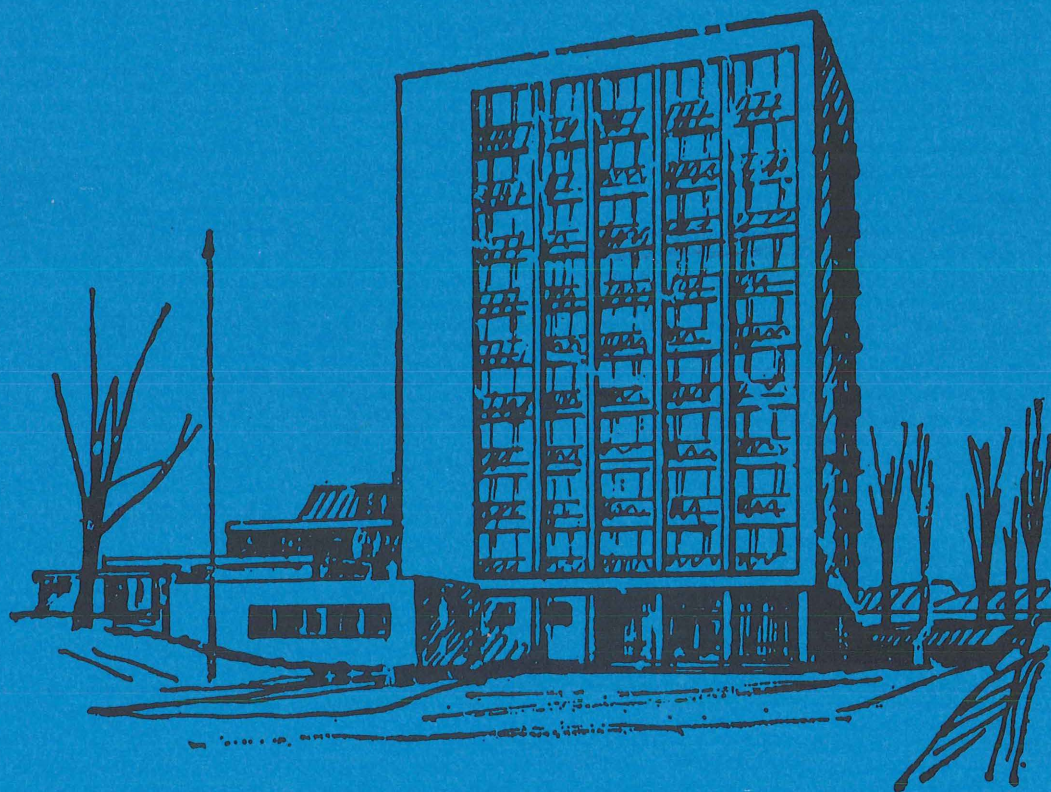
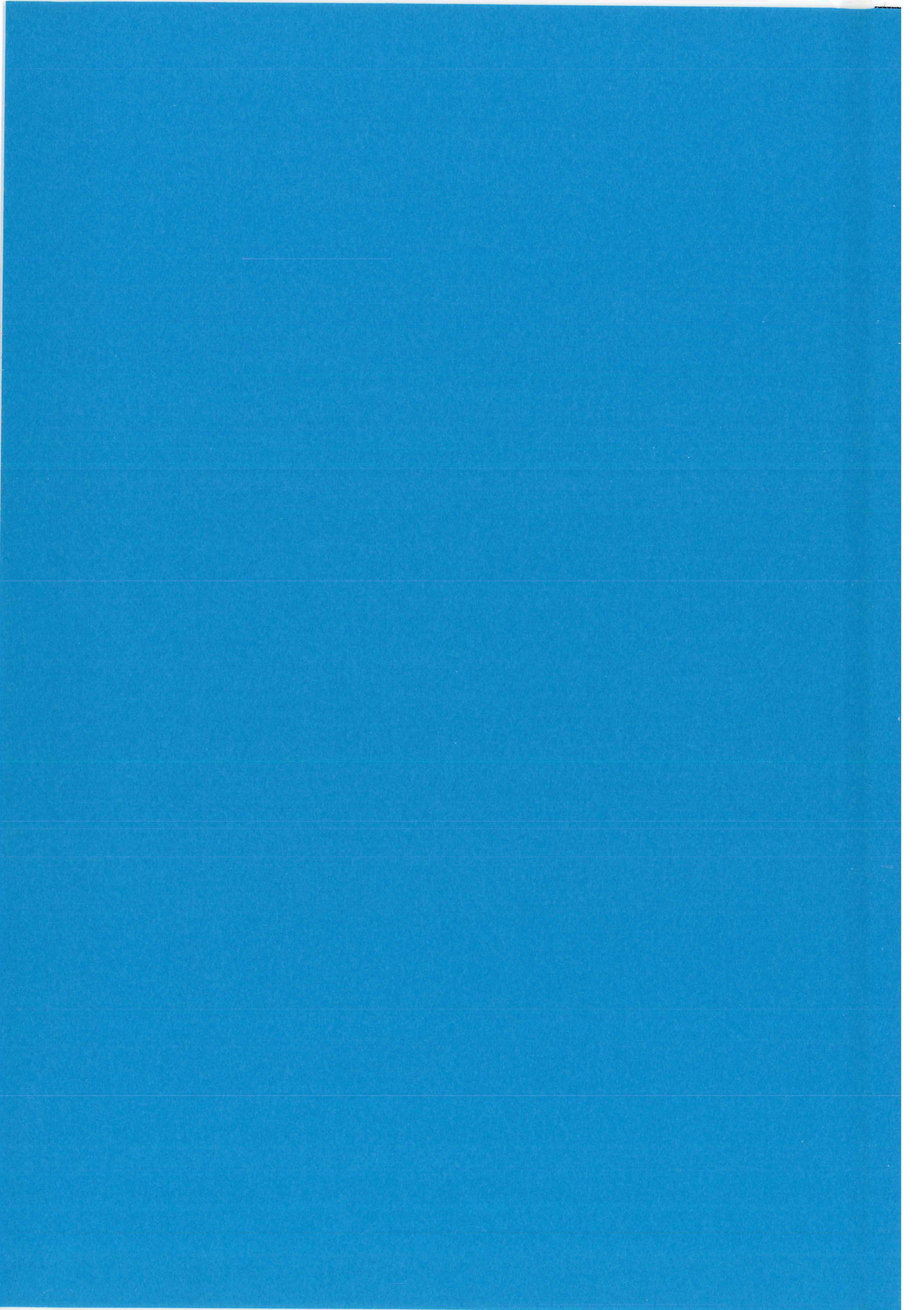


# ÅRSMELDING 1984

FRA  
FISKERIDIREKTORATETS  
HAVFORSKNINGSINSTITUTT



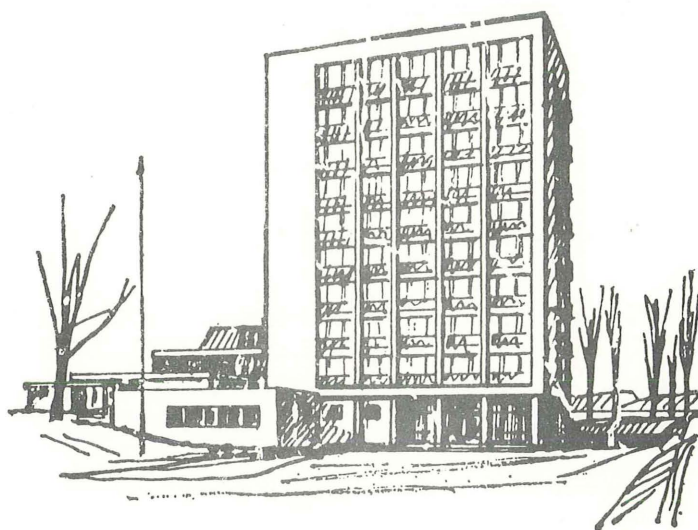






# ÅRSMELDING 1984

FRA  
FISKERIDIREKTORATETS  
HAVFORSKNINGSINSTITUTT



REDAKTØR  
ERLING BRATBERG

BERGEN, NOVEMBER 1985





INNHOOLD

	Side
Beskrivelse av virksomheten i 1984 .....	5
Oversikt over forskningsvirksomheten i 1984 .....	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 .....	7
1.5. Sei .....	8
1.6. Lange, blålange og brosme .....	8
1.7. Torsk, hyse, hvitting og rødspette i Nordsjøen .....	9
1.8. Kystbestander av bunnfisk .....	9
1.9. Industritrålfisket .....	9
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. Nordsjøsilde .....	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 .....	15
1.25. Blekksprut .....	15
2. Miljøundersøkelser og miljøovervåking .....	15
2.1. Fysisk oseanografi .....	15
2.2. Biologisk og kjemisk oseanografi .....	17
3. Spesiell biologi og atferd .....	18
3.1. Rekrutteringsmekanismen, vekst .....	18
3.2. Økosystemer .....	19
3.3. Atferd .....	20
3.4. Parasitter hos fisk .....	20
4. Virkninger av konkurrerende bruk av havet .....	20
4.1. Oljens skjebne i havet .....	20
4.2. Oljens virkning på levende organismer .....	21
4.3. Andre forurensningsundersøkelser .....	21
5. Akvakultur .....	22
5.1. Populasjonsgenetikk .....	22
5.2. Fysiologi og ernæringsbiologi .....	23
5.3. Kulturbetinget fiske .....	24
5.4. Oppdrett av skalldyr .....	25
5.5. Atferd .....	26
5.6. Oppdrettsteknologi og metodeutvikling .....	27
5.7. Fiskepatologi .....	28
6. Metodeutvikling og metodeforbedring .....	29
6.1. Akustisk bestandsmåling .....	29
6.2. Instrumentering .....	30
6.3. Programsystemer .....	30
6.4. Merkeforsøk .....	30
6.5. Populasjonsdynamikk, prøvetakingssystemer .....	31



	Side
Toktvirksomheten i 1984 .....	32
Bevilgninger og forbruk til forskning og administrasjon i 1984 .....	33
Personale .....	34
Kontaktvirksomhet .....	35
Publikasjoner .....	38



## BESKRIVELSE AV VIRKSOMHETEN I 1984

Havforskningsinstituttets forskningsvirksomhet økte i 1984 med 9 årsverk, fra 248 i 1983 til i alt 257 årsverk i 1984. Instituttet fikk ingen nye stillinger over statsbudsjettet, og den økte virksomhet ble finansiert av eksterne midler. Virksomhet og kostnader fordelt på fagfelt er vist i nedenstående tabell. Veksten i 1984 faller innen akvakultur, mens andre fagfelt viser stagnasjon eller reduksjon (e g miljøundersøkelser, konkurrerende bruk av havet).

### OVERSIKT OVER FORSKNINGSVIRKSOMHETEN I 1984

Forskningsfelt	Årsverk			Kostnader (1000 kr) 1984			
	1982	1983	1984	Lønn	Drift	Fartøy	Ialt
1. Bestandsundersøkelser og -overvåking	82	82	82	14 257	5 937	42 731	62 925
2. Miljøundersøkelser og overvåking	29	37	32	5 564	2 317	4 745	12 626
3. Spesiell biologi og atferd	17	25	25	4 346	1 810	3 557	9 713
4. Virkning. konkurrer. bruk av havet	19	13	10	1 739	724	-	2 463
5. Akvakultur	57	72	83	14 450	6 009	40	20 479
6. Metodeutvikling	14	15	20	3 477	1 448	946	5 871
7. Utviklingshjelp	4	4	5	-	-	-	-
	222	248	257	43 813	18 245	52 019	114 077

De samlede utgifter til forskning og utvikling beløp seg i 1984 til i alt 114 millioner kr. En spesifisert oversikt over inntekter og utgifter er gitt på side 33. I tillegg til den ordinære drift fikk en i 1984 bevilgninger til spesielle investeringer, nybygg i Nordnesgt. 33 (14 161 millioner kr), utstyr til forurensningsundersøkelser (3 351 millioner kr) og nytt trålanlegg til "G.O. Sars" (2 449 millioner kr).

Fartøykostnader i 1984 var ca 52 millioner kr. Dette er en økning fra 1983 på bare ca 3%, i realiteten en nedgang i kostnadene i forhold til prisøkningen. Dette har vært mulig ved mer rasjonell drift og dermed lavere oljeforbruk og til dels også redusert bemanning.

Forskningsinnsatsen på de enkelte prosjekter innen forskjellige fagfelt er beskrevet i de følgende avsnitt. Noen prosjekter er avsluttet, men stort sett har en opprettholdt samme virksomhet, spesielt innen fagfeltet bestandsundersøkelser og bestandsovervåking som er vesentlig for instituttets rådgivning til fiskeriforvaltningen. Det er imidlertid med beklagelse en konstaterer at det ikke har vært mulig å opprettholde instituttets aktivitet innen konkurrerende bruk av havet, spesielt i betraktning av den økte oljevirkosomhet i nordlige farvann.



# 1. BESTANDSUNDERSØKELSER OG BESTANDSOVERVÅKING (Tabell 1)

## 1.1. NORSK-ARKTISK TORSK OG HYSE

### Bestandsovervåking

Som tidligere er oppgaver over alders- og lengdesammensetningen av fisken i de kommersielle fangstene samlet inn for bestandsanalyser av norsk-arktisk torsk og hyse. Bestandsanalysene er som vanlig blitt foretatt i samarbeide med en arbeidsgruppe nedsatt av ICES. I analysene inngår data fra det kommersielle fisket i en rekke land (fangststatistikk, aldersfordeling, fangst-innsats m m) kombinert med resultater av undersøkelser fra forskningsfartøyer. På grunnlag av analysene har ICES anbefalt kvotestørrelser og andre reguleringsiltak.

Tabell 1. Bestandsundersøkelser og bestandsovervåking.

Undersøkelser	Årsverk
1.1 Norsk-arktisk torsk og hyse	12,1
1.2 Kysttorsk i Troms og Finnmark	0,4
1.3 Blåkveite	0,2
1.4 Uer	0,1
1.5 Sei	2,2
1.6 Lange, blålange, brosme	0,1
1.7 Torsk, hyse, hvitting og rødspette i Nordsjøen	1,0
1.8 Kystbestander av bunnfisk	3,3
1.9 Industritrålfisket	1,9
1.10 Torsk i det nordvestlige Atlanterhav	+
1.11 Lodde	7,9
1.12 Vårgytende sild	7,2
1.13 Kolmule	2,8
1.14 Polartorsk	+
1.15 Vassild	1,4
1.16 Nordsjø-sild	3,0
1.17 Makrell	3,7
1.18 Brisling	1,6
1.19 Haifisk, taggmakrell, størje	0,1
1.20 Andre fisk, (ål)	0,1
1.21 Reker	3,3
1.22 Hummer, krabbe	0,7
1.23 Sel	4,9
1.24 Hval	3,9
1.25 Blekksprut	1,3
Del av fellestjenester	18,8
Bestandsundersøk. og -overvåk. - total	82,0

Resultatene av bestandsanalysene er blitt presentert og kommentert skriftlig eller muntlig av Havforskningsinstituttets forskere i en rekke forskjellige sammenhenger (ressursoversikt, reguleringsutvalg, kvoteforhandlinger, foredrag, saksbehandling m m).

