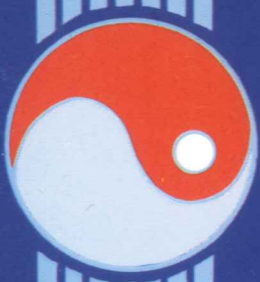


Strömstad

1990

nr.32



help

havforskningsinstituttets
egg- og larveprogram

Herman Bjørke
Bjørnar Ellertsen
Petter Fossum
Roald Sætre

Sildelarveundersøkelsene
i 1988.



ISBN 82-7461-019-9

**HAVFORSKNINGSINSTITUTTETS
EGG OG LARVEPROGRAM
(HELP)**

SILDELARVEUNDERSØKELSENE 1988

AV

Herman Bjørke, Bjørnar Ellertsen, Petter Fossum og
Roald Sætre

Havforskningsinstituttet
Postboks 1870, Nordnes
5024 Bergen

SAMMENDRAG

Denne rapporten gir endel foreløbige resultater fra gytefeltundersøkelsene hos sild i mars-april 1988. Den tar for seg den horisontale og vertikale fordeling av sildelarver i forhold til miljøfaktorene såvel som vekst og diett til larvene. De største konsentrasjonene av nauplier ble i 1988, som tidligere år, funnet i områder med stor tetthet av sildelarver, dvs. over Buagrunden og på Rundefeltet. De høyeste tetthetene ble som vanlig observert nær overflaten, spesielt ved mørkets frambrudd. Ser en på forutsetningene for at 1988 årsklassen av sild skulle bli god med blick på resultatene fra larvetoktene, er det bare den lave andelen av store larver så sent som 20. april som virker negativt. Årsakene til dette kan både være sen klekking og lav vekst hos de eldste larvene. Har veksten vært konstant kan det virke som om alle larvene produsert før 1. april har falt ut. Bortsett fra dette er det bare positive indikasjoner som høyt larveantall, høyt innslag av larver med byttedyr i tarmen, en høy indeks bygget på forekomsten av eldre larver (2a) og god vekst i larvepopulasjonen på siste dekning. På første dekning var det så og si bare plumme-sekklarlarver tilstede, så det er ikke mulig å si noe om veksten fram til første dekning. Studier av vertikalfordelingen av silde-larver i HELPs regi har pågått siden 1986, og ett mønster synes å gå igjen; 12-23 døgn gamle larver (2a), blir vesentlig funnet i de øvre 60 m. Larver i stadiene 1b (3-7 døgn gamle) og 1c (7-10 døgn gamle) synes å spre seg nedover i dypet om natten. Larver i stadium 1a (yngre enn 3 døgn gamle) blir vesentlig funnet dypere enn 60 m. under årets undersøkelse var det liten sammenheng i vertikalfordelingen av de høyeste tetthetene av sildelarver og næringspartikler.

INNLEDNING

Etter 1959 har den norske vårgytende silda hatt sine viktigste gytefelt på Møre. Bestanden ble i slutten av sekstiårene redusert til et minimum. I de senere år har bestandstørrelsen øket svakt og i 1983 ble det produsert en rik årsklasse. Havforskningsinstituttet startet i 1985 et forsknings-prosjekt på rekruttering hos sild. Foreløpige resultater fra undersøkelsene i 1985-87 er rapportert (BJØRKE, FOSSUM and SÆTRE, 1986, FOSSUM, BJØRKE and SÆTRE, 1987, SÆTRE, BJØRKE and FOSSUM, 1988). I tillegg til de tidlige larveundersøkelsene i mars-april omfatter prosjektet undersøkelser av larvedrift og -fordeling i mai og i juli. I august - september er fordelingen av sildeyngel dekket av de internasjonale 0-gruppe undersøkelsene i Barentshavet.

Denne rapporten gir noen foreløpige resultater fra sildelarveundersøkelsene i mars-april 1988. I dette året kom for første gang den relativt rike 1983 årsklassen inn i gytebestanden.

MATERIALE OG METODER

Undersøkelsen var i 1988 oppdelt i to deknings; et tokt med F/F "Eldjarn" i månedsskiftet mars-april (25. mars-04. april), og et tokt 3 uker senere (17.-29. april) med samme fartøy.

På hver stasjon ble sildelarvene innsamlet med en modifisert WP II (0.5 m²) planktonhåv med maskevidde 375 µm, trukket fra 150-0 m (evt. fra 5 m over bunnen til overflaten), med hastighet 0.5 m/sek. (ELLERTSEN *et al.*, 1984). Sildelarvene ble plukket ut, talt, lengdemålt og fiksert på 2% formalin. Planktonprøven ble fiksert i samme fikseringsvæske. I laboratoriet ble 50 larver fra hver stasjon stadiebestemt etter DOYLE (1977), lengdemålt til nærmeste 0,1 mm, byttedyr som kunne sees gjennom tarmveggen ble dissekert ut og identifisert og til slutt ble larvene tørket og veid på en Cahn elektrobalanse til nærmeste µg.

Nauplier ble innsamlet med en liten Judayhåv (0.1m²) med maskevidde på 90 µm, trukket fra 40-0 m med en hastighet på 0,5 m/sek. Prøvene ble formalinfiksert. Hydrografidata ble samlet inn med CTD-sonde. Primærproduksjon- og næringssaltdata ble samlet inn med vannhenterkrans i standarddypene og fiksert etter vanlige prosedyrer. Syv drivbøyer som posisjonsbestemmes flere ganger i døgnet (fra satelitt), ble satt ut. Disse var utstyrt med et 10 m² stort seil i 30 m dyp.

På hver av de to dekningene ble det gjennomført en døgnstasjon. På disse ble vertikalfordelingen til sildelarvene og deres byttedyr undersøkt med Mocness flerposet planktontrål (WIEBE *et al.*, 1976) samt 5 l Niskin vannhenter og liten Judayhåv med lukkemekanisme. Mocness har 1 m² åpning og maskevidde 333 µm, og den ble tauet med 1,5 knops fart. Prøvetakingen foregikk som et skråtrekk med innsamling i 8 forskjellige dybdeintervaller fra 160-0 m. Sildelarvene ble plukket ut fra prøvene, talt og fiksert på formalin. Vertikalfordelingen til nauplier ble undersøkt med liten Judayhåv (90 µm), i følgende dyp, 150-100 m, 100-75 m og 75-50 m, og det ble innsamlet

nauplieprøver fra 40, 20, og 5 m med 5 l Niskin vannhenter. På siste del av 2. døgnstasjon også fra 0,10,15 og 25 m dyp. Nauplieprøvene ble fiksert på formalin uten noen videre bearbeidelse ombord.

RESULTATER OG DISKUSJON

Fysiske og kjemiske forhold

Figurene 1-4 viser fordelingen av temperatur og saltholdighet i 20 m dyp under de to dekningene. Fordelingene viser det vanlige mønsteret man ser i dette området på denne tiden. Den nordlige og vestlige del er influert av Atlantisk vann med saltholdigheter større enn 35 og høyere temperatur. Mestdelen av Kystvannet ($S < 34$) går på innsiden av Haltenbanken nær land. Vest av Smøla viser fordelingene at noe av Kystvannet følger eggakanten nordover men dette er en vesentlig mindre del enn den som går nær land. Satellittbildene fra 25. og 28 mars 88 (Fig. 5) viser også denne tendensen til deling av Kyststrømmen vest av Smøla.

Figurene 6-11 viser fordelingene av næringssaltene nitrat, fosfat og silikat i 10 m dyp under de to dekningene. Figurene 12-13 viser integrert klorofyll-mengde fra 0 til 50 m. Det er en vesentlig endring i klorofyll-konsentrasjoner fra de høye verdiene under 1. dekning til de meget lave verdiene under 2. dekning. Forskjellen i klorofyllmengde mellom de to dekningene gjenspeiles ikke i fordelingen av næringssalter (f.eks. Fig. 6-7). Den høye planteplanktonmengden under 1. dekning er forsvunnet tre uker senere og må enten være beitet ned eller transportert ut av området. De relativt høye verdiene av nitrat (Fig. 6) kombinert med de lave verdiene av klorofyll (Fig. 12) under 2. dekning tyder på at man i mellomtiden har fått inn nye vannmasser med høyt innhold av næringssalter og liten biologisk aktivitet.

Fig. 14-15 viser temperatur og saltholdighet i et snitt over Sunnmørsbankene (Snitt I, Fig. 16) og Buagrunden (Snitt II, Fig. 16). Det er omkring tre uker mellom snittene. På Sunnmørsbankene er Kystvannet presset nærmere kysten under 1. dekning. Bortsett fra dette viser de to snittene omtrent samme fordelingsmønster under begge dekningene med det kalde og ferske kystvannet som en kile innenfor og over det Atlantiske vannet, Fig. 16 viser plasseringen av snittene I, II og III under de to dekningene. Fig. 17-22 viser fordelingen av nitrat, fosfat, silikat og klorofyll i disse snittene.

I begynnelsen av april ble det satt ut 7 drivbøyer som posisjoneres via satellitt. De var utstyrt med seil i 30 m og driftsrutene er tegnet opp på Fig. 23. Den fullstendige driftsruten til de to bøyene som drev ut av undersøkelsesområdet er vist på Fig. 24. Denne siste figuren demonstrerer klart de to driftsrutene for sildelarver fra Møre: Der er en ytre rute som i store trekk følger eggakanten nordover. Den andre og aller viktigste ruten går på nordsiden av Buagrunden og nær land nordover. Dette driftsmønsteret har gjentatt seg i alle de årene disse undersøkelsene har vært drevet.

Næringsforholdene for sildelarver

Kopepodnauplier er de viktigste næringsorganismer for sildelarver. Horisontalfordelingen av nauplier under den første dekingen er vist i Fig. 25, basert på håvtrekk i dypet 40-0 m. De største konsentrasjonene ble observert ved Rundefeltet (8 nauplier/liter i snitt for vannsøylen) og på Buagrunden (11 n/l). Det er en generell tendens til høyere konsentrasjoner mot land, lavere mot vest og nordover. Nord for 64° N (ikke vist i figuren) ble det observert tettheter fra ca. 1,0 til 4,5 n/liter.

En døgnstasjonsundersøkelse 1.-3. april ble foretatt på Buagrunden i et område hvor det var observert tette konsentrasjoner av sildelarver og kopepodnauplier. I Fig. 26 er framstilt naupliemengdene (antall pr. liter) i løpet av perioden. De største konsentrasjonene ble observert i øverste vannhenterdyp (5 m) om kvelden 1. og 2. april, med konsentrasjoner over 50 n/liter. Mellom ca. 20 og 70 meters dyp varierte konsentrasjonene mellom 1,0 og 10 n/l; i snitt 4 n/liter, og på større dyp var konsentrasjonene svært lave; i snitt 0,4 n/liter.

Fig. 27 viser at det under andre dekingen var store områder med nauplietettheter over 5 n/liter. Den største konsentrasjonen, 14 n/liter, ble observert på Rundefeltet. En beregning av de totale naupliemengdene i det felles undersøkte området under de to horisontaldekingene viser en økning på ca. 1,3 x fra første til annen deking. Inntrykket fra de to dekingene og andre undersøkelser foretatt på gytefeltene, er at rauåtegytingen fant sted på omtrent samme tidspunkt som i 1986 (ELLERTSEN, 1987), dvs. at de største naupliemengdene opptrådte i perioden mellom de to dekingene.

Den andre døgnstasjonsundersøkelsen ble foretatt på Rundefeltet i perioden 27-29. april. Fig. 28 viser vertikalfordelingen av naupliene. Konsentrasjonene er relativt lave og varierer fra < 0,1 til ca. 5 n/liter. De største tetthetene ble også denne gangen funnet nær overflaten. Ved vurderingen av den observerte naupliedelingen i vannsøylen må det tas i betraktning at vannhenterne som er benyttet i de øverste dypene, er mer effektive ved innsamling av nauplier enn en håv (ELLERTSEN, 1987). Når dette er tatt i betraktning viser undersøkelsen en konsentrering av naupliene mot overflaten, spesielt om kvelden, som tidligere vist (ELLERTSEN, 1987, TILSETH og ELLERTSEN, 1984).

Konklusjon:

De største konsentrasjonene av nauplier ble i 1988, som tidligere år, funnet i områder med stor tetthet av sildelarver, dvs. over Buagrunden og på Rundefeltet. De høyeste konsentrasjonene ble som vanlig observert nær overflaten, spesielt ved mørkets frambrudd, og befant seg dermed delvis adskilt fra hovedmengden sildelarver som ble funnet på større dyp. En gjennomsnittskonsentrasjon på 4 nauplier pr. liter i 20-70 m dyp som vist på den ene døgnstasjonen tilsier imidlertid at eldre sildelarver, som har begynt eksternt næringsopptak, har relativt gode næringsbetingelser. Generelt sett er naupliemengdene i 1988 noe høyere enn i 1986.

Horisontalfordeling og vekst av sildelarver.

Tabell 1. viser larvematerialet som ble samlet inn i 1988, antall, lengde og vekt av larvene samlet inn på begge dekningene samt de ufikserte larvene som ble opparbeidet ombord på båten.

Tabell 1. Sildelarvematerialet 1988.

Stad.	Standard lengde, mm			Tørrvekt, μ g			Antall		
	1 dekn.	2 dekn.	Ufiksert	1 dekn.	2 dekn.	Ufiksert	1 dekn.	2 dekn.	Ufiksert
1a	7.7 \pm 0.7	7.9 \pm 0.6	7.2 \pm 0.5	115 \pm 17	136 \pm 34	181 \pm 38	171	97	51
1b	8.8 \pm 0.7	8.6 \pm 0.7	8.6 \pm 0.7	122 \pm 20	117 \pm 27	185 \pm 40	858	621	9
1c	9.6 \pm 0.6	9.4 \pm 0.6	9.4	130 \pm 20	121 \pm 25	179	166	567	3
1d	10.5 \pm 0.5	10.0 \pm 0.5	10.3 \pm 0.4	141 \pm 21	136 \pm 222	13 \pm 33	86	893	11
2a	11.6 \pm 0.	11.6 \pm 1.1	11.7 \pm 0.8	180 \pm 47	207 \pm 63	322 \pm 77	39	781	59
2b	-	15.9	-	-	537	-	-	3	-

Fig. 29. viser andelen av larvematerialet i de forskjellige stadier på de to forskjellige dekningene. På den første dekingen ble det så å si bare funnet plommeseckklarver, og hovedtyngden av disse var i stadium 1b. På den andre dekingen ble det funnet mye larver i stadium 1b, 1c, 1d og 2a. Tyngdepunktet lå mellom 1c og 1d, larver som akkurat er i ferd med å bruke opp plommesekken.

Den horisontale fordelingen av sildelarver i de forskjellige utviklingsstadier er vist på Fig. 30-34. Hovedtyngden av larvene er samlet over Sunnmørsfeltet fra Stadt til Buagrunnen. Derfra går en grein nordover langs land og en utover de ytre kystbankene. I tillegg er det en god del larver utenfor Vikna som stammer fra en egen klekking i dette området. Ser en på fordelingen av gytende sild i februar- mars er det svært god overensstemmelse mellom akustiske målinger av den gytende silda (Røttingen pers. medd.) og nyklekkete sildelarver.

De nyklekkete larvene (Fig. 30) er på den første dekingen funnet over Buagrunnen og utenfor Vikna. På den neste dekingen er de nyklekkete larvene i hovedsak fordelt over Sunnmørsfeltene. Dette bildet kan skyldes at gytingen har startet over Buagrunnen for så å flytte seg sørover til Sunnmørsfeltene. Eller at egg gytt lenger ute på sokkelen (Buagrunnen) inkuberes i en høyere temperatur og klekkes raskere enn egg som gytes lenger inne (Sunnmørsfeltene).

Fordelingen av de eldre larvene indikerer drift og spredning ut fra klekkeområdene. En ser av figurene 30-34 at klekkingen må ha startet rundt 15. mars da det er svært få larver i stadiene 1d og 2a på første deking. Det tar ca. 10 døgn (BJØRKE et al., 1986) å bruke opp plommemassen og det tilsvarer en start på klekkingen i midten av mars. Klekkingen var fremdeles igang da området igjen ble undersøkt i midten av april.

Slutten på gyteperioden ble ikke registrert.

Larvene driver nordover i to greiner, en inne langs kysten og en ut over de ytre kystbankene. Dette ser en best på fordelingen av de eldste larvene på den andre dekningen (Fig. 34), og det er jo også disse larvene som har drevet lengst. I de senere år har gytebestanden som tidligere nevnt vokst, og gytingen har spredd seg sørover. I 1988 var det også gyting sør for Stad. Tildels store larvemengder, $> 500/m^2$ overflate, ble funnet sør for Stad på første dekning, men dette området ble bare sporadisk dekket. På andre dekning fant vi bare noen få larver i dette området.

Det var ingen forskjell i lengde- vekt parametrene så det fikserte materialet for begge dekningene ble slått sammen for å lage et totalplott. Dette lengde- vekt plottet er vist i Fig. 35. Stigningskoeffisienten til dette plottet er 0,078. Tilsvarende koeffisient var 0,076 i 1985, 0,052 i 1986 og 0,083 i 1987. Sildelarvene som ble funnet i 1985, 1987 og 1988 har noenlunde lik vekst mens veksten i 1986 var betydelig lavere.

Fig. 36 viser lengde- vekt plottet for det materialet som ble opparbeidet ombord. Det var mye større variasjon i dette materialet enn det som har vært vanlig de øvrige årene. Dette tyder på at larvematerialet er mer variert i år enn tidligere. Det kan skyldes større spredning av eggstørrelsen hos førstegangsgytere enn hos flergangsgytere. Gytingen i 1988 var fullstendig dominert av sild fra 1983- årsklassen som i stor grad gyter for første gang. Vekstparameteren i lengde- vekt plottet med det ufikserte materialet er 0,056 mot 0,084 i 1986 og 0,095 i 1987. Dette er vanskelig å forklare ut fra resten av materialet, annet enn at det er et for lite materiale på ufikserte larver.

Fig. 37 viser lengdefordelingen av totalmaterialet. Figuren viser normal vekst gjennom plommesekkstadiet. Tidligere undersøkelser har vist at 2a stadiet strekker seg fra 10-16 mm. Figuren viser at de største 2a larvene var ikke tilstede under den siste dekningen. Dette viser at utviklingen var noe sen i 1988. Dette er svært uheldig ut fra et rekrutteringssynspunkt da larvene er svært utsatt for predasjon i de yngste stadiene.

Dietten til larvene fra plommesekkstadium 1b-2a er vist i Fig. 38. Bildet er det samme som de tidligere år med nauplier som det dominerende byttedyret. Kopepodegg er viktig som objekt for første næringsopptak. Men innslaget av kopepodegg i dietten avtar raskt. Antall byttedyr pr. larve, F.R., er høyest hos 1c-1d larver for deretter å avta. Dette skyldes at de eldste larvene tømmer tarmen ved fangst og fiksering. F.R. under andre dekning er høyere enn F.R. de andre årene som inngår i denne undersøkelsen. At den er høyere på andre dekning enn i første er i samsvar med naupliemålingene som viser større mengder av nauplier under andre dekning enn under den første.

Går en inn på alderssammensetningen av sildelarvene beregnet ut fra varigheten av de forskjellige stadiene (BJØRKE *et al.*, 1986), kan en estimere produksjonskurven av sildelarver i 1988 sesongen. Dette er gjort i Fig. 39. Fra hver dekning kan en få ni punkter på produksjonskurven ved å tilbakeberegne antallet larver som ga opphav til de som nå er i stadiene 1b, 1c og 1d. For å tilbakeberegne larveantallet er dødeligheten satt til 10% pr. dag. 1a larvenes vertikalfordeling og derav hvor representativt disse

larvene er innsamlet, er så usikkert at disse ikke er tatt med. Varigheten av stadium 2a er så lang og vekstavhengig at disse larvene heller ikke er tatt med.

Det er usikkert hva som er skjedd mellom dag 84 og 97, men når det er funnet så få 2a larver over 12,5 mm (Fig. 37), tyder dette på at maksimal produksjon ikke ligger så langt unna det som er antydnet på figuren. For å beregne en larveindeks har vi benyttet antallet 2a larver de forskjellige årene. Dette skulle ha vært gjort på den samme datoen de forskjellige årene, men fangstdatoen varierer noe som tabellen viser.

Tabell 2. Antallet 2a larver i årene 1985-88. Antall $\times 10^{-10}$

År	1985	1986	1987	1988
Fangstdato	13. april	11. april	4. april	20. april
Antall 2a larver	53	9,5	20	110

Tabellen viser at 1985 og 1988 skiller seg ut som de to gode årene, mens 1987 nok er underestimert p.g.a. den tidlige innsamlingsperioden.

Konklusjon:

Ser en på forutsetningene for at 1988 årsklassen av sild skulle bli god med blick på resultatene fra larvetoktene, er det bare den lave andelen av store larver så sent som 20. april som virker negativt. Årsakene til dette kan både være sen klekking og lav vekst hos de eldste larvene. Har veksten vært konstant kan det virke som alle larvene produsert før 1. april har falt ut. Bortsett fra dette er det bare positive indikasjoner som høyt larveantall, høyt innslag av larver med byttedyr i tarmen, en høy indeks bygget på 2a larver og god vekst i larvepopulasjonen på siste dekning. På første dekning var det så og si bare plommeseklarver tilstede og vekstmønsteret begynner først å avtegne seg etter at plommemassen er oppbrukt, så det er ikke mulig å si noe om veksten fram til første dekning.

Vertikal larvefordeling

Under årets tokt ble det tatt to døgnstasjoner med Mocnesshåv; en på Buagrunnen i perioden 1-3. april og en utenfor Runde 27-29. april. Hydrografiske undersøkelser ble tatt i en fast posisjon og Mocnesshåven trukket i en fast retning ut fra denne posisjonen, vanligvis med to timers mellomrom.

Tabell 1 i appendiks viser antall sildelarver pr. m² overflate fanget under de to forsøkene. I tabellen er bare tatt med stasjoner hvor det ble tatt prøver i alle dypene.

Fig. 40 A og B og 41 A og B viser temperatur og saltholdighet under de to forsøkene og C og D viser henholdsvis vertikal fordelingen av alle larvene og av larvene i det dominerende stadiet. Det fremgår av tydelig at det skjedde store forandringer 3. april kl 10; sannsynligvis ble nye vannmasser tilført. Fordelingen av sildelarver over

Buagrunden synes ikke å vise noen periodiske vertikalbevegelser under dette forsøket (Fig. 40 C og 40 D). Under forsøket utenfor Runde derimot synes det å fremkomme periodiske vertikalvandring av sildelarvene i og med at de vandrer opp i vannsøylen rundt kl. 18 og kl. 04 og nedover kl. 22 og kl. 08 (Fig. 41 C og 41 D). Under et lignende forsøk 16-18. april 1985 hvor lyset ble målt var det nettopp kl. 18 det ble mørkt og kl. 04 det begynte å lysne. Det kan derfor synes som om larvene i stadium 2a søker et optimalt lysnivå. De vandrer oppover når det begynner å mørkne, men når det er mørkt og det optimale lysnivå ikke kan følges, sprer larvene seg i hele vannsøylen. Når det så begynner å lysne samler de seg igjen i det optimale lysnivået for så å vandre nedover med det. Dersom dette er tilfelle skulle en vente at mesteparten av larvene ville fordele seg dypere om dagen siden det måtte finnes et øvre vannlag hvor lyset var sterkere enn lysoptimum. Ved å regne ut middeldypet av den vertikale fordelingen finner en at middeldypet var 42 m i dagslys og 39 m i mørke, og dette kan muligens peke i retning av et lysoptimum.

Figurene 42 og 43 viser vertikalfordelingen av sildelarvene over Buagrunden og utenfor Runde samt hydrografien henholdsvis kl 13 2 april og kl 06 28 april. Disse klokkeslettene er valgt ut fordi de synes å representere de hydrografiske forholdene som eksisterte under forsøkene mesteparten av tiden. Det fremgår av disse figurene og av Fig. 40 og 41 at det ikke var et markert sprangsjikt under disse forsøkene. Det fremgår også av Fig. 42 at over Buagrunden befant nesten halvparten av larvene seg grunnere enn 60 m, mens dette var tilfelle for over 85 % av larvene utenfor Runde (Tab. 1 i appendiks). Dette henger sannsynligvis sammen med alderen på larvene. Mesteparten av larvene over Buagrunden var i stadium 1b dvs. fra 3 til 7 døgn gamle, mens larvene utenfor Runde var i stadium 2a, dvs. fra 12 til 23 døgn gamle. Under lignende undersøkelser i 1986 og 1987 ble de eldste larvene funnet i de øverste vannlag (FOSSUM *et al.* 1987 og SÆTRE *et al.* 1988).

Under en lignende undersøkelse 16-18 april 1985 (BJØRKE *et al.* 1986) ble det funnet at mellom kl. 09 og 15 (begge klokkeslett inkludert) var dagslyset på et maksimum, mens det mellom kl. 21 og 02 var på et minimum (begge klokkeslett inkludert). Fig. 44 og 45 viser vertikalfordelingen av de forskjellige stadiene av larver som er innsamlet under i tidspunktene nevnt ovenfor i 1988. Det fremgår av figurene at det var betydelig mer larver i prøvene tatt om natten enn om dagen over Buagrunden. Dette henger sammen med at det er 6 prøver med i dagprøvene, men bare tre i nattprøvene. For prøvene tatt utenfor Runde er 3 prøver med i dagprøvene og 4 med i nattprøvene så her er forskjellen mellom antall larver mindre. I prøvene tatt over Buagrunden dominerte stadium 1b. De andre stadiene forekom i så lavt antall i nattprøvene at å sammenligne dag- og nattfordelingen ut fra disse prøvene er beheftet med stor usikkerhet. I prøvene tatt utenfor Runde dominerer stadium 2a etterfulgt av 1c. Også her er forekomsten av de andre stadiene for lav til å kunne trekke pålitelige slutninger om dag- og nattfordelingen. Det er stor forskjell i vertikalfordelingen i natt- og dagprøver tatt over Buagrunden. Etter Fig. 44 å dømme skyldes dette at stadium 1b samler seg i sjiktet 60-100 m om natten. Fig. 46 viser fordelingen av dette stadiet om dagen og om natten utenfor Runde. Selv om antallet larver fanget om dagen er i minste laget (n=19), tyder fordelingen om natten på at larvene samles i 60-100 m sjiktet selv om det også finnes endel larver i de øvre 40 m. Under et lignende forsøk i 1986

var fordelingen gjennom døgnet for flekkvis til at noen sikre konklusjoner kunne trekkes angående forskjeller mellom dag og nattutbredelse av stadium 1b, men dataene fra 1986 indikerer at det skjer en nedvandring om natten av dette stadiet til dyp mellom 40 og 80 m, mens det vesentlig finnes over dette sjiktet om dagen. I 1987 ble larver i stadium 1b funnet i hele vannsøylen, og da vesentlig dypere enn 40 m (SÆTRE *et al.* 1988), men antallet larver var for lavt til å kunne trekke noen klar konklusjon om noen døgnvandring. Felles for resultatene i år og i 1986 er at larver i stadium 1b synes å trekke mot dypere sjikt i mørke.

