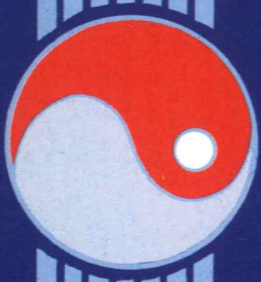


Strømstad

1991

nr. 39



helv

havforskningsinstituttets
egg = og larveprogram

Petter Fossum
Kjell Bakkeplass

Loddelarveundersökelsene-
1990.



ISBN 82-7461-029-6

HAVFORSKNINGSINSTITUTTETS EGG- OG LARVEPROGRAM
(HELP)

LODDELARVEUNDERSØKELSENE 1990

av

Petter Fossum

og

Kjell Gunnar Bakkeplass

Havforskningsinstituttet
Senter for Miljø
Postboks 1870 Nordnes
N-5024 Bergen

SAMMENDRAG

Det ble samlet inn loddelarver på et tokt med F/F "Eldjarn" i perioden 16-27/6-1990. Loddelarvene var spredd utover en stor del av det sørøstre Barentshavet i tildels høye tettheter. De høyeste tetthetene som ble funnet var på over 1000 pr m² overflate. Larvene var fordelt noe lenger øst enn i 1989, og totalindeksen som ble beregnet var på 13×10^{12} , høyere enn noen måling på 80-tallet. Denne indeksen tilsvarer en økning på 56% i forhold til i 1989. Lengdemålingene viste imidlertid at larvene var noe kortere enn på samme tid i 1989. En studie av larvenes vertikalfordeling viste at de hovedsakelig oppholdt seg i dypet mellom 20 og 50 meter. Næringsforholdene viste seg bare å være moderate med tettheter opp til 2.5 nauplier pr liter.

INNLEDNING

Loddelarveundersøkelsene ble fra og med 1987 underlagt HELP. I 1987 og 1988 ble det leiet inn fartøy, henholdsvis "Charles", (en seisnurper av noe eldre dato) og "Odin Finder". I 1989 ble undersøkelsen foretatt med F/F "Michael Sars" og i 1990 med F/F "Eldjarn". Hensikten med undersøkelsene har vært å få en dekning av loddelarvenes horisontalutbredelse på et tidspunkt da alle larvene er klekket. Undersøkelsen har i alle disse årene vært tatt i siste halvdel av juni. I 1990 nærmere bestemt 15.-28. juni. Vi klarte i år å få en rimelig god dekning av hele loddelarveutbredelsen, mye takket være at F/F "Eldjarn" på det forutgående tokt hadde tatt endel stasjoner i den østlige delen av loddelarvenes utbredelsesområde.

MATERIALE OG METODE

Undersøkelsen starten i Hammerfest den 15. juni. De første stasjonene ble tatt helt inne i Varangerfjorden, deretter gikk vi østover inn i Russisk sone til 35° Ø for så å gå nordover langs annenhver lengdegrad til vi ikke fant flere loddelarver. På denne måten arbeidet vi oss vestover til 21° Ø.

Hydrografiske data ble samlet inn på alle stasjoner med CTD-sonde, og snittene Vardø N og Fugløya-Bjørnøy ble tatt. Prøvetakingen etter loddelarver ble foretatt med en Gulf-III plankton-samler (Zijlstra 1970) som ble brukt slik det er anbefalt i Alvheim (1984). Loddelarvene ble plukket ut av planktonprøven, et subsample på 50 larver ble lengdemålt og fiksert i 4% formalin. Så ble volumet av planktonprøven målt og denne ble så fiksert i 4% formalin. På hver tredje stasjon ble det samlet inn næringsalt- og klorofylldata fra standarddypene ved hjelp av en vannhenterkrans. På disse stasjonene ble det også trukket en håv (T_{56}) fra 150 m dyp til overflaten. Håven hadde 0.25 m^2 åpning og $180 \mu\text{m}$ maskevidde. Planktonprøven fra håvtrekket ble delt i to. Den ene delen ble fiksert i 4% formalin mens den andre delen ble frosset etter å ha blitt fraksjonert i to størrelsesgrupper, $180\text{-}1000 \mu\text{m}$ og $\geq 1000 \mu\text{m}$. På hver tredje stasjon ble det også tatt nauplieprøver med 30 l. Niskin vannhenter i følgende dyp: 0,5, 10, 20, 50 og 100m. Prøvene ble silt over $90 \mu\text{m}$ planktonduk og fiksert i 4% formalin.

Det siste døgnet ble det tatt en døgnstasjon for å studere loddelarvenes vertikale fordeling gjennom døgnet. Mocness 1 m^2 ble benyttet som innsamlingsredskap, og det ble trålt i følgende dyp 100-80m, 80-60m, 60-50m, 50-40m, 40-30m, 30-20m, 20-10m og 10-0m. Det vannvolumet som ble gjennomløst i hvert dyp var $\approx 50 \text{ m}^3$. Loddelarvene ble plukket ut fra planktonprøven og telt, deretter ble de fiksert i 4% formalin. Før hvert trekk ble det tatt planktonprøver i de dypene som ble angitt tidligere.

Det ble i alt tatt 5 trålhal med pelagisk trål for å få en østlig avgrensning av postlarver av torsk.

RESULTATER OG DISKUSJON

Det ble i alt tatt 126 CTD- stasjoner, på 95 av disse ble det benyttet Gulf-III og på 31 av disse ble det tatt fullt program med klorofyll, næringssalter, håvtrekk og nauplieprøver. Det ble tatt 17 Mocness stasjoner og 14 stasjoner var rene sondestasjoner. Stasjonsnettet er vist i Fig.1.

