

1987
nr. 13



help

havforskningsinstituttets
egg- og larveprogram

Faglig profil og
aktivitetene i 1986 - 87.

HAVFORSKNINGSINSTITUTTETS EGG- OG LARVEPROGRAM (HELP)

FAGLIG PROFIL OG AKTIVITETENE I 1986-87

SAMMENDRAG

HELP er et fem års forskningsprogram som startet opp i 1986. Bakgrunnen er den økende oljevirkosomhet nord for 62°N og dette områdets betydning som gyte- og oppvekstområde for de viktigste fiskebestander. Fiskeegg og -larver er sårbare for eventuelle oljeforurensninger. For å kunne gjennomføre tilfredstillende konsekvensvurderinger olje - fisk, var det nødvendig med mere kunnskap om fordelingen i tid og rom av gyteproduktene.

Denne rapporten gir målsetningen med HELP og oppsummerer aktivitetene i 1986 og 1987.

1. INNLEDNING

Etter anmodning fra Fiskeridepartementet utarbeidet Havforskningsinstituttet våren 1983 et "RAMMEPROGRAM FOR EGG- OG LARVEUNDERSØKELSER OG VIDEREFØRING AV KONSEKVENSVURDERINGER AV TENKTE OLJEUELLS EVENTUELLE SKADER PÅ DE VIKTIGSTE FISKESLAG NORD FOR 62⁰ N".

RAMMEPROGRAMMET ble senere sett i sammenheng med det samarbeid om konsekvensutredninger av oljevirkksomheten som var initiert gjennom den interdepartementale arbeidsgruppen for konsekvensutredninger av petroleumsvirksomhet, AKUP. Størrelsen på prosjektet tilsa at programmet måtte fremmes som egen sak i Regjeringen. For budsjettterminen 1986 i St.prp.nr. 1 for Fiskeridepartementet er RAMMEPROGRAMMET ført opp med følgende kommentar:

"Den økte petroleumsvirksomheten nord for Stad medfører betydelig større problemer i forhold til fiskerinæringen enn i Nordsjøen. Dette har bl.a. sammenheng med at områdene nord for 62⁰ N er av særlig betydning som gyte- og oppvekstområde for de viktigste fiskebestander Norge beskatter. I tillegg vil disse områdene få økt betydning i forbindelse med utviklingen av havbruksnæringen.

Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt har utarbeidet et forskningsprogram om fordelingen av sårbare fiskeegg- og larver i sjøen. Programmet vil gi nødvendige opplysninger for å redusere oljevirkksomhetens skadevirkninger på fiskeriene både ved valg av borelokaliteter, godkjenning av boreperioder og ved valg av bekjempingsmetoder ved eventuelle oljeuhell. Programmet vil også være nødvendig for å kunne gjennomføre tilfredsstillende konsekvensanalyser i samsvar med petroleumslovens bestemmelser ved åpning av nye områder for oljevirkksomheten.

Forskningsprogrammet forutsettes å gå over fem år. Kostnadene

forbundet med gjennomføring av hele programmet utgjør i alt omlag 40 millioner kroner fordelt på omlag 6,5 mill.kroner i engangsutgifter til bl.a. vitenskapelig utstyr ved oppstartning av programmet og 6,5 mill. kroner i årlige driftsutgifter, inkl. lønn og godtgjørelser, jfr. post 01 og 11.

Det føres opp ialt 13 mill. kroner til gjennomføring av forskningsprogrammet i 1986 hvorav 6,5 mill. kroner under post 45".

