

Intern toktrapport

Fartøy: "Michael Sars"  
Avgang: Bodø, 30 april 1981 kl 1700  
Anløp: Melbu, 3 mai  
Ankomst: Svolver, 10 mai  
Personell: Jorunn Træland, Gunn Nilsen (30/4-3/5), Karsten Hansen, Ronald Pedersen, Knut Jørstad (30/4-10/5), Snorre Tilseth, Bjørnar Ellertsen, Kjell Bakkeplass, Petter Fossum (3/5-10/5)  
Område: Lofoten-Vesterålen

1. Formål

Prosjektene "Torskelarvens første næringsopptak" og "Fiskelarvens næringsforhold og transport i kyststrømmen" har hatt som hovedmålsetting å beskrive overleving, vekst og transport av torskelarver på veg fra Lofoten til Barentshavet. Undersøkelsene på utsiden av Lofoten startet i 1979. Hverken i 1979 eller 1980 ble det foretatt samtidig innsamling av torskelarver og byttedyr, pga tekniske problemer (1979) og lav larvetetthet (1980). Med in situ partikkel telleren har vi nå definitivt passert de tekniske vanskelighetene.

Formålet med toktet var:

- 1) Undersøke egg tetthet, stadiefordeling, larvetetthet og tetthet av byttedyr i området Lofoten-Andenes.
- 2) Detaljstudie av torskelarver og deres byttedyr i driftsområder med varierende byttedyrtettheter.
- 3) Hydrografi og transport i området.

## 2. Gjennomføring

Stasjonsoversikt er gitt i Fig. 1. Fra 30 april til 3 mai foretok "Michael Sars" et survey i området Ballstad-Lofotodden-Langøy (snitt F,H,P,Q,Z,U, se Fig. 1).

I tillegg til disse resultatene ble data fra "Johan Hjort" og "Johan Ruud" brukt for å legge opp det videre toktprogram for "Michael Sars". De viktigste konklusjonene på dette tidspunkt, 3 mai, var følgende:

- 1) Klekkingen var bare såvidt kommet igang.
- 2) Klekkeområdet så ut til å ligge i Langøy-Andøya-området.
- 3) Forholdsvis høye tettheter av unge egg på Sveinsgrunnen som minner om situasjonen i 1980. Det er åpenbart et gytefelt i dette området.
- 4) Høye partikkeltettheter i området Skiva-Vesterålsfjorden.

På denne bakgrunn bestemte vi oss for å starte ved Andøya for å få best mulige data fra det viktigste klekkeområdet, både mht klekkeprosent, torskelarver og partikkeltetthet.

Ettersom vi åpenbart var for tidlig ute for å kunne innfri målsettingene, var denne strategien det nærmeste vi kunne komme. En oversikt over området Andøya-Lofotodden ville, sammen med liknende oversikter tidligere, ("Johan Hjort", "Johan Ruud"), gi et bilde av trenden i byttedyrtetthet og klekking, samt horisontale og vertikale fordelinger. På denne måten vil det være mulig å angi tidspunkt når hovedmengden av larvene er i "first-feeding"-perioden, og antyde hvordan næringsforholdene da vil være.

Værforholdene var usedvanlig gode på hele toktet. 5 mai blåste det liten kuling en kort periode, og da måtte vi innstille profileringen med partikkel telleren.

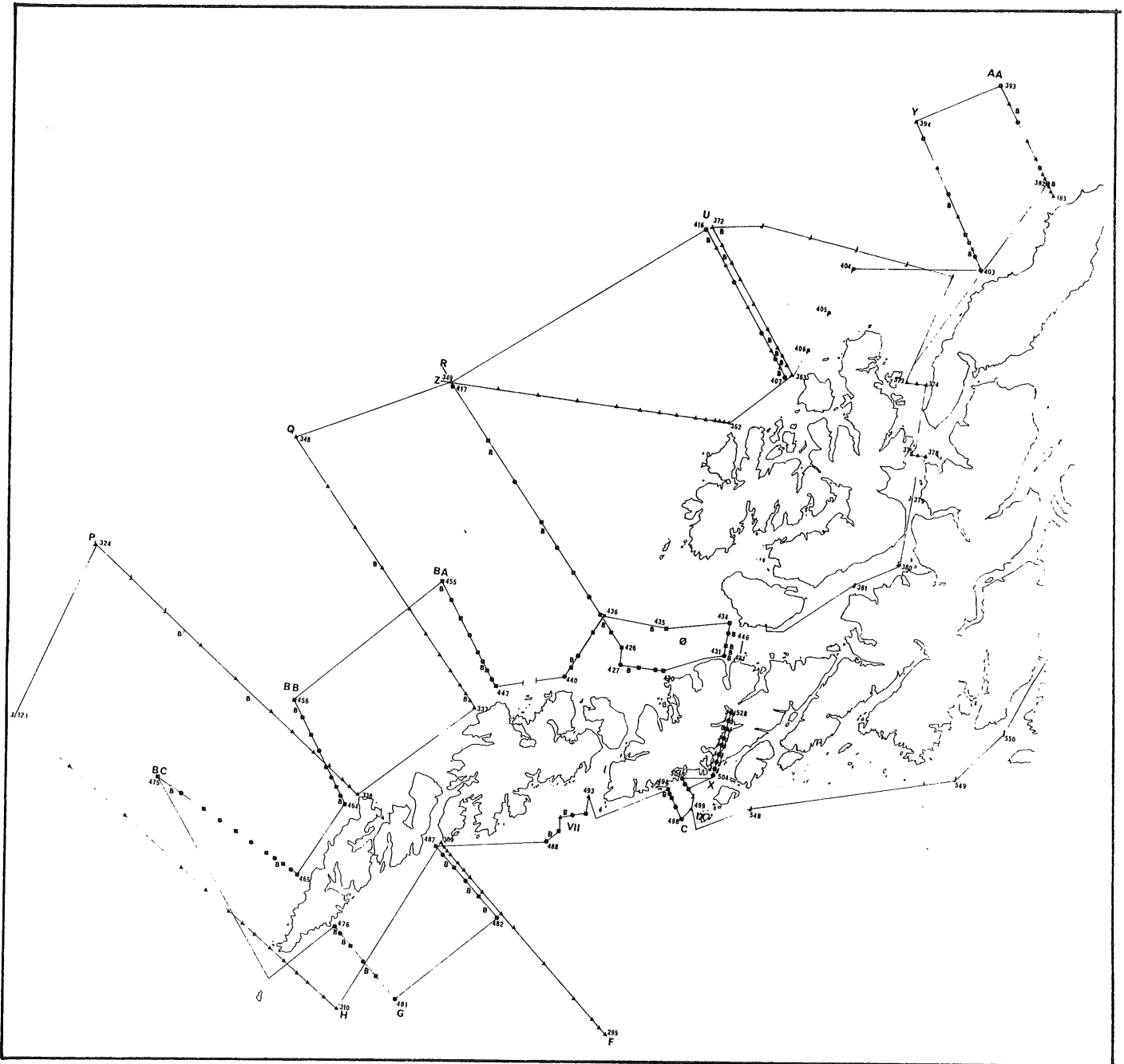


Fig.1. Stasjonsoversikt, "Michael Sars", 30. april-10. mai, 1981.

- = stasjoner der CTD-sonde, Juday-håv, partikkelteller og plankton pumpe ble benyttet.
- = stasjoner der CTD-sonde, Juday-håv og partikkelteller ble benyttet.
- ▲ = stasjoner der CTD-sonde og Juday-håv ble benyttet.
- P = stasjoner der kun partikkelteller ble benyttet.
- J = stasjoner der kun Juday-håv ble benyttet.
- B = stasjoner der kun Bongo-60 ble benyttet.

