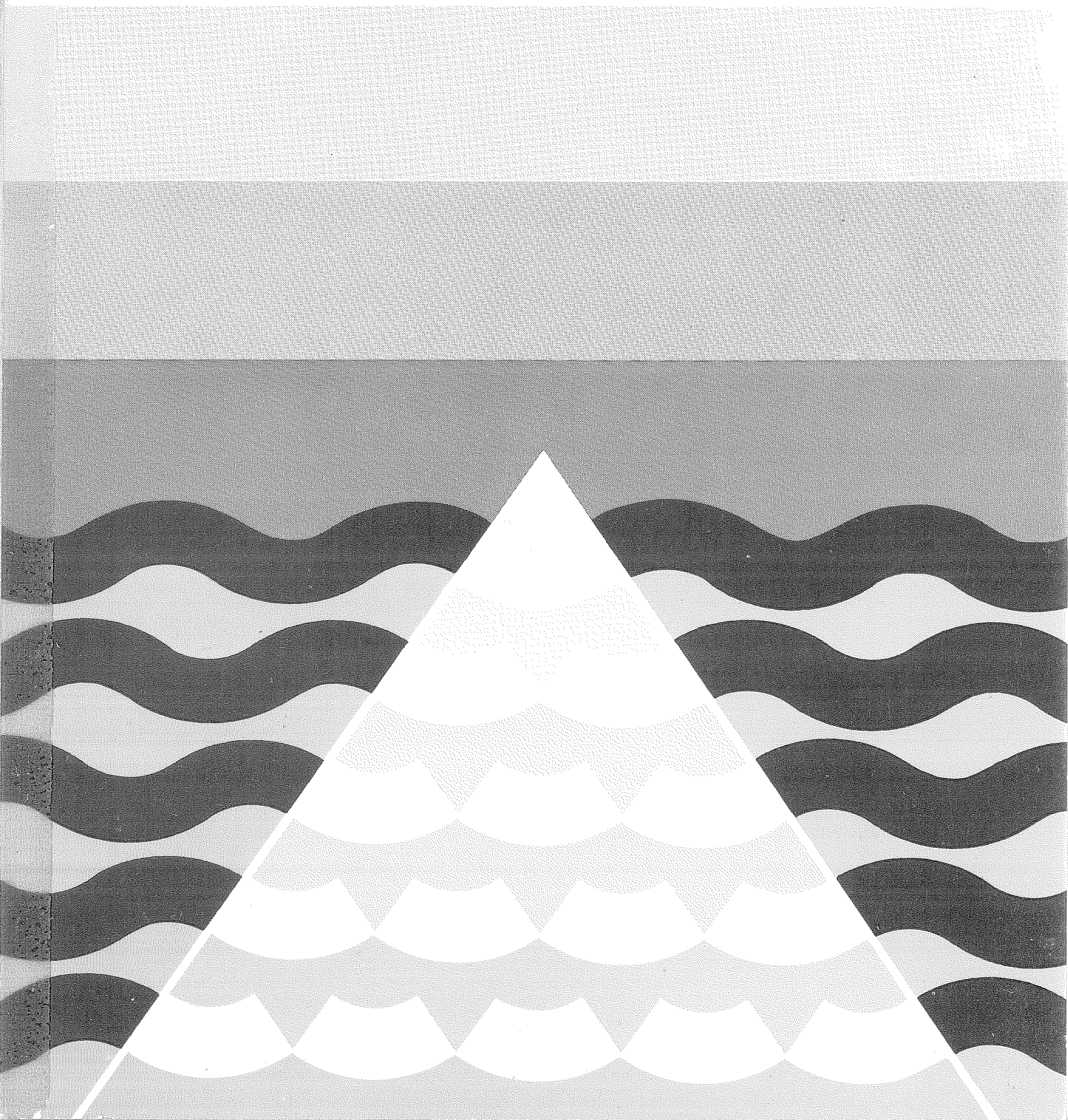


SERIE B
1977 Nr. 9

FISKEN og HAVET

RAPPORTER OG MELDINGER
FRA FISKERIDIREKTORATETS HAVFORSKNINGSINSTITUTT - BERGEN



SERIE B
1977 Nr. 9

Begrenset fordeling
varierende etter innhold
(Restricted distribution)