Fig. 45 viser vertikalfordelingen av de forskjellige stadiene av larver som er innsamlet om dagen og om natten utenfor Runde. I disse prøvene er ikke forskjellen mellom dag og natt så markert som i prøvene fra Buagrunden, men larvefordelingen tyder på en spredning om natten med en tendens til samling i de øvre 40 m. Det var stadium 2a som var dominerende i disse prøvene og disse larvene syntes å konsentrere seg i 40-60 m sjiktet om dagen selv om det også var mye larver i de to sjiktene over. I prøvene fra Buagrunden var det 29 larver i dette stadiet, og dette er for lavt til å kunne trekke noen sikre konklusjoner om vertikal forflytning. I forsøkene fra 1986 ble det funnet få larver i stadium 2a og samtlige ble funnet i de øvre 20 m både i dag- og nattprøvene. I 1987 ble larver i dette stadiet vesentlig funnet i de øvre 60 m og de syntes å konsentrere seg i de øvre 20 m om natten. Selv om fordelingen av stadium 2a om natten er funnet litt forskjellig disse årene bekrefter årets undersøkelse likevel at larver i dette stadiet vesentlig befinner seg i de øvre 60 m.

Larver i stadium 1c (7-10 dogn gamle) ble funnet i rimelig antall både over Buagrunden og utenfor Runde (Fig.47). Over Buagrunden ble disse larvene vesentlig funnet i de øvre 40 m om dagen og fra 60 til 100 m om natten. Utenfor Runde ble disse larvene ble vesentlig funnet i sjiktet 40-80 m både natt og dag, men de var mer spredt om natten. I 1986 ble dette stadiet vesentlig funnet i de øvre 20 m både om dagen og om natten, men de var mer jevnt fordelt i de øvre 80 m om natten (FOSSUM *et al.* 1987). Noen klar konklusjon om vertikalfordelingen av dette stadiet kunne ikke trekkes av forsøkene i 1987 (SÆTRE *et al.*, 1988). Felles for resultatene i år og i 1986 er at larvene i stadium 1c synes å spre seg nedover i dypet når det blir mørkt.

Larver i stadium 1a ble nesten bare funnet over Buagrunden og da i lavt antall om natten (Fig. 44). Om natten ble de funnet i alle sjiktene under 40 m, og om dagen i alle sjiktene, men mest i 60-100 m sjiktet. I 1986 ble larvene i dette stadiet vesentlig funnet dypere enn 60 m (FOSSUM *et al.* 1987). og det samme var tilfelle i 1987 (SÆTRE *et al.*, 1988). Felles for disse forsøkene er altså at sildelarvene i stadium 1a vesentlig ble funnet dypere enn 60 m.

Er det så noen sammenheng mellom fordelingen av sildelarver og næringspartikler? Fig. 26 viser vertikalfordelingen av kopepodnauplier over Buagrunden. Disse organismene er den viktigste næringen for sildelarver i den tiden disse undersøkelsene pågår. De høyeste tetthetene av nauplier befinner seg i de øvre 20 m. Etter Fig. 42 å dømme synes det også som om de høyeste konsentrasjonene av sildelarver finnes i dette sjiktet. Denne vertikalfordelingen er sterkt influert av prøven tatt kl. 14 3. april hvor nesten 80 % av larvene ble funnet i de øvre 20 m. Dette

fremgår også av Fig 40 C som viser at det under mesteparten av forsøket var mindre enn 5% larver i de øvre 20 m. Mesteparten av larvene var 3-7 døgn gamle, og det er tidligere vist at slike larver inneholder lite mat i og med at de såvidt har begynt å ta til seg føde (FOSSUM *et al.* 1987, SÆTRE *et al.* 1988). I forsøkene utenfor Runde var nauplietettheten betydelig mindre enn under det første forsøket (Fig. 28), men også her fant en de største tetthetene i de øvre 20 m. Under dette forsøket var mesteparten av larvene fra 12 til 23 døgn gamle, og disse er avhengig av ytre føde. Det er tidligere vist at sildelarver på denne tiden bare spiser i dagslys (BJØRKE, 1978, JOHANNESSEN, 1986). En må derfor sammenligne vertikalfordelingen av nauplier med vertikalfordelingen av sildelarver om dagen. Det fremgår av Fig. 45 at mesteparten av sildelarvene ble funnet i 40-60 m sjiktet og av Tabell 1 i appendiks at nesten 80 % av larvene ble funnet dypere enn 20 m. Det synes derfor etter disse forsøkene å dømme at det er liten sammenheng i vertikalfordelingen av de høyeste konsentrasjonene av sildelarver og næringspartikler.

HEATH *et al.* (1988) har undersøkt vertikalfordelingen av sildelarver utenfor Orknøyene og de trakk den slutning at sildelarver i størrelsesområdet 6-18 mm samlet seg i lag om dagen og spredde seg om natten. Imidlertid kunne vind øke spredningen av larver i dypet. Larvene i disse forsøkene er i samme størrelsesorden som de utenfor Orknøyene, og de tildels forskjellige resultatene kan skyldes varierende vertikal omrøring av vannmassene.

Variierende lysforhold kan også ha vært av betydning under forsøkene utenfor norskekysten. Bare under et forsøk i 1985 ble lyset målt, og da på overflaten. For bedre å kunne vurdere årsakene til eventuell vertikalvandring under fremtidige forsøk er det derfor nødvendig å måle lyset og da bør det måles i forskjellige dyp.

Konklusjon:

Studier av vertikalfordelingen av sildelarver i HELPs regi har pågått siden 1986. Sildelarver 3-7 døgn gamle (1b) og 12-23 døgn gamle (2a) har vært vanligst i innsamlingstiden og antallet har vært stort nok til at holdbare konklusjoner kunne trekkes. Likevel har dette vært vanskelig. Noen trekk går likevel igjen; eldre larver, 12-23 døgn gamle, blir vesentlig funnet i de øvre 60 m. Larver i stadiene 1b (3-7 døgn gamle) og 1c (7-10 døgn gamle) synes å spre seg nedover i dypet om natten. Larver i stadium 1a (yngre enn 3 døgn gamle) blir vesentlig funnet dypere enn 60 m. Under disse forsøkene var det liten sammenheng i vertikalfordelingen av de høyeste tetthetene av sildelarver og næringspartikler. Det er viktig å notere vinddata både før og under slike forsøk. Det er også av stor betydning å måle lysmengden i forskjellige dyp under innsamlingen.

REFERANSER

BJØRKE, H., 1978. Food and feeding of young herring larvae of Norwegian spring spawners. Fisk.Dir. Skr. Ser. HavUnders., 16:405-421.

BJØRKE, H., FOSSUM, P. and SÆTRE, R., 1986. Distribution, drift and condition of herring larvae off western Norway in 1985. Coun. Meet. int. Coun. Explor. Sea., H: 39:1-25.

DOYLE, M. J., 1977. A morphological staging system for the larval development of the herring. (*Clupea harengus* L.). J. mar. biol. Ass., 57:857-867.

ELLERTSEN, B., 1987. Kopepodenauplier på Møre våren 1986- næringstilbudet til sildelarver. HELP (Havforskningsinstituttets Egg- og Larveprogram), 1987, 11:1-21.

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. In: E. Dahl, D.S. Danielssen, E. Moksness and P. Solemdal (Eds.), The Propagation of Cod (*Gadus morhua* L.). Flødevigen rapportser., 1:453-477.

FOSSUM, P., BJØRKE, H. and SÆTRE, R., 1987. Studies on herring larvae off western Norway in 1986. HELP (Havforskningsinstituttets Egg- og Larveprogram), 8: 1-16.

JOHANNESSEN, A., 1986. Recruitment studies of herring (*Clupea harengus* L.) in Lindaaspollene, western Norway, 1-3. FiskDir. Skr. Ser. HavUnders., 18:139-240.

SÆTRE, R., BJØRKE, H. and FOSSUM, P., 1988. Studies on herring larvae off western Norway in 1987. HELP (Havforskningsinstituttets Egg- og Larveprogram), 1988, 22:1-13.

TILSETH, S. and ELLERTSEN, B., 1984. The detection and distribution of larval Arcto-Norwegian cod, *Gadus morhua*, food organisms by an in situ particle counter.

Fish.Bull. U.S., 82(1):141-156.

WIEBE, P. H. , BURT, K.H., BOYD, S.H. and MORTON, A.W.,
1976. A multiple opening/closing net and environmental
sensing system for sampling zooplankton. J. Mar. Res.,
34:313-326.

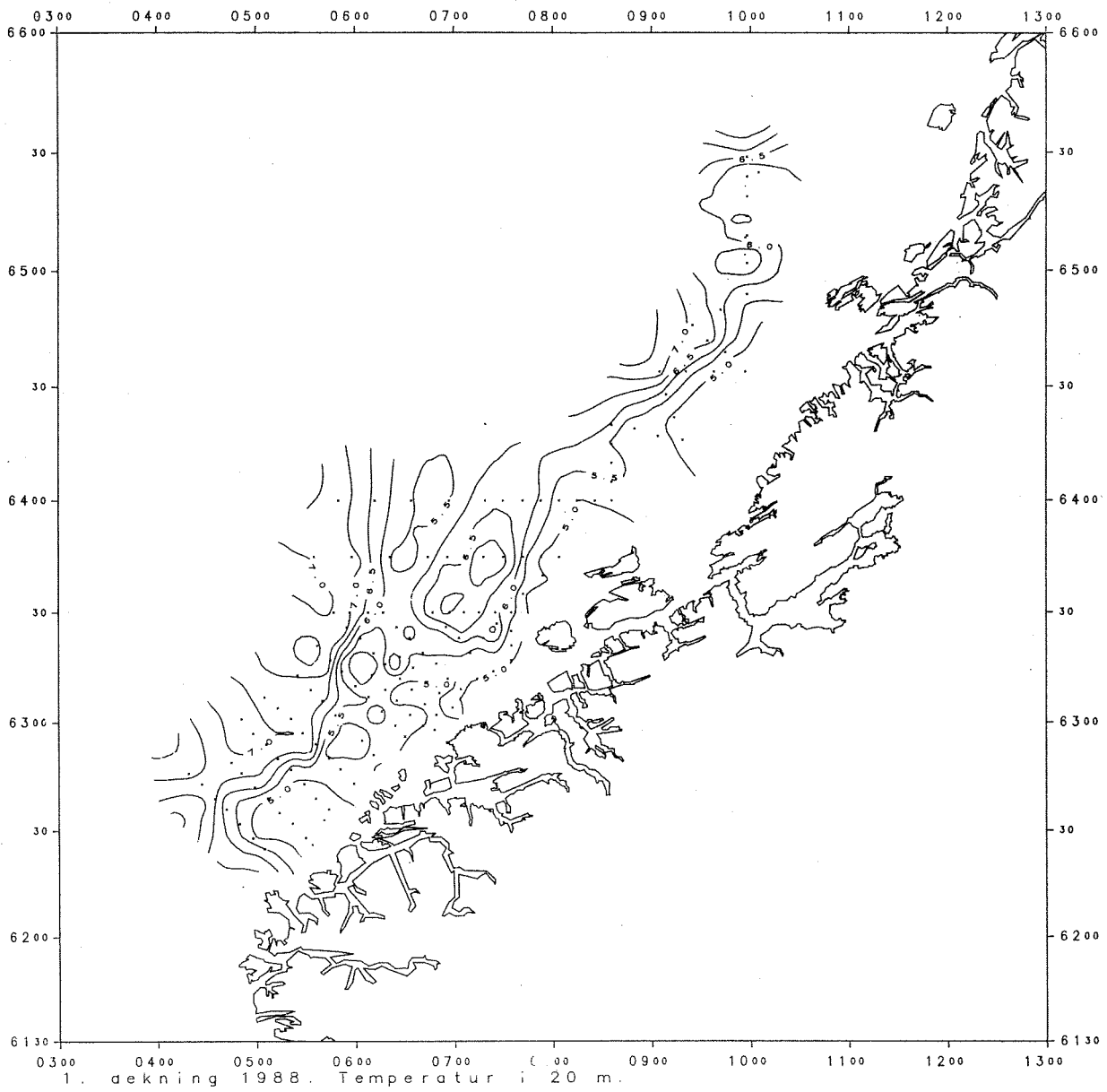


Fig. 1. Temperaturen i overflatelaget (20 m) 25.03-04.04.88.

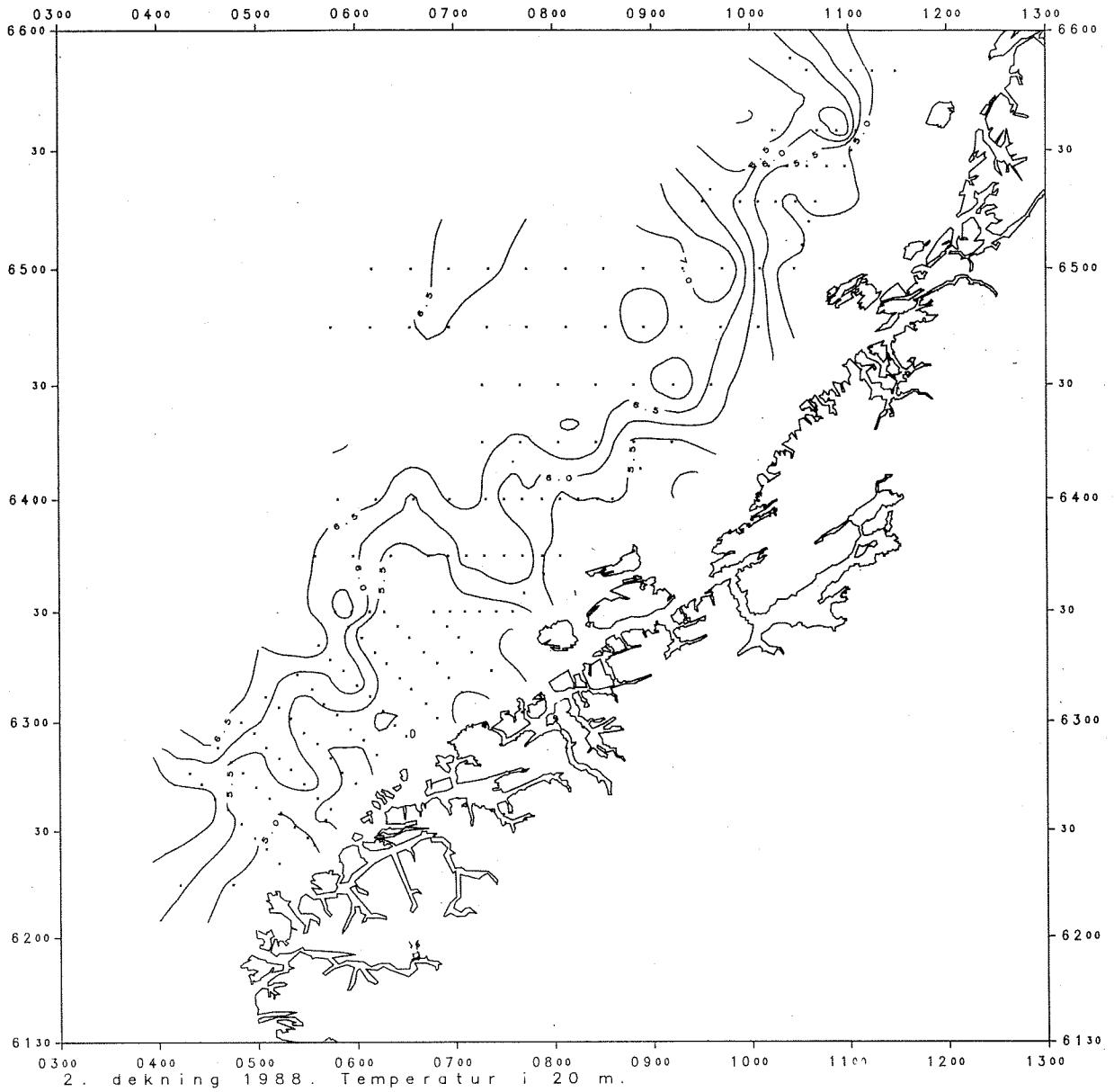


Fig. 2. Temperaturen i overflatelaget (20 m) 17.-29.04.88.

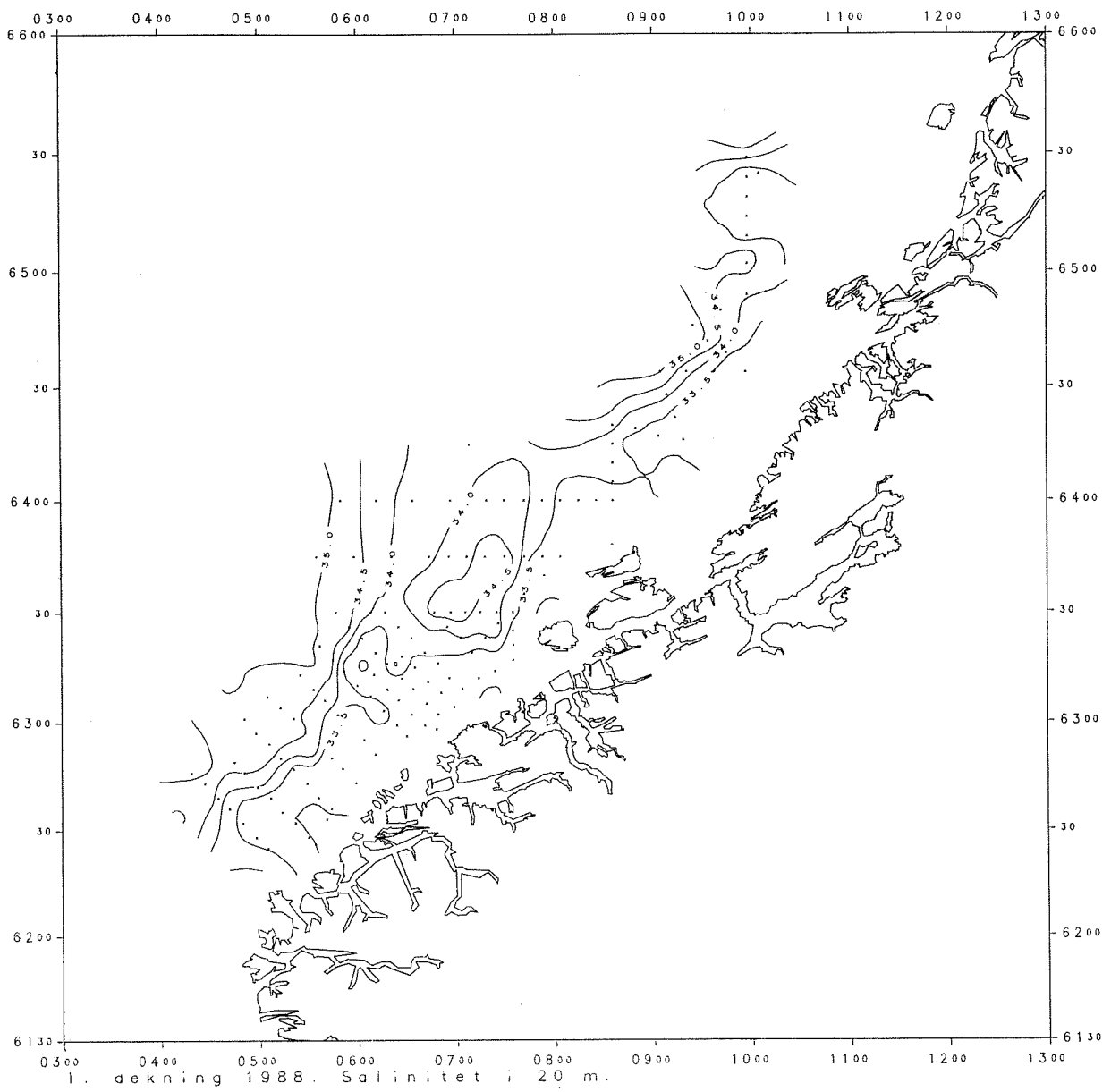


Fig. 3. Saltholdigheten i overflatelaget (20 m) 25.03-04.04.88.

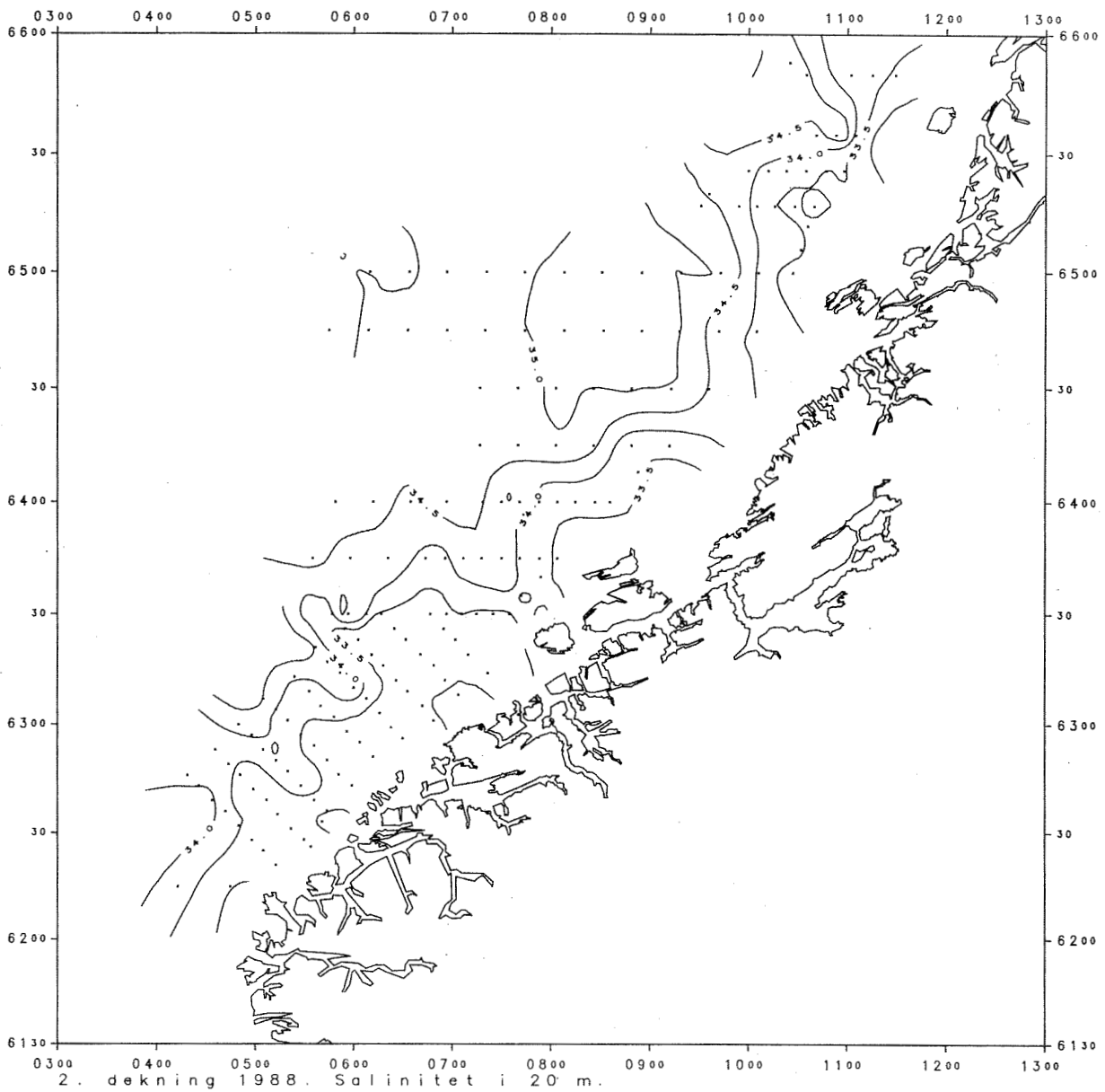
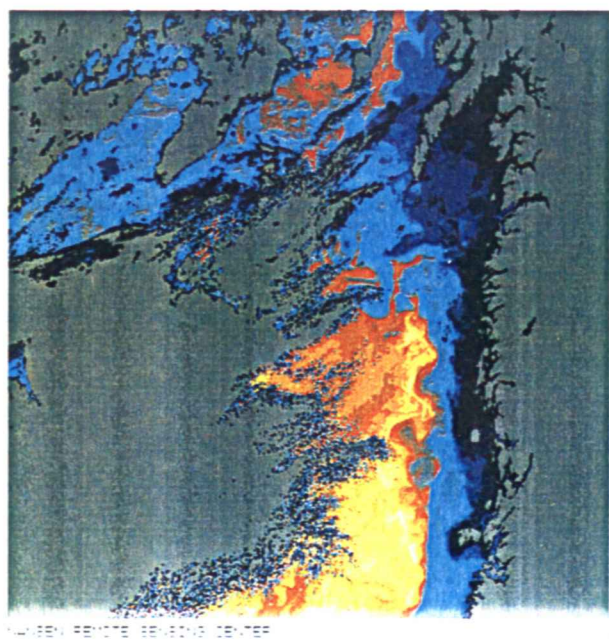
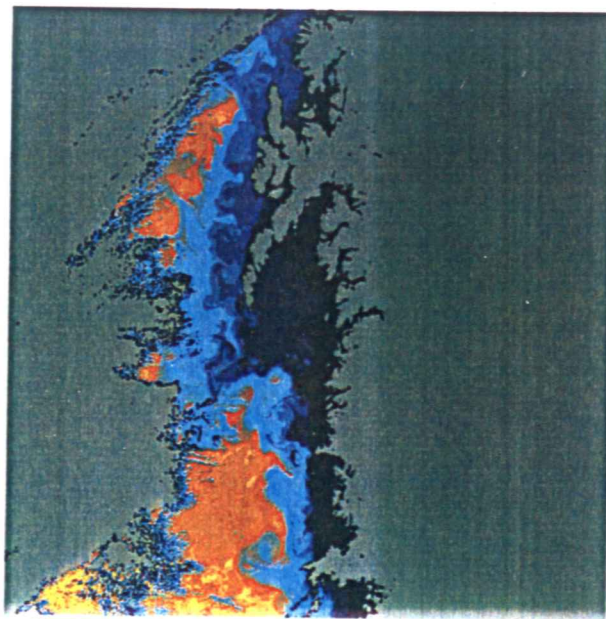


Fig. 4. Saltholdigheten i overflatelaget (20 m) 17-29.04.88.