Det ble lagt stor vekt på å være å jour med sortering og stadiebestemming på egg og larver. Pga den kompliserte prøvetakingen, ulike interesser (bl a en omfattende genetisk innsamling) og begrenset lugarplass, ble sorteringsarbeidet liggende etter. For å øke kapasiteten var en person (P. Bratland) stasjonert på Havforskningsinstituttets kontor ved Kontrollverket i Svolvær. Til avtalt tid og sted (Melbu) hentet han prøver, og rapporterte resultatene over telefon.

Under den kortvarige kulingen i Vesterålsfjorden 5 mai valgte vi å gå tilbake til Hadsselfjorden og foreta en mer detaljert innsamling av torskelarver, det eneste større larvemateriale fra utsiden av Lofoten 1981. Denne avgjørelsen ble tatt på grunnlag av prøver tatt om morgenen samme dag, undersøkt i Svolvær og telefonert ombord om ettermiddagen.

Det oppsatte survey endte i Austnesfjorden 8 mai kl 1030 (st. 528). Tøktet skulle avsluttes med en døgnstasjon, for å samle materiale av byttedyr og torskelarver, for å vurdere larvenes næringsopptak, helst på utsiden av Lofoten. Følgende områder ble vurdert ut fra kjennskapet til larvetetthet, utviklingsstadium og partikkeltetthet: Hadsselfjorden, Henningsværstraumen, Hølla og Austnesfjorden. Det ble bestemt at døgnstasjonen skulle alternere mellom Småskjær, Austnesfjorden (M 5) og Hølla (IX-1), 6 timer på hvert sted. Det var vesentlig høyere partikkeltetthet på M 5 enn på IX-1, og larvetetthetene var såpass høye at det var mulig å få vertikalprofiler av larver med pumpe. Avstanden mellom stasjonene var kort (40 minutter) og vi hadde tidligere god dekning i dette området.

### 3. Metodikk

Følgende utstyr ble benyttet på toktet:

- a) CTD-sonde (utskrift hver femte meter).

- b) Stor Juday-håv, 80 cm diameter, 375  $\mu$ m maskevidde i håv, 180  $\mu$ m i kopp (7 mai skiftet til 375  $\mu$ m). Standarddyp: 50-0 m, hastighet 0,5 m/sek.
- c) In situ partikkelteller (se toktrapport for "Johan Ruud").
- d) Planktonpumpe (se toktrapport for "Johan Ruud").
- e) Bongo-60, 375  $\mu$ m maskevidde i pose, 180  $\mu$ m i kopp, uten flowmeter. Hastighet: 3 knop. Det ble kjørt 4 dyp á 5 minutter: 0 m (50 m wire), 12 m (100 m wire), 25 m (150 m wire) og 38 m (200 m wire). Pga dårlig kvalitet på fiskelarvene ble trekket redusert til 10 minutter, 2,5 minutter på hvert dyp. Den ene prøven ble konservert, den andre undersøkt fersk for genetiske studier (Jørstad, Mork).
- f) Pleuger-pumpe for innsamling av fiskelarver, minuttvolum 2950 liter

Pumpen, som er en propellpumpe drevet av en væskefylt elektromotor, henger vertikalt og pumper vannet oppover gjennom en liten Judayhåv, Fig. 2. Når pumpen stoppes vil håven synke ned og lukkes. Pumpen heises opp, håven spyles, koppen tømmes, og pumpen fires ned til neste dyp. Avsiling under vann er vesentlig enklere enn den tidligere metoden, da vannet ble pumpet på dekk og silt der. Den er dessuten meget skånsom for larvene. Forsøk ved Havforskningsinstituttet har vist at det først og fremst er hastigheten på vannstrømmen som ødelegger larvene, i mindre grad prøvetiden. Vannstrømmen i pumpen var ca 1,5 m/sek.

#### 4. Egg

Fig. 3 viser horisontalfordelingen av torskeegg i perioden 25-29 april i området Skomvær-Malangsgrunnen fra "Johan Hjort"-toktet. Figuren kan sammenlignes med Fig. 6 i toktprogrammet "Johan Hjort", 30/4-16/5-80, og viser vesentlig høyere verdier.

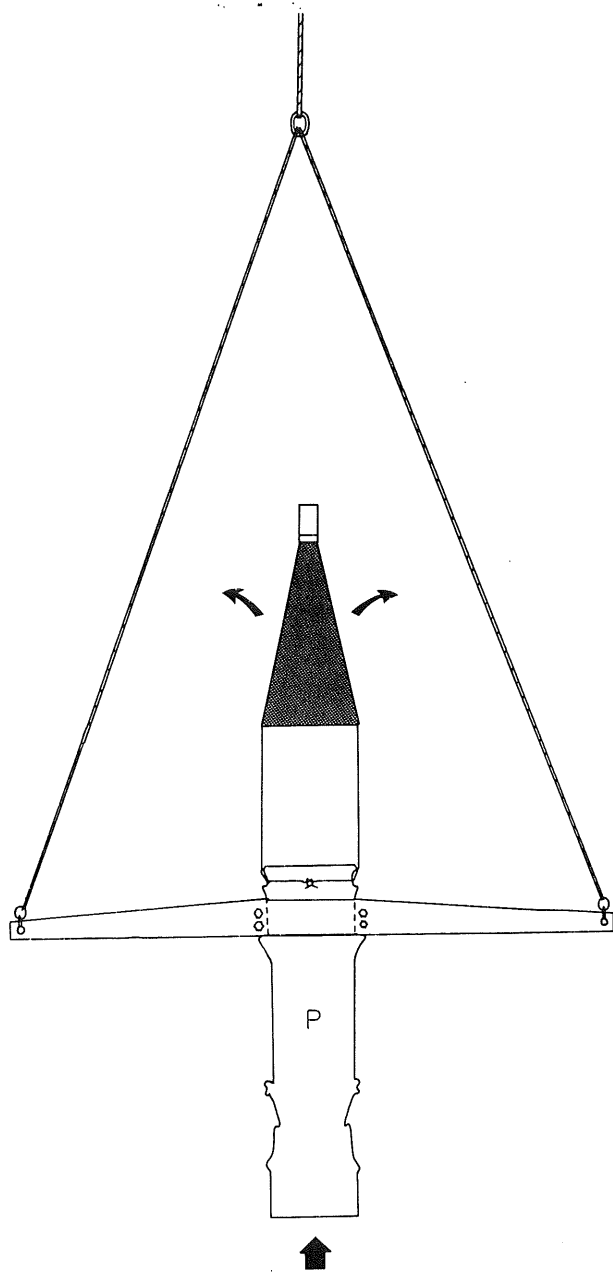


Fig.2. Pleuger pumpe (P)  
påmontert Juday-håv.

