årlige havmiljøoversikten.

#### 2.1.1.-2.1.4. *Fiskerioseanografi*

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 forskningsfartøylene blir det gjort observasjoner av fysiske parametre. Materialet blir bearbeidet med henblikk på å påvise eventuelle

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 .....	10.3	2.0	12.3	1 910	810	7 160	9 880
1.1.1. Biologisk materiale fra kommersielle fangster .....	4.7						
1.1.2. Tallrikhet av årsyngel .....	0.9						
1.1.3. Tallrikhet av ungfisk .....	1.9						
1.1.4. Bifangster i rekefisket .....	1.1						
1.1.5. Merkeforsøk .....	0.6						
1.1.6. Bestandsanalyser, prognoser .....	2.1						
1.2. Kysttorsk i Troms og Finnmark .....	1.1	0.2	1.3	200	90	750	1 040
1.2.1. Biologisk materiale fra kommersielle fangster .....	0.6						
1.2.2. Bifangster i rekefisket .....	0.1						
1.2.3. Merkeforsøk .....	0.4						
1.2.4. Bestandsanalyser, prognoser .....	+						
1.3. Blåkveite .....	0.3	0.1	0.4	60	30	—	90
1.3.1. Biologisk materiale fra kommersielle fangster .....	0.1						
1.3.2. Tallrikhet av årsyngel .....	0.1						
1.3.3. Bestandsanalyser, prognoser .....	0.1						
1.4. Uer .....	0.7	0.1	0.8	130	50	—	180
1.4.1. Tallrikhet av årsyngel .....	+						
1.4.2. Tallrikhet av ungfisk og voksen fisk .....	0.5						
1.4.3. Bestandsanalyser, prognoser .....	0.2						
1.5. Sei .....	1.9	0.4	2.3	360	150	680	1 190
1.5.1. Biologisk materiale fra kommersielle fangster .....	0.7						
1.5.2. Tallrikhet av årsyngel .....	0.5						
1.5.3. Bifangster i industritrålfiske .....	+						
1.5.4. Merkeforsøk .....	0.4						
1.5.5. Bestandsanalyser, prognoser .....	0.3						
1.6. Lange, blålange og brosme .....	+						
1.7. Torsk, hyse, hvitting og rødspette i Nordsjøen .....	1.4	0.3	1.7	270	110	390	770
1.7.1. Biologisk materiale fra kommersielle fangster .....	0.2						
1.7.2. Tallrikhet av årsyngel .....	+						
1.7.3. Tallrikhet av ungfisk .....	0.1						
1.7.4. Bifangster i industritrålfiske .....	0.3						
1.7.5. Bestandsanalyser, prognoser .....	0.8						
1.8. Kystbestander av bunnfisk i Sør-Norge (Sørlandet, Vestlandet-Salten) .....	4.4	0.8	5.2	810	340	750	1 900
1.8.1. Biologisk materiale fra kommersielle fangster .....	1.1						
1.8.2. Tallrikhet av årsyngel (Sørlandskysten) .....	2.2						
1.8.3. Merkeforsøk .....	0.7						
1.8.4. Bestandsanalyser, prognoser (forberedende) .....	0.4						
1.9. Industritrålfiske (øyepål, tobis, kolmule m.m.) .....	1.4	0.3	1.7	260	110	1 120	1 490
1.9.1. Biologisk materiale fra kommersielle fangster .....	0.5						
1.9.2. Tallrikhet av årsyngel .....	0.2						
1.9.3. Tallrikhet av eldre fisk .....	0.3						
1.9.4. Bestandsanalyser, prognoser .....	0.4						
1.10. Ressursen i nordvestlige Atlanterhav .....	+						
1.11. Lodde .....	7.7	1.5	9.2	1 420	610	6 845	8 870
1.11.1. Biologisk materiale .....	0.1						
1.11.2. Tallrikhet av egg og yngel .....	0.2						
1.11.3. Tallrikhet av ungfisk og voksen fisk (Barentshavet) .....	4.7						
1.11.4. Bestandsanalyser, prognoser (Barentshavet) .....	1.2						
1.11.5. Tallrikhet av ungfisk og voksen fisk (Jan Mayen) .....	1.1						
1.11.6. Bestandsanalyser, prognoser (Jan Mayen) .....	0.4						
1.12. Norsk vårgytende sild .....	5.6	1.1	6.7	1 040	440	2 620	4 100
1.12.1. Biologisk materiale .....	0.1						
1.12.2. Tallrikhet av egg og larver .....	1.8						
1.12.3. Merkeforsøk .....	2.4						

Tabell 1. Bestandsundersøkelser og bestandsovervåking. Forts.

Undersøkelser	Årsverk			Kostnader (1000 kr.)			
	FOU	Felles tjenester	I alt	Lønn sos. utg.	Drift	Fartøy	I alt
1.12.4. Prøvetaking, kartlegging (egne tokt) .....	1.0						
1.12.5. Bestandsanalyser, prognoser .....	0.3						
1.13. Kolmule .....	3.1	0.4	3.5	540	230	3 320	4 090
1.13.1. Biologisk materiale fra kommersielle fangster .....	0.1						
1.13.2. Tallrikhet av ungfisk og voksen fisk .....	2.8						
1.13.3. Bestandsanalyser, prognoser .....	0.2						
1.14. Polartorsk .....	0.5	0.1	0.6	90	40	—	130
1.14.1. Prøvetaking, kartlegging .....	0.5						
1.15. Vassild .....	1.5	0.3	1.8	280	120	790	1 190
1.15.1. Biologisk materiale fra kommersielle fangster .....	0.1						
1.15.2. Prøvetaking, kartlegging .....	1.4						
1.16. Nordsjøsild .....	3.9	0.8	4.7	730	310	1 700	2 740
1.16.1. Biologisk materiale .....	0.9						
1.16.2. Tallrikhet av larver .....	0.6						
1.16.3. Tallrikhet av ungfisk og voksen fisk .....	1.2						
1.16.4. Bestandsanalyser, prognoser .....	1.2						
1.17. Makrell .....	5.3	1.0	6.3	980	410	2 300	3 690
1.17.1. Biologisk materiale .....	1.0						
1.17.2. Tallrikhet av egg .....	2.2						
1.17.3. Merkeforsøk .....	1.1						
1.17.4. Bestandsanalyser, prognoser .....	1.0						
1.18. Brisling .....	1.4	0.3	1.7	260	110	1 100	1 470
1.18.1. Biologisk materiale .....	0.3						
1.18.2. Tallrikhet av årsyngel, Norskekysten .....	0.3						
1.18.3. Tallrikhet av yngel og eldre fisk .....	0.6						
1.18.4. Bestandsanalyser, prognoser .....	0.2						
1.19. Haiisk, Taggmakrell, størje .....	0.2		0.2	30	10	—	40
1.19.1. Prøvetaking og kartlegging .....	0.2						
1.20. Andre fisk (ål) .....	0.2		0.2	30	10	—	40
1.20.1. Prøvetaking, kartlegging .....	0.2						
1.21. Reker .....	4.5	0.9	5.4	840	360	1 270	2 470
1.21.1. Biologisk materiale fra kommersielle fangster .....	0.8						
1.21.2. Kartlegging og prøvetaking (Barentshavet, Svalbard, Jan Mayen, Grønland, Sørlandskysten) .....	1.8						
1.21.3. Bestandsanalyser, prognoser (Barentshavet, Svalbard, Jan Mayen, Grønland) .....	1.9						
1.22. Hummer, krabbe .....	1.9	0.4	2.3	357	151	—	508
1.22.1. Prøvetaking, kartlegging og merkeforsøk (Vestlandet) .....	0.4						
1.22.2. Bestandsundersøkelser, merkeforsøk (Sørlandet) .....	1.0						
1.22.3. Teineforsøk, sjøkrebs .....	0.5						
1.23. Sel .....	3.3	0.6	3.9	610	250	90	950
1.23.1. Bestandsovervåking, klappmyss .....	1.0						
1.23.2. Bestandsovervåking, grønlandssel .....	1.3						
1.23.3. Selbestandene på norskekysten og deres innvirkning på fisket .....	1.0						
1.24. Hval .....	1.6	0.3	1.9	290	130	—	420
1.24.1. Bestandsovervåking, vågehval .....	1.5						
1.24.2. Merkeforsøk .....	0.1						
1.25. Blekksprut .....	1.9	0.4	2.3	360	150	400	910
1.25.1. Akkar. Kartlegging, prøvetaking og analyser .....	1.4						
1.25.2. Gonatus. Kartlegging, prøvetaking og analyser .....	0.5						

relasjoner mellom de fysiske og biologiske prosesser. En del av resultatene rapporteres i havmiljøoversikten og til ICES.

#### 2.1.5. Oseanografiske betingelser for fiskeoppdrett

Både temperatur, saltholdighet og oksygeninnhold, såvel som utskiftingshastighet av vannmasser og bunnforhold er betingende for gode oppdrettsforhold. I vinterhalvåret overvåkes spesielt temperaturforholdene på Sørvestlandet for å kunne varsle eventuelle kaldtvannsfrembrudd fra Skagerrak. Høsten 1981 ble det varslet transport av vannmasser med giftige alger.

#### 2.1.6. Egnete lokaliteter for fiskeoppdrett i Hordaland, Troms og Trøndelag

Målsettingen er å kartlegge lokaliteter som egner seg for fiskeoppdrett ut fra de fysiske kriterier en vet er viktige for en egnet oppdrettsplass. Undersøkelsene i Hordaland ble avsluttet i 1981. I Troms startet undersøkelsene vinteren 1980, og prosjektet forventes å være fullført i siste halvdel av 1982. I februar 1981 ble slike undersøkelser påbegynt også i de to Trøndelagsfylkene. Disse undersøkelsene beregnes fullført i løpet av 1982.

#### 2.1.7. Spredning av egg og larver

Prosjektet er nær tilknyttet 3.1.0: Fiskelarvens næringsforhold og transport i kyststrømmen. Det har som målsetting å beskrive hvordan de fysiske tilstandene innvirker på fordelingen av egg og larver og larvens byttedyr, samtidig som transport- og spredningsforhold for egg og larver kartlegges. Innsamlingen av materiale er integrert i prosjekt 3.1.0. Feltundersøkelsene i 1981 ble gjennomført i området fra Lofoten til Sørøya. Foreløpige resultater er rapportert til NFFR.

## 2.2. BIOLOGISK OG KJEMISK OSEANOGRAFI

#### 2.2.0. Miljøundersøkelser, kyststrømmen nord for 62°N

Prosjektet er en fortsettelse av de tidligere undersøkelser ved kystbankene og ble påbegynt i 1977. Prosjektet har som målsetting å overvåke produksjonsforholdene over bankområdene fra Møre til Troms som grunnlag for fortløpende vurderinger av eventuelle effekter fra kontinentalsokkel-virksomheten.

I 1981 ble det foretatt to dekninger av det aktuelle område med F/F «Johan Hjort» i tidsrommet 2–15 april og 22 april–10 mai. De fleste dataene er ferdig bearbeidet.

#### 2.2.1. Miljøundersøkelser i kyststrømmen sør for 62°N, Skagerrak og Nordsjøen

Formålet med prosjektet er å kartlegge den påvirkning kystvannet får fra Østersjøen og Beltene og fra

tettsteder og industri langs kysten, og om en slik påvirkning kan spores i det biologiske miljø i kystvannet. Observasjonene er utvidet til å dekke Nordsjøen nord for 57°N med det formål å følge med i forandringer fra år til år og dermed ha et grunnlag for å bedømme den generelle biologiske tilstand i de enkelte vannmasser.

I 1981 ble det gjennomført to tokt, et begrenset (1 uke) med «Michael Sars» i mars og et fullt dekkende tokt med «G.O. Sars» i november.

#### 2.2.2. Tilførsel av næringsalter til kystvannet

Undersøkelsen tar sikte på å belyse hvorledes kystvannet tilføres næringsalter slik at primærproduksjonen kan opprettholdes gjennom sesongen og om det er netto transport inn i Baretshavet.

Arbeidet med prosjektet baserer seg på data innsamlet særlig under 2.2.0. og 2.2.1. Foreløpige resultater er presentert i NOU 1980 : 25 kap. 11 og i Føyn, L. & F. Rey: «Nutrient distribution along the Norwegian Coastal Current» pp. 629–648 in Sætre, R. & M. Mork (ed): «The Norwegian Coastal Current». Proceedings from the Norwegian Coastal Current Symposium, Geilo, 9–12 september 1980 Vol. II, University of Bergen 1981.

#### 2.2.3. Miljøundersøkelser i utvalgte fjorder

Hensikten er å overvåke forurensnings- og produksjonsforhold i de enkelte fjordsystemer og i det tilgrensende kystvann.

I perioden 28 oktober–11 desember 1981 ble det foretatt en dekning av ca. 25 fjord/fjordsystemer i området Rogaland–Finnmark med i alt 205 stasjoner. Rapport: Berge, G. & R. Pettersen: «Miljøforholdene i indre Vannylvsfjorden, Syltefjorden og Kjødipollen». Fisker og Havet Serie B 1981 nr. 5.

#### 2.2.4. Sporelementer i kystvannet

Prosjektet tar sikte på å bestemme kystvannets innhold av sporelementer og sporelementenes fysiske/kjemiske tilstander.

Dette er et samarbeidsprosjekt mellom Universitetet i Oslo ved Kjemisk institutt avd. D Kjernekjemi og Havforskningsinstituttet. En metodikk for innsamling og analyse av sporelementer og radionukleider i sjøvann er under utvikling sammen med studier av analytiske/metodiske problemer forbundet med analyse av sporelementer. To hovedfagsoppgaver og et dr.scient-studium er knyttet til problematikken.

#### 2.2.5. Overvåking av zooplankton, fiskeegg og -larver

Zooplankton blir samlet inn på faste oseanografiske stasjoner og på enkelte snitt langs Norskekysten. Materialet for 1980 er på grunn av underbemanning

enda ikke opparbeidet helt. For 1981 er bare materialet fra Tromsøflaket («Ami») bearbeidet.

Rutinemessig registrering av egg og larver av forskjellige fisk begynte i 1976 og har foregått hvert år siden. Undersøkelsen omfatter tokt i Nordsjøen i oktober. Resultatene inngår i et internasjonalt fellesprosjekt koordinert av ICES for beregning av gytebestand og rekruttering til Nordsjøsildstammen.

Undersøkelsen i januar/februar foregår på Norskekysten vanligvis i april og dekker området fra Bergen til Vestfjorden. Toktet tar først og fremst sikte på å kartlegge forekomsten av sildelarver av norsk vårgytende sild, men også andre arter blir registrert.

Fra 1977 har det vært foretatt larveundersøkelser i havområdet utenfor Nord-Norge i juni/juli. Hensikten med undersøkelsene har vært å få bedre kunnskap om forekomsten og utbredelsen av forskjellige fiskelarver. Undersøkelsene gir også en indikasjon på oppvekstmulighetene for larvene frem til innsamlingsperioden.

### 2.2.6. Spesielle undersøkelser på Skagerrakkysten

Fleire spesielle undersøkelser er i 1981 utført ved Statens Biologiske Stasjon, Flødevigen, og en mer utførlig beskrivelse er gitt i egen årsmelding.

## 3. SPESIELL BIOLOGI OG ATFERD

### 3.1. REKRUTTERINGSMEKANISMEN

#### 3.1.0. Fiskelarvens næringsforhold og transport i kyststrømmen

Det foreliggende prosjekt bygger på det tidligere NFFR-prosjektet «Torskelarvens første næringsopptak» og tar sikte på å undersøke årsakene til den store dødeligheten av torskelarver.

Tabell 2. Miljøundersøkelser og miljøovervåking.