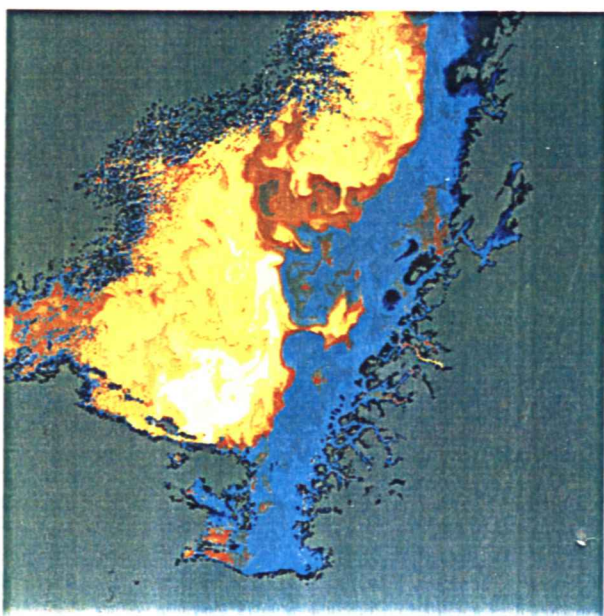
NANSEN FJERNTELESENINGS CENTER

00-



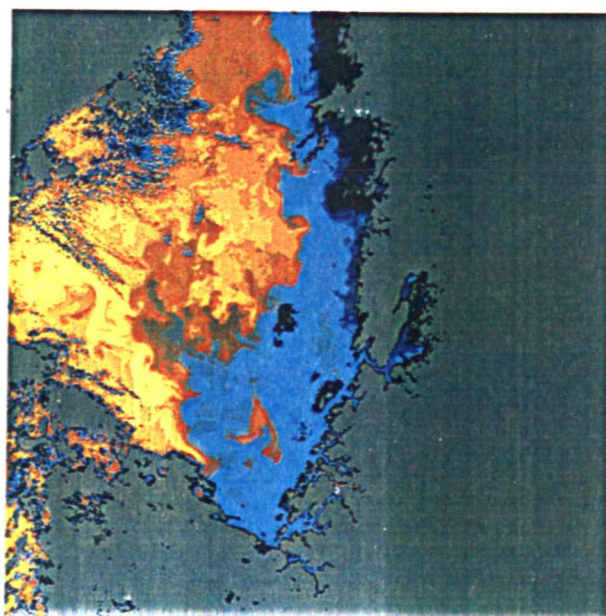
NANSEN FJERNTELESENINGS CENTER

00-



NANSEN FJERNTELESENINGS CENTER

00-



NANSEN FJERNTELESENINGS CENTER

00-

Fig. 5. Satellittbilde fra 25.03.88 (venstre) og 28.03.88 (høyre). Viser overflatetemperaturen. Mørk blå er kaldest og gult er varmest. Bildet er bearbeidet ved Nansen Senter for Fjernmåling.

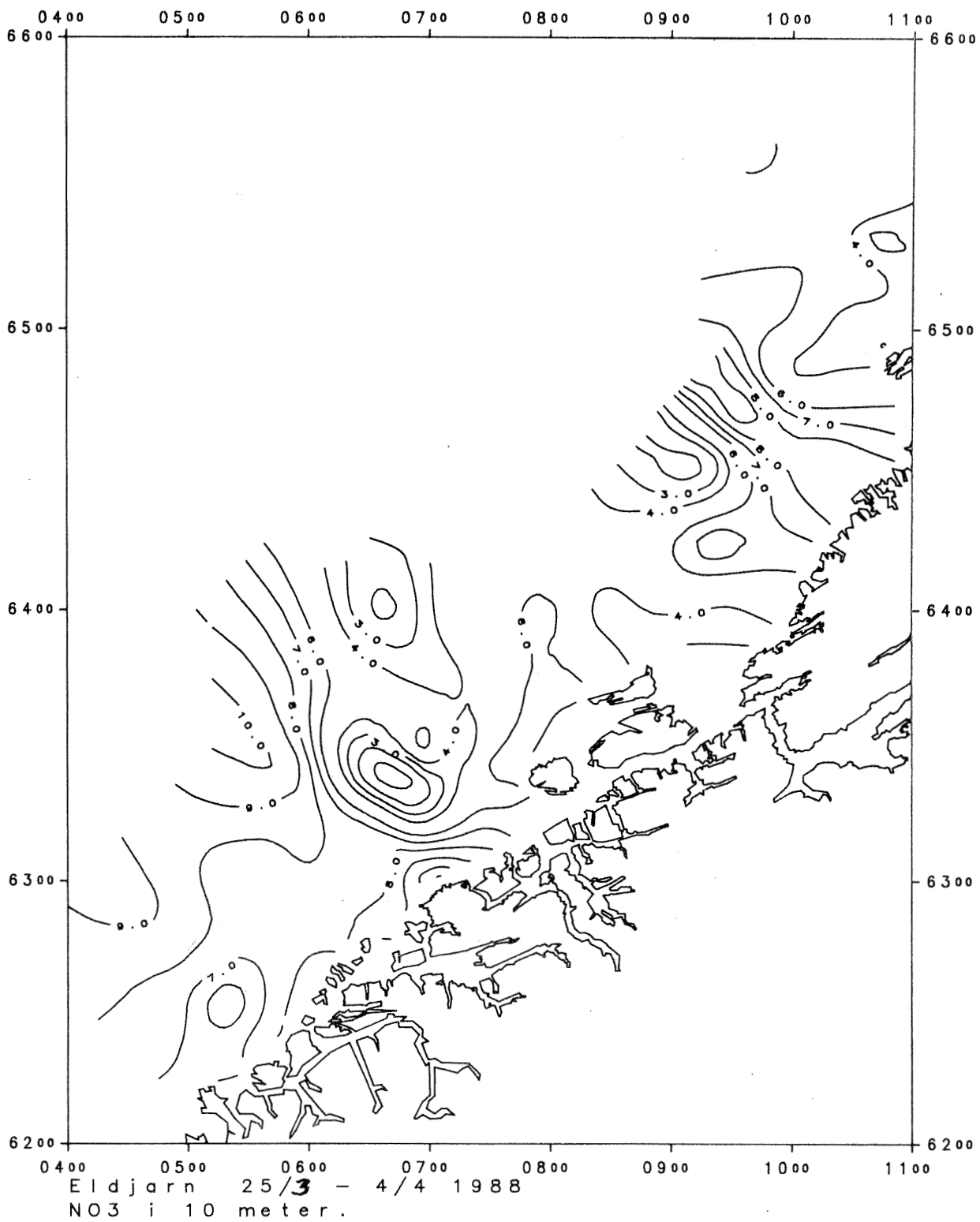


Fig. 6. Fordelingen av nitrat i 10 m, 25.03-04.04.88.

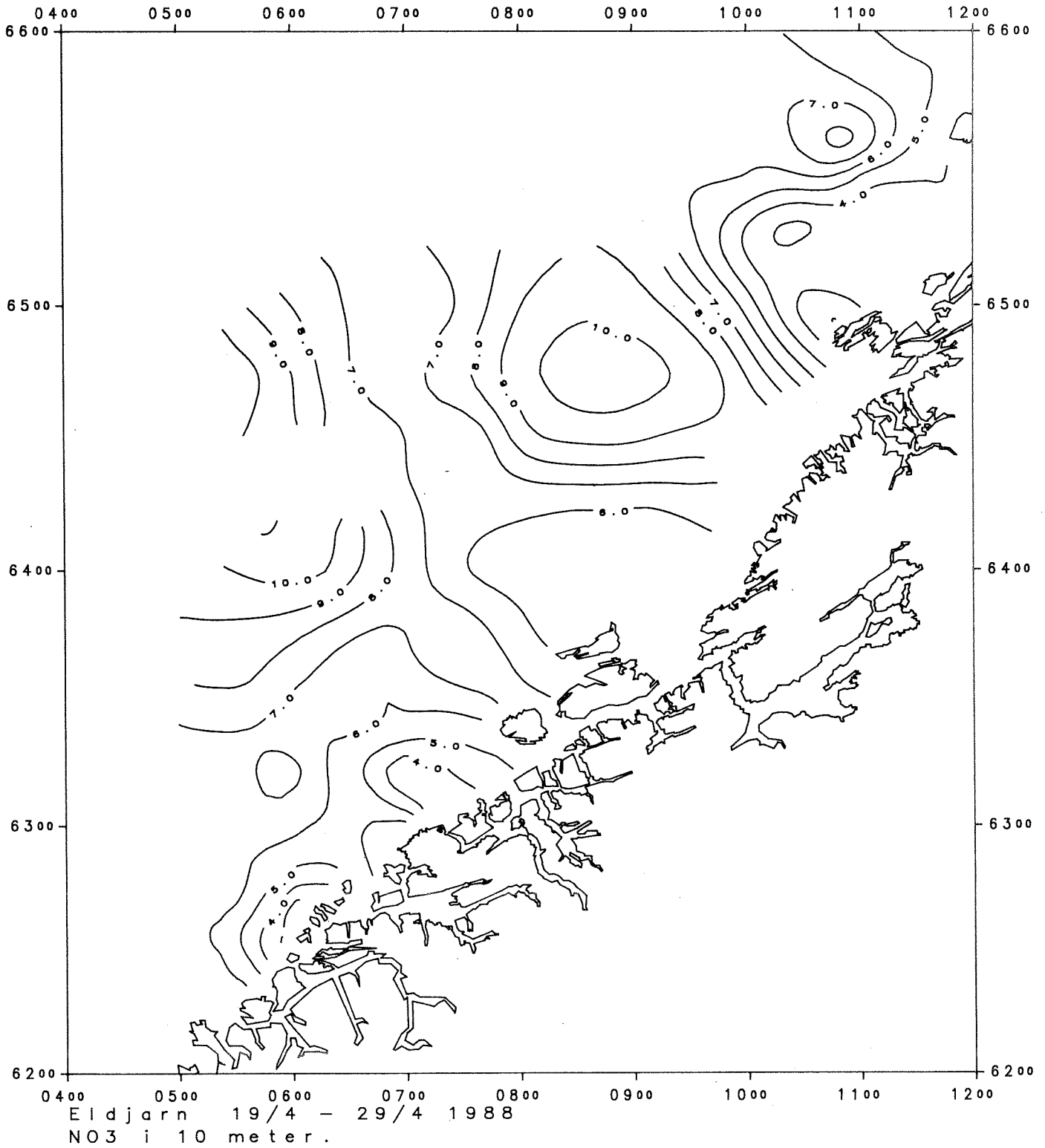


Fig. 7. Fordelingen av nitrat i 10 m, 19-29.04.88.

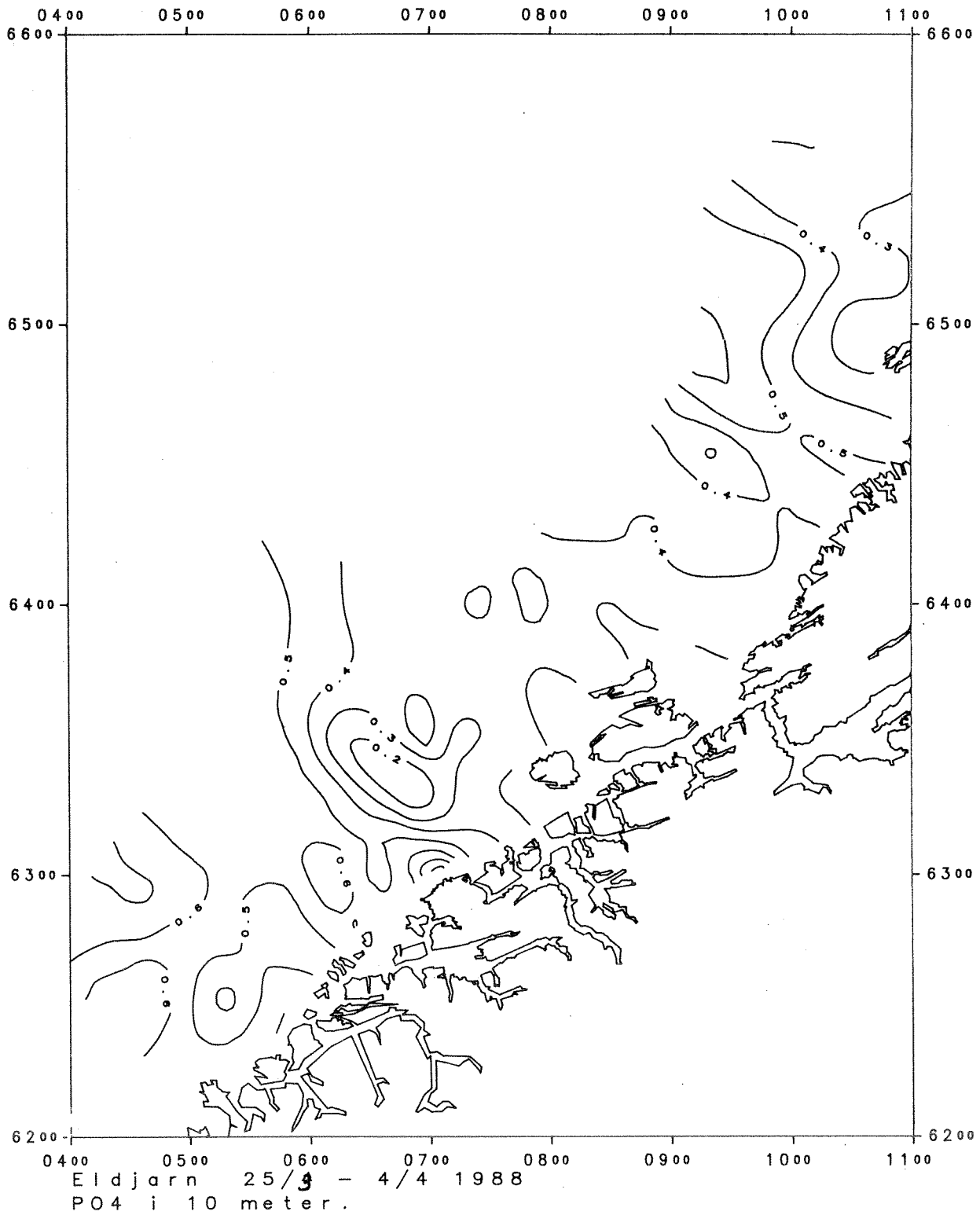


Fig. 8. Fordelingen av fosfat i 10 m, 25.03-04.04.88.

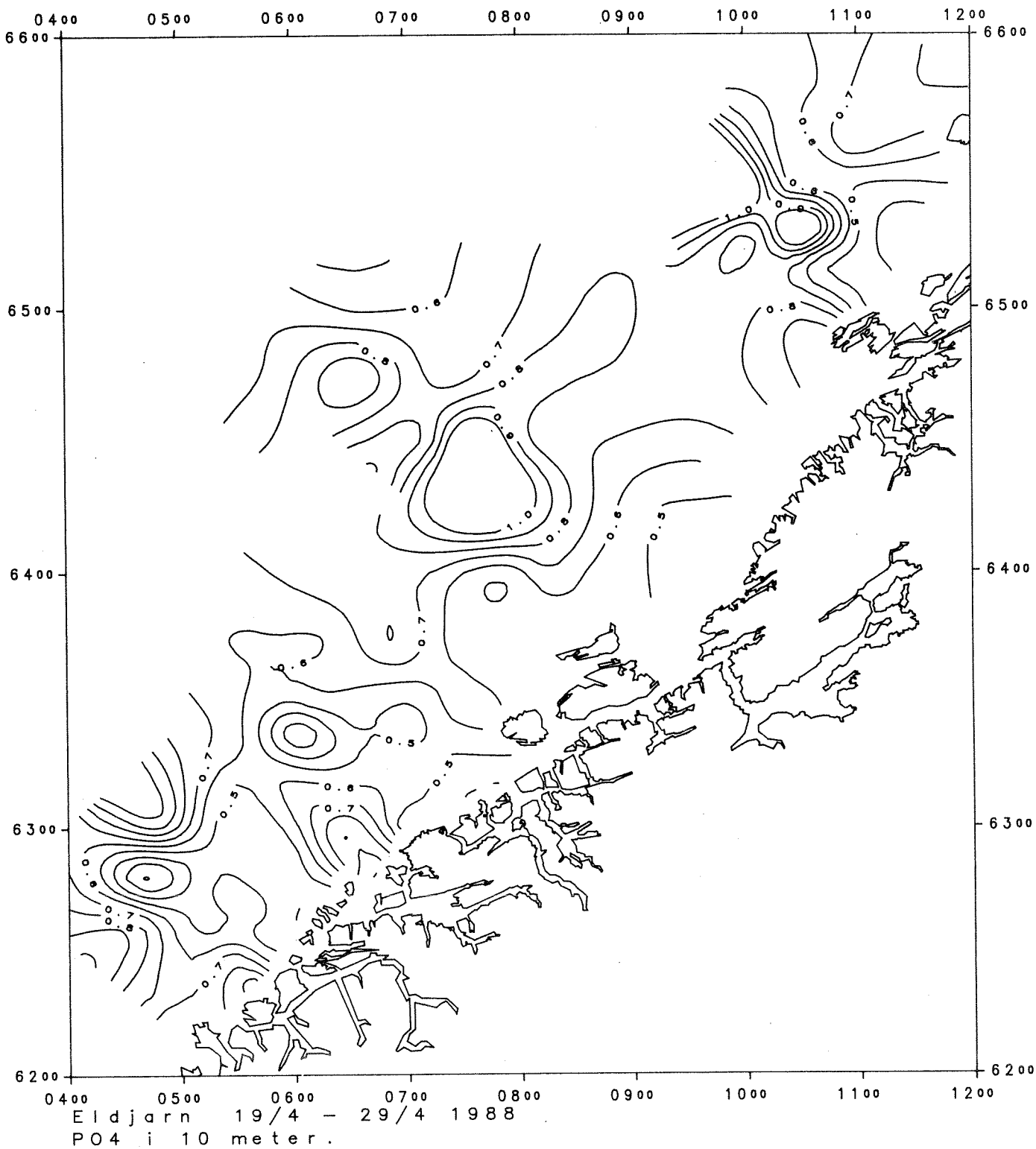


Fig. 9. Fordelingen av fosfat i 10 m, 19-29.04.88.

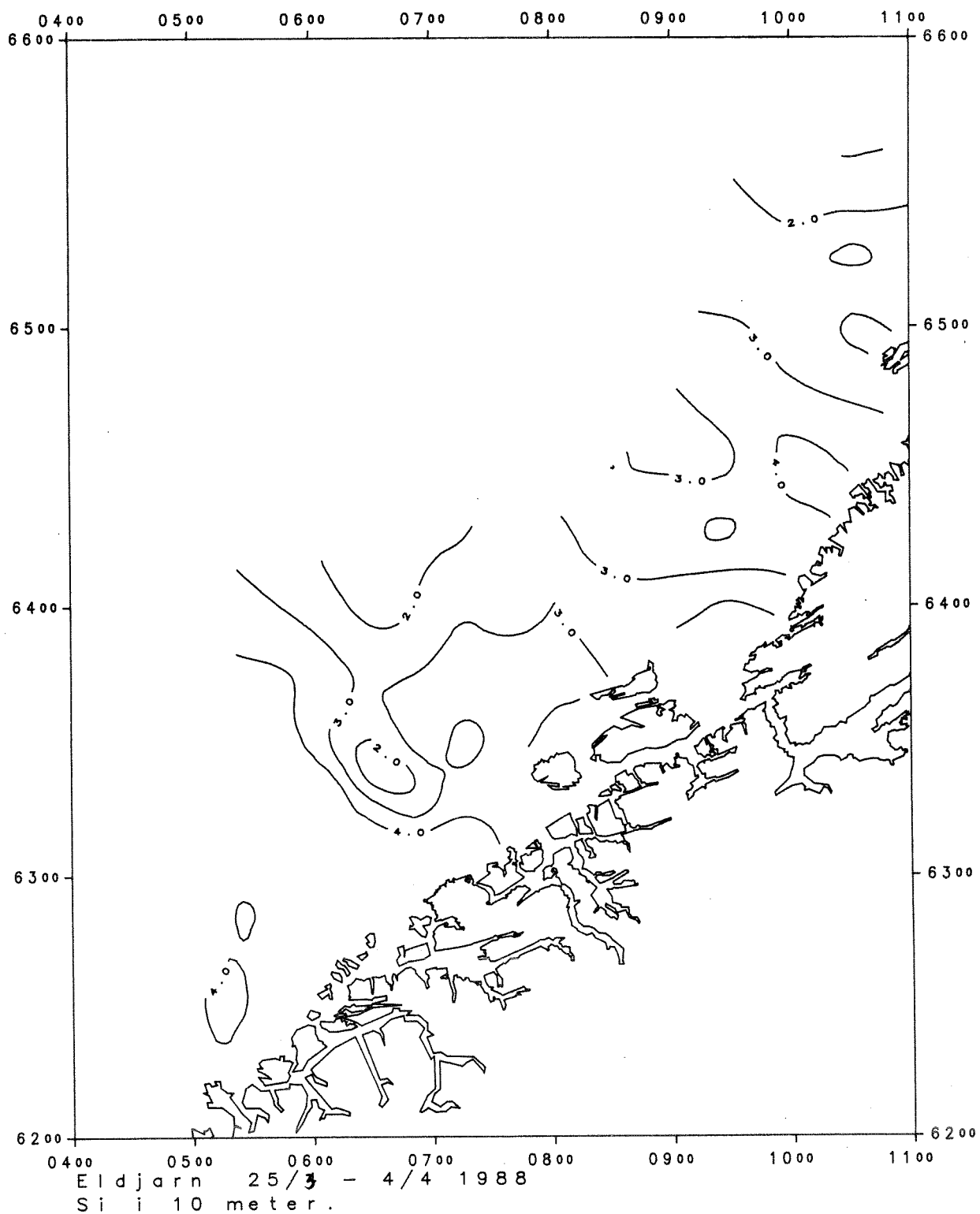


Fig. 10. Fordelingen av silikat i 10 m, 25.03-04.04.88.

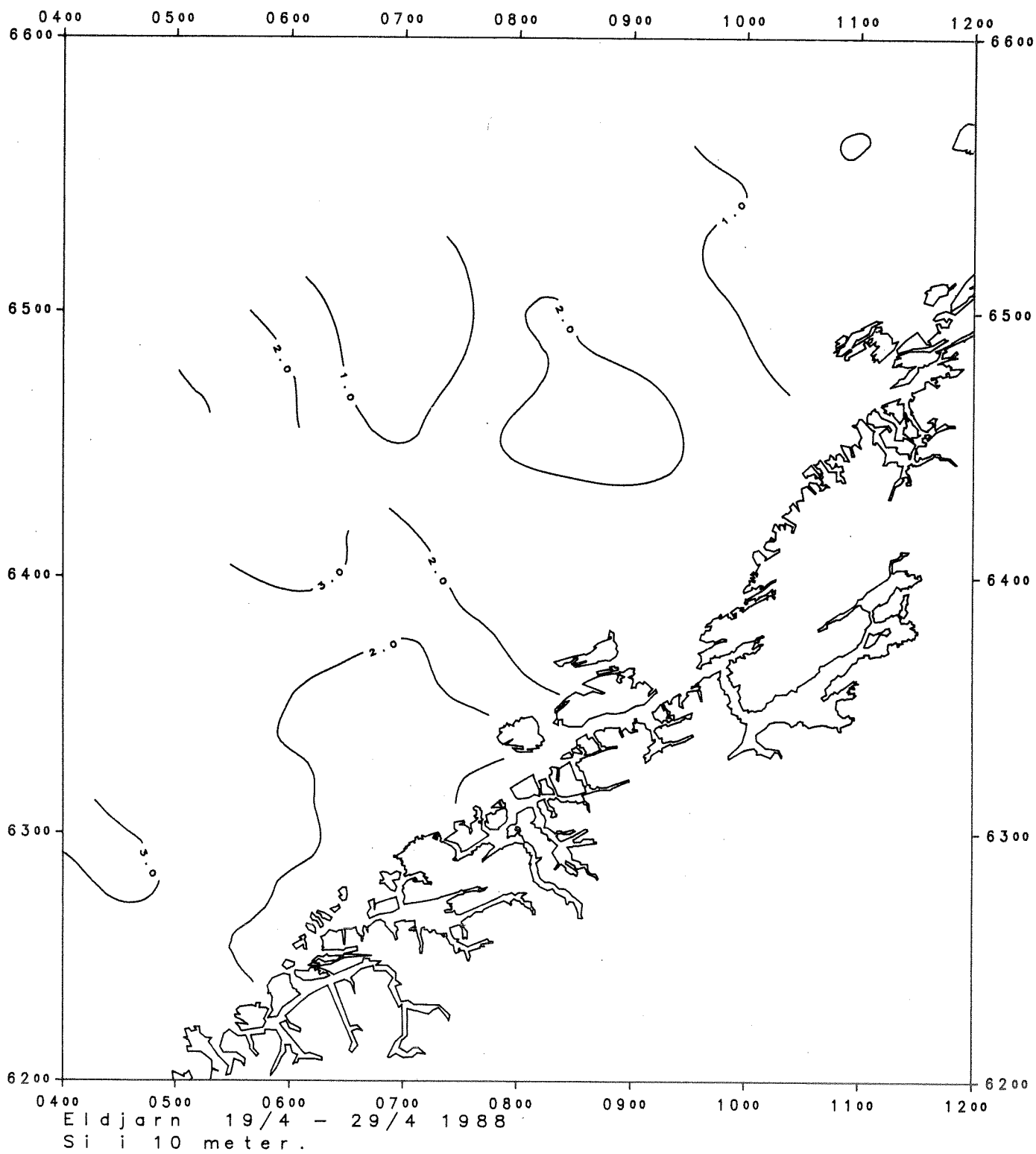


Fig. 11. Fordelingen av silikat i 10 m, 19-29.04.88.