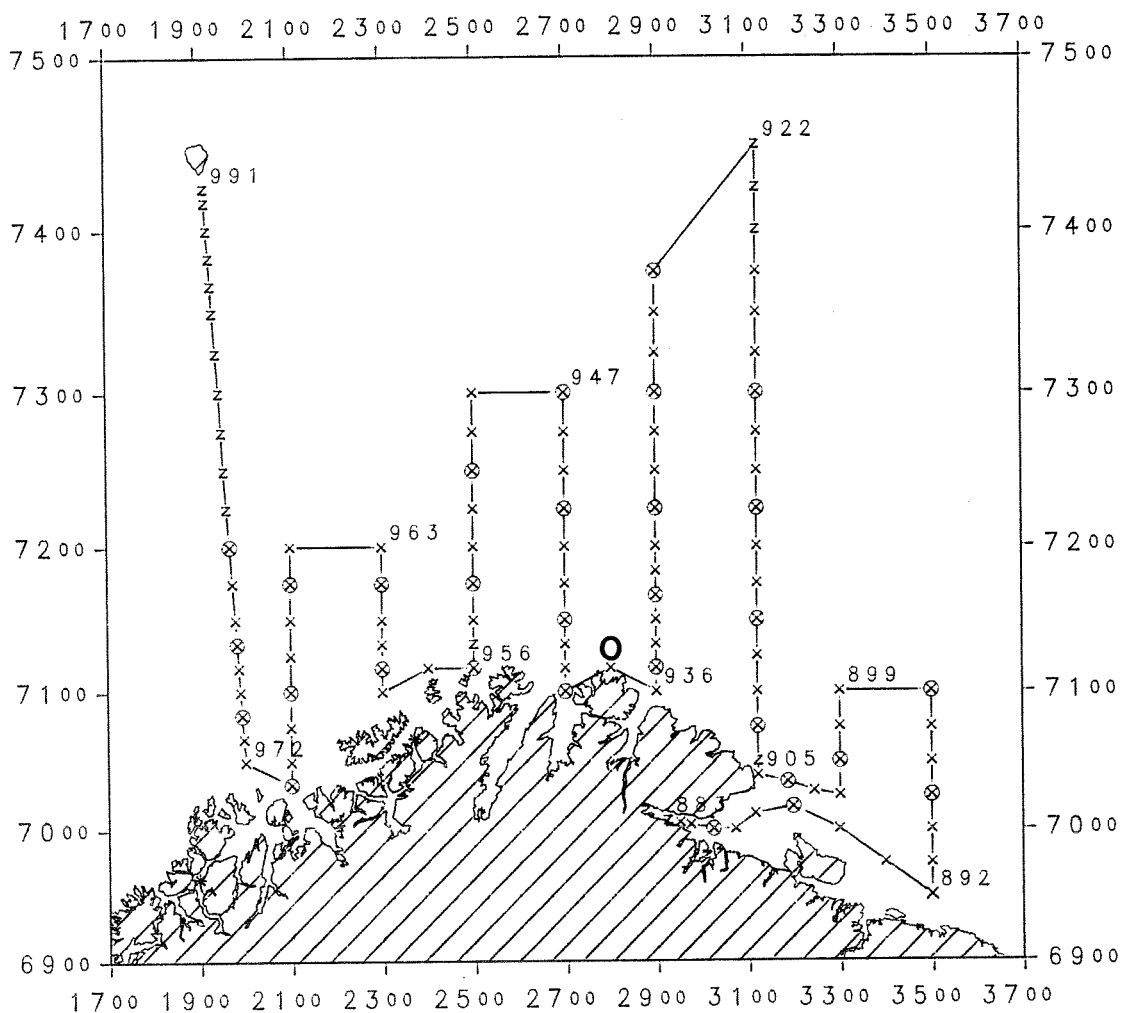


Fig.1. Stasjonskart over tokt med F/F "Eldjarn" i perioden 15-28 juni 1990.
z- bare CTD sonde, x-CTD og Gulf-III, o- CTD m. vannhenterkrans, Gulf-III,
T₅₆ håv og Niskin vannhenter (30 l.), O-døgnstasjon.

Temperaturen i 20 m dyp i det området som ble undersøkt er vist i Fig. 2.