Undersøkelser	Årsverk			Kostnader (1000 kr.)			
	FOU	Felles tjenestær	I alt	Lønn sos. utg.	Drift	Fartøy	I alt
2.1. Fysisk oseanografi . . . . .	16.9	3.6	20.5	3 180	1 350	2 850	7 380
2.1.0. Miljøovervåking . . . . .	4.0						
2.1.1. Fiskerioseanografi, Nordsjøen og Skagerrak . . . . .	4.8						
2.1.2. Fiskerioseanografi, Norskehavet . . . . .	1.0						
2.1.3. Fiskerioseanografi, Barentshavet . . . . .	2.7						
2.1.4. Fiskerioseanografi, Norskekysten . . . . .	1.8						
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. Spredning av egg og larver . . . . .	1.2						
2.2. Biologisk og kjemisk oseanografi . . . . .	10.9	2.3	13.2	2 050	870	1 040	3 960
2.2.0. Miljøundersøkelser, kyststrømmen nord for 62°N . . . . .	2.1						
2.2.1. Miljøundersøkelser i kyststrømmen sør for 62°N, Skagerrak og Nordsjøen . . . . .	2.1						
2.2.2. Tilførsel av næringsalter til kystvannet . . . . .	0.3						
2.2.3. Miljøundersøkelser i utvalgte fjorder . . . . .	1.9						
2.2.4. Sporelementer i kystvannet . . . . .	0.1						
2.2.5. Overvåking av zooplankton, fiskeegg og -larver . . . . .	0.9						
2.2.6. Spesielle undersøkelser på Skagerrakkysten . . . . .	3.5						

a) I forbindelse med testing av omløpstunnel ved Aust-Agder Kraftverk ble det foretatt en resipientundersøkelse ved Utnes (utløpet av Nidelva) i juni 1981. En intern rapport er utgitt.

b) I slutten av september 1981 ble hele Sørlandskysten preget av brunt, grumset vann som viste seg å skyldes masseopptreden av dinoflagellaten *Gyrodinium aureolum*. Dette fenomenet ble studert ved stasjonen ved daglige observasjoner i Flødevigen og innsamlinger av vann fra kysten på strekningen Oslofjorden til Flekkefjord. Det ble gjennomført et tokt fra Arendal til Siragrunnen i tiden 4–7 oktober. Det er innledet et bredt samarbeide med bl.a. Universitetet i Oslo og Norsk Institutt for Luftforskning for å finne forklaring på masseforekomsten av *Gyrodinium aureolum* og omfanget av denne. Som følge av masseforekomsten av algen opplevde også kysten av Sverige og Danmark brunt vann og fiskedød.

c) Resultatene fra de fiskeribiologiske undersøkelser i Oslofjorden og Langesundsområdet har vært bearbeidet for publisering. Rapportene er delvis trykket, og totalt ventes alt ferdig i begynnelsen av 1982.

For å studere fordelingen av byttedyr i forhold til torskelarver har en arbeidet med å utvikle en senkbar partikkelteller. En metodeutvikling er i gang hvor en vil benytte store elektriske pumper for innsamling av torskelarver. I prosjektet inngår forøvrig undersøkelser



av transport av egg og larver fra Lofotenområdet og laboratoriceksperimenter.

Den nye *in situ* partikkeltelleren er benyttet både i Vestfjorden og på utsiden av Lofoten med godt resultat. Data fra partikkeltelleren stemmer godt overens med data fra prøver tatt med planktonpumpe. En forsinket klekking av torskelarver i 1981 gjorde at detaljstudier av larver ikke kunne foretas.

### 3.2. ØKOSYSTEMER

#### 3.2.1. Sild i Lindåspollene

Instituttets andel av dette prosjektet er å overvåke sildebestanden i pollene. Echosurveys kombinert med forsøksfiske med garn ble utført i oktober. Garnfangster ble gjennom året samlet inn fra forskjellige lokaliteter for bestandsundersøkelser. Prosjektet er kombinert med undersøkelser som drives av Fiskeribiologisk og Marinbiologisk Institutt, Universitetet Bergen.

#### 3.2.2. «Lodda på sommerbeite»

De loddeundersøkelsene Havforskningsinstituttet har drevet i Barentshavet gjennom flere år har vist at det meste av loddas vekst skjer om sommeren og høsten. Det er derfor viktig å ha god forståelse av de forhold som påvirker loddebestandens vekst i denne perioden.

Gjennom prosjektet «Lodda på sommerbeite» tar man sikte på å få en forståelse av sammenhengen mellom de fysiske forhold, plante- og dyreplankton og lodde når iskanten i Barentshavet trekker seg nordover om sommeren. På lang sikt vil prosjektet forsøke å beskrive vekselvirkningene så godt at en ved å måle et fåtall parametre om sommeren vil kunne gi en prognose for loddas vekst utover sommeren og høsten. Dette vil kunne få stor praktisk betydning for en effektiv utnytting av loddebestanden.

For å undersøke utviklingen av loddas næringsforhold gjennom beitesesongen ble det i 1981 gjennomført 3 tokter; 3–16 mai, 10 juni–11 juli og 2–19 august. Parallelt med innsamling av planktonmateriale ble det tatt mageprøver av loddas. Det vil gi grunnlag for å sammenligne næringsstilbud og næringsopptak.

Matematisk modellering må stå sentralt i et slikt prosjekt. Det er derfor et nært samarbeid med NFFR/NTNF-prosjektet HAVBIOMODELLER ved NTH, Trondheim for å kunne koordinere innsatsen og dra nytte av det modelleringsarbeid som allerede er utført ved dette prosjektet, spesielt modellering av planteplankton og dyreplankton.

Prosjektet «Lodda på sommerbeite» er delfinansiert av NFFR som bl.a. betalte lønn til en vitenskapelig assistent.

#### 3.2.3. Grønlandsselens næringsopptak

Prosjektet tar sikte på å undersøke grønlandsselens totalkonsum, fordeling av byttedyr og selens innvirkning på bestandene av de ulike byttedyrene i Barentshavet. Selens mageinnhold blir målt, og utbredelse, vandringer og kondisjon gjennom året blir kartlagt. Metoder for å fange sel i vannet under næringsopptak utprøves. Innledende undersøkelser ble gjennomført i 1981.

#### 3.2.4. Bestandsberegninger med flerartsmodeller

Dette er et samarbeidsprosjekt innen ICES der en ønsker å bruke innsikt i samspillet mellom fiskeartene i et havområde (Nordsjøen) til en mulig bedre beskatning av ressursene. Dietten til fiskeslag som er predatorer på fisk må derfor kartlegges. Norge har fått ansvaret for makrellen, og i 1981 ble det samlet inn 1945 makrellmager fra hele Nordsjøen. Hittil er 110 av disse analysert, og de dominerende næringssemmene var krill, raudåte, sil og 0-gruppe øyepål. Prosjektet fortsetter i 1982.

### 3.3. ATFERD

#### 3.3.0. Kunstig agn

Dette er et samarbeidsprosjekt med O. Mustad & Sønn A/S om utvikling av kunstig agn for linefiske. Instituttets arbeid omfatter atferdsstudier av torsk ved stimulering av lukt og smakssans med henblikk på å finne frem til høvelige materialer for kunstig agn.

Prosjektet ble avsluttet i 1981 med flere rapporter.

#### 3.3.1. Biologi og atferd hos spekkhogger

Opplysninger om spekkhoggerens forekomst og atferd i norske kystfarvann samles inn fra fiskere og fangere. Undersøkelser av reproduksjon, vekst og ernæring baseres på biologiske prøver fra fangede dyr.

En foreløpig analyse av resultatene ble avsluttet i 1981. Hunnene blir kjønnsmodne ca. 6 år gamle og omkring 50% av de kjønnsmodne hunnene er gravide hvert år, hvilket indikerer en toårig reproduksjonsyklus. Undersøkelsene vil bli ført videre i forbindelse med eventuell fortsatt fangst av spekkhogger på norskekysten.

### 3.4. SYKDOM HOS FISK

#### 3.4.0. Parasitter i sel og fisk

Spredning av rundormer fra sel til fisk undersøkes, og virkninger av tetthetsforandringer i selbestandene på mengden rundormer i sel og fisk blir kartlagt. Videre blir opplysninger om parasittenes betydning for omsetning av fisk samlet inn. Disse undersøkelsene gjennomføres i sammenheng med overvåking av kystsel (prosjekt 1.22.3).

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 .....	6.9	1.6	8.5	1 318	558	930	2 806
3.1.0. Fiskelarvens næringsforhold og transport i kyststrømmen .....	6.8						
3.1.1. Makrellens gyting .....	0.1						
3.2. Økosystemer .....	7.3	1.6	8.9	1 380	590	2 080	4 050
3.2.0. Fordøyelse og ernæring hos torsk .....	0.1						
3.2.1. Sild i Lindåspollene .....	0.3						
3.2.2. «Lodda på sommerbeite» .....	5.2						
3.2.3. Grønlandsselens næringsopptak .....	0.6						
3.2.4. Bestandsberegninger med flerartsmodeller .....	1.1						
3.3. Atferd .....	0.8	0.2	1.0	150	70		220
3.3.0. Kunstig agn .....	0.4						
3.3.1. Biologi og atferd hos spekkhogger .....	0.4						
3.4. Sykdom hos fisk .....	0.3		0.3	50	20		70
3.4.0. Parasitter i sel og fisk .....	0.3						

#### 4. VIRKNINGER AV KONKURRERENDE BRUK AV HAVET

##### 4.1. OLJENS SKJEBNE I HAVET

###### 4.1.0. Overvåking av oljeholdig avløpsvann

Feltundersøkelsene i Fensfjorden er avsluttet. Resultater fra spesialundersøkelsen i november 1978 er under bearbeiding og vil bli publisert i 1982.

###### 4.1.1. Overvåking av sedimenter

*Hensikt:* Å finne grunnlagsverdier av oljehydrokarboner i de øvre sedimentlag og i benthos som kan benyttes som referanse ved eventuelle senere oljeuhell.

Det ble innsamlet materiale fra Tromsøflaket og tilgrensende områder i tidsrommet 1975–1978, og dette er delvis lagret nedfrost for eventuelt senere bruk. Analysene av materialet er under arbeid og vil foreligge i rapportert form i løpet av 1982.

Videre er sedimenter for hydrokarbonanalyse samlet inn på Tromsøflaket, Trønabanken og Haltenbanken i 1981. Halvparten av prøvene var ferdig analysert ved utgangen av 1981.

###### 4.1.2. PAH-undersøkelser

Hensikten er å fremskaffe eksperimentelle data om akkumulering og metabolisering av polysykliske aromatiske hydrokarboner som ledd i en vurdering av disse stoffenes virkninger på marine organismer.

Forsøk med temperaturavhengighet (3 og 9°C) av akkumulering og eliminering av fenantren i skrubbe ble avsluttet. Forsøk med akkumulering og utskillelse av naftalen, fenantren og benzo(a)pyren i skrubbe viser et mye høyere opptak av fenantren. Naftalen blir utskilt hurtigere enn de to øvrige komponentene.

###### 4.1.3. Forurensning fra oljeaktiviteten på kontinintalsokkelen

Prosjektet tar sikte på å undersøke spredning og fordeling av forurensningshydrokarboner som er slup-

pet ut fra de norske oljeinstallasjonene i Nordsjøen.

Hydrokarboninnholdet i sedimenter, benthos og vannprøver tatt på Ekofisk- og Statfjordfeltet i 1980, ble ferdig analysert våren 1981.

###### 4.1.4. Enzym-induksjon

Hensikten er å måle nivå av MFO (mixed function oxydase) i uforurenset skrubbe til forskjellig tid på året for å danne et base-line for videre undersøkelse fra forurensete biotoper. Vi vil prøve å lage en modell av MFO i skrubbe som kan brukes til å karakterisere stress på organismer i ulike marine biotoper.

Innledende forsøk ble utført. De første fisk ble hentet desember 1981.

###### 4.1.5. Laktat i zooplankton

Det vil bli undersøkt om en hurtig og nøyaktig kromatografisk metode kan benyttes til bestemmelsen av laktat i zooplankton og om mulig bruke dette som indikator på stress.

Eksperimentelt arbeid er fullført i 1981.

##### 4.2. OLJENS VIRKNING PÅ LEVENDE ORGANISMER

###### 4.2.0. Effekter av olje på torskkegg og larver

Hensikten med prosjektet har vært å studere effekter av den vannløselige fraksjon av Ekofisk råolje på torskkegg og larver i kontrollerte laboratorieforsøk.

Egg og larver av torsk ble belastet med den vannløselige delen av Ekofisk råolje. Eggene ble strøket og befruktet i laboratoriet og stammet således fra samme hunnfisk. Belastningen ble utført i et eget biotestanlegg for kontinuerlig dosering av oljehydrokarboner. Forsøkene startet 7–10 dager etter befruktning og ble avsluttet 10–12 dager etter klekking, dvs. en total belastningstid på ca. 20 dager. Det ble benyttet

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 .....	5.3	1.2	6.5	1 000	430	210	1 640
4.1.0. Overvåking av oljeholdig avløpsvann .....	0.1						
4.1.1. Overvåking av sedimenter .....	0.9						
4.1.2. PAH-undersøkelser .....	2.2						
4.1.3. Forurensning fra oljeaktiviteten på kontinentalsokkelen .....	1.8						
4.1.4. Enzym induksjon .....	0.2						
4.1.5. Laktat i zooplankton .....	0.1						
4.2. Oljens virkning på levende organismer .....	6.0	1.3	7.3	1 130	480	—	1 610
4.2.0. Effekter av olje på torskeegg og larver .....	2.0						
4.2.1. Effekt av olje på fiskeatferd .....	1.6						
4.2.2. Effekt av olje på planteplankton .....	2.1						
4.2.3. Oljeeksponering av plankton samf. i fleksible plastinnh. ....	0.3						
4.3. Andre forurensningsundersøkelser .....	0.8	0.2	1.0	160	70	—	230
4.3.0. ICES – koordinert overvåkingsprogram for Nordøst-Atlanteren .....	0.8						

to belastningsgrader, 100–200 ppb, 50–60 ppb samt kontroll. Begge konsentrasjoner er aktuelle under en forurensningssituasjon. Det ble i alt utført to forsøksserier.

Følgende undersøkelser ble utført:

- 1) Gross- og mikromorfologi, 2) vekst, 3) fóropptak, 4) aktivitet, 5) oksygenforbruk, 6) osmoalitet og ione- og aminosyresammensetning, 7) hjertefrekvens.

Alle undersøkelser unntatt de morfologiske er ferdig opparbeidet.

#### 4.2.1. Effekt av olje på fiskeadferd

Laboratorieforsøkene med torsk ble avsluttet i løpet av våren. Som det var antydnet i årsmeldingen for 1980, syntes det som om torsk unnviker vann med oljeinnhold (dvs. vannekstrakt av fyringsolje) ihvertfall ned til 50–100 mikrogram pr. liter. Den resterende del av året har vært brukt til utfyllende analyser av olje i sjøvann, samt studier og gjennomprøving av metoder for analyse av enkeltkomponenter av hydrokarboner/olje. Dette inkluderer analyser av mettede løsninger av naftalen i sjøvann. Bearbeidelse av materiale og rapportskrivning har vært utført.

#### 4.2.2. Effekt av olje på planteplankton

Resultater fra enalgekulturer dyrket i laboratoriet er

ferdig bearbeidet og vil bli publisert i «Fisken og Havet».

Turbidostat for kontinuerlig kultur av fytoplankton er tatt i bruk, men gir enda ikke helt stabil vekst av testalgen, *Thalassiosira pseudonana*. Særlig er veksten ujevn når kulturen er tynn. Oljekomponenten naftalen, som er tenkt nyttet som forurensning i turbidostaten, er laget som stamløsning (ca. 20 mg/l) og testet på enalgekulturer av *T. pseudonana*.

### 4.3. ANDRE FORURENSNINGSENDERSØKELSER

#### 4.3.0. ICES-koordinert overvåkingsprogram for Nordøst-Atlanteren

Hensikten er å frembringe data fra norske havområder for utvalgte pestisider (DDT og dets metabolitter), PCB og tungmetaller (dvs. H, PB, Cu, Zn og Cd) i marine organismer (sild, lodde, torsk, flyndre, blåskjell og reker).

Materialet innsamles årlig på utvalgte lokaliteter. De organiske analysene blir foretatt ved hjelp av temperatur-programmert gasskromatograf med kapillær kolonne og «electron capture» detektor. Tungmetallene analyseres med atomabsorpsjon ved Vitamininstituttet.

## 5. AKVAKULTUR

### 5.1. POPULASJONGENETIKK

#### 5.1.1. Populasjonsgenetiske undersøkelser av laksefisk (kvantitativ populasjonsgenetikk)

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. Undersøkelsene startet igjen med nytt materiale i 1977/78 på grunn av påvisning av IPN-virus i det første materialet.

Undersøkelsene fortsatte i 1981 i omtrent samme

omfang som tidligere. Framdriften dette året har i store trekk gått som planlagt uten større uhell eller sjukdomsangrep.

Produksjonsanleggene (målt ved veksthastighet og alder ved kjønnsmodning) er fortsatt registrert for alle familiegrupper under oppvekst.

Det er bygget opp stamfiskpopulasjoner både for laks og regnbueaure, og nye årsklasser blir satt sammen gjennom utvalg fra disse stamfiskpopulasjonene. Det blir fortsatt tatt inn materiale fra annet hold, bl.a. vill-laks, men på grunn av sjukdomsfaren prøver vi først og fremst å arbeide med det materialet vi nå har ved forskningsstasjonene. NFFR støttet undersøkelsene med kr. 100 000 i 1981.

### 5.1.2. Kvalitativ populasjonsgenetikk – naturlige bestander

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 ble også i 1981 lagt på sild og torsk, men det ble også arbeidet med brisling i begrenset utstrekning. Krysningseksperiment for å verifisere antatte nedarvingsmekanismer for de påviste variasjonene ble mislykket i 1981. NFFR støttet undersøkelsene med kr. 235 000.– i 1981. Dette omfattet lønn til en forsker, en laboratorieassistent samt lønn til engasjert hjelp for databehandling.