En styringsgruppe for programmet ble organisert med følgende medlemmer:

R. Harildstad	- Fiskeridepartementet (leder)
T. Lind	- Olje- og energidepartementet
L.W. Plassa	- Fiskeridirektoratet
H. Støen	- Miljøverndepartementet
L. Føyn	- Havforskningsinstituttet (sekretær)

2. ORGANISERING

Ved Havforskningsinstituttet ble Avdeling for Biologisk og kjemisk oseanografi tillagt ansvaret for RAMMEPROGRAMMET. Innenfor programmet ble det opprettet seks organiserte stillinger (4-års hjemler), stillingene ble utlyst våren 1986 og følgende er ansatt:

1. Forsker	- Leder av programmet - Roald Sætre
2. Forsker	- Modellering/EDB - Trond Westgård
3. Konsulent	- Databaser - Tor Knudsen
4. Ingeniør	- Vedlikehold av instrumenter - Ingvald Svellingen
5. Ingeniør	- Programmeringsarbeid - Kjell Bakkeplass
6. Laborant	- Drift av auto-analysator, elektroforese- arbeid - Jane Strømstad

Alle disse ble tilsatt i løpet av 1986. Siste stilling som ble besatt var leder for programmet Roald Sætre fra 01.12.86.

I 1986 ble arbeidet med koordineringen av feltaktivitetene og gjennomføring av programmet samt utlysning og tilsetting av personalet ivaretatt av forsker Lars Føyn inntil leder for programmet var tilsatt. Til å sørge for samordning med Havforskningsinstituttets øvrige aktiviteter og for å koordinere virksomheten innen RAMMEPROGRAMMET er det dannet en intern koordineringsgruppe av forskere ved Havforskningsinstituttet. Denne består av:

Grim Berge
Lars Føyn
Hein Rune Skjoldal
Per Solemdal
Roald Sætre

Koordineringsgruppen har knyttet nær kontakt med andre grupper som arbeider innen beslektede problemstillinger. De viktigste er prosjektet "Flerbestandsmodeller i Barentshavet" ved Havforskningsinstituttet og Bergen Scientific Center (IBM-senteret) via forsker Gunnar Furnes som særlig arbeider med dynamiske modeller. Det er videre planer om et mere formalisert samarbeid med Meteorologisk Institutt og Norges Sjøkartverk.

I tillegg til de organiserte stillingene arbeider flere forskere ved Havforskningsinstituttet med problemstillinger knyttet til konsekvensvurderinger av olje i det marine miljøet. RAMMEPROGRAMMET fikk navnet; Havforskningsinstituttets Egg- og Larveprogram med akronymet HELP.

3. FAGLIG PROFIL

3.1 Generelt

HELP skal sammen med prosjekter under AKUP (Arbeidsgruppe for Konsekvensutredninger av Petroleumsvirksomhet) bedre grunnlaget for å kunne evaluere eventuelle skadevirkninger av oljevirksomheten på livet i havet. HELP finansieres over Fiskeridepartementets budsjett med omkring 40 mill. kroner fordelt over årene 1986-1990.

De resultater Fiskeridepartementet venter fra HELP er formulert i St.prp. nr. 1 (1985-86) og viser at selve konsekvensanalysen faller altså utenfor HELP, men programmet skal bidra til grunnlagsmaterialet for denne. På den annen side er det helt klart at vurderingen av de fiskerimessige konsekvenser må utføres ved Havforskningsinstituttet. Konsekvensanalysen må i tillegg til data fra HELP bygge på en oljedriftsmodell og en populasjonsdynamisk modell.

Det må understreke at konsekvensvurderinger er en kontinuerlig prosess. En del av målsettingen må derfor være å bygge opp et beredskaps- og vurderingsverktøy som kan brukes når det er nødvendig. Elementene i dette systemet er: Databaser, Modeller, EDB-program, og Forskerkompetanse. Systemelementene må kontinuerlig vedlikeholdes, oppdateres og forbedres. HELP er et krafttak for å etablere et beredskaps- og vurderingsverktøy. Dette arbeidet må nødvendigvis følges opp også etter 1990. Denne oppfølgingen vil skje innen rammen av Havforskningsinstituttets ordinære virksomhet. Oppstartingen av oljevirkosomhet nord for 62⁰ N er tross alt nettopp begynt og vi vil sannsynligvis få oljevirkosomhet i stadig nye områder langt inn i neste århundre.

