

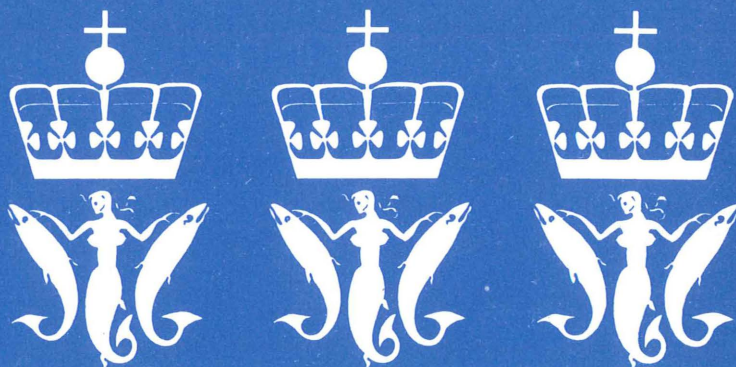
*H. Lorentzen*

# Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier

1985 NR. 2

ÅRSMELDING 1985  
FRA FISKERIDIREKTORATETS  
HAVFORSKNINGSINSTITUTT

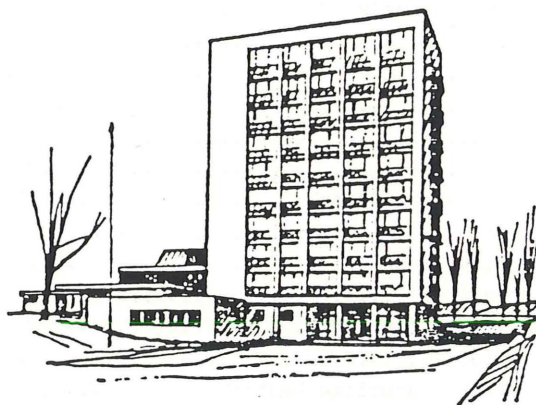
# FISKERIDIREKTORATET





ARSBERETNING VEDKOMMENDE NORGES FISKERIER 1985 NR. 2

ARSMELDING 1985  
FRA  
FISKERIDIREKTORATETS  
HAVFORSKNINGSINSTITUTT



FISKERIDIREKTØREN  
BERGEN 1986

## INNHold

	Side
Beskrivelse av virksomheten i 1985 .....	5
Oversikt over forskningsvirksomheten i 1985 .....	5
1. Bestandsundersøkelser og bestandsovervåking .....	6
1.1. Norsk-arktisk torsk og hyse .....	6
1.2. Kysttorsk i Troms og Finnmark .....	7
1.3. Blåkveite .....	7
1.4. Uer .....	8
1.5. Sei .....	8
1.6. Lange, blålange og brosme .....	9
1.7. Torsk, hyse, hvitting og rødspette i Nordsjøen .....	9
1.8. Kystbestander av bunnfisk .....	9
1.9. Industritrålfisket .....	10
1.10. Torsk i det nordvestlige Atlanterhav og ved Grønland ....	10
1.11. Lodde .....	10
1.12. Norsk vårgytende sild .....	11
1.13. Kolmule .....	11
1.14. Polartorsk .....	12
1.15. Vassild .....	12
1.16. Nordsjøsilid .....	12
1.17. Makrell .....	13
1.18. Brisling .....	13
1.19. Haifisk, taggmakrell, størje .....	13
1.20. Andre fisk (ål) .....	13
1.21. Reker .....	13
1.22. Hummer, krabbe .....	14
1.23. Sel .....	14
1.24. Hval .....	14
2. Miljøundersøkelser og miljøovervåking .....	15
2.1. Fysisk oseanografi .....	15
2.2. Biologisk og kjemisk oseanografi .....	16
3. Spesiell biologi og atferd .....	18
3.1. Rekrutteringsmekanismen, vekst .....	18
3.2. Økosystemer .....	20
3.3. Populasjonsgenetikk - naturlige bestander .....	20
3.4. Atferd .....	21
3.5. Sykdom i frittlevende marine bestander .....	21
4. Virkninger av konkurrerende bruk av havet .....	22
4.1. Oljens skjebne i havet .....	22
4.2. Oljens virkning på levende organismer .....	22
4.3. Andre forurensningsundersøkelser .....	23
5. Akvakultur .....	24
5.1. Populasjonsgenetiske undersøkelser av laksefisk .....	24
5.2. Fysiologi og ernæringsbiologi .....	25
5.3. Kulturbetinget fiske .....	26
5.4. Oppdrett av skalldyr .....	27
5.5. Atferd .....	28
5.6. Oppdrettsteknologi og metodeutvikling .....	29
5.7. Fiskepatologi .....	34
6. Metodeutvikling og metodeforbedring .....	35
6.1. Akustisk bestandsmåling .....	35
6.2. Instrumentering .....	36
6.3. Programsystemer .....	36
6.4. Merkeforsøk .....	37
6.5. Prøvetakingssystemer og databehandling .....	37
7. Utviklingshjelp .....	38

	Side
Toktvirksomheten i 1985 .....	39
Bevilgninger og forbruk til forskning og administrasjon i 1985 .....	40
Personale .....	41
Kontaktvirksomhet .....	42
Publikasjoner .....	46

## BESKRIVELSE AV VIRKSOMHETEN I 1985

Havforskningsinstituttets virksomhet og kostnader fordelt på fagfelt er vist i tabellen nedenfor. Den totale forskningsvirksomhet var i 1985 273 årsverk, en økning på 16 årsverk fra 1984. Utviklingen skyldes først og fremst større aktivitet innen akvakultur som de siste fire år har økt fra 57 årsverk i 1982 til 97 årsverk i 1985, for en stor del finansiert av eksterne midler. Samlet sett har aktiviteten på de andre forskningsfeltene vært konstant over en årrekke med mindre endringer fra år til år ettersom arbeidsoppgavene har skiftet. Fra 1984 til 1985 var det en reduksjon i innsatsen på feltene metodeutvikling og miljøundersøkelser. Det er spesielt betenkelig at innsatsen innen metodeutvikling er redusert. Denne aktiviteten tar bl a sikte på å forbedre og utvikle de metoder som brukes ved bestandsovervåking og prognoser for de naturlige bestander. Miljøundersøkelsene er viktig både for å klarlegge sammenhengen mellom de naturlige vekslinger i fiskebestandene og miljø og i forbindelse med konsekvensutredninger vedrørende oljeaktiviteter på kontinentalsokkelen.

OVERSIKT OVER FORSKNINGSVIRKSOMHETEN I 1985

Forskningsfelt	Årsverk			Kostnader (1000 kr) 1985			
	1983	1984	1985	Lønn	Drift	Fartøy	Ialt
1. Bestandsundersøkelser og -overvåking	82	82	84	14 971	7 084	44 560	66 615
2. Miljøundersøkelser og overvåking	37	32	30	5 347	2 530	5 182	13 059
3. Spesiell biologi og atferd	25	25	31	5 525	2 614	4 612	12 751
4. Virkning, konkurrer, bruk av havet	13	10	9	1 604	759	-	2 363
5. Akvakultur	72	83	97	17 289	8 180	100	25 569
6. Metodeutvikling	15	20	16	2 852	1 349	603	4 804
7. Utviklingshjelp	4	5	6	-	-	-	-
	248	257	273	47 588	22 516	55 057	125 161

De samlede utgifter til forskning og utvikling var i 1985 ialt 125 millioner kr. En spesifisert oversikt over inntekter og utgifter er gitt på side 40. I tillegg til den ordinære drift fikk en i 1985 over statsbudsjettet en sluttbevilgning til nybygget i Nordnesgt. 33 (8.4 mill. kr.), utstyr til forurensningsforskning (1.2 mill. kr.) og til akvakulturforskning i Matre og Austevoll (1.1 mill. kr.).

Fartøykostnader var i 1985 ca 55 mill. kr. og i likhet med i 1984 har en ved rasjonell drift klare å begrense økningen i driftsutgiftene, samtidig med at antall driftsdøgn er øket.

Forskningsinnsatsen på de enkelte prosjekter innen forskjellige fagfelt er beskrevet i de følgende avsnitt. Innen fagfeltet bestandsundersøkelse og bestandsovervåking har en i hovedsak opprettholdt de samme prosjekter. Instituttets aktivitet på enkelte felt, bl a blekksprutundersøkelser, er redusert grunnet manglende forskerkompetanse, men en har bl a innledet et samarbeide med Universitetet i Tromsø på dette og andre aktuelle fagområder. Instituttets forskningsvirksomhet i Nordsjøen og Skagerrak økte i 1985. Spesielt gjelder dette Norskerenna og Skagerrak hvor bl a Statens Biologiske Stasjon Flødevigen er engasjert i samarbeide med Universitetet i Bergen som med støtte av NFFR har et omfattende prosjekt for undersøkelse av Norskerenna.

# 1. BESTANDSUNDERSØKELSER OG BESTANDSOVERVÅKING (Tabell 1)

## 1.1. NORSK-ARKTISK TORSK OG HYSE

### Bestandsovervåking

Oppgaver over alders- og lengdesammensetningen av fisken i de kommersielle fangstene er blitt samlet inn og utgjør grunnlagsmaterialet for bestandsanalysene av norsk-arktisk torsk og hyse. Alders- og lengdesammensetningen varierer med redskap, fiskefelt og sesong. Det kreves derfor en stor innsats for å få samlet inn nødvendige data. Bestandsanalysene er som vanlig blitt foretatt i samarbeid med en arbeidsgruppe nedsatt av ICES. I analysene blir data fra det kommersielle fisket kombinert med resultater fra undersøkelser med forskningsfartøyer. På grunnlag av analysene har ICES anbefalt kvoter og andre reguleringstiltak. Resultatene av bestandsanalysene blir presentert og kommentert skriftlig eller muntlig av Havforskningsinstituttets forskere i flere sammenhenger (ressursoversikt, reguleringsråd, kvoteforhandlinger, foredrag, saksbehandling m m).

Tabell 1. Bestandsundersøkelser og bestandsovervåking.

Undersøkelser	Årsverk
1.1 Norsk-arktisk torsk og hyse	11,8
1.2 Kysttorsk i Troms og Finnmark	0,9
1.3 Blåkveite	0,3
1.4 Uer	0,6
1.5 Sei	3,3
1.6 Lange, blålange, brosme	0,1
1.7 Torsk, hyse, hvitting og rødspette i Nordsjøen	2,9
1.8 Kystbestander av bunnfisk	1,2
1.9 Industritrålfisket	1,5
1.10 Torsk i det nordvestlige Atlanterhav	+
1.11 Lodde	7,6
1.12 Vårgytende sild	8,2
1.13 Kolmule	1,7
1.14 Polartorsk	+
1.15 Vassild	0,2
1.16 Nordsjøsil	4,0
1.17 Makrell	3,5
1.18 Brisling	3,0
1.19 Haifisk, taggmakrell, størje	0,1
1.20 Andre fisk, (ål)	0,1
1.21 Reker	5,1
1.22 Hummer, krabbe	1,7
1.23 Sel	4,9
1.24 Hval	3,9
1.25 Blekksprut	+
Del av fellestjenester	16,8
Bestandsundersøk. og -overvåk. - total	83,9

## Tallrikhet av årsyngel og ungfisk

Kartlegging og utbredelse av årsyngel (0-gruppe) av torsk og hyse ble foretatt i august-september i Barentshavet og ved Svalbard. Undersøkelsene, som ble gjennomført av norske og sovjetiske forskningsfartøy i fellesskap, har gitt et første mål for årsklassenes styrke og er viktige for langtidsprognosene.

Kartlegging av mengde og utbredelse av ungfisk av torsk og hyse blir foretatt dels ved en kombinasjon av akustisk mengdemåling og bunntåling og dels bare ved bunntåling. I perioden januar-mars gjennomførte "G.O. Sars" sammen med to leide ferskfisktrålere en kartlegging av ungfisk av torsk og hyse i Barentshavet. Ungfiskforekomstene ved Svalbard ble kartlagt i september-oktober med "Eldjarn" i samarbeid med en ferskfisktråler. Disse undersøkelsene gir best resultat for 3-5 år gammel fisk og har de siste årene vært av stor betydning for bestandsanalysene.

## Gytebestandens størrelse

Gytebestanden av skrei ble målt akustisk i mars under innsiget fra Troms til Lofoten. Sammen med fangststatistikk over kjønnsmoden torsk danner dette grunnlaget for et anslag over den totale gytebestanden av torsk.

## Bifangster i rekefisket

Rekefisket ute i havet beskatter også ung torsk og ung hyse. Det er gjennom flere år foretatt undersøkelser for å kartlegge omfanget av denne beskatningen. I 1985 var det med inspektører på reketrålere til felter i Barentshavet, ved Svalbard og til fjorder i Nord-Norge. Deres arbeide resulterte i at rekefelter ble stengt eller åpnet for kommersielt fiske, avhengig av mengden undermåls torsk og hyse i fangstene.

## Merkeforsøk

Merkeforsøkene i 1985 omfattet skrei i Lofoten og ungfisk i området Bjørnøya-Spitsbergen. Forsøkene har begrenset verdi som hjelpemiddel i bestandsanalysene og brukes i første rekke til å kartlegge vandringsmønsteret.

### 1.2. KYSTTORSK I TROMS OG FINNMARK

I 1980 ble det igangsatt et prosjekt, delvis med NFFR-midler, som tok sikte på å kartlegge bestandsforhold og beskatning av kysttorsk i Troms og Finnmark. Undersøkelsene omfattet merking av kysttorsk i fjorder og kyststrøk i Finnmark. I tillegg ble det tatt et stort antall biologiske prøver for å studere vekst, kjønnsmodning og blandingsforholdet mellom kysttorsk og norsk-arktisk torsk. Feltarbeidet ble avsluttet i 1984, og en foreløpig rapport ble utarbeidet i 1985.

### 1.3. BLÅKVEITE

Den norsk-arktiske blåkveite regnes å utgjøre en bestand, og fisket på den 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 fra fisket og deltakelse i ICES's arbeidsgruppe. En del informasjon om blåkveita får en også i forbindelse med andre undersøkelser i Barentshavet.

#### 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 for det meste vanlig uer mens Sovjet-Unionen fisker betydelige mengder snabeluer i norsk sone og i Svalbard-området. Begge artene er gjenstand for bestandsanalyser og kvoteregulering. Norske data omfatter prøver av kommersielle landinger av vanlig uer. For øvrig gir bunntrål- og 0-gruppeundersøkelsene av torsk og hyse også betydelige opplysninger om uer.

#### 1.5. SEI

##### Bestandsovervåking

Vurderingene av seibestandene har hittil vært basert utelukkende på data fra det kommersielle fisket. Dette kan gi et skjevt bilde av bestanden, og behovet for fiskeriuavhengige data har vært stort. Det er derfor nå igangsatt et akustisk trålsurvey i Nordsjøen og på Møre om vinteren, i Nordsjøen om sommeren (fra 1984) og på kystbankene nord for Stad om høsten. Resultatene synes lovende, men en lenger tidsserie er nødvendig før det blir klart hvor stor betydning disse undersøkelsene får for bestandsanalysene.

Seifisket omfatter ulike redskaper, og det er dessuten en betydelig distrikts- og sesongmessig variasjon i sammensetningen av fangstene. Det er derfor nødvendig med en omfattende prøvetaking for å få et representativt bilde av aldersfordelingen i fangstene. I 1985 har prøvetakingen vært gjennomført delvis med instituttets personale og delvis med leiet hjelp. Mesteparten av prøvene er tatt på landingsstedet, men en betydelig del også ombord i fiskefartøyer på feltet.

Bestandsanalysene av sei foretas i samarbeid med ICES.

##### Tallrikhet av årsyngel

Et stort problem når det gjelder prognoser for seifisket er mangelen på pålitelige rekrutteringsmål. I mai 1985 ble det nord for Stad foretatt en kartlegging av seiyngelen ute i havet. Resultatene var meget lovende, og kartleggingen vil i 1986 bli utvidet til å omfatte også deler av Nordsjøen.

Systemet med observatører av seiyngel langs kysten er avsluttet nord for Stad på grunn av dårlig oppslutning, men fortsetter på Vestlandet sør for Stad.

##### Merkeforsøk

I 1983 og 1984 ble for første gang siden 1967 observert betydelige mengder av seiyngel ved Svalbard. Erfaringene fra 1967 tydet på stor dødelighet. I

forbindelse med bunnfiskundersøkelsene ved Svalbard høsten 1985 ble det merket småsei for å undersøke overleving og vandringsmønster.

#### 1.6. LANGE, BLÅLANGE OG BROSME

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

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

##### Bestandsovervåking

Av disse bestandene er det bare torsk og hyse som har direkte betydning for norsk konsumfiske, men de er alle viktige som byttmiddel i kvoteforhandlinger med EF. Norge deltok i 1985 med et fartøy ("Eldjarn") i de årlige internasjonale ungfiskundersøkelser i Nordsjøen som gir indekser for rekrutteringen til disse bestandene, og norske forskere deltok i ICES's arbeidsgrupper.

##### 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. Bifangsternes størrelse beregnes ved hjelp av prøver av industritrålfangstene fra ulike områder som gjennom hele året tas av autoriserte kontrollører engasjert av Fiskeridirektoratets Kontrollverk.