### 5.1.3. Genetiske variasjoner i fôrøpptak og fôrutnyttelse hos laks

Formålet med prosjektet er å undersøke tilvekst, fôrøpptak og fôrutnyttelse hos ulike laksestammer under forskjellige temperaturbetingelser. Det var ikke mulig å finansiere disse undersøkelsene spesielt, men de ble startet i 1981 i redusert omfang.

## 5.2. FYSIOLOGI OG ERNÆRINGSBIOLOGI

### 5.2.1. Fordøyelse/ernæring hos torsk

Formålet med disse forsøkene er å undersøke energibudsjettet til torsk i laboratorium og felt. Laboratorieundersøkelsene, som tok sikte på å beregne torskens energibudsjett under kontrollerte betingelser, ble foretatt i Austevoll og ble endelig avsluttet våren 1981.

### 5.2.2. Smoltifisering – osmoregulering – vekst

Dette prosjektet omfattet følgende delprosjekter:

- Morfologisk/fysiologiske forandringer i nyrene i forbindelse med smoltifisering. På grunn av permisjon ble det ikke arbeidet på dette prosjektet i 1981.

- Akklimatisering til sjøvann av lakseunger i første leveåret. Formålet er å undersøke om lakseunger med hurtig sommervekst kan tilpasses sjøvann allerede første høsten.

- Effekt av smoltstørrelse og størrelsessortering på kjønnsmodning og seinere vekst i sjøen (samarbeid med A/S Mowi). Forsøk ble gjennomført ved Akvakulturstasjonen Austevoll i perioden mai 1979 til mai 1981.

### 5.2.3. Utprøving av fôrtyper til laksefisk, hormonbehandling

Prosjektet omfatter flere mindre delprosjekter vedrørende bruk av ulike fôrtyper og fôringsteknikk for laksefisk.

Et delprosjekt går ut på å undersøke vekst og energiutnytting hos laks som føres med tørrfôr og våtpellets.

Et annet delprosjekt tar sikte på å unngå tidlig kjønnsmodning hos laks ved å føre fisken med kjønns-hormoner noen uker første sommeren. Undersøkelsen startet i 1978 og fortsatte også i 1981. De foregår i samarbeid med A/S Mowi og er delvis NFFR finansierte (kr. 20 000 i 1981).

En undersøkelse av elimineringsstid for 17-B-Østradid og 16-estron gitt til lakseyngel er avsluttet i 1981. Rapport under utarbeidelse.

Problemene med avsetning av avfall fra fiskeindustrien er store, samtidig som oppdrettsnæring har et stort behov for fôrmidler til våtfôr. I en forsøksseier ved Akvakulturstasjonen Matre er det planlagt å teste fôrverdier av ulike avfallsprodukter. Bruk av rekeavfall som fôr til laksefisk startet i 1979. I tillegg til forsøkene som blir utført i Matre, blir det også gjennomført forsøk i stor skala ved et kommersielt oppdrettsanlegg (Torrilaks, Halså).

### 5.2.4.

I praktisk oppdrett blir observert meget store kvalitetsforsjeller fra anlegg til anlegg og fra år til år, uten at årsaken til forskjellen er forstått. Et nytt prosjektforsøk tar derfor sikte på å finne ut betydningen av fett, ulike hormoner og/eller vitaminer tilført i fôret for kvalitet på rogn av oppdrettet laksefisk. Ved disse undersøkelsene håper vi på å gjøre stamfiskoppdrettet sikrere for dermed å sikre tilstrekkelig rognmateriale for oppdrett (inkludert utsetting).

Forsøkene planlegges og koordineres av et prosjektstyre der bl.a. Vitamininstituttet, Forsøksstasjon for laksefisk, Sunndalsøra og Hordaland og Sogn og Fjordane fiskeoppdrettarlag er representert. Forsøkene finansieres delvis gjennom en bevilgning fra Kommunaldepartementet.

### 5.3. KULTURBETINGET FISKERI

#### 5.3.1. Utsetting av laksefisk

Formålet med undersøkelsene er å undersøke de faktorene som har betydning for gjenfangstene (utbytte) av utsetting av laksefisk. Aktuelle faktorer er utsettingssted, -tid, størrelse, utsettingsmetode, vern mot predatorer, samt arvelige faktorer. Slike forsøk ble gjennomført i begrenset utstrekning i Matre i 1975–77, og ble tatt opp igjen i 1980. I 1981 ble det satt ut ca. 4000 laksesmolt og 8000 ettårig regnbueaure ved Akvakulturstasjonen Matre og ca. 4600 laksesmolt fra Kvarnavatnet i Austevoll.

#### 5.3.2. Oppdrett av larver av fisk og hummer

a) *Torsk*. Forsøk med oppdrett av torskelarver under kontrollerte betingelser i en avstengt poll startet i 1980 i Hyltrollen i Austevoll.

Forsøk med oppdrett av torskelarver i plastposer drives ved Akvakulturstasjonen Austevoll og tar sikte på å utvikle metoder for masseproduksjon av torskeyngel. Forsøkene i 1981 omfattet i tillegg til produksjonsforsøk atferdsstudier og laboratorieforsøk med kunstig startfórtyper.

I Flødevigen ble videreført forsøk i laboratoriet med befruktning, klekking og oppdrett av torsk under forskjellige betingelser, både med egg fra torsk som tidligere har vært klekket ved stasjonen og med egg fra villfisk.

b) *Hyse*. Prosjektet «Rekrutteringsmekanisme hos hyse» finansieres av NFFR (I 703.02). Gytemoden hyse ble fisket med line de to første ukene av februar. Egg fra ulike tidspunkt i fiskeperioden ble inkubert i laboratoriet og dødeligheten i inkuberingsperioden ble undersøkt. I et utebasseng på 4400 m<sup>3</sup> ble det satt ut ca. 100 000 hyselarver 21/4. Få larver ble gjenfanget fra denne utsettingen, hovedsakelig på grunn av svikt i saltvannstilførselen.

c) *Flatfisk*. Det ble utført klekking og oppdrett av piggvarlarver i laboratoriet og i store bassenger. Forsøkene er en forsettelse av oppdrettsforsøkene som startet i 1980. Det ble gjennomført forskjellige fôringsforsøk. En del av piggvarmaterialet inngår i en hovedfagsoppgave for Arne S. Haugen og omhandler bassengforsøk med piggvarlarver (vekst og overleving). Forsøkene ble avsluttet da larvene forsvant etter svikt i vanntilførselen.

Resultatene fra forsøkene med kveitelarver i 1980 ble bearbeidet i samarbeide med akvakulturavdelingen ved Havforskningsinstituttet. Ingen nye forsøk ble satt i gang i 1981 da det ikke var mulig å skaffe befruktede egg.

I Austevoll fortsatte forsøk med kveite etter metoder utviklet i Flødevigen. Forsøkene ble hemmet av

mangel på stamfisk trass i et betydelig kveitefiske i egen regi.

Det ble gjennomført forsøk med kveiteeggens flyteevne, og en del av materialet ble også videresendt til samarbeidspartnere i Storbritannia. Data fra forsøkene i 1980 er bearbeidet for publisering.

d) *Hummer*. I Flødevigen har en fortsatt undersøkelser med fôringsforsøk på hummerlarver under forskjellige betingelser.

### 5.4. OPPDRETT AV SKALLDYR

#### 5.4.1. Blåskjell og østersdyrking

Prosjektet tar sikte på å videreutvikle teknikken for dyrking av skjell. Det vesentligste av de praktiske undersøkelsene drives på Austevoll, men da interessen både for praktisk oppdrett og for forsøk er stor i andre deler av landet, er det dannet en prosjektgruppe for samordning av forsøkene. Utgiftene blir dekket av Instituttets midler og av midler bevilget av Kommunaldept. (Vestlandsmidler) gjennom Fiskerisjefen i Hordaland.

I 1981 ble det i likhet med året før foretatt forskjellige undersøkelser vedrørende yngelavsetningen av blåskjell. En har søkt å finne tidspunkt for yngelavsetning, samt intensiteten i avsetningen og å korrelere dette med konsentrasjonen av planktoniske blåskjellarver gjennom sesongen. Videre har en undersøkt dybden på yngelavsetningen og kryping av yngelen etter avsetning. Ved det mindre anlegget i Flødevigen ble det gjort forsøk med utsetting av svenske plast bånd. Undersøkelser av vekst er foretatt på ulike dyp og med varierende tetthet av skjell på samlerne. Resultatene er forsøkt relatert til temperatur, saltholdighet og strømhastighet.

Det pågår også vekstforsøk med østers. En undersøker eventuelle positive effekter av å plassere østerskulturer ved fiskeoppdrettsanlegg samt veksten på forskjellige dyp. Arbeidet med østers drives i nært samarbeid med Fiskerimuseet i Bergen og Norsk Akvakultur A/S.

### 5.5. ATFERD

#### 5.5.1. Garnskader på laks

Undersøkelser av skader forårsaket av drivgarn og faststående redskaper startet i en avstengt poll i Austevoll 1979. P.g.a. personellmangel og sykdom ble det ikke gjort noen forsøk i 1980. I 1981 ble forsøkene fortsatt på samme lokalitet primo juni – medio juli.

#### 5.5.2.–5.5.3. Utvandring av laksesmolt og laksesmoltens atferd mot predatorer

Prosjektet har som mål å skaffe fram kunnskaper om

vill og oppdrettet laksesmolts atferd og vandringsmønster. Dette vil bidra til å finne den mest egnede utsettingsteknikk m.h.p. smolttype, utsettingstid- og sted. Gjenfangstene av utsatt smolt har hittil vært dårlige i Norge. På grunn av den store interesse for å øke laksebestanden ved utsetting av smolt er det ønskelig med bedre kjennskap til atferd av oppdrettsfisk. En håper også å kunne forklare hvordan smolten finner veien til beiteområdene i sjøen. Undersøkelsene gjøres ved hjelp av små ultrasoniske sendere som festes på fisken som så følges fra båt med lytteutstyr. I 1978-79 ble forsøkene gjort i Lonevågen i Nordhordland. I 1981 ble forsøkene flyttet til Forsøksstasjon for ferskvannsfisk ved Ims der det var mulig å få fatt i både vill og oppdrettet smolt av Imsastammen. I 1981 var hovedhensikten med å undersøke vertikalvandrings- og stimatferd hos smolten.

Vi vet lite om atferden til utvandrende laksesmolt, særlig i relasjon til de predatorer som den treffer på sin vandring mot beiteområdene.

Formålet med undersøkelsene er derfor å:

- a) studere laksesmolts atferd overfor de vanligste forekommende predatorer.
- b) prøve å kondisjonere smolten til å reagere mot predatorer.

Undersøkelsene, som støttes av NFFR, startet i 1980 ved Akvakulturstasjonen Matre. I 1981 fortsatte forsøkene i noe større omfang.

Atferden til oppdrettet laksesmolt mot lyr, torsk, sei og noen få andre fiskearter er blitt studert i forsøkene v.h.a. TV observasjon. Forsøkene fortsetter og utvides i 1982.

## 5.6. OPPDRETTSTEKNOLOGI OG METODEUTVIKLING

### 5.6.1. Impregneringsstoff for nøter og kar

Dette prosjektet tar opp effektiviteten og eventuelle skadevirkninger av antigroepregneringsstoffer for nøter og kar. Når det gjelder impregneringsstoffer for nøter, er A/S Monopol og A/S Jotun viktigste samarbeidspartnere.

I Austevoll er det foretatt undersøkelse av 5 ulike antigroemidler.

Ved Akvakulturstasjonen Matre ble ulike malings typer for settefiskkar utprøvd med hensyn på giftvirkningen på fisk, antigroevirkning og avskalling.

### 5.6.2. Arbeidsrutiner og utprøving av utstyr

Arbeidet med å finne frem til enklere arbeidsrutiner og bedre utstyr er blitt fortsatt. Forsøkene skjer i samarbeide med en rekke utstyrsfabrikanter. Dessuten har en utført følgende spesielle forsøk:

a) Forsøk med settefiskoppdrett i notposer tar sikte på å gjøre settefiskproduksjonen enklere og billigere

ved å nytte notposer i ferskvann i stedet for kar på land. Undersøkelser startet i 1979. NFFR har delvis støttet undersøkelsene via prosjektet «Settefiskoppdrett i vassdrag» som ble avsluttet i 1981. En har i tillegg til den opprinnelige målsetningen startet utprøvingen av settefiskproduksjon i frie vannmasser kombinert med naturlig utgang. Undersøkelsene inngår i et samarbeidprosjekt med Universitetet i Bergen og A/S Kvernsmolt: «De økologiske forutsetninger for kultivering av fisk i kystnære ferskvann på Vestlandet».

b) Utviklingsarbeid med resirkulering av ferskvann i settefiskanlegg ble intensivert ved at det ble bygget et modellanlegg ved Akvakulturstasjonen Matre og ved samarbeid med oppdretter Jul Pettersen, Tromsø. Anlegget i Matre ble utprøvd i første halvår 1981, og resultatene har vært meget tilfredsstillende. Det er søkt samarbeid med en rekke institusjoner for utformingen av resirkulasjonsanlegget, herunder NTH og NIVA. Utstyr er utlånt fra Flygt Pumper A/S, Sala Tolu A/S, Intercare A/S og Harald Midtlie A/S.

c) Det ble gjort forsøk med oppdrett i nedsenkede mærer for å undersøke om laksefisk kan leve og vokse i mærer som senkes ned på dypt vann for å unngå kaldt overflatevann i spesielle vintersituasjoner.

d) For å gjøre kunstig klekking mindre arbeidsintensiv og mer effektiv har en utprøvd nye klekkesystemer. Forsøkene startet i liten skala i 1981, men vil bli utvidet i 1982. Forsøkene er utført i Matre og på Nordnes og i fritt vann i Austevoll (Kvernvatnet).

### 5.6.3. Seilagring

Undersøkelser av korttids- og langtidslagring av sei ble startet i 1978.

I 1981 er vesentlig følgende forhold undersøkt:

- a) stress, sårskader og dødelighet fra fangst til produksjon
- b) arbeidsoperasjoner ved fangst og transport
- c) utvikling og utprøving av ny teknologi.

Prosjektet utføres i samarbeide med FTFI og Universitetet i Tromsø.

I 1981 viste det seg at den seien som ble langtidslagret i Troms og Finnmark hadde lav leverindeks og egnet seg derfor lite for slik lagring. Dette synes å være en av grunnene til et relativt dårlig resultat for endel av den langtidslagrete seien dette året.

Det er gjort forsøk med bruk av kranvekt i bommen ved veiing av levende sei. Slike vekter synes å være bedre for fisken, og de er arbeidssparende sammenliknet med tradisjonelle veiesystemer, men nøyaktigheten er fremdeles ikke tilfredsstillende.

Det er arbeidet med konstruksjon og utprøving av kombinert slepe- og lagringspose, samt med fast montert oksygenmåler ombord i brønnbåt.

## 5.7. FISKEPATOLOGI

### 5.7.1. *Vibriose – immunitet*

Vi har fortsatt arbeidet med å bygge opp register over sykdomstilstanden hos fisk i våre farvann. Innsamlet materiale er undersøkt ved Universitetet i Tromsø hvor registeret etter planen skal ligge. Prøver av tilfeldige sykdomstilstander hos fisk er fortsatt tatt imot til undersøkelse.

Vaksine og vaksinasjonsmetode mot vibriose ble ferdig uteksperimentert i 1981. Søknad om godkjenning blir sendt tidlig 1982.

Vi vil fortsette utprøvingen av vibriosevaksinen og vaksinasjonsmetoden for laksefisk i stor skala i oppdrettsanlegg. Det blir også nødvendig å se på muligheten av vaksinasjon mot vibriose hos torsk.

Våren 1980 ble det meldt fra Nederland at 60% av makrellfangstene i den sydlige del av Nordsjøen var infisert med en syrefast stavbakterie. Samme infeksjon er påvist i makrellprøver innsamlet av Havforskningsinstituttet. Også fra fiskere er det gjort henvendelser vedrørende skader som kan skrive seg fra slike infeksjoner. Omfanget og betydningen av slike skader undersøkes, men en har foreløpig for lite materiale.