3.2 Målsetting

Målsettingen for programmet er todelt; en forvaltningsmessig del og en vitenskapelig del. Den forvaltningsmessige delen vil være å bygge beredskaps- og vurderingssystemet slik at resultater derfra direkte kan brukes i beslutningsprosessen. Nøkkelordet for den vitenskapelige delen er rekrutteringsmekanismer hos fisk. Målsettingen for HELP er:

- Detaljert kunnskap om fordelingen i tid og rom av fiskeegg og -larver til sild, torsk, sei, hyse og lodde langs Norskekysten.
- Studere reproduksjonsbiologien hos de samme arter.
- Studere de fysiske faktorer som virker inn på transport/spredning og oppvekstforholdene til fiskelarvene.

- Undersøke de mekanismer som bestemmer rekrutteringen til silde- og torskebestanden.

Den forvaltningsmessige delen av målsettingen er klar utfra det som er sagt tidligere. Den vitenskapelige delen, om rekrutteringsmekanismer hos sild og torsk, tar sikte på å teste følgende arbeidshypotese.

"Fluktuasjoner i rekruttering til sild- og torskebestanden skyldes variabilitet i biologisk og fysisk miljø i løpet av de første par månedene av fiskens liv".

Dette betyr at andre hypoteser som mulige effekter av predasjon, foreldrebestandens størrelse og alderstruktur eller morfiskens biologiske tilstand ikke vil bli tatt opp innen rammen av HELP. For de aktuelle fiskearter er følgende forhold nødvendig å få avklart:

- Gyteområde
- Gyteforløp
- Horisontal og vertikal fordeling av gyteproduktene fram til og med postlarvefordelingen i juli.

I forbindelse med disse undersøkelsene vil også biologisk og fysisk miljø bli studert.

4. AKTIVITETENE I 1986-87

4.1 Feltvirksomheten

Tabell 1. Oversikt over innsatsen 1986-87

	1986	1987
SKIPSTID		
Egne båter (toktdøgn)	18	97
Leide fartøy (toktdøgn)	163	195
PERSONELL		
Antall person toktdøgn	610	1005
Årsverk - forskere	4.8	7.9
Årsverk - teknisk personale	5.9	8.6

TABELL 2.

OVERSIKT OVER UTFØRT FELTVIRKSOMHET 1986

UNDERSØKELSER	OMRÅDE	FARTØY	TID	ANSVARLIG
<u>Sei</u>				
Gyteforløpet Fordeling av 0-gr.	Møre-Trøndelag Møre-Vesterålen	Leiet Håkon Mosby	03.03-01.04 28.04-29.05	H. Bjørke K. Nedreaas
<u>Sild</u>				
Drift av sildelarver Klekkeforløpet	Møre-Trøndelag Møre	H.U.Sverdrup Leiet *)	15.03-15.04 01.04-30.04	R. Sætre H. Bjørke
<u>Torsk</u>				
Fordeling av larver	Lofoten/Vesterålen	Johan Ruud	05.05-10.05	S. Sundby
<u>Lodde</u>				
Fordeling av larver Klekkeforløp	Finnmark/Barentshavet Varangerfjorden	Eldjarn Leiet *)	02.06-20.06 13.05-14.07	O. Alvheim P. Solemdal
<u>Postlarver</u>				
Fordeling av postlarver	Finnmark/Barentshavet	Håkon Mosby/ Leiet	28.06-18.07	H. Bjørke

*) Disse fartøyene ble leiet 2 dager pr. uke i det oppsatte tidsrom.

TABELL 3.