#### 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.

I perioden januar-mars gjennomførte "G.O.Sars" sammen med to leide ferskfisktrålere en kartlegging av ungfisk av torsk og hyse i Barentshavet, mens ungfiskforekomstene ved Svalbard ble kartlagt i september-oktober med "Eldjarn" i samarbeid med en ferskfisktråler. Undersøkelsene har de siste årene vært av stor betydning for bestandsanalysene, og i 1984 ble det i tillegg gjennomført tokter i mai og oktober i Barentshavet for ytterligere å kartlegge fordelingen av 1982- og 1983-årsklassene av torsk og hyse.

#### Bifangster i rekefisket

Det er gjennom flere år foretatt undersøkelser for å kartlegge omfanget av den beskatning som rekefisket forårsaker på ungfisk av torsk og hyse. I 1984 ble to tokt gjennomført i fjorder i Nordland og dessuten var det med prøvetakere på reketrålere til felter i Barentshavet og ved Svalbard.

#### Merkeforsøk

I 1984 ble det merket skrei i Lofoten og på Møre. Disse merkeforsøkene har begrenset verdi som hjelpemiddel i bestandsanalysene, men er verdifulle i kartleggingen av vandringsmønsteret.

### 1.2. KYSTTORSK I TROMS OG FINNMARK

De undersøkelsene som ble satt igang i 1980, delvis ved hjelp av NFFR-midler, og som tok sikte på å kartlegge bestandsforhold og beskatning av kysttorsk i Troms og Finnmark, ble formelt avsluttet i 1983. Imidlertid ble en del oppsummerende arbeid og presentasjon av resultater utført også i 1984.

### 1.3. BLÅKVEITE

Den norske forskningsinnsatsen på blåkveite har hovedsakelig omfattet prøvetaking av kommersielle fangster, bearbeidelse av disse prøvene og av andre relevante data fra fisket og deltakelse i ICES's arbeidsgruppe.

### 1.4. UER

Begge artene av uer har vært gjenstand for bestandsanalyser og kvoteregulering. Norske data har i 1984 omfattet prøver av kommersielle landinger av



vanlig uer. For øvrig har ungfisk- og 0-gruppeundersøkelsene av torsk og hyse også gitt betydelig informasjon om uer.

### 1.5. SEI

#### Bestandsovervåking

Data fra det norske seifisket er av helt avgjørende betydning for bestandsanalysene. I Nordsjøen utgjør det norske fisket nå ca 40%. I 1984 har prøvetakingen i Troms og Finnmark vært relativt omfattende fordi den inngår i opplegget for prøvetaking av torsk og hyse. Prøvetakingen lenger sør har vært langt mer sporadisk og lider under mangel på et fast program.

I bestandsanalysene synes oppgaver over fangstsinnsats fra det kommersielle fisket å gi de beste muligheter når det gjelder å forbedre peresisjonen. Bortsett fra trål er imidlertid ikke slike data tilgjengelige.

Bestandsanalysene av sei er foretatt i arbeidsgrupper under ICES, og bearbeidelse og tilretteleggelsen av de norske data har krevd en betydelig arbeidsinnsats.

#### Tallrikhet av årsyngel

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

#### Merkeforsøk

I 1984 ble det ikke merket sei.

Det nåværende vandringsmønsteret for sei er i hovedtrekkene kjent. Vandringsmønsteret synes imidlertid også å være gjenstand for langtidsvariasjoner som kan ha direkte betydning for fisket. En regner imidlertid med at mer omfattende merkeforsøk igjen vil bli aktuelt å gjennomføre om et par år.

### 1.6. LANGE, BLÅLANGE OG BROSME

Bestandene av disse artene har ikke vært gjenstand for ressursovervåking. Fangststatistikk med kommentarer vil bli presentert i Ressursoversikten.

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

### Bestandsovervåking

I 1984 deltok Instituttet med et fartøy ("Eldjarn") i den årlige internasjonale ungfiskundersøkelsen (Young Fish Survey) i Nordsjøen som gir indekser for rekrutteringen til disse bestandene, og norske forskere deltok i ICES's arbeidsgrupper som vurderte materiale innsamlet av alle de ti deltakende land.

### 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 er blitt beregnet ved hjelp av prøver av industritrålfangstene fra ulike områder som gjennom hele året tas av autoriserte kontrollører engasjert av Fiskeridirektoratets kontrollverk. Ved å sammenholde prosentandeler av konsumfisk i fangstene med det totale kvantum for industritrålfiske, er bifangsternes størrelse totalt og i forskjellige områder til forskjellige tider beregnet.

## 1.8. KYSTBESTANDER AV BUNNFISK

### Bestandsovervåking og tallrikhet av årsyngel

Undersøkelsene på gytefeltene i Møre og Romsdal som ble igangsatt i 1974, ble formelt avsluttet i 1983, men bearbeiding av data og presentering av resultater har fortsatt i 1984.

I perioden 19 september-5 oktober ble 0-gruppeundersøkelser gjennomført på strekningen Kristiansand-Hvaler-Oslo i regi av Statens Biologiske Stasjon Flødevigen. Det ble tatt 109 strandnotstasjoner og 33 hydrografiske stasjoner.

Resultatene synes å vise at årsklassen 1984 av torsk er under middels styrke, men ikke så svak som 1983-årsklassen. Årsklassene 1984 av hvitting og lyr synes også å være bedre enn 1983-årsklassene.

## 1.9. INDUSTRITRÅLFISKET

Det norske industritrålfisket er basert på øyepål og tobis, men med betydelig innslag av kolmule i enkelte områder. Overvåking av disse bestandene er viktig for å klarlegge sammenhengen mellom fiskebestandene i Nordsjøen til bruk i arbeidet med flerbestandsmodeller.

Arts- og alderssammensetning til hovedartene i industritrålfisket er blitt bestemt ved prøvetaking fra kommersielle fangster. Dataene har gitt gode mål for alderssammensetningen i den beskattede del av bestanden og indikasjoner for rekrutteringen av tobis, øyepål og kolmule på 0-gruppe stadiet.

Den årlige internasjonale ungfiskundersøkelsen (Young Fish Survey) i Nordsjøen har gitt gode mål for tallrikheten av 1-gruppe øyepål.



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

Instituttet har i 1984 bare gjennomført undersøkelser av torsk ved Øst-Grønland hvor det i september bare ble 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 1984 ble det tatt lengdemålinger av 2063 fangster fra Barentshavet og 159 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 1984 ble det tatt 307 biologiske prøver av lodde fra Barentshavet.

I januar ble utbredelsen av lodde kartlagt fra Bjørnøya og sørøstover mot Gåsebanken. Det ble lagt vekt på å undersøke i hvilken grad modnende lodde hadde skilt lag med ungloddeforekomstene, og hvordan gytelodda fordelte seg i forhold til miljøforholdene.

Fordeling og sammensetning av gytebestanden på kysten av Finnmark ble kartlagt i slutten av mars.

I juni ble så utbredelsen og mengden av loddelarver undersøkt på strekningen Troms til 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 1984-årsklassen på 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 og sommeren 1985.

### Bestandsovervåking i området Jan Mayen-Island

Undersøkelser av bestandsstørrelse og utbredelse av loddestammen ved Island og Jan Mayen ble gjennomført i oktober sammen med islandske forskningsfartøyer på samme måte som tilsvarende undersøkelser i Barentshavet. Resultatene dannet grunnlaget for tilrådinger om kvoter for loddefisket i 1984-1985.

## 1.12. NORSK VÄRGYTENDE SILD

### Bestandsovervåking

Undersøkelsene har foregått i samme omfang som tidligere. De er basert på prøvetaking av sild og merkeforsøk, overvåking av utbredelse og vandringer og gir data for beregninger av bestandens størrelse og sammensetning. Resultatene danner grunnlaget for Instituttets råd vedrørende 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.

### Larve- og yngelundersøkelser

Det er videre blitt foretatt undersøkelser av egg på gytefeltene, larveforekomster og undersøkelser av 0-gruppe sild. Undersøkelsene av 0-gruppe sild er basert på akustisk mengdemåling i kombinasjon med tråling og frem-skaffer 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 om våren når den voksne delen er samlet på gytefeltene langs eggakanten vest av De britiske øyer. Norge beskatter kolmulebestanden hovedsakelig gjennom et direkte fiske på gytefeltene om våren, og ellers i et industritrålfiske i Norskerenna hvor den taes som bifangst stort sett gjennom hele året. Det biologiske materialet, hvor inngår lengde, alder, vekt, kjønn, modning, leverstatus og parasittfrekvens, fåes fra prøver samlet inn på tokt. I tillegg tar Fiskeridirektoratets kontrollverk en rekke lengdemålinger fra de kommersielle fangstene.

I april ble det gjennomført et tokt til hovedgytefeltet vest av De britiske øyer hvor bestandens utbredelse, tetthet og struktur ble kartlagt. Ved hjelp av akustiske målinger fikk en et anslag over den mengde gytefisk som var tilstede.

I august deltok Norge med tre forskningsfartøyer i en internasjonal fellesundersøkelse på kolmulebestanden i Norskehavet. I alt fem nasjoner deltok med tilsammen 8 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 tilleggsinformasjoner fra loddeundersøkelsene i Barentshavet i september. Resultatene har vært sammenlignet med tidligere års observasjoner for vurdering av bestandens status.

#### 1.15. VASSILD

Vassilda er utbredt over den norske delen av kontinentalsokkelen og i skrånninga ned til ca 700 m dyp fra Oslofjorden til Finnmark.

Det kommersielle fisket foregår vesentlig på gytekonsentrasjonene utenfor Møre og Trøndelag i mars til mai. 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-mai en kartlegging av bestanden, spesielt fra Stad til Lofoten. Denne fiskearten står vanligvis nær bunn og er derfor vanskelig å måle akustisk. Under toktene blir det gjort forsøk på slik mengdemåling, samtidig som det gjennomføres et fast oppsatt bunntålprogram for sammenlikninger av fangstrater fra sesong til sesong.

Resultatene fra undersøkelsene dannet grunnlag for anbefaling av fangstknoten for 1985.

#### 1.16. NORDSJØSILD

##### Bestandsovervåking

Mangelfulle opplysninger om fangstområder har som i 1983 komplisert bearbeidelsen av materialet fra de kommersielle fangster fra Nordsjøen og Skagerrak. I alt ble det samlet inn 97 prøver med tilsammen ca 8000 individer fra disse områdene.

Fra kyststrekningen Klovningen-Lindesnes-Svenskegrensen ble det som tidligere år samlet inn prøver i den hensikt å belyse forekomstenes størrelse og tilknytning til sild utenfor området. Innsamlingen av materialet blir foretatt av Statens Biologiske Stasjon Flødevigen.

##### Larve- og ungsildundersøkelser

Den internasjonale ungfiskundersøkelsen (Young Fish Survey) ble foretatt som i alle de senere år, og Norge deltok med fartøy ca 3 uker i februar. Resultatene av undersøkelsene fra alle deltakende land 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 oktober-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 juli måned.

#### 1.17. MAKRELL

Bestandsovervåking og merkeforsøk

Merking og undersøkelser av fangster for gjenfunn av merker er den viktigste metode for studiene av makrell fra Nordsjø-bestanden og den vestlige bestand. I 1984 ble 28 000 makrell merket med små stålmerker i bukhulen og ca 400 merker ble gjenfunnet på fiskemelfabrikker og fiskemottaksanlegg i Norge og utlandet. Utviklingen av et effektivt, elektronisk detektorsystem for gjenfunn av makrell som har merker, og innpassing av disse på anlegg langs kysten, har krevet betydelig innsats.

Tallrikhet av egg, larver og yngel

I tiden 22 mai-17 juli ble makrellens gyteområde i Nordsjøen undersøkt for å kunne beregne produksjon av egg og gytebestandens størrelse. Fartøy fra Skottland, Nederland, Danmark og Norge dekket gytefeltet seks ganger. Norge deltok med "Michael Sars" (15-25 juni) og "Eldjarn" (27 juni-17 juli). Undersøkelsene krever stor fartøyinnsats. Derfor er det nå meningen å gjennomføre disse hvert annet år. Neste gang blir da i 1986.

#### 1.18. BRISLING

I november ble bestandsgrunnlaget i fjordene fra Ryfylke og til Nordland undersøkt.

Gyteomfanget for brisling i Ryfylke og Nordfjord ble kartlagt på tre tokt med "G.M. Dannevig": ett i tidsrommet 26 mars-6 april, ett i perioden 26 mai-23 juni og ett i tiden 2-14 juli.

#### 1.19. HAIFISK, TAGGMAKRELL, STØRJE

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

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

#### 1.20. ANDRE FISK (ÅL)

Bearbeiding av materiale av ål har fortsatt ved Instituttet, og Statens Biologiske Stasjon Flødevigen har fortsatt innsamlingen av fangstdagbøker og fangstdata.

#### 1.21. REKER

I 1984 ble forekomstene i Barentshavet og ved Svalbard undersøkt med "Michael Sars" i henholdsvis april-mai og juli. Ved Grønland ble det samlet



inn prøver av rekefangstene ombord i trålerne. Foruten prøver av reker ble bifangst av fisk og utkast av reker og fisk undersøkt.

M/T "Mari" foretok rekeundersøkelser ved Øst-Grønland i september og M/T "Stallo" i november. I Nordsjøen og Skagerrak har undersøkelsene blitt utvidet. Ved siden av økt prøveinnsamling var det også et tokt med "Michael Sars" i Norskerenna-Skagerrak i oktober.

#### 1.22. HUMMER OG KRABBE

Overvåkingen av hummer i Skagerrak og på Vestlandet har fortsatt med innsamling av opplysninger om fangst pr teine og lengdemålinger. Materiale vedrørende hummer og krabbe som er samlet inn ved Havforskningsinstituttet er under bearbeidelse.

#### 1.23. SEL

##### Bestandsovervåking

Innsamling av materiale for å legge til rette data for forvaltningen av beskattede nordatlantiske bestander av grønlandssel og klappmyss og beskyttede bestander av havert og steinkobbe har fortsatt i 1984.

I Vesterisen ble det samlet inn tenner for aldersanalyser fra 1498 kjønnsmodne grønlandssel. Fra ikke kjønnsmodne dyr ble det samlet inn tenner fra 78 hunner av grønlandssel og 6 hunner og 341 hanner av klappmyss. Videre ble det samlet inn kjønnsorganer fra 113 og 170 hunner av henholdsvis klappmyss og grønlandssel.

Tenner fra 2355 grønlandssel, samlet inn i Vesterisen i 1980 og 1981, ble bearbeidet, aldersavlest og analysert i 1984. Likeså ble tenner fra 6320 grønlandssel, samlet inn i Vesterisen i perioden 1982-1984, gjort klar for videre analyser.

I løpet av vintersesongen 1984 ble det merket 399 klappmyssunger, 1331 grønlandsseler, fire voksne grønlandssel og tre ungdyr av klappmyss.

I forbindelse med innvandringen av grønlandssel fra Barentshavet til kysten av Finnmark ble mageinnholdet fra 25 grønlandssel som hadde druknet i fiskegarn, undersøkt.