Tabell 5. *Akvakultur.*

Undersøkelser	Årsverk			Kostnader (1000 kr.)			
	FOU	Felles tjenester	I alt	Lønn sos. utg.	Drift	Fartøy	I alt
5.1. Populasjonsgenetikk .....	8.7	1.8	10.5	1 630	690	—	2 320
5.1.1. Populasjonsgenetiske undersøkelser av laksefisk ....	6.0						
5.1.2. Kvalitativ populasjonsgenetikk .....	2.5						
5.1.3. Genetiske variasjoner i fôrøpptak .....	0.2						
5.2. Fysiologi og ernæringsbiologi .....	7.8	1.7	9.5	1 480	600	—	2 080
5.2.1. Fordøyelse/ernæring hos torsk .....	1.0						
5.2.2. Smoltifisering-osmoregulering .....	3.0						
5.2.3. Utprøving av fôrtyper til laksefisk .....	3.5						
5.2.4. Fettlevrskader på oppdrettsfisk .....	0.3						
5.3. Kulturbetinget fiskeri .....	15.6	3.3	18.9	2 932	1 242	—	4 174
5.3.1. Utsetting av laksefisk .....	0.8						
5.3.2. Oppdrett av larver av fisk og hummer .....	14.8						
5.4. Oppdrett av skalldyr .....	1.3	0.2	1.5	218	92	—	310
5.4.1. Blåskjell og østersdyrking .....	1.3						
5.5. Atferd .....	1.0	0.2	1.2	190	80	60	330
5.5.1. Garnskader på laks .....	0.2						
5.5.2. Utvandring av laksesmolt .....	0.2						
5.5.3. Laksesmoltens atferd mot predatorer .....	0.6						
5.6. Oppdrettsteknologi og metodeutvikling .....	6.4	1.3	7.7	1 200	500	290	1 990
5.6.1. Impregneringsstoff for nøter og kar .....	0.7						
5.6.2. Arbeidsrutiner og utprøving av utstyr .....	0.8						
5.6.3. Seilagring .....	2.0						
5.6.4. Settefiskoppdrett i notposer .....	0.8						
5.6.5. Resirkulering .....	0.9						
5.6.6. Oppdrett i nedsenkede mærer .....	0.1						
5.6.7. Fisketetthet, sortering, fôrøpptak og vekst .....	0.3						
5.6.8. Vannkvalitet og vannbehandling .....	0.8						
5.7. Fiskepatologi .....	4.4	0.9	5.3	820	350	—	1 170
5.7.1. <i>Vibriose – immunitet</i> .....	1.0						
5.7.2. <i>Virologiske undersøkelser</i> .....	3.4						
Saksbehandling og utredning .....		4.8	4.8	740	320	—	1 060

I 1977/78 var der utbrudd av den smittsomme hummersykdommen *gaffkemi* i flere hummerparker i Rogaland og Hordaland. Alle utbrudd kunne føres tilbake til import av hummer fra Canada. De berørte parker ble tømt og desinfisert og lå brakk i flere måneder. I 1979/80-sesongen var samtlige parker i bruk, og sykdom forekom ikke. Høsten 1980 ble det registrert nye sykdomsutbrudd ved Kvitsøy. Det ble nødvendig å sette igang en undersøkelse for å bringe på det rene om der finnes smittebærere i den norske hummerpopulasjonen i 1981. I desember ble blodprøver fra 800 norske hummer fra Stavanger-området undersøkt.

### 5.7.2. *Virologiske undersøkelser*

Cand.real. Brit Hjeltnes er tildelt NFFR rekrutteringsstipend. Hun er tilknyttet Avdeling for akvakultur ved Havforskningsinstituttet, men har laboratorie plass ved Virologisk avdeling, Haukeland Sykehus. Undersøkelsen går i første omgang ut på å se på spredning av IPN virus fra oppdrettsfisk til miljøet omkring oppdrettsanlegget, spesielt til skjell. Arbeidet er godkjent som en del av et dr.scient. studium.

## 6. METODEUTVILKLING OG METODEFORBEDRING

### 6.1. AKUSTISK BESTANDSMÅLING

#### 6.1.0. Metodikk

Det har vært arbeidet med å forbedre akustisk måleteknikk og «survey»-metodikk i relasjon til fiskearter og fiskefordeling og adferd.

Arbeid pågår med å tilpasse akustisk bestandsmåling til de spesielle forhold som er i Nordsjøen. Dette gjelder særlig sild og brisling. Ved sildetoktet til Shetland i juli og til Kattegat i november 1981 har prosjektet samarbeidet med Simrad A/S for å få utprøvd bedre utstyr til målstyrkemålinger av fisk. En del materiale er behandlet for analyse av sammenhengen mellom presisjon og innsats ved akustiske tokt. Med bidrag fra NFFR har Instituttet i 1981 drevet flere spesial-prosjekter innen akustisk bestandsmåling. Disse er nærmere beskrevet nedenfor.

#### 6.1.1. Lavfrekvent lydkilde for resonansmålinger

I 1981 har en arbeidet på et videreføringsprosjekt for en spesiell lavfrekvent svinger til bruk i et fremtidig system. Arbeidet har vesentlig foregått ved ELAB og resultatene danner grunnlag for prosjektet «Resonansmåling fra fisk». (NFFR prosjekt).

#### 6.1.2. Resonansmåling fra fisk

Dette er et samarbeidsprosjekt med ELAB/NTH og SIMRAD. I 1981 har en arbeidet med innsamling av resonansekoddata fra fisk under to tokt. En har startet analysering med hensyn på størrelsesmåling av fisk ved hjelp av resonansmålinger. (NFFR prosjekt).

#### 6.1.3. Modellering av fisks refleksjonsevne

Hensikten er å etablere modeller for fisks refleksjonsegenskaper, og å anvende disse for å studere presisjonen av akustiske mengdeanslag. I 1981 har en bearbeidet de store datamengdene fra feltundersøkelsene foretatt i 1980. Resultater ble presentert under ICES/FAO's Symposium on Fisheries Acoustics i Bergen juni 1982. (NFFR prosjekt).

#### 6.1.4. Akustisk måling av plankton

Kontrollerte målinger på plankton, enkle individer og skyer/flekker, ble utført i 1980; 3 uker i juni og 4 uker i august-september. Arbeidet ble gjort i nærheten av Tromsø der en har egnet forsøkslokalitet. I 1981 har en forbedret utstyret og foretatt en del nye feltmålinger i Troms. Det innsamlede materialet er under bearbeidelse, og endel resultater er publisert, blant annet en rapport til ICES' årsmøte i 1981. (NFFR prosjekt).

#### 6.1.5. Korrigering av ekkomengde

Det arbeides med å fremskaffe en instrumentering som kan korrigere for reduksjon i lydintensitet på grunn av luftbobler i sjøen. Det er laget et utstyr som er under utprøving. (NFFR prosjekt).

### 6.2. INSTRUMENTERING, ANALYSEMETODIKK

#### 6.2.0. Liten rotorstrømmåler

Rotorstrømmåleren er videreutviklet med økt hukommelseskapasitet til 1000 målepunkter. I forbindelse med utlesing av data er det utviklet en mikroprocessorassistert avleser som både presenterer ferdig skalerte kurver/tabeller og overfører dataene til magnetbånd. I 1981 har strømmåleren vært brukt i feltundersøkelser i Barentshavet.

#### 6.2.1. Automatisk datainnsamling

Det har vært arbeidet videre med sensorpakken og med datamaskinprogram. Automatisk innsamling av temperaturdata fra rutefartøyer er begynt på prøvebasis.

#### 6.2.2. Loggende saltcelle

Arbeidet fortsetter med å utvikle billige instrumenter som måler temperatur og ledningsevne til programmerbare tider og skriver dataene inn i en hukommelse. Slike instrumenter skal kunne hektes inn på en forankring i ønskede dyp og muligens erstatte eksisterende termistor/saltholdighetskjeder.

#### 6.2.3. Sorteringsanlegg for innvendig merket fisk

Et system for gjenfunn av merket sild og makrell som leveres for konsum er utviklet. Merkeforsøkene gir data for beregning av fiskedødelighet, bestandsstørrelse, vandringer og bestandsblanding.

I 1981 ble detektorer plassert ved to fiskeanlegg (Raudeberg og Måløy).

Bruken av merkedetektorer må utvides. Dette har sammenheng med bestandssituasjonen og de reduserte muligheter for gjenfunn av merker i fiskemelfabrikken.

#### 6.2.4. Analysemetode, oljehydrokarboner

Forbedring av eksisterende analysemetodikk for PCB i organismer vha. kapillærkolonne og gasskromatografi samt komponering av en analytisk standard for bestemmelse av enkeltkomponenter er stadig aktuelt.

En standard bestående av 75 enkeltkomponenter (PCB) er laget, og en bedre opprenskningsprosedyre er under utprøving.



### 6.3. PROGRAMSYSTEMER

#### 6.3.0. Dataloggingssystem

I 1981 har arbeidet med dataloggingssystem på fartøyene bestått i vedlikehold og forbedring av programmene.

*Oppbygging av sonde, datalogging.* I Flødevigen fortsatte arbeidet med programmering og kalibrering av sonde. Det er laget subrutine i maskinspråk for overføring av data fra sonde til ABC-80 maskin. Det er oppnådd god nøyaktighet på temperatur og dyp. Saltholdigheten er tilstrekkelig nøyaktig for biologiske undersøkelser, mens strømhastighetsmålingene enda ikke kan sies å være tilfredstillende kalibrert.

#### 6.3.1. Programbibliotek EDB

Målsettingen er å etablere et enkelt og oversiktlig system for EDB-programmene. Arbeidet med dette formål har vært fortsatt i 1981. Spesielt har det vært arbeidet med rutiner for behandling av hydrografiske sondedata.

#### 6.3.2. Utvikling av programsystemer for «on line» uthenting og bearbeiding av data fra auto-analyser

Prosjektet avsluttet i 1981 med rapporten: Føyn, L., M. Magnussen, & K. Seglem: Automatisk analyse av næringsalter med «on line» databehandling. En presentasjon av oppbygging og virkemåte av systemet er i bruk på Havforskningsinstituttets båter og i laboratoriet. Fisken og Havet Serie B 1981 nr. 4.

#### 6.3.3. Program for analyse av merkedata

Programmet som er utviklet for interaktiv bruk fra terminal, beregner tre ulike overlevingsmål i tillegg til å beregne antall i populasjonen. Gjenfangst og merketetthetstabeller blir listet ut. Brukeren kan også slå sammen data fra ulike årsklasser og beregne de samme parametre for denne gruppen.

### 6.4. MERKEFORSØK

#### 6.4.0.

Det ble også i 1981 utført merkeforsøk av krabber i laboratorium. De forskjellige merketypers effektivitet ble kontrollert.

### 6.5. ALDERSBESTEMMELSE

#### 6.5.0. Aldersbestemmelse av vågehval

Undersøkelsen med sikte på å utvikle nye metoder for aldersbestemmelse av vågehval ble avsluttet i 1981. Det har vist seg at vekststrukturer i vågehvalens ørebein kan tolkes som årringer med god overensstemmelse med alder fastsatt ved andre kriterier. Metoden er nå tatt i bruk i overvåkingen av vågehvalbestandene (prosjekt 1.24.1).

#### 6.5.1. Aldersbestemmelse av spekkhogger

Undersøkelsen viser at metoden for aldersbestemmelse basert på årringer i tenneses dentin også kan anvendes på spekkhogger, og metoden blir nå rutinemessig brukt i undersøkelser av spekkhoggerens biologi og atferd.

### 6.6. POPULASJONSDYNAMIKK, PRØVETAKINGSSYSTEMER

#### 6.6.0. Populasjonsdynamikk

Det arbeides kontinuerlig med forbedring av de populasjonsdynamiske modeller, spesielt med henblikk på tilpasning til stadig økende datamengder.

#### 6.6.1. System for innsamling av biologiske data

Det arbeides kontinuerlig for å få til et tilfredsstillende opplegg for biologisk prøvetaking fra kommersielle fangster.

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 .....	3.9	0.7	4.6	720	300	1 610	2 630
6.1.0. Metodikk .....	2.5						
6.1.1. Lavfrekvent lydkilde for resonansmålinger .....	0.1						
6.1.2. Resonansmåling fra fisk .....	0.1						
6.1.3. Modellering av fisks refleksjonsevne .....	0.6						
6.1.4. Akustisk måling av plankton .....	0.4						
6.1.5. Korrigering av ekkomengde .....	0.2						
6.2. Instrumentering, analysemetodikk .....	2.0	0.3	2.3	350	130	—	480
6.2.0. Liten rotorstrømmåler .....	0.2						
6.2.1. Automatisk datainnsamling .....	0.6						
6.2.2. Loggende saltcelle .....	0.2						
6.2.3. Sorteringsanlegg for innvendig merket fisk .....	0.7						
6.2.4. Analysemetode, oljehydrokarboner .....	0.3						
6.3. Programsystemer .....	5.0	0.9	5.9	910	410	—	1 320
6.3.0. Dataloggingssystem fartøyene .....	1.6						
6.3.1. Programbibliotek EDB .....	2.5						
6.3.2. Utvikling av programsystemer for «on line» uthenting og bearbeiding av data for auto- analyser .....	0.6						
6.3.3. Program for analyse av merkedata .....	0.3						
6.4. Merkeforsøk .....	0.2		0.2	30	10	—	40
6.4.0. Merkeforsøk i laboratorium, krabbe, hummer og ål .....	0.2						
6.5. Aldersbestemmelse .....	1.0	0.2	1.2	190	80	—	270
6.5.0. Aldersbestemmelse av vågehval .....	0.5						
6.5.1. Aldersbestemmelse av spekkhogger .....	0.5						
6.6. Populasjonsdynamikk, prøvetakingssystemer .....	0.9	0.2	1.1	170	70	—	240
6.6.0. Populasjonsdynamikk .....	0.5						
6.6.1. System for innsamling av biologiske data .....	0.3						
6.6.2. Bestandsberegninger ved hjelp av flerarts- modeller .....	0.1						

## TOKTVIRKSOMHETEN I 1981

I 1981 hadde Havforskningsinstituttet følgende fartøyer i regulær drift:

	Driftsdøgn
F/F «G.O. Sars», 229 fot, 1445 br.tonn ... med	273
F/F «Johan Hjort», 172 fot, 697 br.tonn .. med	256
F/F «Michael Sars», 140 fot, 493 br.tonn . med	285
F/F «Krill», 26 fot, ..... med	53

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

	Driftsdøgn
F/F «Rundfjell» ..... med	84
F/F «Johan Ruud» ..... med	134
F/F «Caroline Mathilde» ..... med	237
F/F «Dr. Fridtjof Nansen» ..... m.cá.	275
Andre fartøy ..... med	1 187

Totalt (instituttets fartøyer og andre båter) ..... ca. 2 784

Det totale antall persontoktdøgn var 9 913, som fordeler seg slik:

	Persontoktdøgn
F/F «G.O. Sars» .....	2 710
F/F «Johan Hjort» .....	1 448
F/F «Michael Sars» .....	1 325
F/F «Krill» .....	60
Andre fartøyer .....	4 370

Antall reisedøgn utenom tokter var 2 584.

### Tokter «G.O. Sars»

Tidsrom	Område	Oppdrag
2/1	Skogsvåg	Kalibrering av instrumenter.
5/1 – 20/1	Barentshavet	Kartlegge utbredelse og alderssammensetning av lodde. Mengdemåling. Hydrografi.
20/1 – 6/3	Barentshavet	Kartlegge utbredelse og alderssammensetning av ungtorsk. Mengdemåling. Mageprøver. Hydrografi.
9/3 – 4/4	Sydlig del av Norskehavet, ved Færøyene–Shetland og vest av Skottland, Rock All	Kartlegge mengde og utbredelse av kolmule på gytefeltene. Undersøkelser av blekksprut. Hydrografi.
6/4 – 15/4	Kyst- og bankfarvann Stad– Rørvik	Undersøkelser over bunnfiskbestander, mengdemåling, bestandsanalyser og merking av torsk.
22/4 – 2/5	Kysten og bankene Møre–Nordland	Kartlegge mengde og utbredelse av vass-sild, kolmule og andre fiskeslag.
2/5 – 16/5	Barentshavet	Detaljerte undersøkelser av det biologiske produksjonssystemet ved iskanten i forbindelse med prosjekt «Lodda på sommerbeite». Hydrografi.
17/6	Skogsvåg	Kalibrering av hydroakustisk utstyr.
18/6 – 11/7	Barentshavet	Detaljerte undersøkelser av det biologiske produksjonssystemet i forbindelse med prosjektet «Lodda på sommerbeite». Hydrografi.
13/7 – 29/7	Nordsjøen	Kartlegge utbredelse og alderssammensetning av gytemoden sild. Mengdemåling. Undersøkelser av 0-gruppe kolmule. Utprøving av utstyr til målstyrkeberegninger ut fra enkeltfiskekko. Hydrografi.
31/7 – 20/8	Norskehavet– Jan Mayen	Kartlegge utbredelse og alderssammensetning av kolmule. Mengdemåling. 0-gruppeundersøkelser. Hydrografi.
20/8 – 7/9	Barentshavet	Internasjonale 0-gruppeundersøkelser. Hydrografi. Samarbeid med USSR.
7/9 – 8/10	Barentshavet	Loddebestandens størrelse og sammensetning. Samarbeid med USSR.
9/10–31/10	Island–Jan Mayen	Loddebestandens størrelse og sammensetning. Samarbeid med Island.
4/11– 2/12	Nordsjøen, Skagerrak og Kattegat	Kartlegging av industrifisk i Norskerenna. Innsamling av mageprøver fra torsk, hyse, hvitting, sei og makrell. Sild- og brislingundersøkelser i Skagerrak og Kattegat. Utprøving av akustisk utstyr samarbeid med SIMRAD. Miljøundersøkelser.