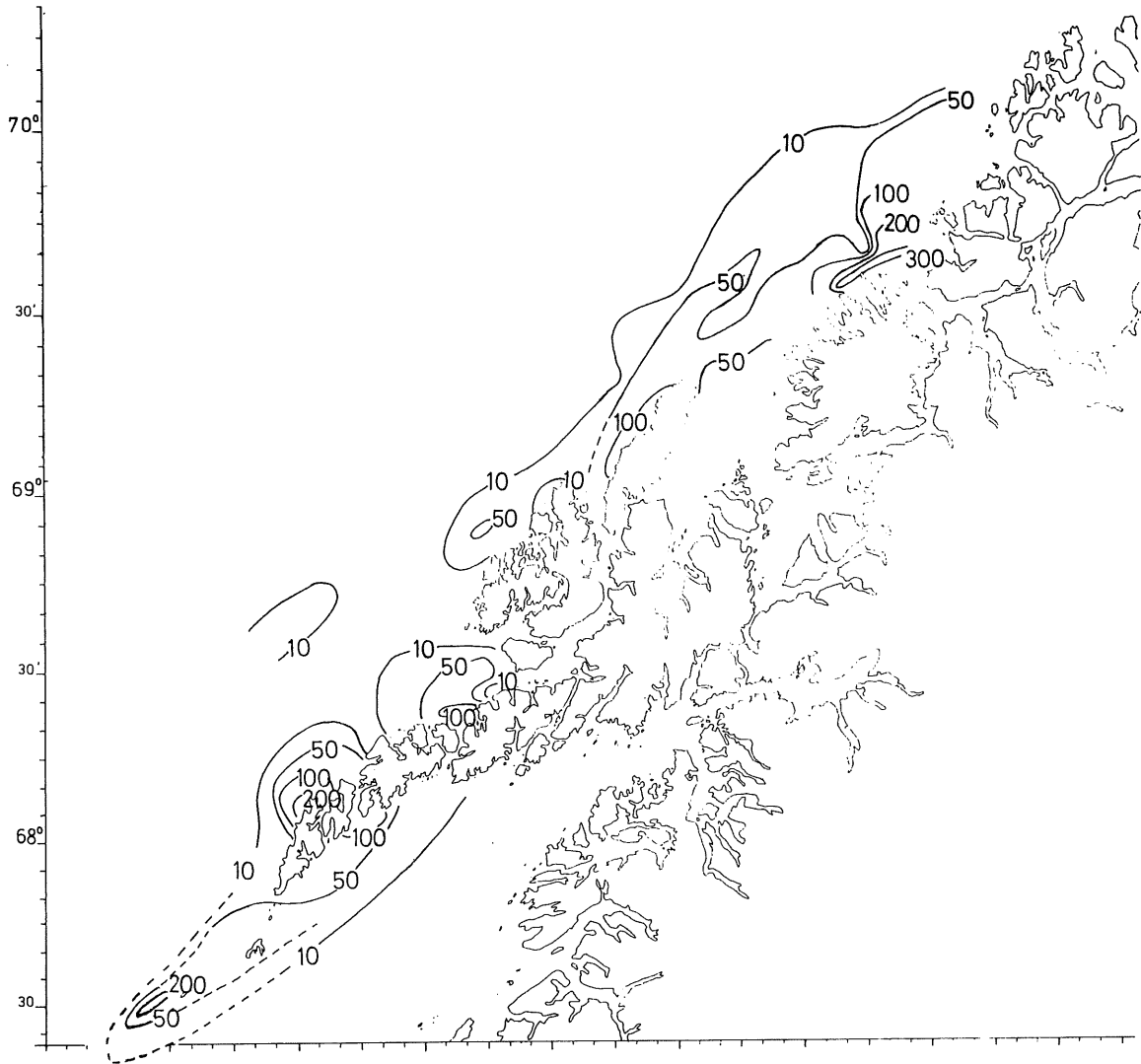


Fig.3. Den horisontale fordelingen av torskeegg, alle stadier, angitt i antall egg/m<sup>2</sup> overflate, i perioden 25-29 april, 1981. Stor Juday-håv, 50-0 M.

Alderssammensetningen av torskeegg, tetthet av egg og larver fordelt på områder som i toktrapport "Johan Hjort", 30/4-16/5-80, Tabell 2, er vist i Tabell 1. Tabellen antyder at mengden klekkeferdige egg er størst utfor Vesterålen og Andøya. Sammenliknet med 1980 er andelen eldre egg i 1981 mye større. Dette betyr at vi i år i større grad har eggmengder som kommer fra Lofoten.

Tabell 1.

Aldersfordeling, tetthet på torskeegg og andre egg i forskjellige områder fra Skomvær til Malangsgrunnen 26/4 - 1/5-81.

Redskap: Stor Juday 375 $\mu$ m, 50 - 0m (25m<sup>3</sup>).

Område	Torsk			Tetthet pr m <sup>2</sup> overfl.		Antall håvtrekk
	Eggalder/dager/ %			Torske egg	Andre egg	
	0-7	8-16	17-22			
Skomvær Røst	82	17	1	60	18	10
Lofotodden Eggum	68	30	2	40	10	28
Gimsøy Vesterålsfjord	54	41	5	36	7	24
Langøy, Andøya Andfjorden	52	44	4	35	5	62
Senja Malangsgrunnen	81	18	1	85	2	36
Gjennomsnitt	68	30	2	49	5	32

Torskeegg totalt 3 898

" larver totalt 23



Fig. 4 viser horisontalfordelingen av andre egg enn torsk i perioden 25-29 april 1981 i området Skomvær-Malangsgrunnen.