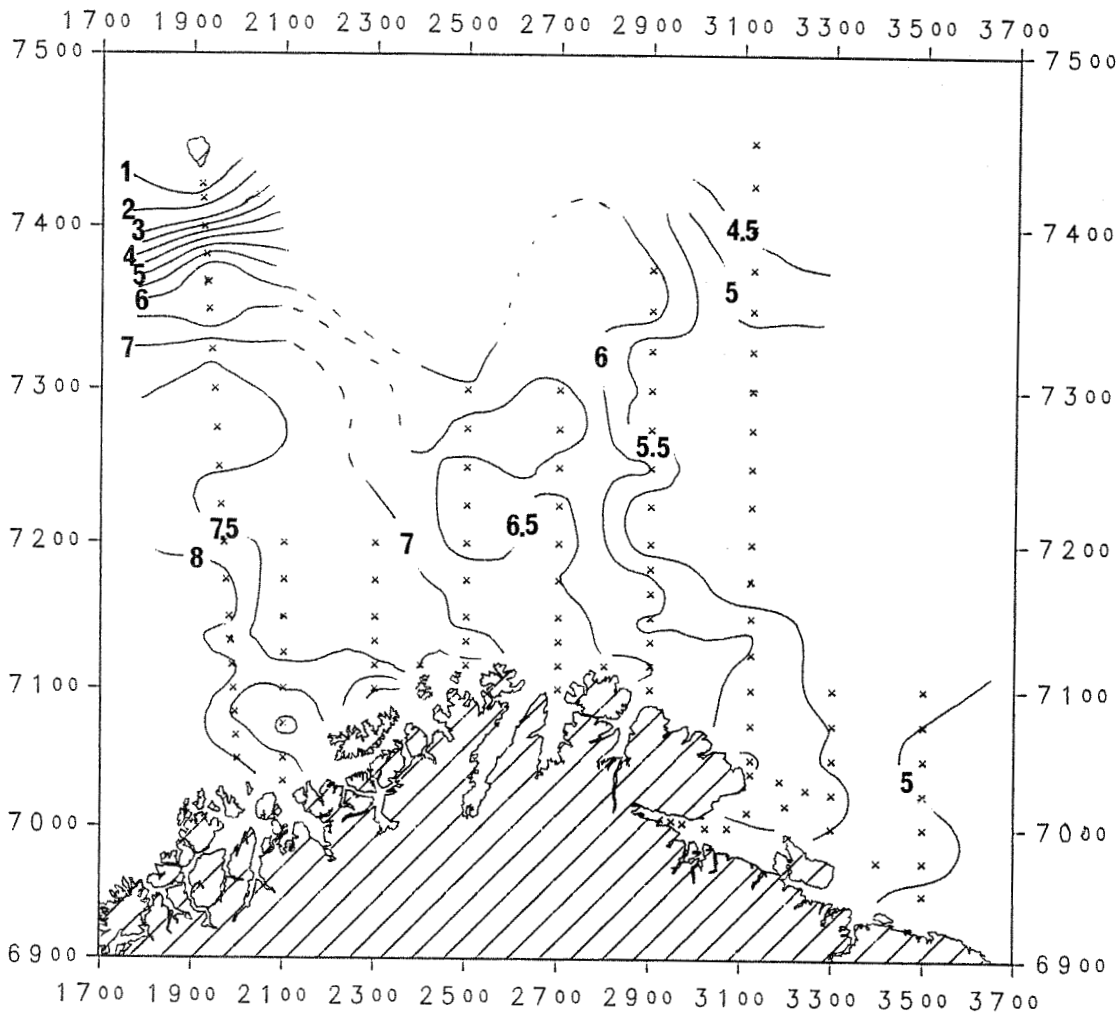


Fig. 2. Temperaturen målt i 20m dyp på tokt med F/F "Eldjarn" i perioden 16-24 juni 1990.

Temperaturen var en grad lavere enn det som ble observert i det samme dyp og område i 1989, men omtrent på det nivået den lå i 1988.

Fordelingen av loddelarver er vist i Fig 3. Larvene var i år spreidd utover en stor del av det sørøstre Barentshav med maksimumstettheter på over 1000 larver pr m² overflate mot 300 i 1989. Det var imidlertid noe færre larver i vest og bare noen få larver ble funnet vest for Sørøya.

En oppsplitting av totalmaterialet i forskjellige lengdegrupper er vist i Fig.4. og 5.