### Tokter «Johan Hjort»

4/1 – 29/1	Nordsjøen	Kartlegge utbredelse og mengde av brisling. Studier av akustisk mengdemålingsmetodikk.
1/2 – 28/2	Vesterålen–Lofoten	Kartlegge skrei-innsiget.
1/3 – 1/4	Kysten Finnmark–Troms	Sammensetningen av gytelodde. Kartlegging av gytefelt.

Tidsrom	Fartøy	Område	Oppdrag
2/4 –14/4	Norskekysten		Innsamling av fiskeegg og -yngel. Miljøovervåkning.
22/4 – 9/5	Norskekysten		Kartlegge mengde og utbredelse av sildelarver. Miljøundersøkelser. Undersøkelser av torskelarver og byttedyr.
9/6	Skogsvåg		Kalibrering av instrumenter.
10/6 –30/6	Nordsjøen		Kartlegge mengde og utbredelse av makrellegg og larver.
3/7 –30/7	Nordsjøen		Kartlegge mengde og utbredelse av makrellegg og larver.
2/8 –19/8	Barentshavet		Detaljerte undersøkelser av det biologiske produksjonssystemet ved iskanten i forbindelse med prosjektet «Lodde på sommerbeite».
21/8 – 6/9	Barentshavet		Internasjonale 0-gruppeundersøkelser. Hydrografi. Samarbeid med USSR.
7/9 – 5/10	Barentshavet		Loddebestandens størrelse og sammensetning. Samarbeid med USSR.
13/10–29/10	Nordsjøen		Kartlegge mengde og utbredelse av sildelarver.
2/11–19/11	Nordsjøen–Skagerrak–Norskekysten		Undersøke hvor representative fangstene i pelagiske tråltrekk er for ulike tetthetsnivå for «typiske» brislingregistreringer.
<i>Tokter «Michael Sars»</i>			
5/1 –22/1	Barentshavet		Loddeleiting.
27/1 –21/2	Nordsjøen		Kartlegge mengde og utbredelse av ungsild og ungfisk. Mageprøver. Internasjonalt samarbeid, ICES.
23/2 –13/3	Norskekysten mellom Bergen og Kattegat		Miljøundersøkelser i kystfarvannene samt studier i innstrømningen av atlantisk vann til Nordsjøen og Skagerrak.
16/3 –14/4	Vest av de britiske øyer		Leite- og veiledningstjeneste på gytefeltet for kolmule.
22/4 –10/5	Lofoten–Finnmark		Undersøkelser av torskelarver og byttedyr. Hydrografi. Miljøundersøkelser.
12/5 –14/6	Barentshavet		Kartlegge mengde og utbredelse av reker.
11/7 –25/7	Jan Mayen		Loddeleiting. Kartlegging av reker.
2/8 – 6/9	Norskehavet, vestlige del av Barentshavet		0-gruppe- og kolmuleundersøkelser. Samarbeid med USSR.
7/9 –10/10	Svalbard–Barentshavet		Kartlegge mengde og utbredelse av ungfisk av torsk og hyse, kolmule og reker. Hydrografi.
13/10–13/11	Norskekysten og bankene Varanger–Bergen		Kartlegge mengde og utbredelse av vassild, kolmule og akkar. Biologisk prøvetaking. Merkeforsøk på akkar. Hydrografi.
18/11–13/12	Nordsjøen		Leite- og veiledningstjeneste, brisling. Konsumfisktråling.
<i>Tokter «Johan Ruud»</i>			
19/1 –22/1	Fjordene i Troms		Sildeundersøkelser.
16/3 –29/3	Lofoten		Vertikalfordeling og stighastighet av egg. Tilpasning partikkelteller.
21/4 – 3/5	Lofoten		Torskelarvens næringsopptak, partikkelfordeling.
29/6 –24/7	Barentshavet–Norskekysten		Kartlegge fordeling og mengde av yngel av viktige fiskearter.
9/8 –26/8	Troms		Akustisk måling av plankton. Undersøkelser for å korrigere ekkomengde.
7/10–17/10	Troms		Lavfrekvent lydkilde, resonansekkomålinger fra fisk. Undersøkelser for korrigering av ekkomengde.
23/10–28/10	Norskekysten		Omarbeiding av EDB-systemet.
28/10–11/12	Norskekysten–fjordene		Kartlegge fordeling og mengde av 0-gruppe brisling og sild.
19/12–22/12	Troms		«Reduksjon av propellerindusert støy». Målinger.
<i>Tokter «Krill»</i>			
23/6 –27/6	Hjeltefjorden		Fiske- og merkeforsøk av krabbe og hummer.
2/7 –11/7			
15/7 –20/7	Austevoll		Fiske- og merkeforsøk av hummer, krabbe og ål.
22/7 –28/7			
31/7 – 1/8	Hardanger, Øystese		Fiske- og merkeforsøk av ål.
3/8 – 8/8			
10/8 –15/8			
17/8 –22/8			
24/8 –26/8	Hardanger, Øystese		Fiske- og merkeforsøk av ål.
31/8 – 1/9			

Tidsrom	Fartøy	Område	Oppdrag
20/1 –27/2	«Vikheim»	Barentshavet	Kartlegge utbredelse og mengdefordeling av ungfiskbestanden av torsk og hyse.
20/1 –28/2	«Vårberget»	Barentshavet	Kartlegge utbredelse og mengdefordeling av ungfiskbestanden av torsk og hyse.
26/1 –10/3 3/2 – 7/3	«Caroline Mathilde» «Solheim Senior»	Vesterålen–Finnmark Møre–Lofoten	Prøvetaking av kommersielle fangster av bunnfisk. Forsøksfiske etter sild for utsortering av merker. Biologisk prøvetaking. Merking av staurkval.
3/3 –27/3	«Roaldsen Senior»	Møre–Lofoten	Lokalisering av gytemoden sild. Merkegjenfangster. Lokalisering av gytefelt.
9/3 –29/3	«Rundfjell»	Kyst og fjorder i Troms og Finnmark	Undersøkelser av rekestrålfelter med hensyn til bifangster. Merking av torsk.
12/3 –26/3	«Håkon Mosby»	Kyst- og bankfarvann Stad–Rørvik	Undersøkelser av bunnfiskbestander, mengdemåling, bestandsanalyser.
12/3 –28/3	«Lofotcruise»	Lofoten	Undersøkelser av skreiens gyteforløp.
14/3 – 3/5	«Melshorn»	Vesterisen	Selundersøkelser.
14/3 – 9/5	«Polstjerna»	Vesterisen	Selundersøkelser.
16/3 –26/3	«Nystein»	Trøndelagskysten	Forsøksfiske etter vass-sild.
16/3 – 5/4	«Caroline Mathilde»	Trøndelagskysten	Kartlegging av oppdrettslokaliteter.
16/3 –11/4	«Djupaskjær»	Lofoten	Merking og innsamling av alders- og lengdemateriale fra notfangster av skrei.
19/3 –27/3	«Rønner»	Skogsvåg	Hydroakustiske målinger
23/3 – 9/4	«Saturn»	Finnmarkskysten	Merking og prøvetaking av torsk.
25/3 – 1/4	«Rollanes»	Vesterålen	Prøvetaking.
30/3 –10/4	«Vingholm»	Mørkysten	Genetiske undersøkelser av kysttorsk.
31/3 – 4/4	«Kågsund»	Vest-Finnmark, Tromsøflaket	Prøvetaking.
6/4 –11/4	«Mehamntråll»	Kysten av Øst-Finnmark	Prøvetaking.
9/4 –10/4	«Lofotcruise»	Lofoten	Undersøkelser av skreiens gyteforløp.
10/4 –17/4	«Vadsøguttt»	Kysten av Øst-Finnmark	Prøvetaking.
11/4 –15/4	«Vikheim»	Kysten av Øst-Finnmark	Prøvetaking.
13/4 – 8/5	«Lysshaug»	Øst-Grønland	Rekeundersøkelser.
22/4 –29/4	«Kasfjord»	Vesterålen	Prøvetaking.
27/4 –16/5	«Caroline Mathilde»	Vesterålen–Finnmark	Prøvetaking av kommersielle fangster av bunnfisk.
27/4 –28/5	«Inger Hildur»	Sogn–Vestfjorden	Merking og biologisk prøvetaking av sild.
28/4 –29/4	«Magnus Kvamme»	Sotra	Seiundersøkelser, prøving av vekstsystem.
28/4 – 5/5	«Doggi»	Finnmarkskysten	Prøvetaking.
4/5 – 5/5	M–99-G	Borgundfjorden	Fangst av torskelarver for genetiske undersøkelser.
4/5 – 8/5	«Magnus Kvamme»	Sotra	Seiundersøkelser, prøving av vekstsystem.
5/5 –14/5	«Kjølnes»	Finnmarkskysten	Prøvetaking.
7/5 –27/5	«Stig Magne»	Tor Iversenbanken, Stor- fjordrenna, Svalbard	Prøvetaking, rekestrål.
11/5 –13/5	«Magnus Kvamme»	Sotra	Seiundersøkelser, prøving av vekstsystem.
11/5 –23/6	«Skaroddt»	Nordsjøen, farvann sørvest av Irland	Makrellundersøkelser.
2/4 –15/5	«Skårungen»	Senja, Sørøya	Prøvetaking av torskelarver i forbindelse med gyteforløp.
15/5 –18/5	«Follabuen»	Kysten av Øst-Finnmark	Observatør under rekestråling.
18/5 –27/5	«Svanic IV»	Høgsfjorden Rogaland	Følging av utvandrende laksesmolt. Hydrografiske målinger.
18/5 – 1/6	«Skarv»	Høgsfjorden Rogaland	Følging av utvandrende laksesmolt.
18/5 – 5/6	«Rundfjell»	Troms og Finnmark	Prøvetaking av bifangster i rekestrål. Merking av torsk.
18/5 –13/6	«Caroline Mathilde»	Vesterålen–Troms	Prøvetaking.
20/5 –21/5	M-78-G	Borgundfjorden	Fangst av torskelarver.
20/5 –27/5	«Einar Berg»	Høgsfjorden Rogaland	Undersøkelser av utvandrende laksesmolt.
21/5 –10/6	«Varøy»	Storfjordrenna, Svalbard	Observatør under rekestråling.
21/5 –11/6	«Sirafjord II»	Nordsjøen	Undersøkelser av vågehval.
31/5 –17/6	«Inger Hildur»	Troms–Kola	Sildemerking, loddelarveundersøkelser.
3/6 –15/6	«Ottar»	Finnmark	Sommergytende lodde.
4/6	«Fangst»	Austevoll	Sleping av sei
9/6 –20/6	«Torell»	Mørkysten	Merking og prøvetaking av torsk, hyse og sei.
11/6 –13/6	Robåt med	Hardangerfjorden	Fiske- og merkeforsøk av hummer og ål.
15/6 –20/6	påhengsmotor		

Tidsrom	Fartøy	Område	Oppdrag
22/6 –27/6			
29/6 – 4/6			
6/7 – 9/7			
14/6 –15/6	«Fangst»	Austevoll	Sleping av sei.
15/6 –22/6	«Hernes»	Øst-Finnmark utenfor 6 nautiske mil	Prøvetaking.
16/6 –17/6	«Bliå»	Bjørnefjorden	Samle inn mageprøver av småsei.
16/6 – 1/7	«Langskjær»	Svalbard	Reketrål.
24/6 – 1/7	«Vadsjønta»	Nordsjøen	Prøvetaking, sei.
2/7 –13/7			
25/6 – 3/7	«Havøyfisk»	Bankene utenfor Finnmark	Prøvetaking ombord i reke- og ferskfisktråler.
25/6 – 7/7	«Streif Senior»	Finnmark	Selundersøkelser.
29/6 – 1/7	«Teigenes»	Vestkanten av Norskerenna	Sildeleding.
3/7 – 6/7	«Jergub»	Vest-Finnmark utenfor 6 nautiske mil	Prøvetaking ombord i reke- og ferskfisktråler.
13/7 –16/7	F-199-BD	Finnmarkskysten	Prøvetaking.
20/7 – 5/8	«Haaskjær»	Nordsjøen	Undersøkelser av vågehval.
20/7 – 9/8	«Feie»	Nordsjøen	Undersøkelser av vågehval.
21/7 –22/7	N-350-VV	Finnmarkskysten	Prøvetaking.
25/7 –27/7	«Eltor»	Finnmarkskysten	Prøvetaking.
27/7 –28/9	«Caroline Mathilde»	Kysten av Nord-Norge	Prøvetaking av bunnfisk. Merking av sei.
28/7 –29/7	«Tulipan»	Øst-Finnmark	Prøvetaking.
30/7 –31/7	«Eltor»	Finnmarkskysten	Prøvetaking.
2/8 –10/8	«Ramsøysund»	Barentshavet, Tor Iversenbanken	Prøvetaking, reketrål.
3/8 – 9/8	«Håkon Mosby»	Mørekysten	Kartlegge utbredelse og mengde av 0-, I- og II-gruppe av torsk og annen bunnfisk. Genetiske studier. Analyser av mageinnhold.
3/8 –14/8	«Lofotrål»	Utenfor Vesterålen	Prøvetaking, bunntrål.
3/8 –20/8	«G.M. Dannevig»	Skagerrak	Merking av makrell.
3/8 –10/9	«Barden Junior»	Nord-Troms og Finnmark	Seiundersøkelser.
6/8 –13/8	«Libas»	Jan Mayen	Prøvetaking av lodde.
10/8 –20/8	«Arnt Angel»	Barentshavet	Undersøkelser av grønlandssel.
10/8 –29/8	«Rundfjell»	Troms og Finnmark	Rekefeltundersøkelser.
19/8 – 2/9	«Spinell»	Trøndelag	Kartlegging av egnete lokaliteter for fiskeoppdrett.
20/8	«Fangst»	Raunefjorden	Merking av akkar.
23/8 –26/8	«Taifun»	Trondheimsfjorden	Sildeundersøkelser.
26/8 – 8/9	«Nordfangst»	Tor Iversenbanken	Prøvetaking, reketrål.
27/8	«Fangst»	Raunefjorden	Merking av akkar.
1/9 –25/9	«Kågsund»	Finnmarkskysten	Prøvetaking.
7/9 – 9/10	«Vikheim»	Barentshavet	Kartlegge mengde og utbredelse av bunnfisk og reker.
8/9 –29/9	«Lofotrål I»	Finnmarkskysten	Prøvetaking.
9/9 –10/9	«Per André»	Fjordene rundt Fosnavåg	Merking og prøvetaking av akkar.
13/9 –28/9	«Caroline Mathilde»	Norskekysten	Merking og prøvetaking av sei.
16/9 –30/9	«Nordfangst»	Svalbard	Prøvetaking, reketrål.
21/9 –11/10	«Lars Senior»	Finnmark og Troms	Merking og prøvetaking av kysttorsk.
2/10– 8/10	«Epo»	Trøndelagskysten	Merking av torsk.
5/10–13/11	«Nerland Viking»	Stad–Lofoten	Biologisk prøvetaking av fangst og bestand. Bestandsovervåking i områder med forbud mot sildefiske. Utsortering av merket sild. Observasjoner og merking av staurkval.
15/10–23/10	«Biggas»	Kysten av Nord-Norge utenfor 6 nautiske mil	Prøvetaking.
22/10–29/10	«Havøyfisk»	Barentshavet	Reketrål.
26/10–14/12	«Caroline Mathilde»	Vesterålen–Finnmark	Prøvetaking av bunnfisk.
27/10– 5/11	«Biggas»	Kysten av Nord-Norge utenfor 6 nautiske mil	Prøvetaking, bunntrål.
27/10–19/11	«Persfjord»	På bankene utenfor Øst-Finnmark	Prøvetaking, bunntrål.
9/11–11/11	«Ålesund Akvarium»	Mørekysten	Prøvetaking.
9/11– 5/12	«Rundfjell»	Fjorder og kystområder i Nordland, Troms og Finnmark	Rekeundersøkelser. Merking av torsk. Genetiske undersøkelser av 0-gruppe torsk.