FISKERIBIOLOGISKE UNDERSØKELSER I OSLOFJORDEN
FEBRUAR - NOVEMBER 1976

Av

Einar Dahl, Else Ellingsen og Stein Tveite
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt
Statens Biologiske Stasjon Flødevigen, 4800 Arendal

Redaktør

Erling Bratberg

INNHold

INNLEDNING	5
MATERIALE OG METODER	5
RESULTATER	8
Hydrografi	8
Plantep plankton	9
Primærproduksjon, klorofyll <u>a</u> og artssammensetning	9
Produktivitetsindeks	13
Siktdyp og lysmåling	13
Zooplankton	16
Egg og larver av fisk	20
Brisling	20
Makrell	21
Sild	23
Torsk	23
Rødspette	23
Fiskeregistreringer	23
DISKUSJON	25
SAMMENDRAG	26
REFERANSER	28
APPENDIX	29

INNLEDNING

Etter oppdrag fra Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen, Statskraftverkene, satte Havforskningsinstituttet i januar 1974 igang undersøkelser for å kartlegge forekomst og utbredelse av planteplankton, zooplankton og fisk i Langesundsområdet og i Oslofjorden. Denne rapporten er basert på undersøkelser foretatt i Oslofjorden i 1976. Resultatene fra årene 1974 og 1975 er publisert tidligere (DAHL, ELLINGSEN og TVEITE 1974 og 1976).

MATERIALE OG METODER

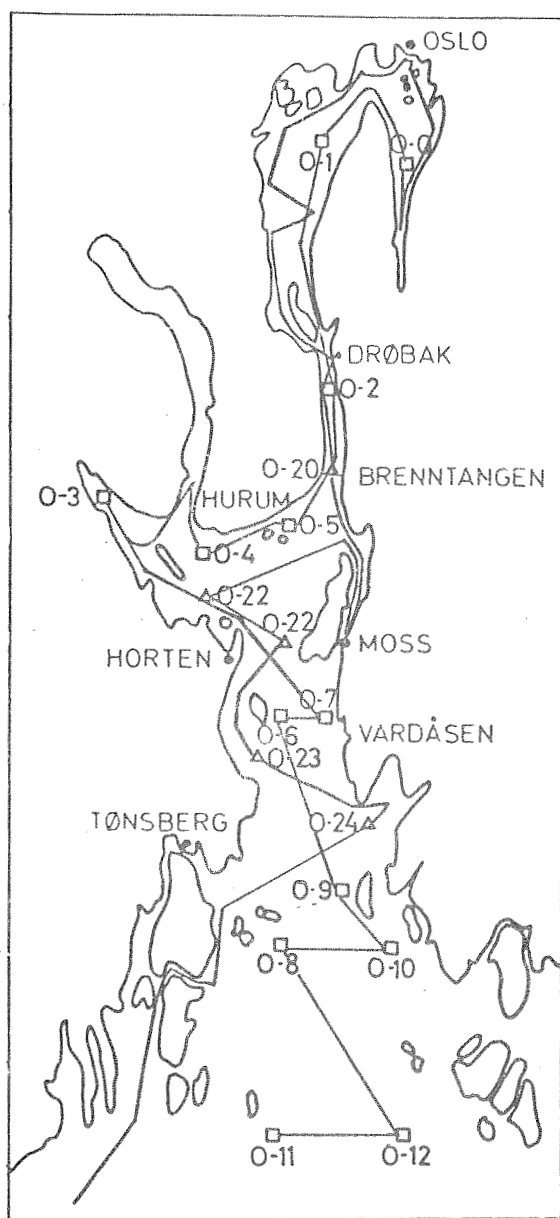


Fig. 1. Kurser og stasjonsnett i Oslofjorden, □ stasjoner med fullt, △ stasjoner med redusert innsamlingsprogram.

I tiden 6. februar - 10. november 1976 ble det gjennomført 7 tokt til Oslofjorden med F/F "G.M. Dannevig". Kurser og stasjonsnett (Fig. 1) var som i 1975. Tabell 1 gir en oversikt over tidspunktet for de enkelte tokt.

Ved innsamling av materiale har vi hatt stasjoner med henholdsvis fullt og redusert innsamlingsprogram. Fullt innsamlingsprogram innebar innsamling av vannprøver med Nansen vannhentere fra ulike dyp for studier av temperatur, saltholdighet, oksygen og planteplankton samt innsamling av zooplankton og egg og larver av fisk.