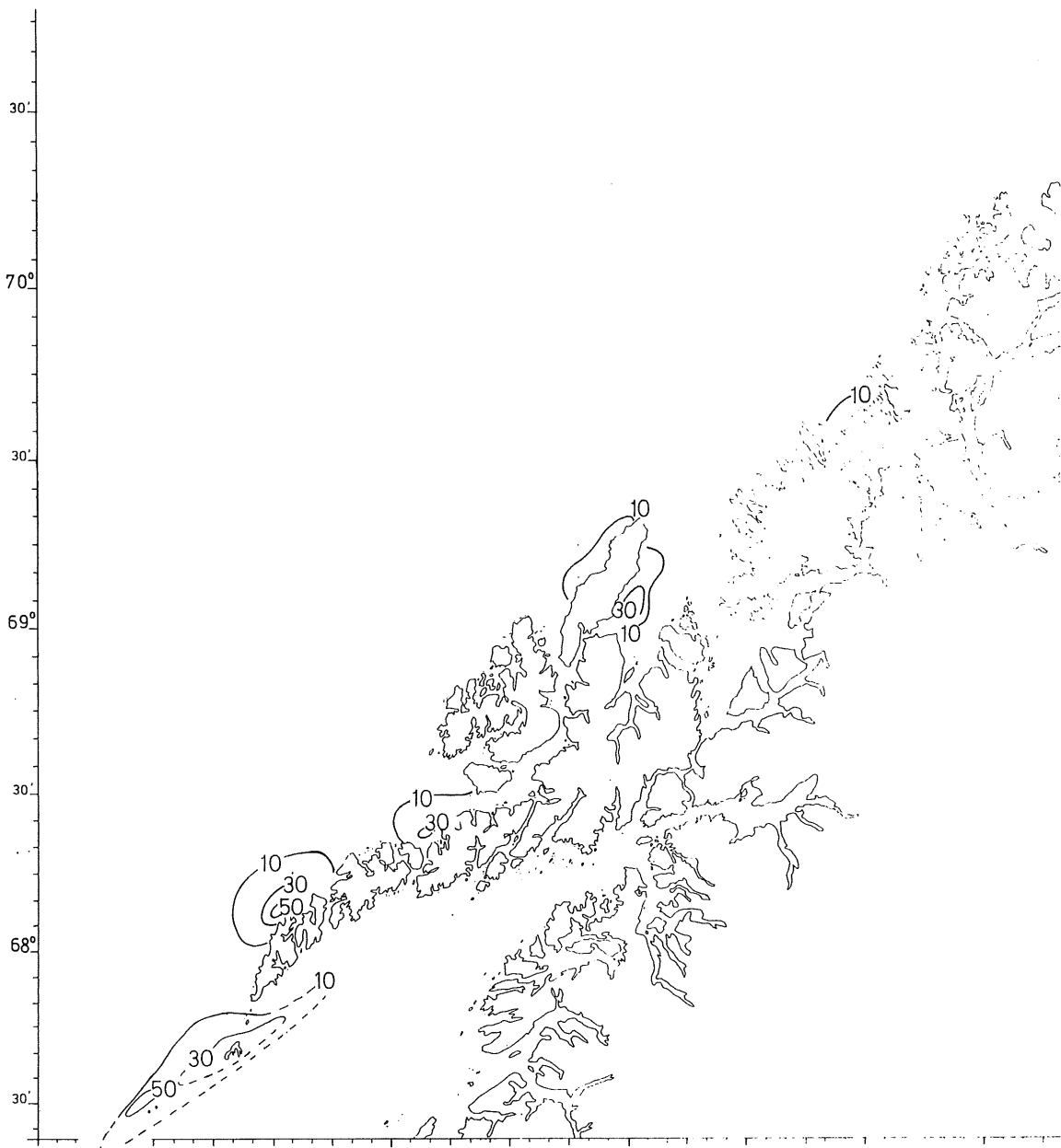


Fig.4. Den horisontale fordelingen av andre pelagiske fiskeegg enn torsk, angitt som antall/m<sup>2</sup> overflate, i perioden 25-29. april, 1981. Stor Juday-håv, 50-0 M.

Alderssammensetningen og tetthet av torskeegg, samt klekkeprosent av torskelarver i området Gimsøstrømmen-Hadsselfjord, samlet i forskjellige perioder, er gitt i Tabell 2. Det framgår tydelig at klekkingen på slutten av toktet er i rask utvikling.

Tabell 2.

Forløpet av eggutvikling og klekking i perioden 26/4 - 5/5 i Gimsøstrømmen - Hadsselfjord området.

Dato	% klekkeferdige egg	Klekkeprocent	Ant. egg pr m <sup>2</sup> overfl.	Ant. egg og larver undersøkt
26-29 april	13	1	68	205
1 mai	10	2	51	228
5 mai	20	5	123	517

Det byr på store problemer å skille de tidlige eggstadier av torsk og hyse. I dette prosjektet ble problemet aktuelt i forbindelse med gyteområdet på Moskenesgrunnen, beskrevet i årsrapport til NFFR 1980, Fig. 6, 10 og 11. Det er kjent at hyse gyter i eggakanten, og det var mulig at eggene på Moskenesgrunnen kunne være en blanding av torsk og hyse. Det ble derfor fixert ca 700 egg på flytende nitrogen for artsidentifikasjon med spesiell elektroforesemetodikk (isoelektrisk fokusering). På bakgrunn av kjøring med "sikre" egg er det mulig å skille egg av en rekke arter. Metoden er utviklet av cand. real. Jarle Mork ved Universitetet i Trondheim, og analysene ble utført av ham.

Fordelingen på art av hele materialet er gitt i Tabell 3. Torsk dominerer, mens hyse bare utgjør 9%. Det ble bare funnet 1 øyepålegg. Da tilsvarende analyser ble utført på Hølla i midten av mars 1981, var 45% andre egg, vesentlig sei, øyepål og andre torskefisk (se toktrapport "Johan Ruud", 16/3-29/3-81, Tabell 1). Som denne tabellen viser har de andre eggene en vesentlig dypere fordeling enn torskeeggene. Derfor vil de i mindre grad komme inn i overflatedriften som fører egg ut av Lofoten.

I Tabell 4 er eggmaterialet fra Tabell 3 fordelt på område, og materiale tatt nær land og lenger ute er gitt separat. Det ser ikke ut som om det er forskjell på innblandingen av hyse nær land og lenger ute.

Tabell 3. Egg fra området Yttersida-Andøya, 2.-3.5.81 analysert med elektroforesemetodikk ( iso- elektrisk fokusering ).

	Torsk	Hyse	Rødspette	Andre	Sum
Antall	562	63	39	2	666
%	84.4	9.5	5.9	0.3	100.1

Tabell 4. Materialet fra tabell 3 fordelt på områder og avstand fra land.

Område	Nær land				Ytre del av snitt			
	Torsk	Hyse	Rødspette	Sum	Torsk	Hyse	Rødspette	Sum
Yttersida								
ant.	221	39	13	273	74	7	7	88
%	80.9	14.3	4.8	100	84.1	8.0	8.0	100.1
Vesterålen/ Andøya								
ant.	182	10	17	209	85	7	2	94
%	87.1	4.8	8.1	100	90.4	7.5	2.1	100

5. Larver

Som tidligere nevnt var det svært tidlig i klekkingen da "Johan Hjort" foretok den første innsamlingen (se Tabell 1). Utviklingen av larvetetthet i perioden er best dokumentert i Austnesfjorden, Fig.5. Bildet er svært likt det som er beskrevet tidligere år. Tilsvarende serie fra utsiden av Lofoten har vi bare fra Hadsselfjord/Vesterålsfjordområdet.