Tidsrom	Område	Oppdrag
10/11-19/11	«Persfjord»	Kysten av Finnmark
20/11-23/11	«Hans Robert»	Varangerfjorden
24/11	«Eskil»	Båtsfjord
24/11- 2/12	«Vikheim»	Kysten av Nord-Norge utenfor 6 nautiske mil
3/12- 9/12	«Kjølnes»	Kysten av Nord-Norge utenfor 6 nautiske mil

## BEVILGNINGER OG FORBRUK TIL FORSKNING OG ADMINISTRASJON I 1981

### UTGIFTER (1000 kr.)

Driften		Investeringer		Tils.	
Instituttet		Instituttet			
Lønn	28.499	Nybygg Havf.inst.	365		
Varer og tjenester	10.867	Varebil	70		
	<u>39.366</u>	Utbygging Vestibyle	324	759	40.125
Forskningsfartøyene		Forskningsfartøyene			
Lønn	19.069	Marineholmen			
Varer og tjenester	16.469	flytting og ominredning	930	43.967	
Leie av fartøyer	5.000	Statens Biologiske Stasjon, Flødevigen			
Leie av fartøyer, bestandsovervåking, torsk	2.499	Tilbygg	1.460		
	<u>43.037</u>	Ny fyrkjel og strømaggregat	220	1.680	5.624
Statens Biologiske Stasjon, Flødevigen		Akvakulturstasjonen, Matre			
Lønn	2.868	Elveforbygging	8	2.291	
Varer og tjenester	1.076				
	<u>3.944</u>				
Akvakulturstasjonen, Matre					
Lønn	1.347				
Varer og tjenester	936				
	<u>2.283</u>				
Akvakulturstasjonen, Austevoll					
Lønn	975				
Varer og tjenester	1.028				2.003
	<u>2.003</u>				
Avdeling for akvakultur					
Lønn	151				
Varer og tjenester	437				588
	<u>588</u>				
	<u>91.221</u>			<u>3.377</u>	<u>94.598</u>

### INNTEKTER (1000 kr.)

	Drift	Investeringer	Tilsammen
Fiskeridepartementet	78.425	3.377	81.802
Norges Fiskeriforskningsråd (NFFR)	3.119		3.119
Effektiviseringsmidler	917		917
Fondet for fiskeleting og fangst, bestandsovervåking (fartøyleie)	2.752		2.752
Fondet for fiskeleting og fangst (prosj.midler)	53		53
Fondet for fiskeleting og fangst (fartøyleie)	5.000		5.000
Kommunaldepartementet	430		430
Miljøverndepartementet	385		385
Norges Almenvitenskapelige Forskningsråd (NAVF)	140		140
	<u>91.221</u>	<u>3.377</u>	<u>94.598</u>

PERSONALE

Ved utgangen av 1981 fordeler stillingene seg slik:

	Faste	Engasjerte	Prosjektengasjerte	Tils.
Instituttet .....	140	30½	9	179½
Fartøyene .....	18	83	2	103
Akvakulturstasjonene .....	16½	2		18½
Statens biologiske stasjon Flødevigen ...	14	8½	1	23½
	188½	124	12	324½

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		
Forskningsjef .....	6		
Forsker I .....	6		
Forsker II/III .....	33	2	4
Vit.ass. ....	4	2	
Fagkonsulent .....	1		
Avdelingsingeniør .....	1		
Ingeniør .....	11	2	2
Havf.ass. ....	21	3	1
Fiskeriassistent .....	9	3	
Laborant .....	4		
Lab.ass. ....	10	7	
Inspektør .....		1	
Praktikant .....		2	
Førstekonsulent .....	2		
Konsulent .....	2	1	1
Førstesekretær .....	2	1	1
Adm. sekretær .....	1		
Skriveleder .....	1		
Kontorfullmektig .....	5½		
Kontorassistent .....	8½	6	
Betjent .....	2		
Maskinsjef .....	1		
Maskinist .....	1		
Verkstedsleder .....	1		
Vaktmester .....	1		
Første instr. maker .....	1		
Elektriker .....	1		
Vaktmesterass. ....		½	
	140	30½	9

Fartøyene	Faste	Forhyrte
Kaptein .....	3	
Maskinsjef .....	2	
Måskinist .....	1	
Overstyrmann .....	1	
Avdelingsingeniør .....	1	
Igeniør .....	2	
Instrumentsjef .....	3	
Instrumentoperatør .....	5	2
Andre forhyrte offiserer og mannskap .....		83
	18	85

*Akvakulturstasjonene i Matre og Austevoll*

Ved ovennevnte stasjoner var engasjert:

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

*Statens biologiske stasjon Flødevigen, Arendal*

Stasjonen i Flødevigen hadde 14 faste stillinger og engasjerte.

	Faste	Engasjerte	
		FOB	NFFR
Bestyrer/forsker .....	1		
Forsker .....	2	2	
Vit.ass. ....			1
Ingeniør .....		2	
Havf.ass. ....	3		
Førstelaborant .....	1		
Laborant .....	2		
Fiskeriassistent .....	1		
Lab.ass. ....		4½	
Førstesekretær .....	1		
Kontorassistent .....	1		
Skipsfører .....	1		
Maskinist .....	1		
	14	8½	1



## KONTAKTVIRKSOMHET

### Arbeid i kommisjoner og råd

For orientering vises til samme avsnitt i «Årsmelding 1979 og 1980 fra Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt». *Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier (1979) 1980* Nr. 2 s. 49.

### Foredrag og kåserier

I 1981 har Havforskningsinstituttets medarbeidere bl.a. holdt nedenforstående foredrag og kåserier i forskjellige foreninger etc.:

- AURE, J. Marin akvakultur og forurensning. Norske havforskere forening (NHF). Hurdalsjøen.
- BAKKEN, E. Bestandsberegning basert på egg- og larvedata. Foredrag på Presse-seminar. Havforskningsinstituttet (HI).  
— Fiskeressurser – økonomiske soner. Foredrag for Svenska Havressursdelegationen. HI
- BERGE, G. The North Sea: Norway's main concern. Goethe symposium: Mennesket og Miljø, Oslo 22.10.81.
- BERGFLØDT, B. Foredrag med film om «Sel og selfangst». Pollen skole. Sotra.
- BLINDHEIM, J. Langtidsvariasjoner i hydrografiske forhold langs norskekysten. Norsk Oseanografisk Komité (NOK).
- BØHLE, B. Unnvikelse fra petroleumshydrokarboner hos torsk. NHF. Hurdal.  
— Dyrking av blåskjell. Foredrag i serien «Fra naturens verden» Norsk rikskringkasting (NRK).
- CHRISTENSEN, I. Ressurser, regulering og fremtidsperspektiver i norsk småhvalfangst. Venstres Fiskerikonferanse. Svolvær.  
— Tids- og områderegulering av småhvalfangsten. Nordland Småkvallfangerlag. Svolvær.  
— Medvirkning i fjernsynsprogrammet: «Skorva – øysamfunnet med hvalfangst». NRK, Fjernsynet.  
— Norge og den internasjonale hvalfangstkommisjon. Småkvallfangerens Salslag A/S. Bergen.
- DAHL, E. Virkninger av en oljekatastrofe? Natur og Ungdom. Arendal.  
— Marin økologi. Øiestad Ungdomsskole.  
— Orientering om plastposeforsøk i Flødevigen i juni. Statens Biologiske Stasjon Flødevigen.  
— Om brunt vann langs kysten høsten 1981. Statens Biologiske Stasjon Flødevigen.  
— , Danielssen, D.S., Bøhle, B. Brunt vann og fiskedød høsten 1981. NHF. Hurdal.
- DALEN, J. Medvirkning i fisker- og oljevirkosomhet. Konflikt eller sameksistens. NRK.
- DANIELSSEN, D.S. Fiskebestandssituasjonen. Foredrag på Østlandske Fiskeriselskap.  
— Sildebestandene i Kattegat/Skagerrak/Nordsjøen. NRK.  
— Brunt vann i Skagerrak. NRK.  
— Resultater fra merking av torsk. NHF. Hurdal.
- EGIDIUS, E. Vaksinerings av fisk. HI.
- FOOTE, K.G. Review of some recent work in fisheries acoustics. Nordisk samarbeidsmøte i hydrodynamikk/akustikk. Usta-øset.  
— Fish target strength and echo sounder calibration: The Norwegian approaches to two pressing problems in fisheries research. Marine Laboratory, Aberdeen, Scotland.
- GODØ, O.R. Bestandssituasjon og reguleringer i fiskeria. Sunnmøre Fiskerlag.  
— Bestandssituasjonen og reguleringer i torskefiskeria. Sør-Trøndelag Fiskerlag.
- GYTRE, T. Intelligent instrumentering. NAVF-konferanse om data-teknologiens konsekvenser og muligheter for naturvitenskapelig forskning. Lillehammer.  
— Intelligent ultralyd måleteknikk. Norsk forening for ultralyd i medisinen. Gol.  
— Ultralyd måleteknikk. Norsk sivilingeniørforening (NIF-kurs). Røros.
- HAMRE, J. Ressurssituasjonen – Reguleringspolitikk i 1981. Nordland Fylkes Fiskerlag. Bodø.
- HOGNESTAD, P.T. Forurensningsproblemer i kystnære farvann. Lions Klubb. Moland.  
— Om arbeidsoppgaver ved Statens Biologiske Stasjon Flødevigen. Arendal Sjømandsforening.  
— Industriutslipp eller fiske? NHF. Hurdal.  
— Om Statens Biologiske Stasjon Flødevigen. NRK og NTB.
- HYLEN, A. Om kystbestandene som ressurs. Norges Fiskeriforskningsråd. Tromsø.  
— Bestandstilstandene hos norsk-arktisk torsk. HI.  
— Om kystrefisket nord for 67°N. Troms Fiskerifylking. Tromsø.
- IVERSEN, S.A. Ressursene i fiskeriene. Norges Fiskerlags tillitsmannskurs. Voss.  
— Orientering om ressursituasjonen. Hordaland Fiskerlag. Bergen.
- JAKOBSEN, T. Hvorfor streng regulering av fangstmengden? Fremtidsutsikter og prognoser som resultat av forskningen på fiskeressursene. Trålernæringens Felleskonferanse. Bjerkvik.  
— Ressurssituasjonen for fiskeriene. Norges Fiskerlag. Lønsdal.
- LAHN-JOHANNESSEN, J. Ressurssituasjonen for industriisk i Nordsjøen.
- LJØEN, R. Behov for oseanografiske data i sann tid. Norsk Databøye Program i COST 43, 1981. NTNF. Oslo.
- LOENG, H. Havforskningsinstituttets undersøkelser i Barentshavet og Norskehavet. Møte om «Norsk deltagelse i internasjonale arktiske prosjekter. Christian Michelsens Institutt (CMI). Bergen.  
— Orientering om prosjektet «Lodda på sommerbeite». HI.  
— Langtidsobservasjoner av hydrografiske forhold og isforhold i Barentshavet. Norsk Oseanografisk Komité. Oslo.
- NAKKEN, O. Ressurstilgangen for norsk fiskerinæring. Fiskebåtrederens Forbund. Bodø.  
— Ressurssituasjonen i torskefiskeria i 1980-åra. Norske Fiskeprodusenters Forening. Oslo.  
— Ressursprognoser. Naturgrunnlaget for norsk fiske i 1980-åra. Seminar om Fremtidsperspektiver for den norske fiskeflåten. NIF. Molde.  
— Ressurssituasjonen i sildefiskeria; no – og i åra framover. Korleis blir ressursane forvalta? Feitsildfiskernes Salslag. Ålesund.  
— Ressursutsiktene. Troms Fiskerifylking. Tromsø.  
— Ressursane i åra som kjem. A/S Fiskernes Bank. Fiskerikonferanse. Bergen.
- NÆVDAL, G. Konkurrerende bruk av kystsonen – akvakultur. Kystseminar – Norsk Institutt for Vannforskning.
- RIIS-VESTERGÅRD, J. Betydningen av saltholdighet for fiskeegg og larver. Statens Biologiske Stasjon Flødevigen.
- RØRVIK, C.J. Om viktige fiskebestander i Nordsjøen. Rogaland Fiskerlag. Stavanger.  
— Fiskeressursene utenfor Midt-Norge. Romsdal Fiskerlag. Molde.

- Beskatningen av verdens hvalbestander. Hvalens dag. Oslo.
- RØTTINGEN, I. Utvikling og forvaltning av sildebestanden. Norges feitsildeksportørers landsforening. Trondheim.
- Ressurssituasjonen foran brislingfisket i 1982. Hordaland brisling- og småsildfiskarlag. Bergen.
- SKJOLDAL, H.R. Plankton dynamics in oil hydrocarbon polluted plastic bag enclosures. Summary of the Lindåspollene experiments. Møte mellom norske og britiske forskere om Problems and procedures associated with large-scale enclosure techniques for studying the effects of oilderived hydrocarbons on marine fish larvae. Marine Laboratory. Aberdeen, Scotland.
- Effekter av olje på planktondynamikk i fleksible plastinnhegninger. Symposium – oljeføroeningar i kystnære områden. Gøteborg.
- SOLEMDAL, P. Vi møtes i Lofoten. Program om skreien. NRK.
- SUNDBY, S. Beregning av eddy diffusivity koeffisienter fra fordelingen av pelagiske fiskeegg. Geofysisk Institutt. Bergen.
- En-dimensjonal modell for vertikalfordelingen av pelagiske fiskeegg. HI.
- TILSETH, S. Torskelarveproduksjon i forhold til larvens byttedyr. Bruk av *in situ* partikkelanalysator. NHF.
- Om rekrutteringsmekanismer til den norsk-arktiske torskestamme. Agder Distrikthøyskole.
- Virkninger av oppløste oljekomponenter på fiskeegg og -larver. Agder Distrikthøyskole.
- TVEITE, S. Hummerbestanden på Sørlandet. HI.
- Om hummer, spesielt med hensyn til oppdrett. Hitrøy Fiskerlag.
- Program om hummer. NRK.
- WESTGÅRD, T. Makrell i Nordsjøen og ved Irland. HI.
- ØIESTAD, V. Application of experimental ecosystems on fish larvae for estimating starvation and predation mortality in the sea. University of Sterling. Skotland.
- Produksjon av fiskeyngel i poll. 10-års-jubiléet til Akvakulturstasjonen Matre. Matre.
- ØRITSLAND, T. Sjøpattedyrene og fisket ved norskekysten og i Barentshavet. NHF. Hurdal.
- ØSTVEDT, O.J. Ressursene for sildefiskeriene. Noregs Sildeslag.
- Ressurser for fiskemelindustrien. Sildemelfabrikkenes Landsforening. Oslo.

— — — — —

Ved siden av dette har en del av Instituttets medarbeidere deltatt i undervisningen ved universitetene i Bergen, Tromsø og Trondheim, ved Statens fiskerfagskoler og ved forskjellige kurs og seminarer.

PUBLIKASJONER

I 1981 ble det gitt ut fem nummer (1981 nr. 1, nr. 2... nr. 4 og sær-nr. 1) av serien *Fisken og Havet* (red. E. BRATBERG). Serien *Fisken og Havet Serie B* (red. E. BRATBERG) kom ut med seks nummer (1981 nr. 1, nr. 2... nr. 6) og *Fiskeridirektoratets Skrifter Serie Havundersøkelser* (red. E. BRATBERG) med fire nummer (Vol. 17 nr. 1, nr. 2... nr. 4).

Nedenfor er ført opp artikler, rapporter osv. for 1981 fra Havforskningsinstituttets medarbeidere. I denne forbindelse er *World List of Scientific Periodicals 1900–1960* og *1960–1968* så langt som mulig brukt som mønster for forkortelsene.