#### 1.8. KYSTBESTANDER AV BUNNFISK

Undersøkelser på gytefeltene i Møre og Romsdal ble igangsatt i 1974. Fra 1979 ble disse undersøkelsene utvidet med støtte fra NFFR. Foruten kartleggingen av kysttorskkforekomstene og deres biologi omfattet undersøkelsene kartlegging av "Møreskreiens" stilling innenfor biologien til den norsk-arktiske torsken. Undersøkelsene ble formelt avsluttet i 1983, men en viss bearbeiding og presentering, spesielt av merkemateriale, fortsatte også i 1985.

I perioden 18 september-4 oktober ble de årlige 0-gruppefiskundersøkelser ("høstundersøkelsene") gjennomført på strekningen Kristiansand-Hvaler-Oslo. I 1985 ble det tatt 112 strandnotstasjoner og 33 hydrografiske stasjoner. Årsklassen 1985 av torsk synes å være i overkant av middels, særlig i området Bufjord-Langesund. Det var svært lite lyr i fangstene, og overhodet ikke 0-gruppe sei.

På 4 lokaliteter i Skagerrak ble det med "G.M. Dannevig" fisket med garn for om mulig å få noen indikasjoner på årsklassenes styrke på et senere tidspunkt enn det som registreres i 0-gruppeundersøkelsene. Forsøkene foregikk i perioden 11 november-5 desember. I tillegg til lokalitetene Hvasser, Jomfruland og Flødevigen kom i 1985 en stasjon i Høvåg.

Det er bare torsk som fanges i tilstrekkelige mengder til å gi aldersfordelinger som er noenlunde statistisk holdbare. I tillegg til mageinnholdsanalyser og

vanlige biologiske parametre ble det tatt noen prøver av "dårlig" lever for videre analysering ved Havforskningsinstituttet.

### 1.9. INDUSTRITRÅLFISKET

Det norske industritrålfisket er basert på øyepål og tobis, men med betydelig innslag av kolmule i enkelte områder. Industrifiskartene utgjør en betydelig del av biomassen av fisk i Nordsjøen og er av stor betydning som føde for større fisk. Overvåking av bestandene er derfor også viktig for den forskningen som prøver å finne sammenheng mellom fiskebestandene i Nordsjøen ved hjelp av flerartsmodeller.

Arts- og alderssammensetning til hovedartene i industritrålfangstene blir bestemt ved prøvetaking fra kommersielle fangster. Dataene gir gode mål for alderssammensetningen i den beskattede del av bestanden og indikasjoner for rekrutteringen av tobis, øyepål og kolmule på 0-gruppestadiet.

De årlige internasjonale ungfiskundersøkelsene (se 1.7.) gir gode estimater for tallrikheten av 1-gruppe øyepål.

### 1.10. TORSK I DET NORDVESTLIGE ATLANTERHAV OG VED GRØNLAND

Instituttet har i 1985 ikke foretatt undersøkelser av torsk i kanadiske farvann. Under et tokt med "Masi" i september ved Øst-Grønland ble det bare observert ubetydelige mengder av torsk.

### 1.11. LODDE

#### Bestandsovervåking i Barentshavet

Undersøkelsene har omfattet bestandene av lodde i Barentshavet og ved Jan Mayen. Det biologiske materialet som har dannet grunnlag for våre råd om forvaltning har kommet fra to kilder:

a) Fiskeridirektoratets Kontrollverk som har tatt lengdemålinger av praktisk talt alle loddefangster. I 1985 ble det tatt lengdemålinger av 1707 fangster fra Barentshavet og 264 fra Jan Mayen.

b) På tokt med Instituttets forskningsfartøyer er det blitt tatt biologiske prøver som gir vekt, alder og modenhet fordelt på lengdegrupper. I 1985 ble det tatt 369 biologiske prøver av lodde fra Barentshavet.

Fra midten av april til midten av mai ble den siste delen av hovedinnsiget dekket med tanke på å undersøke hvorvidt utviklingen fram mot den seint gytende komponenten er kontinuerlig.

Videre utover i juni ble det foretatt en akustisk undersøkelse av hele loddebestanden.

I juni ble også utbredelsen og mengden av loddelarver undersøkt på strekningen Troms-Kola og så langt til havs som det ble funnet larver.

Under 0-gruppeundersøkelsene i Barentshavet i august fikk en de første indikasjonene på styrken og utbredelsen av 1985-årsklassen av lodde.

I september-oktober gjennomførtes akustikk- og tråltoktet hvor en fikk et mål for tallrikheten av de enkelte årsklassene av lodde og sommerveksten til individene. Toktet var et norsk-sovjetisk samarbeidstokt, og resultatene ble brukt som grunnlag for anbefalinger om kvoter for loddefisket vinteren 1986.

#### Bestandsovervåking i området Jan Mayen-Island

Undersøkelser av bestandsstørrelse og utbredelse av loddestammen ved Island og Jan Mayen ble gjennomført i august sammen med islandske forskningsfartøyer på samme måte som tilsvarende undersøkelser i Barentshavet.

#### 1.12. NORSK VARGYTENDE SILD

##### Bestandsovervåking

Undersøkelsene har foregått i samme omfang som tidligere, basert på prøve-taking og merkeforsøk, overvåking av utbredelse og vandringer og gir data for beregninger av bestandens størrelse og sammensetning. Resultatene danner grunnlaget for Instituttets råd vedrørende reguleringer av sildefisket nord for 62 breddegrad.

##### Merkeforsøk

I april-mai ble sild fra forskjellige deler av kysten merket med innvendige stålmerker, og gjenfangst av merket sild har en fått ved et forsøksfiske på gytefeltene i mars der en merkedetektor har sortert ut innvendig merket sild fra fangstene. Videre har en hatt merkedetektor ved mottaksanlegg i land for utsortering av merker fra kommersielle sildefangster.

##### Larve- og yngelundersøkelser

Det er blitt foretatt undersøkelser over utbredelsen av egg- og larveforekomster på gytefeltene. Undersøkelser av 0-gruppe sild, basert på akustisk mengdemåling i kombinasjon med tråling, har gitt opplysninger om rekruttering. Undersøkelsene dekket fjorder og nære kystfarvann fra Stad til Finnmark i november-desember.

#### 1.13. KOLMULE

Instituttets undersøkelser på kolmule er rettet mot bestanden som i sommerhalvåret er utbredt i Norskehavet, og som om våren finnes vest av De britiske øyer der den voksne delen er samlet på gytefeltene langs eggakanten.

Det biologiske materialet fåes fra prøver samlet inn på tokt og fra en del kommersielle fangster. I tillegg tar Fiskeridirektoratets Kontrollverk en rekke lengdemålinger fra de kommersielle fangstene.

I august deltok Norge med to forskningsfartøyer i en internasjonal fellesundersøkelse på kolmulebestanden i Norskehavet. I alt fem nasjoner deltok med tilsammen 7 fartøyer. Totalbestanden av kolmule ble kartlagt, og akustiske målinger ga anslag over mengden. Resultatene fra disse målingene ble brukt av Det internasjonale råd for havforskning ved utarbeidelse av prognoser og anbefalinger om fangstmengder.

#### 1.14. POLARTORSK

Instituttet har for tiden ikke egne undersøkelser på polartorsk. Imidlertid fåes verdifulle observasjoner av polartorsk som tilleggsinformasjon fra loddeundersøkelsene i Barentshavet i september. Resultatene har vært sammenlignet med tidligere års observasjoner for vurdering av bestandens status.

#### 1.15. VASSILD

Det kommersielle fisket etter vassild foregår vesentlig på gytekonsentrasjonene utenfor Møre og Trøndelag fra mars til juni. 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.

Instituttet foretok i april en kartlegging av bestanden, spesielt fra Stad til Lofoten. Denne fiskearten står vanligvis nær bunn og er derfor vanskelig å måle akustisk, men en får nyttige informasjon om forekomstenes utbredelse og tetthet. Hyppige trålforsøk, både med bunntål og pelagisk trål, forteller om fangstbarheten, og resultatene sammenlignes fra sesong til sesong.

Resultatene fra undersøkelsene sammen med prøveresultater fra de kommersielle fangstene dannet grunnlag for anbefaling av fangstkvoten for 1986.

#### 1.16. NORDSJØSILD

Norge og EF ble ikke enige om en felles regulering for nordsjøsildefisket i 1985. Det norske fisket ble dermed begrenset til norsk sone og regulert ved turkvoter og flåtedeling. I alt ble det samlet inn 119 prøver med tilsammen 11 300 individer for biologiske undersøkelser og ca 80 000 lengdemålinger av fabriksild fra disse områdene.

Fra kyststrekningen Klovningen-Lindesnes-Svenskegrensen ble det som tidligere år samlet inn prøver i den hensikt å belyse forekomstenes tilknytning til silda i Nordsjøen og Skagerrak.

Den internasjonale ungfiskundersøkelsen (International Young Fish Survey) ble foretatt som i alle de senere år, og Norge deltok ca 3 uker i januar-februar. Resultatet av undersøkelsene blir sammenfattet av ICES og gir et viktig grunnlag for beregning av rekruttering av sildebestanden i Nordsjøen.

Fjordområdene fra Ryfylke til Varanger ble som tidligere år undersøkt i november-desember for kartlegging av 0-gruppe brisling og sild.

Akustiske undersøkelser på sild i nordlige Nordsjøen og området Shetland-Orknøyene ble gjennomført med to fartøy i samarbeid med et skotsk fartøy i juli måned. Fra slutten av oktober til begynnelsen av desember ble det gjort et akustisk tokt på voksen sild i nordlige Nordsjøen og på ungsild i østre del av sentrale Nordsjøen (øst for 4<sup>o</sup> øst) og i Skagerrak og Kattegat.

#### 1.17. MAKRELL

Den vestlige makrellbestanden og nordsjøbestanden opptrer i blanding i Nordsjøen, vest av De britiske øyer og i Norskehavet. Blandingsforholdet varierer med årstid og område, og kjennskap til disse forholdene er nødvendig for å sikre en rasjonell forvaltning. Havforskningsinstituttet har derfor også i 1985 lagt vekt på undersøkelser som tar sikte på å bestemme blandingen mellom de to bestandene. Bestemmelsene er hovedsakelig basert på merkinger ved Irland og i Nordsjøen og senere gjenfunn i fiskemelfabrikker og fiskemottak. For å øke antall gjenfunnete merker og derved forbedre beregningene, har det i 1985 vært satset spesielt på å forbedre utstyret for gjenfunn av makrell.

I 1985 ble det ikke gjennomført spesielle eggundersøkelser for beregning av gytebestanden i Nordsjøen, men undersøkelser over utbredelse og forekomster av den lovende 1984-årsklassen ble foretatt med et leiet snurpefartøy i oktober. I tillegg ble det, som vanlig, foretatt innsamling av prøver fra makrellfangster gjennom hele året som grunnlag for beregninger av bestandsstørrelse og beskatning.

#### 1.18. BRISLING

I likhet med tidligere ble det gjennomført en undersøkelse av fjordene i Vest-Norge i desember. Formålet var å måle mengden av årsyngel som grunnlag for en vurdering av utsiktene for brislingfisket i 1986.

#### 1.19. HAIFISK, TAGGMAKRELL, STØRJE

Haifisk og taggmakrell har ikke vært gjenstand for undersøkelser i 1984.

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

#### 1.20. ANDRE FISK (ÅL)

Etter oppfordring fra ICES om å skaffe data om den europeiske ålebestand foretok Statens Biologiske Stasjon Flødevigen også i 1985 innsamling av fangstdata om ål fra Skagerrak til Møre.

Bearbeiding av tidligere innsamlet materiale har fortsatt ved Instituttet.

#### 1.21. REKER

I 1985 ble forekomstene i Barentshavet og ved Svalbard undersøkt med "Michael Sars" i henholdsvis april-mai og juli-august. Ved Øst-Grønland ble

rekeundersøkelser foretatt i november 1985 med leiet tråler. I disse farvann ble det også samlet inn prøver av rekefangstene ombord i trålere. Foruten prøver av reker ble bifangst av fisk og utkast av reker og fisk undersøkt.

I Nordsjøen og Skagerrak er det samlet inn prøver fra fisket. I tillegg ble det foretatt en undersøkelse med "Michael Sars" i området Norskerenna-Skagerrak i oktober.

## 1.22. HUMMER OG KRABBE

Overvåkingen av hummerbestanden i Skagerrak og på Vestlandet fortsatte i 1985 med innsamlinger av opplysninger om fangst pr teine og lengdemålinger av fangstene. Bestanden i Skagerrak viser fortsatt en svak oppadgående tendens. Sesongen i 1985 var begunstiget med meget godt vær, noe som kan ha forsterket inntrykket av en bedring i bestanden.

Ved Instituttet er tidligere innsamlet materiale vedrørende hummer og krabbe under bearbeidelse.

## 1.23. SEL

### Bestandsovervåking

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

Feltundersøkelsene av klappmyss og grønlandssel i 1985 med kartlegging av forekomster, merking og innsamling av biologisk materiale ble gjennomført ombord i en fangstskute i Vesterisen og to skuter i Østisen.

### Sel på norskekysten

Søking etter kastende havert ble gjennomført med gummibåter i Finnmark i januar 1985, og flytelling i samme område etter hårfellende havert ble foretatt i mars. Dessuten ble undersøkelser av steinkobbe gjennomført i juni-juli i Sogn og Fjordane med et leiet fartøy.

## 1.24. HVAL

Bestanden av vågehval i det nordlige Atlanterhav blir undersøkt på grunnlag av hvalfangernes oppgaver over fangst og fangstinnsats, innsamlet materiale for aldersanalyser og gjenfangster av merket hval. I 1985 ble det samlet biologisk materiale ombord i fangstskuter i Barentshavet, Nordsjøen og ved Øst-Grønland. Et tokt ble gjennomført med to leide hvalfangstskuter for å telle vågehval i området Finnmarkskysten-Svalbard. Toktet gikk etter et bestemt mønster slik at det muliggjorde en vurdering av antall hval i det av søkte området.

## 2. MILJØUNDERSØKELSER OG MILJØOVERVÅKING (Tabell 2)

### 2.1. FYSISK OSEANOGRAFI

#### Miljøovervåking

Målsetningen er en oppdatert oversikt over de fysiske tilstandene i havet i norske fiskeriområder. Materialet kommer fra faste hydrografiske stasjoner langs norskekysten hvor det blir foretatt observasjoner i standarddyp fra overflaten til bunnen en gang pr måned eller oftere, fra faste hydrografiske snitt som blir tatt av forskningsfartøyene på vei til eller fra undersøkelsesområdene og fra en rekke rutebåter som foretar observasjoner i overflatelaget langs rutene. Kystruten Bergen-Oslo har ikke samlet prøver for bestemmelse av saltholdighet. Det arbeides med automatisk innsamling av saltholdighetsobservasjoner.

Tabell 2. Miljøundersøkelser og miljøovervåking.

Undersøkelser	Årsverk
Miljøovervåking	3,3
Fiskerioseanografi, Nordsjøen og Skagerrak	5,2
Fiskerioseanografi, Norskehavet	0,9
Fiskerioseanografi, Barentshavet	2,8
Fiskerioseanografi, norskekysten	1,9
Oseanografiske betingelser for fiskeoppdrett	0,3
Spredning av egg og yngel	1,2
Oseanografiske forhold i Masfjorden og Fensfjorden	0,1
Del av fellestjenester	4,3
<b>2.1 Fysisk oseanografi - total</b>	<b>20,0</b>
Miljøundersøkelser i kyststrømmen n.for 62°N	1,7
Miljøundersøkelser i kyststrømmen s.for 62°N	1,2
Miljøundersøkelser i utvalgte fjorder	1,0
Overvåking av zoopl., fiskeegg og larver	0,2
Spesielle undersøkelser på Skagerrak-kysten	3,4
Del av fellestjenester	2,5
<b>2.2 Biologisk og kjemisk oseanografi - total</b>	<b>10,0</b>

#### Fiskerioseanografi

Målsettingen er å vinne innsikt i samspillet mellom de fysiske tilstander i havet og biologien til våre viktigste fiskearter: vekst, atferd, vandringer, drift av egg og yngel osv.



På toktene med forskningsfartøyene er det blitt gjort observasjoner av fysiske parametre. Materialet blir bearbeidet med henblikk på å etablere relasjoner mellom de fysiske og biologiske prosesser.

Ved Statens Biologiske Stasjon Flødevigen fortsettes de daglige observasjoner vedørende meteorologiske forhold, temperatur og saltholdighet i sjøen, og det hydrografiske snittet Torungen-Hirtshals ble tatt 10 ganger med tilsammen 110 stasjoner.

### Oseanografiske betingelser for fiskeoppdrett

Temperatur, saltholdighet, oksygeninnhold, utskiftningshastighet av vannmasser og bunnforhold er betingende for gode oppdrettsforhold. I vinterhalvåret overvåkes spesielt temperaturforholdene på Sørvestlandet for å kunne varsle eventuelle kaldtvannsfrembrudd fra Skagerrak.

### Oseanografiske forhold i Masfjorden og Fensfjorden

I forbindelse med prosjektet "Utsetting av torsk i fjord" ble det utført strøm- og hydrografiske målinger i juni og oktober. Datamateriale fra 1976-1980 er opparbeidet.

### Spredning av egg og yngel

Hensikten med dette prosjektet er å beskrive hvordan de fysiske tilstandene innvirker på fordeling av egg og larver og larvenes byttedyr. Det endelige siktemålet for prosjektet er å klarlegge den betydning de tidligste stadiene i torskens liv har på etableringen av en årsklasses styrke.