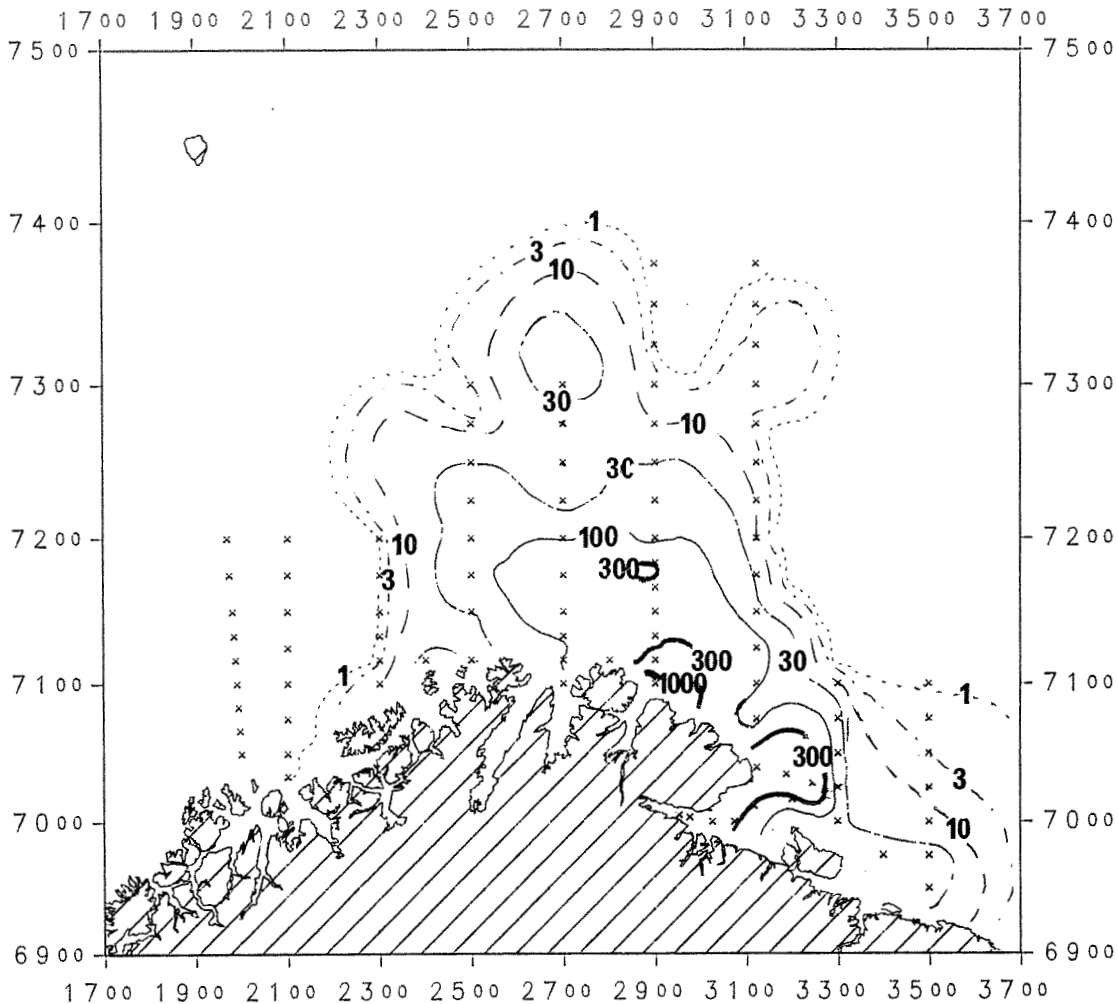


Fig. 3. Horisontalfordelingen av loddelarver i 15-28 juni 1990. Totalindeks = 13×10^{12} .

Totalindeksen var imidlertid langt høyere i 1990 enn i 1989 med 13×10^{12} mot 7.3×10^{12} . Dette tilsvarer en økning på 78%. Indeksen er beregnet ved hjelp av ITAKS systemet (Knutsen og Westgård 1988). De samme settingene som er angitt i Fossum og Bakkeplass (1989) er benyttet. Tabell 1 viser loddelarveindeksen for perioden 1981-1990. Tidlig på 80 tallet lå den på rundt 10×10^{12} larver. Så kollapset bestanden fullstendig midt på 80-tallet. For så å bygge seg opp igjen mot slutten av tiåret, slik at larveproduksjonen var tilbake på nivået fra tidlig på 80-tallet og vel så det i 1990.

Tabell 1. Loddelarveindeks (antall $\times 10^{-12}$) og standard lengde.

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Index	9.7	9.9	9.9	8.2	8.6	0	0.3	0.3	7.3	13.0
St. lengde, mm							8.9	10.0	12.1	10.3
Dato (juni)							26	22	24	19

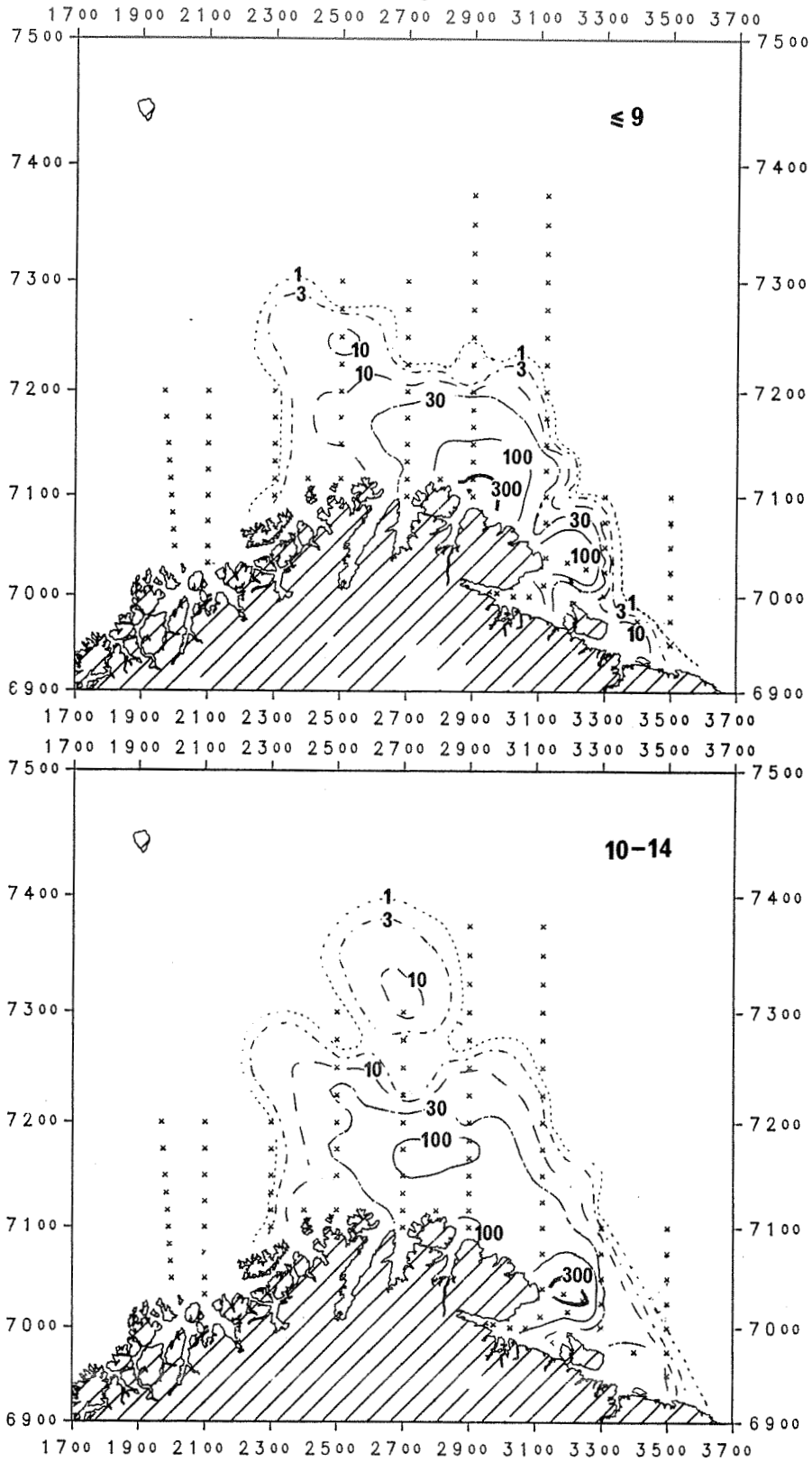


Fig.4. Fordelingen av loddelarver i størrelsesgruppene ≤ 9 mm og 10-14 mm.