- AGLEN, A., FØYN, L., GODØ, O.R., MYKLEVOLL, S. and ØSTVEDT O.J. 1981. Surveys of the Marine Fish Resources of Peninsular Malaysia, June–July 1980. *Reports on Surveys with the R/V «Dr. Fridtjof Nansen»*. Institute of Marine Research, Bergen. 69 s.
- AGLEN, A., FØYN, L., GODØ, O.R., MYKLEVOLL, S. and ØSTVEDT O.J. 1981. Surveys of the Marine Fish Resources of the West Coast of Thailand, July 1980. *Reports on Surveys with the R/V «Dr. Fridtjof Nansen»*. Institute of Marine Research, Bergen. 57 s.
- AGLEN, A., FØYN, L., GODØ, O.R., MYKLEVOLL, S. and ØSTVEDT O.J. 1981. Surveys of the Marine Fish Resources of the coast of Sumatra, August 1980. *Reports on Surveys with the R/V «Dr. Fridtjof Nansen»*. Institute of Marine Research, Bergen. 55 s.
- AGLEN, A., GJØSÆTER, I. and TILSETH, S. 1981. A survey of mesopelagic fish resources in the Gulf of Oman and the Gulf of Aden, January–February 1981. *Ms. report*. 37 pp.
- ANON. (JAKOBSEN, T. m.fl.) 1981. Report of the North Sea Roundfish Working Group Special Meeting on Data Base problems. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1981* (G 3): 1–12. [Mimeo.]
- ANON. (JAKOBSEN, T., ULLTANG, Ø. m.fl.) 1981. Report of the ad hoc Working Group on the use of Effort Data in Assesments. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1981* (G 5): 1–73. [Mimeo.]
- ANON. (JAKOBSEN, T., LAHN-JOHANNESSEN, J.H. m.fl.) 1981. Report of the North Sea Roundfish Working Group. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1981* (G 8): 1–132. [Mimeo.]
- ANON. (JAKOBSEN, T., SMEDSTAD, O.M. m.fl.) 1981. Report of the Saithe (Coalfish) Working Group. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1981* (G 9): 1–97. [Mimeo.]
- ANON. (CHRISTENSEN, I. m.fl.) 1981. Norway. Progress report on whale research – June 1979 to May 1980. *Int. Whal. Commn, 31*: 209–210.
- ANON. (CHRISTENSEN, I., JONSGÅRD, Å. and ØRITSLAND, T.) 1981. Norway – progress report on cetacean research, June 1980 to May 1981. *Int. Whal. Commn, 33* (SC/ProgrRep Norway): 1–7. [Mimeo.]
- ANON. (RØRVIK, C.J. m.fl.) 1981. Report of the Arctic fisheries working group. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1981* (G 2): 1–37. [Mimeo.]
- ANON. (RØRVIK, C.J. m.fl.) 1981. Report of the ACFM study group on standard ICES assessment computer programs. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1981* (G 4): 1–17. [Mimeo.]
- ANON. (RØRVIK, C.J. m.fl.) 1981. Report of the working group on redfish and Greenland halibut in Region I. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1981* (G 7): 1–110. [Mimeo.]
- ANON. (BLINDHEIM, J., DOMMASNES, A., HAMRE, J., HYLEN, A. og MONSTAD, T.) 1981. Report of the International 0-group fish survey in the Barents Sea and adjacent waters in August/September 1979. *Annl. biol. Copenh., 36*: 219–226.
- ANON. (HYLEN, A., JAKOBSEN, T. og DOMMASNES, A.) 1981. Preliminary report of the International 0-group fish survey in the Barents Sea and adjacent waters in August–September 1981. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1981* (G 78): 1–27. [Mimeo.]
- ANON. (LAHN-JOHANNESSEN, J. m. fl.) 1981. Report of the joint meeting of the International Young Herring Survey Working Group and the International Gadoid Survey Working Group. IJmuiden, 12–14 May 1981. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1981* (H 10): 1–15. 6 tab., 9 fig. [Mimeo.]
- ANON. (BAKKEN, E., ULLTANG, Ø., ØSTVEDT, O.J. m.fl.) 1981. Report of the Herring Assessment Worknig Group for the Area South of 62° N. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1981* (H 8): 1–114. [Mimeo.]
- ANON. (ULLTANG, Ø. m.fl.) 1981. Report of the Working Group on Herring Larval Surveys South of 62° N. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1981* (H 3): 1–30. [Mimeo.]
- ANON. (ULLTANG, Ø., ØSTVEDT, O.J. m.fl.) 1981. Reports of the ICES Advisory Committee on Fishery Management, 1980. *Int. Coun. Explor. Sea Coop. Res. Rep., No. 102*: 1–234
- ANON. (ULLTANG, Ø. m.fl.) 1981. Ressursbudsjettering for fisk. Rapport fra arbeidsgruppa for ressursbudsjettering for fisk. *Miljøverndepartementet, Rapport T-512*: 1–79.
- ANON. (RØTTINGEN, I., HAMRE, J. m.fl.) 1981. Report of the Working Group on Atlanto–Scandian Herring. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1981* (H 11): 1–26. [Mimeo.]
- ANON. (PALMORK, K.H. m.fl.) 1981. *Rapp. Ad hoc working group on analysis of petroleum hydrocarbons in seawater. Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, Mass., USA 16–18 March 1981/IOC/GGE(MSI)–III/3 Suppl. 1*. [Mimeo.]
- ANON. (NÆVDAL, G. m.fl.) 1981. Report of the Working Group on Genetics. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1981* (F 5): 1–34. [Mimeo.]
- ANON. 1981. Report of the Working Group on Division IIIa Stocks. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1981*: (G 12). [Mimeo.]
- AURE, J. 1981. Akvakultur i Hordaland. Kartlegging av høvelige lokaliteter for fiskeoppdrett. *Fisken og Havet Ser. B, 1981* (3): 1–127.
- AURE J. 1981. Nytt utbrudd av farlige «brune» alger fra Skagerrak. *Norsk Fiskeoppdrett, 1981* (11): 4–5.
- AURE J. and SÆTRE, R. 1981. Wind effects on the Skagerrak outflow. P. 263–293 in SÆTRE, R. and MORR, M. ed *The Norwegian Coastal Current. Vol. I. Proc. Norwegian Coastal Current Symp. Geilo, 9–12 September 1980*. University of Bergen, Bergen.
- BAKKEN, E. 1981. Makrell. *Fisken og Hav., 1981* (Særnr. 1): 14–25.
- BAKKEN, E. 1981 og RØTTINGEN, I. 1981. Brislingfisket 1981.
- BAKKEN E. 1981 og RØTTINGEN, I. 1981. Brislingfisket 1981. Resultater fra Havforskningsinstituttets undersøkelser av brislingforekomster i fjordene høsten 1980. *Fiskets Gang, 67*: 151–154.
- BERGE, G. 1981. Fiskerimessige aspekter ved oljevirksomheten på kontinentalsokkelen. *Norsk Fiskaralmanakk, 1982*: 249–253.
- BERGE, G. 1981. Forslag til overvåkningsprogram for «åpent hav». I BERGE, G. et al. 1981. Gjennomføring av rutinemessig overvåkning av det marine miljø i tilknytning til petroleumsvirksomhet på norsk kontinentalsokkel. *Vedlegg til Rapport til programstyret FOH, 1981*: 14 s.

- BERGE, G. og PETTERSEN, R. 1981. Miljøforholdene i indre Vanylvsfjorden, Syltefjorden, og Kjøddepollen. *Fisken og Havet Ser. B*, 1981 (5): 1–10.
- BERGE, G., LANGE, R., SCHREINER, Ø. og VIIG, B. 1981. Gjennomføring av rutinemessig overvåking av det marine miljø i tilknytning til petroleumsvirksomhet på norsk kontinentalsokkel. *Rapport til programstyret FOH*, 1981.
- BJØRGE, A. 1981. Kystselene. *Ottar, Tromsø*, 132: 10–15.
- BJØRGE, A., CHRISTENSEN, I. and ØRITSLAND, T. 1981. Current problems and research related to interactions between marine mammals and fisheries in Norwegian coastal and adjacent waters. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1981 (N 18): 1–10. [Mimeo.]
- BJØRKE, H. 1981. Distribution of fish eggs and larvae from Stad to Lofoten during April 1976–1980. P. 583–603 in SÆTRE, R. and MORK, M. ed. *The Norwegian Coastal Current. Proc. Norwegian Coastal Current Symp., Geilo, 9–12 September 1980*. University of Bergen, Bergen.
- BLINDHEIM, J. and LOENG, H. 1981. On the variability of Atlantic influence in the Norwegian and Barents Seas. *FiskDir. Skr. Ser HavUnders.*, 17: 161–189.
- BLINDHEIM, J., LOENG, H. and SÆTRE, R. 1981. Long-term temperature trends in Norwegian Coastal waters. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1981 (C 19): 1–13. [Mimeo.]
- BRINCA, L., REY, F., SILVA, C. and SÆTRE, R. 1981. A survey on the marine fish resources of Mozambique, Oct.–Nov. 1980. *Reports on surveys with the R/V Dr. Fridtjof Nansen. Instituto de Desenvolvimento Pesqueiro, Maputo. Institute of Marine Research, Bergen*, 1981: 58 p.
- BROCKMANN, U.H., KATTNER, G., DAHL, E. 1981. Plankton Spring Development in a South Norwegian Fjord. P. 195–204 in GRICE, G.D. and REEVE, M.R. ed. *Marine Mesocosms. Biological and Chemical Research in Experimental Ecosystems*. Springer-Verlag, New York, Heidelberg, Berlin.
- BROCKMANN, U.H., KOLTERMANN, K.P., DAHL, E., DAHLE, A., EBERLEIN, K., GAETNER, A., GASSMAN, G., HAMMER, K.D., JAHNKE, J., KATTNER, G., KRAUSE, M., KUIPER, J., LAAKE, M. and NAGEL, K. 1981. Water exchange in Rosfjorden during spring '79, a detailed account of physical, chemical and biological variations. P. 93–130 in SÆTRE, R. and MORK, M. ed. *The Norwegian Coastal Current. Proc. Norwegian Coastal Current Symp. Geilo, 9–12 September 1981*. University of Bergen, Bergen.
- BYRKJEDAL, I.R. 1981. Temperatur og saltholdighet langs norskekysten i 4. kvartal 1980. *Fisken Hav.*, 1981 (1): s. 49.
- 1981. Temperatur og saltholdighet langs norskekysten i 1. kvartal 1981. *Fisken Hav.*, 1981 (3): s. 69.
- CHRISTENSEN, I. 1981. Age determination of minke whales, *Balaenoptera acutorostrata*, from laminated structures in the tympanic bullae. *Rep. int. Whal. Commn*, 31: 245–253.
- 1981. Catch and effort and the sex composition in the Norwegian minke whale fishery 1976–1980. *Int. Whal. Commn*, 33 (SC/Mi2): 1–28. [Mimeo.]
- CHRISTENSEN, I. 1981. Killer whales in Norwegian coastal waters. *Int. Whal. Commn*, 33 (SC/Jn81/KW1): 1–17. [Mimeo.]
- 1981. Growth and reproduction of killer whale. *Orcinus orca*. in the Eastern North Atlantic. *Conference on Cetacean. Reproduction. La Jolla, 28 November–7 December 1981*: 1–7. 5 tab., 6 fig. [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. *Rep. in. Whal. Commn*, 31: 635–637.
- CHRISTENSEN, I., JONSGÅRD, Å. and RØRVIK, C.J. 1981. Catch statistics for minke whales (*Balaenoptera acutorostrata*) and killer whales (*Orcinus orca*) caught by Norway in 1980. *Int. Whal. Commn*, 33 (SC/06): 1–7. [Mimeo.]
- CHRISTENSEN, I. and RØRVIK, C.J. 1981. Analysis of markings and recaptures of minke whales in the Barents Sea 1974–79. *Rep. int. Whal. Commn*, 31: 255–257.
- CHRISTENSEN, I. and RØRVIK, C.J. 1981. Availability of minke whales in the Barents Sea and adjacent waters. *Rep. int. Whal. Commn*, 31: 259–262.
- DAHL, E. and DANIELSSEN, D.S. 1981. Hydrography, nutrients and phytoplankton in the Skagerrak along the section Torungen–Hirtshals, January–June 1980. P. 294–310 in SÆTRE, R. and MORK, M. ed. *The Norwegian Coastal Current. Proc. Norwegian Coastal Current Symp. Geilo, 9–12 September 1981*. University of Bergen, Bergen.
- DALEN, J. and LØVIK, A. 1981. Influence of wind- and wave-induced bubbles on echo integrator surveys. *J. acoust. Soc. Am.*, 69 (6): 1653–1659.
- DALEN, J. and KRISTENSEN, Å. 1981. Measurements of target strength and spatial orientation of euphausiids (krill). *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1981 (B 17): 1–9. [Mimeo.]
- DANIELSSEN, D.S. 1981. Rapport angående resipientundersøkelser i Risør/Tvedestrandsområdet i 1979. *Rapp. Statens Biologiske Stasjon Flødevigen*. 43 s.
- DANIELSSEN, D.S. og DAHL, E. 1981. Hydrografiske undersøkelser ved Utnes i forbindelse med Aust-Agder Kraftverks forsøk i Nidelven 10–12 juni 1981. *Rapp. Statens Biologiske Stasjon Flødevigen*.
- DANIELSSEN, D.S., MOKSNESS, E. and ØIESTAD, V. 1981. Duoculture of plaice (*Pleuronectes platessa* L.) and lobster (*Homarus gammarus* L.) fry in two concrete enclosures based on natural production. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer*, 178: 511–513.
- EGIDIUS, E. 1981. Hitrasyken. *Norsk Fiskeoppdrett*, 1981 (4).
- EGIDIUS, E., ANDERSEN, K., CLAUSSEN, E. and RAA, J. 1981. Coldwater vibriosis or «Hitra Disease» in Norwegian salmonid farming. *J. Fish Diseases*, 1981: 353–354.
- EGIDIUS, E., JOHANNESSEN, J.V. and LANGE, E. 1981. Pseudobranchial tumors in Atlantic cod, *Gadus morhua* L., from the Barents Sea. *J. Fish Diseases*, 1981: 527–532.
- EGIDIUS, E., ANDERSEN, K., CLAUSSEN, E. and RAA, J. 1981. Bathvaccination against vibriosis. Poster presentation at *Conf. Immunology and Immunization of Fish. Wageningen, The Netherlands*, 22–24 June 1981.
- ELLERTSEN, B., LOENG, H., REY, F. og TJELMELAND, S. 1981. «Lodda på sommerbeite». Feltobservasjoner i 1979 og 1980. *Fisken Hav.*, 1981 (3): 1–68.
- ELLERTSEN, B., FURNES, G.K., SOLEMDAL, P. and SUNDBY, S. 1981. Influence of wind induced currents on the distribution of cod eggs and zooplankton in Vestfjorden. P. 604–628 in SÆTRE, R. and MORK, M. ed. *The Norwegian Coastal Current, Geilo, Norway, 9–12 September 1980*. University of Bergen, Bergen.
- ELLERTSEN, B., SOLEMDAL, P., SUNDBY, S., TILSETH, S., WESTGÅRD, T. and ØIESTAD, V. 1981. Feeding and vertical distribution of cod larvae in relation to availability of prey organisms. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer*, 178: 317–319.
- ELLERTSEN, B., MOKSNESS, E., SOLEMDAL, P., TILSETH, S., WESTGÅRD, T. and ØIESTAD, V. 1981. Growth and survival of cod larvae in an enclosure. Experiments and a mathematical model. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer*, 178: 45–57.
- ELLERTSEN, B., MOKSNESS, E., SOLEMDAL, P., STRØMME, T., TILSETH, S., WESTGÅRD, T. and ØIESTAD, V. 1981. Some biological aspects of cod larvae (*Gadus morhua* L.). *Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer*, 178: P. 316.
- ELLERTSEN, B., SOLEMDAL, P., STRØMME, T., SUNDBY, S., TILSETH, S. and WESTGÅRD, T. 1981. Spawning period, transport and