##### Sel på norskekysten

Registreringen av havert og steinkobbe langs norskekysten fra fly og båt har fortsatt. Funn av to havertunger tyder på lokal rekruttering i områder hvor rekruttering ikke tidligere er påvist.

## 1.24. HVAL

### Bestandsovervåking

I forbindelse med småhvalfangsten ble det samlet inn materiale fra 62 hunner og 24 hanner av vågehval i Barentshavet og fra 26 hunner og 15 hanner av vågehval fanget i området Jan Mayen-Øst-Grønland.

I samarbeid med personale fra Memorial University of Newfoundland ble det foretatt observering av hval høsten 1984 fra snurpefartøyer som fisket i Svalbard-området. Det ble tatt fotografier for å kunne gjøre sikre arts-identifiseringer. Fotoidentifisering av spekkhogger ble også satt igang høsten 1984.

## 1.25. BLEKKSPRUT

Innsamlet materiale er blitt bearbeidet og publisert.

## 2. MILJØUNDERSØKELSER OG MILJØOVERVÅKING (Tabell 2)

### 2.1. FYSISK OSEANOGRAFI

#### Miljøovervåking

Det arbeides videre med oppdaterte oversikter over de fysiske tilstandene i havet i norske fiskeriområder. Materialet samles fortsatt inn fra faste hydrografiske stasjoner langs norskekysten, fra faste hydrografiske snitt som blir tatt av forskningsfartøyene og fra en rekke rutebåter som foretar observasjoner i overflatelaget langs rutene. Det arbeides fortsatt med apparatur fra automatisk innsamling av saltholdighetsobservasjoner.

#### Fiskerioseanografi

Arbeidet for å vinne bedre innsikt i samspillet mellom de fysiske tilstander i havet og biologien til våre viktigste fiskearter (vekst, atferd, vandringer, drift av egg og yngel etc) har fortsatt.

Innsamlet materiale blir bearbeidet med henblikk på å etablere relasjoner mellom de fysiske og biologiske prosesser.

Ved Statens Biologiske Stasjon Flødevigen har de daglige observasjoner vedrørende meteorologiske forhold og temperatur og saltholdighet i sjøen fortsatt, og det hydrografiske snittet Torungen-Hirtshals er tatt 10 ganger.

#### Oseanografiske betingelser for fiskeoppdrett

Både temperatur, saltholdighet og oksygeninnhold, såvel som utskiftingshastighet av vannmasser og bunnforhold er betingende for gode fiskeoppdrettsforhold. I vinterhalvåret overvåkes spesielt temperaturforholdene på Sørvestlandet for å kunne varsle eventuelle kaldtvannsfrembrudd fra Skagerrak.



Tabell 2. Miljøundersøkelser og overvåking.

Undersøkelser	Årsverk
Miljøovervåking	4,0
Fiskerioseanografi, Nordsjøen og Skagerrak	4,5
Fiskerioseanografi, Norskehavet	1,1
Fiskerioseanografi, Barentshavet	2,4
Fiskerioseanografi, norskekysten	2,0
Oseaniske betingelser for fiskeoppdrett	0,3
Egnede lokaliteter - oppdrett	0,7
Spredning av egg og yngel	1,3
Del av fellestjenester	5,0
<b>2.1 Fysisk oseanografi - total</b>	<b>21,3</b>
Miljøundersøkelser i kyststrømmen n.for 62°N	3,2
Miljøundersøkelser i kyststrømmen s.for 62°N	0,3
Tilførsel av næringssalter	0,1
Helsetilstanden i utvalgte fjorder	1,0
Overvåking av zoopl., fiskeegg og larver	0,5
Nukleinsyrer, nukleotider	0,1
Spesielle undersøkelser på Skagerrak-kysten	3,0
Del av fellestjenester	2,5
<b>2.2 Biologisk og kjemisk oseanografi - total</b>	<b>10,7</b>

Kartleggingen av egnede lokaliteter for fiskeoppdrett i Sør- og Nord-Trøndelag ut fra fysiske kriterier ble fullført i løpet av 1984.

#### Spredning av egg og yngel

I forbindelse med prosjektet "Torskelarvens oppvekstvilkår i kyststrømmen" fortsatte de hydrografiske undersøkelsene som tar sikte på å avdekke meso-skala-strukturen i strømsystemet på kontinentalsokkelen utenfor Lofoten. Det ble også dette året brukt ARGOS-satellitt-posisjonerte drivende bøyer.

Eggundersøkelser for beregning av gytebestandens størrelse ble utvidet fra 1983 til 1984 til også å omfatte gytefeltene nordover mot Sørøya.

Registreringen av artsforekomster og fordeling av fiskeegg og larver over kystbankene fra Stad til Vestfjorden har fortsatt. Innsamlingen av materiale foregikk fra 10 til 18 april og fra 24 april til 2 mai med henholdsvis "Eldjarn" og "G.O. Sars". Det ble tilsammen tatt 227 stasjoner.

Forsøkene på å etablere en mengdeindeks for torsk i et tidlig stadium av utviklingen fortsatte i 1984. Materiale ble samlet inn med "Johan Ruud" fra 24 juni til 20 juli. Det ble i alt tatt 169 tråltrekk med pelagisk trål.

## 2.2. BIOLOGISK OG KJEMISK OSEANOGRAFI

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

Overvåkingen av det pelagiske produksjonssystem over bankområdene fra Møre til Troms som grunnlag for fortløpende vurderinger av eventuelle effekter fra kontinentalvirksomheten har fortsatt, men også blitt avsluttet i 1984. Det ble foretatt innsamlinger i forbindelse med fiskeegg- og larveundersøkelser på bankene på tokt med "Eldjarn" i tiden 10-18 april og med "G.O. Sars" i tiden 25 april-1 mai.

Det ble ikke foretatt tokt i forbindelse med miljøundersøkelser i kyststrømmen sør for 62°N, Nordsjøen og Skagerrak. De hittil oppnådde resultater av undersøkelsen er bl a brukt av en arbeidsgruppe i ICES.

Tilførsel av næringssalter til kystvannet

Undersøkelsen over hvorledes kystvannet tilføres næringssalter nok til å opprettholde planteproduksjonen gjennom sesongen har fortsatt. Prosjektet er basert på data innsamlet gjennom andre prosjekter.

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 med et tokt i november-desember. Dataene er under bearbeiding.

Miljøundersøkelser i utvalgte fjorder

Ved Statens Biologiske Stasjon Flødevigen er materialet vedrørende hydrokarboner i sjøoverfalten i Arendals-området blitt bearbeidet, likeså resipientundersøkelsene i samme område.

Resipientundersøkelsene i Tvedestrandsfjorden ble fulgt opp med 5 tokter i 1984. Rapport over undersøkelsene i 1983 er blitt utarbeidet.

Nukleinsyrer og nukleotider

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

Spesielle undersøkelser på Skagerrak-kysten

Overvåkingen av algen Gyrodinium aureolum har basert seg på prøver fra det hydrografiske snittet Torungen-Hirtshals, fra Flødevigen og fra åtte fiskeoppdrettere på strekningen Rogland-Sogn og Fjordane. I 1984 ble det ikke funnet alarmerende mengder.

Det er satt igang kartlegging av forekomst og økologi til denne algen. En baserer seg på innsamling og bearbeiding av data over flere år. Det under-



søkes bl a om stor nedbør og avrenning langs kysten kan være årsak til masseforekomster ved at det tilføres viktige mikro-næringsstoffer.

I et samarbeidsprosjekt mellom Universitetet i Hamburg, universitetene i Oslo, Bergen og Trondheim, Norges Veterinærhøgskole og Statens Biologiske Stasjon Flødevigen har en forsøkt å få innsikt i høstplanktonets økologi ved studier av plankton i plastposer. Flødevigen var særlig engasjert i studier av plastposer med Gyrodinium aureolum i énkultur.

### Skjellforgiftning

I begynnelsen av oktober ble det klart at blåskjell langs kysten av Skagerrak var giftige. Et samarbeid ble derfor etablert mellom Institutt for Næringsmiddelhygiene, Næringsmiddelkontrollen i Aust-Agder og Statens Biologiske Stasjon Flødevigen. Det ble foretatt en samtidig innsamling av skjell og vannprøver fra to blåskjellanlegg for å følge utviklingen. Dessuten ble forekomsten av Dinophysis sp. (den mulige årsak til giftigheten) kartlagt. Prøver av skjell fra de to anleggene viste fortsatt giftighet ved årsskiftet 1984-85.

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

### 3.1 REKRUTTERINGSMEKANISMEN, VEKST

Torskelarvens oppvekstvilkår i kyststrømmen

Feltundersøkelser foregikk i området Lofoten-Sørøya i perioden mars-april for registrering av biologiske og fysiske faktorer som kan påvirke rekrutteringsmekanismen hos torsk.

Tabell 3. Spesiell biologi og atferd.

Undersøkelser	Årsverk
3.1 Rekrutteringsmekanismen, vekst	13,5
3.2 Økosystemer	7,1
3.3 Atferd	0,1
3.4 Sykdom hos fisk	0,1
Del av fellestjenester	4,2
Spesiell biologi og atferd - total	25,0

Spesielle undersøkelser ved Statens Biologiske Stasjon Flødevigen

Ernæring hos hummeryngel. Forsøkene med hummeryngelens valg av byttedyr og effekten av forskjellige byttedyr er avsluttet.

Flerartsforsøk i basseng. Det ble gjort forsøk med yngel av piggvar, hummer og østers. Bassenget ble tappet ned om høsten og materialet er under bearbeidelse.

Kveitelarver. Det ble gjort forsøk med nyklekkete larver i forskjellige temperaturer for å undersøke utviklingshastighet og dødelighet. "Buoyancy"-forsøk ble også utført med egg og larver av kveite.

Bassengforsøk med hyselarver. Avsluttende forsøk ble utført i laboratoriet, spesielt med henblikk på matopptak ved forskjellige byttedyrtettheter.

Klekking, oppdrett av torsk m m. Forsøk ble videreført i laboratoriet med henblikk på befruktning, klekking og oppdrett av torsk under forskjellige betingelser. Skrei av årsklassen 1983 ble hentet fra Barentshavet for videre oppdrett i laboratoriet med henblikk på undersøkelser av vekst og tidspunkt for kjønnsmodning.

Enkeltvis ble egg fra torsk og hyse analysert for fettsyresammensetning ved hjelp av gasskromatograf og senere behandling ved SIMCA-program. Resultatene viste at disse to artene kan skilles ved deres fettsyrekart ved analyse av det enkelte egg.

Kunstig fremstillet tørrfôr i partikkelstørrelser 90  $\mu\text{m}$ -500  $\mu\text{m}$  ble testet som startfôr for torske- og hyselarver. Begge arter beitete villig på fôret og "feeding incidence" og "feeding ratio" viste en utvikling som for levende fôr.

Brislingforsøk. Brisling ble holdt i et større gytebasseng for studier av gyteperiode, gytt mengde egg, eggenes størrelse i løpet av gytesesongen, eggenes og larvenes buoyancy og utvikling. Forsøket ble mislykket da ingen gyting fant sted.

### Populasjonsgenetikk - naturlige bestander

Undersøkelsene bruker genetisk variasjon i proteiner til å studere bestandsstruktur hos økonomisk viktige arter. I 1984 har det vært lagt stor vekt på bearbeiding av resultatene, særlig med hensyn til torsk. Noen supplerende analyser av egg og plommeseckklarver og 0-gruppe torsk i Barentshavet er imidlertid utført. Det samme gjelder for 1984-årsklassen av sild.

Isoelektrisk fokusering basert på agarose ble utprøvd for å skille tidligere eggstudier av torsk og hyse, og sei og øyepål. Slike analyser kan utføres på forskningsfartøy under tokt. I forbindelse med produksjon og utsetting av torskeyngel i Austevoll er det gjort en rekke genetiske studier. Dette arbeidet omfatter kontroll av stamfisk, egg produsert til forskjellig tid i gytesesongen og yngel som er merket og satt ut i sjøen. Vi har også prøvd å få analysert noe av fisken som er blitt gjenfanget.

### 3.2. ØKOSYSTEMER

#### Loddas næringsforhold ved iskanten

I 1984 er det gjennomført tre tokt: "F/F "G.O. Sars", 28 mai-18 juni og F/F "G.O. Sars", 2-8 august. Hensikten med undersøkelsen er å finne hvilke mekanismer som kontrollerer plankton-produksjonen ved iskanten i Barents-



havet. Prosjektet er en del av et større tverrfaglig forskningsprogram: "Promare".

#### Fettsyresammensetning i egg og larver av torsk

Hensikten er å følge lagring, omdannelse og kanalisering av energi i torsk på tidlige utviklingsstadier (egg- og larvestadiet), og å søke relasjoner mellom fettsyresammensetningen i larven og planktonet den beiter på. En analysemetode er utviklet og testet på materiale innsamlet i Lofoten 1984.

### 3.3. ATFERD

#### Biologi og atferd hos hval

Observasjoner over forekomst og atferd hos hval, både i norske kystfarvann og i åpent hav, har fortsatt.

### 3.4. PARASITTER HOS FISK

#### Parasitter i sel og fisk

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

#### Sykdom i frittlevende marine bestander

Registrering av patologiske tilstander hos marine organismer har fortsatt på alt materialet som er kommet inn fra villfisk. Det eksperimentelle arbeidet med pseudobranchial-svulster hos torsk har også fortsatt. Feltarbeidet er flyttet til Oslofjorden der en har lettere tilgang på materiale.

Undersøkelsene over gaffkemi i frittlevende hummerbestander er blitt avsluttet.

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

### 4.1. OLJENS SKJEBNE I HAVET

#### Overvåking av sedimenter

Overvåkingen av nivåene av karakteristiske oljehydrokarboner i sedimenter har fortsatt. Norske havområder og Nordsjøen undersøkes, og områder med forhøyete nivåer kartlegges. Sedimenter, som ble samlet inn sommeren 1983 i sydlige og sentrale deler av Nordsjøen, er for det meste ferdig analysert.

#### PAH-undersøkelser

Hensikten har vært å kartlegge de biokjemiske prosesser som inngår i biotransformasjonen av PAH i hval og torsk. En del avsluttende forsøk med Cytochrom P-450 isoensymer fra torsk gjenstår. Forsøkene med hval er avsluttet og resultatene klar for publisering.

Tabell 4. Virkninger av konkurrerende bruk av havet.

Undersøkelser	Årsverk
4.1 Oljens skjebne i havet	1,3
4.2 Oljens virkning på levende organismer	4,8
4.3 Andre forurensningsundersøkelser	1,6
Del av fellestjenester	2,3
<b>Virkninger av konk. bruk av havet - total</b>	<b>10,0</b>

#### 4.2. OLJENS VIRKNING PÅ LEVENDE ORGANISMER

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

Målet med undersøkelsen er å studere de effekter oppløste oljehydrokarboner kan ha på torskelarvens fysiologi, vekst og strukturelle utvikling. Eksperimentelle undersøkelser, d v s eksponering av egg og larver til 50 og 150 µg WSF crude oil/e, er utført.