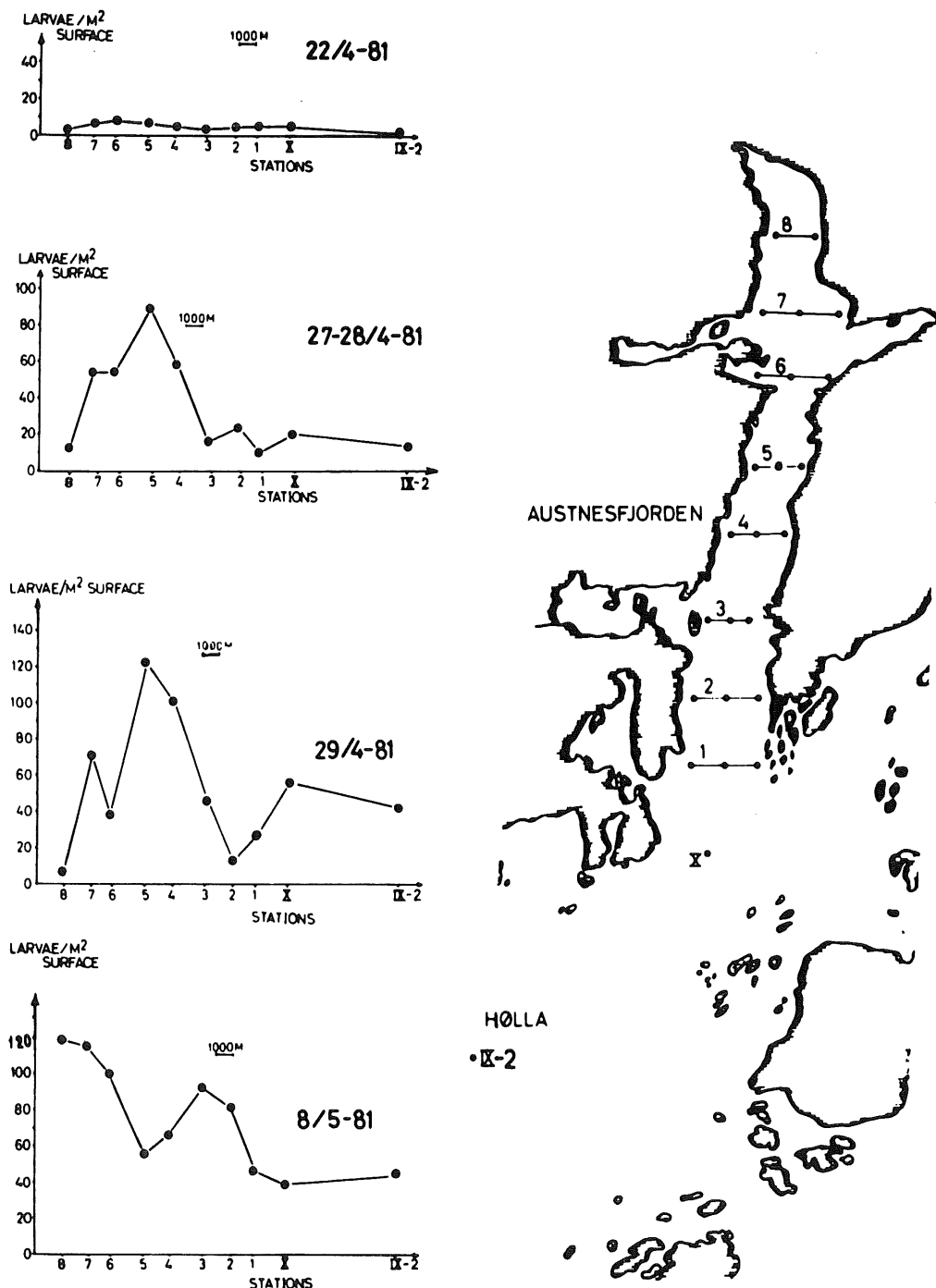


Fig.5. Oversiktskart over stasjonsnettets på Hølla og i Austnesfjorden. Figuren viser også antall torskelarver/m<sup>2</sup> overflate på Hølla og i Austnesfjorden fra fire perioder.

I Tabell 5 er samlet opplysninger om larvestadier og tettheter fra dette område sammen med tilsvarende data fra Henningsværstraumen, Kabelvåg, Hølla og Austnesfjorden i samme periode.

Tabell 5.

Stadiefordelingen av larver på endel utvalgte lokaliteter i 1981.

Lokalitet	Dato	Andel larver (%) i stadiene før første fødeopptak	Andel larver (%) i perioden for første fødeopptak	Agt. larver pr m <sup>2</sup> overflate	Ant. larver undersøkt
Austnesfj.	22/4	35	65	6	26
"	28/4	62	38	39	42
"	8/5	34	66	85	26
Hadselfj.	5/5	67	33	9	18
Henningsværstr.	7/5	34	66	21	41
Hølla	8/5	0	100	20	52
Breivikbotten	13/5	44	56	18	39

Sildelarver ble ikke funnet på Sveinsgrunnen og Malanggrunnen i 1981, i motsetning til i 1980 (se toktrapport "Johan Hjort", 30/4-16/5-80, Tabell 3, Fig.13). Ved Svinøy Lykt, Ballstad, ble det, som i 1980, funnet endel sildelarver. I alt 11 sildelarver ble tatt i trekk med stor Juday fra bunnen til overflaten. Larvene var 7.5-8.0 mm lange, samtlige hadde plommesekk. 1 sildelarve ble dessuten funnet på pos. VII-8 ved Henningsvær.

## 6. Genetiske analyser av torskeegg/larver

Cand. real. Knut Jørstad meddeler:

Egg og larver ble samlet inn med bongohov og judayhov. Den sistnevnte metoden var mest fordelaktig med hensyn til de genetiske analysene da larvene her ble holdt intakte. Torskeegg i stadium III ble satt i kjøleskap og klekket i løpet av 12-24 timer.

De genetiske analysene ble utført etter hvert ombord på båten, og alle de vanlige genetiske typene i PGI (phosphoglucose isomerase) PGM (phosphoglucomutase), LDH (laktat dehydrogenase) og IDH (isocitrat dehydrogenase) ble funnet både på egg i stadium III og på torskelarver.

Arbeidsforholdene på båten var gode for å gjøre genetiske analyser, og resultatene ble teknisk sett meget tilfredstillende.

I alt ble det analysert over 1100 egg/larver fordelt på ca. 450 fra Hadsselfjorden og ca. 700 fra området Austnesfjorden - Hølla.

Resultatene av analysene gir et verdifult materiale for å vurdere den genetiske sammensetningen i 1981 årsklassen av norsk arktisk torsk. En har også her muligheten til å følge opp denne årsklassen fra klekking og videre gjennom flere utviklingsstadier. Det bør derfor satses på å få samlet materiale fra de samme områder senere på året (postlarver, 0-gruppe).

## 7. Partikkel- og naupliefordelingen

Det ble tatt partikkel- og nauplieprofiler på de fleste snittene med "Michael Sars" (se Fig. 1). Endel av disse snittene var tatt tidligere. På grunnlag av samtlige snitt er partikkelnivå og tetthetstrend i perioden vurdert i Fig. 26 i toktrapport for "Johan Ruud".

De nordligste snittene ble bare tatt på dette toktet, og gir sammen med de øvrige snittene på utsiden i perioden 3-8 mai et bilde av tetthetsnivået i hele området. Snittene er vist i Fig. 6, 8, 9, 11, 13, 14, 16, 17, 19 og 20. En overfladisk vurdering viser høye tettheter i alle deler av området. Sammenliknes nivået med 1980 (se toktrapport "Johan Hjort", 30/4-16/5-80, Fig. 12), er nivået i 1981 svært mye høyere.

I forbindelse med eggfordelingen ble det vist at den hydrografiske situasjon var endret i løpet av toktperioden (se toktrapport "Johan Hjort", 22/4-9/5-81). Partikkelfordelingen på Yttersida i perioden 25-30 april (se toktrapport "Johan Ruud", Fig. 15-23) viser som eggfordelingen en tendens til høye verdier et stykke fra land.

Fig. 7, 10, 12, 15 og 18 viser endel hydrografiske snitt i perioden 3-7 mai fra utsiden av Lofoten.

Sammenliknes partikkelprofilene fra samme snitt i de 2 periodene er det en tendens til høyere tettheter nær land i siste perioden. Dette faller sammen med en normalisering av det hydrografiske bildet, med smal kile av kaldt vann nær land. Bildet er ikke klart og vil bli analysert nøyere.

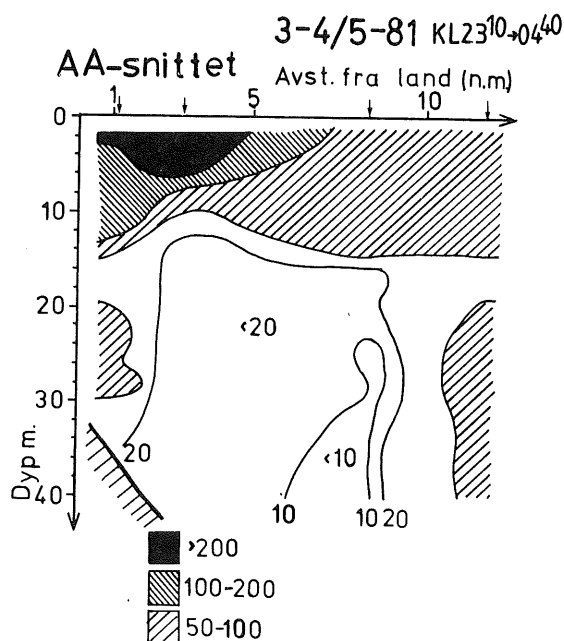


Fig. 6. Partikkel vertikalsnitt, (150-600 $\mu$ , ant/liter), AA-snittet 3-4. mai, 1981.