OVERSIKT OVER UTFØRT FELTVIRKSOMHET 1987

UNDERSØKELSER	OMRÅDE	FARTØY	TID	ANSVARLIG
<u>Sei</u>				
Fordeling av sei- og hyseegg Fordeling av 0-gr. sei Fordeling av 0-gr. sei	Møre-Trøndelagskysten Nordlige Nordsjøen Kysten Stadt-Vesterålen	Leiet Håkon Mosby Eldjarn	16.02-21.04 22.04-06.05 07.05-30.05	H. Bjørke K. Nedreaas K. Nedreaas
<u>Hyse</u>				
Fordeling av hyseegg	Kysten av Nordland og Troms	G.O.Sars	21.04-15.05	P. Solemdal
<u>Sild</u>				
Drift av sildelarver Klekkeforløpet	Møre-Trøndelagskysten Mørkekysten	G.O.Sars Mindre leiefartøy *	26.03-20.04 15.03-01.05	R. Sætre H. Bjørke
<u>Torsk</u>				
Raudåtegyting Raudåtegyting Hyseeggfordeling Raudåtegyting Fordeling av torskelarver	Lofoten Lofoten Lofoten/Vesterålen Lofoten Kysten av Troms og Finnmark	Johan Ruud Johan Ruud Johan Ruud Johan Ruud Eldjarn	13.02-17.02 17.03-30.03 31.03-08.04 09.04-29.04 27.05-22.06	B. Ellertsen B. Ellertsen B. Ellertsen B. Ellertsen S. Sundby
<u>Lodde</u>				
Klekkeforløp Fordeling av loddelarver	Varangerfjorden Finnmarkskysten/Barentshavet	Mindre leiefartøy * Leiefartøy	16.06-17.07 24.06-02.07	P. Fossum/P. Bratland P. Fossum
<u>Postlarver</u>				
Fordeling av postlarver	Troms-Finnmarkskysten	2 leiefartøy	01.07-23.07	H. Bjørke

* Disse fartøyene ble leiet 2 dager pr. uke i det oppsatte tidsrom.

Tabell 1 gir en oversikt over den totale innsats i feltvirksomheten for 1986-87. Tabellene 2 og 3 viser de enkelte toktene for henholdsvis 1986 og 1987. Nedenfor er oppsummert de viktigste resultatene fra feltvirksomhetene og spesielt hvilke informasjon som nå mangler:

Sei

I 1986 og 1987 fikk vi brukbar informasjon om tid, sted og forløp av gytingen. Horisontalfordelingen fikk vi i 1987. Det som spesielt mangler er informasjon om den vertikale fordeling av gyteproduktene. I 1988 og 1989 bør man derfor ta sikte på å supplere den øvrige informasjon med gode vertikalfordelinger.

Hyse

Den første skikkelige kartlegging av gytefelt for hyse ble gjort ved Tromsøflaket i 1987. Dette arbeidet bør fortsette i 1988 og 1989. Man må da forsøke å kartlegge andre mulige gytefelt samt vertikal og horisontalfordeling av egg. Å få frem gode horisontalfordelinger av larver ser ut for å være vanskelig p.g.a. lave tettheter.

Lodde

Loddebestanden er for tiden på et meget lavt nivå. Fra et ressurs synspunkt vil det være ønskelig med en overvåkning av resultatene fra gytingen. Fra tidligere år foreligger gode data om gyting og larvefordeling. Selv om disse i relasjon til HELP sannsynligvis er tilstrekkelig vil utviklingen måtte følges i årene som kommer. Undersøkelsene bør være av omtrent samme omfang som i 1987 med en klekkeforløpsundersøkelse i Vardø- Varangerområdet kombinert med et larvefordelingstokt i juni.

Torsk

Når det gjelder torsk må vi først og fremst bygge på resultatene fra torskelarveprosjektet 1976-85. Vi må allikevel ha en dekning av

torskelarvefordelingen ca. 10 dager i første halvdel av mai. Når gytebestanden blir større som forventes i 1989 og 1990, bør det siktes på en omfattende dekning av eggfordelingen. Denne kan da eventuelt kombineres med predasjonsundersøkelser. Det bør diskuteres hvorvidt dette skal skje innen rammen av HELP.

Arbeidet i 1988 tar sikte på å etablere en relasjon mellom raudåte gytebestand og nauplier som så kan anvendes på det tidligere materiale. Feltefasen, når det gjelder raudåteproblematikken i Vestfjorden er dermed avsluttet. Resten av tiden vil gå med til å opparbeide materialet og teste arbeidshypotesen.