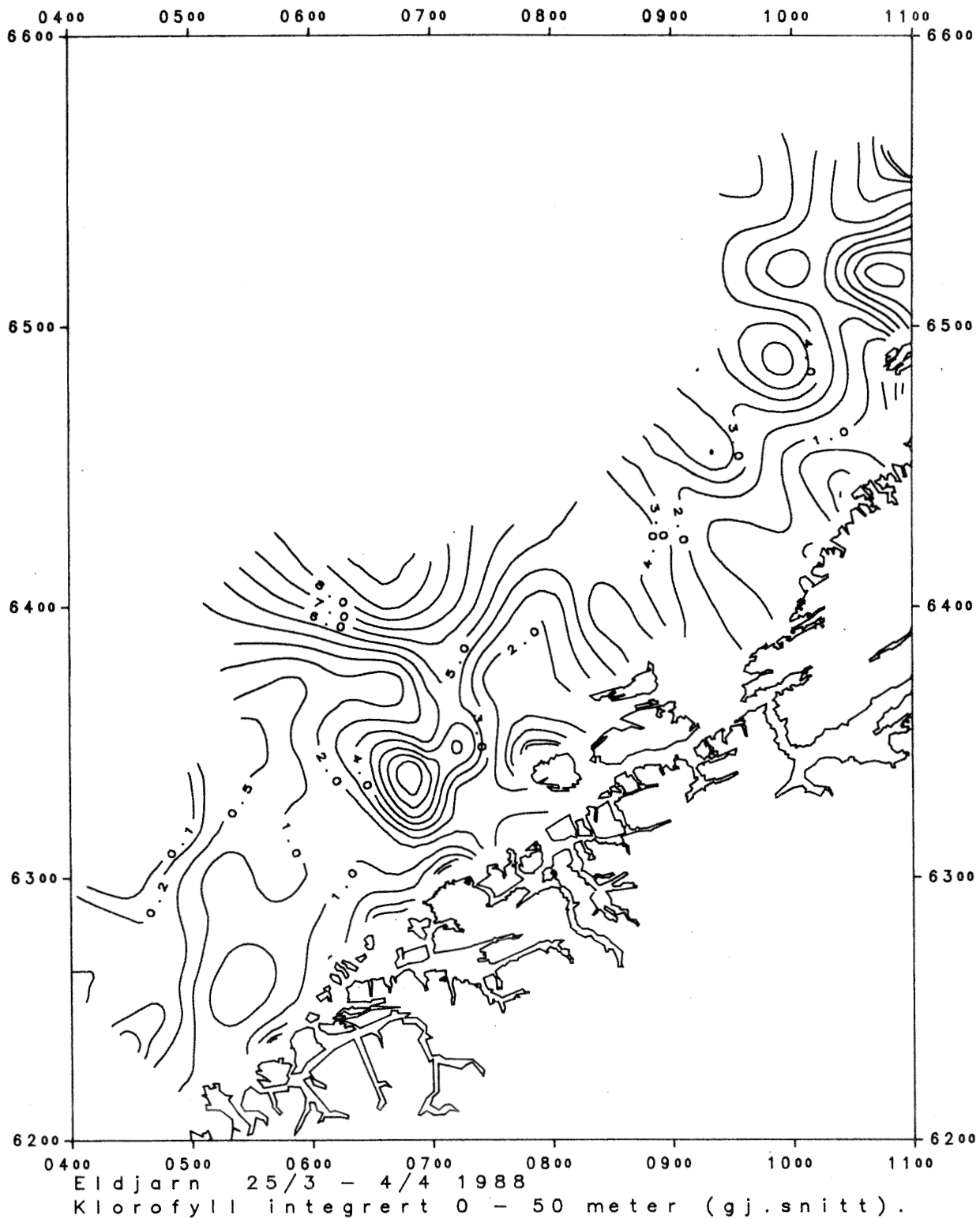


Fig. 12. Midlere innhold av klorofyll (mg/m^3) i vannsøylen 0-50 m under 1. dekning.

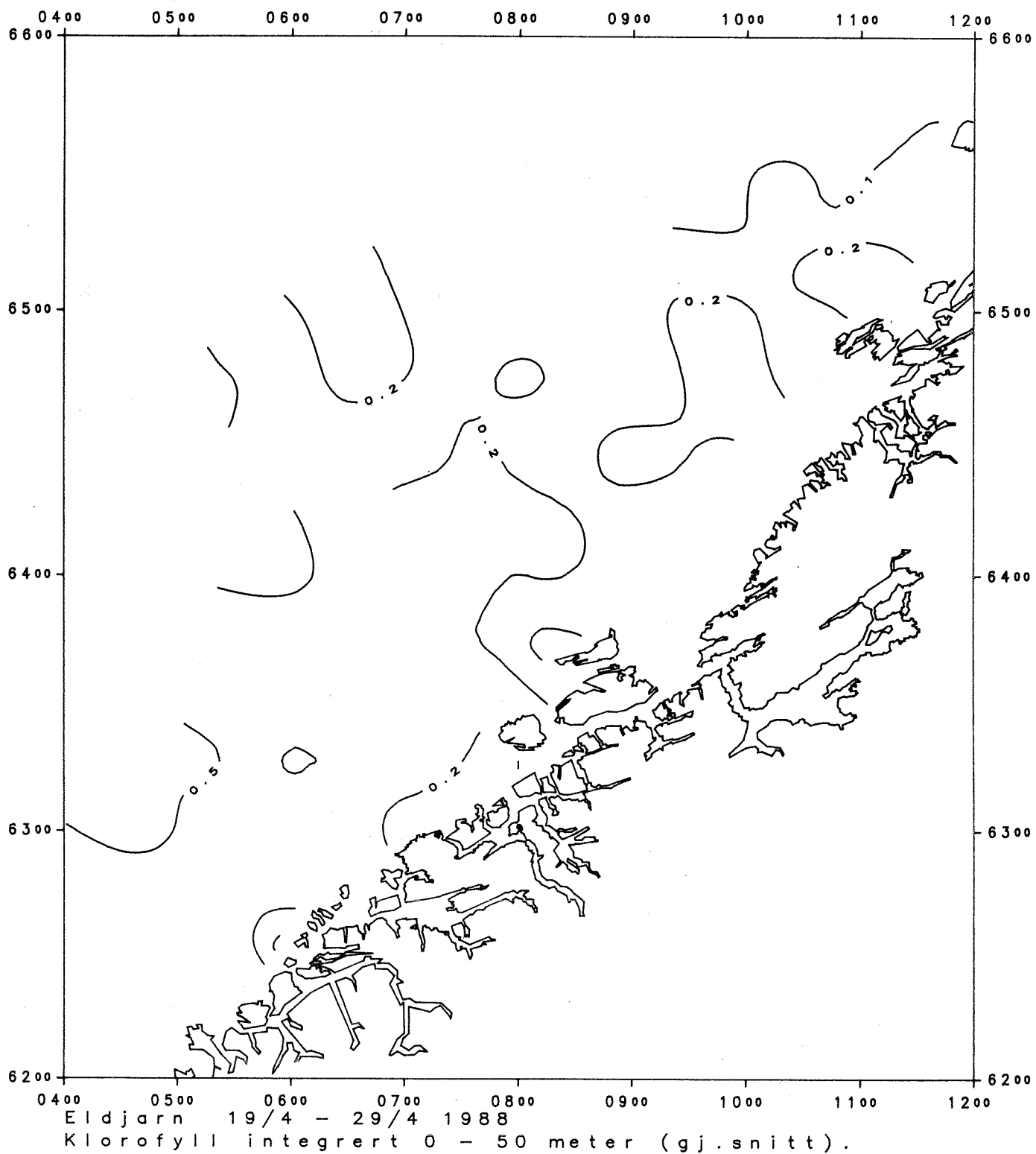


Fig. 13. Midlere innhold av klorofyll (mg/m^3) i vannsøylen 0-50 m under 2. dekning.

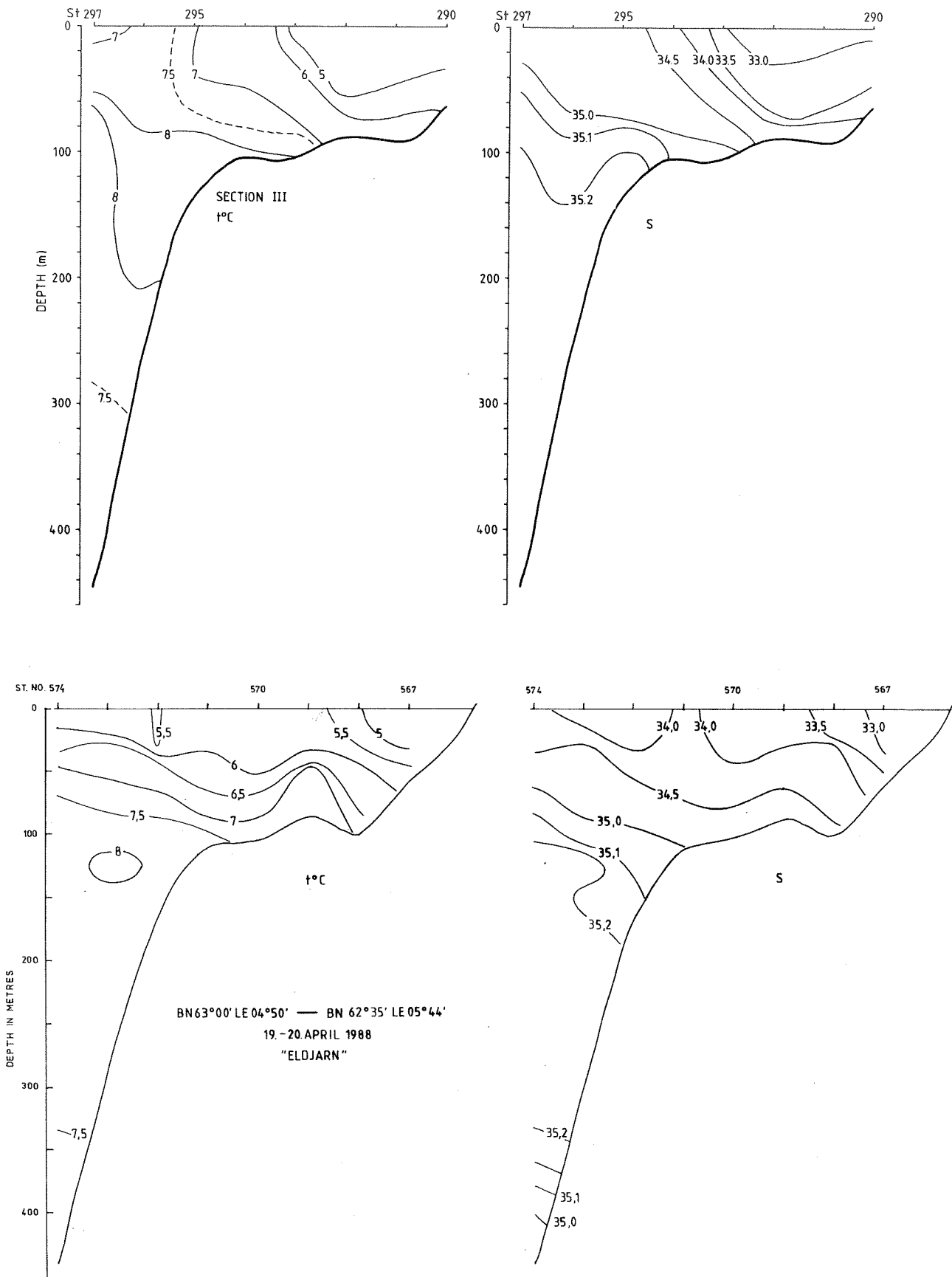


Fig. 14. Hydrografisk snitt over Sunnmørsbankene (Snitt 1, Fig. 16).
 Øverst: Fra slutten av mars.
 Nederst: 19-20. april.

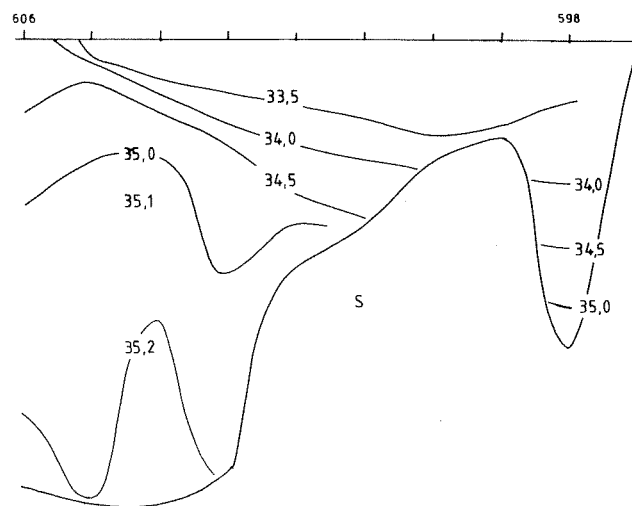
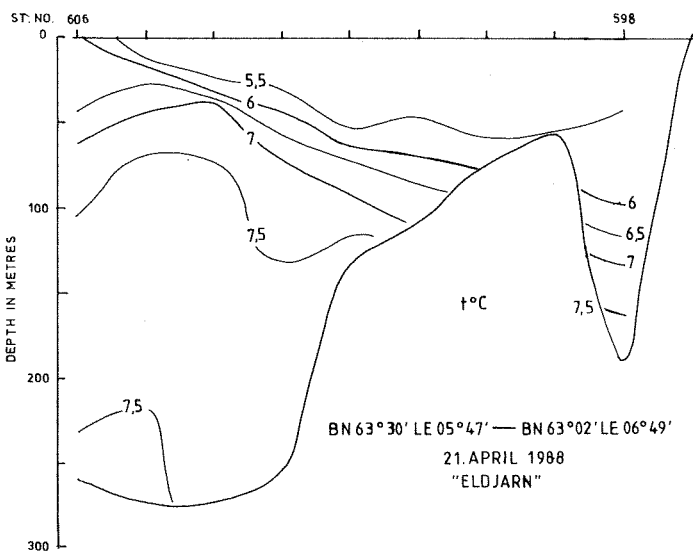
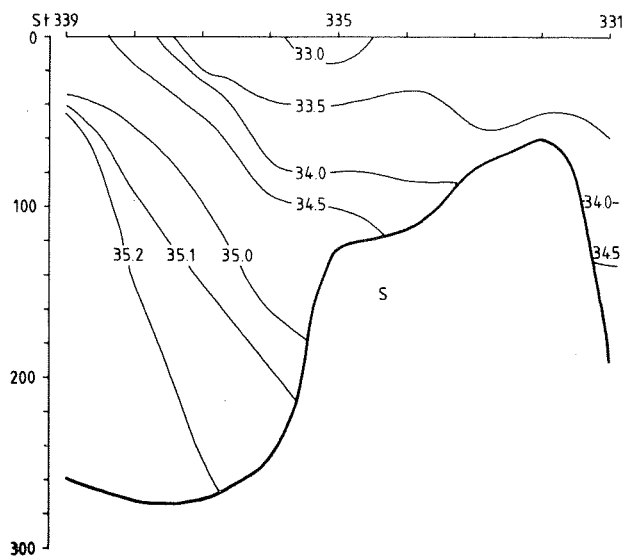
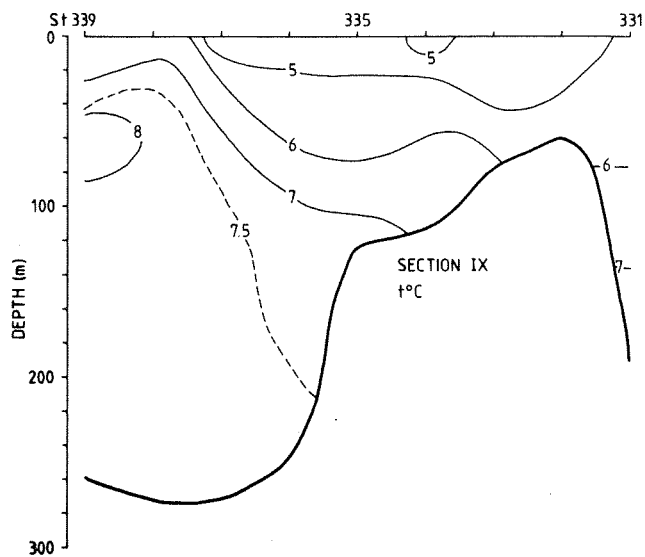


Fig. 15. Hydrografisk snitt over Buagrunden (Snitt II, Fig. 16).
 Øverst: Fra slutten av mars.
 Nederst: 21. april.

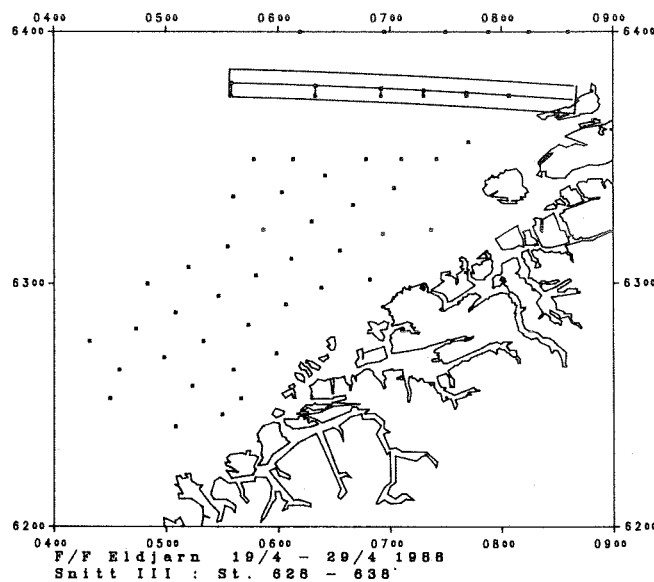
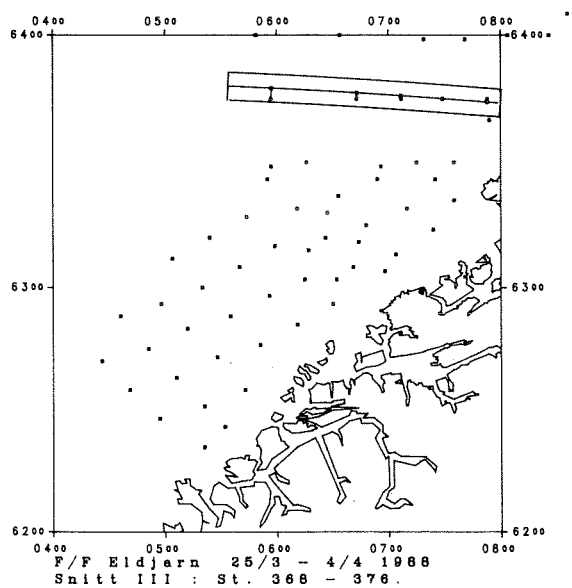
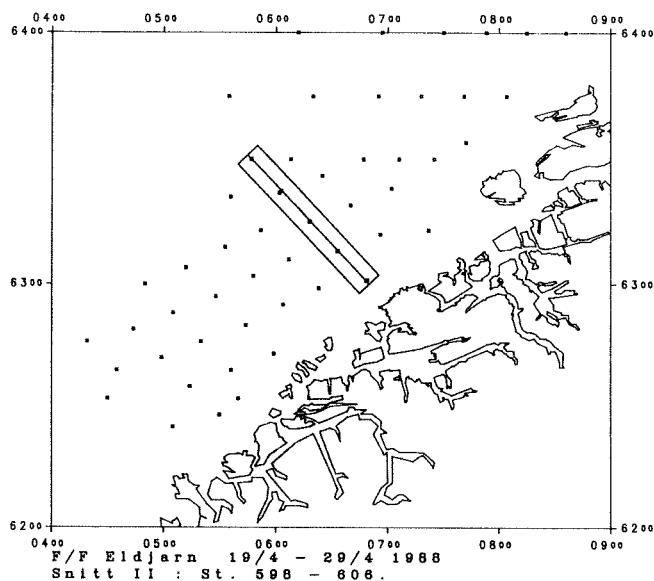
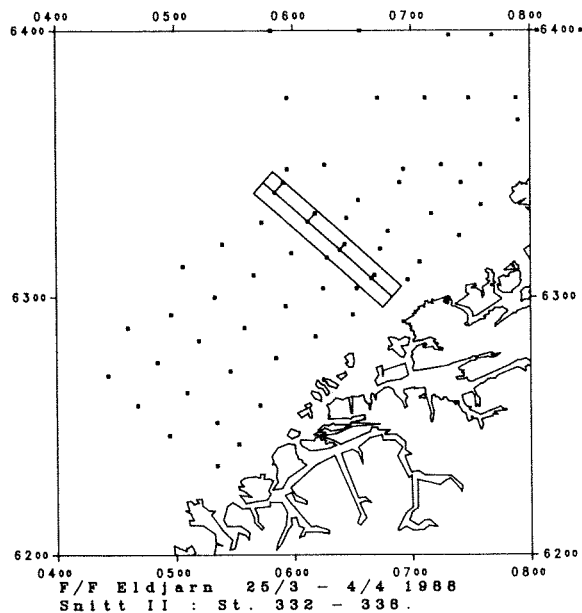
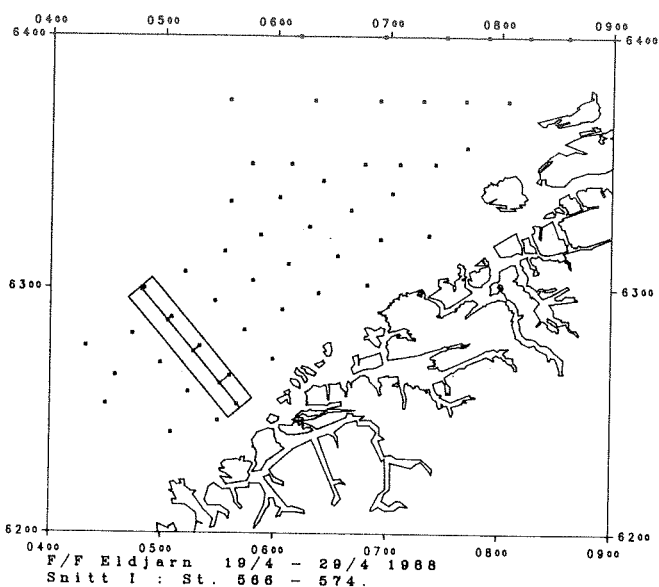
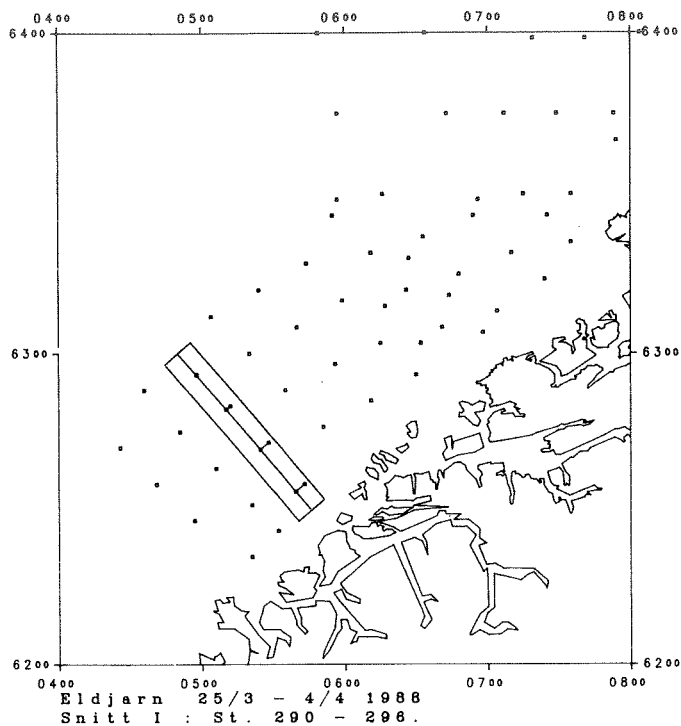


Fig. 16. Lokalisering av snittene I, II og III under de to dekningene.

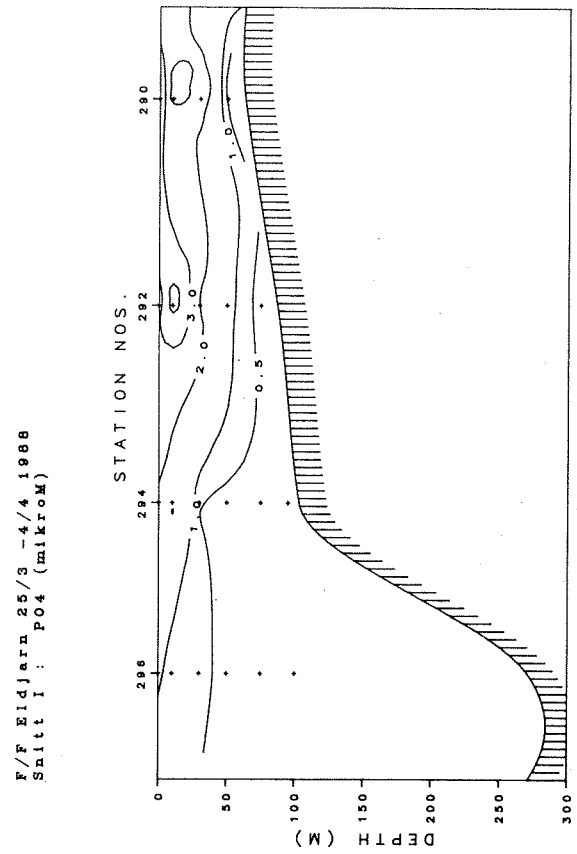
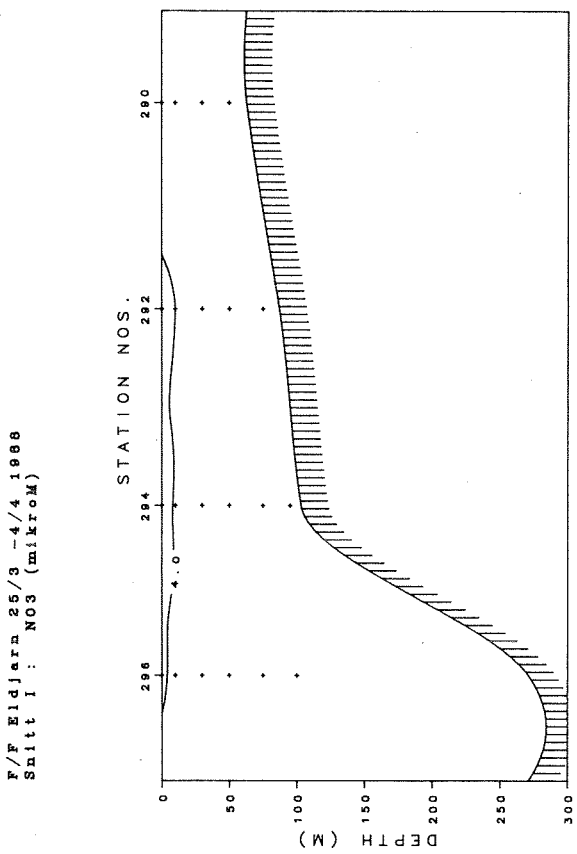
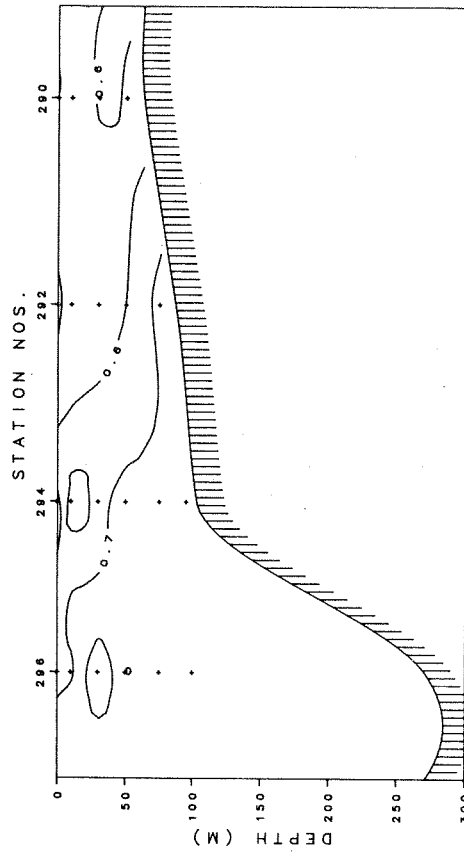
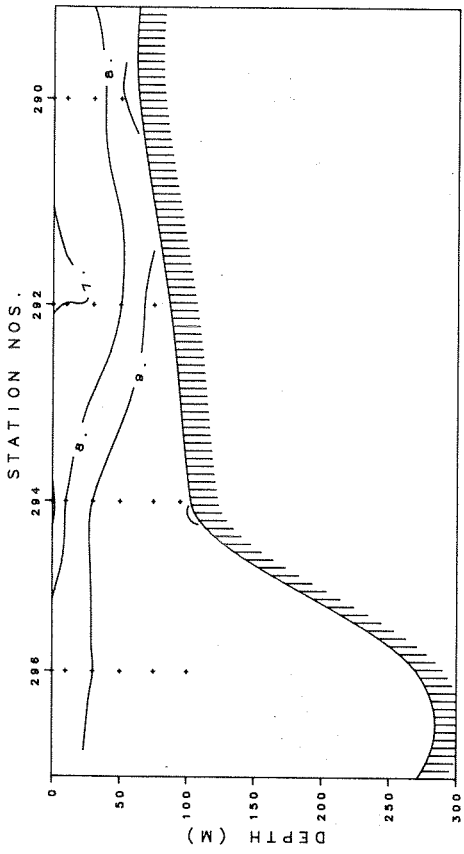


Fig. 17. Fordelingen av nitrat, fosfat, silikat og klorofyll i snitt I under første dekning.