Det var fem stasjoner med redusert innsamlingsprogram, Brenntangen (O-20), Løvdøy (O-21), Guldholmen (O-22), Medfjordbåen (O-23) og Krogstadlera (O-24). På disse stasjonene ble det tatt vannprøve fra overflaten, temperaturen ble målt med Bathytermograf ned til 50 m, og det ble foretatt innsamling av zooplankton og egg og larver av fisk.

Tabell 1. Oversikt over tokt i Oslofjorden 1976. Prosjekt Termisk Kraftverk (PTK).

<u>Tokt</u> -----	<u>Tid</u> -----
PTK-1	6.-12. februar
PTK-2	3.-10. mars
PTK-3	1.-6. april
PTK-4	6.-11. mai
PTK-5	10.- 16 juni
PTK-6	11.-17. august
PTK-7	4.-10. november

Primærproduktivitetmålingene er utført ved ^{14}C -metoden (STEEMANN NIELSEN 1952) ved inkubatorteknikk. Inkubatoren har vært et hvitt plastfat, belyst ovenfra med Atlas lysrør (20 W/34). Lysmengden i inkubatoren ble målt til $8 \cdot 10^{15}$ kvanter i bølgeområdet 400 - 700 nm.

Temperaturen i inkubatoren ble bestemt av kontinuerlig gjennomstrømmende vann pumpet inn fra 1 m dyp. Inkubatoren hadde ingen vuggeinnretning, produksjonsflaskene ble beveget av båtens rulling eller manuelt.

På tokt nr. 1 i februar ble det nyttet produktivitetsflasker på 100 ml som ble tilsatt $4 \mu\text{Ci } ^{14}\text{C}$. På toktene 2-7 ble det benyttet produktivitetsflasker på 50 ml som ble tilsatt $1 \mu\text{Ci } ^{14}\text{C}$.

Totalt CO_2 ble beregnet ut fra observasjoner over temperatur, saltholdighet og pH og ved en formel for karbonatalkaliniteten fra svensk vestkyst (ØSTRØM 1974). Primærproduktivitet ble utregnet med 5% isotopdiskriminering og 6% mørkefiksering av ^{14}C (DAHL et al. 1974).

Lyset i inkubatoren var nær lysmetning for ålgene slik at inkubatorverdiene for produktivitet er representative for primærproduktiviteten ned til dyp hvor lyset begynner å bli begrensende faktor. Foreløpigemålinger av lyset antyder at det vanligvis ikke er begrensende ned til 4 m om dagen, men kan være begrensende i 12 m dyp særlig på stasjoner med grumset vann, f.eks. Sandebukta (0-3). Primærproduktivitet oppnådd i inkubator med prøver fra

12 m gir derfor stort sett noe høyere verdier enn reelt på 12 m dyp. I det følgende opereres det med verdiene oppnådd i inkubatoren.

In vivo målinger av klorofyll a ble gjort i sjøvann (0, 1, 4 og 12 m) med Turner Fluorometer Modell 111. Prøvene ble lagret mørkt noen timer før avlesning (HALLDAL and HALLDAL 1973). Fluoresensverdiene er kalibrert mot målinger på acetonekstrakt av prøver fra 1 m dyp i spektrofotometer.

Produktivitetsindeksen er basert på produktivitetmålingene utført i inkubatoren og målingene av klorofyll a, og fremstilt som mgC/mg klf.a/time.

Planteplankton er tallet i fikserte vannprøver fra 1 m dyp (UTERMØHL 1931). Gjennomskinnelighet og siktdyp ble målt som tidligere (DAHL et al. 1974).

Lysmålinger er utført med en LI-COR, modell LI-185, med kvantefølger som måler kvantene i bølgeområdet 400-700 nm.

Zooplanktonprøvene ble innsamlet i dagslys med modifisert Bongohåv (POSGAY, MARAK and HENNEMUTH 1968). Hver Bongohåv var utstyrt med to forskjellige nett, et med maskevidde 180 µm og et med 500 µm, for innsamling av henholdsvis zooplankton og egg og larver av fisk, og med telleverk for registrering av filtrent vannmengde gjennom de respektive nett. Trekkene ble foretatt i dypet 50-0 m som trinnsvis skråtrekk i dypene 50-35, 35-20, 20-10 og 10-0 m, med 2 minutters stopp i hver 5. m.