##### Oljeeksponering av planktonsamfunn i fleksible plastinnhegninger

Feltekspeserimenter med innelukkede vannsøyler har vært utført i Lindåspollene. Undersøkelsene har omfattet studier av fotokjemisk nedbrytning av olje og økologiske effekter på bakterier, planteplankton og næringssaltomsetning. Eksperimentene er avsluttet og en rapport er under bearbeidelse.

##### Svensk-norsk-bulgarsk (SWENOBUL) samarbeidsprogram om oljeraffineri-effluents virkning på mikro-kosmos

Programmet innbefatter påvirkning av flere forskjellige dyr og plantesamfunn med to forskjellige typer raffineri-effluents inneholdende olje-hydrokarboner. Instituttets 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 ble startet på forsommeren og fortsetter i 1985. En forsker har vært på visitt til det bulgarske instituttet i Zozopol sammen med svenske forskere, og en publikasjon er under utarbeidelse vedrørende akkumuleringseksperimenter.

#### 4.3. ANDRE FORURENSNINGSUNDERSØKELSER

##### ICES-koordinerte overvåkingsprogram for Nordøstatlanteren

Programmet innbefatter overvåkning av klorerte hydrokarboner (polyklorerte bifenyler, DDT og deres metabolitter), oljekomponenter og tungmetaller i fisk og skalldyr. Det ble i 1984 utført en interkalibrering av klorerte komponenter og oljehydrokarboner. Resultatene av interkalibreringene er sendt til de respektive koordinatorene for rapportering i 1985.



## Klorerte hydrokarboner i sjøvann

Undersøkelsen foretaes i samarbeid med Universitetet i Kiel og Bermuda Biological Station for Research. Arbeidet i år har vært konsentrert om å raffinere metodikk og om å lage hensiktsmessig apparatur. Et forslag til "open ocean" prosjekt i Atlanterhavet er under utarbeidelse.

En vannprøve på 1150 liter ble tatt av Atlanterhavsvann i desember i år, konsentrert v h a XAD-2 kolonner og spesialvannhentere. Prøven er under opparbeidelse.

## Spesielle forurensningsundersøkelser

I 1984 ble det foretatt en undersøkelse i forbindelse med spredning av utslipp til Dyngadjupe.

## 5. AKVAKULTUR (Tabell 5)

### 5.1. POPULASJONGENETIKK

Populasjonsgenetiske undersøkelser av laksefisk (kvantitativ populasjonsgenetikk)

Undersøkelsene tar sikte på å kartlegge viktige egenskaper hos laks og regnbueaure for å få fram et bedre avlsmateriale for oppdrett og foregår ved Akvakulturstasjonen Matre (ferskvannsfase) og Austevoll (sjøvannsfase).

I 1984 er det blitt plassert parallelle grupper av smolt ved 6 anlegg langs kysten fra Rogaland til Finnmark for å undersøke nærmere eventuell samvariasjon mellom arv og miljø når det gjelder produksjonsegenskaper. En har fortsatt arbeidet med metoder for å måle arvelig kontrollerte variasjoner i slaktekvalitet samt i fóropptak og fórutnytting. I 1984 har derfor prosjektet bestått av følgende delprosjekter:

- a) Genetiske variasjoner i produksjonsegenskaper. (vekst og alder ved kjønnsmodning)
- b) Arvelige variasjoner i fóropptak og fórutnytting hos laks, metodeutvikling
- c) Kombinasjon arv og miljø som årsak til variasjon i alder ved kjønnsmodning hos laks
- d) Arvelige variasjoner i slaktekvalitet, metodeutvikling

Tabell 5. Akvakultur.

Undersøkelser	Årsverk
5.1 Populasjonsgenetikk	10,2
5.2 Fysiologi og ernæringsgenetikk	9,4
5.3 Kulturbetinget fiskeri	19,6
5.4 Oppdrett av skalldyr	7,4
5.5 Atferd	1,6
5.6 Oppdrettsteknologi og metodeutvikling	9,2
5.7 Fiskepatologi	4,9
Del av fellestjenester	20,7
Akvakultur - total	83,0

## 5.2. FYSIOLOGI OG ERNÆRINGSBIOLOGI

### Akklimatisering til sjøvann for lakseunger i første leveåret

Formålet med prosjektet var å forkorte laksens ferskvannsperiode ved å drive den hardt første våren og sommeren, slik at den når smoltstørrelse allerede første høsten. Derneft har en undersøkt om den er fysiologisk tilpasset til å leve og vokse i sjøvann. Undersøkelsene ble startet høsten 1982 ved Akvakulturstasjonen Austevoll, og de ble foreløpig avsluttet i 1984.

### Ernæring og utprøving av fórtyper til laksefisk

Problemkompleksene vedrørende sammenhengen mellom ernæring og eggkvalitet hos laksefisk har vært utredet av et utvalg ("Stamfiskutvalget"). Utredningsarbeidet er nå avsluttet.

Fra mars 1984 har NFFR bevilget et 3 års utdanningsstipend for å arbeide med ernæringens betydning i ulike stadier hos fisk. Arbeidet blir gjennomført i samarbeid med Ernæringsinstituttet.

Dette prosjektet har også omfattet flere mindre prosjekter vedrørende bruk av ulike fórtyper til laksefisk. Forsøkene har foregått i samarbeid med Ernæringsinstituttet og Sildeolje- og sildemelindustriens forskningsinstitutt (SSF). Biokjemisk institutt, Universitetet i Bergen, har også deltatt i samarbeidet vedrørende ernæring hos regnbueaure.

### Fóring og kjønnsmodning hos laksefisk

Sammenhengen mellom kjønnsmodning og vekstforløpet igjennom året blir undersøkt på individuelt merket fisk. Arbeidet går inn som en hovedfagsoppgave ved Fiskeribiologisk institutt, Universitetet i Bergen.



## Utvikling av fórt til metamorfosert marin yngel

Forsøket startet i 1983 som et støtteprosjekt til prosjektene vedrørende oppdrett av torskelyngel. Samarbeidet har vært etablert mellom Avdeling for akvakultur, Ernæringsinstituttet og SSF. Det er arbeidet med en videre utvikling av fóret til torsk samt til andre aktuelle marine fiskearter.

### 5.3. KULTURBETINGET FISKE

#### Utsetting av laksefisk

En undersøker hvilke faktorer som har betydning for gjenfangstene (utbyttet) ved utsetting av laksefisk. Aktuelle faktorer er utsettingssted og -tid, størrelse, utsettingsmetode, vern mot predatorer samt arvelige faktorer. I 1984 ble det satt ut laksesmolt ved Akvakulturstasjonen Matre.

#### Oppdrett av yngel av marin fisk

Formålet med prosjektet er å utvikle metoder for masseproduksjon av marin yngel for utsetting og intensivt oppdrett. Forsøkene har foregått ved og i tilknytning til Akvakulturstasjonen Austevoll, både på laboratoriet, i store presenningsposer i sjøen og i avstengte poller (Hyltro og Svartatjønn).

Pollforsøkene. Utsetting av larver i Hyltro omfattet torsk og rødspette. Tilleggsfóring med tørrpellet startet i mai, og opptak av yngel kom igang i juni da omlag 30 000 torskelyngel ble levert til oppdrettsformål. Denne fisken ble vaksinert mot vibriose. I juli og august ble omlag 40 000 torsk samlet inn. På grunn av vibriose døde en stor del av denne fisken, mens resten ble nyttet til merke- og utsettingsforsøk i Austevoll.

Svartatjønnen ble omgjort til saltvannsbasseng våren 1984, og i begynnelsen av april ble det satt ut larver av torsk og rødspette. Bassenget ble tappet ned i juni, og 30 000 torskelyngel ble overført til stasjonen. Også denne yngelen var utsatt for harde vibrioseangrep i motsetning til den vaksinerte yngelen.

Svartatjønnen ble fylt på nytt i slutten av juni, og forsøk med piggvar, hummer og østers ble gjennomført. Forsøkene gav verdifulle erfaringer bl a om gjødsling, men yngelproduksjonen ble meget beskjeden. Det var en meget høy produksjon av dyreplankton i bassenget. Forsøkene med rødspette tyder på at de hadde vansker med å tilpasse seg etter bunnslåing både i Hyltro og Svartatjønnen.

Poseforsøket. Dette gav meget gode resultat fram til torskelarvene var omlag 30 dager gamle. Veksten hadde imidlertid vært langt svakere enn i Hyltro. De ble fóret opp på rotatorier i tre uker og deretter naturlig dyreplankton.

Lab.forsøk. Samarbeidet med Universitetet i Tromsø og Bergen om utvikling av kunstig startfórt ble ført videre på laboratoriet med torskelarver.

Forsøk med kveitelarver i store kar på laboratoriet fortsatte, og i alt ble det klekket 150 000 larver. Eggene kom i stor utstrekning fra egen stamfisk som

ble ansaffet rundt årsskiftet 1983/84. Heller ikke i 1984 fikk en et gjennombrudd i arbeidet med denne arten.

Rotatorieproduksjonen ble oppskalert til å dekke matbehovet til torskelarver om våren og piggvarlarver om sommeren i poseforsøkene.

#### Utsetting av torsk

Merke- og utsettingsforsøk av oppdrettet torskkeyngel fortsatte i 1984 da 9 000 merkete yngel ble satt ut på et konsentrert område (Heimarkspollen) i Austevoll. Det har hittil kommet inn omlag 20% merker fra utsettingen i 1982 (ca 600 utsatt) og omlag 7% fra utsettingen i 1983 (22 000 utsatt). Enkeltfisk har vært opptil 4 kg (1982).

### 5.4. OPPDRETT AV SKALLDYR

#### Undersøkelser i østersyngelpoller

Prosjektet, som ble avsluttet i 1984, hadde som formål å drive undersøkelser og praktiske forsøk rettet mot en bedre utnyttelse av østersyngelpoller. I 1984 planla vi å studere hvordan miljøforbedrende tiltak ville påvirke utbyttet fra en yngelpoll. Imidlertid fikk vi ikke nok nedbør i sesongen til at det ble dannet ferskvannslag i forsøkspollen (Strønopollen). Derved fikk vi heller ingen gyting av stamøsters, og muligheten av å vurdere effekten av våre tiltak. Arbeidet i 1984 bestod i å følge den fysiske/biologiske utviklingen i pollen, samt å prøvekjøre en "luftheis" for utluftning av stratifiserte vannmasser. I tillegg utførte vi et forsøk med å måle vekst og dødelighet på yngel fra 5 forskjellige yngelpoller.

#### Utsetting av østersyngel

For å undersøke vekst og overleving av østers ved miljøforholdene på Sørlandskysten, ble det av Statens Biologiske Stasjon Flødevigen kjøpt østersyngel fra Ostretjern i Lyngdal. Ca 600 yngel, 20-40 mm, ble hengt ut i plastkasser under blåskjellstrekket i Strengereid.

#### Østersdyrking på Skagerrak-kysten

På forespørsler om østers og østersdyrking har en ved Statens Biologiske Stasjon Flødevigen laget en utredning om mulighetene for østersdyrking på Skagerrak-kysten. Utredningen er basert på stasjonens erfaringer fra tidligere år.

#### Kartlegging av lokaliteter for blåskjeloppdrett

Prosjektet har som formål å finne lokaliteter i Hordaland og Rogaland som har gode vilkår for blåskjelldyrking. I alt 86 testanlegg ble satt ut på forskjellige lokaliteter i 1983. I mai 1984 ble veksten av 1983-årsklassen registrert. Samtidig ble det satt ut nye samlere. I oktober 1984 fortsatte vi registreringen av veksten av 1983-årsklassen og undersøkte yngelavsetningen i 1984.



## Blåskjellyngelforsøk

I perioden mai-september ble det fra Flødevigen utført forsøk for å studere yngelavsetning av blåskjell på 6 lokaliteter: Årvik (Lindesnes), Flødevigen, Dybvåg og Sandøya (Tvedestrand), Kragerø og ved Tjøme. Spesialbånd for yngelsamling ble hengt ut og tatt inn med jevne mellomrom, og prøver av blåskjellyngel ble tatt i 0, 2 og 4 m dyp. I alt ble det tatt 250 prøver.

På hver lokalitet ble det tatt temperatur og vannprøver i de tilsvarende dyp, ca 30 ganger i løpet av forsøksperioden. I alt 540 vannprøver er analysert for saltholdighet. Prøvene av blåskjellyngel ble studert for antall yngel pr meter yngelsamler, og størrelsen på skjellyngelen ble målt.

I Flødevigen ble det fra 3 mai til 20 juli tatt ca 60 planktonprøver med horisontalhåv for bestemmelse av planktoniske larver av blåskjell. Resultatene viste store variasjoner fra sted til sted.

## Utsetting av hummer

Statens Biologiske Stasjon Flødevigen har fått i oppdrag å følge med i de forsøkene med utsetting av hummer i kystfarvann som utføres i regi av Tiedemans Tobaksfabrikk.

## 5.5. ATFERD

### Utvandring av laksesmolt (smoltatferd)

Formålet med undersøkelsen er å studere den utvandrende smoltens atferd ved å følge fisken ved hjelp av akustiske merker så langt ut i sjøen som mulig. Detaljert kunnskap om atferden til den naturlig produserte smolten sammenliknet med oppdrettssmolten er nødvendig for den utsetting som pågår, og for utsettinger som er planlagt. Undersøkelsene har vært gjennomført i 1978-79 og 1981-84. Sesongen 1984 styrket ytterligere antagelsene om at smoltvandringen er sterkt avhengig av overflatestrømmene i fjordene, og dermed er første fase av undersøkelsene avsluttet. Prosjektet er utført i samarbeid med SINTEF, Avdeling for reguleringsteknikk og Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk.

### Kondisjonering av laksesmolt

Dette prosjektet var en videreføring av prosjektet Laksesmoltens atferd mot predatorer (5.5.2 for 1982). Resultatene for undersøkelsene som er utført, viser at oppdrettssmolt er lite redd for stor fisk, og at bl a torsk er svært effektiv som predator og trolig tar mengder utsatt smolt. I forsøket er undersøkt om smolt kan lære å unngå predatorene. Forsøkene ble avsluttet i 1984. Resultatene delvis opparbeidet.

### Reaksjonsevne hos merket settefisk

Dette prosjektet tar sikte på å undersøke hvordan de mest brukte ytre merkene (Carlin- og mini Floy-tag) påvirker settefiskens (smolt, småtorsk) atferd, aktivitet og evne til å unngå predatorer. Imidlertid ble oppsettingen av det

nye observasjonsakvariet ved Havforskningsinstituttet sterkt forsinket, og forsøkene kunne derfor ikke igangsettes i 1984.

## 5.6. OPPDRETTSTEKNOLOGI OG METODEUTVIKLING

Arbeidet med utprøving av utstyr og forbedring av rutiner har fortsatt ved akvakulturstasjonene. Ved Akvakulturstasjonen Austevoll har samarbeidet med JaMek A/S for å forbedre det tekniske utstyret på sjøanlegg samt arbeidsmiljøet blitt lagt stor vekt på i året som gikk.