I 1983, 1984 og 1985 er det gjennomført en omfattende kartlegging av gytefeltene for beregning av eggproduksjonen fra norsk-arktisk torsk. Beregningene er sammenliknet med de akustiske gytebestandmålene, og det viser seg å være god sammenheng mellom de to beregningsmåtene. (En rapport foreligger, mars 1986).

## 2.2. BIOLOGISK OG KJEMISK OSEANOGRAFI

### Postlarveundersøkelser

Det blir forsøkt å etablere en mengdeindeks for torsk i et tidlig stadium av utviklingen. Videre undersøkes fordelingen av forskjellige fiskeslag i forhold til hydrografi.

I denne forbindelse ble det foretatt innsamling av materiale med "Eldjarn" fra 21 juni til 15 juli. Det ble i alt tatt 128 tråltrekk med pelagisk trål.

### Utbredelse og vertikalfordeling av fiskeegg og -larver i april på Møre

Hensikten er å studere transportdynamiske prosesser og sildelarvenes vertikale fordeling fra hovedgytefeltene på Møre, videre å samle inn materiale for studie

av vekst og aldersbestemmelse ved otolittlesing, og å registrere horisontal og vertikalutbredelse av egg og larver av andre fiskeslag.

Materialet ble samlet i tiden 9 til 21 april med "Eldjarn". Det ble brukt en håv med diameter 80 cm og en Mocness-håv. Det ble også foretatt en sammenligning mellom fangstevnen til Mocness-håven og en undervannspumpe (Hufsa).

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

En del av innsamlingen av materialet er avsluttet. I Nordsjøen og Skagerrak ble det i november samlet inn materiale av næringssalter til belysning av forandringer i tilførselsveier og -mengder. Resultatene settes i sammenheng med den hydrografiske situasjonen, produksjonsforholdene og fiskefordelingen. Videre er resultatene brukt i ICES-assessmentrapport for Skagerrak og Kattegat og til det norske bidraget til den planlagte Nordsjø-konferansen i 1987.

#### Tilførsel av næringssalter til kystvannet

Undersøkelsen baserer seg på data innsamlet på tokt i andre forbindelser. Dataene er bl a brukt til å vurdere eventuelle konkurranseforhold mellom oljenedbrytende bakterier og planteplankton.

#### Miljøundersøkelser i utvalgte fjorder

Overvåkingen av næringssalter og oksygenforhold i fjordene fra Ryfylke til Varanger i en høst/vintersituasjon for å registrere tilstand og eventuell forandring fra år til år har fortsatt. Et tokt, kombinert med undersøkelser av 0-gruppe sild og brisling, ble gjort i november-desember. Dataene brukes i vurderinger i forbindelse med konsesjonsbehandling av utslippssøknader, og dataene får etterhvert betydning i forbindelse med bruk av fjorder til havbruk og i oppdrettssammenheng.

Ved Statens Biologiske Stasjon Flødevigen er en rapport om resipientundersøkelsene i Arendals-området under bearbeidelse. I forbindelse med reseipientundersøkelsene i Tvedestrandsfjorden ble det i 1985 foretatt tokter i april, august, september og desember. Feltundersøkelsene i Tvedestrandsfjorden er nå avsluttet.

Etter anmodning fra Fiskerisjefen for Skagerrakkysten og Aust-Agder fylke påtok Statens Biologiske Stasjon Flødevigen seg å utføre egnethetsundersøkelser for akvakultur/havbruk på Skagerrakkysten (Østfold-Vest-Agder). Formålet med undersøkelsen er å vurdere ulike lokaliteters egnethet for havbruk etter innsamling av forskjellige data. I 1985 ble det gjennomført tokt i juni og november, hver gang til 80 lokaliteter.

#### Nukleinsyrer og nukleotider

Arbeidet med å tilpasse analysemetoder for nukleinsyrer og nukleotider i miljøprøver, og å evaluere bruk av slike målinger i økologiske undersøkelser har fortsatt og er i kontinuerlig drift.

## Spesielle undersøkelser på Skagerrakkysten:

### Økologi, forekomst og oppblomstringseffekter av *Gyrodinium aureolum*

Forekomsten av *Gyrodinium aureolum* i 1985 ble kartlagt ved bearbeidelse av vannprøver fra snittene i Skagerrak, fra Flødevigen og fra ca 20 fiskeoppdrettere og andre som sendte vannprøver fra strekningen Oslofjorden-Sogn og Fjordane. I august ble det påvist relativt store mengder av algen i Skagerrak, og ytterligere prøveinnsamling viste at *Gyrodinium* forekom nord til Bergen allerede i slutten av august i såpass store mengder at et varsel om risiko for masseforekomster ble sendt ut.

I løpet av september og begynnelsen av oktober kom det meldinger om brun sjø fra svenskegrensen til Bergen. Vannprøver viste at det var *Gyrodinium aureolum* som forekom i store mengder, men forekomstene var kortvarige og flekkvise og førte ikke, bortsett fra to områder (ved Risør og Rosfjorden), til dødelighet blant fisk.

### Skjellforgiftning

I forbindelse med giftige blåskjell er plankton studert. Etter problem med diaréfremkallende blåskjell høsten 1984, har forekomsten av potensielt giftproduserende dinoflagellater (*Dinophysis* spp.), som regnes som produsentene av den diaréfremkallende giften, blitt registrert ved regelmessig prøvetaking i Skagerrak og i Flødevigen, samt mer uregelmessig prøvetaking fra andre steder. Resultater fra undersøkelsene i 1984 er publisert.

I slutten av oktober ble *Dinophysis* spp. studert i plastposer gjennom 5 dager. I denne undersøkelsen samarbeides det med Norges Veterinærhøgskole om påvisning av gift.

## 3. SPESIELL BIOLOGI OG ATFERD (Tabell 3)

### 3.1. REKRUTTERINGSMEKANISMEN, VEKST

#### Torskelarvens oppvekstvilkår i kyststrømmen

Feltundersøkelser ble gjort i området Lofoten-Sørøya i tiden mars-mai for registrering av biologiske og fysiske faktorer som kan påvirke rekrutteringsmekanismen hos torsk. (Se også "Spredning av egg og yngel" s.16, "Postlarveundersøkelser" s.16 og "Utbredelse og vertikalfordeling av fiskeegg og -larver på Møre" s.16).

#### Undersøkelser av modenhetsgrad og fekunditet hos norsk-arktisk torsk

Brukarheten av de nåværende kriterier for modenhet v h a mikroskopi vurderes. Hovedproblemet består i å skille umoden fra modnende fisk tidlig i sesongen. Fekunditetsdata er nødvendig for å kunne beregne gytebestands størrelse ut fra totalt antall gytte egg.

Tabell 3. Spesiell biologi og atferd.

Undersøkelser	Årsverk
3.1 Rekrutteringsmekanismen, vekst	13,4
3.2 Økosystemer	11,7
3.3 Atferd	0,1
3.4 Sykdom hos fisk	0,1
Del av fellestjenester	5,8
Spesiell biologi og atferd - total	31,1

### Spesielle undersøkelser ved Statens Biologiske Stasjon Flødevigen:

Flerartsforsøk i basseng. Undersøkelsen gikk inn i sitt andre år. I tillegg til den eksisterende stamfiskbestand av piggvar ble det både fisket stamfisk med "G.M. Dannevig" og anskaffet i Hirtshals. Det ble også anskaffet stamfisk av tunge (ca 80 stk). Det ble foretatt befruktning av den innsamlede piggvar i Hirtshals hvor en fikk disponere akvariefasiliteter for eggene frem til klekking. Senere på sommeren lyktes det å foreta noe kunstig befruktning av piggvarstamfisken i Flødevigen. Det ble også anskaffet en gruppe fra Skottland. Det lyktes ikke å få piggvaren til å gyte naturlig slik en hadde håpet.

Tungebestanden lyktes det imidlertid å få til å gyte naturlig over en periode på ca 40 dager. Dette ga ca 300 000 nyklekte larver. Av disse ble 200 000 overført til Austevoll, mens resten ble overført til bassenget i Flødevigen. Det ble også foretatt tre utsetninger av yngelgrupper av østers i bassenget. Østersavsetningen syntes å være meget god, men det var ikke mulig å foreta noen bestemmelse av mengden.

Veksten av piggvaryngelen i bassenget var betydelig. De ble innsamlet allerede etter 20 dager for å vennes til kunstig fôr i akvarier. Det ble innsamlet 3400 yngel til tross for at innsamlingsmetodikken ikke var særlig god. Da bassenget ble tømt i slutten av september, ble 1700 tunger innsamlet. Det viste seg, som man hadde antatt, at piggvar- og tungeyngelen hadde tildels forskjellig valg av fôringsorganismer. Deler av materialet ble lagt frem allerede på ICES' årsmøte i oktober.

Piggvar- og tungeyngelen ble senere føret opp på fôr uteksperimentert ved Sildeolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt, og den skal i løpet av vinteren 1986 overføres til Kårstø for videre eksperimenter.

Det er nå en stamfiskbestand av både piggvar og tunge ved Stasjonen som man håper vil gi gytteprodukter i 1986.

Kveiteforsøk. På grunn av vanskeligheter med å skaffe larvemateriale av brukbar kvalitet, var det ikke mulig å utføre de planlagte forsøk.

Sildelarveforsøk. Norsk vårgytende sild ble strøket på Vestlandet, og eggene inkubert i laboratoriet i Flødevigen. De nyklekte sildelarvene ble delt i førete grupper og sultgrupper i 4 temperaturer: 3,5; 5,0; 6,5 og 8,0°C. Prøver ble daglig frosset og fiksert på formalin. Larvene vil bli aldersbestemt ved hjelp av dagsoner i otolitter og stadiebestemt ut fra utviklingsstadier.

Forsøk med torskeegg. Torsk og hyse til stamfisk ble samlet inn i løpet av 2 uker i januar og februar. Hyseegg ble sendt Biokjemisk Institutt, Universitetet i Bergen, for undersøkelse av proteiner som er virksomme ved klekking.

Forsøk med seiegg. Eggmaterialet ble skaffet ved stryking av sei fra Vestlandet. Seiegg ble undersøkt i hele inkubasjonsperioden for buoyancy.

Forsøk med steinbit. I løpet av året ble det inngått en samarbeidsavtale med BP om et steinbitprosjekt. Hensikten er å se nærmere på steinbit som oppdrettsfisk. Endel 0-gruppe steinbit ble samlet inn for observasjon i laboratoriet.

Forsøk med brislingegg. Det ble foretatt oppdriftsundersøkelser på brislingegg og -larver. Brislingegg fra Frierfjorden og fra laboratoriet ble brukt til undersøkelser i en tetthetsgradient.

### 3.2. ØKOSYSTEMER

#### Loddas næringsforhold ved iskanten

Det ble gjennomført to tokt, et med F/F "Eldjarn" i januar og et med F/F "G.O. Sars" i august. Hensikten med undersøkelsen er å belyse de mekanismer som kontrollerer planteplanktonoppblomstringen, og videre den biologiske produksjonsprosessen fra næringssalter via planteplankton til dyreplankton og lodde.

#### Fettsyresammensetning i egg og larver fra torsk

Det forsøkes å karakterisere fettsyresammensetningen i torsk på tidligere utviklingsstadier, og å finne relasjoner mellom fettsyresammensetningen i larver og planktonet de beiter på. Materialet, innsamlet i Lofoten og på Austevoll i 1985, er ferdig analysert og klargjort for rapportering.

#### Simuleringsmodell: steinkobbens næringsopptak

Simuleringsmodellen for energiomsetning hos grønlandssel er tilpasset steinkobbens næringsopptak. Arbeidet utføres i samarbeid med Universitetet i Oslo.

### 3.3. POPULASJONGENETIKK - NATURLIGE BESTANDER (Årsverk inkludert i Tabell 5)

Innsatsen på de naturlige bestandene av torsk og sild har vært begrenset til fremskaffelse av genetiske data på de nye årsklassene av de store oseaniske

bestandene. På norsk-arktisk torsk er et større materiale av ungfisk fra Bjørnøya-området analysert.

Utviklingsarbeid for nye genetiske analyser på fisk ved hjelp av moderne genteknologiske metoder (mitokondrie-DNA, restriksjonsanalyse) er satt igang. I tillegg har genetiske studier gått inn i forundersøkelsen i Masfjorden med sikte på et utsettingsprogram på torsk. I løpet av høsten har det blitt analysert et betydelig materiale både for hemoglobin og vevsenzymer. Det er også samlet inn levende torsk fra Masfjorden som kan brukes til stamfisk.

Det er videre utført innledende forsøk med sikte på å produsere en torsk som er bærer av en spesiell genetisk markør i et av vevsenzymene.

### 3.4. ATFERD

#### Biologi og atferd hos hval

Observasjoner, spesielt av forekomst og atferd, blir samlet av forskjellige hvalarter.

#### Beiteatferd hos marine fisk

Undersøkelser er satt i gang for å klarlegge betydningen av beiteatferd og valg av oppholdssted i forbindelse med utsetting av yngel for oppdrett i multikultur, og for å øke forståelsen av samspill og konkurranseforhold mellom marine fiskearter i naturen. I 1985 ble hovedvekten lagt på 0- og I-gruppe torsk, men rødspette, piggvar og en rekke fisk fra strandsonen ble også undersøkt.

Det ble gjennomført akvarieforsøk for å studere valg av oppholdssted, for å se hvordan ulike arter reagerte på hverandre og for å se på hvilken næring de foretrekker. Feltmaterialet innsamlet med strandnot ble bearbeidet bl a for å se på hvilke arter som opptrådte sammen og hvilke miljøer de enkelte arter foretrakk.

### 3.5. SYKDOM I FRITTLIVENDE MARINE BESTANDER

Registrering av patologiske tilstander hos marine organismer har fortsatt i den utstrekning det er kommet inn materiale av villfisk. Det har igjen vært en del vibriose på småsei. Arbeidet med pseudobranchialsulster hos torsk er igjen blitt utsatt på grunn av mangel på forsøksmateriale.

Spredning av rundorm fra sel til fisk blir fortsatt undersøkt i forbindelse med overvåkingen av kystselbestandene.

#### 4. VIRKNINGER AV KONKURRERENDE BRUK AV HAVET (Tabell 4)

##### 4.1. OLJENS SKJEBNE I HAVET

###### Overvåking av sedimenter

Målsetting er å overvåke nivåene av PAH og karakteristiske oljehydrokarboner i sedimenter. Norske havområder og Nordsjøen undersøkes, og områder med forhøyete nivåer kartlegges. Ny innsamling av Nordsjø-sedimenter vil bli foretatt.

Tabell 4. Virkninger av konkurrerende bruk av havet.

Undersøkelser	Årsverk
4.1 Oljens skjebne i havet	1,4
4.2 Oljens virkning på levende organismer	5,2
4.3 Andre forurensningsundersøkelser	0,7
Del av fellestjenester	1,6
Virkninger av konk. bruk av havet - total	8,9

###### PAH-undersøkelser

De biokjemiske prosesser, som inngår i biotransformasjonen av PAH, er kartlagt i hval og ulike arter av fisk. Resultatene fra hval er under publisering. Forsøk med isoenzymer av Cytochrom P-450-systemet i torsk er i hovedsak avsluttet. En del komparative forsøk med torsk og regnbueørret gjenstår.

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

###### Effekter av olje på torskeegg og -larver

Ekperimentelle undersøkelser, eksponering av egg og larver til 50 og 150 µg WSF crude oil, har vært utført og er avsluttet i 1985. Endelig rapport er under arbeid.

###### Svensk-norsk-bulgarsk (SWENOBUL) samarbeid

Programmet innbefatter påvirkning av flere forskjellige dyr og plantesamfunn med to forskjellige typer raffineri effluents inneholdende olje-hydrokarboner. Vår del av dette prosjektet har vært å karakterisere de forskjellige komponentene i effluentene, å analysere prøver samlet under kjøringen av eksperimentene og å delta i akkumuleringsstudier. Eksperimentene fortsatte i 1985. En publikasjon vedrørende akkumuleringseksperimenter er under utarbeidelse.

## Effekt av olje på sjøpattedyr

Et litteraturstudium av oljens effekt på sjøpattedyr er satt i gang i samarbeid med Universitetet i Oslo og vil bli avsluttet i 1986.

### 4.3. ANDRE FORURENSNINGSUNDERSØKELSER

#### Giftstoffer i sjøpattedyr

Vevsprøver er samlet fra hval og sel for analyse av klorerte hydrokarboner og forskjellige tungmetaller. Analysene utføres delvis ved Fiskeridirektoratets Ernæringsinstitutt.

#### ICES-koordinerte overvåkingsprogram for Nordøstatlanteren

Programmet innbefatter overvåking av klorerte hydrokarboner (polyklorerte bifenyler, DDT og deres metabolitter), oljekomponenter og tungmetaller i fisk og skalldyr. Det ble i 1985 samlet inn fiskeprøver for analyse i 1986.

#### Klorerte hydrokarboner i sjøvann

Programmet er i samarbeid med Universitetet i Kiel og Bermuda Biological Station for Research. Arbeidet har også i år vært konsentrert om å raffinere metodikk og å utprøve ny apparatur. En del isolerte komponenter er identifisert.

#### Spesielle forurensningsundersøkelser:

Utslipp til Dyngadjupe. Etter undersøkelsen i 1984 ble det gitt ut en rapport i 1985 om utslippet fra A/S Titania til Dyngadjupe.