Sild

Undersøkelsene på sildelarver vil måtte fortsette omtrent på 1987-nivå i hele HELP's levetid. Både i 1986 og 1987 ble sildelarvenes næringsforhold studert i forbindelse med gyteforløpsundersøkelsene. Det som nå må vektlegges er bedre data både om horisontal og vertikal fordeling av næringsorganismer. Det er et sterkt ønske om også å inkludere dødelighetsundersøkelser men de metodiske problemene er store. Det vil allikevel bli forsøkt i de neste årene.

4.2 Utvikling av EDB-verktøy

Databaser i bruk og under utvikling i HELP

Databasene i prosjektet er alle laget med 4. - generasjonsverktøy FICS fra KVAM DATA A/S. De aktuelle databasene som prosjektet benytter er:

- oseanografisk database for salt, temperatur og tetthet
- kjemisk database for klorofyll, oksygen og de viktigste næringssaltene
- database over fiskeegg og larver for alle viktige fiskeslag langs Norskekysten og i Barentshavet
- dyreplankton database.

HELP er bruker av dataene i alle databasene mens med- arbeiderne i

prosjektet videreutvikler og vedlikeholder data og program for de to siste. Fiskeegg og -larve databasen har eksistert i flere år allerede og er sentral i det arbeidet HELP gjør. Det siste året har den største innsatsen her vært å vedlikeholde gamle data og å få inn data fra felt sesongene i 1986 og 87.

Dyreplankton databaser er etablert i løpet av 1987 og foreligger nå i en testversjon. Det største arbeidet har foreløpig vært spesifisering av hvilke data som skal med i databasen og hvordan de enklest og mest effektivt skal kodes. For øyeblikket arbeides det med å lage tjenelige rapportprogram som er enkle å betjene for sluttbrukerne.

Den versjonen av FICS som til nå er brukt vil bli erstattet av en forbedret og utvidet utgave på slutten av 1987. Det vil bli en god del arbeide med å overføre databasene til det nye formatet. En håper dette arbeidet er ferdig ved årsskiftet 1987/88, noe som betyr at sluttbrukerne enda enklere kan editere og hente ut data.

Utvikling av grafiske EDB-verktøy

I løpet av 1987 ble det arbeidet med å forbedre de rutiner for presentasjon av feltdata som fantes ved Havforskningsinstituttet. I tillegg til å videreutvikle egne rutiner har en også utvekslet rutiner med Norges Sjøkartverk, Norsk Polarinstitutt og Norsk Regnesentral. Ved årsskifte 1987/88 vil en være istand til å tegne ut kystkonturer med bunntopografi sammen med feltdataene. Brukeren skal selv kunne velge kartprojeksjon. Det vil være mulig å ta i bruk farger og ulike linjetyper for mer effektiv presentasjon av data. Verktøyet har nå en standard der en bruker får fornuftige feilmeldinger og kan justere arbeidet videre.

4.3 Modeller

I rekrutteringsundersøkelser vil matematisk-numeriske modeller være viktig verktøy. Slike er også nødvendige fra et forvaltningsmessig synspunkt p.g.a. deres prognostiske verdi. Programmet trenger en drift-diffusjonsmodell som simulerer transporten av egg og larver fra gytefeltene langs norskekysten til oppvekstområdene i Barentshavet.

Bergen Scientific Centre (BSC) tar sikte på å utvikle et system av modeller med nytteverdi innen bl.a. forvaltning av fiskeressurser og drift/spredningsstudiet av plankton, fiskeegg og -larver. Deres viktigste samarbeidspartnere er Meteorologisk Institutt, Havforskningsinstituttet og Universitetene i Bergen og Oslo.

Følgende strømmodeller er lagt inn ved BSC:

Simulerings modeller:

- 1) 2-dimensjonal barotrop modell for vindstrøm og tidevann
- 2) 3-dimensjonal barotrop modell med spektral eddy viskositet, for vindstrøm og tidevann
- 3) 3-dimensjonal baroklin lagmodell med diagnostisk tetthetsfelt. Lagdelingen under sommer-og vintersituasjonen er lagt inn med henholdsvis 12 og 7 lag.