I 1984 ble det innkjøpt en ny kjørbar hovedbrygge til stasjonens sjøanlegg. En kjørbar fóringmaskin, notrulle, portalkrane og småmærer ble prøvd ut for JaMek.

I samarbeid med Flygt Pumper A/S ble det i 1984 startet et vekstforsøk med laks i mærer med og uten strømsetter.

### Seilagring

Undersøkelsen vedrørende korttids- og langtidslagring av sei ble startet i 1978. Dels har det vært utført undersøkelser i tilknytning til fangst, transport og lagring, dels eksperimentelle undersøkelser ved Akvakulturstasjonen Austevoll. I 1984 ble hovedvekten lagt på sluttbearbeiding av data.

### Forutsetninger for oppdrett av laksesmolt i innsjøer

Dette er et samarbeidsprosjekt mellom settefiskprodusenten A/S Kvernsmolt, Universitetet i Bergen (Zoologisk Museum, Institutt for mikrobiologi og plantefysiologi samt Institutt for fiskeribiologi), BP Norge og Avdeling for akvakultur. Prosjektet skal kartlegge de økologiske konsekvenser og muligheter settefiskoppdrett i mæranlegg innebærer. Avdeling for akvakultur sammen med Institutt for fiskeribiologi vil stå for oppdrettsdelen i prosjektet.

Oppdrettsdelen har i 1984 omfattet følgende hovedemner:

1. Laksens første næringsopptak. Alternativ teknologi
2. Settefiskoppdrett av laks
3. Forvillet laks og regnbueaure
4. Skrubbe som oppdrettsart
5. Kartlegging av egnede lokaliteter (ferskvann) på Vestlandet
6. Oppfølging av fire oppdrettsanlegg (mærer i ferskvann) i Nordland fylke

### Resirkulering og vannbehandling

Forsuring av vassdragene på Sør- og Vestlandet medfører store problemer for settefiskprodusentene. Akvakulturstasjonen Matre har i høy grad fått merke disse problemene. For å sikre stasjonen fullgodt driftsvann, er det tidligere foretatt bestemmelse av råvannets kjemiske status og variasjoner og prøvet ut



metoder for behandling av vannet, med tilsetning av lut og kalk. Anlegg for resirkulering av vann til startfóring ble utprøvet i 1981, forbedret i 1982 og seinere fortsatt justert og utbedret. Det antas at erfaringen som vinnes ved resirkuleringsanleggene og annen vannbehandling skal være til mer allmenn nytte for settefisknæringen.

#### Klekking og larvefysiologi

Dette prosjektet er en videreføring av det tidligere Forsøk med nye klekkesystemer.

I 1984 tas det sikte på å følge all plommeseekyngel i klekkeriet ved Akvakulturstasjonen Matre med hensyn til observasjons- og vekstdata. Det tas dessuten sikte på å få bygget et klimaanlegg for klekke- og observasjonsforsøk ved kontrollerte og standardiserte miljøforhold.

#### Forurensning - marin akvakultur

Prosjektet arbeider med miljøforhold i oppdrettsanlegg, hvilke faktorer som virker inn på oppdrettsmiljøet, og hvordan miljøet påvirker fisken. Prosjektet vil bidra med løsningen til å forhindre forurensning ved oppdrettsanlegg. Undersøkelsene er konsentrert om få anlegg (10 stk) som undersøkes relativt grundig. Anleggene ligger i Bergensregionen og i Sør-Trøndelag. I 1984 har hovedvekten blitt lagt på å registrere og undersøke konsentrasjonen av ulike miljøparametre. I Bergensregionen ble registreringen avsluttet i 1984.

#### Oppdrett av torsk

Forsøket har vært et samarbeid mellom Akvakulturstasjonen Austevoll og ELF Aquitaine Norge A/S. Formålet med undersøkelsen var å studere de biologiske, praktiske og økonomiske aspekter ved oppdrett av torsk fra klekkeri til slakt. Forsøkene ble avsluttet i desember 1984. Gjennom et samarbeid med Rørvik Fiskeindustri A/S, Nord-Trøndelag, har en også kunnet sammenligne vekstresultatene i Austevoll med en gruppe torsk av samme materiale som har gått i forsøk i Rørvik. Videre har vi hatt muligheter til å sammenligne vekster med en gruppe av utvalgte hurtigvoksende torsk avsatt til stamfisk. Det er blitt funnet betydelige vekstvariasjoner.

### 5.7. FISKEPATOLOGI

#### Sykdom i oppdrett

Arbeidet med utprøving av vaksiner har fortsatt.

Det er gjort forsøk med vibriosevaksine for regnbueaure - gitt gjennom fór. Videre er vibriosevaksine for laks prøvet ut i større skala, og vibriosevaksine for torsk er blitt utviklet og utprøvet. Forsøk med vaksine mot Hitrasyke er startet.

I forbindelse med et prosjekt vedrørende miljøet rundt oppdrettsanlegg, har en sett på gjelleskader på fisk fra anlegg med ulike miljøforhold. Det er arbeidet

litt med Cytophaga-infeksjoner (kaldtvannssår), og en har begynt å se på en mer biologisk bekjempelse av lakselus.

## 6. METODEUTVIKLING OG METODEFORBEDRING

### 6.1. AKUSTISK BESTANDSMÅLING

#### Metodikk

Arbeidet med metodeutvikling og -forbedring har fortsatt.

#### Resonansekkomåling fra fisk

I 1984 har en foretatt fysiologiske målinger på svømmeblære hos fisk og fortsatt med analysering med hensyn på størrelsesmåling av fisk ved hjelp av resonansmålinger. Prosjektet er foreløpig avsluttet i påvente av utvikling av bedre lavfrekvente svingere.

Tabell 6. Metodeutvikling og metodeutbedring.

Undersøkelser	Årsverk
6.1 Akustisk bestandsmåling	4,1
6.2 Instrumentering, analysemetodikk	2,8
6.3 Programsystemer	6,3
6.4 Merkeforsøk	+
6.5 Populasjonsdynamikk, prøvetakingssystemer	2,4
Del av fellestjenester	4,4
Metodeutvikling og -utbedring - total	20,0

#### Lydrefleksjon fra fisk

Hensikten er å etablere modeller for fiskens refleksjonsegenskaper og å studere presisjonen av akustiske mengdeanslag. I 1984 ble svømmeblærene til en del lyr og sei kartlagt. På dette grunnlaget ble målstyrkefunksjoner beregnet. Tilsvarende beregninger og målinger for samme fisk stemmer temmelig godt.

#### Akustisk måling av plankton

En har målt lydshastighet i og spesifikk tetthet av plankton og samlet atferdsinformasjoner av plankton ved hjelp av fotografering. Arbeid med bygging av en fullautomatisert prototype for flerfrekvensmåling og størrelsesklassifisering av plankton er igangsatt.

#### Akustisk bestandsmåling

Det har vært arbeidet med å forbedre akustisk måleteknikk og "survey"-metodikk i relasjon til fiskearter og fiskefordeling og atferd.



## Sonarobservering av fiskeatferd

En søker å fremskaffe atferdsviten om fisk rundt et fartøy som er underveis. En har arbeidet med dopplerinformasjon i sonarsignal og med forsøk på å følge fisk med rundstrålende sonar.

## 6.2. INSTRUMENTERING

### Liten rotorstrømmåler

I 1984 har det vært arbeidet med utvidelse av målerens hukommelse samt forbedring av rotorhuset med sikte på å gi mer pålitelige observasjoner i bølgesonen. Det har også vært arbeidet med programmering av mikrodata-maskiner med sikte på enklere datautlesning.

### Loggende saltcelle

Det er konstruert en forbedret krets for måling og innlesning av ledningsevne og temperaturdata i en RAM-hukommelse.

### Automatisk datainnsamling

Det har vært arbeidet med sensorpakker. Spesiell vekt har vært lagt på videreutvikling av en ultralydbasert sensor for vektorell, småskala strømhastighet.

### Fiskemerkedetektor

Det har vært arbeidet med alternative prinsipper for deteksjon av merket fisk med sikte på forbedring av signal/støyforholdet under deteksjonen.

## 6.3. PROGRAMSYSTEMER

### Dataloggingssystem, fartøyene

I 1984 har en utviklet rutiner for lagring av akustiske data på magnetplater, og en har dermed en databank også for akustiske data.

### Programbibliotek, EDB

Posten omfatter oppdatering og vedlikehold av hydrografiske data samt programutvikling for behandling av materialet.

## 6.4. MERKEFORSØK

Merkeforsøkene i laboratorium på krabbe, hummer og ål er avsluttet.





## TOKTVIRKSOMHETEN 1984

I 1984 hadde Havforskningsinstituttet følgende egne og leiete fartøyer i drift med antall driftsdøgn og persontoktdøgn:

Navn	Driftsdøgn	Persontoktdøgn
F/F "G.O. Sars"	242	2124
F/F "Michael Sars"	220 <sup>x)</sup>	1421
F/F "G.M. Dannevig"	113	190
F/F "Eldjarn"	286	1785
F/F "Johan Ruud"	92	521
F/F "Håkon Mosby"	19	118
F/F "Dr. Fridtjof Nansen"	201	892
Andre fartøy	912	1472
	2151	8523

x) I tillegg 76 driftsdøgn for Fiskeridirektoratet

Persontoktdøgn fordelte seg på forskningsfelt og områder som vist nedenfor:

Forskningsfelt	Områder					Total
	Barents- havet	Norske- havet	Nordsjøen	Kysten nord av Stad	Kysten sør av Stad	
Torsk og hyse	1530	-	55	722	129	2436
Sei	9	-	42	-	-	51
Reker	208	121	-	-	10	339
Sild	187	13	260	625	25	1110
Lodde	732	9	-	139	-	880
Makrell	-	-	204	-	32	236
Brisling	-	-	23	-	183	206
Kolmule	-	26	226	26	-	278
Industrifisk	-	-	78	66	-	144
Sei og hval	122	115	-	5	-	242
Akvakultur	-	-	-	26	98	124
Fysisk oseanografi	177	13	114	61	133	498
Biologisk oseanografi	108	-	64	228	77	477
Spesiell biologi og atferd	360	-	-	43	-	403
Metodeutvikling	-	-	50	126	31	207
<b>Totalt</b>	<b>3433</b>	<b>297</b>	<b>1116</b>	<b>2067</b>	<b>718</b>	<b>7631<sup>x)</sup></b>

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

# BEVILGNINGER OG FORBRUK TIL FORSKNING OG ADMINISTRASJON I 1984

## INNTEKTER (1000 kr)

	Drift	Invest.	Tilsammen
Fiskeridepartementet	98 503	16 863	115 466
Fondet for fiskeleiing	10 500	450	10 950
Effektiviseringsmidler	500		500
Hvalfangstbedriftens sikringsfond	142		142
Ekstraordinære selundersøkelser	300		300
Norges Fiskeriforskningsråd	2 546	350	2 896
Norges Almenvitenskapelige Forskningsråd	190	300	490
Miljøverndepartementet		2 000	2 000
Statens forurensningstilsyn	205	22	227
Kommunaldepartementet	310	120	430
Olje- og energidepartementet	885	14	899
Oljeselskaper:			
ELF	567		567
Statoil	718		718
Norske Shell	356	30	386
Andre		1 351	1 351
Austevoll kommune	450		450
Norske Fiskeoppdretteres Forening	350		350
	116 522 <sup>x)</sup>	21 500	138 022 <sup>x)</sup>

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

## UTGIFTER (1000 kr)

### Driften

<u>Instituttet</u>			
Lønn	37 776		
Varer og tjenester	<u>13 062</u>		50 838
<u>Forskningsfartøyene</u>			
Lønn	12 491		
Varer og tjenester	28 528		
Leie av fartøyer	<u>11 000</u>		52 019
<u>Statens Biologiske Stasjon Flødevigen</u>			
Lønn	3 089		
Varer og tjenester	<u>1 568</u>		4 657
<u>Akvakulturstasjonen Matre</u>			
Lønn	1 603		
Varer og tjenester	<u>1 732</u>		3 335
<u>Akvakulturstasjonen Austevoll</u>			
Lønn	1 345		
Varer og tjenester	<u>1 883</u>		3 228
Tilsammen			<u>114 077</u>

### Investeringer

Nybygg, Nordnesgt. 33	14 161		
Fiskemerkedetektorer	200		
Sjøanlegg, Austevoll	253		
Fórhall, Matre	250		
Utstyr til forurensningsanalyser	3 351		
Annet utstyr	836		
<u>Fartøyene</u>			
Nytt trålanlegg "G.O.Sars"	<u>2 449</u>		<u>21 500</u>
Tilsammen			<u>135 577</u>



PERSONALE

Ved utgangen av 1984 hadde Instituttet nedenstående stillinger, inklusive prosjektengasjerte, som fordelte seg slik:

Sted	Forskere	Teknisk	Administrasjon	Total
Bergen	67	81	39	187
Flødevigen	7	18	5½	30½
Austevoll	8	15	3	26
Matre	3½	7½	2½	13½
Fartøyene		78		78
	85½	199½	50	335

## KONTAKTVIRKSOMHET

Havforskningsinstituttets medarbeidere har i 1984 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 tokter (kurs, møter, foredrag og feltarbeid).			
Nasjonale	Internasjonale	ICES	I alt
1508	405	419	2332

Nedenfor er listet en del av de foredrag og orienteringer som Instituttets medarbeider har holdt i 1984:

- AGLEN, A. Bestandssituasjonen for våre viktigste fiskeslag. Årsmøtet i Sør-Trøndelag Fiskarlag. Trondheim, 8-9 november.
- BAKKEN, E. Kinesiske fiskerier og forskningsfartøyet "Bei Dou". Norges Eksportskole. Solstrand, Os, 20 mars.
- BAKKEN, E. Bestandutsiktene - norsk vårgytende sild og nordsjøild. Presseseminar "Fiskeri - en næring med muligheter. Bergen, 4-6 juni.
- BAKKEN, E. Brislingundersøkelser og fangstutsikter. Sør-Norges Notfiskarlag. Bergen, 30 april.
- BLINDHEIM, J. CTD-systemer og primærbehandling av CTD-data ved Havforskningsinstituttet. CTD-symposium. Bergen, 24-25 mai.
- BLINDHEIM, J. Referat fra CTD-symposium i Bergen, mai 1984. Kort beskrivelse av problemer ved bruk av CTD. Norske Havforskeres Forening (NHF). Geilo, 26-28 august.
- BØHLE, B. Blåskjell dyrking. NIVA's (Norsk Institutt for Vannforskning) miniseminar om akvakultur. Grimstad.
- DAHL, E. En presentasjon av Statens Biologiske Stasjon Flødevigen. Kristinebergs Marinbiologiska Stasjon.
- DANIELSSEN, D.S. Rammebetingelser for akvakultur på Skagerakkysten. NFF's Sør- og Østlandsavdelings konstitusjonsmøte. Risør.
- DANIELSSEN, D.S. Hydrografiske forhold i Risørområdet. Risør utviklingselskap for næringslivet.
- HAMRE, J. Ressursoversikt for sildefiskeriene. Fiskarstemna i Bergen den 2 mai.
- HAMRE, J. Vinterloddefisket i 1984 sett i lys av forskernes prognoser. Notfiskarsamskipnaden, den 22 mai.
- HAMRE, J. Ressursoversikt. Troms Fiskarfylking, 8 juni.
- HOLM, M. Utvandring av laksesmolt. Laxdagarna i Halmstad, den 28-29 september.