Overvåking og prøvetaking av sjøvannsutslipp tilsatt korrosjonshindrende kjemikalier. Konsentrasjoner av biocidet Biguanid ved klargjøring av gassledningssystemet i Nordsjøen ble målt på tokter og rapportert.

Måling av akkumulering og eliminering av biocidet Biguanid i sei v h a C<sup>14</sup>-merket Biguanid. Forsøkene ble utført og rapportert i løpet av sommer og høst 1985.

Forsøk på å utvikle en metode for å isolere og måle biocidet Biguanid i sjøvann ved bruk av XAD-2, XAD-4 og XAD-7. Alle forsøkene var negative. Rapportert i 1985.

Undersøkelse i forbindelse med gassutblåsing på Haltenbanken. Formålet var å registrere eventuelle negative effekter på miljøet. På et tokt til området ble det utført målinger, og en rapport ble gjort ferdig i november.

Analyser av tørket og homogenert østersinnmat; MA-K-1, IAEA MONACO-prøve No. 059 og tørket sedimentprøve, 3D-K-1 IAEA MONACO-prøve No. 16. Prøvene ble analysert med hensikt på å sertifisere dem til bruk som standard



referansemateriale, bl a til benyttelse i kvalitetskontroll og interkalibreringer. Arbeidet ble rapportert i mai.

Kontrollmåling av sjøvannsutslipp tilsatt korrosjonshindrende kjemikalier. Måling av konsentrasjoner av det anvendte biocid v h a feltmålinger av Rhodamin B, og å gjøre observasjoner av eventuelle negative effekter på det marine liv. Undersøkelsene ble gjort på tokt i tiden 15 til 21 desember.

## 5. AKVAKULTUR (Tabell 5)

### 5.1. POPULASJONGENETISKE UNDERSØKELSER AV LAKSEFISK

Undersøkelsene tar sikte på å kartlegge viktige egenskaper hos laks og regnbueaure for å få fram bedre avlsmateriale for oppdrett. Forsøkene, som foregår ved akvakulturstasjonene Matre og Austevoll, har til hensikt å undersøke samvariasjon mellom arv og miljø. Fisken har blitt målt med hensyn til produksjonsegenskaper to ganger i året.

Tabell 5. Akvakultur.

Undersøkelser	Årsverk
5.1 Populasjonsgenetikk	9,7
5.2 Fysiologi og ernæringsgenetikk	9,7
5.3 Kulturbetinget fiskeri	4,8
5.4 Oppdrett av skalldyr	3,4
5.5 Atferd	3,0
5.6 Oppdrettsteknologi og metodeutvikling	37,5
5.7 Fiskepatologi	6,1
Del av fellestjenester	23,1
Akvakultur - total	96,9

Høsten 1985 ble det også satt i gang nye genetiske studier. Disse omfatter genetisk karakterisering av kulturstammer av laks ved hjelp av elektroforese og et innledende arbeid med å få flere elvestammer inn i kultur. Hensikten med det sistnevnte er både genetisk karakterisering av naturlige elvestammer og utvikling av disse i kultur.

I samme periode er det samlet inn levende materiale av en spesiell aurestamme med en morfologisk-genetisk markør. Denne auren oppbevares i kultur på Matre og skal inngå i krysningsforsøk for å få fram morfologisk merket sjøaure til utsettingsforsøk.

### Genetiske variasjoner i fôrutnytting hos laks

Det er store genetiske variasjoner i tilvekst hos laksefisk. Det er ikke klart om disse forskjellene utelukkende skyldes forskjellig fôropptak, eller om "fôr-utnyttelse" også er en medvirkende faktor.

Formålet er å undersøke om proteinretensjonen varierer mellom familiegrupper av laks, og om det er mulig å utnytte eventuelle variasjoner i avlsarbeid. Deler av 1984-årsklassen for laks fra de populasjonsgenetiske undersøkelsene ble benyttet i undersøkelsen. Smolt fra utvalgte familiegrupper ble merket individuelt og overført til sjøanlegg ved akvakulturstasjonen Matre i mai 1985 for oppfôring.

Månedlig ble fiskene tvangsfôret med kjente mengder  $C^{14}$ -merkete aminosyrer, og retensjonen i muskel målt ved hjelp av biopsiteknikk.

Parallelt ble aktivitet av aktuelle metabolisemeenzymer, slik som protease, glucose-6-phosphate dehydrogenase, 6-phosphogluconate dehydrogenase, pyruvate kinase og transaminase målt for om mulig å finne indirekte og lettere gjennomførbare mål for fôrutnyttelse hos laksefisk.

## 5.2. FYSIOLOGI OG ERNÆRINGSBIOLOGI

### Ernæring og utprøving av fôrtyper til laksefisk

Det har pågått en serie med forsøk på fôring og fôrsammensetning til laksefisk ved akvakulturstasjonen Matre. En har bl a, i samarbeid med Fiskeridirektoratets Ernæringsinstitutt, sett på ernæring og omsetning av mikromineraler (Fe, Cu, Zu og vitamin C) i forbindelse med kjønnsmodning hos laksefisk.

Ved akvakulturstasjonen Austevoll har en også utført ulike forsøk under dette programmet. Sildeolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt (SSF) og Ernæringsinstituttet har i samarbeid med stasjonen utført ulike fôringsforsøk i kar. Biokjemisk Institutt, Universitetet i Bergen (UiB) har i samarbeid med stasjonen utført forsøk med regnbueaure der en har undersøkt vekst ved ulike aminosyresammensetninger i fôret. SSF har kjørt en forsøksserie i mærer på sjøanlegget og testet ulike sildemelskvaliteter. I samarbeid med A/S Skretting pågår det forsøk med regnbueaure hvor en tester ulike tørrfôrtyper.

### Miljøets betydning for kjønnsmodning hos laks

Overføring av kjønnsmoden laks til brakkvann eller ferskvann har vist seg å virke sterkt inn på fiskens overlevelse under modning. Ulike oppbevaringslokaliteter for modnende stamfisk er under utprøving. Under strykesesongen 1984 er det samlet inn et stort prøvemateriale som er blitt undersøkt vinteren og våren 1985. I undersøkelsene inngår effekter av saltholdighet og temperatur på fiskens evne til saltbalanse, på blodproteiner og på omsetning av mikromineraler ved kjønnsmodning. Kvaliteten av eggene følges ved å undersøke utviklingen av individuelle rogngrupper.

### Ernæringsbiologi hos larver og yngel av marine fisk

Forsøkene har pågått i nær sammenheng med de intensive produksjonsforsøkene med marine fiskearter samt poll- og bassengforsøkene. Hensikten har vært å klarlegge endokrinologiske og ernæringsmessige forhold med betydning for yngelproduksjon av marine fisk, deriblant forsøk på å utvikle et kunstig startfôr til larvene.

Undersøkelsen er i samarbeid med Biokjemisk Institutt, UiB. I samarbeid med Ernæringsinstituttet og Sildeolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt (SSF) er arbeidet med utvikling av fôrtyper til fiskeyngel videreført. Videre pågår det testing av tørrfôr til torskeyngel. Tørrfôret har ulik blanding av encelleprotein.

### Slaktekvalitet hos laksefisk

Formålet med denne undersøkelsen har vært å undersøke betydningen av faktorer som arv, førsammensetning, fóropptak og miljøforhold på slaktekvalitet hos laks. Dette gjelder både ytre karakterer som kroppsform og deformiteter og kjøttkvalitetskriterier som struktur, feithetsgrad, fettfordeling og pigmenteringsgrad.

Følgende deler har inngått i undersøkelsen:

1. Tilpasning av metoder og kriterier for feltmessig registrering av fiskekvalitet.
2. Undersøkelse av slaktekvalitet som funksjon av fôring, dels ved prøvetaking i kommersielle anlegg og dels ved egne fôringsforsøk.
3. Undersøkelse av arv.
4. Undersøkelse av miljøforhold.
5. Undersøkelse av slaktekvalitet hos samme familiegrupper av laks utplassert ved 6 anlegg langs kysten.

### 5.3. KULTURBETINGET FISKE

#### Utsetting av laksefisk

Formålet med prosjektet var å undersøke de faktorene som har betydning for gjenfangstene (utbyttet) ved utsetting av laksefisk. Aktuelle faktorer er utsettingssted og -tid, størrelse, utsettingsmetode, vern mot predatorer, samt arvelige faktorer. Utsettingsforsøk har vært gjennomført ved akvakulturstasjonen Matre i 1975-77 og 1980-84 og ved Kvernavatnet i Austevoll 1981-83. I 1985 ble 2200 laksesmolt fordelt på to grupper sluppet ut i elven i en kulp 150 m fra elvemunningen og i fjorden utenfor elvemunningen.

#### Utsetting av torsk og kartlegging av lokaliteter for yngelproduksjon

Utsetting av torsk på Austevoll er nå inne i sin fjerde sesong. Høsten 1985 ble ca 8000 yngel merket og satt ut i Heimarkspollen som siden 1984 har vært hovedutsettingslokalitet.

Data om gjenfanget torsk er innlagt på EDB, og mye av materialet er bearbeidet.

Fra 1984 har det foregått prøvofiske i Heimarkspollen og Osen på Austevoll. Det innsamlete materialet har vist at den utsatte torsken har utgjort en vesent-

lig andel av samme årsklasse i området. Samtidig er det vist at utsatt og vill torsk har tilnærmet lik vekstrate, modningsforløp og fødepreferanse.

Kartlegging av egnete lokaliteter for marin yngelproduksjon er snart slutført m h p datainnsamling. Registreringsarbeidet avsluttes til årsskiftet.

#### Forberedende undersøkelser ved Statens Biologiske Stasjon Flødevigen i forbindelse med utsetting av torsk

Som forberedelser til undersøkelse vedrørende torskeutsetting i Risør-området ble det gjennomført et tokt med "G.M. Dannevig" i tiden 27-31 oktober. Fiskeprøver ble samlet inn med strandnot, trollgarn og ved fiske med håndsnøre. Mageinnhold ble undersøkt, og otolitter ble tatt av de fleste arter for aldersbestemmelse.

#### Utsetting av hummeryngel

Fra Tiedemanns hummeranlegg på Kyrksæterøra ble det satt ut 20 000 hummeryngel fordelt på 2 lokaliteter på Skagerrakkysten. I samarbeid med fiskerne skal en ved Statens Biologiske Stasjon Flødevigen prøve å følge opp disse utsettingene for om mulig å gi en vurdering av størrelsen på en eventuell økning i fangstene som kan forventes etter 3 til 4 år.

### 5.4. OPPDRETT AV SKALLDYR

#### Oppdrett av harpeskjell og østers

I januar ble det startet et forsøk med yngel av harpeskjell fra Masfjorden. Forsøket utføres av akvakulturstasjonen Austevoll og går ut på å registrere vekst og overlevelse av harpeskjell plassert i dyrkingskorger i forskjellige dyp.

I september ble det satt ut yngelsamlere for kamskjell og harpeskjell i Masfjorden. Det er allerede registrert god avsetning på disse.

For østers fortsatte arbeidet med å registrere vekst og overlevelse på yngel fra forskjellige norske yngelpoller. Metodeutvikling for produksjon av østersyngel fortsatte i 1985. Stamdyr ble kondisjonert for gyting i Strønopollen, og larvene ble overført til plastposer i Svartatjønn.

#### Kartlegging av lokaliteter for blåskjeloppdrett

Undersøkelsen ble avsluttet i april 1985. Den hadde som formål å finne lokaliteter i Hordaland og Rogaland som har gode vilkår for blåskjelldyrking. Resultatene fra prosjektet er gitt i en omfattende rapport.

#### Østerspoller på Skagerrakkysten

Statens Biologiske Stasjon Flødevigen undersøkte 48 utvalgte poller og kiler på Skagerakkysten mellom Bamble og Farsund. Hensikten var å finne fram til lokaliteter som eventuelt kunne brukes til produksjon av østersyngel og kon-

sumøsters. Områdene ble valgt ut på grunnlag av tidligere hydrografiske målinger og opplysninger i tildels gammelt upublisert materiale i Flødevigen. I tillegg ble endel steder utvalgt ved på sjøkartene å finne mindre poller, kiler og basseng med terskler.

En fant at bare 4-5 poller kunne tenkes brukt til produksjon av østersyngel.

#### Vekst av østers

Statens Biologiske Stasjon Flødevigen overførte østersyngel fra Ostretjern i Sogndal til sjøen ved Strengereid i oktober 1984. Yngelen hadde bare ubetydelig dødelighet, og veksten har vært tilfredsstillende. Endel av østersen er nå 25-30 gram, og de forventes å nå markedsstørrelse høsten 1986 eller 1987, dvs med 2-3 somre i sjøen.

Det ble i 1985 innkjøpt 20 000 østersyngel av 1985-årgangen (1-3 cm) fra Rubbestadneset i Sunnhordland. Endel av disse yngel er satt i sjøen i Dyno plastkasser i Aavik (Lindesnes), Strengereid (Moland), Risør og i Flødevigen (Hisøy). Våren 1986 vil flere av yngelen bli flyttet fra Flødevigen til bla Tvedestrand, Kragerø og Nøtterø.

Hensikten med forsøkene er å studere vekst og overleving på flere steder ved kysten.

#### 5.5. ATFERD

##### Utvandring av laksesmolt (smoltatferd)

Disse undersøkelsene har vært gjennomført i Lonevåg (1978-1979) og i Høgsfjorden (1981-85). Denne fase av undersøkelsene er nå avsluttet. Hypotesen om overflatestrømmens betydning for utvandringsmønsteret i fjordene er blitt ytterligere styrket i årets forsøk. Fisk som ble fulgt ut i områder der kyststrømmen hadde innvirkning, så ut til å følge denne.

##### Kondisjonering av laksesmolt

En stor mengde data fra undersøkelsene "Laksesmoltens atferd mot predatorer" og "Kondisjonering av laksesmolt mot predatorer" (1980-84) finnes lagret på videobånd. Disse data er kun delvis analysert. Det har ikke vært mulig å slutføre dette arbeid i 1985.

##### Reaksjonsevne hos merket fisk

Det var meningen å undersøke hvordan de mest brukte ytre fiskemerkene påvirker settefiskens atferd, aktivitet og evne til å unngå predatorer, men det har ikke vært mulig å gjennomføre forsøkene i 1985.

##### Andre atferdsstudier

Ved akvakulturstasjonen Austevoll er det foretatt atferdsstudier på marine larver i tilknytning til produksjonsforsøkene. Larver av piggvar, torsk og

kveite er observert i atferdsakvarier, og overvåking og dataregistrering er hovedsaklig foretatt ved hjelp av et styrbart videokamera tilkopledd data-loggingsutstyr. En har fulgt både fôringsgrupper og sultgrupper av larver og registrert svømmeaktivitet og atferdsmønstre.

Ved akvakulturstasjonen Austevoll er det videre satt igang en undersøkelse som skal gjennomføre en totalkartlegging av miljøparametre i forbindelse med oppdrett i sjø. Det er utplassert to flytende brakkeenheter som rommer kontor og apparatur. Både luft- og sjøparametre vil bli registrert kontinuerlig. Videre vil det bli gjennomført atferdsstudier på fiskegruppene som benyttes i forsøket.

## 5.6. OPPDRETTSTEKNOLOGI OG METODEUTVIKLING

### Arbeidsrutiner og utprøving av utstyr

Ved akvakulturstasjonen Austevoll har en konsentrert innsatsen om å forbedre det tekniske utstyret på sjøanlegget. Rutiner og utstyrsforbedring i forbindelse med fôring og håndtering av fisk og nøter har utgjort den betydeligste delen av innsatsen. En har allerede registrert betydelige rasjonaliseringsgevinster og vesentlige bedringer i arbeidsmiljøet på sjøanlegget. Videre er tilvekst og kjemisk sammensetning i laks blitt registrert, og en sammenlikning på disse data utført for laks i mærer med og uten strømsettere.

### Intensivproduksjon av marin fiskeyngel

Det har i hovedsak vært arbeidet med torsk og kveite. Produksjonsforsøkene har pågått i ulike kartyper i forsøkshallen og på laboratoriet, samt i preseningsposer i sjøen. En har foretatt undersøkelser med sikte på å optimalisere forholdene for fiskelarvene med hensyn på tetthet og miljøforhold. Forskjellige levende fôrtyper, som innsamlet zooplankton, dyrkede rotatorier og Artemia-nauplier, har vært nyttet.

Eksperimenter med sikte på bruk av kunstig fôr har vært videreført. I dette programmet har det inngått to NFFR-prosjekter på henholdsvis rotatoriedyrking og kveiteyngelproduksjon. Prosjektet på rotatoriedyrking er nå avsluttet mens forsøkene med produksjon av kveiteyngel videreføres. Programmet startet i 1979 med torsk, men fra og med 1985 er programmet omstrukturert med tyngdepunktet flyttet til kveite.

### Oppdrett av yngel av marin fisk i poll og basseng

Forsøk med tilknytning til Hyltropolen og Svartatjønn fikk i 1985 en kraftig vekst i budsjettet i forhold til tidligere år, og dette muliggjorde ansettelse av nøkkelpersonell på helårsbasis og en kraftig opprusting av de to feltstasjonene, av instrumentering og av utstyr forøvrig. Virksomheten fikk som programtittel "Poll- og bassengforsøk" (PBF), og en 5-årsplan ble utarbeidet.