Til akustiske målinger av fiskeforekomster ble det benyttet et ekkolodd Simrad EK-38 Scientific Sounder koblet til elektrisk logg. Ekkoloddet hadde sendereffekt 1/1 og mottakerforsterkning 20 log R, 0 dB. Registreringene ble identifisert med pelagisk trål, Engeltrål, med finmasket nett i posen (10 mm).

RESULTATER

Hydrografi

For å beskrive de hydrografiske forhold i Oslofjorden, er vannmassene inndelt etter saltholdighet: overflatelag < 32‰, kystvann 32-34‰ og Skagerrakvann > 34‰.

Overflatelaget i indre fjord varierte i dybde mellom 16 og 30 m. Det ble i løpet av året målt temperaturer mellom 0,1°C i februar og 21°C i august. Kystvannet gikk helt til bunns og varierte i temperatur mellom 5,7°C i mai til 8,9°C i november. En relativt kraftig utskiftning til Vestfjorden foregikk i slutten av mars. Denne utskiftningen påvirket også vannmassene i Bonnefjorden.

Overflatelaget i midtre Oslofjord hadde en tykkelse varierende mellom 8 og 40 m og var på det kaldeste -1,2°C i februar. Varmeste vann ble observert i august med 21,4°C. Mellomlagets tykkelse var fra 5 til 30 m og temperaturen fra 4,3°C i februar til 14,4°C i august. Hele midtre fjord var fylt opp med Skagerrakvann i begynnelsen av mars. Dette gikk opp til 16-20 m dyp mens det i februar og august ikke nådde høyere enn 75 m dyp. Temperaturen varierte fra 5,6°C i mai til 9,6°C i november.

I ytre Oslofjord var overflatelaget fra 8 til 30 m tykt, med observerte temperaturer fra -0,8°C til 19,5°C i henholdsvis februar og august. Mellomlaget varierte i vertikal utstrekning mellom 10 og 25 m og temperaturen varierte mellom 2,9°C og 15,5°C. Vann med saltholdighet over 34‰ ble i mars funnet helt opp i 20 m, som i midtre fjord. Temperaturen varierte fra 4,7°C til 11,1°C. Sammenliknet med tidligere år, var variasjonen i temperatur større, spesielt i dyplaget og mellomlaget.

Forholdene i indre fjord for 1975 og 1976, er forøvrig utførlig beskrevet i ANON. (1977).

Plantep plankton

Primærproduktivitet, klorofyll a og artssammensetning

Resultatene av produktivitetsmålingene, målingene av klorofyll a og telling av celler i mikroskop er fremstilt i Fig. 2, 3 og 4. Artssammensetningen er gitt i Tabell Ia - g i Appendix.