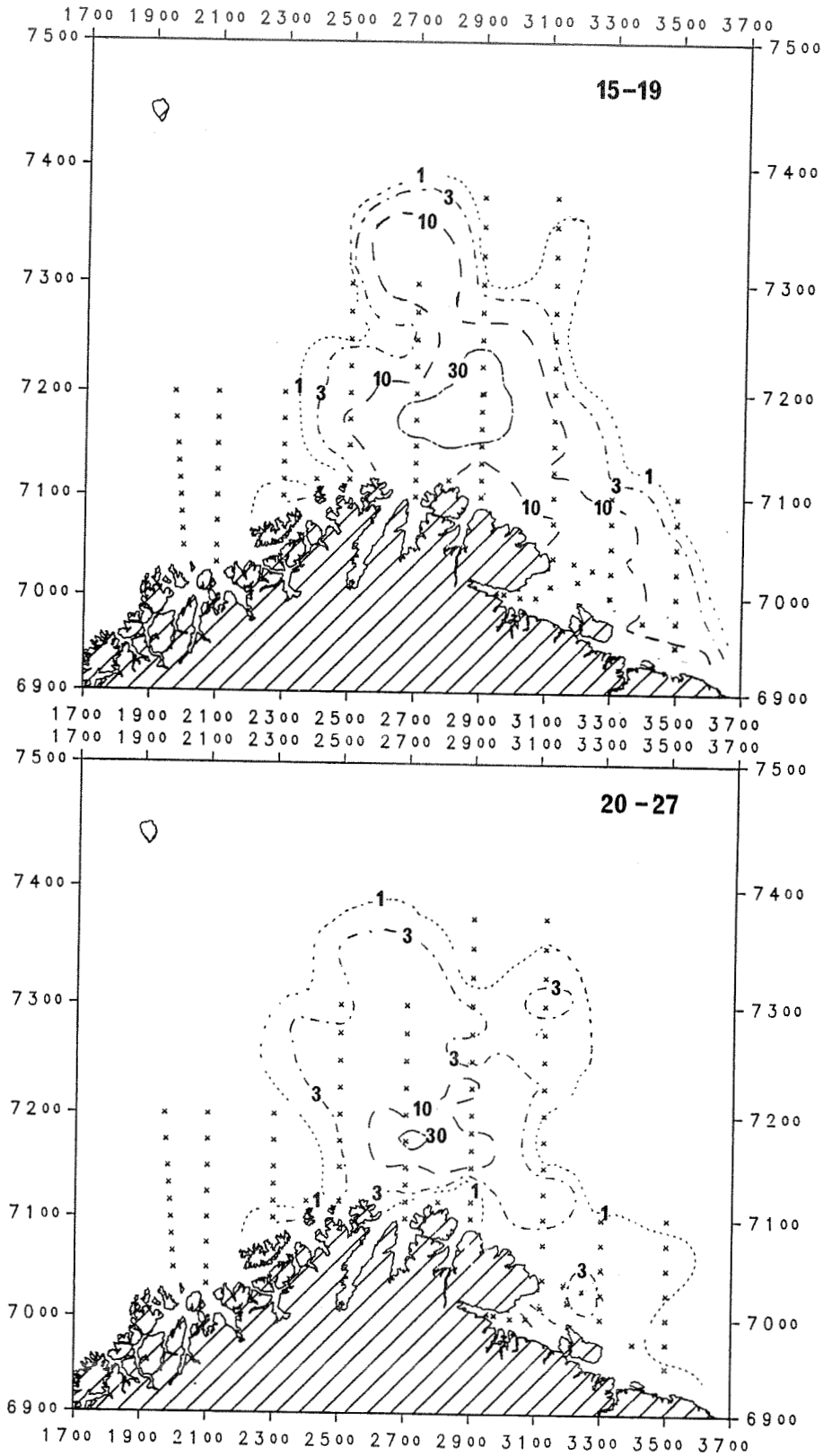


Fig.5. Fordelingen av loddelarver i størrelsesgruppene 15-19mm og 20-27mm.

Selv om dekningen ble foretatt noen dager tidligere viser tabellen klart at larvene var mindre i 1990 enn i 1989. Årsaken til dette kan enten være at de er klekket tidligere i 1989 enn i 1990, eller at veksten har vært bedre hvilket den høyere temperaturen gir indikasjoner på. Størrelsen av larvene er mer lik den som ble funnet i 1988. Figurene 4 og 5 viser hvordan larvene sprer seg nordover og østover i Barentshavet etter som de vokser.

Lengdefordelingen av totalmaterialet samlet inn på loddelarvetoktet er vist i Fig. 6.