Virksomheten disponerte 4 brakker i 1984 og dette ble utvidet til 8 i 1985. Det ble bygget opp et stamfiskanlegg ved Svartatjønn (Svtj) med 4 kar og med egen sjøvannsforsyning, og videre ble det bygget store flytende arbeidsplatt-

former i Hyltro og Svtj som dannet utgangspunkt for en rekke forsøksvirksomheter. Det ble også anskaffet bil og videoutstyr. En utvidet virksomhet i 1985 ble mulig og vil danne grunnlag for videre vekst i virksomheten i kommende år.

Torsk. Forsøkene med torsk ble videreført i Hyltro. I april ble det installert fem strømsettere for dermed å kunne organisere torskeyngelen i strømfelt der de kunne føres. Videre ble det installert en fangstfelle for torskeyngel. Innfanget yngel kunne deretter pumpes til vaksinekar og videre til sortering i tre størrelser og dreneres til hver sine mærer utenfor Hyltro. Føring fra et sentralt føningsanlegg, innsamling, vaksinerings, sortering og drenering var styrt av en datamaskin (PLS) slik at anlegget kunne drives automatisk. Torsken ble dressert med lyd til å søke mat i fangstfellen. Ved hjelp av undervanns-TV og ekkolodd kunne en studere torskens atferd både i strømfeltene og i forbindelse med innfangning. Det er blitt laget en videofilm over alle sider ved det automatisk styrte anlegget.

Vaksinasjon ble i praksis utført under transport. I alt ble det levert vel 70 000 torskeyngel til i alt 10 anlegg eller institusjoner, 8000 torsk ble merket og satt ut i Heimarkspollen, 4000 ble satt ut i Osen, 3600 ble satt ut i Masfjorden, og 3000 vil bli satt ut i Heimarkspollen våren 1986. Omlag 1000 stamtorsk er valgt ut og vil bli plassert på Kårstø. I alt ble det samlet inn 120 000 torsk fra Hyltro. Svinnet i år har vært på omlag 20% mot 60% i 1984. En viktig årsak til redusert svinn er profylaktisk medisinføring. Det økte uttaket av torsk i 1985 beror trolig på redusert kannibalisme som et resultat av organisering av yngelen i strømfelt der de føres. Vaksineforsøk (vibriose) og studier av kannibalisme har gitt viktige bidrag til økt forståelse av disse to faktorene.

En har videre startet opp studier for å klarlegge hvorfor torskelarver vokser langt bedre i Hyltro enn i andre forsøkssystem. I Svtj ble det satt ut torskelarver fra stamfisk produsert tidligere år. Hensikten var å starte et domestiseringsarbeid og i tillegg produsere genetisk merket stamfisk. Produksjonen ble meget beskjeden i Svtj (1300 yngel), og høsten 1985 var antallet redusert til 300 til tross for at en hadde tatt med genetisk utvalgt torsk produsert i plastposeforsøk ved stasjonen.

Flatfisk. Forsøkene i 1985 har omfattet fire flatfiskarter. Om våren ble det satt ut rødspettelarver sammen med torskelarvene. Til tross for at det ble produsert et stort antall rødspettelarver sammen med torskeyngelen i Hyltro, har en ikke funnet en egnet metode for innsamling av disse. I alt har en bare fått tak i ca 100 fisk (omlag 10 cm store), mens noen tusen døde under rotonbehandlingen i november 1985.

Forsøk med kveitelarver ble utført i poser i Hyltro. Forsøkene bekreftet tidligere observasjoner som indikerer at kveitelarver kan drettes opp i plastposer (økosystemmetoden) ettersom 3 larver ble observert å være i god vekst.

Forsøk med piggvar- og tungelarver ble utført både i basseng og i plastposer i Svtj. Forsøkene viste på nytt at bassenget ikke har en fullverdig vannkvalitet for piggvarlarver mens tungelarver klarte seg bedre. I posene ble det produ-

sert 2500 piggvaryngel og 8500 tungeyngel. Yngelen av begge artene klarte seg meget godt i Svtj der de gikk i notposer etter matamorfose og vokste opp. I notposene var det nedsenkte lyspærer som tiltrakk zooplankton. Til disse forsøkene fikk en egg fra Storbritannia (piggvar) og fra Statens Biologiske Stasjon Flødevigen (tunge) der en utførte parallelle forsøk til dem i Svtj med sommergytende arter.

Andre arter. Stamhummer ble anskaffet og oppbevart i kammer der i alt 50 dyr kunne klekke rognen samtidig. Klekket yngel ble samlet opp fortløpende. Innledende forsøk med denne hummeryngelen ble innledet i notposer i Svtj og Hyltro. Forsøk med produksjon av østersyngel i plastposer ble startet opp. Mot slutten av sesongen fant en fram til en egnet metode for klekking og utvikling fram til settling av østersyngel. Forsøk med ulike ubstrat på prosessegnete plastlister ble utprøvd.

#### Økologiske forutsetninger for oppdrett av laksesmolt i innsjøer

Avdeling for akvakultur har deltatt i et samarbeidsprosjekt. Dette prosjektet har kartlagt de økologiske konsekvenser og muligheter settefiskoppdrett i mæranlegg innebærer. Prosjektet, som har utgitt en egen rapportserie som kan fåes ved henvendelse til Avdeling for akvakultur, skal avsluttes ved utgangen av 1985. I hovedsak har prosjektet oppfylt målsetningene selv om disse er blitt endret endel underveis.

#### Resirkulering og vannbehandling

Anlegg for resirkulering av vann til startfôring ble utprøvd i 1981, forbedret i 1982, og det er i 1985 fortsatt blitt justert og utbedret. Registrering av vannkvalitet både i anlegget på Matre og andre settefiskanlegg er blitt intensivert.

Erfaringen vi har høstet ved resirkulasjonsanlegget og annen vannbehandling ved akvakulturstasjonen Matre har vist seg å ha stor allmenn nytte for settefisknæringen da problemene med forsurening er felles for en rekke settefiskanlegg.

#### Varmepumpe i settefiskanlegg

Tilgangen på smolt er i dag en begrensende faktor når det gjelder oppdrett av laks og regnbueaure. Mangelen på smolt rammer i første rekke matfiskprodusenter i Nord-Norge og nyoppstartete anlegg.

Liten tilgang og høy pris på smolt har ført til at en rekke settefiskprodusenter har gått til store investeringer i varmpumpe og resirkulasjonsanlegg for å øke produksjonen og for å kunne utnytte marginale oppdrettslokaliteter. Store investeringer er ofte blitt foretatt uten at man har hatt de nødvendige kunnskaper for å vurdere effektivitet og økonomi sammenlignet med andre driftsmåter, og uten at de biologiske virkninger på fisken er kjent i tilstrekkelig grad.



I 1985 ble det montert varmpumpe ved akvakulturstasjonen Matre. En planlegger nå å undersøke og sammenligne varmegjenvinningsanlegg og varmpumpe med resirkulasjon av vann, oppvarmet spillvann og vann med "naturlig" temperatur med henblikk på:

energiutnyttelse,

økonomi,

kvalitet på settefisk, inklusiv langtidseffekter som kjønnsmodning og vekst i sjøvann.

Energiutnyttelsen fra varmpumpen vil bli forsøkt optimalisert ved å ta hensyn til de spesielle temperaturkrav i settefiskanlegg ved oppbygging av varmpumpen og valg av varmekilde (avløpsvann eller sjøvann).

### Oppdrettsmiljø i settefiskkar

Det er ønskelig å få kjennskap til hvordan det interne vannmiljøet i settefiskkar påvirkes av fisketetthet, fôringsintensitet og vannutskifting. En håper med dette å få grunnlag for å utvikle fiskekar eller produksjonsrutiner som gir et mest mulig homogent vannmiljø, en best mulig vannkvalitet og en best mulig fordeling av fisken i vannmassen.

Det finnes en rekke ulike oppdrettskar på markedet. Karene er imidlertid bygd over samme forutsetning - "at runde kar er best". Utformingen av karene tar imidlertid lite hensyn til strømforhold og vannutskifting.

I runde kar vil hastigheten på vannet i ytterkant være svært mye høyere enn i senter. I tillegg er det vanskelig å få en utskifting av vann i karet. Det oppnås kun en kontinuerlig fortykning slik at vannkvaliteten holdes bedre enn toleransegrensene. Det antas at forskjellene i vannkvalitet er betydelige i de forskjellige karavsnitt. Det er mulig at disse forskjellene i miljøforhold begrenser tilveksten, forårsaker slitasje på finner og reduserer kapasiteten i anlegget.

Første del av undersøkelsen skal kartlegge interne variasjoner i vannmiljø i forskjellige kartyper. Disse resultatene vil danne grunnlaget for utforming av oppdrettskar som gir et bedre oppdrettsmiljø.

Undersøkelser på disse områdene har pågått ved akvakulturstasjonen Matre i lang tid. Omfanget har hittil vært liten, men skal nå intensiveres.

### Klekking - yngelkvalitet

Våren 1985 ble en undersøkelse på langtidseffekter av stress på plommesekestadiet hos laks og regnbueørret (med og uten substrat) startet ved akvakulturstasjonen Matre.

Atferd hos lakse- og regnbuelarven og deres fysiologiske respons på substrat og lys har blitt undersøkt. En fant at to stressfaktorer sammen kunne gi meget negative responser hos lakselarvene, mens en hos regnbueaure ikke fant

noen positiv respons på substrat. Hos lakselarvene fant en dessuten en kraftig senking i proteinsyntesen som respons på stress (ikke substrat).

#### Oppdrett av marine fisk:

Torsk. Forsøk på intensivt oppdrett av torsk har blitt foretatt på akvakulturstasjonen Austevoll. Siktemålet har vært å undersøke og sammenligne praktiske, biologiske og økonomiske forhold vedrørende oppdrett av torsk.

Kveite. Akvakulturstasjonen Austevoll har en stamfiskbestand av 15 voksne kveiter. Denne bestanden ga rundt 50 liter egg til de forsøksseriene som ble gjennomført på startfôring av kveitelarver. Forsøkene ble utført på laboratoriet, i poser på sjøanlegget og i poser i Hyltropolen. På bakgrunn av årets forsøk har en oppnådd resultater som gir en god basis for strategien til neste års forsøk.

Sommeren 1985 klarte en å få tak i omlag 25 småkveiter under 5 kg. Disse kveitene ble individuelt merket og går i kar ved stasjonen. Fiskene blir nøye fulgt med hensyn til vekstrate.

Andre arter. Sommeren 1985 ble stamfiskbestanden av piggvar utvidet fra ca 30 til 150 fisk. Høsten 1985 var omlag 50 av fiskene over 1 kg. Samtidig ble det etablert en stamfiskbestand av tunge på i overkant av 10 individer, storparten hunner. Yngel av piggvar og tunge ble holdt i kar og fôret opp for senere overføring til Kårstø. All fisk av piggvar og tunge gikk ved feltstasjonen Svartatjønn.

#### Forurensning - marin akvakultur

Prosjektet har som målsetting å undersøke vekselvirkningene fisk-miljøforhold i marine matfiskanlegg. I 1985 er rutinemessig innsamling av miljøparametre avsluttet i Austevoll og på Frøya. Analysearbeidet er avsluttet og resultatene under bearbeidelse. En del supplerende undersøkelser er foretatt.

Undersøkelser av nedbrytningsprodukter av organisk materiale fra oppdrettsanlegg er utført i samarbeid med Farmakologisk Institutt, UiB.

I forbindelse med registrering av miljøparametre ble fisken undersøkt for gjelleskader.

#### Resipientpåvirkning fra fiskeoppdrett i saltvann

Formålet med undersøkelsene var å klarlegge hvordan matfiskanlegg påvirker omliggende områder. I 1985 er det gjort undersøkelser av næringssaltkonsentrasjon og sedimentering fra pelagialen i områdene rundt oppdrettsanlegg, samt av dyresamfunn på bunnen (macrobenthos). Innsamlingene er gjort i Austevoll og på Frøya.

Prosjektet ble avsluttet i 1985, og rapport vil foreligge tidlig i 1986.

## Oppdrett av kreps

I 1985 ble det etablert stamdyrbestander av ferskvannskreps og sjøkreps ved akvakulturstasjonen Matre. Innledende forsøk over fôrutnyttelse og atferd i relasjon til akvakultur ble innledet.

### 5.7. FISKEPATOLOGI

#### Sykdom i oppdrett

Den videre utprøving av vibriosevaksinen for laks utføres nå av produsenten.

Undersøkelsene over Hitra-syken har fortsatt. Arbeidet med å karakterisere og navngi bakterien er på det nærmeste avsluttet. Vaksineringsforsøkene har hittil ikke gitt sikre resultater, sannsynligvis vet vi ennå for lite om laksens immunsystem. Forsøkene har derimot gitt atskillig viten om smitteveiene. Plasmidundersøkelsene på Hitra-bakterien i forbindelse med patogenitet er kommet godt igang. Det er gjort en del histologiske undersøkelser på materiale fra hitrasyk fisk i anlegg og fisk som er påført sykdommen eksperimentelt.

En har fortsatt undersøkelsene over gjelleskader på fisk fra to anlegg med ulike miljø uten å kunne påvise noen direkte sammenheng. Det synes likevel klart at der er en god del gjelleskader i fisk vi har undersøkt. I mange tilfelle har gjelleskadene en klar forbindelse med Costia-(Ichthyobodo)-infeksjoner.

Restkonsentrasjoner av neguvon i fisk og skjell (østers, blåskjell) er blitt undersøkt ved hjelp av  $C^{14}$ -merket neguvon. I en annen undersøkelse ser en på koblet resistensdannelse hos *V. anguillarum* om trimoptrim og vibriostaten 0/129.

Vibriosevaksiner for torsk er blitt videre utprøvet i forbindelse med oppdrett av torskeyngel på Austevoll. Vaksinasjon (bad) av yngel 70 og 90 dager gamle ga ingen beskyttelse. I et noe større feltforsøk med badvaksinasjon av 110 dager gammel yngel var resultatet lovende. Ved et naturlig vibrioseutbrudd 5 uker etter vaksinasjonen var der en dødelighet på omkring 75% i kontrollfisken mot 13% i de vaksinerte.

Ved opptak av torskeyngel fra Hyltro i august ble fisken først samlet i felle, pumpet fra fellen, sortert i 3 størrelser og sluppet i mærer. Denne fisken fikk vibriose etter få dager og ble deretter forebyggende behandlet med antibiotika. Først ved transport ble de vaksinert. Hvis torskeyngel fortsatt skal produseres i poll, må det statses på vaksinasjon gjennom fôret.

Hos polltorskene har vi videre sett på smitte med metacercarier av cryptocotylecingoa og foreslått oppsamling av strandsnegl i pollen for å minske infeksjonen. Det er også samlet inn torskeyngel med ryggradsdefekter, pigmenteringsfeil og skader i sidelinjen.

## 6. METODEUTVIKLING OG METODEFORBEDRING (Tabell 6)

### 6.1. AKUSTISK BESTANDSMÅLING

#### Metodikk

Metodeutviklings- og forbedringsaktiviteten har fortsatt.

Tabell 6. Metodeutvikling og metodeutbedring.

Undersøkelser	Årsverk
6.1 Akustisk bestandsmåling	3,9
6.2 Instrumentering, analysemetodikk	1,6
6.3 Programsystemer	5,6
6.4 Merkeforsøk	+
6.5 Populasjonsdynamikk, prøvetakingssystemer	2,4
Del av fellestjenester	3,0
Metodeutvikling og -utbedring - total	16,5

#### Resonansekkomåling fra fisk

Arbeidet ble avsluttet i 1985. Resultatene viste at skal resonansekkomåling bli en nyttig metode for størrelsesbestemmelse, så må det skje en utvikling av lavfrekvente svingersystemer.

#### Lydrefleksjon fra fisk

Det er utviklet modeller for beregning av fisks ekkoevne. Modellene tar utgangspunkt i svømmeblærens form og størrelse. Resultatene er publisert. Videre er det arbeidet med å utvikle velegnet metodikk for in situ bestemmelse av ekkoevnen til enkeltfisk. Resultatene for sild indikerer variasjoner i ekkoevnen med sildas fettinnhold. Arbeidet fortsetter med sikte på å etablere eventuelle korreksjonsfaktorer.

#### Akustisk måling av plankton

Arbeidet tar sikte på å utvikle apparatur for in situ tetthets- og størrelsesklassifisering av plankton. En prototype er under utvikling. Sensoren er et sett med akustiske svingere på flere frekvenser som i første omgang skal brukes fra stilleliggende fartøy. Hvis systemet virker etter hensikten, skal det tilpasses i tauet legeme.

#### Representativ prøvetaking med trål

Trålene, som blir brukt til prøvetaking, fanger selektivt både med hensyn til arts- og størrelsessammensetning. Dette fører til systematiske feil i anslagene

for fiskemengde. Arbeidet tar sikte på å fremskaffe grunnlagsdata for å utvikle bedre prøvetakingstråler.

### Akustisk bestandsmåling

Den akustiske målemetodikken er fortsatt gjenstand for løpende vurderinger med hensyn til forbedringer og tilpasninger til flere arter og typer av fiskefordelinger og atferd.

## 6.2. INSTRUMENTERING

### Liten rotorstrømmåler

Det er konstruert en ny elektronikkenhet for dette instrumentet. Den nye enheten kan måle og registrere opp til 2048 samtidige datasett av strømhastighet, retning og temperatur.

Strømmålerens mekaniske utforming er justert slik at den kan benytte den nye rotortypen fra Aanderaa Instruments. Denne rotoren gir bedre måledata i bølgesonen.

Det er også utviklet nye dataprogrammer som muliggjør dataoverføring fra strømmåler til Instituttets eget dataanlegg.