Spredningsmodell: Gir spredning og transport i øvre vannlag som funksjon av vind og reststrøm.

Mekanistiske modeller:

Flere "forsknings modeller" er satt opp på et Nordsjø rektangel til testing av metoder på rendyrkede fenomener; bl.a. 3-dimensjonal gridboks modell samt 3-dimensjonal spektral modell med kontinuerlig vertikal tetthets-fordeling. I metodeutvikling er det oppnådd lovende resultater i sammenknytting av barokline og barotrope modeller samt i anvendelse av parallell prosesserings teknikk.

Modellen for vertikal fordeling av fiskeegg i det vindblandete laget som tidligere er analytisk løst av en av Havforskningsinstituttets forskere, ble overført til et EDB-program for numerisk løsning høsten 1987. Dette førte til at en nå har bedre kunnskap om utviklingen i eggens vertikal fordeling. Modeller av denne type beskriver ikke naturen fullt tilfredstillende da den vertikale blandingskoeffisienten er avhengig av tetthetsfordelingen i vannsøylen. For å beskrive mer komplekse situasjoner må både forhistorien til turbulensen i

vannmassene, lagdelingen og vindpådraget på overflaten blir tatt hensyn til. En slik modell er den såkalte $K-\xi$ modellen for den turbulente energien i vannet. Et miljø som har arbeidet mye med slike modeller er Sveriges Meteorologiske og Hydrologiske Institutt i Norrköping og HELP har fått adgang til deres programmer. Den nærmeste tiden vil bli brukt til å lære seg dette verktøyet og å anvende modellen for torskeegg.

HELP har inngått avtale med Norsk Hydroteknisk Laboratorium om bygging av en laboratoriemodell (Coriolis) for Norskekysten mellom Stad og Vesterålen. Coriolismodellen er et roterende basseng på 5 m diameter som simulerer effekten av jordrotasjonen på regionale havstrømmer. Modellen bygges opp med realistisk bunntopografi. Modellen er ferdig utformet og de første kjøringene fant sted i desember 1987. Resultatene var meget lovende og arbeidet vil bli fortsatt i 1988. En videofilm som viser de første resultatene vil være klar i februar 1988.

4.4 Aldersbestemmelse

En av delhypotesene vi vil forsøke å teste er følgende:

"Larvene som rekrutterer bestanden kommer fra et "vindu" i tid og/eller rom".

Lokaliseringen av dette "vindu" vil sannsynligvis flytte seg fra år til år. Skal vi ha muligheter til å gå løs på slike problemstillinger må vi ha gode alderskriterier. Dagsonelising av otolitter peker seg ut som den mest lovende metode.

Havforskningsinstituttet har derfor støttet arbeidet med utvikling av et billedanalysesystem. Dr. Kenneth Estep har med stipend fra NTNF arbeidet ved Havforskningsinstituttet siden juli 1986 med programutvikling. Dr. Ferren McIntyre har siden oktober 1986 deltatt i dette arbeidet. HELP har finansiert data- og optisk utstyr som har vært nødvendig for utviklingsarbeidet.

Billedanalysesystemet består av Macintosh Plus personlig datamaskin,

Mac Bus computer, billedanalysekort, høy oppløselig videokamera og farge TV-skjerm. Billedene fra videokameraet digitaliseres 30 ganger i sekundet og systemet har et velutviklet og brukervennlig program for billedredigering, inkludert gråtoneanalyse og fargekoding. Systemet er nå i hovedtrekk ferdig utviklet for automatisk telling og størrelsesberegning av "objekter" på redigerte bilder.

Billedanalyseutstyret er planlagt anvendt på flere områder innen HELP. Det videre utviklingsarbeid vil skje i samarbeid mellom Estep og involverte forskere for å tilpasse systemet til spesielle anvendelsesområder. Et aktuelt område er automatisert analyse av dagsoner i larveotolitter. Aldersbestemmelse av larver vil representere et viktig bidrag til tolkning av transport, vekst og dødelighet av larver i feltsituasjoner. Billedanalysesystemet vil også kunne anvendes for analyser av innsamlete prøver av fiskeegg, fiskelarver og dyreplankton.