- HYLEN, A. Ressurssituasjonen for torsk, hyse, sei og reker. Årsmøtet i Finnmark Fiskarlag. Karasjok, 21-23 juni.
- HYLEN, A. Situasjonen for norsk-arktisk torsk. Årsmøtet i Norske Trålrederiers Forening. Kirkenes, 18-20 juni.
- HYLEN, A. Fiskeressursenes utbredelse, potentiale, geografiske fordeling, konflikter m m. Nordisk vitenskapelig konferanse om arktisk forskning. Ny-Ålesund, 1-8 august.
- HYLEN, A. Ressurssituasjonen for aktuelle fiskebestander. Årsmøtet i Ålesund Rederiforening. Ålesund, desember.
- JAKOBSEN, T. Ressurssituasjonen for en del av de viktigste fiskebestandene. Sunnmøre Fiskarlag, 30 november.
- LAHN-JOHANNESSEN, J. Ressurssituasjonen for tobis og øyepål. Årsmøtet i Sør-Norges Trålerlag. Stavanger, 6 januar.
- LAHN-JOHANNESSEN, J. Råstoffsituasjon i 1984. Industriseminar for Sildemelfabrikkene i Sør- og Midt-Norge. Bergen, 17 januar.
- LAHN-JOHANNESSEN, J. Ressurssituasjonen for noen viktige fiskebestander. Årsmøtet i Sogn og Fjordanes Fiskarlag. Florø, 9 september.
- LOENG, H. Klimavariasjoner i Barentshavet i perioden 1970-84. NHF. Geilo, 26-28 august.
- MIDTTUN, L. Formations of heavy bottom water in the Barents Sea. Nordic Symposium on Chemical traces for studying water masses and physical processes in the sea. Reykjavik, 28 august-1 september.
- MOKSNESS, E. Rammebetingelser for oppdrett av fisk i saltvann. NFF's Sør og Østlandsavdelings konstitusjonsmøte. Risør.
- MOKSNESS, E. Experiments on rearing halibut in Norway. Halibutt Commission. Seattle.
- NÆVDAL, G. Perspektiv på akvakulturnæringa basert på internasjonal utvikling og norske naturressursar. Akvakulturkonferanse. Sogndal, 14 mai.
- NÆVDAL, G. Effect of genetic and environmental factors on age at maturity in Norwegian salmon farming. Salmon Age-at-Maturity Workshop. St. Andrews, N.B., Canada. September.
- Røttingen, J. Bestandsutvikling for norsk vårgytende sild. Årsmøtet i Finnmark sildefiskarlag. Hammerfest, 28 april.
- Røttingen, J. Sildebestanden og sildefisket. Årsmøtet i Sør-Norges Notfiskarlag. Bergen, 30 april.
- Røttingen, J. Bestandsutvikling for pelagisk fisk. Notfiskarsamskipnadens organisasjonskonferanse. Trondheim, 11 desember.
- SKJOLDAL, H.P. Instrumentering i økologisk og tverrfaglig havforskning. NHF. Geilo, 26-28 august.
- SMEDSTAD, O.M. Utbredelse av fiskearter. Kurs for fiskeriinspektøren i Kystvakten. Bergen, 9 april.

- SMEDSTAD, O.M. Artsbestemmelse av fisk. Kurs for fiskeriinspektøren i Kystvakten. Bergen, 23 oktober.
- SMEDSTAD, O.M. Utbredelse av fiskearter. Kurs for fiskeriinspektøren i Kystvakten. Bergen, 29 oktober.
- SOLBERG, T.S. Effekter av olje på torskeegg og -larver. Havforskningsinstituttet.
- SUNDBY, S. Bruk av fysisk oseanografi i fiskeribiologisk forskning. Aanderaa Instruments. Bergen, 11 mai.
- SUNDBY, S. Bunntopografiens betydning for fordeling av plankton. NHF. Geilo, 26-28 august.
- SÆTRE, R. Resirkulering av atlantisk vann i Norskerenna. NHF. Geilo, 26-28 august.
- ØIESTAD, V. Marin akvakultur - en slumrende gigant. Åpent møte i Norges Fiskeriforskningsråd. Tromsø, 15 mai.
- ØIESTAD, V. Fremtidsperspektiver med hensyn til "nye" fiskearter innen akvakultur. Nordisk forskersymposium i akvakultur. Oslo, 24-26 oktober.
- ØIESTAD, V. Havbruk i dag og i morgen. Medlemsmøte i Industriprosjektgruppen for Nord-Norge. Tromsø, 14 november.
- ØIESTAD, V. Predation on fish larvae as a regulatory force illustrated in enclosure experiments with large groups of larvae. Seminar ved Woods Hole Oceanographic Institute. Woods Hole, 11 mai.
- ØIESTAD, V. Application of larval fish population dynamics in enclosure systems in production of marine fish fry. Symposium on the Early Life History of Fishes holdt ved University of British Columbia. Vancouver, 7-9 mai.
- ØRITSLAND, T. Sel på norskekysten. Rogaland naturvernforening. Stavanger, 24 januar.
- ØRITSLAND, T. Sel og selfangst i økologisk sammenheng. Den 19 nordiske fiskerikonferanse. Ålesund, 13-16 august.
- ØRITSLAND, T. Bestandssituasjonen for de nordatlantiske vågehvalbestandene. Småkvalfangernes Salslag A/L. Ålesund, 12 desember. Nordland Småkvalfangerlag. Svolvær, 14 desember.
- ØYNES, P. Bestandssituasjonen for havreker. Fiskeindustriens landsforening. Tromsø, 26 september.



## PUBLIKASJONER

I 1984 ble det gitt ut fem nummer (1984 nr. 1 .. nr. 4 og særnummer 1) av serien Fisken og Havet (red. E. BRATBERG). Av serien Fisken og Havet Serie B (red. E. BRATBERG) ble det gitt ut 5 nummer (1984 nr. 1 ... nr. 5) og av Fiskeridirektoratets Skrifter Serie Havundersøkelser (red. E. BRATBERG) tre nummer (Vol. 17 nr. 12 .. nr. 14).

Nedenfor er listet, etter forskningsfelt, en del av de artikler, rapporter m m som er utarbeidet av Havforskningsinstituttets medarbeidere i 1984. World List of Scientific Periodicals 1900-1968 er så langt som mulig brukt som mønster for forkortelsene.

### 1. Bestandsundersøkelser og bestandsovervåking

- ANON. (HYLEN, A., RANDA, K., RØRVIK, C.J.) 1984. Report of the Arctic Fisheries Working Group. Copenhagen, 15-22 September 1983. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984 (Assess:3): 1-66. (Mimeo.)
- ANON. (HYLEN, A., SUNNANÅ, K., TORESEN, R.) 1984. Preliminary report of the international 0-group fish survey in the Barents Sea and adjacent waters in August-September 1984. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984 (H:36): 1-28. (Mimeo.)
- ANON. (BAKKEN, E. m.fl.) 1984. Report of the Mackerel Working Group. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984 (Assess:8): 1-75. (Mimeo.)
- ANON. (CHRISTENSEN, I., RØRVIK, C.J., ØRITSLAND, T. and ØIEN, N.) 1984. Norway - Progress report on cetacean research June 1983 - May 1984 and catches in 1983. Int. Whal. Commn. sci. Comm. Pap., 36 (ProgRep Norway): 1-14.
- ANON. (HAMRE, J., RØTTINGEN, I., TJELMELAND, S. m.fl.) 1984. Atlanto-Scandian herring and capelin working group report. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984 (Assess:4): 1-31. (Mimeo.)
- ANON. (LAHN-JOHANNESSEN, J. m.fl.) 1984. Industrial Fisheries Working Group, Copenhagen, 7-13 March 1984. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984 (Assess:9): 1-118. (Mimeo.)
- ANON. (RØRVIK, C.J. m.fl.) 1984. Rep. Arctic fisheries working group. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984 (Assess:3): 1:66. (Mimeo.)
- ANON. (RØRVIK, C.J. m.fl.) 1984. Rep. Working group on redfish and Greenland halibut in Region 1. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984 (Assess:6): 1-89. (Mimeo.)
- ANON. (RØRVIK, C.J. m.fl.) 1984. Progress rep. on research June 1982-May 1983 and catches in 1982. Rep. int. Whal. Commn, 34: 217-222.
- ANON. (JAKOBSEN, T., SMEDSTAD, O. m.fl.) 1984. Rep. Saithe (Coalfish) Working Group. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984 (Assess:7): 1-92. (Mimeo.)
- ANON. (JAKOBSEN, T. m.fl.) 1984. Rep. Working Group on Methods of Fish Stock Assessments. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984 (Assess:19): 1-56. (Mimeo.)
- ANON. 1984. Rep. Int. Coun. Explor. Sea Working group on assessment of Pandalus stocks, Copenhagen, 14-16 February. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984 (Assess:17): 1-20. (Mimeo.)

- ANON. 1984. Rep. Int. Coun. Explor. Sea Working group on assessment of Nephrops stocks, Aberdeen, 5-8 June. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984 (K:4): 1-82. (Mimeo.)
- ANON. (SMEDSTAD, O. m.fl.) 1984. Rep. North Sea Roundfish Working Group. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984 (Assess:10): 1-138. (Mimeo.)
- ANON. (WESTGÅRD, T. m.fl.) 1984. Rep. mackerel working group. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984 (Assess:1): 1-61. (Mimeo.)
- ANON. (WESTGÅRD, T. m.fl.) 1984. Rep. mackerel working group. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984 (Assess:8): 1-75. (Mimeo.)
- BAKKEN, E. 1984. Brislingfisket i fjordene. Utsiktene for fisket i 1984 vurdert ut fra Havforskningsinstituttets undersøkelser av mengde og utbredelse av årsyngel. Fiskets Gang, 70: 231-234.
- BAKKEN, E. 1984. Brisling. Fisken Hav., 1984 (Særnr. 1): s. 28.
- BAKKEN, E. 1984. Makrell. Fisken Hav., 1984 (Særnr. 1): 11-20.
- BEDDINGTON, J.R., COOKE, J.G., CHRISTENSEN, I., ØIEN, N., ØRITSLAND, T. and RØRVIK, C.J. 1984. Assessment of the Northeast Atlantic stock of minke whales. Rep. int. Whal. Commn, 34: 285-291.
- BJØRKE, H. 1983. Distribution of eggs and larvae of gadoid fishes from Stad to Lofoten during April 1976-1983. Flødevigen Rapportser., 1984(1): 365-394.
- BJØRGE, A. og ØRITSLAND, T. 1984. Regulering av kystsel i 1983 og 1984. Notat Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, SSPS 8402: 1-5.
- BJØRGE, H. and SUNDBY, S. 1984. Distribution and abundance of post larval Northeast Arctic cod and haddock. Pp. 72-98 in GODØ, R. and TILSETH, S. ed. Proc. Soviet-Norwegian symp. Reproduction and Recruitment of Arctic cod. Leningrad, 25-30 September 1983. Institute of Marine Research, Bergen.
- CHRISTENSEN, I. 1984. Growth and reproduction of killer whales, Orcinus orca, in Norwegian coastal waters. Rep. int. Whal. Commn, Special Issue 6: 253-258.
- CHRISTENSEN, I. 1984. A review of humpback whale (Megaptera novaeanglia) observations in the eastern North Atlantic. Int. Whal. Commn sci. Comm. Pap., 36(PS 10): 1-13.
- DAHL, O. 1984. The Norwegian herring fisheries in the North Sea and the Skagerrak in 1981. Annls biol. Copenh., 38: 141-144.
- DALEN, J., HYLEN, A., JAKOBSEN, T., NAKKEN, O. and RAKNES, A. 1984. 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, 1984(G:44): 1-22. (Mimeo.)
- DOMMASNES, A. 1984. Age and length distributions for spawning capelin 1954-1983: A review of some selected litterature. The joint Soviet/Norwegian symp. Barents Sea capelin, Bergen, Norway, August 1984. (Mimeo.)
- DOMMASNES, A. and RØTTINGEN, I. 1984. Acoustic stock measurement of the Barents Sea capelin 1971-1983. A review. The joint Soviet/Norwegian symp. Barents Sea capelin, Beargen, Norway, August 1984: 1-55 + appendix. (Mimeo.)



- FAGERHEIM, K.A. og BERGFLØDT, B. 1984. Rapport om selfangsten og selundersøkelsene i Vesterisen i 1984. Rapp. Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, SPS 8404: 1-7.
- GJØSÆTER, H. 1984. Growth of the Barents Sea capelin of the year-classes 1975-1981. The joint Soviet/Norwegian symp. Barents Sea capelin, Bergen, August 1984: 1-21. (Mimeo.)
- GJØSÆTER, H. 1984. Report on the otolith workshop. The joint Soviet/Norwegian symp. Barents Sea capelin, Bergen, August 1984: 1-4. (Mimeo.)
- GJØSÆTER, H. 1984. Ageing and otolith measurements of the Barents Sea capelin. A description of the Norwegian standard methods. The joint Soviet/Norwegian symp. Barents Sea capelin, Bergen, August 1984: 1-7. (Mimeo.)
- GJØSÆTER, H. and LOENG, H. 1984. Growth of the Barents Sea capelin in relation to water temperature in the years 1977 to 1983. The joint Soviet/Norwegian symp. Barents Sea capelin, Bergen, August 1984: 1-7. (Mimeo.)
- GJØSÆTER, H. and LOENG, H. 1984. Distribution and growth of capelin in the Barents Sea in relation to water temperature in the period 1974 to 1983. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984(Gen:26): 1-15. (Mimeo.)
- GODØ, O.R. 1984. Immigration and emigration of cod in the spawning areas of Lofoten and Møre. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984(G:48): 1-15. (Mimeo.)
- GODØ, O.R. 1984. Migration, mingling and homing of Northeast Arctic cod from two separated spawning populations. Pp. 286-302 in GODØ, O.R. and TILSETH, S. ed. Proc. Soviet-Norwegian symp. Reproduction and Recruitment of Arctic cod. Leningrad 25-30 September, 1983. Institute of Marine Research, Bergen.
- GODØ, O.R. 1984. Cod (*Gadus morhua* L.) off Møre - composition and migration. Flødevigen Rapportser., 1984(1): 591-608.
- GODØ, O.R. and SUNNANÅ, K. 1984. Spawning area and distribution of larval and 0-group cod (*Gadus morhua* L.) at the Møre Coast. Flødevigen Rapportser., 1984(1): 519-532.
- GODØ, O.R., RANDA, K. and SMEDSTAD, O.M. 1984. Preliminary report of the Norwegian Groundfish Survey at Bear Island and West-Spitsbergen in the autumn 1983. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984(G:46): 1-18. (Mimeo.)
- HAMRE, J. 1984. Assessment and management of Barents Sea capelin. The joint Soviet/Norwegian symp. Barents Sea capelin, Bergen, August 1984. (Mimeo.)
- HAMRE, J. and RØTTINGEN, I. 1984. Norsk vårgytende sild. Fisken Hav., 1984(Særnr. 1): 7-9.
- HYLEN, A. 1984. Year class strength of Northeast Arctic cod at the 0-group stage. Flødevigen Rapportser., 1984(1): 847-854.
- HYLEN, A. and NAKKEN, O. 1984. Stock size of Northeast Arctic cod. Estimated from survey data 1983/84. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984(G:45): 1-12. (Mimeo.)
- HYLEN, A. og RØRVIK, C.J. 1984. Norsk-arktisk torsk. Fisken Hav., 1984(Særnr. 1): 30-36.
- HYLEN, A. og RØRVIK, C.J. 1984. Norsk arktisk hyse. Fisken Hav., 1984(Særnr. 1): 36-39.
- HYLEN, A. og ØYNES, R. 1984. Rekefisket i Det nordøstlige Atlanterhav nord for 62° N. Fisken Hav., 1984(Særnr. 1): 60-65.