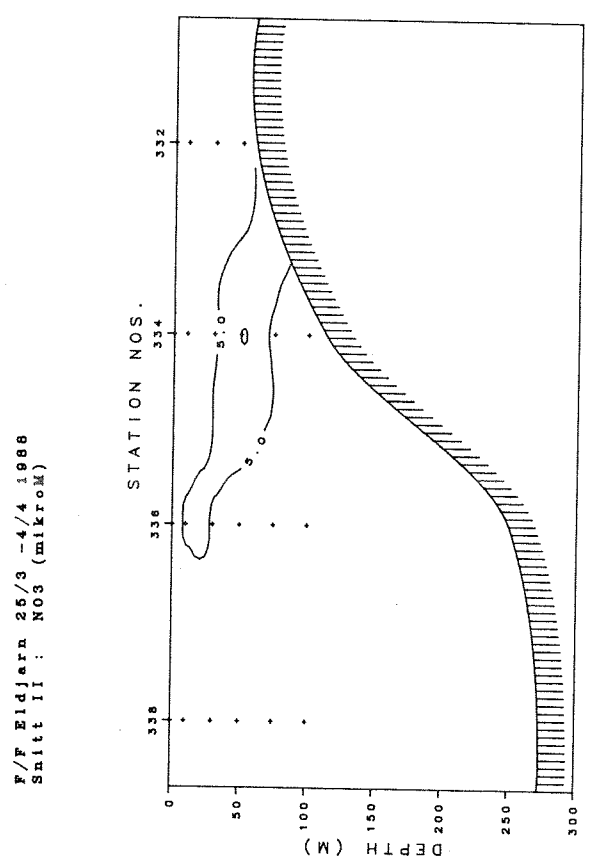
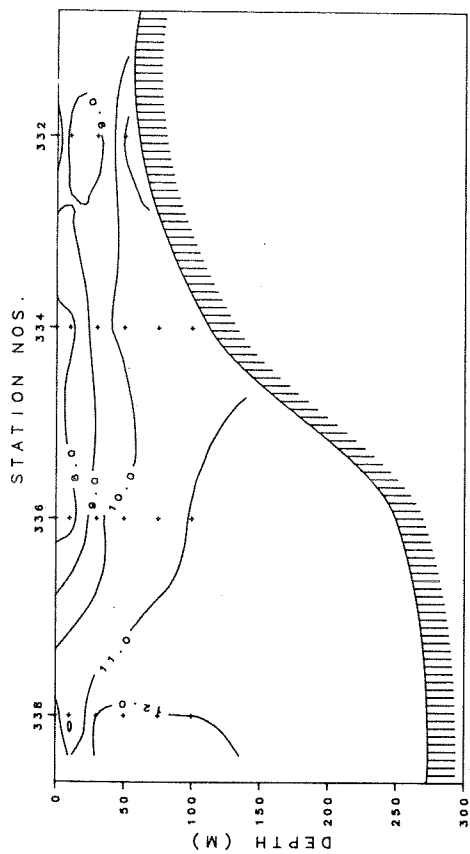
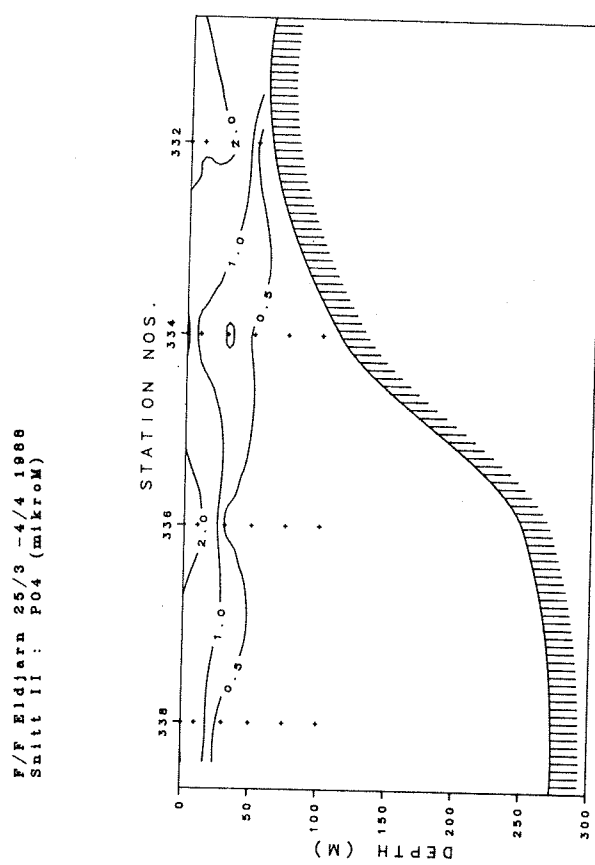
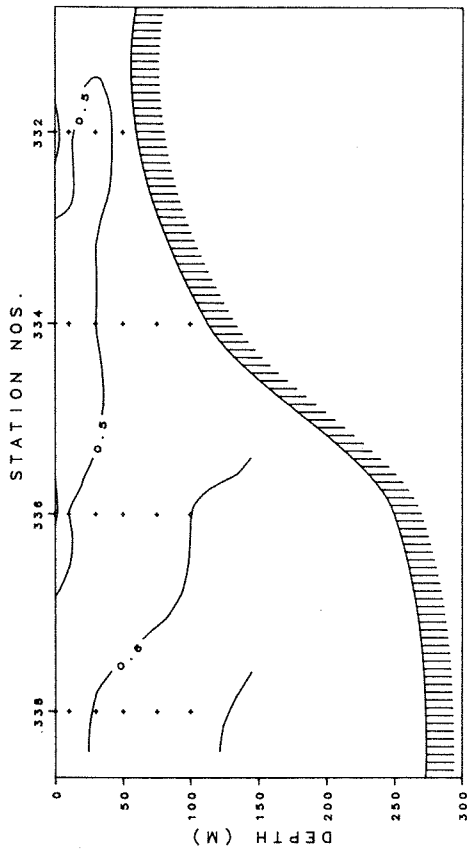


Fig. 18. Fordelingen av nitrat, fosfat, silikat og klorofyll i snitt II under første dekning.

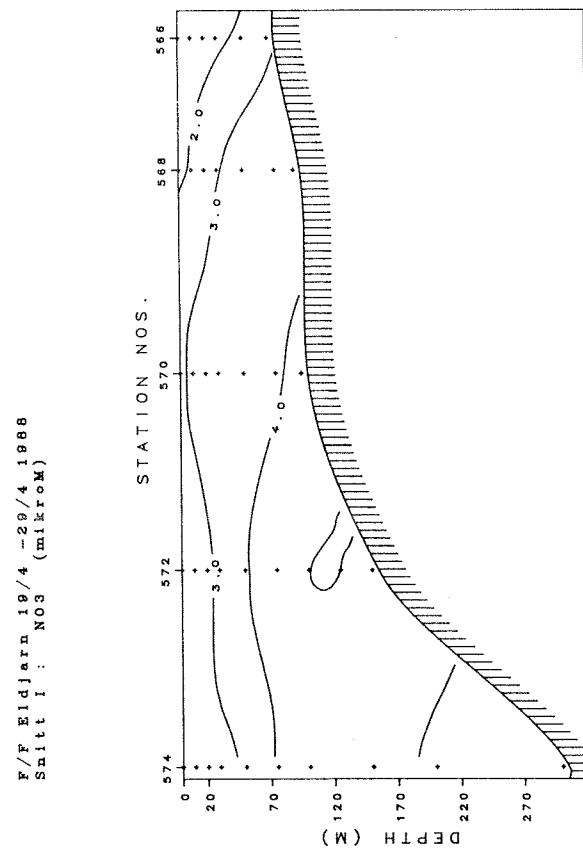
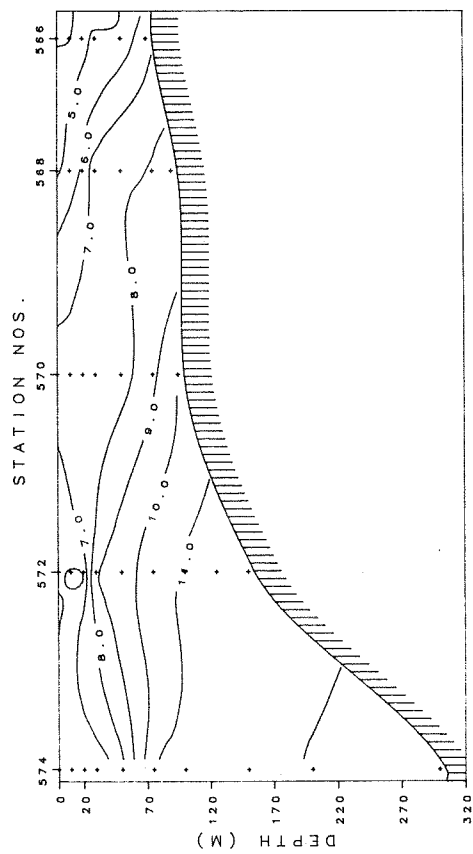
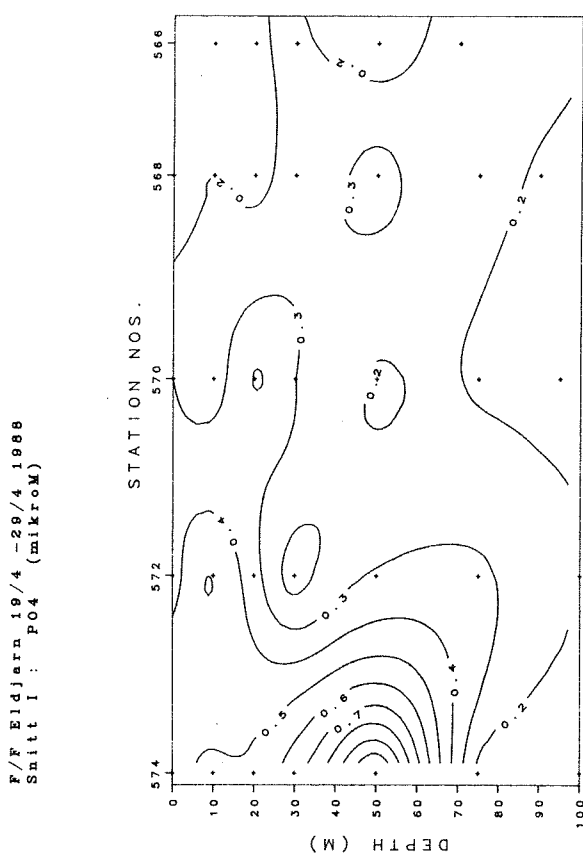
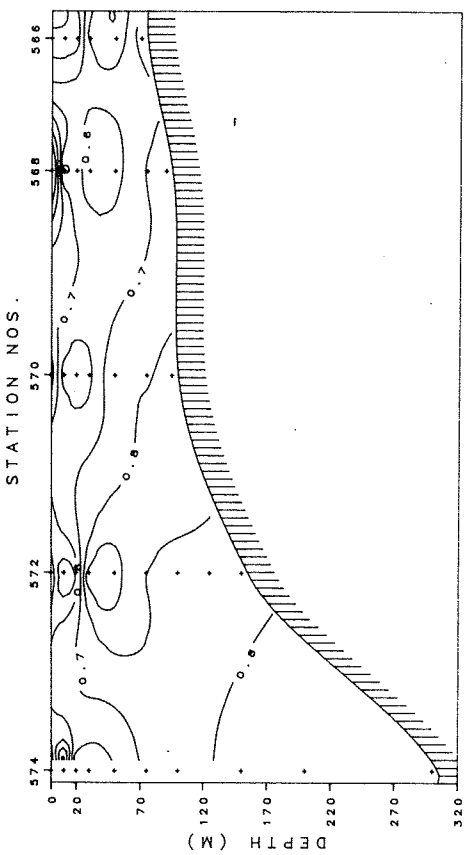


Fig. 20. Fordelingen av nitrat, fosfat, silikat og klorofyll i snitt I under andre dekning.

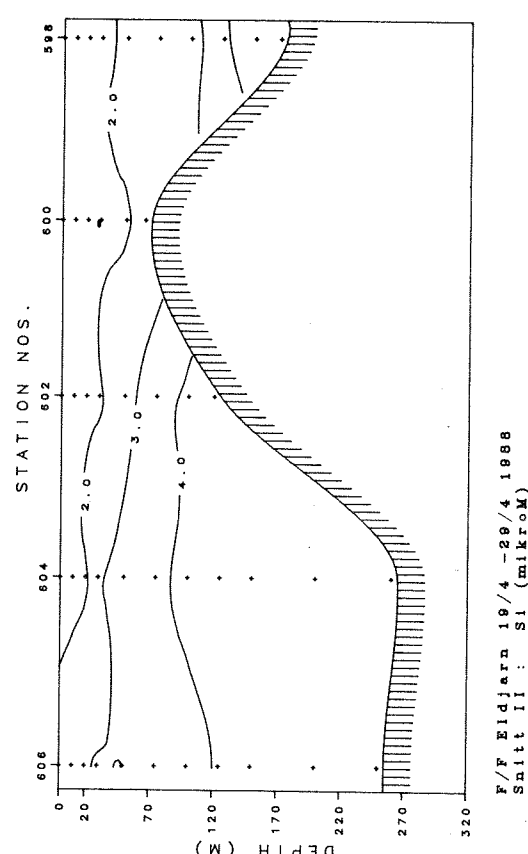
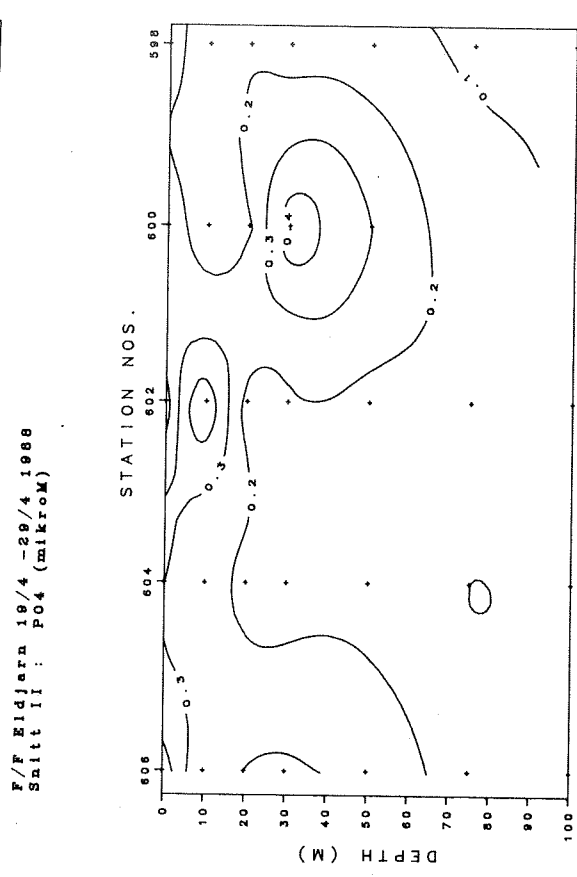
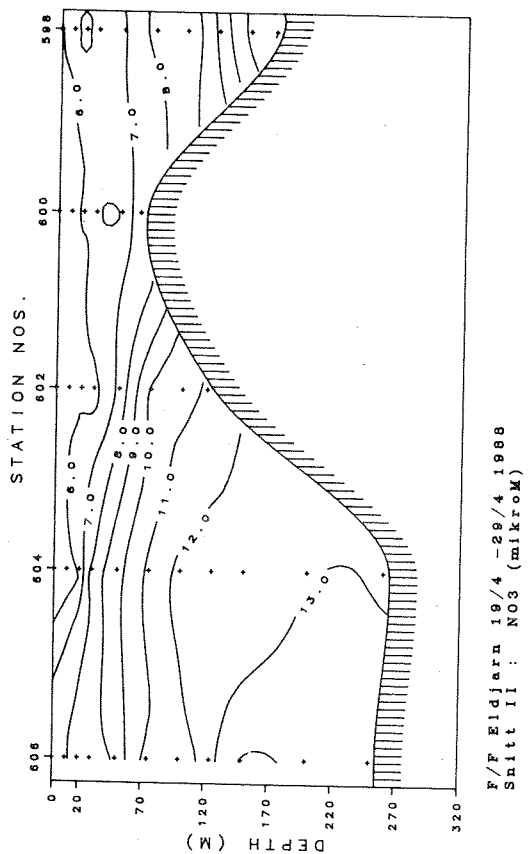
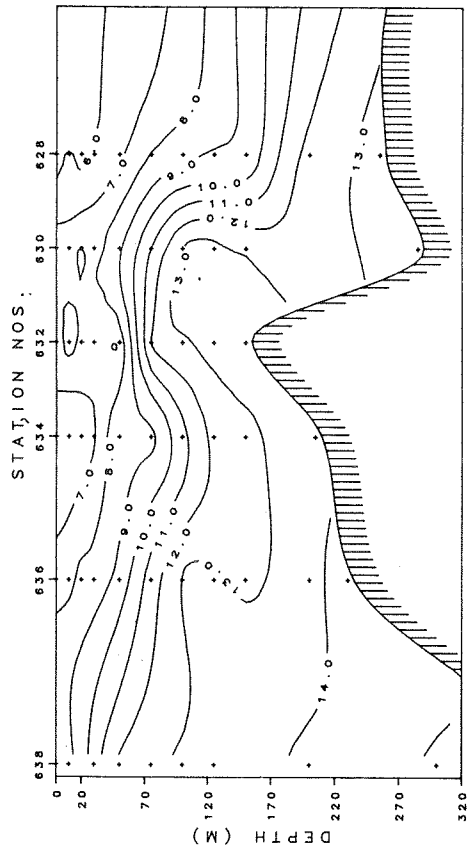
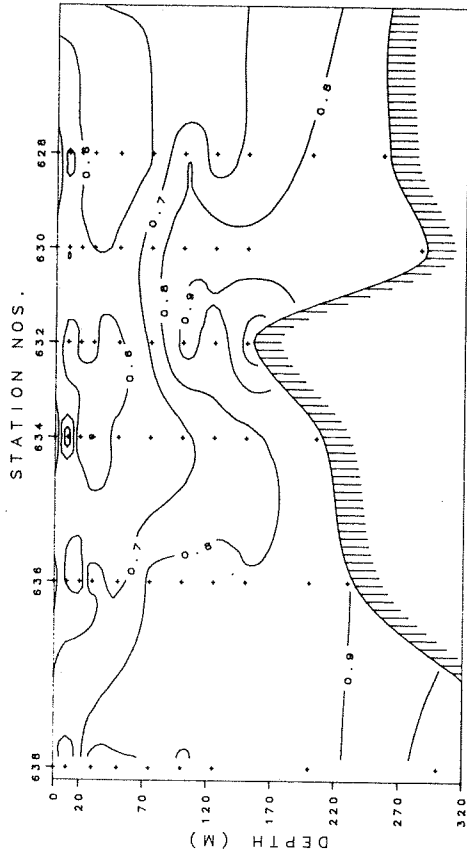


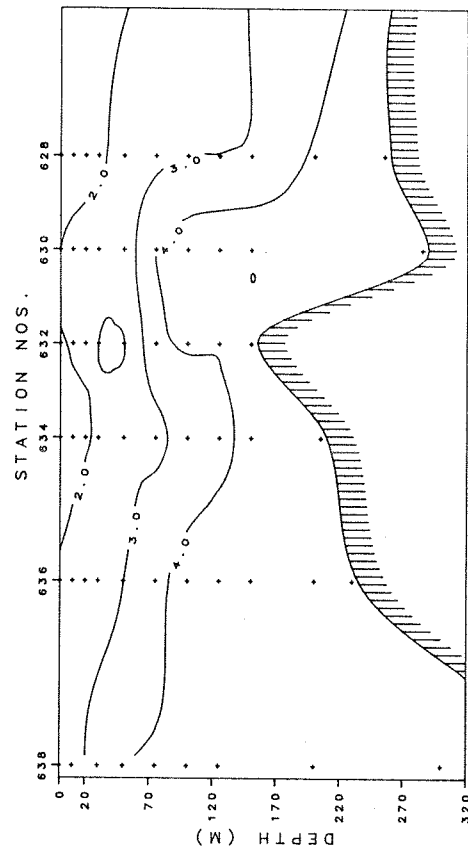
Fig. 21. Fordelingen av nitrat, fosfat, silikat og klorofyll i snitt II under andre dekning.



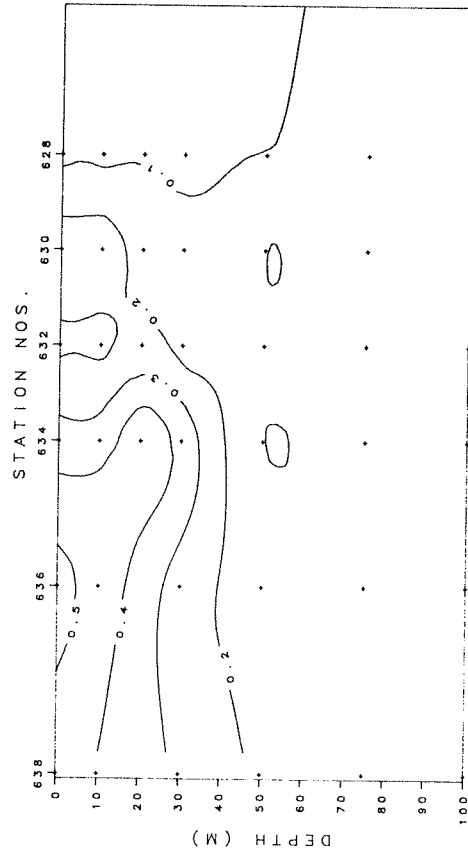
F/F Eldjarn 19/4 -29/4 1988
Snitt III : NO3 (mikrom)



F/F Eldjarn 19/4 -29/4 1988
Snitt III : PO4 (mikrom)



F/F Eldjarn 19/4 -29/4 1988
Snitt III : Si (mikrom)



F/F Eldjarn 19/4 -29/4 1988
Snitt III : Klorofyll (mg/m3)

Fig. 22. Fordelingen av nitrat, fosfat, silikat og klorofyll i snitt III under andre dekning.

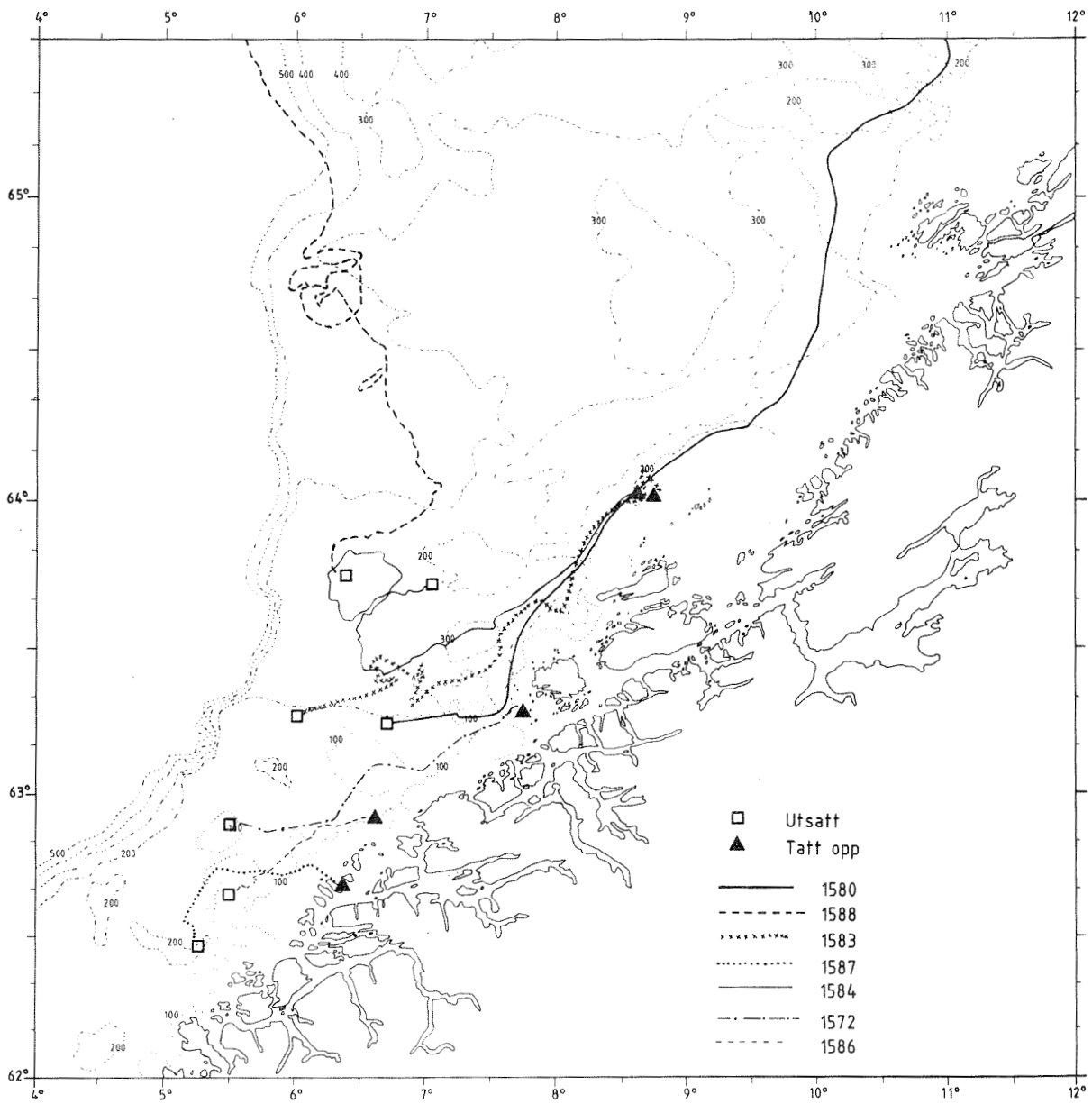


Fig. 23. Driftsruter for Argosbøyer satt ut i begynnelsen av april.