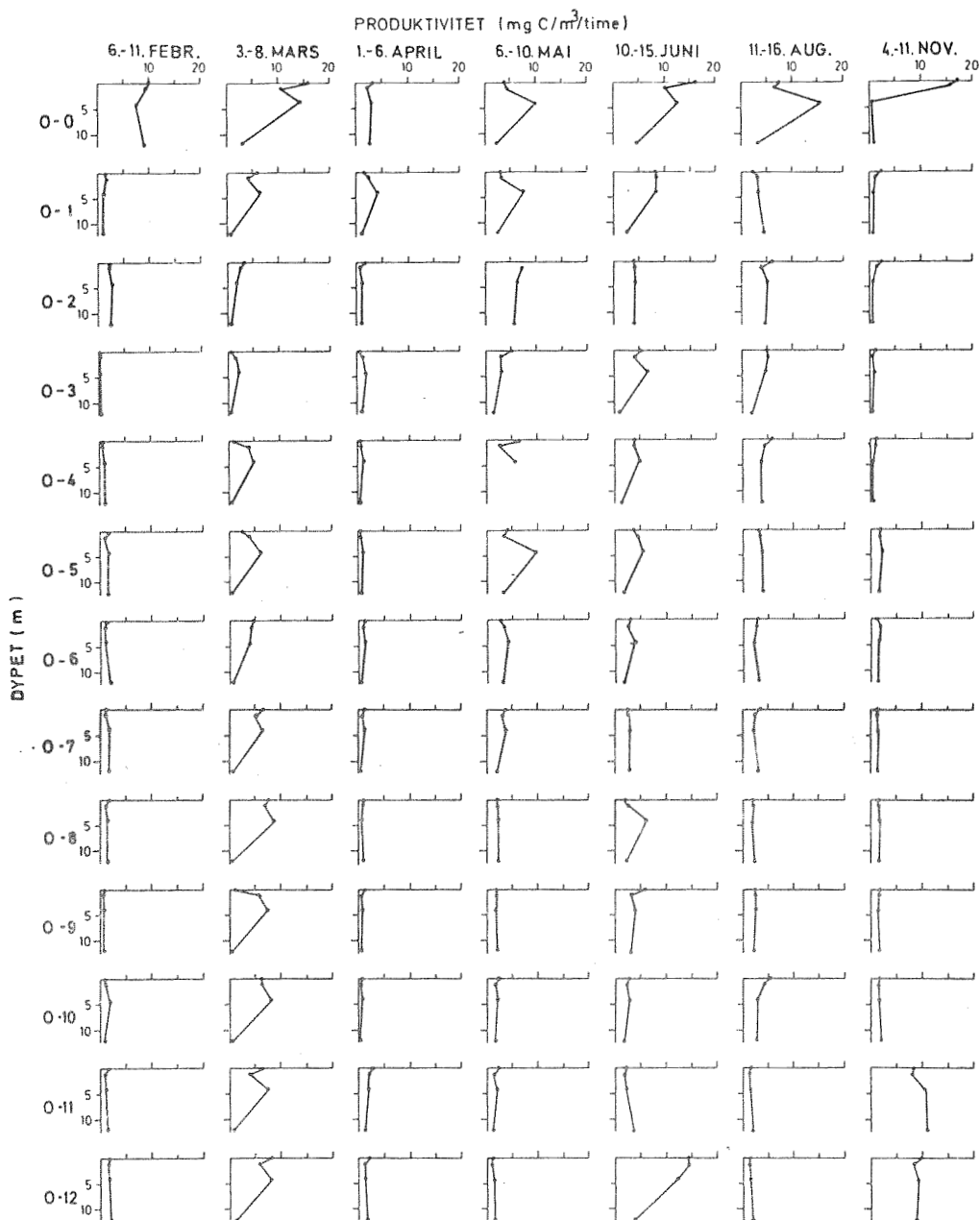


Fig. 2. Produktivitetsverdier oppnådd i inkubator for Oslofjorden 1976.

Det ble målt produktiviteter fra 0,2 til 16,7 mg C/m³/time og klorofyll a fra 0,1 til 14,3 mg/m³ i de øvre 12 m i Oslofjorden. I prøver fra 1 m dyp ble det tellet fra 300 til 12100 celler pr. ml.

Under toktet i februar ble det målt stor produktivitet bare i Bonnefjorden (0-0), hvor det var en stor bestand av Skeletone-
ma costatum med ca. 10000 celler pr. ml. Ellers var det på den