I samarbeid med E. Moksnes ved Biologisk Stasjon i Flødevigen er et annet system for telling av dagsoner i larveotolitter utviklet. Begge disse systemene vil bli utprøvd vinteren 1988.

4.5 Identifisering av fiskeegg - isoelektrisk fokusering

Det var tidlig klart at HELP var avhengig av en sikker metode til artsbestemmelse på eggstadiet. Innledende studier med elektroforese var allerede utført i 1986 og senere ble det tatt initiativ til et samarbeid med genetisk laboratorium ved Avdeling for akvakultur for tilpassning av teknikk og utstyr for feltbruk.

I januar 1987 ble det arrangert internt kurs for opplæring i elektroforese/isoelektrisk fokusering. Dette omfattet både teoretisk gjennomgåelse og praktiske øvelser i laboratoriet. Målet var at de som skulle analysere egg på tokt skulle beherske teknikken fullt ut. Det var deltagere både fra Avdeling for akvakultur og Avdeling for biologisk og kjemisk oseanografi.

Isoelektrisk fokusering ble basert på polyacrylamidgel og agarosegel. Den sistnevnte er billigere og ble brukt på de fleste toktene. Før

feltarbeidet ble det jobbet en del i laboratoriet for å forenkle støping av gelen samt se på lagringsmåter.

Det ble også klart at analysene måtte utføres med støtte i artsspesifikke markørenzymer for å forenkle tolkningen av båndene. Spesifikke enzymer fra torsk, hyse, øyepål og sei ble rensset ved hjelp av preparativ stivelseselektroforese. Enzymene representerte bånd på en fokuseringsgel og fungerte utmerket som artsspesifikke referanser i egganalysene. Stabiliteten på markørpreparatene syntes også å være svært god. Dette utviklingsarbeidet vil bli publisert.

4.6 Rapportering

I 1987 startet vi opp den løpende rapportering av resultatene fra HELP. En fullstendig liste over de 12 rapporter som hittil er utgitt finnes på nest siste omslagside av dette heftet.

Denne rapportserien har begrenset distribusjon. Opplysninger om programmet og rapportene kan rettes til

Programledelsen for HELP
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt
Postboks 1870
5024 Bergen

Oversikt over tidligere utkomne rapporter.

- 1987
- Nr. 1. P.Solemdal og P.Bratland: Klekkeforløp for lodde i Varangerfjorden 1986.
 - Nr. 2. T.Haug og S.Sundby: Kveitelarver og miljø. Undersøkelser på gytefeltene ved Sørøya.
 - Nr. 3. H.Bjørke, K.Hansen og S.Sundby: Postlarveundersøkelser i 1986.
 - Nr. 4. H.Bjørke, K.Hansen og W.Melle: Sildeklekking og seigyting på Møre 1986.
 - Nr. 5. H.Bjørke and S.Sundby: Abundance indices for the Arcto-Norwegian cod in 1979-1986 based on larvae investigations.
 - Nr. 6. P.Fossum: Sult under larvestadiet - en viktig rekrutteringsmekanisme ?
 - Nr. 7. P.Fossum og S.Tuene: Loddelarveundersøkelsene 1987.
 - Nr. 8. P.Fossum, H.Bjørke and R.Sætre: Studies on herring larvae off western Norway in 1986.
 - Nr. 9. K.Nedreaas and O.M.Smedstad: 0-group saithe and herring off the Norwegian coast in 1986 and 1987.
 - Nr. 10. P.Solemdal: Gytefelt og gyteperiode hos norsk-arktisk hyse.
 - Nr. 11. B.Ellertsen: Kopepodnauplier på Møre våren 1986 - næringstilbudet til sildelarver.
 - Nr. 12. H.Bjørke, P.Fossum, K.Nedreaas, og R.Sætre: Yngelundersøkelser - 1985.