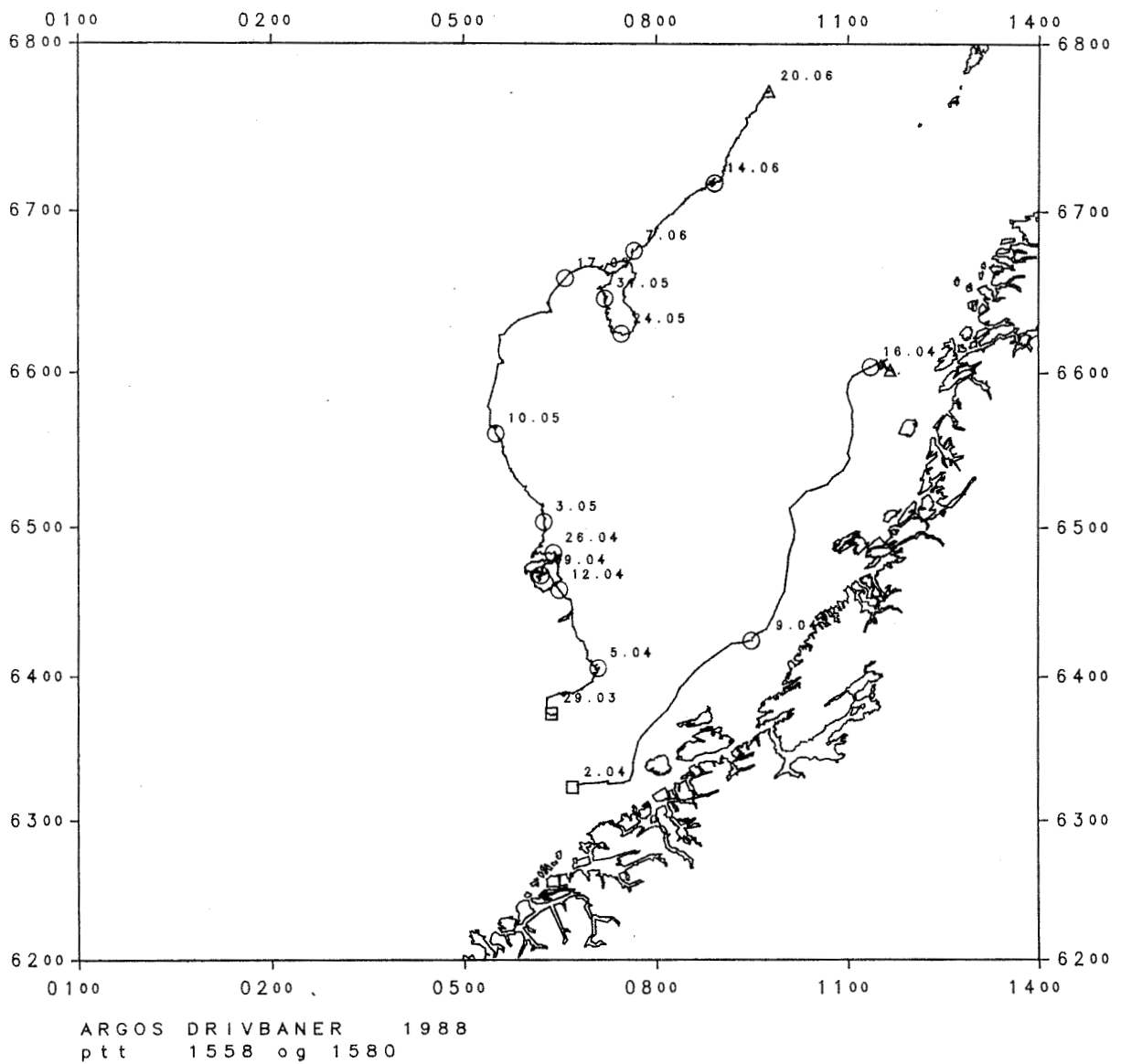


Fig. 24. Driftsruter for de to bøyene som drev utenfor undersøkelsesområdet.

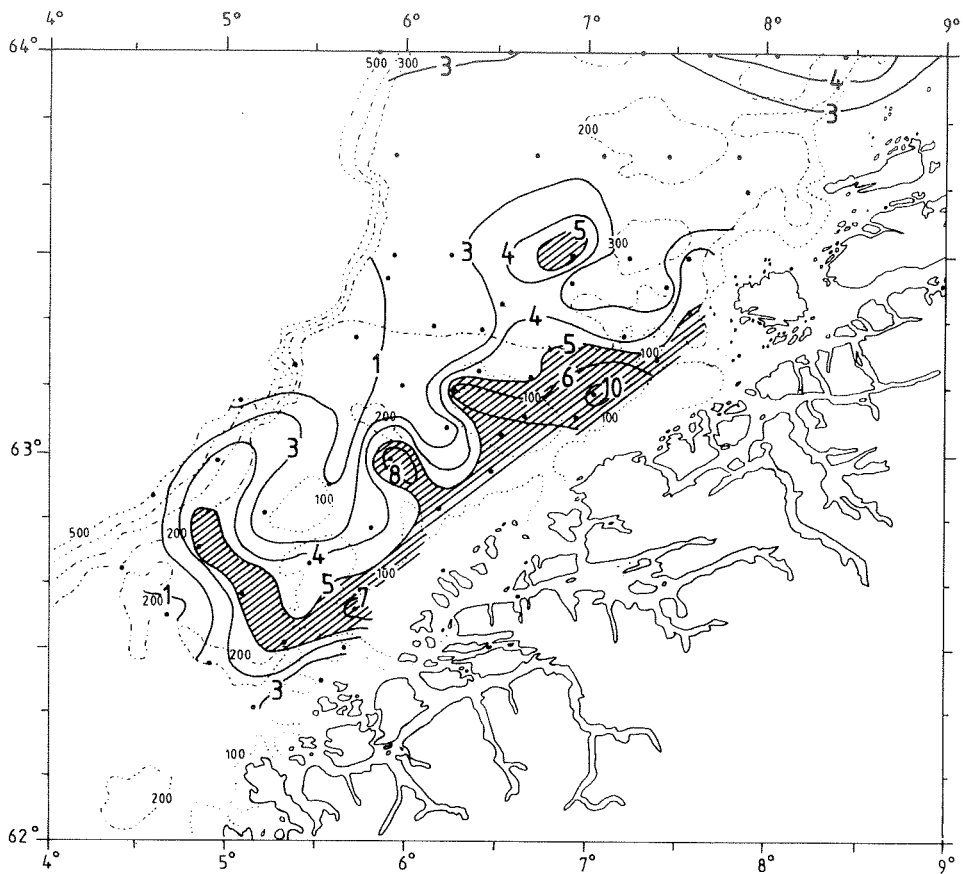


Fig. 25. Horisontalfordelingen av nauplier (antall/liter) under første dekning.

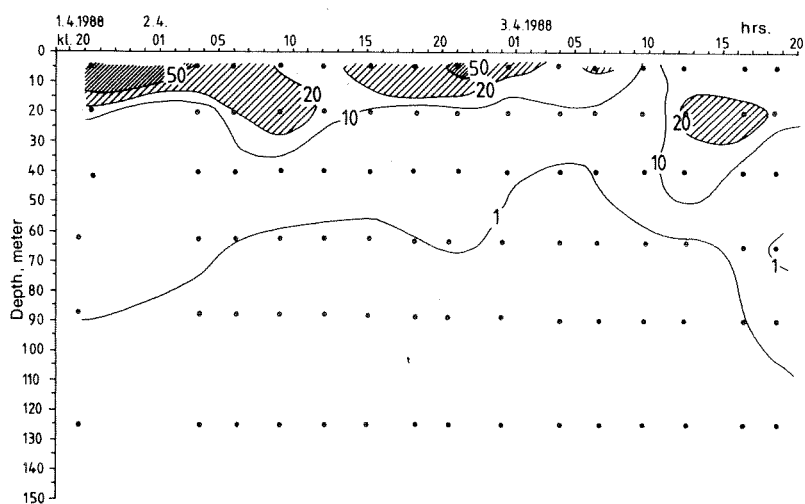


Fig. 26. Vertikalfordeling av nauplier (antall/liter) på Buagrunden under første dekning.

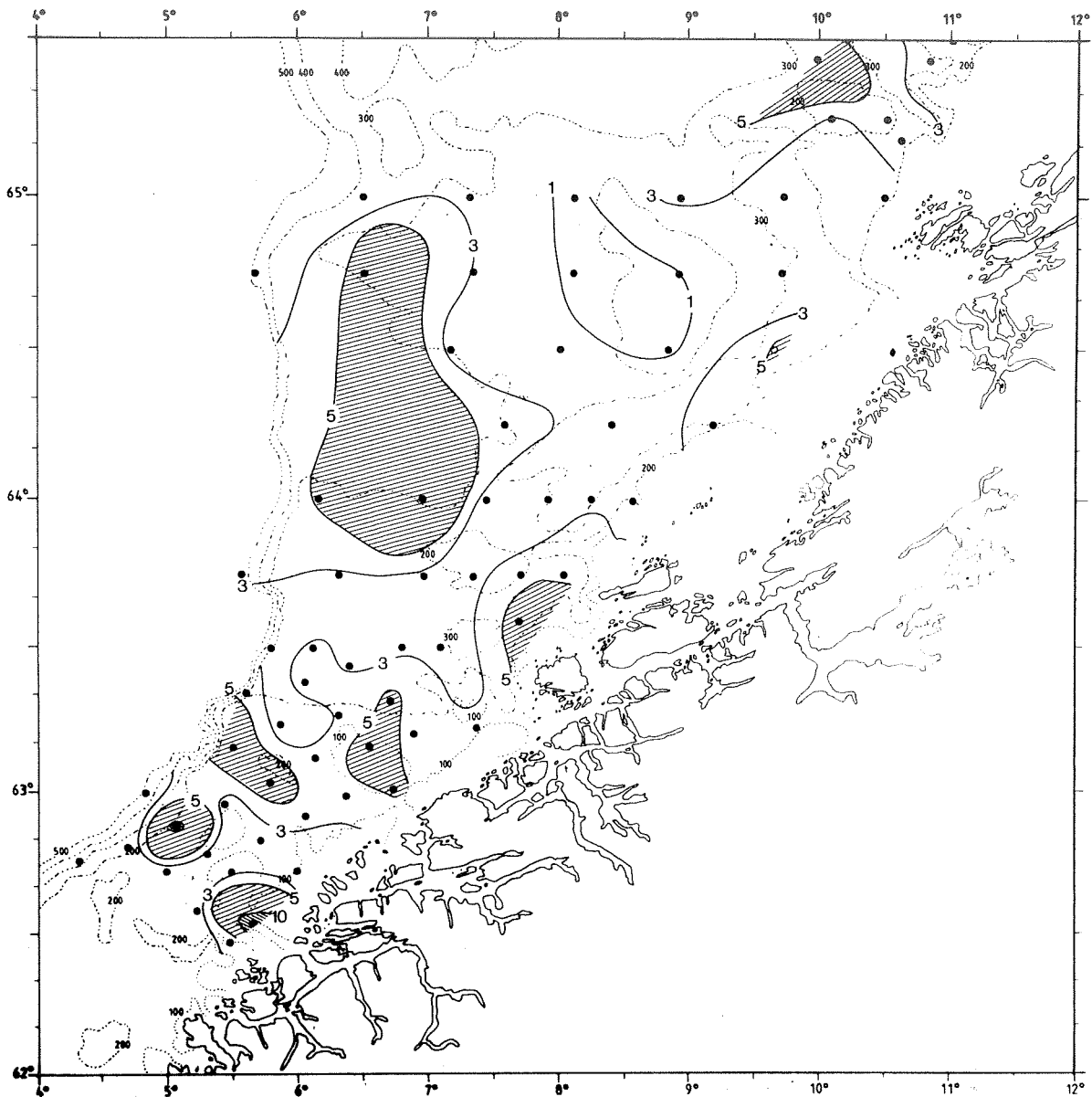


Fig. 27. Horisontalfordeling av nauplier (antall/liter) under andre dekningen.

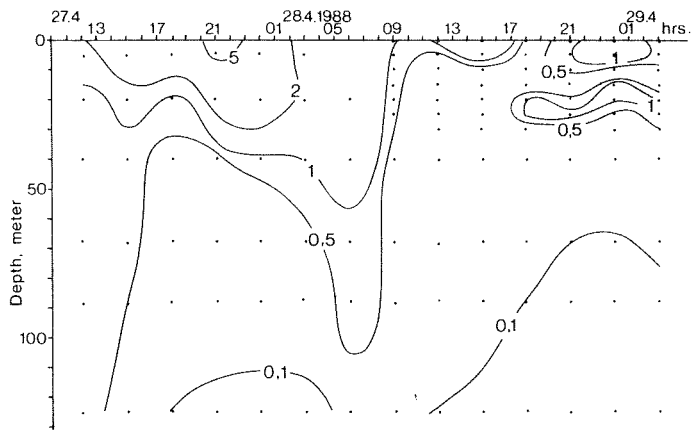


Fig. 28. Vertikalfordeling av nauplier (antall/liter) utenfor Runde under den andre dekningen.

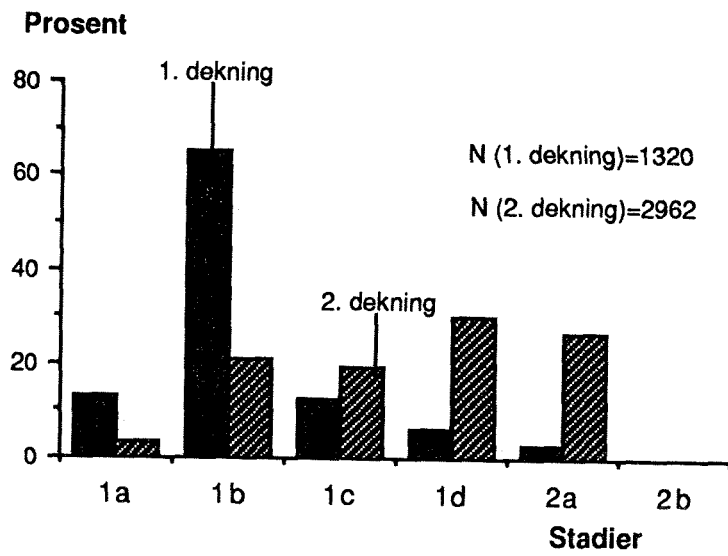


Fig. 29. Den prosentvise fordeling av larvematerialet i de forskjellige stadier.

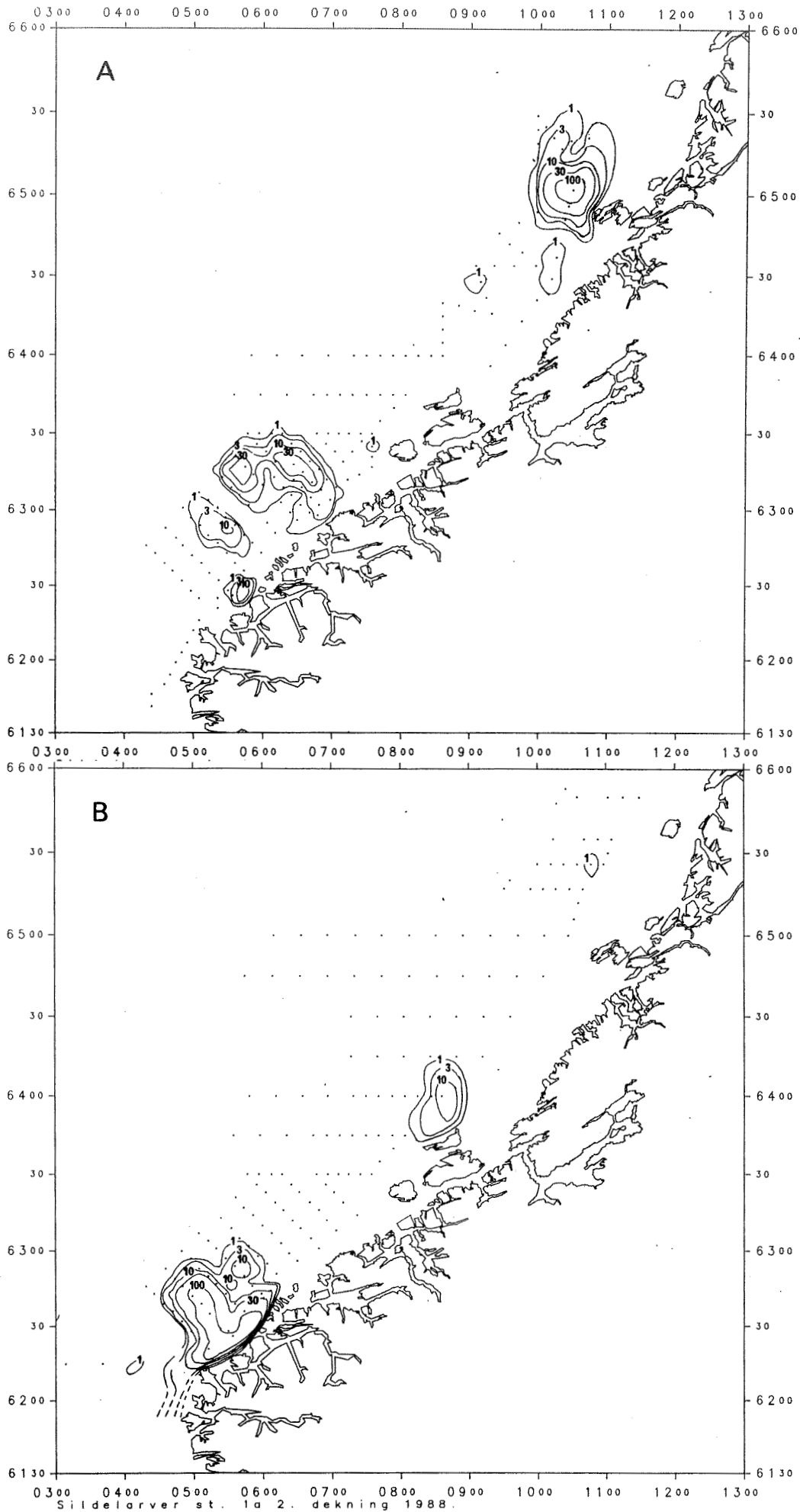


Fig. 30. Fordelingen av nyklekkede sildelarver - Stadium Ia.
 A) Første dekning. B) Andre dekning.

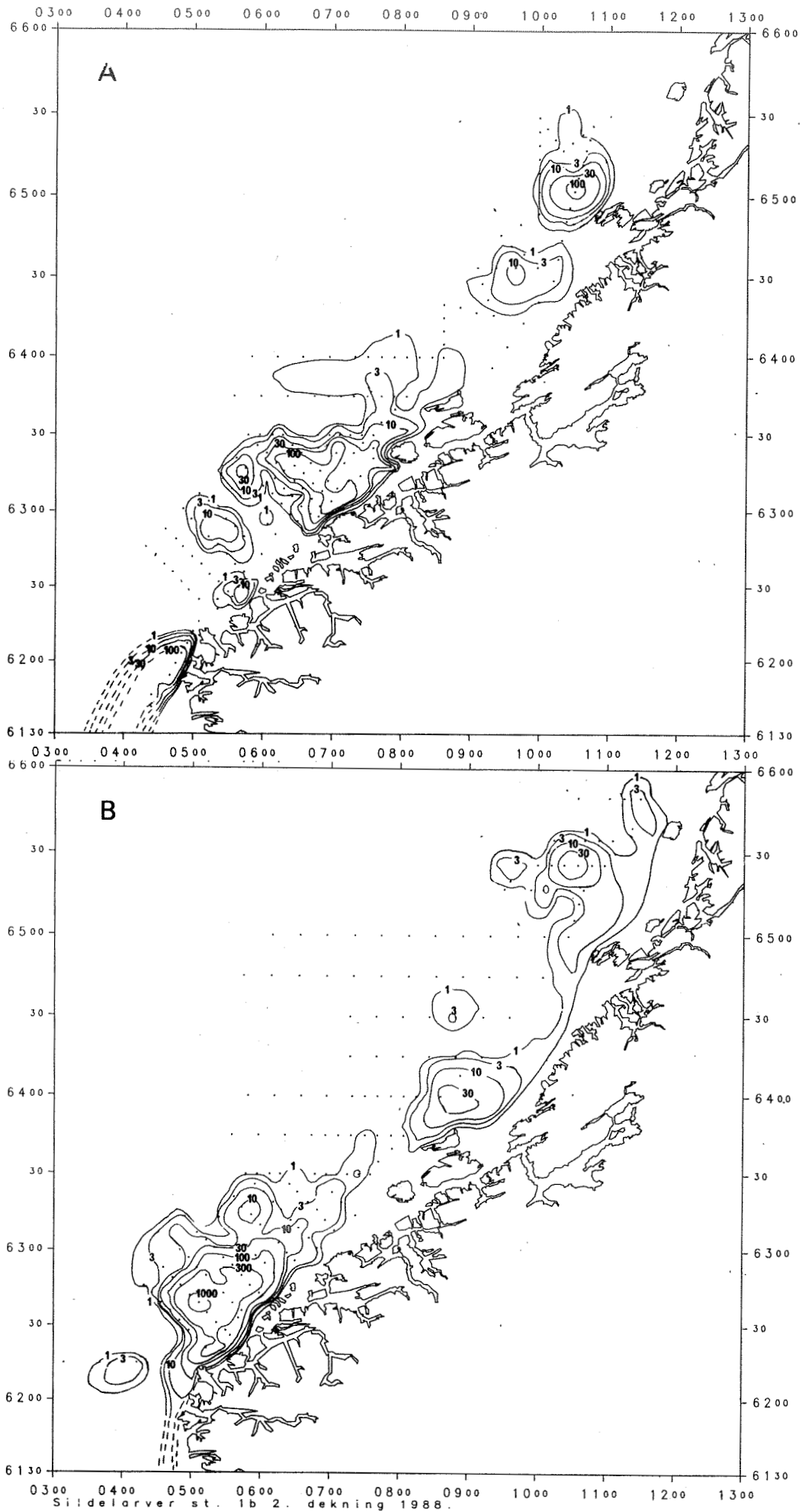


Fig. 31. Fordelingen av plommesekklarver - Stadium 1b.
 A) Første dekning. B) Andre dekning.

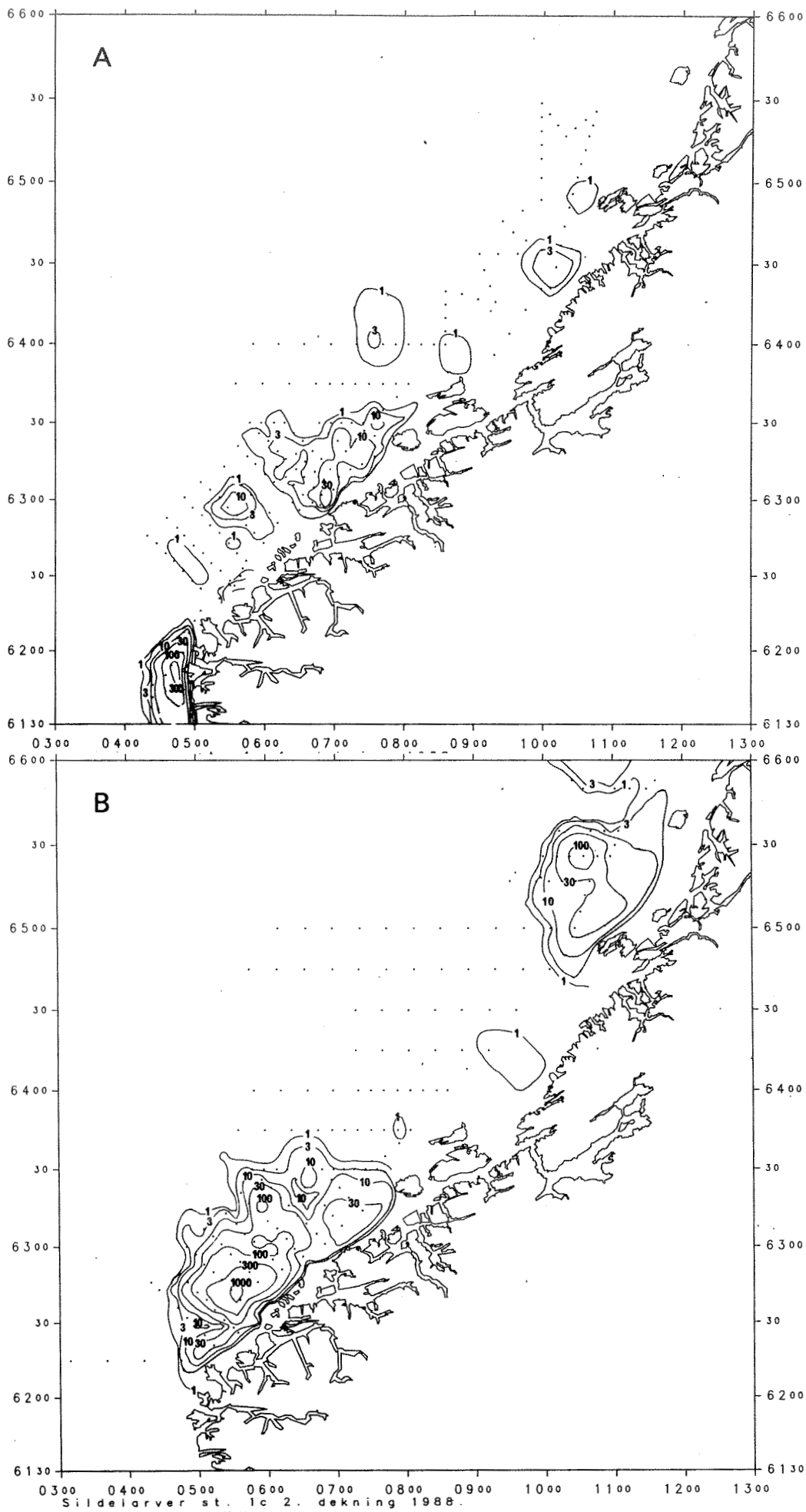


Fig. 32. Fordelingen av sildelarver - Stadium 1c.
 A) Første dekning. B) Andre dekning.