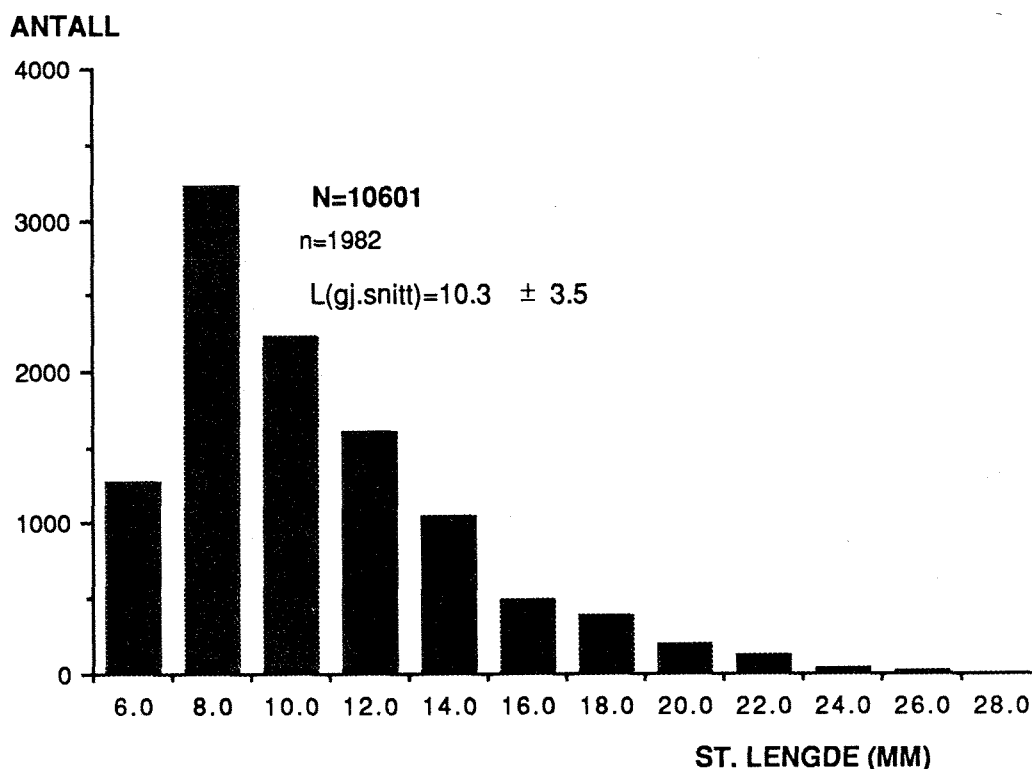


Fig. 6. Lengdefordelingen av totalmaterialet. 10601 larver ble innsamlet, av disse ble 1982 lengdemålt.

Figuren gir inntrykk av en konstant larveproduksjon og dødelighet over en to måneders periode. Ut fra disse betingelsene og betingelsen om ingen redskaps-unnvikelse kan en estimere den øyeblikkelige dødelighetsraten til å være 0.07 ved en vekstrate på 0.25 mm pr. dag. Øker en vekstestimatet til 0.33 mm pr. dag blir den øyeblikkelige dødelighetsraten 0.10. Dette er vist i Fig. 7. De samme forutsetningene ble gjort med det materialet som ble samlet inn i 1989. En sammenligning mellom disse resultatene gir en høyere dødsrate i 1990 enn i 1989 med konstant vekst.

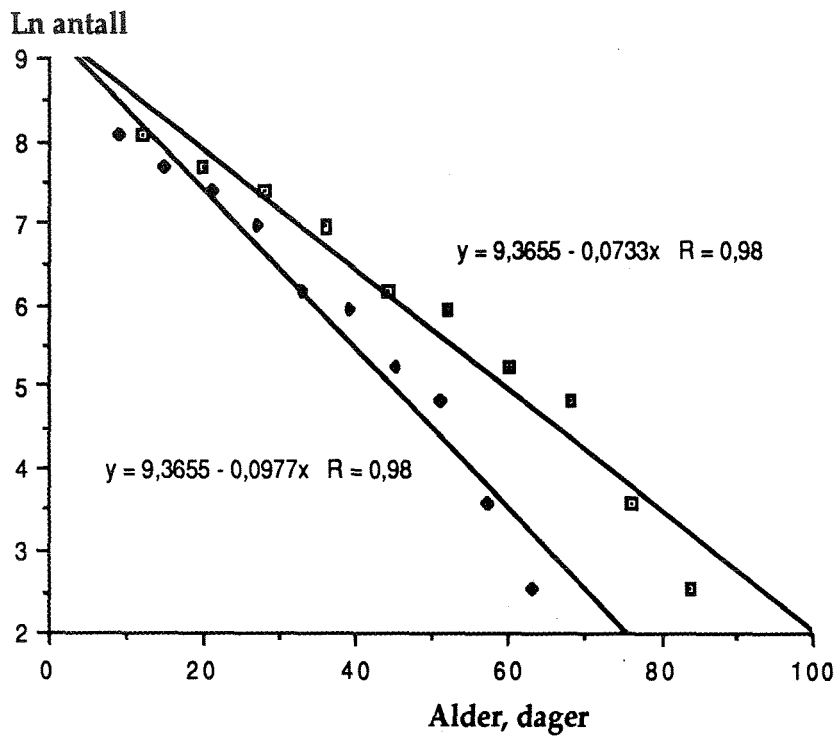


Fig. 6. Øyeblikkelig dødelighetsrate til loddelarvene i 1990. Den øverst kurven er estimert ut fra en vekst på 0.25 den nederste fra en vekst på 0.33 mm pr dag.

Fig.7. viser horisontalutbredelsen av copepod nauplier, et viktig byttedyr for loddelarvene. Det er forholdsvis lave tettheter av nauplier i hele undersøkelsesområdet.