- HYLEN, A., TVERANGER, B. og ØYNES, P. 1984. Norwegian investigations on the deep sea shrimp (Pandalus borealis) in the Barents Sea in April-May 1984 and in the Spitsbergen area in July-August 1984. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984(K:21): 1-25. (Mimeo.)
- IVERSEN, S.A. and DANIELSSEN, D.S. 1984. Development and mortality of cod (Gadus morhua L.) eggs and larvae in different temperatures. Flødevigen Rapportser., 1984(1): 49-65.
- IVERSEN, S.A. and LJØEN, R. 1984. Norwegian sprat investigations in the North Sea in later years. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984(H:37): 1-20. (Mimeo.)
- IVERSEN, S.A. and WESTGÅRD, T. 1984. Mackerel egg investigations in the North Sea. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984(H:38): 1-20. (Mimeo.)
- JACOBSEN, N.O. 1984. Estimates of pup production, age at first parturition and natural mortality for hooded seals in the West Ice. FiskDir. Skr. Ser. HavUnders., 17: 483-498.
- JAKOBSEN, T. 1984. Sei. Fisken Hav., 1984(Særnr. 1): 39-44.
- LAHN-JOHANNESSEN, J. 1984. Torsk, hyse og hvitting i Nordsjøen. Industritrålfisket i Nordsjøen, Industritrålfisket på Mørekyten. Fisken Hav., 1984(Særnr. 1): 46-52.
- RØRVIK, C.J. 1984. Norsk-arktisk blåkveite. Fisken Hav., 1984(Særnr. 1): 44-46.
- RØRVIK, C.J., GONG, Y. and COOKE, J.G. 1984. Analysis of abundance indices for the Sea of Japan - Yellow Sea - East China Sea stock of minke whales. Rep. int. Whal. Commn, 34: 109-111.
- RØRVIK, C.J., ØIEN, N., ØRITSLAND, T. og CHRISTENSEN, I. 1984. Bestandsanalyser av vågehvalen i Nordøstatlanteren. Notat Havforskningsinstituttet, SPS 8403: 1-24.
- RØRVIK, C.J., ØIEN, N., ØRITSLAND, T. and CHRISTENSEN, I. 1984. Revised assessments of the North-east Atlantic stock of minke whales. Int. Whal. Commn sci. Comm., Pap. 36(Mil2): 1-29.
- RØTTINGEN, I. 1984. Norwegian investigations on Atlanto-Scandian herring (Norwegian spring-spawners) in 1981. Annls Biol. Copenh., 38: 138-141.
- RØTTINGEN, I. 1984. Investigations on the 1983 year class of Norwegian spring-spawning herring. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984(H:39): 1-14. (Mimeo.)
- SMEDSTAD, O.M. 1984. Report of the cruise of F/F "Eldjarn" to East Greenland waters in November 1983. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984(G:33): 1-18.
- SMEDSTAD, O.M. and TORHEIM, S. 1984. Norwegian Investigations on shrimp, Pandalus borealis, in East Greenland Waters in 1983. NAFO SCR Doc. 84/1/1: 1-10.
- SÆTERS DAL, G. and LOENG, H. 1984. Ecological adaption of reproduction in Arctic Cod. Pp. 13-35 in GODØ, O.R. and TILSETH, S. ed. Proc. Soviet-Norwegian symp. Reproduction and Recruitment of Arctic Cod. Leningrad, 26-30 September 1983. Institute of Marine Research, Bergen.
- TORSTENSEN, E. 1984. Sprat spawning in two fjord areas of Western Norway in 1982 and 1983. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984(H:41): 1-5 + 3 tabs + 8 figs. (Mimeo.)
- TVEITE, S. 1984. 0-group cod investigations on the Norwegian Skagerrak Coast. Flødevigen Rapportser., 1984(1): 581-590.
- ULLTANG, Ø. 1984. The management of cod stocks with special reference to growth and recruitment overfishing and the question whether artificial propagation can help to solve management problems. Flødevigen Rapportser., 1984(1): 795-817.



- ULLTANG, Ø. 1984. Review of the handling of predation data and data on eventual changes in weight and age and age at first maturity by different assessment working groups. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984(Assess:22): 1-5. (Mimeo.)
- WIBORG, K.F. 1984. Undersøkelser av akkar i årene 1970-1984. Lister over rapporter og notater med kommentarer. Fisken og Havet Ser. B, 1984(5): 1-18.
- WIBORG, K.F. 1984. Gonatus fabricii (Lichtenstein). Undersøkelser i Norskehavet og det vestlige Barentshavet i juni-september 1982 og 1983. (Gonatus fabricii (Lichtenstein). Investigations in the Norwegian and western Barents Seas, June-September 1982 and 1983). Fisken Hav., 1984(2): 1-11.
- WIBORG, K.F. og BECK, I.M. 1984. Akkar (Todarodes sagittatus Lamarck). Undersøkelser i norske kyst- og bankfarvann i juli-november 1983. (The squid (Todarodes sagittatus (Lamarck). Investigations in Norwegian coastal and bank waters, July-November 1983). Fisken Hav., 1984(2): 13-23.
- ØIEN, N. 1984. Selundersøkelser i Finnmark 10-13 april 1984. Rapp. Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, SPS 8405: 1-4.
- ØIEN, N. and CHRISTENSEN, I. 1984. Catch per unit of effort in Norwegian minke whaling at West- and East-Greenland. Int. Whal. Commn. sci. Comm. Pap., 36(Mi 34): 1-6.
- ØRITSLAND, T. 1984. Rapport om norsk fangst og undersøkelser av sel i 1984. Rapp. Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, SPS 8403: 1-24.

## 2. Miljøundersøkelser og miljøovervåking

- ANON. (SUNDBY, S. m.fl.) 1984. Study group report: Specific terms of reference for a new working group on the application of aerospace remote sensing in hydrobiological monitoring. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984(C:35): 1-6. (Mimeo.)
- ANON. 1984. Hydrografiske snitt 1983. Torungen-Hirtshals. "G.M. DANNEVIG". Flødevigen Meldinger, 1984(1).
- ANON. 1984. Stasjonsovaersikt 1983 fra tokter med "G.M. DANNEVIG". Flødevigen Meldinger, 1984(3): 1-10.
- DICKSON, R.R. and BLINDHEIM, J. 1984. On the abnormal hydrographic conditions in the European Arctic during the 1970s. Rapp. P.-v. Reun. Cons. perm. int. Explor. Mer, 185: 201-213.
- ENGSTRÖM, S., SVANSSON, A. and HOGNESTAD, P. 1984. Observations in the deep basins of the Baltic in 1982. Hydrography of the Kattegat and Skagerrak Area. Swedish observations 1982. Meddelande från Havsfiskelaboratoriet Lysekil No. 302. Institute of Hydrographic Research, Göteborg, Series No. 27: 1-16.
- ENGSTRÖM, S., FONSELIUS, S., HOGNESTAD, P. and SVANSSON, A. 1984. Observations in the deep basins of the Baltic in 1983. Hydrography of the Kattegat and Skagerrak area. Swedish observations 1983. Meddelande från Havsfiskelaboratoriet Lysekil No. 303. Institute of Hydrographic Research, Göteborg, Series No. 28: 1-16.
- HACKETT, B., FURNES, G.K. and SÆTRE, R. 1984. Observations of the Atlantic inflow to the Norwegian Trench, January-March 1982. Rep. Geophysical Institute, University of Bergen, 59(1984): 1-5 + 27 figs.

- HAGEBØ, M. og REY, F. 1984. Lagring av sjøvann til analyse av næringssalter. (Storage of seawater for nutrients analysis). Fisken Hav., 1984(4): 1-12.
- KISMUL, H. 1984. Report on oceanographic and data stations 1984. Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, Bergen. 81 s.
- KAARTVEDT, S. 1984. Vassdragsregulerings virkning på fjorder. Fisken Hav., 1984(3): 1-104.
- LOENG, H. 1984. Klimaforholdene i Barentshavaet i 1983. Fisken Hav., 1984(1): 9-15.
- LOENG, H. and MIDTTUN, L. 1984. Climatic variations in the Barents Sea during the 1970's. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984(Gen:15): 1-10. (Mimeo.)
- MIDTTUN, L. 1984. Formation of heavy bottom water in the Barents Sea. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984(C:17): 1-7. (Mimeo.)
- MIDTTUN, L. 1984. Havet omkring Norge i GJESSING, J., MYKLEBOST, H. og SOLERØD, H. red. NORGE Bd I. Land og miljø. J.W. Cappelens Forlag, Oslo.
- SUNDBY, S. 1984. Influence of bottom topography on the circulation at the continental shelf off northern Norway. FiskDir. Skr. Ser. HavUnders., 17: 501-519.
- SÆTRE, R. 1984. Investigations in the Norwegian Trench during the winter of 1980 and 1981. Rapp. Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, FO 8401.
- SÆTRE, R. and JORGE da SILVA, A. 1984. The circulation of the Mozambique Channel. Deep-Sea Research, 31: 485-508.

### 3. Spesiell biologi og atferd

- ANON. (MEHL, S., WESTGÅRD, T. m.fl.) 1984. Report of the meeting of the coordinators of the Stomach Sampling Project 1981. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984(G:37): 1-53.
- ANON. (WESTGÅRD, T. m.fl.) 1984. Report of the ad hoc working Group on mackerel egg surveys. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984(H:3): 1-31. (Mimeo.)
- BJØRGE, A. 1984. Parasitic nematodes in stomachs of grey seals, Halichoerus grypus, and common seals, Phoca vitulina, along the Norwegian coast. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984(N:3): 1-8.
- CHRISTENSEN, I. 1984. Family Ziphiidae, Beaked whales. Vol. 1, Pp. 210-213 in MACDONALD, D. ed. The encyclopaedia of mammals. George Allen & Unwin, London.
- DAHL, E., DANIELSSEN, D.S., SEMB, A. and TANGEN, K. 1984. Precipitation and run-off as a fertilizer to a Gyrodinium aureolum bloom. Int. Coun. Explor. Sea Special Meeting, 1984(B:7). (Mimeo.)
- ELLERTSEN, B., FOSSUM, P., SOLEMDAL, P., SUNDBY, S. and TILSETH, S. 1984. A case study on the distribution of cod larvae and availability of prey organisms in relation to physical processes in Lofoten. Flødevigen Rapportser., 1984(1): 453-477.
- FERNØ, A. og HOLM, M. 1984. Aggressiv atferd hos lakseunger i oppdrettsforhold. Pp. 167-168 in HOLM, M., FERNØ, A. og VALDEMARSEN, J.W. ed. Atferd hos marine dyr. Foredrag fra symposium, Os, 9-10 februar 1983. Havforskningsinstituttet, Bergen.



- HASSEL, A. 1984. Quantitative and qualitative aspects of capelin feeding in relation to zooplankton sources in the Barents Sea in May and August 1981. The joint Soviet/Norwegian symp. Barents Sea capelin, Bergen, Norway, August 1984: 1-13.
- HASSEL, A., LOENG, H., REY, F. og SKJOLDAL, H.R. 1984. Preliminære resultater fra tokt med F/F "G.O. Sars" i Barentshavet 25.5.-18.6.1984. Rapp. Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, FO 8409: 1-34.
- HASSEL, A., LOENG, H., REY, F. og SOLBERG, T. 1984. Preliminære resultater fra tokt med F/F "G.O. Sars" i Barentshavet 3-19 august 1984. Rapp. Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, FO 8413: 1-32.
- HENRIKSEN, E. 1984. En bioøkonomisk analyse av grønlandsselen i Barentshavet og dens predator-effekt. Revidert utgave av semesteroppgave. Institutt for fiskerifag, Universitetet i Tromsø. 36 p.
- HOLM, M. 1984. Antipredatoratferd hos oppdrettet laksesmolt. Pp. 169-172 in HOLM, M., FERNO, A. og VALDEMARSEN, J.W. ed. Atferd hos marine dyr. Foredrag fra symposium, Os, 9-10 februar 1983. Havforskningsinstituttet, Bergen.
- HOLM, M., HUSE, I., WAATEVIK, E., AURE, J. og DØVING, K.B. 1984. Føling av utvandrende laksesmolt. Pp. 8-14 in HOLM, M., FERNO, A. og VALDEMARSEN, J.W. ed. Atferd hos marine dyr. Foredrag fra symposium, Os, 9-10 februar 1983. Havforskningsinstituttet, Bergen.
- IVERSEN, S.A. and DANIELSEN, D.S. 1984. Development and mortality of cod (Gadus morhua L.) eggs and larvae in different temperatures. Flødevigen Rapportser., 1984(1): 49-65.
- KNUDSEN, H., MOKSNESS, E. and VOGT, N. 1984. Distinguishing between cod and haddock eggs at age one day using gas chromatography together with SIMCA analysis in multivariate chemotaxonomic classification. Int. Coun. Explor. Sea Larval Fish Ecology Working Group, Hirtshals, Denmark, 25-27 June 1984: 1-17.
- KNUTSEN, G.M. and TILSETH, S. 1984. Growth development and feeding success of Atlantic cod larvae Gadus morhua related to egg size. American Fisheries Society Transaction. (In press)
- MACKENZIE, K. and MEHL, S. 1984. The cestode parasite Grillotia angeli as a biological tag for mackerel in the eastern North Atlantic. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984(H:52): 1-7. (Mimeo.)
- MELLE, W. and ELLERTSEN, B. 1984. Predation on cod eggs and larvae; Potential predators in the spawning ground of the northeast Arctic cod. Int. Coun. Explor. Sea Larval Fish Ecology Working Group, Hirtshals, Denmark, 25-27 June 1984.
- MOKSNESS, E. and SELVIK, J.R. 1984. The size, developmental periods and bouyancy of eggs and larvae of haddock (Melonogrammus aeglefinus L.) spawned in captivity. Symp. Early Life History of Fish. Vancouver, 6-10 May 1984: 1-24.
- MORK, J., SOLEMDAL, P. and SUNDNES, G. 1984. Biochemical genetic identification and population genetic studies of marine fish eggs. Flødevigen Rapportser., 1984 (1): 713-719.
- NÆVDAL, G. og JØRSTAD, K.E. 1984. Importance of genetic variation in the propagation of cod. Flødevigen Rapportser., 1984 (1): 733-743.
- PACKARD, T.T., JOIRIS, C., LASSERRE, P., MINAS, H.J., PAMATMAT, M., SKJOLDAL, H.R., ULLANOWICZ, R.E., VOSJAN, J.H., WARWICK, R.M. and WILLIAMS, P.J. Le B. 1984. Respiration. Pp. 641-649 in FASHAM, M.J.R. ed. Flows of energy and materials in marine ecosystems: theory and practice. Plenum Press, New York.