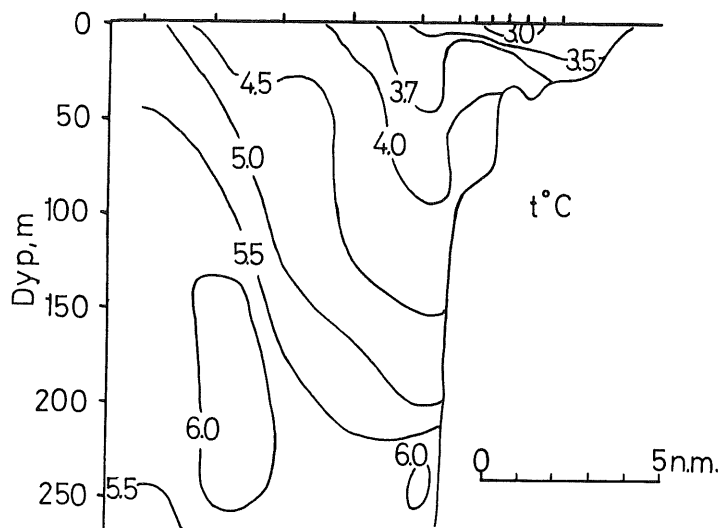


Fig.7. Temperatur, AA-snittet, 3.-4. mai, 1981.

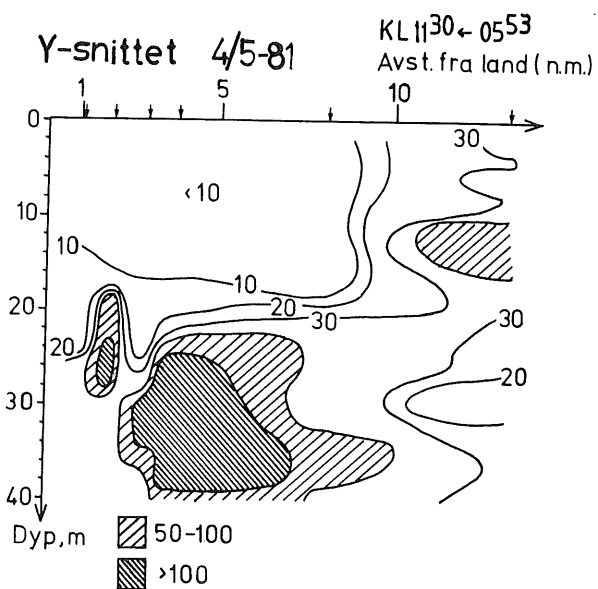


Fig.8. Partikkel vertikalsnitt (150-600µm, ant./liter), Y-snittet 4.mai, 1981.



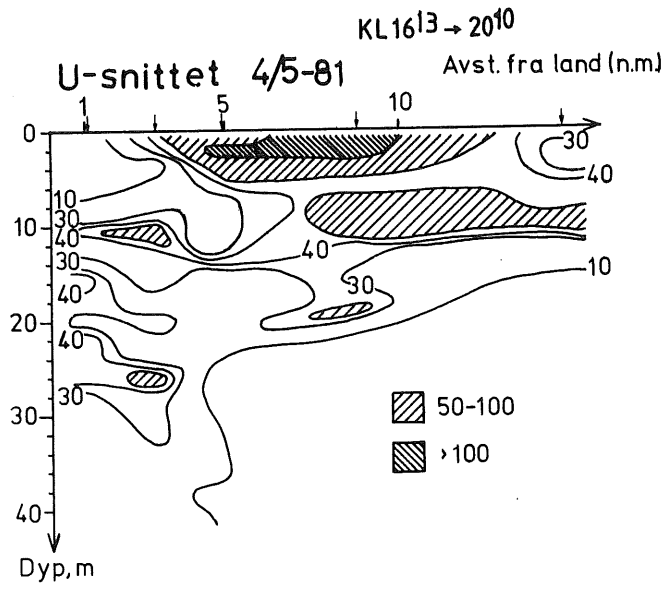


Fig.9. Partikkel vertikalsnitt  
(150-600  $\mu\text{m}$  ,ant./liter),U-snittet,  
4.mai,1981.

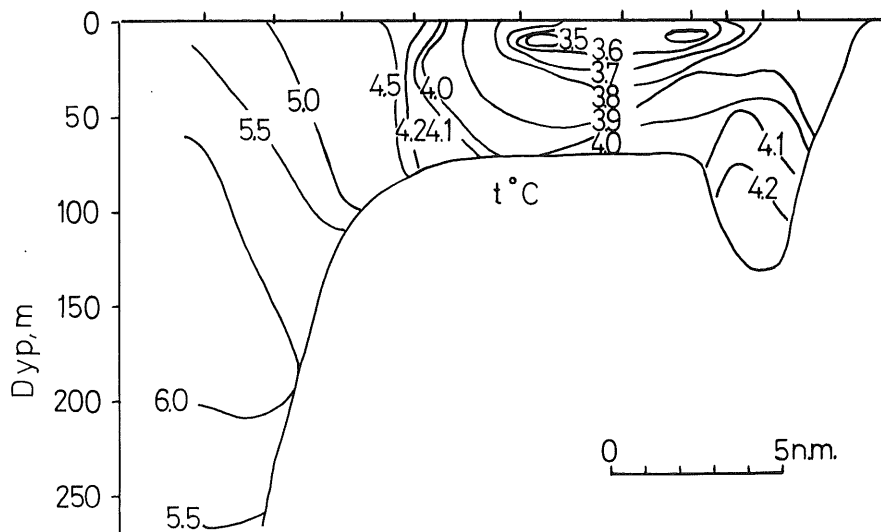


Fig.10. Temperatur,U-snittet,4.mai,1981.

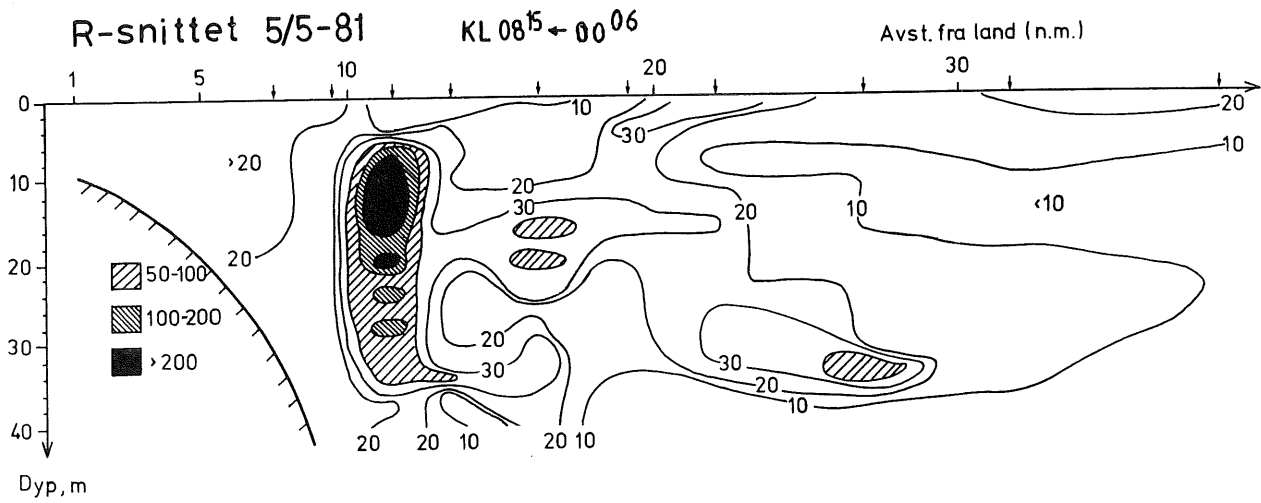


Fig.11. Partikkel vertikalsnitt, (150-600 $\mu$ m, ant./liter), R-snittet, 5.mai, 1981.