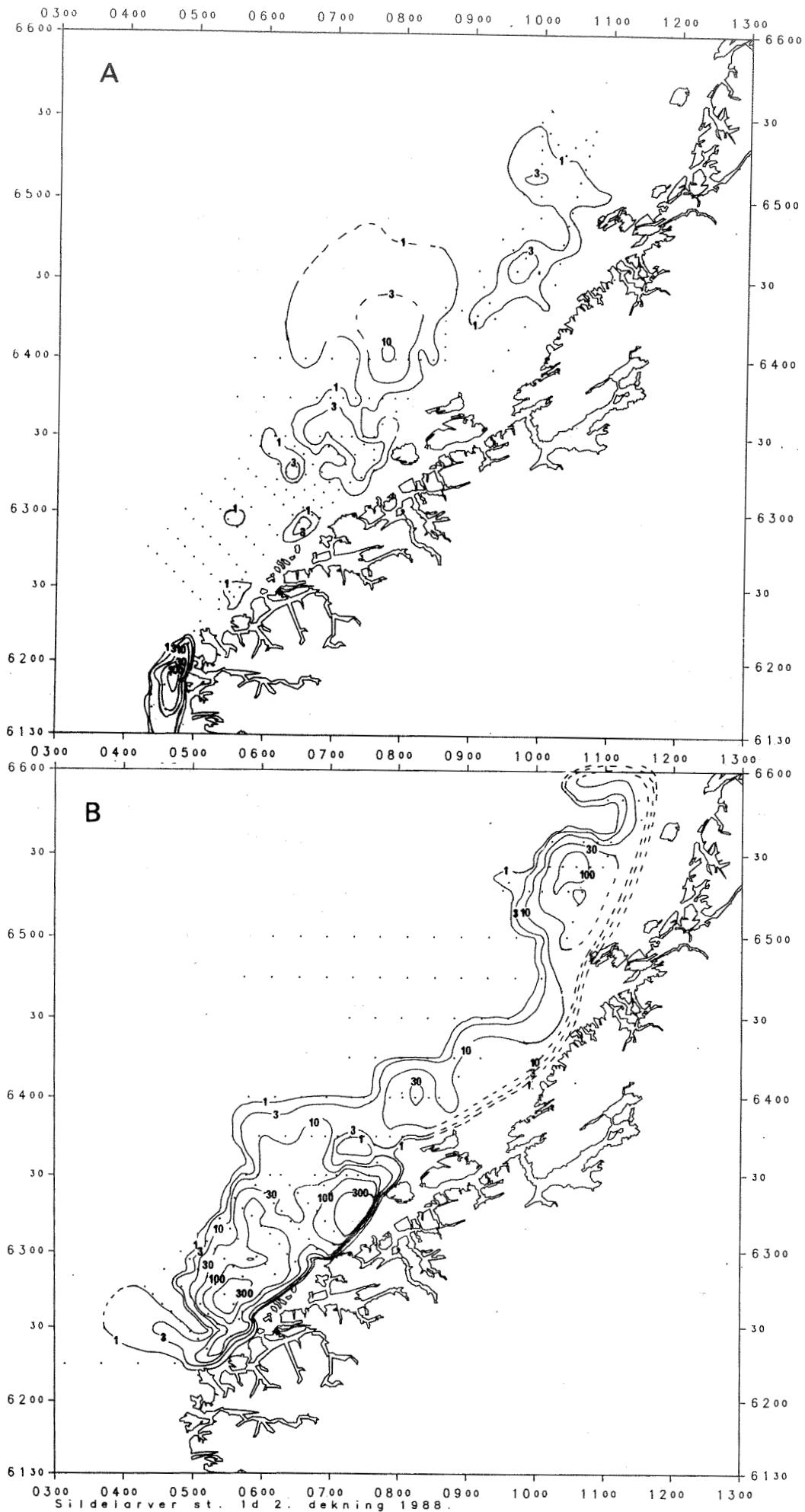


Fig. 33. Fordelingen av larver uten plommesekk - Stadium 1d.
 A) Første dekning. B) Andre dekning.

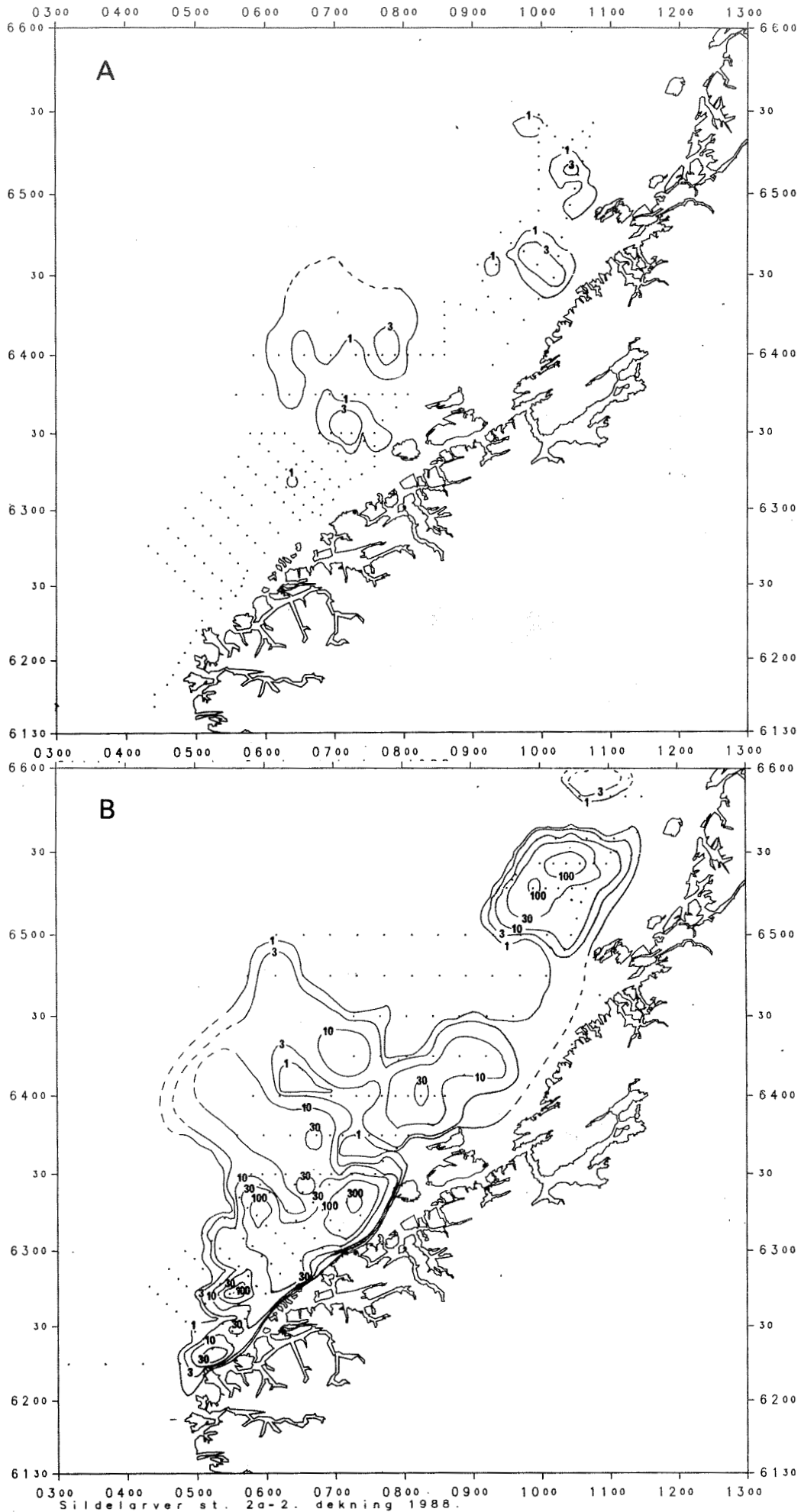


Fig. 34. Fordelingen av larver uten plommesekk - Stadium 2a.
 A) Første dekning. B) Andre dekning.

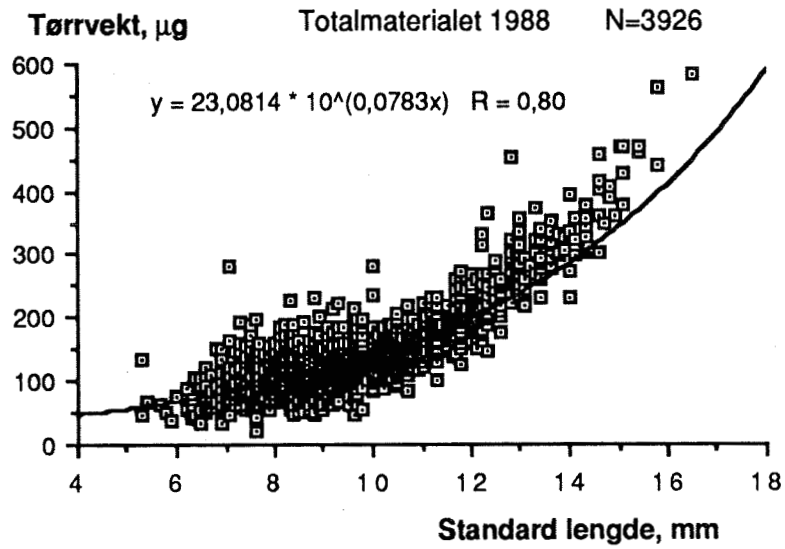


Fig. 35. Lengde/vekt plot for larvematerialet 1988.

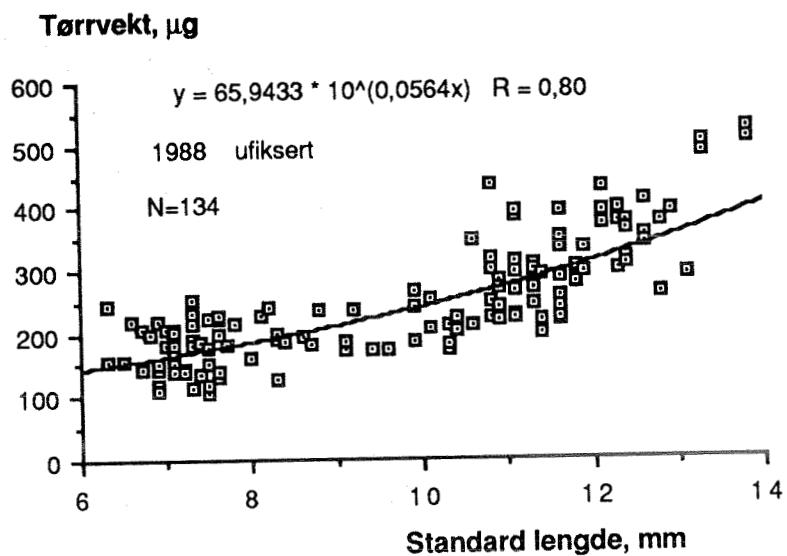


Fig. 36. Lengde/vekt plot for det ufikserte materialet.

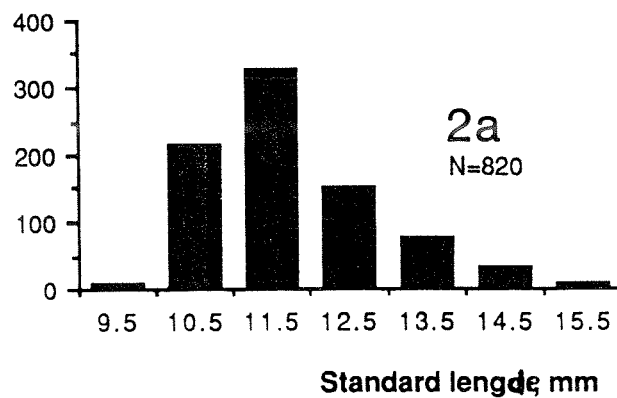
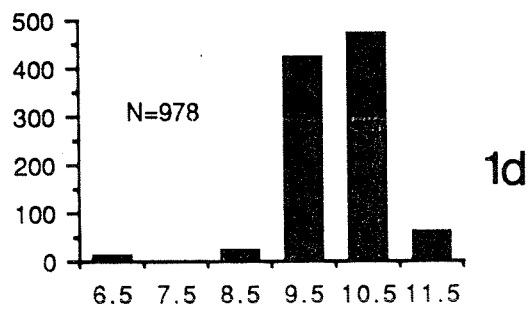
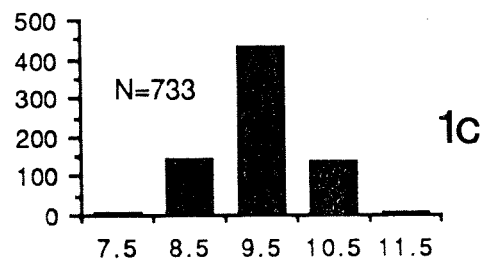
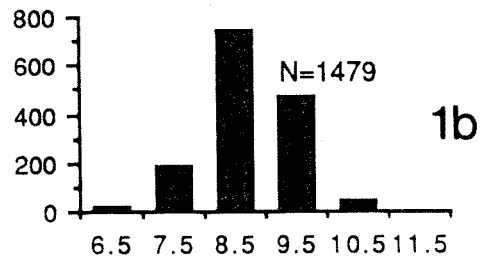
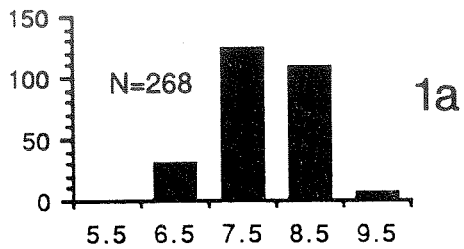


Fig. 37. Lengdefordelingen i totalmaterialet for de forskjellige stadier.

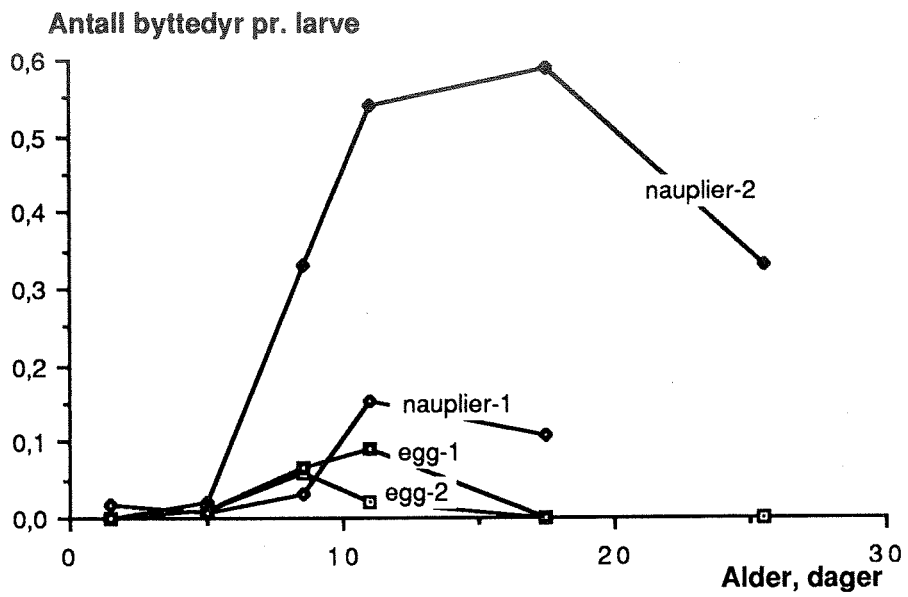


Fig. 38. Dietten til sildelarvene i 1988.

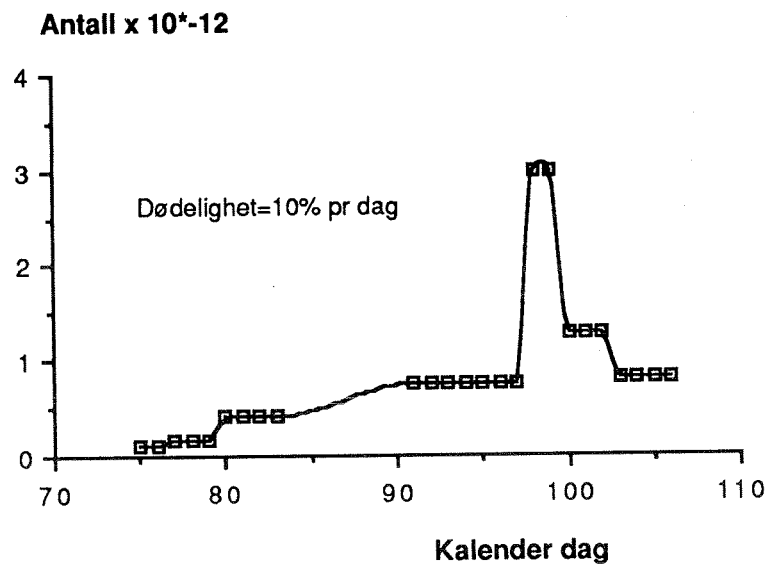


Fig. 39. Produksjonen av sildelarver i 1988.

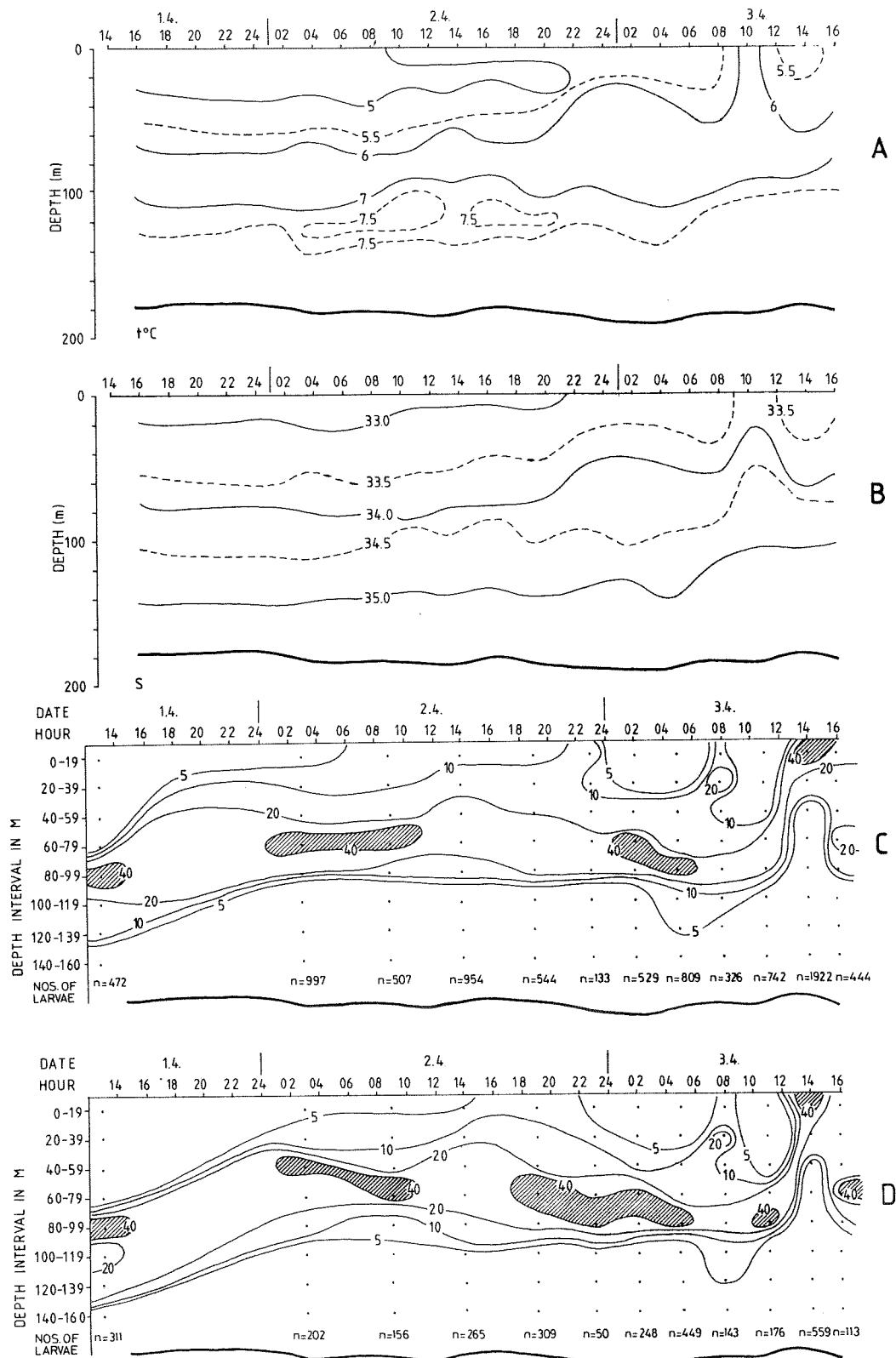


Fig. 40. Buagrunden.

- A: Temperatur under studiet av vertikalfordelingen av sildelarver.
- B: Saltholdighet under studiet av vertikalfordelingen av sildelarver
- C: Vertikalfordeling av sildelarver i stadiene 1a, 1b, 1c, 2a og 2b.
- D: Vertikalfordeling av sildelarver i stadium 1b.

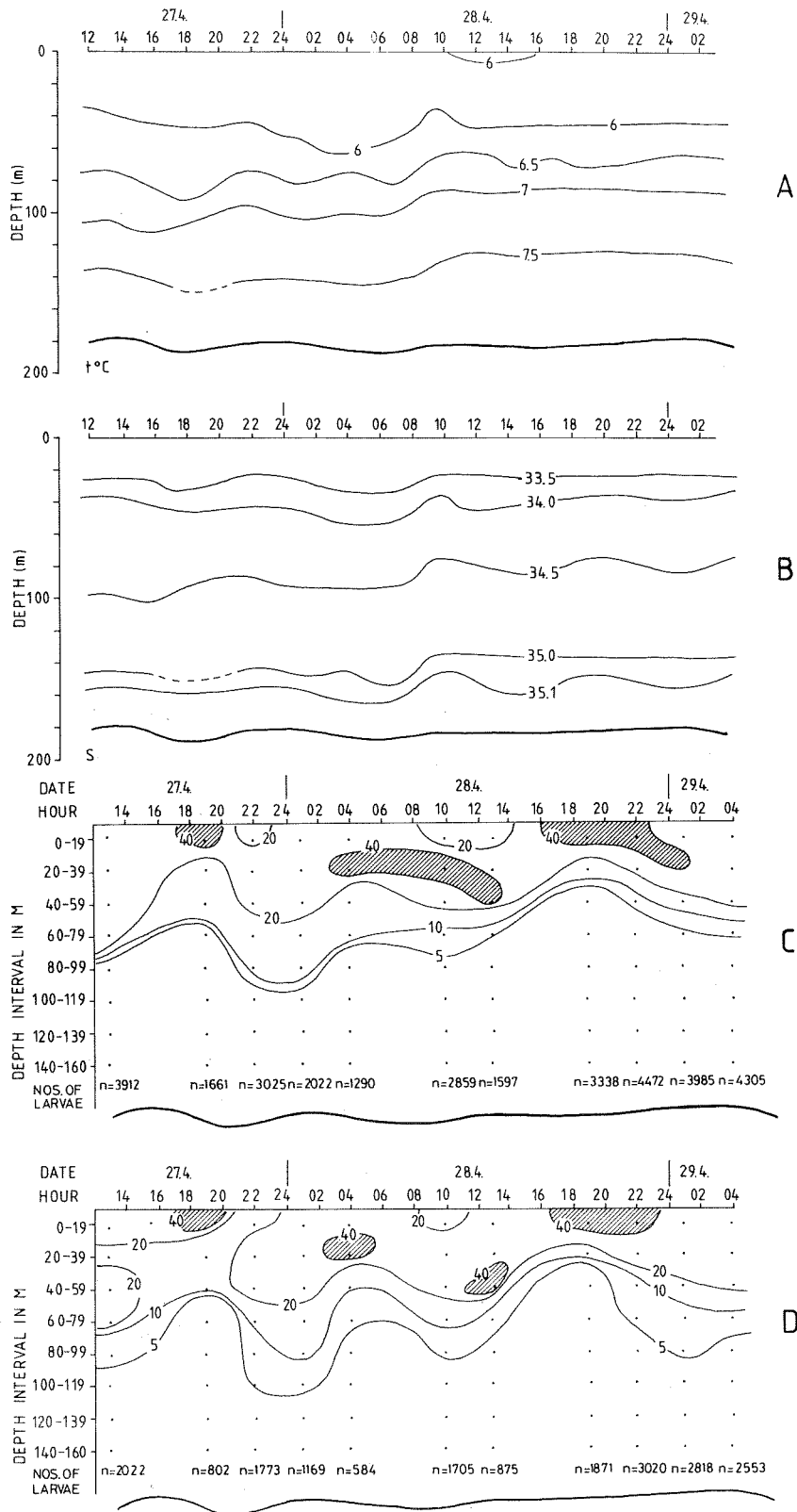


Fig. 41. Utenfor Runde.

A: Temperatur under studiet av vertikalfordeling av sildelarver.

B: Saltholdighet under studiet av vertikalfordelingen av sildelarver.

C: Vertikalfordeling av sildelarver i stadiene 1a, 1b, 1c, 2a og 2b.

D: Vertikalfordeling av sildelarver i stadium 2a.

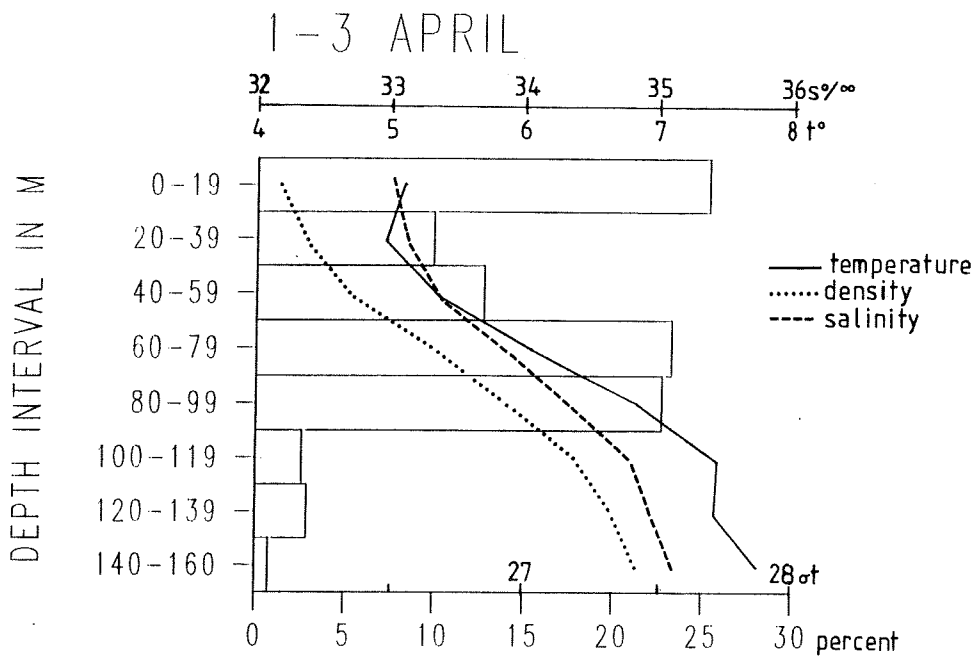


Fig. 42. Vertikalfordeling av sildelarver (alle lengdegrupper) over Buagrunden gjennom hele undersøkelsesperioden, samt temperatur, saltholdighet og tetthet 2 april kl. 13.