### Loggende saltcelle

Det er konstruert et nytt instrument for måling og registrering av temperatur og konduktivitet. Instrumentet har samme dataformat og mekaniske hovedutforming som "liten rotorstrømmåler" og kan derfor avleses på samme måte. Arbeid med utlesingsprogram pågår.

### Automatisk datainnsamling

Hensikten med dette prosjektet er å komme fram til egnete byggeblokker til et sammensatt målesystem for oceanografiske data. I 1985 er det utviklet en generell 3-akset strømhastighetssensor basert på ultralyd.

### Karakterisering av små partikler

Det er satt i gang et innledende arbeid med å klarlegge egnete måleprinsipper for automatisk måling og karakterisering av små partikler i sjøen. I første omgang er problemstillingen å identifisere og karakterisere fiskeegg.

## 6.3. PROGRAMSYSTEMER

### Dataloggingssystem, fartøyene

I 1985 har en arbeidet med å forbedre CTD-datainnsamling.

## Programbibliotek, EDB

Arbeidet omfatter oppdatering og vedlikehold av hydrografiske data samt programutvikling for behandling av materialet. Videre ble arbeidet med overføringen av fangstopp-gavene for småhvalfangsten, påbegynt i 1983, fullført i desember 1985.

### 6.4. MERKEFORSØK

Resultatene fra merkeforsøkene på krabbe, hummer og ål er under bearbeidelse.

### 6.5. PRØVETAKINGSSYSTEMER OG DATABEHANDLING

#### System for innsamling av biologiske data

Det arbeides kontinuerlig med forbedring av de populasjonsdynamiske modeller, spesielt med forbedring av de EDB-baserte rutinene til behandling av data. I 1985 har dette arbeidet vært spesielt viktig, fordi det ble foretatt en omlegging av vårt system til en større og kraftigere datamaskin. Det gjenstår vesentlige deler av dette arbeidet.

#### Representativ prøvetaking med trål

Toktvirksomhet i Barentshavet har klart vist at en underestimerer mengden av småtorsk (1-4 år) i forhold til eldre fisk. Det er antatt at problemet er et resultat av størrelsesavhengig fangsteffektivitet. Problemet har direkte betydning for bestandsberegningene.

Det ble i 1984 startet en undersøkelse over seleksjon på art og størrelse i prøvetakingstråler. En del lovende resultater ble oppnådd i 1984 og 1985. Disse forklarer i betydelig grad de problemene som var bakgrunnen for prosjektet. Arbeidet vil holde fram også i 1986. Det vil bli lagt vekt på å kunne foreta kvantitative beregninger av observert seleksjon. I tillegg vil mulighetene for å ta i bruk nytt og bedre trålutstyr for prøvetaking undersøkes.

#### Populasjonsdynamikk

Det arbeides kontinuerlig med forbedring av de populasjonsdynamiske modeller.

#### Bearbeidelse av data/EDB

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

I 1985 ble en spesiell undersøkelse for å se på mulighetene for en rasjonalisering av prøvetakingen for fiskeegg og -larver gjennomført på et tokt i området Lofoten-Sørøya i tiden april-mai. En håper å kunne utvikle og tilpasse EDB-programmer for mengdeberegning og plotting av pelagiske fiskeegg og -larver.

## 7. UTVIKLINGSHJELP

Instituttets engasjement i utviklingshjelp foregår gjennom NORAD og FAO. I 1985 har mesteparten av innsatsen vært på to fiskeriforskningsprosjekter: Kartlegging, mengdemåling og vurdering av fiskeforekomster i vest-afrikanske farvann med forskningsfartøyet "Dr. Fridtjof Nansen" og tilsvarende type arbeid i kinesiske farvann i samarbeid med et fiskeriforskningsinstitutt i den nordlige delen av Kina (Cheng Dao).

Det er også foretatt innsamling og behandling av hydrografiske observasjoner fra Mozambique-kanalen. Videre har en deltatt i opplæring av lokale forskere. I 1985 fortsatte samarbeidsprosjektet innen fiskeriforskning med Mozambique med forsker fra HI som koordinator for dette prosjektet.

## TOKTVIRKSOMHETEN 1985

I 1985 hadde Havforskningsinstituttet følgende egne og leiete fartøyer i drift med antall driftsdøgn og persontoktdøgn:

Navn	Driftsdøgn	Persontoktdøgn
F/F "G.O. Sars"	292	2 191
F/F "Michael Sars"	219 <sup>x)</sup>	1 333
F/F "Eldjarn"	270	1 677
F/F "Johan Ruud"	74	265
F/F "Håkon Mosby"	83	393
F/F "Dr. Fridtjof Nansen"	221	989
F/F "G.M. Dannevig"	121	304
Andre fartøy	877	1 636
	2 157	8 788

x) I tillegg 84 driftsdøgn for Fiskeridirektoratet

Persontoktdøgn fordelte seg på forskningsfelt og områder som vist nedenfor:

Forskningsfelt	Områder					Total
	Barents- havet	Norske- havet	Nordsjøen/ Skagerrak	Kysten nord av Stad	Kysten sør av Stad	
Torsk og hyse	1 270	106	257	581	70	2 084
Sei	-	-	227	124	-	351
Reker	228	172	33	-	-	433
Sild	295	53	569	555	40	1 412
Lodde	661	120	-	-	-	731
Makrell	-	60	68	-	-	128
Brisling	-	-	32	28	49	109
Kolmule	-	171	-	-	-	171
Industrifisk	-	54	39	54	-	147
Sel og hval	124	261	-	-	49	434
Akvakultur	-	-	60	-	142	202
Fysisk oseanografi	173	11	177	48	16	400
Biologisk oseanografi	337	23	236	119	39	729
Spesiell biologi og atferd	222	-	-	168	-	390
Metodeutvikling	78	-	-	-	-	78
<b>Totalt</b>	<b>3 388</b>	<b>861</b>	<b>1 488</b>	<b>1 677</b>	<b>385</b>	<b>7 799<sup>x)</sup></b>

x) F/F "Dr. Fridtjof Nansen" ikke medregnet



## BEVILGNINGER OG FORBRUK TIL FORSKNING OG ADMINISTRASJON I 1985

## INNTEKTER (1000 kr)

	Drift	Invest.	Tilsammen
Fiskeridepartementet	107 487	8 400	115 887
Olje- og Energidepartementet	844	264	1 108
Kommunaldepartementet	395	65	460
Statens Forurensningstilsyn	180	20	200
Direktoratet for Vilt	25	-	-
Fondet for fiskeleiting	10 900	367	11 267
Effektiviseringsmidler	2 370	630	3 000
Hvalfangstbedriftens sikringsfond	54	-	54
Oljefisk-fondet	154	810	964
Forskningsråd:			
NFFR	3 533	32	3 565
NAFV	200	-	200
NTNF	39	-	39
Oljeselskaper:			
A/S Norske Shell	183	74	257
ELF	460	56	516
Statoil	687	1 024	1 711
Flygt A/S og Jannek A/S	120	-	120
Norske Fiskeoppdretteres Forening	350	-	350
Sildolje- og sildemeldindustriens forsk.inst.	50	-	50
A/S Penken	25	25	50
Fiskeoppdretternes Salgslag	73	8	81
	128 129 <sup>x)</sup>	11 775	139 904 <sup>x)</sup>

<sup>x)</sup> Heri inkludert fartøykostnader ("Michael Sars") til fiskeforsøk og veiledningstjeneste under Fiskeridirektoratet.

## UTGIFTER (1000 kr)

Driften		
Instituttet		
Lønn	39 841	
Varer og tjenester	16 038	55 879
Forskningsfartøyene		
Lønn	14 107	
Varer og tjenester	30 050	
Leie av fartøyer	10 900	55 057
Statens Biologiske Stasjon Flødevigen		
Lønn	3 505	
Varer og tjenester	1 862	5 367
Akvakulturstasjonen Matre		
Lønn	1 779	
Varer og tjenester	1 937	3 716
Akvakulturstasjonen Austevoll		
Lønn	2 463	
Varer og tjenester	2 679	5 142
Tilsammen		125 161
Investeringer		
Nybygg, Nordneagt. 33	8 400	
Fórhall, Matre	367	
Varmepumpe, Matre	200	
Sjøanlegg, Austevoll	988	
Utstyr til akvakultur av torskeyngel		
i basseng og poll	618	
Utstyr til forurensningsanalyser	1 202	11 775
Tilsammen		137 552

## PERSONALE

Ved utgangen av 1985 hadde Instituttet nedenstående stillinger, inklusive prosjektengasjerte, som fordelte seg slik:

Sted	Forskere	Teknisk	Fellestjenester	Total
Bergen	68	80	46½	194½
Flødevigen	8	18	6½	32½
Austevoll	10	20	2	32
Matre	4	8	2	14
Fartøyene	-	75	-	75
	90	201	57	348

## KONTAKTVIRKSOMHET

Havforskningsinstituttets medarbeidere har i 1985 deltatt aktivt i en rekke nasjonale og internasjonale kommisjoner, råd, utvalg m m. Den tid som har gått med til dette arbeid er vist i nedenforstående tabell.

Reisevirksomhet (i dager) utenom toker  
(kurs, møter, foredrag og feltarbeid).

Nasjonale	Internasjonale	ICES	I alt
1647	442	458	2547

Nedenfor er listet en del av de foredrag og orienteringer som Instituttets medarbeidere har holdt i 1985:

- ANDERSEN, O.-K. Microzooplankton - beiting på fytoplankton. Videofilm fra Sogn og Fjordane Distriktshøgskole: Skjelldyrking - Ei framtidnæring i kyst- og fjordstrøk. Statens Biologiske Stasjon Flødevigen (SBSF).
- AURE, J. Registrering av naturressursdata i kystsoner med henblikk på framstilling av temakart. Kartverk til bruk i kystzoneplanlegging. Norges Karttekniske Forbund. Bergen, 3-4 desember.
- BAKKEN, E. Bei Dou-prosjektet i Kina; bakgrunn og gjennomføring. Havforskningsinstituttet (HI), 19 juni.
- BAKKEN, E. Fiskeressurser og fangstmuligheter for snurpeflåten neste år. Ålesund rederiforening, 14 november.
- BLINDHEIM, J. Ecological features of the Norwegian Sea. Sixth Conference of the Comité Arctique International, "Marine Living systems of the Far North". University of Alaska, Fairbanks.
- BLINDHEIM, J. CTD, oceanografens hodepine. Årsmøte Norsk oseanografisk komite (NOK).
- BØHLE, B. Skagerrakkysten som miljø for havbruk. NITO. Kristiansand, november.
- BØHLE, B. Fiskerinæringens muligheter/begrensninger, oppdrettsmuligheter på Telemarkskysten. Seminaret fiskerinæringens plass i kystzoneplanleggingen. Bamble kommune, 15 november.
- BØHLE, B. Havbruk i Norge. Arendal Legeforening, oktober.
- CHRISTENSEN, I. Vågehvalens bestandsutvikling fra begynnelsen av 1950-årene frem til 1983 beskrevet ut fra hvalfangernes fangstopp-gaver. Nordland Småkvalfangerlags årsmøte. Svolvær, 7 desember.
- DAHL, E. Problemer med DSP (Diarrhetic Shellfish Poisoning) i Norge. Norske Havforskeres Forening (NHF). Geilo, 19 august.
- DAHL, E. Toksiske alger, et problem for havbruksnæringen. Universitetet i Oslo, 22 november.
- DAHL, E. Blåskjellforgiftning/havbruk. Aust-Agder Naturvern, 20 november.
- DAHL, E. Pressemelding om risiko for masseforekomster av Gyrodinium aureolum. NTB og NRK, 22 august.

- DAHL, E. Om algeoppblomstringer med negative virkninger på miljøet og ressursene i sjøen. SBSF.
- DAHL, E. Giftige alger - et problem for havbruk. SBSF.
- DAHL, E. og DANIELSSEN, D.S. Is og kaldt vann langs Skagerrakkysten i 1985. Artikkel til dagspressen.
- ELLERTSEN, B., FOSSUM, P., SOLEMDAL, P., SUNDBY, S. and TILSETH, S. The effect of biological and physical factors on the survival of Arcto-Norwegian cod and the influence on recruitment variability. Seminar on fishery and hydrography. Thorshavn, 11-14 juni.
- FOOTE, K.G. Linearity of acoustic scattering by fish. Nordisk samarbeidsmøte i akustikk/hydrodynamikk. Ustaoset, 2-5 februar.
- FOOTE, K.G. Fisheries acoustics - some research results. Fisheries Laboratory. Lowestoft, 18 oktober.
- GJØSÆTER, H. Ressurssituasjonen i eindele viktige fiskeri. Sør-Trøndelag Fiskarlag, 1-2 november.
- GJØSÆTER, H. Atferdsstudier med torsk. Havforskningsinstituttet (HI), oktober.
- GJØSÆTER, J. Atferdsstudier av torsk ved SBSF.
- GODØ, O.R. Ressurssituasjonen og regulering i seifisket. Nordmøre Fiskarlag, 22 november.
- HAMRE, J. Om økobilansen i Barentshavet. Årsmøte i Sunnmøre Fiskarlag. Ålesund, 29 november.
- HAMRE, J. Norsk vårgytende sild, bestand og beskatning. Årsmøte i Fiskeriindustriens Landsforening. Tromsø, 17 desember.
- HOGNESTAD, P. Kulturbetinget fiske. Torskeoppdrett uten mær. Østlandske Fiskeriselskap. Kristiansand, 22-23 november.
- HOGNESTAD, P. Fiske og fiskeoppdrett. Seminaret: kystsona, en ressurs. Kristiansand, 5 juni.
- HOGNESTAD, P. Akvakultur i sør, problemer og muligheter. Agderforsknings seminar: akvakultur på Sørlandet. Risør, 15 oktober.
- HOP, H. Bruk av radiosender for kartlegging av overvintring og vandringer til harr, Arctic Grayling. SBSF.
- HYLEN, A. Ressurssituasjonen for aktuelle fiskebestander. Årsmøte i Norske fabrikkskips forening. Ålesund, 5 juni.
- IVERSEN, S.A. Ressursoversikt for brisling, mussa, nordsjøsild og norsk vårgytende sild. Sør-Norges Notfiskarlag. Bergen, 22 april.
- JAKOBSEN, T. Ressurssituasjonen for en del av de viktigste fiskebestandene. Finnmark Fylkesfiskarlag. Kirkenes.
- JAKOBSEN, T. Ressurssituasjonen for de viktigste fiskebestandene utenfor Nord-Norge og resultater fra kysttorskundersøkelser i Finnmark. Nordland Seintslag. Bodø.
- KLUNGSØYR, J. Konsentrasjoner av aromatiske hydrokarboner i sedimenter fra Nordsjøen. NHF. Geilo, 20 august 1985.
- KNUDSEN, H. Fødeopptak hos hummerlarver. SBSF.

- LAHN-JOHANNESSEN, J. Ressurssituasjonen for øyepål, tobis, reke, konsumfisk og sild. Årsmøtet i Sør-Norges Trålerlag. Stavanger, 4-5 januar.
- LJØEN, R. Behov av marin fjernanalyse, fiske. Seminarium om marin fjærnanalys. Delegationen før samordningen av havressursverksamheten (DSH). Stockholms Universitetet, 26 mars.
- LOENG, H. Ecological features of the Barents Sea. University of Alaska. Fairbanks, mai.
- LOENG, H. The Barents Sea. Scripps institusjon of oceanography, University of California. San Diego, mai.
- LOENG, H. Recruitment and distribution of Arctic cod in relation to hydrography. Seminar on fishery and hydrography. Tórshavn, juni.
- MIDTTUN, L. Klimavekslinger i Barentshavet. NHF. Geilo, 18-20 august.
- MOKSNESS, E. Oppdrettsmuligheter på Sørlandet. Seminaret: akvakultur på Sørlandet. Risør, 15 oktober.
- MOKSNESS, E. Forholdet mellom larver av norsk vårgytende sild og lodde, belyst ved forsøk i basseng, plastposer og laboratoriet. SBSF.
- MONSTAD, T. Migration of Blue Whiting. Seminar arrangert av Nordens Hus på Færøyene. Torshavn, 10-16 juni.
- NAKKEN, O. Konflikter i - og mellom kulturbetinga fiske og tradisjonelt fiske. Akvakulturkonferanse, Universitetet i Bergen.
- NEDREAAS, K. Ressurssituasjonen for dei viktigaste fiske- og selbestandane som har innverknad på fiskeria i Finnmark. Seminar om flåteutvikling. Hammerfest, 19-20 januar.
- RADTKE, R. og BELL, J. Wheelchair traveller: Antarctic to the tropics. SBSF.
- RØTTINGEN, I. Bestandsoversikt, vandringsmønster og fangststrategier for silde- og loddebestander i Nordøst-Atlanteren. Fiskeriøkonomisk seminar. Norges Handelshøyskole, 22 april.
- RØTTINGEN, I. Orientering om bestandene av norsk vårgytende sild, lodde og kolmule. Representantskapsmøte i Noregs Sildesalslag, 24 april.
- SMEDSTAD, O.M. Artsbestemmelse av fisk. Kurs for fiskeriinspektører i Kystvakten. Bergen, 4 mars.
- SMEDSTAD, O.M. Utbredelse av fiskearter. Kurs for fiskeriinspektører i Kystvakten. Bergen, 4 mars.
- SOLEMDAL, P. Hva torsken har lært oss om livet i havet. (Norske undersøkelser gjennom 120 år). Seminar on fishery and oceanography. Thorshavn, 11-14 juni.
- SUNDBY, S. Virkning av vind på vertikalfordelingen av plankton. Institutt for fiskeribiologi. Espeland, 16 oktober.
- SÆTRE, R. Strøm og fordeling av sildelarver på Møre. NHF. Geilo, 18-20 august.
- TORSTENSEN, E. Fekunditetsundersøkelser på brisling. NHF. Geilo, 19 august.
- TORSTENSEN, E. Om skjell og skjelldyrking på Sørlandet. Agderforsknings seminar: akvakultur på Sørlandet. Risør, 15 august.