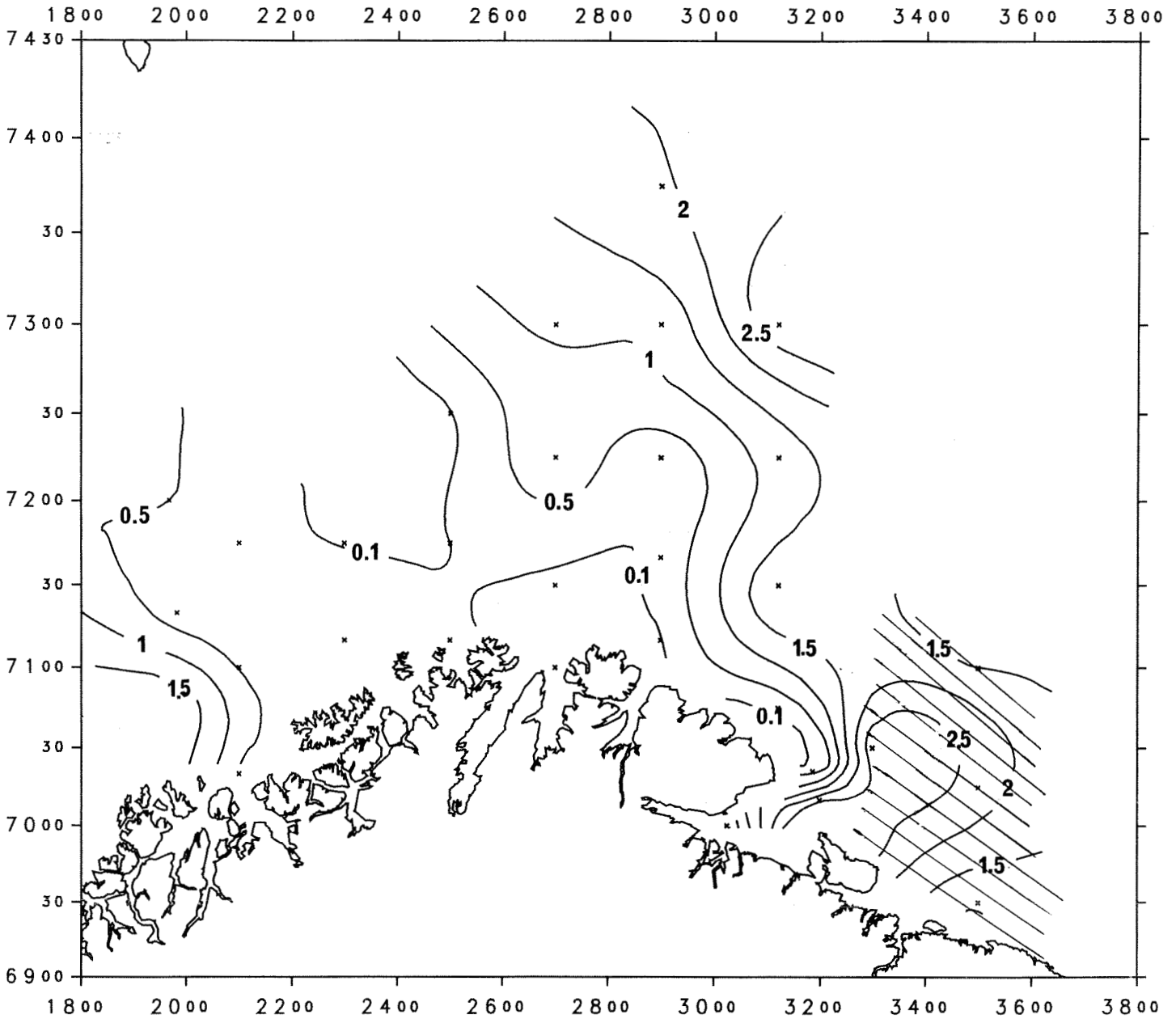


Fig.7. Horisontalfordelingen av copepod nauplier. Antall pr liter.

De høyeste tetthetene ble funnet lengst nord og i øst der produksjonen ennå er i gang. I øst ble det også funnet store mengder rotatorier, skravert felt, med tettheter opp i 30 pr liter. Tarminnholdet til larver som ble funnet i det samme området ble

undersøkt uten å finne rester etter rotatorier. Dette betyr ikke at de ikke spiser rotatorier for disse blir svært raskt fordøyet i tarmen. I tillegg til dette har loddelarvene en tubeformet tarm, og de presser lett ut det de har i tarmen når de blir fanget.

Vertikalfordelingen av loddelarver gjennom en døgn er vist i Fig.8.

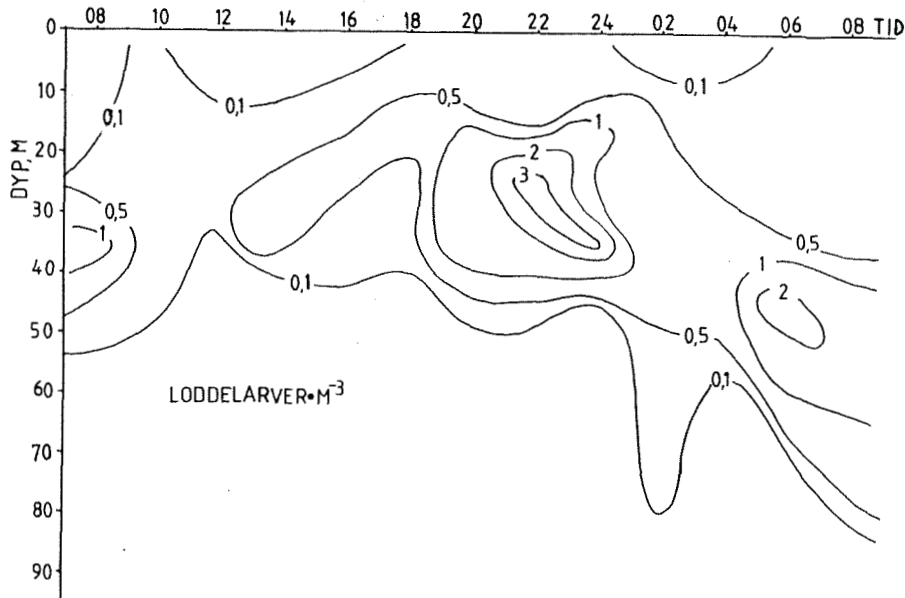


Fig. 8. Vertikalfordelingen til loddelarver gjennom døgn 26-27/6-90.