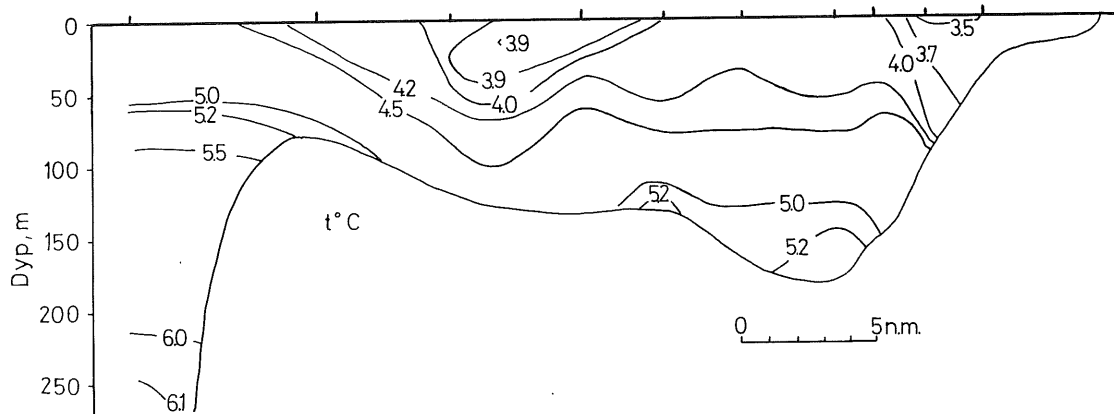


Fig.12. Temperatur, R-snittet, 5.mai, 1981.

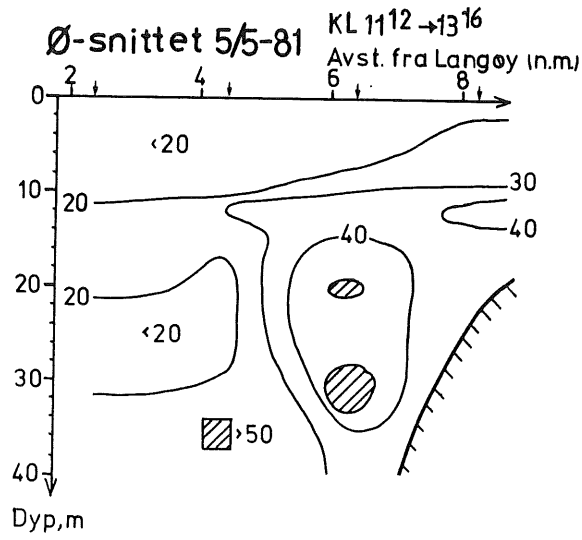


Fig.13. Partikkel vertikalsnitt,  
(150-600µm, ant./liter), Ø-snittet.  
5.mai, 1981.

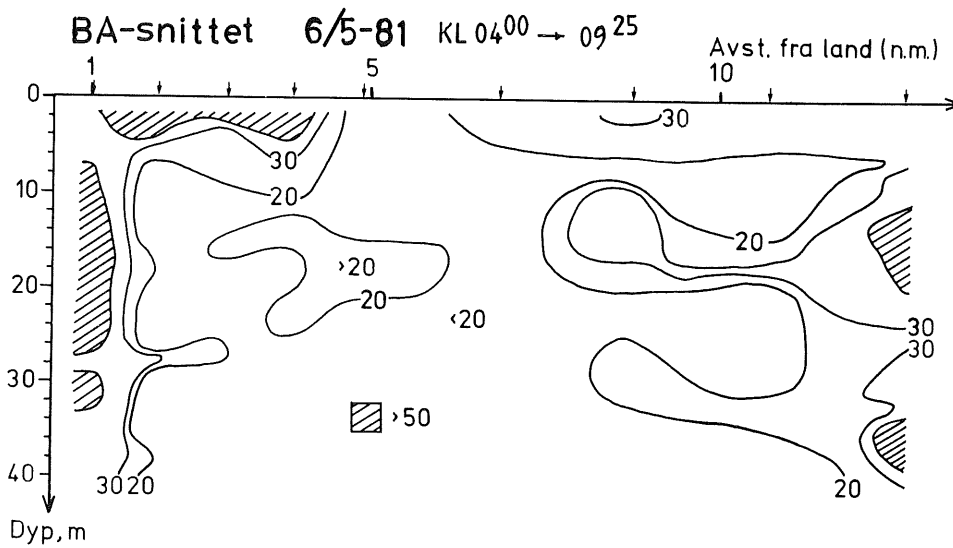


Fig.14. Partikkel vertikalsnitt, (150-600µm, ant./liter),  
BA-snittet, 6.mai, 1981.

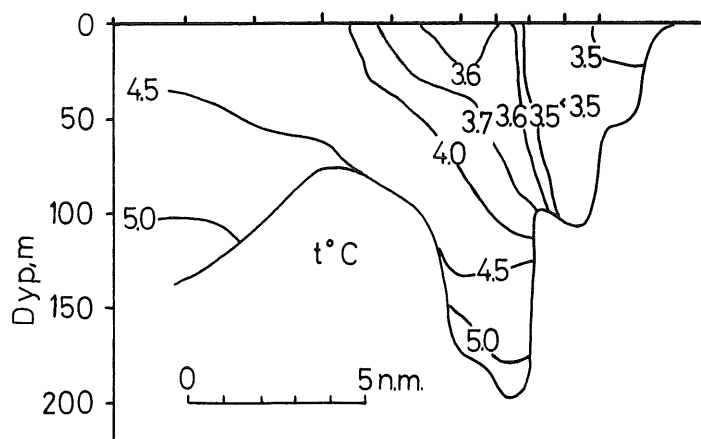


Fig.15. Temperatur, BA-snittet, 6.mai, 1981.

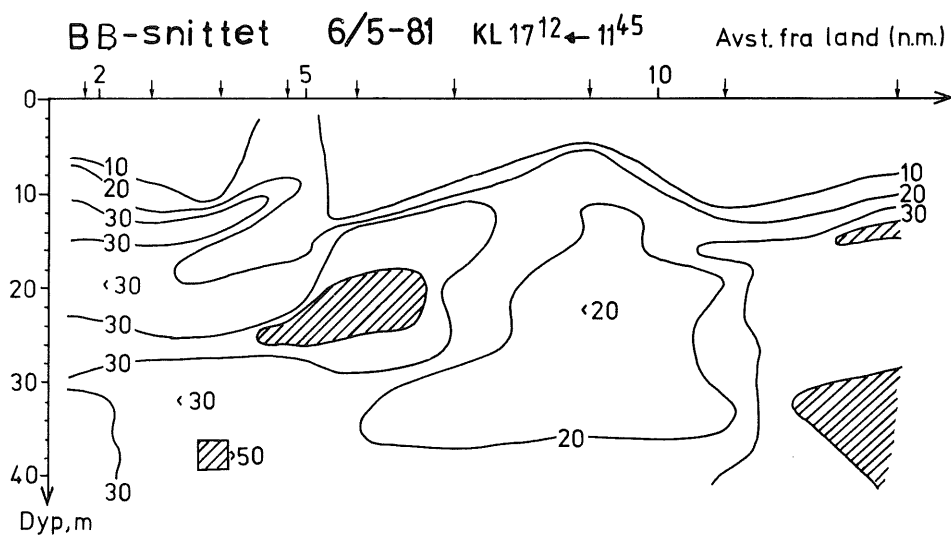


Fig.16. Partikkel vertikalsnitt, (150-600 $\mu$ m, ant./liter), BB-snittet, 6.mai, 1981.