TVEITE, S. Rekebestanden i Norskerenna. NHF. Geilo, 19 august.

TVEITE, S. Om rekebestanden i Norskerenna. Østlandske Fiskeriselskaps årsmøte. 22-23 november.

ØYNES, P. Rekesituasjonen 1985. Kontrollverket i Troms og Finnmark. Vadsø, 1 oktober.

ØYNES, P. Bestandssituasjonen for reker. Fiskeindustriens Landsforening. Tromsø, 8 oktober.

## PUBLIKASJONER

I 1985 ble det gitt ut ett nummer (1985 særnummer 1) av Serien Fisken og Havet (red. E. BRATBERG). Av serien Fisken og Havet Serie B (red. E. BRATBERG) ble det gitt ut ett nummer (1985 nr. 1) og av Fiskeridirektoratets Skrifter Serie Havundersøkelser (red. E. BRATBERG) tre nummer (Vol. 17 nr. 15 og nr. 16 og Vol. 18 nr. 1).

Nedenfor er listet, etter forskningsfelt, en del av de artikler, rapporter, mm som er utarbeidet av Havforskningsinstituttets medarbeidere i 1985. World list of Scientific Preiodicals 1900-1968 er så langt som mulig brukt som mønster for forkortelsene.

### 1. Bestandsundersøkelser og bestandsovervåking

- AGLEN, A., LAHN-JOHANNESSEN, J. and SMEDSTAD, O.M. 1985. Acoustic surveys on 0-group gadoids in the northern North Sea and the Shetland-Orkney area, July 1984. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(G:17): 1-13.
- ANON. (BAKKEN, E. m.fl.) 1985. Report of the mackerel working group. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(Assess:7): 1-98.
- ANON. (NAKKEN, O. m.fl.) 1985. Report of the Arctic fisheries working group. Copenhagen, 26 September - 30 October 1984. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(Assess:2): 1-52.
- ANON. (SMEDSTAD, O.M. m.fl.) 1985. Report of the North Sea roundfish working group. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(Assess:9): 1-159.
- ANON. 1985. Provisional Report of Scientific Council. NAFO SCS Doc. 85/I/2: 1-35.
- ANON. (ULLTANG, Ø., NAKKEN, O. m.fl.) 1985. Reports of the ICES advisory committee on fishery management, 1984. Int. Coun. Explor. Sea Coop. Res. Rep. (1985) No. 131: 1-336.
- ANON. (JAKOBSEN, T. m.fl.) 1985. Report of the Arctic fisheries working group. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(Assess:2): 1-52.
- ANON. (JAKOBSEN, T. m.fl.) 1985. Report of the saithe (coalfish) working group. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(Assess:18): 1-108.
- ANON. (HAMRE, J., RØTTINGEN, I., TJELMELAND, S. m.fl.) 1985. Report of the Atlantic-Scandian herring and capelin working group. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(Assess:4): 1-25.
- ANON. (LAHN-JOHANNESSEN, J. m.fl.) 1985. Report of the working group on international young fish surveys in the North Sea, Skagerrak and Kattegat. Copenhagen, 9-15 January 1985. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(H:2): 1-54.
- ANON. (LAHN-JOHANNESSEN, J. m.fl.) 1985. Report of the industrial fisheries working group. Copenhagen, 6-12 March 1985. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(Assess: 8): 1-133.
- ANON. (MONSTAD, T. m.fl.) 1985. Report of the workshop on the international acoustic surveys of blue whiting in the Norwegian Sea. Bergen, 6-11 May 1985. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(H:4): 1-27.
- ANON. (MONSTAD, T. m.fl.) 1985. Acoustic survey on Blue Whiting in the Norwegian Sea, August-September 1985. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(H:4): 1-24.

- ANON. (HYLEN, A., JAKOBSEN, T., NAKKEN, O., SUNNANÅ, K.) 1985. Report on the Arctic fisheries working group. Copenhagen, 26 September - 3 October 1984. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(Assess: 2): 1-52.
- ANON. (BJØRKE, H., BLINDHEIM, J., HYLEN, A., MONSTAD, T., SUNNANÅ, K.) 1985. Preliminary report of the international 0-group fish survey in the Barents Sea and adjacent waters in August-September 1985. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(G:75): 1-27.
- ANON. (ØRITSLAND, T. and CHRISTENSEN, I.) 1985. Norway. Progress report on cetacean research, June 1983 - May 1984 and catches in 1983. Rep. Int. Whal. Commn, 35: 173-175.
- ANON. (ØRITSLAND, T. and CHRISTENSEN, I.) 1985. Norway. Progress report on cetacean research, June 1984 - May 1985 and catches in 1984. Int. Whal. Commn sci. Comm. Pap., 37: 1-8.
- BAKKEN, E. 1985. Makrell. Fisken Hav., 1985(Særnr.1): 13-20.
- BAKKEN, E. 1985. Brisling. Fisken Hav., 1985(Særnr.1): 30-32.
- BERGFLØDT, B., FAGERHEIM, K.-A. og WIIG, Ø. 1985. Selundersøkelser i Østfinnmark 3-14 januar 1985. Rapp. Havforskningsinstituttet, SPS 8503: 1-4.
- BERGFLØDT, B., FAGERHEIM, K.-A. og WIIG, Ø. 1985. Flysøk etter havertunger i Rogaland. Rapp. Havforskningsinstituttet, SPS 8521: 1-3.
- BERGFLØDT, B., FAGERHEIM, K.-A., SÆVERUD, A. og WIIG, Ø. 1985. Steinkobbeundersøkelser i Sogn 22 juni - 2 juli 1985. Rapp. Havforskningsinstituttet, SPS 8507: 1-8.
- BERGFLØDT, B. og WIIG, Ø. 1985. Flytelling av havert mellom Kirkenes og Hammerfest 5 mars 1985. Rapp. Havforskningsinstituttet, SPS 8513: 1-3.
- BJØRGE, A. 1985. The relationship between seal abundance and cod worm (Phocanema decipiens) infestation in cod in Norwegian coastal waters. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985 (N:4): 1-7.
- CHRISTENSEN, I. 1985. A review of humpback whale (Megaptera novaeangliae) observations in the eastern North Atlantic. Resumé. Rep. Int. Whal. Commn, 35: 534-535.
- FAGERHEIM, K.-A. og WIIG, Ø. 1985. Selfangst og selundersøkelser i Østisen i 1985. Rapp. Havforskningsinstituttet, SPS 8517: 1-4.
- GJØSÆTER, H. 1985. Growth of the Barents Sea capelin of the yearclasses 1975-1981. Pp. 193-212 in GJØSÆTER, H. ed. Proc. Soviet-Norwegian Symp. Barents Sea Capelin, Bergen-Norway, 14-17 August 1984. Instituttet of Marine Research, Bergen.
- GJØSÆTER, H. 1985. Report of the otolith workshop. Pp. 233-236 in GJØSÆTER, H. ed. Proc. Soviet-Norwegian Symp. Barents Sea Capelin, Bergen-Norway, 14-17 August 1984. Institute of Marine Research, Bergen.
- GODØ, O.R. 1985. Dispersion and mingling of cod from various nursery and feeding areas in Norwegian Waters. Proc. workshop comparative biology, assessment, and management of gadoids from the north Pacific and Atlantic Oceans. Seattle, 24-28 June 1985.
- GODØ, O.R., NAKKEN, O., RAKNES, A., SUNNANÅ, K. 1985. Acoustic estimates of spawning cod off Lofoten and Møre in 1985. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(G:66): 1-13.



- HAMRE, J. 1985. Assessment and management of Barents Sea capelin. Pp. 5-24 in GJØSÅTER, H. ed. Proc. Soviet-Norwegian Symp. Barents Sea Capelin, Bergen-Norway, 14-17 August 1984. Institute of Marine Research, Bergen.
- HAMRE, J. og DOMMASNES, A. 1985. God vekst i sildebestanden i Barentshavet. Fiskets Gang, 71: 383-385.
- HAMRE, J. og RØTTINGEN, I. 1985. Norsk vårgytende sild. Fisken Hav., 1985(Særnr.1): 7-9.
- HYLEN, A. 1985. Norsk-arktisk torsk. Fisken Hav., 1985(Særnr.1): 33-38.
- HYLEN, A. 1985. Norsk-arktisk hyse. Fisken Hav., 1985(Særnr.1): 38-41.
- HYLEN, A. and NAKKEN, O. 1985. Stock size of northeast Arctic cod. Estimates from survey data 1984/85. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(G:67): 1-14.
- HYLEN, A., JAKOBSEN, T., NAKKEN, O. and SUNNANÅ, K. 1985. Preliminary report of the Norwegian investigations on young cod and haddock in the Barents Sea during the winter 1984. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(G:68): 1-15 + 10 tab. + 19 fig.
- HYLEN, A. and ØYNES, P. 1985. Rekefisket i det nordøstlige Atlanterhav nord for 62°N. Fisken Hav., 1985(Særnr.1): 65-70.
- IVERSEN, S.A. og DAHL, O. 1985. Brislingfisket i fjordene. Utsiktene for fisket vurdert ut fra Havforskningsinstituttets undersøkelser av mengde og utbredelse av årsyngel av brisling. Fiskets Gang, 72: 137-139.
- IVERSEN, S.A. og LJØEN, R. 1985. The spawning and distribution of mackerel eggs in the North Sea related to the hydrography. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(H:37): 1-24.
- IVERSEN, S.A., WESTGÅRD, T., KIRKEGAARD, E., ELTINK, A., HOPKINS, P. and WALSH, M. 1985. The egg production and spawning stock size of the North Sea mackerel stock in 1984. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(H:38): 1-11.
- JAKOBSEN, T. 1985. Coastal cod in northern Norway. Proc. workshop comparative biology, assessment, and management of gadoids from the north Pacific and Atlantic Oceans. Seattle, 24-28 June 1985: 1-10 + 5 tab. + 12 fig.
- JAKOBSEN, T. 1985. Sei. Fisken Hav., 1985(Særnr.1): 42-46.
- JAKOBSEN, T. 1985. Biology, fishery, and management of the North East Arctic saithe stock. Proc. workshop comparative biology, assessment, and management of gadoids from the north Pacific and Atlantic Oceans. Seattle, 24-28 June 1985: 1-6.
- JAKOBSEN, T. 1985. Tagging of saithe on the Norwegian coast in 1978-1980. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(G:23): 1-28.
- JAKOBSEN, T. 1985. Tagging of pollack on the Norwegian coast in 1979. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(G:24): 1-3.
- JAKOBSEN, T. and OLSEN, S. 1985. Variation in rates of migration of saithe from Norwegian waters to Icelandic and other areas. Proc. workshop comparative biology, assessment, and management of gadoids from the north Pacific and Atlantic Oceans. Seattle, 24-28 June 1985: 1-6 + 5 tab. + 3 fig.
- LAHN-JOHANNESSEN, J. 1985. Lange, blålange og brosme. Fisken Hav., 1985(Særnr.1): 46-49.

- LAHN-JOHANNESSEN, J. 1985. Industritrålfisket i Nordsjøen. Fisken Hav., 1985(Særnr.1): 54-57.
- LAHN-JOHANNESSEN, J. 1985. Industritrålfisket på Mørekysten. Fisken Hav., 1985(Særnr. 1): s.57.
- LAHN-JOHANNESSEN, J., AGLÉN, A. and SMEDSTAD, O. 1985. Acoustic surveys on 0-group gadoids in the northern North Sea and the Shetland-Orkney area, July 1984. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(G:17): 1-13.
- MONSTAD, T. 1985. Migration of Blue Whiting. (Abstract). Faroese Scientific Society (Frøð skaparrit), 1985. 1-3.
- NAKKEN, O. and RAKNES, A. 1985. The horizontal distribution of Arctic cod in relation to the distribution of bottom temperatures in the Barents Sea 1978-1984. Proc. workshop comparative biology, assessment and management of gadoids from the north Pacific and Atlantic Oceans. Seattle, 24-28 June 1985. 1-14.
- RØRVIK, C.J., ØIEN, N., ØRITSLAND, T. and CHRISTENSEN, I. 1985. Revised assessments of the north-east Atlantic stock of minke whales. Rep. int. Whal. Commn, 35: 251-259.
- RØTTINGEN, I. 1985. Norwegian investigations on Atlanto-Scandian herring (Norwegian spring spawners) in 1982. Annls Biol., 39: p.127.
- RØTTINGEN, I. 1985. Norwegian investigations in 1984-1985 on juvenile herring. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(H:53): 1-9.
- SMEDSTAD, O.M. 1985. Acoustic estimates of saithe in the North Sea in 1984 and 1985. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(G:14): 1-8.
- SMEDSTAD, O.M. 1985. Torsk, hyse og hvitting i Nordsjøen. Fisken Hav., 1985(Særnr.1): 51-54.
- SMEDSTAD, O.M. 1985. Ressursoversikt for 1985. Reker i Nordsjøen, Skagerrak og ved Grønland. Fisken Hav., 1985(Særnr.1): 64-65.
- SMEDSTAD, O.M. 1985. Preliminary report of a cruise with M/T "Masi" to East-Greenland waters in September 1984. NAFO SCR Doc 85/I/5: 1-6.
- SMEDSTAD, O.M. and TORHEIM, S. 1985. Norwegian investigations on shrimp (Pandalus borealis) in East-Greenland waters in 1984. NAFO SCR Doc 85/I/17: 1-6.
- SMEDSTAD, O.M. and TORHEIM, S. 1985. Norwegian investigations on shrimp (Pandalus borealis) off West-Greenland in 1984. NAFO SCR Doc. 85/I/6: 1-8.
- SMEDSTAD, O.M. and TVEITE, S. 1985. Norwegian investigations on shrimp in Skagerrak and the Norwegian Trench in 1984 and 1985. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(K:5): 1-6.
- TORSESEN, R. 1985. Recruitment indices of Norwegian spring-spawning herring for the period 1965-1984 based on the international 0-group fish surveys. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(H:54): 1-6.
- TORSESEN, R. 1985. Predation on the eggs of Norwegian spring-spawning herring at a spawning ground outside the westcoast of Norway in 1981. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(H:55): 1-8.
- TVERANGER, B. and ØYNES, P. 1985. Results of stratified trawl surveys for shrimps (Pandalus borealis) in the Barents Sea in May and in the Svalbard region in July-August 1985. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(K:50): 1-25.

- ULLTANG, Ø. 1985. Current ICES approaches to fish stock assessment and management advice. Int. Symp. stock assessment and yield prediction (ASPY). Ontario, Canada, 1985: 1-19.
- ULLTANG, Ø. 1985. ACFM comments on stock assessment working group reports: A supplement (for working groups) to the ACFM reports of November 1984 and May 1985. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(Assess:20): 1-9.
- ULLTANG, Ø., BRINCA, L. and SOUSA, L. 1985. State of the stock of shallow water prawns at Sofala Bank. Revista de Investigacao Pesqueira. Instituto de Invest. Pesq., Maputo 1985(13): 97-126.
- WIIG, Ø. 1985. The status of grey seals (Halichoerus grypus) in Norway. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(N:8): 1-10.
- WIIG, Ø. 1985. The grey seal in Finnmark. Rapp. Havforskningsinstituttet, SPS 8508: 1-7.
- WIIG, Ø. 1985. Regulering av selbestanden på norskekysten 1980-1984. Rapp. Havforskningsinstituttet, SPS 8509: 1-5.
- WIIG, Ø. 1985. Rapporter og publikasjoner om kystsel i Norge i tiden 1974-85. Rapp. Havforskningsinstituttet, SPS 8516: 1-11.
- ØIEN, N. 1985. Updated catch per unit of effort in Norwegian minke whaling at West and East Greenland. Rapp. Havforskningsinstituttet, SPS 8505: 1-7.
- ØIEN, N. og CHRISTENSEN, I. 1985. Telling av vågehval i Barentshavet. Rapp. Havforskningsinstituttet, SPS 8504: 1-19.
- ØIEN, N. and CHRISTENSEN, I. 1985. A sighting survey for minke whales in the Barents Sea in 1984 (with a preliminary report of the 1985 survey). Int. Whal. Commn sci. Comm. Pap., 37(Mi3): 1-18.
- ØIEN, N. og CHRISTENSEN, I. 1985. Telling av vågehval i Barentshavet 1985. Rapp. Havforskningsinstituttet, SPS 8520: 1-17.
- ØIEN, N. and CHRISTENSEN, I. 1985. Catch per unit of effort in Norwegian minke whaling at West and East Greenland. Rep. int. Whal. Commn, 35: 331-333.
- ØIEN, N. and ØRITSLAND, T. 1985. Marking and recaptures of harps and hooded seals in the West Ice. Rapp. Havforskningsinstituttet, SPS 8511: 1-4.
- ØRITSLAND, T. 1985. Seals and Norwegian sealing in the North Atlantic. Rapp. Havforskningsinstituttet, 8502: 1-18.
- ØRITSLAND, T. 1985. Summaries of Norwegian sealing regulations for the West Ice 1946-1985. Rapp. Havforskningsinstituttet, SPS 8512: 1-3.
- ØRITSLAND, T. 1985. Observers report on the 37th Annual Meeting of the International Whaling Commission, 1985. Report to Int. Coun. Explor. Sea, 28 Aug. 1985. 2 p.
- ØRITSLAND, T. 1985. Rapport om norsk fangst og undersøkelser av sel i 1985. 14. sesjon i Den blandede norsk-sovjetiske fiskerikommisjon, Leningrad, 18-23 november 1985. Rapp. Havforskningsinstituttet, SPS 8518: 1-15.
- ØRITSLAND, T. and ØIEN, N. 1985. Catches of harp and hooded seals in the West Ice. Rapp. Havforskningsinstituttet, SPS 8519: 1-9.