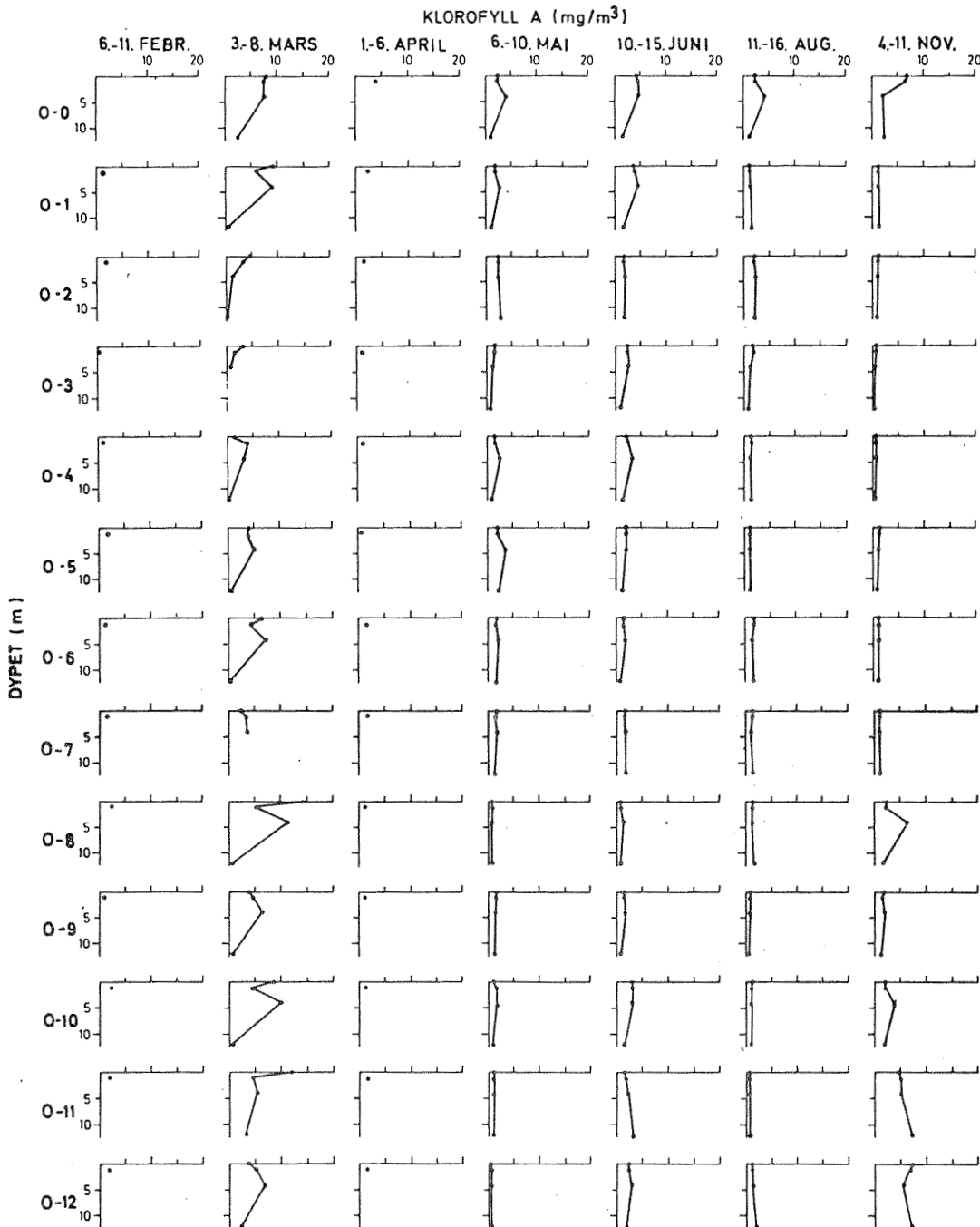


Fig. 3. Klorofyll a fra Oslofjorden 1976.

tiden relativt liten produktivitet og små bestander av planteplankton. Tallmessig dominerte nakne monader. I begynnelsen av mars var våroppblomstringen godt i gang i hele fjorden, unntatt ved Skiphelle (0-2) og i Sandebukta (0-3). Skeletonema costatum dominerte tallmessig på stasjonene i ytre Oslofjord. På de øvrige stasjonene var nakne monader tallrike. En del arter som ikke var så tallrike, men relativt store, var trolig betydningsfulle i produktivitets- og biomassesammenheng.