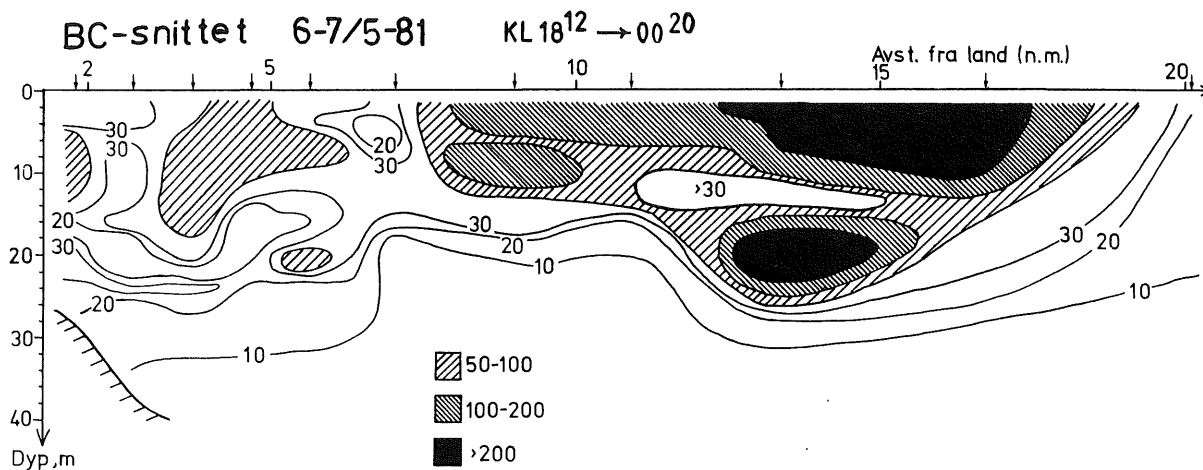


Fig.17. Partikkel vertikalsnitt, (150-600 $\mu$ m, ant./liter), BC-snittet, 6.-7. mai, 1981.

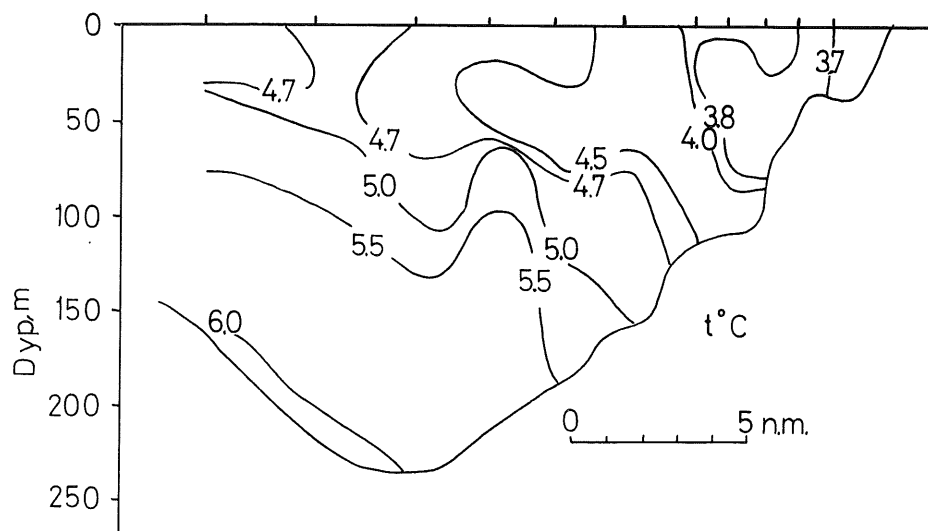


Fig.18. Temperatur, BC-snittet, 6.-7. mai, 1981.

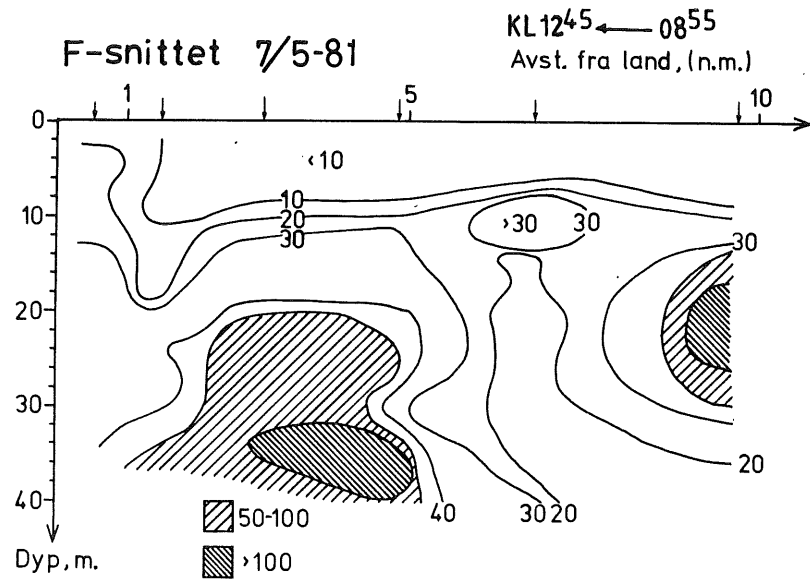


Fig.19. Partikkel vertikalsnitt, (150-600 $\mu$ m, ant./liter), F-snittet, 7.mai,1981.

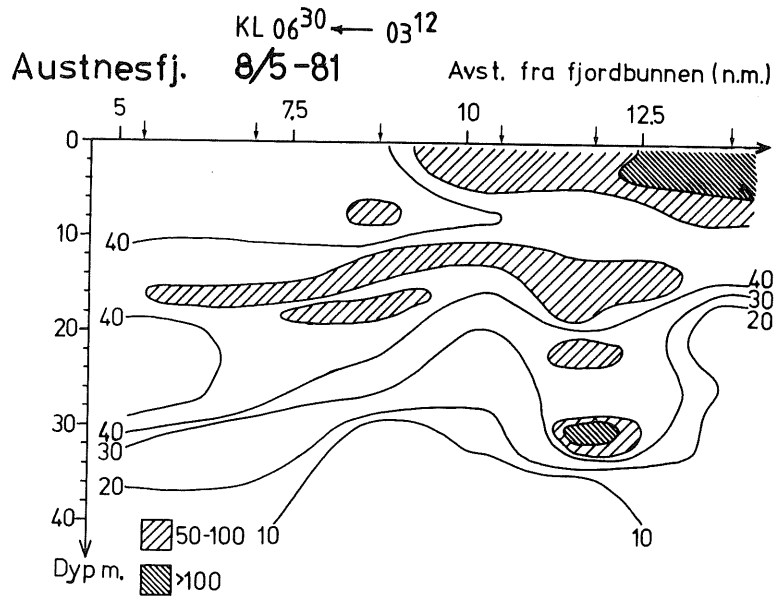


Fig.20. Partikkel vertikalsnitt, (150-600 $\mu$ m, ant./liter), snitt gjennom Austnesfjorden, 7.-8.mai,1981.

## 8. Konklusjon

1. Klekkingen var sen i 1981.
2. Klekkeområdet ligger lenger nord enn tidligere.
3. Tettheten av torskeegg på utsiden i 1981 er vesentlig høyere enn i 1980, og aldersfordelingen viser at eggene i stor grad stammer fra Lofoten.
4. Partikkeltettheten på utsiden ligger på samme nivå som i Austnesfjorden, og er drastisk høyere enn i 1980.
5. Fordelingen av fiskeegg og partikler er sterkt påvirket av det hydrografiske bildet. Dette endret seg i løpet av toktperioden fra en "upwelling"-situasjon til en normal-situasjon med kaldtvannskile nær land.
6. Innblanding av hyse i eggmaterialet er lite.
7. Nyklekte sildelarver ble funnet ved Ballstad og Henningsvær. Sildelarver ble ikke observert på Sveinsgrunnen eller Malangsgrunnen.

Bergen, 10. juli 1981

Bjørnar Ellertsen	Per Solemdal	Snorre Tilseth
Petter Fossum	Kjell Bakkeplass	Per Bratland