## 2. Miljøundersøkelser og miljøovervåking

- ANON. 1985. Hydrografisk snitt Torungen-Hirtshals 1984. Flødevigen Meldinger, 1985(1).
- ANON. 1985. Stasjonsoversikt 1984 fra tokter med "G.M. DANNEVIG". Flødevigen Meldinger, 1985(2).
- AURE, J. og ERVIK, A. 1985. Kartlegging av naturgitte forhold og infrastruktur - en forutsetning for akvakulturplaner. Norsk Fiskeoppdrett, 10(10-85): s.47.
- AURE, J. og ONA, E. 1985. Undersøkelser av suspendert organisk materiale i områdene rundt akvakulturstasjonen i Austevoll. Rapp. Havforskningsinstituttet, FO 8503: 1-3 + 4 tab. + 13 fig.
- AURE, J., ONA, E. og SUNDBY, S. 1985. Spredning av gruveavfall i kystområdet utenfor Jøssingfjord fra TITANIA A/S. Rapp. Havforskningsinstituttet, FO 8502: 1-64.
- BLINDHEIM, J. 1985. Procedures for collecting and processing of hydrographic data in Norway. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(C:1): 1-10.
- DAHL, E., DAHL, F-E. og DANIELSSEN, D.S. 1985. Resipientundersøkelser i Tvedestrandsfjorden 1984. Flødevigen Meldinger, 1985(4): 1-80.
- ERVIK, A., JOHANNESSEN, P. and AURE, J. 1985. Environmental effects of marine Norwegian fish farms. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(F:37, Sess.W): 1-8 + 1 tab. + 5 fig.
- FURNES, G.K., HACKETT, B. and SÆTRE, R. 1985. Retroflexion of Atlantic water in the Norwegian Trench. Deep Sea Res. (In press).
- KISMUL, H. 1985. Report on oceanographic cruises and data stations 1985. Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, Bergen. 85 s.
- LJØEN, R. and SÆTRE, R. 1985. Outflow of Skagerrak water to the North Sea during the summer 1984. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(C:21): 1-6.
- LOENG, H. and SUNDBY, S. 1985. Hydrography and climatology of the Barents Sea and the coastal waters of Northern Norway. Proc. workshop comparative biology, assessment, and management of gadoids from the north Pacific and Atlantic Oceans. Seattle, 24-28 June 1985: 1-15.
- MIDTTUN, L. 1985. Formation of dense bottom water in the Barents Sea. Deep Sea Res., 32(10): 1223-1244.
- MIDTTUN, L. 1985. Formation of dense bottom water in the Barents Sea. Extended abstract. J. Mar. Res. Inst. Reykjavik, 9: 97-100.
- REY, F. and LOENG, H. 1985. The influence of ice and hydrographic conditions on the development of phytoplankton in the Barents Sea. Pp. 49-63 in GRAY, J.S. and CHRISTIANSEN, M.E. ed. Marine Biology of Polar Regions, and Effects of Stress on Marine Organisms. John Wiley and Sons Ltd, U.K.
- SÆTRE, R. 1985. Surface currents in the Mozambique Channel. Deep Sea Res., 32: 1457-1467.

## 3. Spesiell biologi og atferd

- ANON. 1985. Plankton observations with simultaneous enclosures in Rosfjorden (POSER II). Sonderforschungsbereich 94, Berichte Heft Nr. 25: 209-286.

- BROCKMANN, U.H., DAHL, E. and EBERLEIN, K. 1985. Nutrient dynamics during a Gyrodinium aureolum bloom. Posters på 3rd international conference on toxic dinoflagellates, St. Andrews, Canada, 8-12 juni 1985.
- BAARØY, V., DANIELSSEN, D.S., MEEREN, T.v.d. and ØIESTAD, V. 1985. Growth, survival and diet of turbot (Scophthalmus maximus) larvae and juveniles in relation to the feeding conditions: observations in two types of mesocosms, a basin and a plastic bag. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(Minisymp:17): Poster.
- CHRISTENSEN, I. 1985. First record of gooseneck barnacles (Conchoderma auritum) on a minke whale (Balaneoptera acutorostrata). Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(N:9): 1-4.
- DAHL, E. and BROCKMANN, U.H. 1985. The growth of Gyrodinium aureolum in situ experimental bags. Poster på 3rd international conference on toxic dinoflagellates, St. Andrews, Canada, 8-12 juni 1985.
- DAHL, E., DANIELSSEN, D.S. og TANGEN, K. 1985. Forekomster av Gyrodinium aureolum til og med 1981 med spesiell vekt på sør-norske farvann, og effekter av masseforekomster. Samlerapport. Flødevigen Meldinger, 1985: 1-140.
- DAHL, E. og TANGEN, K. 1985. Urovekkende mengder av "brunalgen" langs kysten. Norsk Fiskeoppdrett, 1985: 12-15.
- DAHL, E. and YNDESTAD, M. 1985. Diarrhetic shellfish poisoning (DSP) in Norway in the autumn 1984 related to the occurrence of Dinophysis spp. Poster på 3rd international conference on toxic dinoflagellates, St. Andrews, Canada, 8-12 juni 1985.
- ENGÅS, A. and GODØ, O.R. 1985. The influence of trawl geometry and performance and fish vertical distribution on fish sampling with bottom trawl. ICNAF SCR Doc. 85/102, Serial No. N1078: 1-15.
- GJØSÆTER, J. and MONSTAD, T. 1985. Primary growth rings in otoliths of Barents Sea Capelin. FiskDir. Skr. Ser. HavUnders., 17: 521-528.
- GODØ, O.R. and MOKSNESS, E. 1985. Growth and maturation of Norwegian coastal cod and Arcto-Norwegian cod under different conditions. Proc. workshop comparative biology, assessment, and management of gadoids from the north Pacific and Atlantic Oceans. Seattle, 24-28 June 1985.
- GOKSØYR, A., KLUNGSØYR, J. and SOLBAKKEN, J.E. 1985. Cytochromes P-450 in cod (Gadus morhua): Effects of inducers on regiospecificity of phenanthrene metabolism and immunochemical properties. Marine Environmental Research, 17(1985): 87-90.
- GOKSØYR, A., TARLEBØ, J., SOLBAKKEN, J.E. and KLUNGSØYR, J. 1985. Characteristics of the hepatic microsomal cytochrome P-450 system of the minke whale (Baleanoptera acutorostrata). Marine Environmental Research, 17(1985): 113-116.
- KNUDSEN, H., MOKSNESS, E. and VOGT, N. 1985. Distinguishing between one-day-old cod (Gadus morhua) and haddock (Melanogrammus aeglefinus) eggs by gas chromatography and SIMCA pattern recognition. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 42: 1823-1826.
- MOKSNESS, E. and TORSTENSEN, E. 1985. The buoyancy of sprat (Sprattus sprattus) eggs and larvae in Skagerrak Area. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(L:6): 1-13.
- MOKSNESS, E. and Øiestad, V. 1985. Interaction of Norwegian spring-spawning herring larvae (Clupea harengus) and Barents Sea capelin larvae (Mallotus villosus) in a mesocosm study. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(Minisymp.:1): 1-14.

- NEDREAAS, K. 1985. Food and feeding habits of young saithe, Pollachius virens (L.), on the coast of western Norway. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(G:22).
- TORSTENSEN, E. 1985. Fecundity of sprat from the Norwegian coast. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(H:56).
- WIIG, Ø. 1985. Morphometric variation in the hooded seal (Cystophora cristata). J. Zool. Lond., (A) 206: 497-508.
- ØIEN, N. 1985. Sammenhengen mellom halefynnens bredde og total lengden hos vågehval. Rapp. Havforskningsinstituttet, SPS 8501: 1-12.

#### 4. Virkinger av konkurrerende bruk av havet

- BERGE, G. og SKJOLDAL, H.R. 1985. Vurdering av mulige biologiske og fiskerimessige virkninger av spredning av gruveslam fra Dyngdypet. Rapp. Havforskningsinstituttet, BKO 8503.
- CHRISTIANSEN, R. og PALMORK, K.H. 1985. Akkumulering og eliminering av polymeren heksametylen biguanid hydroklorid i sei (Pollachius virens L.). Akkumulering av karbon-14 i lipider fra muskel og lever. Rapp. Nr.VII til Statoil/Statpipe under kontrakt nr. 70287. Havforskningsinstituttet, Bergen. 13 s.
- CHRISTIANSEN, R. og PALMORK, K.H. 1985. Akkumulering og eliminering av polymeren heksametylen biguanid hydrogenklorid i sei (Pollachius virens L.). Rapp. Nr.VI til Statoil/Statpipe under kontrakt nr. 70287. Havforskningsinstituttet, Bergen. 40 s.
- CHRISTIANSEN, R. og PALMORK, K.H. 1985. Tilleggsinformasjon vedrørende biocidet poly(hexametylene biguanide hydrochloride) (PHMB). Utarbeidet for Statoil/Statpipe i forbindelse med møte i SFT 23.08.1985. Havforskningsinstituttet, Bergen. 3 s.
- CHRISTIANSEN, R., JOHANNESSEN, M. and PALMORK, K.H. 1985. Rapp. fra tokt med F/F Eldjarn til områder ved gassutblåsing på Haltenbanken, 10-14 oktober 1985. Rapp. til Statoil A/S. Havforskningsinstituttet, Bergen. 17 s.
- CHRISTIANSEN, R., LEINEBØ, R. LOENG, H. and PALMORK, K.H. 1985. Monitoring and sampling of disposed seawater with corrosion inhibitors. Rep. no.V to Statoil/Statpipe under contract No. 70287. Havforskningsinstituttet, Bergen. 53 s. + Appendix I and II + An addition of 40 photographs.
- FØYN, L. 1985. Mining waste disposal in Norway: A conflict between fisheries and industry. Wastes in the Ocean, Nearshore waste disposal, 6: 411-420.
- OPTUN, K., PALMORK, K.H., SOLBERG, M., SOLBERG, T., TILSETH, S. and WESTRHEIM, K. 1985. Effect of oil on the physiology and development of fish larvae, January-June 1985. Rep. on effect studies and chemical analyses performed for Shell A/S Norge under project contract No. 83-524. Havforskningsinstituttet, Bergen. 11 s.
- PALMORK, K.H. 1985. Organiske forbindelser med fysiologisk virkning i det marine miljø. Pheromoner, toxiner og medisiner. Havforskningsinstituttet, Bergen. 16 s.
- PALMORK, K.H. and WILHELMSEN, S. Kjemisk analysearbeid. Forsøk på å isolere heksametylen biguanid fra sjøvann, utvikle en kjemisk analysemetode for biocidet og prøve biocidets varmestabilitet. Rapp. Nr. VIII til Statoil/Statpipe under kontrakt nr. 70287. Havforskningsinstituttet, Bergen. 12 s. + Appendix I og II.

PALMORK, K.H. and WILHELMOSEN, S. 1985. Rep. on the analyses of a dried oyster homogenate; MA-K-1 IAEA Monaco sample No.059 and a dried sediment sample; SD-K-1 IAEA Monaco sample No. 016. Rep. to IAEA, Wien-Monaco under Contract Nr.301-K4-NOR-4110. Havforskningsinstituttet, Bergen. 18 s.

TARLEBØ, J., SOLBAKKEN, J.K. and PALMORK, K.H. 1985. Variation in hepatic aryl hydrocarbon hydroxylase activity in flounder, Platichthys flesus, a baseline study. Helgoländer wiss. Meeresunters., 39: 187-199.

## 5. Akvakultur

BERG, L., BAARØY, V., DANIELSSEN, D.S., MEEREN, T.v.d., NAAS, K.E., SENSTAD, K. and ØIESTAD, V. 1985. Production of juvenile flatfish species in different sized mesocosms. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(F:65): 1-23.

GJØSÆTER, J. 1985. Forsøk med utsetting av torsk. Notat til NFFR. 52 s.

HORGEN, E., DUNSÆD, S.T. og ØDEGÅRDEN, E. 1985. Havbruk på Skagerrakkysten. Problemer og konflikter næringen står overfor. Teorioppgave i natur- og miljølære, Universitetet i Trondheim. 49 s.

MOKSNESS, E. 1985. Startføring av marine arter. Bruk av levende fôr. Seminar Akvakultur-Bioteknologi, Stavanger, 3-5 juni 1985: 1-16.

SOLEMDAL, P. 1985. Kultivering av torsk - et 100-års jubileum. Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt. Avdeling for akvakultur, L.nr. 5/85: 4-12.

## 6. Metodeutvikling og metodeforbedring

FOOTE, K.G. 1985. Rather-high-frequency sound scattering by swimbladdered fish. J. acoust. Soc. Am., 78: 688-700.

FOOTE, K.G. 1985. Effect of swimming on fish target strength. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(B:29): 1-6.

FOOTE, K.G., AGLÉN, A., and NAKKEN, O. 1985. In situ fish target strengths derived with a split-beam echo sounder. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(B:28): 1-14.

FOOTE, K.G., and ONA, E. 1985. Swimbladder cross sections and acoustic target strengths of 13 pollack and 2 saithe. FiskDir. Skr. Ser. HavUnders., 18: 1-57.

FOOTE, K.G., and ONA, E. Tilt angles of schooling penned saithe. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(B:26): 1-6.

GJØSÆTER, H. 1985. Standard sampling procedure for Barents Sea capelin. A description of standard sampling technique and methods applied to improve the representativeness of the samples. Pp. 119-133 in GJØSÆTER, H. ed. Proc. Soviet-Norwegian symp. Barents Sea capelin, Bergen, Norway, 14-17 August 1984. Institute of Marine Research, Bergen.

HYLEN, A., NAKKEN, O., SUNNANÅ, K. 1985. The use of acoustic and bottom trawl surveys in the assessment of North-east Arctic cod and haddock stocks. Proc. workshop comparative biology, assessment and management of gadoids from the north Pacific and Atlantic Oceans. Seattle, 24-28 June 1985: 1-26.

- JAKOBSEN, T. 1985. Selectivity experiments with Danish Seine on Cod and Haddock in northern Norway in 1983. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(B:25): 1-16.
- JAKOBSEN, T. and NEDREAAS, K. 1985. A model for simulating the effects on management advice of different strategies for sampling of demersal fish in Norway. Proc. workshop comparative biology, assessment, and management of gadoids from the north Pacific and Atlantic Oceans. Seattle, 24-28 June 1985: 1-10 + 6 tab. + 5 fig.
- MEHL, S., NAKKEN, O., TJELMELAND, S. and ULLTANG, Ø. 1985. The construction of a multi-species model for the Barents Sea with special reference to the cod-capelin interactions. Proc. workshop comparative biology, assessment, and management of gadoids from the north Pacific and Atlantic Oceans. Seattle, 24-28 June 1985.
- SUNNANÅ, K., BAX, N. and GODØ, O.R. 1985. Further analyses of the ecosystem model - NORFISK - for studies of fish stocks off western Norway. Proc. workshop comparative biology, assessment, and management of gadoids from the north Pacific and Atlantic Oceans. Seattle, 24-28 June 1985.
- ULLTANG, Ø. 1985. A possible reorganization of the assessments in the northern part of the ICES area. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1985(Assess:21): 1-2.
- ULLTANG, Ø. 1985. Potential gains from improved management of the Arcto-Norwegian cod stock. Proc. workshop comparative biology, assessment, and management of gadoids from the north Pacific and Atlantic Oceans. Seattle, 24-28 June 1985: 1-13.
- WIIG, Ø. 1985. Elektronisk utstyr for å skremme sel. Rapp. Havforskningsinstituttet, SPS 8519: 1 s.

## 7. Utviklingshjelp

- ANON. (STRØMME, T. m.fl.) 1985. Survey of the abundance and distribution of the fish resources of Congo and Gabon. Rep. of cruise no.1, 2-15 March 1985. Reports on Surveys with the R/V "Dr. Fridtjof Nansen. Institute of Marine Research, Bergen, Norway 1985: 1-10 + Appendix I: 2 p. + Appendix II: 5 p. + Appendix III: 5 p.
- ANON. (HALDORSON, O. m.fl.) 1985. Survey of the abundance and distribution of the fish resources of Congo and Gabon. Rep. of cruise no.2, 30 May-12 June 1985. Reports on Surveys with the R/V "Dr. Fridtjof Nansen". Institute of Marine Research, Bergen, Norway 1985: 3 p. + 4 fig. + Appendix I: 2 p. + Appendix II: 7 p.
- SÆTRE, R. 1985. MOZ 038. Fisheries research cooperation - Mozambique. Report on a NORAD consultancy, 10-30 November 1985, NORAD.