Mesteparten av larvene befant seg i skiktet mellom 20 og 50 meter. Det ble observert maksimumstettheter på over 4 pr m^3 . Det var en svak tendens til oppvandring mot midnatt selv om det på denne tiden av året er lyst døgn gjennom.

Årets loddelarvetokt var også svært lovende når det gjelder veksten i loddestammen. Det høyeste antallet loddelarver i perioden 81-90 ble registrert. Konklusjonen ut fra dette må være at gytingen og larveproduksjonen har vært svært vellykket i 1990. Det store spørsmålet er imidlertid den videre sjebnen til 90-årsklassen, er det plass til en stor årsklasse ved siden av 89-årsklassen som i ettertid har vist seg å være en av de største loddeårsklassene noensinne. Eller blir 90-årsklassen beitet ned av 89-årsklassene av sild og lodde og 90-årsklassen av torsk.

LITTERATUR

- Alvheim, O. 1984. Investigations on capelin larvae off Northern Norway and in the Barents Sea in 1981-84. In H. Gjørseter (ed.): Proceedings of the Soviet-Norwegian Symposium on The Barents Sea Capelin, Bergen 14-17 August 1984: 171- 183.
- Fossum, P. og Bakkeplass, K.G. 1989. Loddelarveundersøkelsene. Rapport nr. 26, Havforskningsinstituttets Egg- og Larveprogram: 1-10.
- Knutsen, T. og Westgård, T. 1988. Forskerkart. Brukerveiledning, del 6 av 6: ITAKS, versjon 1.30 august 1988. Rapport nr. 18, Havforskningsinstituttets Egg- og Larveprogram: 1- 60.
- Zijlstra, J.J. 1970. Herring larvae in the central North Sea. North Sea. Ber. Dt. Wiss. Komm. Meeresforsch., 21: 92-115.

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. Smestad: 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.
- Nr. 13 Faglig profil og aktivitetene i 1986-87.

1988

- Nr. 14 H. Bjørke, K. Hansen, M. Johannessen og S. Sundby: Postlarveundersøkelser - juni/juli 1987.
- Nr. 15 H. Bjørke: Sildeklekking på Møre i 1986-87.
- Nr. 16 H. Bjørke, K. Bakkeplass og K. Hansen: Forekomster av fiskeegg fra Stad til Gimsøy i februar-april 1987.
- Nr. 17 T. Westgård: A model of the vertical distribution of pelagic fish eggs. A computer realization.
- Nr. 18 T. Westgård, A. Christiansen og T. Knudsen: Forskerkart. EDB-presentasjon av marine data.
- Nr. 19 R. Sætre og H. Bjørke: Oljevirkosomhet på Møre. Konsekvenser for fiskeressursene.

Oversikt over tidligere utkomne rapporter.

- Nr. 20 S. Mehl, K. Nedreaas, O.M. Smedstad and T. Westgård: O-group saithe and herring off the Norwegian coast in April-May 1988.
- Nr. 21 P. Fossum: Loddelarveundersøkelsene 1988.
- Nr. 22 R. Sætre, H. Bjørke and P. Fossum: Studies on herring larvae off western Norway in 1987.

1989

- Nr. 23 Aktivitetene i 1988
- Nr. 24 S. Olsen and A. Vold Soldal: Coastal concentrations of O-group NE-Arctic cod.
- Nr. 25 P. Solemdal, T. Knutsen and H. Bjørke: Spawning areas and spawning period of the North-East Arctic haddock (Melanogrammus aeglefinus L.).
- Nr. 26 P. Fossum og K.G. Bakkeplass: Loddelarveundersøkelsene 1989.
- Nr. 27 K. Nedreaas, H. Senneset og O.M. Smedstad: Kartlegging av O-gruppe fisk utanfor norskekysten i april-mai 1989.
- Nr. 28 H. Bjørke, B. Ellertsen, K. Hansen og K. Bakkeplass: Yngelundersøkelser i juli-august i 1988 og 1989 utenfor Norskekysten.
- Nr. 29 S. Sundby and P. Fossum: Feeding conditions of Arcto-norwegian cod larvae compared to the Rotschild-Osborn theory on small-scale turbulence and plankton contact rates.

1990

- Nr. 30 Aktivitetene i 1989
- Nr. 31 P. Fossum: The condition of the herring larvae off Western Norway in the period 1985-87.
- Nr. 32 H. Bjørke, B. Ellertsen, P. Fossum og R. Sætre: Sildelarveundersøkelsene i 1988.
- Nr. 33 V. Øiestad: Petroleumsvirksomhet utenfor kysten av Midt-Norge. Konsekvenser for fiskeressursene.
- Nr. 34 S. Sundby: Factors affecting the vertical distribution of egg.
- Nr. 35 H. Bjørke og R. Sætre: "Import" av fiskeyngel til norske farvann.

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

Programledelsen for HELP
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt
Postboks 1870
5024 Bergen

Nr. 36 H. Senneset, O.M. Smedstad og K. Nedreaas: Kartlegging av 0-gruppe fisk utanfor norskekysten i april-mai 1990.

1991

Nr. 37 H. Bjørke, K. Bakkeplass og K. Hansen: Yngelundersøkelser i juni/juli 1990 utenfor kysten av Nord-Norge.

Nr. 38 H. Bjørke, J. Dalen, K. Bakkeplass, K. Hansen og L. Rey: Tilgjengelighet av seismiske aktiviteter i forhold til sårbare fiskeressurser.