- ROALD, S.O. og HØIHJELLE, L. 1984. Undersøkelser av kveis (Phocanema decipiens) i torsk (Gadus morhua) fanget i kystnære områder utenfor Ålesund. Fisken Hav., 1984(1): 1-7.
- SKJOLDAL, H.R., BÅMSTEDT, U., KLINKEN, J. and LAING, A. 1984. Changes with time after capture in the metabolic activity of the carnivorous copepod Euchaeta norvegica Boeck. J. exp. mar. Biol. Ecol. 83: 195-210.
- SOLBERG, T. and TILSETH, S., 1984. Growth, energy consumption and prey density requirements in first feeding larvae of cod (Gadus morhua L.). Flødevigen Rapportser., 1984 (1): 145-166.
- SOLEMDAL, P. 1984. First feeding period of cod larvae from the Lofoten area during the years 1980-83. Int. Coun. Explor. Sea Larval Fish Ecology Working Group. Hirtshals, Denmark, 25-27 June 1984: 1-21.
- SOLEMDAL, P. 1984. Individual variation in response from smell stimuli by cod (Gadus morhua L.). Int. Coun. Explor. Sea Ad Hoc Working Group on Artificial Bait and Bait Attraction. Hirtshals, Denmark, May 2-4 1984: 1-9.
- SOLEMDAL, P. 1984. Hatching curves of cod eggs in Lofoten based on spawning curves and temperature conditions in the Vestfjord in the years 1975-1983. Int. Coun. Explor. Sea Larval Fish Ecology Working Group. Hirtshals, Denmark, 25-27 June 1984.
- SOLEMDAL, P. and TILSETH, S. 1984. Reactions of cod (Gadus morhua L.) to smell stimuli from bait; laboratory and field studies. Int. Coun. Explor. Sea Ad Hoc Working Group on Artificial Bait and Bait Attraction. Hirtshals, Denmark, May 2-4 1984: 1-20.
- SUNDBY, S. and SOLEMDAL, P. 1984. Egg production of the Arctic-Norwegian Cod in the Lofoten area estimated by egg surveys. Pp. 116-138 in GODØ, O.R. and TILSETH, S. ed. Proc. Soviet-Norwegian symp. Reproduction and Recruitment Arctic Cod. Leningrad 26-30 September 1984. Institute of Marine Research, Bergen.
- TILSETH, S. 1984. The distribution of cod larvae in the main spawning area of the northeast Arctic cod related to larval growth and prey distribution. Int. Coun. Explor. Sea Larval Fish Ecology Working Group. Hirtshals, Denmark, 25-27 June 1984.
- TORRISSEN, O.J. and NÆVDAL, G. 1984. Pigmentation of salmonids - genetical variation in carotenoid deposition in rainbow trout. Aquaculture, 38: 56-66.
- TORRISSEN, O.J., HANSEN, T., TORRISEN, K.R. and NÆVDAL, G. 1984. Causes of variation in carcass traits of Atlantic salmon (Salmo salar). Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984(F:25): 1-14. (Mimeo.)
- WIIG, Ø. and LIE, R.W. 1984. An analysis of the morphological relationships between the hooded seals (Cystophora cristata) of Newfoundland, the Denmark Strait, and Jan Mayen. J. Zool., Lond., 203: 227-240.
- ØRITSLAND, N.A. and HEDLUND MARKUSSEN, N. 1984. Grønlandsselens matbehov. I. Biologisk bakgrunn og generell beskrivelse av simuleringsmodellen SEAERG. II. Programlister for simuleringsmodellen SEAERG. Rapport Zoofysiologisk Institutt, Universitetet i Oslo, 15 mars 1984: 1-48 + 53.

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

- ANON. 1984. Report of the second meeting of the Working Group on Pollution-Related Studies in the Skagerrak and Kattegat. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984(E:21): 1-13. (Mimeo.)



- AURE, J. og SUNDBY, S. 1984. Spredning av gruveslam fra TITANIA A/S. Situasjonsrapport etter et halvt års utslipp. Rapp. Havforskningsinstituttet, FO 8406: 1-6.
- DAHL, E., DAHL, F.E., DANIELSSEN, D.S. 1984. Resipientundersøkelser i Tvedestrandsfjorden. Flødevigen Meldinger, 1984(5): 1-45.
- LICTENTHALER, R.G. og PALMORK, K.H. 1984. Analytisk teknologi. FAO-rapport, 1984: 1-26. (Mimeo.)
- PALMORK, K.H. 1984. The importance of intercalibration in marine pollution studies. NATO Advanced Study Institute, Beaulieu sur Mer, France, 4-13 October 1984: 1-14. (in press)
- PALMORK, K.H. and TJESSEM, K. 1984. Aspects of photo-oxidation of oil. Symp. Fates and Fluxes Oil Pollutants in the KAP-region. Basrah, Iraq, 8-12 January 1984: 1-16. (Mimeo.)
- SOLBAKKEN, J.E., INGEBRIGTSEN, K. and PALMORK, K.H. 1984. Comparative study of the fate of the polycyclic aromatic hydrocarbon phenanthrene in flounder (Platichthys flesus) determined by liquid scintillation counting and autoradiography. Mar. Biol. 85: 239-246.
- SOLBAKKEN, J.E., KNAP, A.H., SLEETER, T.D., SEARLE, C.E. and PALMORK, K.H. 1984. An investigation into the fate of <sup>14</sup>C-labelled xenobiotics (naphthalene, phenanthrene, 2,4,5,2',4',5'-hexachlorobiphenyl, octachlorostyrene) in Bermudian corals. Mar. Ecol., 16: 149-156.
- SOLBAKKEN, J.E. and PALMORK, K.H. 1984. A note on the predominance of non-k-region metabolites of phenanthrene found in bony fishes. FiskDir. Skr. Ser. HavUnders., 17: 499-500.
- SOLBAKKEN, J.E., SOLBERG, M. and PALMORK, K.H. 1984. A comparative study on the disposition of three aromatic hydrocarbons in flounder (Platichthys flesus). FiskDir. Skr. Ser. HavUnders., 17: 473-481.
- SOLBAKKEN, J.E., TILSETH, S. and PALMORK, K.H. 1984. Uptake and elimination of aromatic hydrocarbons and a chlorinated biphenyl in eggs and larvae of cod (Gadus morhua L.). Mar. Ecol., 16: 297-301.
- TILSETH, S., SOLBERG, T.S. and WESTRHEIM, K. 1984. Sublethal effects of the water-soluble fraction of Ekofisk crude oil on the early stages of cod (Gadus morhua L.). Mar. Environ. Res., 11(1984): 1-16.
- TJESSEM, K. og PALMORK, K.H. 1984. An overview of auto/photo-oxidation of petroleum in the marine environment (Revised edition). Int. Coun. Explor. Sea Marine Chemistry Working Group Meeting. Rostock, February 1984: 1-25. (Mimeo.)

## 5. Akvakultur

- AASE, H. og BJERKNES, V. 1984. Dyrking av muslinger på Vestlandet. Fisken og Havet Ser. B, 1984(2): 1-78.
- AURE, J. 1984. Akvakultur i Nord-Trøndelag. Kartlegging av høvelige lokaliteter for fiskeoppdrett. Fisken og Havet Ser. B, 1984(1): 1-47.
- AURE, J. 1984. Akvakultur i Sør-Trøndelag. Kartlegging av høvelige lokaliteter for fiskeoppdrett. Fisken og Havet Ser. B, 1984(4): 1-57.
- BØHLE, B. 1984. Beregning av mulig produksjon av blåskjell i Oslofjorden og på Skagerrakkysten. Flødevigen Meldinger, 1984(4): 1-42.

- BØHLE, B. 1984. Østers og østerskultur. Utnytting av østerspoller på Skagerrakkysten. Flødevigen Meldinger, 1984(6): 1-21.
- BØHLE, B. 1984. Hydrografi, sjøstjerner og blåskjellyngel. Norsk Fiskeoppdrett, 1984(10): 40-41.
- BØHLE, B. 1984. Dyrking av blåskjell i Nederland. Norske Fiskeoppdrett, 1984(1): s. 34.
- DANIELSSEN, D.S. 1984. Halibut experiments at Flødevigen Biological Station 1984. Statens Biologiske Stasjon Flødevigen, Arendal, Norway. 2 s. (Mimeo.)
- KVENSETH, P.G. and ØIESTAD, V. 1984. Large scale rearing of cod fry in an enclosure on the natural food production. Flødevigen Rapportser, 1984(1): 787-794.
- MOKSNESS, E. and ØIESTAD, V. 1984. Tagging and release experiments on 0-group cod (Gadus morhua L.) reared in an outdoor basin. Flødevigen Rapportser, 1984(1): 787-794.
- SOLEMDAL, P., DAHL, E., DANIELSSEN, D.S. and MOKSNESS, E. 1984. The cod hatchery in Flødevigen - background and realities. Flødevigen Rapportser, 1984(1): 17-45.
- ØIESTAD, V. 1984. Criteria for condition evolved from enclosure experiments with cod larvae populations. Flødevigen Rapportser, 1984(1): 213-229.
- ØIESTAD, V., KVENSETH, P.G. and PEDERSEN, T. 1984. Mass-production of cod fry (Gadus morhua L.) in a large basin in western Norway - a new approach. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984(F:16): 1-6 +3 figs. (Mimeo.)

## 6. Metodeutvikling og metodeforbedring

- ANON. (WESTGÅRD, T. m.fl.) 1984. Report of the ad hoc multispecies assessment working group. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984 (Assess:20): 1-99.
- ANON. (WESTGÅRD, T. m.fl.) 1984. Report of the working group on ADP matters. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984 (Gen:21).
- BAX, N.J., SUNNANÅ, K., GODØ, O.R. and DRAGESUND, D. 1984. NORFISK - An ecosystem simulation model for the studies of the fish stocks off the coast of Norway. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea, 1984 (B:25): 1-20.
- BERGE, G., GYTRE, T., SKJOLDAL, H.R. og SUNDBY, S. 1984. Instrumentering i marin økologisk forskning. Notat til Norsk Oseanografisk Komité. Norske Havforskeres Forening, Bergen.
- GJØSÆTER, H. 1984. Standard sampling procedure for Barents Sea capelin. A description of standard sampling technique and methods applied to improve the representativeness of the samples. The joint Soviet/Norwegian symp. Barents Sea capelin, Bergen, August 1984: 1-6 + appendix. (Mimeo.)
- GJØSÆTER, J., DAYARATNE, P., BERGSTAD, O.A., GJØSÆTER, H., SOUSA, M.I. and BECK, I.M. 1984. Ageing tropical fish by growth rings in the otoliths. F.A.O. Fish. Circ., 766: 1-54.
- HELLE, G. and WESTGÅRD, T. 1984. MAP-LIBRARY. The source code of the FORTRAN subroutine library to plot Mercator maps and cross sections. Rapp. Havforskningsinstituttet, PS 8406.
- MEHL, S. og WESTGÅRD, T. 1984. Vitenskapelig navn på 1495 marine dyr og planter med NODC tallkode, norsk og engelsk navn. Rapp. Havforskningsinstituttet, PS 8402: 1-121.



- MIDTTUN, L. 1984. Fish and other organisms as acoustic targets. Rapp. P.-v. Réun. Cons. perm. int. Explor. Mer, 184: 25-33.
- SOLEMDAL, P. and ELLERTSEN, B. 1984. Sampling fish larvae with large pumps; quantitative and qualitative comparisons with traditional gear. Flødevigen Rapportser., 1984(1): 335-363.
- TJORA, P.M. 1984. Behandling av CTD-data. Rapp. Havforskningsinstitutt, FO 8408: 1-20.
- WESTGÅRD, T. 1984. Sluttrapport til Norges Fiskeriforskningsråd fra prosjektet I 701.72 Bestandsberegninger med flerartsmodeller. Rapp. Havforskningsinstituttet, PS 8401.
- WESTGÅRD, T. 1984. EDB-program for lagring, behandling og presentasjon av taksonomiske og kvantitative data fra diettundersøkelser i marine og limnisk miljø. Rapp. Havforskningsinstituttet, PS 8403.
- WESTGÅRD, T. 1984. Geometriske beregninger på en kuleoverflate. Rapp. Havforskningsinstituttet, PS 8404.
- WESTGÅRD, T. 1984. MAP-LIBRARY. A user's guide to a subroutine library for presentation of marine data. Rapp. Havforskningsinstituttet, PS 8405.

## 7. Utviklingshjelp

- BRINCA, L., MASCARENHAS, V., PAHL de SOUSA, B., PAHLA de SOUSA, L., SOUSA, I.M., SÆTRE, R. and TIMOCHIN, T. 1984. A survey on the fish resources at Sofala Bank - Mozambique, May-June 1983. Reports on Surveys with the R/V "Dr. Fridtjof Nansen". Institute of Marine Research, Bergen, Norway 1984: 1-90.
- IVERSEN, S.A. 1984. Kenyan marine fish resources in waters deeper than 10 m investigated by R/V "Dr. Fridtjof Nansen". Pp. 33-60 in IVERSEN, S.A. and MYKLEVOLL, S. ed. NORAD-Kenya seminar to review marine fish stocks and fisheries in Kenya. Mombasa, Kenya, 13-15 March 1984. NORAD/Institute of Marine Research Bergen.
- IVERSEN, S.A., MYKLEVOLL, S., LWIZA, K. and YONAZI, J. 1984. Tanzanian marine fish resources in the depth region 10-500 m investigated by R/V "Dr. Fridtjof Nansen". Pp. 45-83 in IVERSEN, S. A. and MYKLEVOLL, S. ed. NORAD-Tanzanian seminar to review marine fish stocks and fisheries in Tanzania. Mbegani, Tanzania, 6-8 March 1984. NORAD/Institute of Marine Research Bergen.
- MYKLEVOLL, S. 1984. Establishing a system of biological and statistical data recording with the training vessel "Mafunzo". Fishery Research at Mbegani Fisheries Development Centre. Institute of Marine Research, Bergen, April 1984: 1-6 + 56 s. annexer.
- MYKLEVOLL, S. 1984. Trawl surveys with training vessel "Mafunzo". Training course in sampling techniques. Zanzibar Channel, Nov-Dec 1984. Fishery Research at Mbegani Fisheries Development Centre. Institute of Marine Research, Bergen, December 1984: 1-6 + 76 s. annexer.
- SÆTERSDAL, G. 1984. Investigacao, gestao e planificacao pesqueiras. Revista de Investigacao Pesqueira, 1984(9): 167-187.
- SÆTRE, R. 1984. Revisao dos conhecimentos sobre os recursos pesqueiros marinhos de Mocambique. Revista de Investigacao Pesquisa, 1984(9): 133-140.