- dispersal of cod eggs from the spawning area of Arcto-Norwegian cod (*Gadus morhua* L.). *Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer*, 178: 260–267.
- FERNØ, A., SOLEMDAL, P. and TILSETH, S. 1981. Factors influencing the attraction and hooking of fish in long line fishing. *Int. Coun. Explor. Sea Working group on «Reactions of fish to fishing operations»*, Nantes, May 1981.
- FOOTE, K.G. 1981. Absorption term in time-varied-gain functions. *FiskDir. Skr. Ser. HavUnders.*, 17: 191–213.
- FOOTE, K.G. 1981. Echo sounder measurements of backscattering cross sections of elastic spheres. *Fisken og Havet Ser. B*, 1981 (6): 1–107.
- 1981. Acoustic investigation of fish behaviour appropos avoidance reaction. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1981: (B 21): 1–13. [Mimeo.]
- 1981. Refined determination of the rigidity modulus by echo sounder measurement. P. 900–903 in *Proc. 1981 Ultrasonics Symp.* Institute of Electronic and Electrical Engineers, New York.
- Constancy in target strength of optimal, elastic calibration spheres. *Proc. Institute of Acoustics Conf. Advances in Underwater Acoustics, Edinburgh 1981*: 11/1–6.
- FOOTE, K.G., KNUDSEN, H.P. and VESTNES, G. 1981. Improved calibration of hydroacoustic equipment with copper spheres. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1981 (B 20): 1–18. [Mimeo.]
- FURNES, G.K. and SUNDBY, S. 1981. Upwelling and wind induced circulation in Vestfjorden. P. 152–178 in SÆTRE, R. and MORK, M. ed. *The Norwegian Coastal Current. Proc. Norwegian Coastal Current Symp. Geilo, Norway, 9–12 September 1980.* University of Bergen, Bergen.
- FØYEN L., MAGNUSSEN, M. og SEGLEM, K. 1981. Automatisk analyse av næringsalter med «on-line» databehandling. En presentasjon av oppbygging og virkemåte av systemet i bruk på Havforskningsinstituttets båter og i laboratoriet. *Fisken og Havet Ser. B*, 1981 (4): 1–39.
- FØYEN, L. and REY, F. 1981. Nutrient distribution along the Norwegian Coastal Current. P. 629–639 in SÆTRE, R. and MORK, M. ed. *The Norwegian Coastal Current. Proc. Norwegian Coastal Current Symp., Geilo, 9–12 September 1980.* University of Bergen, Bergen.
- GJØSÆTER, H. and TILSETH, S. 1981. Primary growth increments in otoliths of cod larvae (*Gadus morhua* L.) of the Arcto-Norwegian cod. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1981 (G 54): 1–16. [Mimeo.]
- GJØSÆTER, H. and ØIESTAD, V. 1981. Growth patterns in otoliths as an indication of daily growth variation of larval herring (*Clupea harengus*) from an experimental ecosystem. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1981 (H 31): 1–7. 4 fig. [Mimeo.]
- GODØ, O.R. 1981. Fish Resources off Vietnam. Part I. *Reports on the Investigation by R/V «Bien Dong»*. Institute of Marine Research, Bergen.
- 1981. Fish Resources off Vietnam. Part II. *Reports on the Investigation by R/V «Bien Dong»*. Institute of Marine Research, Bergen.
- 1981. Alders- lengdeforhold for kysttorsk i fangster fra Mørekynten. *Fisken og Hav.*, 1981 (1): 11–19.
- 1981. Vintertorskefisket på Møre-Sør-Trøndelagskysten i 1980. *Fisken og Hav.*, 1981 (1): 37–48.
- GODØ, O.R. og SLOTTSVIK, N. 1981. Borgundsfjordtorsken. Ein rapport til Ålesund kommune om Borgundfjorden si rolle som gyteområde for torsk. *Fisken og Hav. Ser. B*, 1981 (2): 1–16.
- GODØ, O.R. og TØRESEN, R. 1981. Akustisk mengdemåling av bunnfisk på Mørekynten i mars 1980. *Fisken og Hav.*, 1981 (1): 21–36.
- GYTRE, T. 1981. A modular family of miniature instruments for simple acquisition and in field processing of oceanographic data. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1981. [Mimeo.]
- HAMRE, J. 1981. Ringnotflåtens ressursgrunnlag. *Bergen Bank Kvar- talskrift*, 1981, Nr. 2.
- HAUG, T., GULLIKSEN, B. og CHRISTENSEN, I. 1981. Observasjoner av delfin i Nord-Norge [Observations of the common dolphin *Delphinus delphis* L. in North-Norway]. *Fauna, Oslo*, 34: 97–100.
- HOLM, M. 1981. Fiskeparasitten *Gyrodactylus salaris* – importert eller forekommende i norske vassdrag. *Norsk Fiskeoppdrett*, 6 (3): 8–9.
- HYLEN, A. og ØYNES, P. 1981. Reker. *Fisken Hav*, 1981. (Særnr. 1, Del 2): 44–52.
- HYLEN, A. og ØYNES, P. 1981. Reketrålens beskatning av torsk- og hyseforekomster i fjord- og kystområder nord for 67° N. *Utredning til Fiskeridirektøren*: 1–67. [Manus.]
- HYLEN, A. og RØRVIK, C.J. 1981. Norsk-arktisk torsk. *Fisken Hav.*, 1981. (Særnr. 1, Del 2): 25–33.
- HYLEN, A. og RØRVIK, C.J. 1981. Norsk-arktisk hyse. *Fisken Hav.*, 1981 (Særnr. 1, Del 2): 33–37.
- IVERSEN, S.A. 1981. Spawning and trends in spawning stock size of the North Sea mackerel during the period 1973–1980. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1981 (H 42): 1–19 [Mimeo.]
- IVERSEN, S.A., AGLÉN, A. and BAKKEN, E. 1981. Stock size of sprat in the North Sea estimated from an echo integrator survey in January 1981. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1981 (H 41): 1–11. [Mimeo.]
- JAKOBSEN, T. 1981. Lange, blålange og brosme. *Fisken Hav.*, 1981 (Særnr. 1): 37–41.
- 1981. Preliminary results of Saithe tagging experiments on the Norwegian Coast 1975–77. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1981 (G 35): 1–25. [Mimeo.]
- JAKOBSEN, T. 1981. Assessments of the North-East Arctic and North Sea stocks of Saithe taking into account migration. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1981 (G 36): 1–10. [Mimeo.]
- JAKOBSEN, T. and TORHEIM, S. 1981. The Norwegian fishery for shrimp, *Pandalus borealis*, off West Greenland in 1981. *Int. Commn NW Atlant. Fish. SCR DOC.*, 81/XI/156. [Mimeo.]
- JAKOBSEN, T. and TORHEIM, S. 1981. Norwegian investigations on shrimp, *Pandalus borealis*, in East Greenland Waters in 1981. *Int. Commn NW Atlant. Fish. SCR DOC.*, 81/XI/158. [Mimeo.]
- JOHANNESSEN, V.A. 1981. Temperatur og saltholdighet langs norskekysten i 2. og 3. kvartal 1981. *Fisken Hav.*, 1981 (3): 71–72.
- JØRSTAD, K., GODØ, O.R., MOKSNESS, E. og REISEGG, J. 1981. Kryssningsforsøk mellom skrei og kysttorsk. *Fisken Hav.*, 1981 (2): 17–30.
- JØRSTAD, K. and NÆVDAL, G. 1981. Significance of population genetics on management of herring stocks. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1981 (H 64): 1–19. [Mimeo.]
- JØRSTAD, K. and NÆVDAL, G. 1981. Enzyme polymorphism of sprat from Norwegian waters – preliminary results. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1981 (H 65): 1–9. [Mimeo.]
- JØRSTAD, K., REISEGG, J. og GODØ, O.R. 1981. Genetisk analyse av merket torsk (*Gadus morhua* L.) *Fisken Hav.*, 1981 (2): 1–16.
- KESTEVEN, G.L., NAKKEN, O. and STRØMME, T. 1981. The small Pelagic and Demersal Fish Resources of the North-West Arabian Sea. Surveys 1975–1976. *Reports on surveys with the R/V Dr. Fridtjof Nansen. Institute of Marine Research, Bergen, March 1981.*
- KISMUL, H. 1981. *Report on oceanographic cruises and data stations 1980.* Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, Bergen. 81 s.
- KRISTENSEN, Å. and DALEN, J. 1981. Measurements of acoustical backscattering strength from euphausiids (krill). *Proc. Ultra-*

- sonics International 81 Conference, Brighton, U.K. 30 June-3 July 1981.
- LJØEN, R. 1981. On the exchange of deep waters in the Skagerrak Basin. P. 340-356 in SÆTRE, R. and MORK, M. ed. *The Norwegian Coastal Current. Proc. Norwegian Coastal Current Symp. Geilo, 9-12 September 1980*. University of Bergen, Bergen.
- LJØEN, R. 1981. Seasonal variations in inflow of different water masses to the Skagerrak. P. 357-369 in SÆTRE, R. and MORK, M. ed. *The Norwegian Coastal Current. Proc. Norwegian Coastal Current Symp. Geilo, 9-12 September 1980*. University of Bergen, Bergen.
- LJØEN, R. 1981. Can fisheries investigations and management benefit from remote sensing. P. 47-54 in LONGDON, N. and LÉVY, G. ed. *Application of Remote Sensing Data on the Continental Shelf. Proc. EARSEL-ESA Symp. Voss, 19-20 May 1981*. ESTEC Reproduction Services, Noorwijk, The Netherlands.
- LOENG, H. 1981. Nordlig utbredelse av lodde og temperaturforholdene i Barentshavet om høsten. *Fisken Hav.*, 1981 (1): 1-10.
- MIDTTUN, L. 1981. An acoustic estimation of marine fish populations, with an example of application in Norway. P. 817-835 in SOUMALA, J.B. ed. *Meeting on hydroacoustical methods for estimation of marine fish populations, 25-29 June 1979 II*. The Charles Stark Draper Laboratory Inc., Cambridge, Mass., USA.
- MIDTUN, L., NAKKEN, O. og RAKNES, A. 1981. Variasjoner i utbredelsen av torsk i Barentshavet i perioden 1977-1981. *Fisken Hav.*, 1981 (4): 1-16.
- MONSTAD, T. and MIDTTUN, L. 1981. Norwegian Blue Whiting investigation in March/April 1981. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1981 (H 38): 1-9. 4 tab., 17 fig. [Mimeo.]
- NAKKEN, O. 1981. Torskefiskeria i 1980-åra. *Fiskets Gang*, 67: 175-178.
- NÆVDAL, G., LERØY, R. and MØLLER, D. 1981. Sources of variation in weight and length of Atlantic salmon. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1981 (F 39): 1-13. [Mimeo.]
- PALMORK, K.H. 1981. Kjemisk monitoring. P. 153-162 i ANON. red. *Forurensingssituasjonen i Skagerrak-Kattegat*. Nordiska minister-rådets sekretariat, Oslo. Gotab, Stockholm.
- PALMORK, K.H. and SOLBAKKEN, J.E. 1981. Distribution and Elimination of (9-<sup>14</sup>C) Phenanthrene in the Horse Mussel (*Modiola modiolus*). *Bull. Environm. Contam. Toxicol.*, 26: 196-201.
- RASMUSSEN, B. og ØYNES, P. 1981. Dypvannsreken. S. 211-218 i TRISLID, R. og SEMB-JOHANSSON, A. red. *Norges dyr. Bind 4*. J.W. Cappelen Forlag, Oslo.
- REY, F. 1981. Primary production estimates in the Norwegian Coastal Current between 62° N and 72° N. P. 640-648 in SÆTRE, R. and MORK, M. ed. *The Norwegian Coastal Current. Proc. Norwegian Coastal Current Symp., Geilo, 9-12 September 1980*. University of Bergen, Bergen.
- REY, F. 1981. The development of the spring phytoplankton outburst at selected sites off Norwegian coast. P. 649-680 in SÆTRE, R. and MORK, M. ed. *The Norwegian Coastal Current. Proc. Norwegian Coastal Current Symp., Geilo, 9-12 September 1980*. University of Bergen, Bergen.
- REY, F., LOENG, H., HASSEL, A. 1981. «Johan Hjort» på loddetokt i Barentshavet. *Fiskets Gang*, 67: 869-873.
- RØRVIK, C.J. 1981. A note on interpretation of Z values derived from catch curves from Icelandic catches. *Rep. int. Whal. Commn*, 31: p. 99.
- RØRVIK, C.J. 1981. Simulations of the Northeast Atlantic stock of minke whales. *Rep. int. Whal. Commn*, 31: 263-269.
- RØRVIK, C.J. 1981. Norway. I. Administrative Report. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1981 (G 1): 47-52. [Mimeo.]
- RØRVIK, C.J. 1981. Blåkvete. S. 338-342 i TRISLID, R. og SEMB-JOHANSSON, A. red. *Norges Dyr. Bind III*. J.W. Cappelen Forlag, Oslo.
- RØRVIK, C.J. and CHRISTENSEN, I. 1981. Consideration of factors affecting catch per unit effort in the Norwegian minke whale fishery. *Rep. int. Whal. Commn*, 31: 271-278.
- RØRVIK, C.J. and CHRISTENSEN, I. 1981. Updated estimate of the Northeast Atlantic stock of minke whales 1974-1979. *Int. Whal. Commn*, 33 (SC/Mil): 1-3. [Mimeo.]
- RØRVIK, C.J. and SIGURJÓNSSON, J. 1981. A note on catch per unit effort in the Icelandic fin whale fishery. *Rep. int. Whal. Commn*, 31: 379-383.
- RØTTINGEN, I. 1981. Norwegian investigations on Atlanto-Scandian herring in 1979. *Amls Biol. Copenh.* 36: 142-147.
- RØTTINGEN, I. 1981. Lite 0-gruppe sild i fjordene. *Fiskets Gang*, 67: s. 108.
- SILVA, A.J. da, MUBANGO' A. and SÆTRE, R. 1981. Information on oceanographic cruises in the Mozambique Channel. *Revista de Investigação Pesqueira. Instituto de Desenvolvimento Pesqueiro Maputo, Republica Popular de Moçambique*, 1981 (2).
- SOLBAKKEN, J.E. and PALMORK, K.H. 1981. Metabolism of Phenanthrene in Various Marine Animals. *Comp. Biochem. Physiol.*, 70C: 21-26.
- SOLBAKKEN, J.E. and PALMORK, K.H. 1981. Effects of Temperature on Disposition of (9-<sup>14</sup>C) Phenanthrene in Flounder (*Platichthys flesus*). *Can. Fish. Aquat. Sci.* (In prep.)
- SOLMEDAL, P. 1981. Sampling fish larvae with large pumps. *Int. Coun. Explor. Sea Working group on larval fish ecology. Lowestoft*, 1-3 July 1981. 6 p. [Mimeo.]
- SOLEMDAL, P. 1981. The spawning period of Arcto-Norwegian cod during the years 1975-1981. *Int. Coun. Explor. Sea Working group on larval fish ecology. Lowestoft*, 1-3 July 1981. [Mimeo.]
- SOLEMDAL, P. and SUNDBY, S. 1981. Vertical distribution of pelagic fish eggs in relation to species, spawning behaviour and wind conditions. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1981 (G 77): 1-14. [Mimeo.]
- SUTTERLIN, A., BJERKNES, V. og HEGGBERGET, T.G. 1981. Mulighetene for pukkellaks (*Oncorhynchus gorbuscha*) i Norge - kulturbetinget fiskeri. *Fisken og Havet Ser. B*, 1981 (1): 1-25.
- SÆTRE, R. 1981. Surveys on the marine fish resources of Bangladesh. Nov.-Dec. 1979 and May 1980. *Reports on surveys with the R/V Dr. Fridtjof Nansen. Institute of Marine Research, Bergen*, 1981.
- SÆTRE, R. 1981. The surface circulation off southern Norway during summer indicated by drift bottles. *The Norwegian Coastal Current Project - Report 1/81*.
- TEIGSMARK, G. og ØYNES, P. 1981. Results of a stratified trawl survey for shrimps (*Pandalus borealis*) in the Barents Sea in May-June 1981. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1981 (K 21): 1-9. 7 tab. 4 fig. [Mimeo.]
- TILSETH, S. and ELLERTSEN, B. 1981. The detection of larval fish food particles by an *in situ* particle counter, and monitoring of the particle density and distribution in first feeding areas. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1981 (L 15): 1-31. [Mimeo.]
- TILSETH, S., SOLBERG, T.S. and WESTREIM, K. 1981. Sublethal effects of the water-soluble fraction of Ekofisk crude oil on the early larval stages of cod (*Gadus morhua* L.) *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea*, 1981 (E 52): 1-21. [Mimeo.]
- ULLTANG, Ø. 1981. Bestandsprognoser - beskatningsmodellar. *Fiskets Gang*, 67 (24): 834-836.
- 1981. Harp seals in the Barents Sea (White Sea harp seals) and the fishery for cod. *Working Paper 17. IUCN Workshop on Marine Manual/Fishery Interactions. La Jolla, California 1981*: 1-6. [Mimeo.]

- WIBORG, K.F. 1981. Akkar (*Todarodes sagittatus* Lamarck). Norske undersøkelser i april–desember 1980. *Fisken Hav.*, 1981 (2): 31–45.
- 1981. The squid *Todarodes sagittatus* (Lamarck). Distribution and biology in northern waters, April 1980–April 1981. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1981* (K 14): 1–18. 5 fig. [Mimeo.]
- ØYESTAD, V. and KVENSETH, P.G. 1981. Large-scale rearing of cod fry (*Gadus morhua*) in an inlet. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1981* (F 11): 1–6. 11 fig. [Mimeo.]
- ØYESTAD, V. and MOKSNESS, E. 1981. Study of growth and survival of herring larvae (*Clupea harengus* L.) using plastic bag and concrete basin enclosures. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer*, 178: 144–149.
- UTHE, J.F., MUSIAL, C.J. and PALMORK, K.H. 1981. A Report on an Intercomparison Study of the Determination of Chlorinated Biphenyl (PCB) Isomers in Fish Oil. *Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1981* (E 49): 1–5. 5 tab. 1 appendix. [Mimeo.]
- ØRITSLAND, T. 1981. Rapport om norske selundersøkelser og norsk selfangst i det nordøstlige Atlanterhav i 1980. *Den norsk-sovjetiske selkommissjon, 23. sesjon, Murmansk, 5–10 januar 1981*. 27 s. [Mimeo.]
- ØRITSLAND, T. and BJØRGE, A. 1981. Seals on the Norwegian coast from Stad to Lofoten and their interactions with inshore fisheries. *Int. Un. Conserv. Nat. nat. Resources, Comm. Mar. Mamm., Work. Group Marine Mammals/Fishery Interactions 29 March–1 April 1981*. (Work. Pap. 16): 9 p. [Mimeo.]
- ØRITSLAND, T. and CHRISTENSEN, I. 1981. A mass stranding of killer whales at Lofoten, Northern Norway, in June 1981. *Int. Whal. Commn.*, 33 (SC/Jn81/KW1, Add.): 1 p. [Mimeo.]
- ØSTVEDT, O.J. and DAHL, O. 1981. The Norwegian herring fisheries in the North Sea and in Skagerrak in 1979. *Annls biol. Copenh.*, 36.