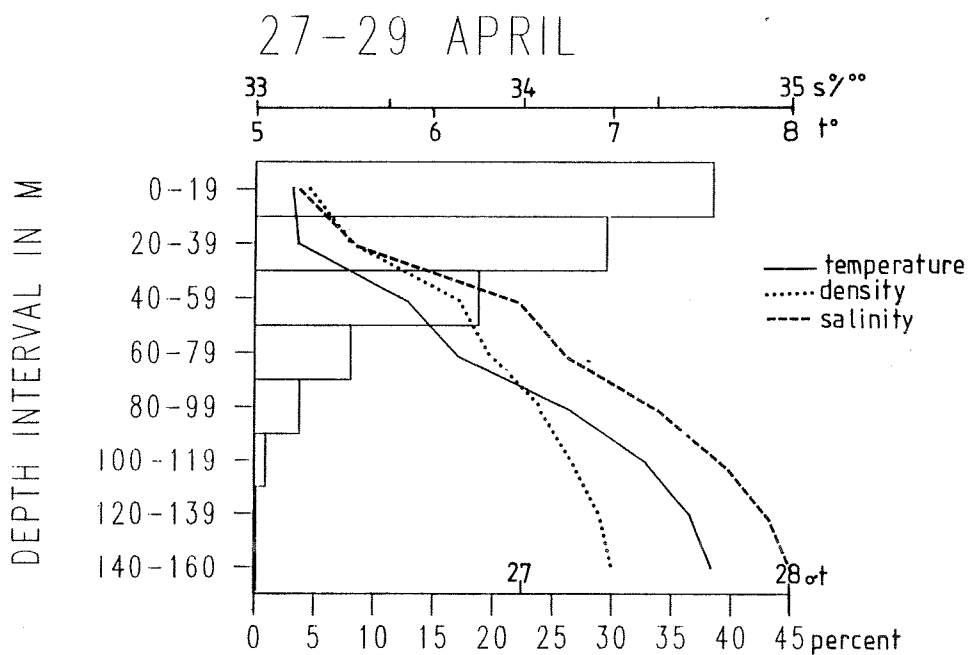


Fig. 43. Vertikalfordeling av sildelarver (alle lengdegrupper) utenfor Runde gjennom hele undersøkelsesperioden, samt temperatur, saltholdighet og tetthet 28 april kl. 06.

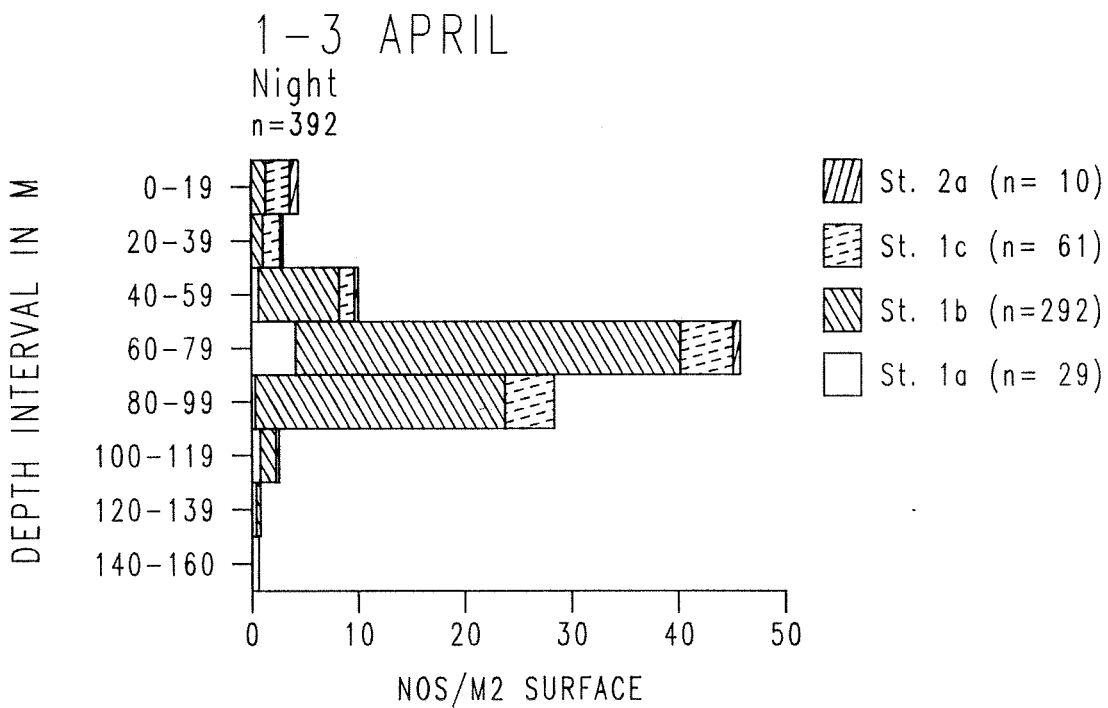
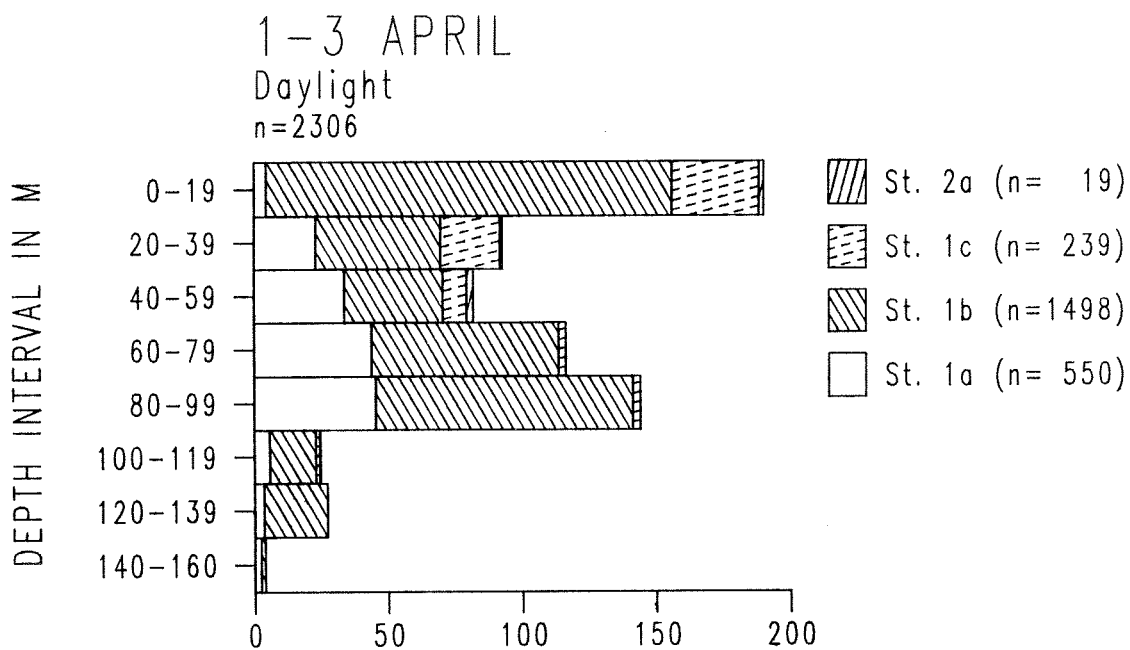


Fig. 44. Vertikalfordeling av sildelarver i dagprøver og nattprøver over Buagrunnen.

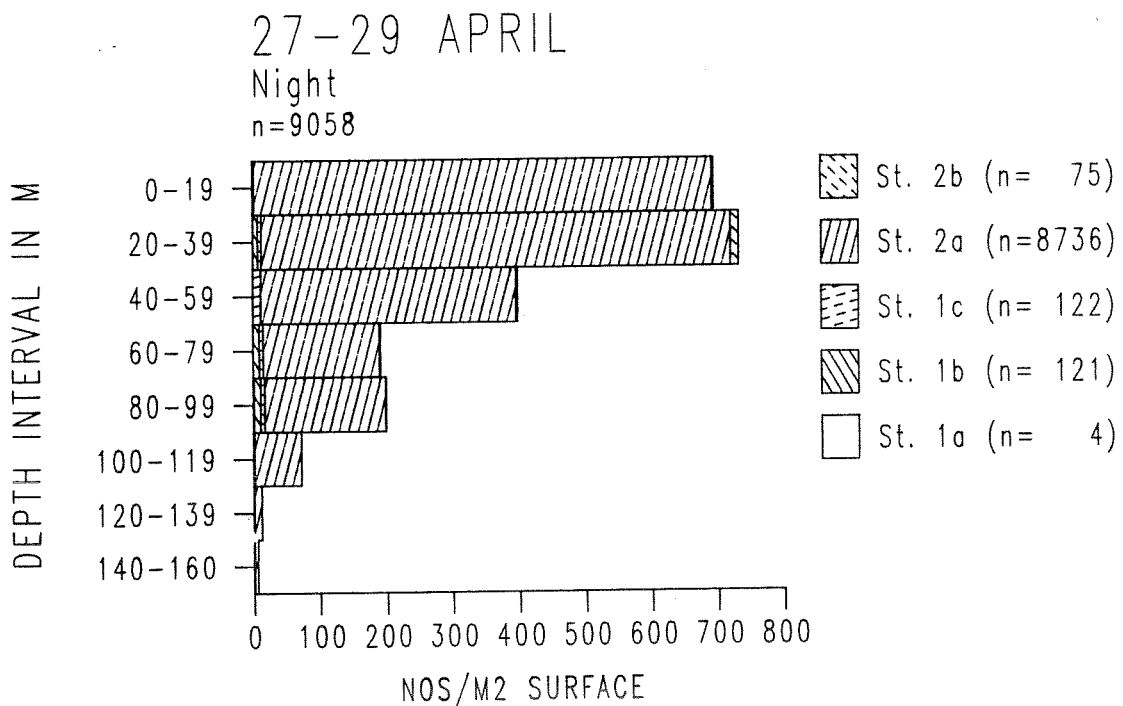
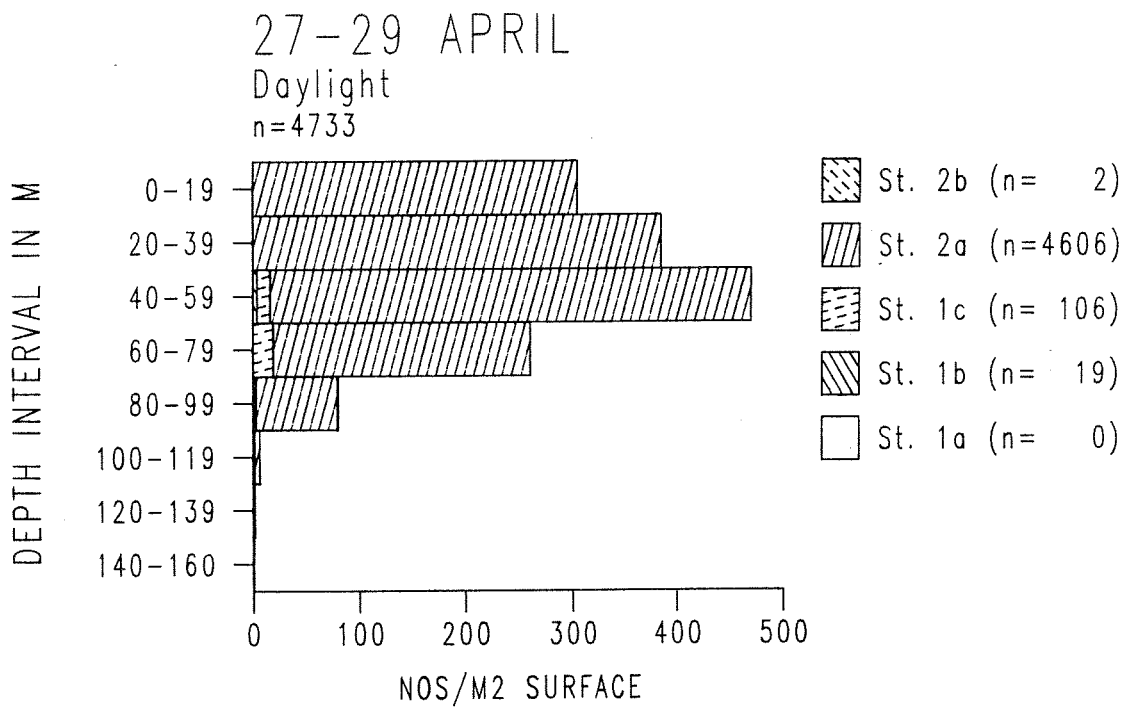


Fig. 45. Vertikalfordeling av sildelarver i dagprøver og nattprøver utenfor Runde.

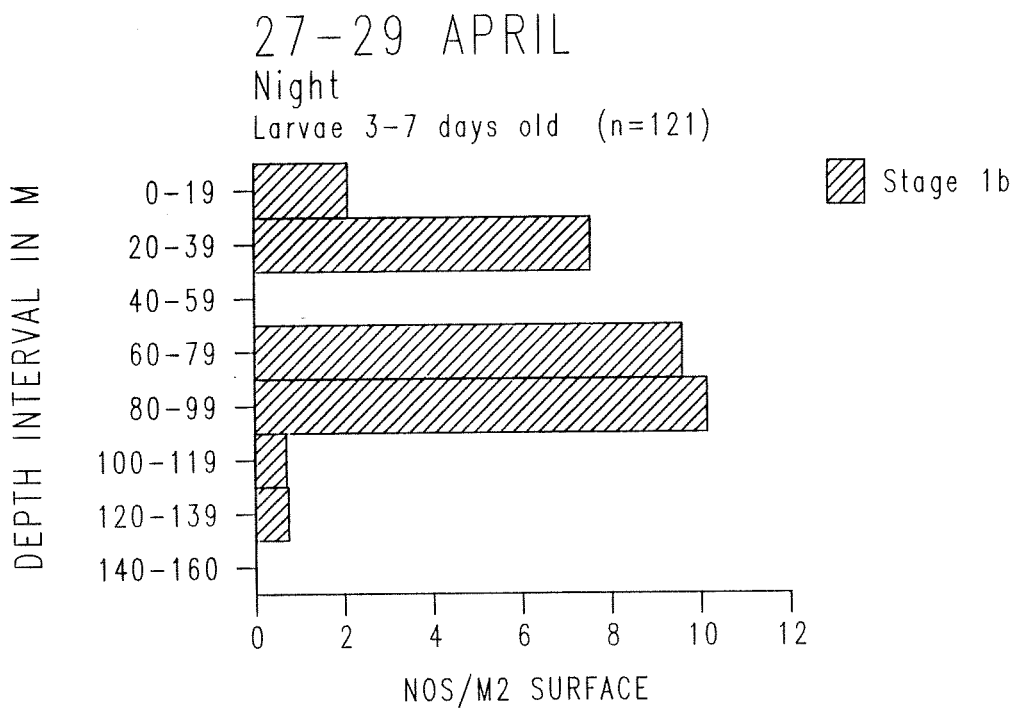
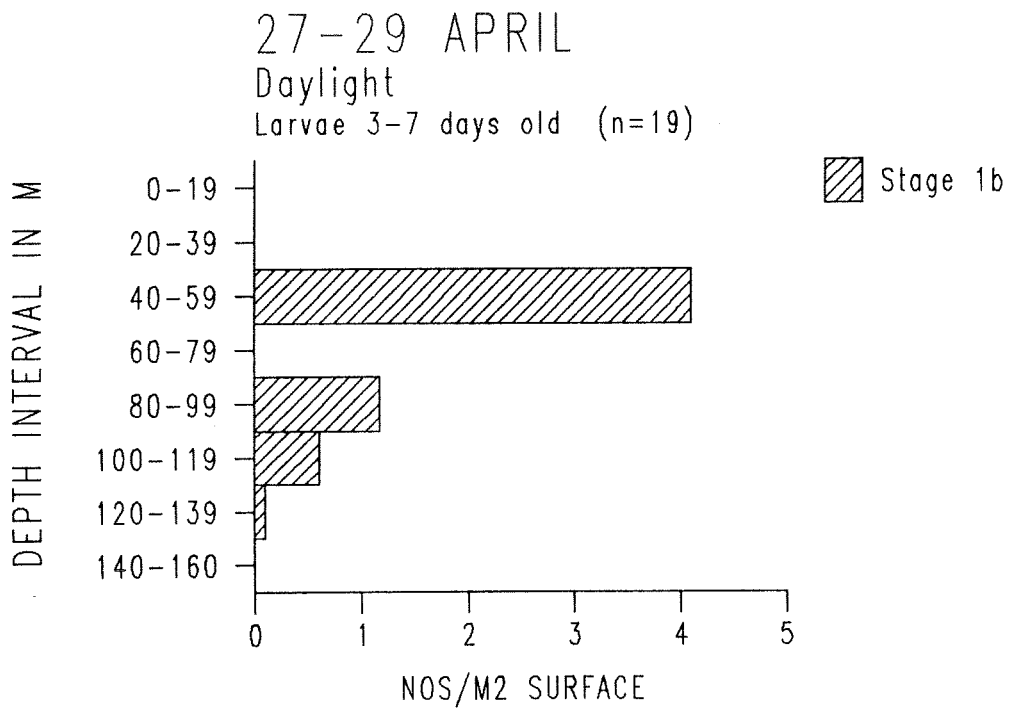


Fig. 46. Vertikalfordelingen av sildelarver i dag- og nattprøver i stadium 1b utenfor Runde.

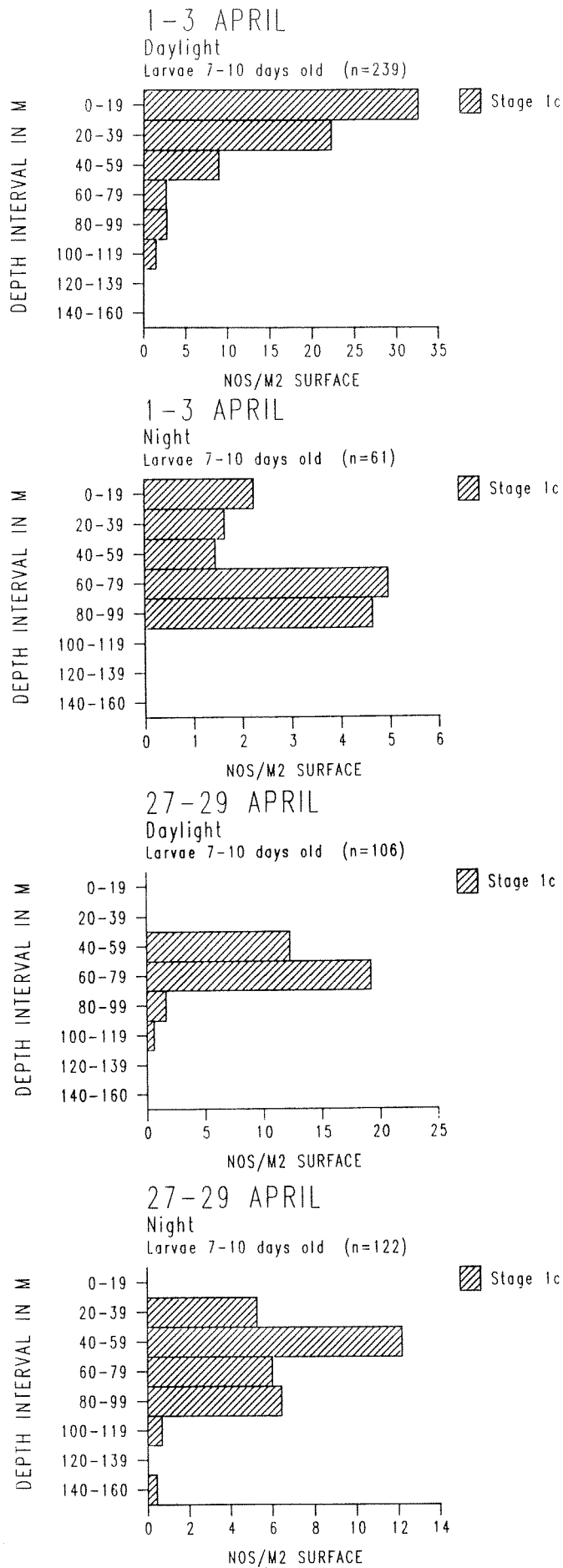


Fig. 47. Vertikalfordelingen av silde- larver i dag- og nattprøver i stadium 1c over Buagrunnen og utenfor Runde.

APPENDIKS

Tabell 1. Antall sildelarver pr. m² overflate funnet under døgntasjonene. Under kolonnen Alle st.(adier) er også med larver som ikke er stadiebestemt eller ikke lengdemålt. Bare stasjoner der alle dyp er med i innsamlingen er med. "Antall" viser hvor mange larver prøven representerer. Tallet er utregnet etter formelen:

$$N_{st} = \frac{N_{tot} \cdot n_{st}}{n_{tot}}$$

hvor N er antall larver i prøven og n er antall larver pr. m². tot representerer hele prøven og st det enkelte stadium. Da er det antatt at larver i stadium 1d, ikke stadiebestemte larver og ikke lengdemålte larver fordeler seg i samme forhold som stadiebestemte.

DØGNSTASJON 1-3/4 1988 HELE MATRIALET.

Stasjoner : 434,438,439,440,441,442,443,444,445,446,447,448,449,450
Stasjoner : 435,436,437 går ut p.g.a. at alle dyp ikke er tatt.

DYP	Alle stadier
0- 19	647.41
20- 39	246.98
40- 59	310.89
60- 79	565.43
80- 99	641.18
100-119	69.33
120-139	72.33
140-159	21.43

Sum	9231
=====	

DØGNSTASJON 1-3/4 1988 DAG (9-15)

For stadier 1a, 1b, 1c, 2a og 2b : 5 stasjoner (434,439,441,448,449)

For alle stadier kommer stasjon 440 i tillegg.

DYP	1a	1b	1c	2a	2b	Alle st.
0- 19	4.58	151.15	32.45	1.80	.00	563.86
20- 40	22.98	46.61	22.16	.93	.00	152.98
40- 59	33.63	36.78	8.90	2.50	.00	157.06
60- 79	43.84	69.84	2.69	.00	.00	228.25
80- 99	45.44	95.82	2.78	.00	.00	301.84
100-119	5.81	17.19	1.53	.24	.00	37.04
120-139	3.66	23.64	.00	.00	.00	39.42
140-159	2.58	1.53	.00	.00	.00	7.11

Sum	162.52	442.56	70.52	5.47	.00	1487.57
Antall	550	1498	239	19	0	5029
=====						

Sum larver for de 5 stasjoner stadier 1a,1b,1c,2a,2b er 2306.

Sum larver for de 5 stasjoner alle stadier er 4597.

Tabell 1. Fortsettelse:

DØGNSTASJON 1-3/4 1988 NATT (21- 3)

For stadier 1a, 1b, 1c, 2a og 2b : 2 stasjoner (444,445)

For alle stadier kommer stasjon 443 i tillegg.

DYP	1a	1b	1c	2a	2b	Alle st.
0- 19	.00	1.41	2.24	.79	.00	15.16
20- 39	.00	1.13	1.64	.25	.00	13.95
40- 59	.70	7.54	1.45	.35	.00	37.86
60- 79	4.16	35.98	4.96	.67	.00	112.10
80- 99	.35	23.37	4.64	.00	.00	72.78
100-119	.82	1.47	.00	.29	.00	4.20
120-139	.43	.43	.00	.00	.00	3.26
140-159	.65	.00	.00	.00	.00	1.32
Sum	7.11	71.34	14.93	2.36	.00	260.65
Antall	29	292	61	10	0	1082

Sum larver for de 5 stasjoner stadier 1a,1b,1c,2a,2b er 392.

Sum larver for de 5 stasjoner alle stadier er 662.

DØGNSTASJON 27-29/4 1988 HELE MATERIALET.

Stasjoner : 714,715,716,717,718,719,721,722,723,724,725,726,727

Stasjon 720 går ut pga. feil innsamling i de to øverste dyp.

DYP	Alle stadier
0- 19	4001.98
20- 39	3072.65
40- 59	1962.91
60- 79	843.31
80- 99	400.15
100-119	102.60
120-139	19.37
140-159	15.96
Sum	37316

Tabell 1. Fortsettelse:

DØGNSTASJON 27-29/4 1988 DAG (9-15)

Stasjonene 714,721 og 722

DYP	1a	1b	1c	2a	2b	Alle st.
0- 19	.00	.00	.00	303.85	.00	611.94
20- 39	.00	.00	.00	384.28	.00	832.25
40- 59	.00	4.09	12.27	452.85	.00	793.35
60- 79	.00	.00	19.21	241.20	.00	322.00
80- 99	.00	1.16	1.62	76.79	.70	93.66
100-119	.00	.60	.60	5.01	.00	7.41
120-139	.00	.10	.00	1.16	.00	1.37
140-159	.00	.00	.00	.54	.00	.70
Sum	.00	5.96	33.69	1465.68	.70	2662.69
Antall	0	19	106	4606	2	8368

Sum larver for de 3 stasjoner stadier 1a,1b,1c,2a,2b er 4733.

DØGNSTASJON 27-29/4 1988 NATT (21- 3)

4 stasjoner

St. 717,718,725 og 726

DYP	1a	1b	1c	2a	2b	Alle st.
0- 19	.00	2.10	.00	689.96	2.73	1107.43
20- 39	.00	7.54	5.28	707.13	12.09	1122.43
40- 59	.00	.00	12.16	384.21	2.10	599.56
60- 79	.00	9.59	6.00	174.03	1.80	255.79
80- 99	1.01	10.14	6.44	181.20	.46	243.64
100-119	.00	.71	.71	70.75	.00	84.53
120-139	.00	.75	.00	11.46	.00	14.72
140-159	.00	.00	.46	5.34	.00	9.85
Sum	1.01	30.84	31.05	2224.06	19.17	3437.95
Antall	4	121	122	8736	75	13504

Sum larver for de 4 stasjoner stadier 1a,1b,1c,2a,2b er 9058.

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.
- 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.

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

Programledelsen for HELP
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt
Postboks 1870
5024 Bergen

1989

- Nr. 23 Aktivitetene i 1988
- Nr. 24 S. Olsen and A. Vold Soldal: Coastal concentrations of 0-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 0-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.