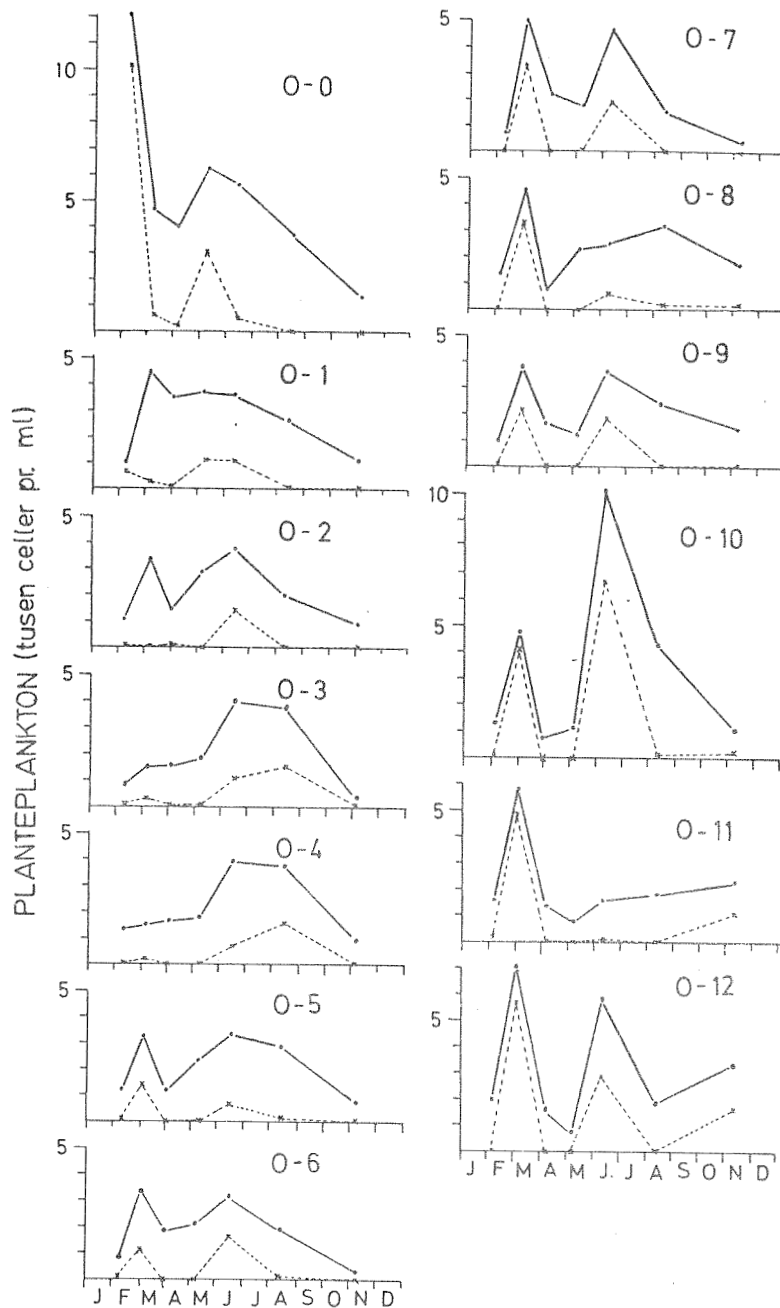


Fig. 4. Plantepilankton i Oslofjorden i 1976.
Hel linje: totalt celledtall.
Stiplet linje: diatomeer.

Det var forskjellige arter av Chaetoceros i midtre og ytre deler av fjorden, Nitzschia "seriata-type" og et par Rhizosolenia arter i hele fjorden og Thalassionema nitzschioides og Thalassiosira spp. særlig i ytre deler av Oslofjorden. I Bonnefjorden (0-0) var det innslag av Gymnodiniaceae og Euglenophyceae.

Våroppblomstringen var over i begynnelsen av april. Nakne måneder dominerte da i hele fjorden.

Etter minimumet i april var det mer lokale variasjoner i primærproduktivitet og planteplanktonbestander på de enkelte toktene.

I mai var det størst produktivitet og bestand av planteplankton fra Tofteholmen (0-5) og innover i fjorden. Nakne måneder preget fremdeles hele fjorden. I Bonnefjorden (0-0) og ved Steilene (0-1) var det dessuten mer enn 1000 celler pr. ml av Skeletonema costatum.

I juni ble det målt størst produktivitet ved Torbjørnskjær (0-12). Samtidig hadde også Bonnefjorden (0-0) og Steilene (0-1) stor produktivitet, mens Misingen (0-10) hadde den tallmessig største bestand av planteplankton med ca. 10000 celler pr. ml. Nakne måneder preget hele fjorden, men på enkelte stasjoner var det like mange eller flere celler av Skeletonema costatum. Kiselalgene Nitzschia actydropihila, Rhizosolenia alata og R. fragilissima samt Thalassionema nitzschioides var også vanlig i hele fjorden. Likeledes var det et varierende, men betydelig innslag av Gymnodiniaceae og Coccolithus huxleyi i hele fjorden, særlig i Bonnefjorden (0-0) og ved Misingen (0-10).

Under toktet i august var det størst produktivitet i Bonnefjorden (0-0). Tallmessig var det liten variasjon av planktonbestandene fra innerst til ytterst i fjorden. Nakne måneder dominerte i hele fjorden, men i Sandebukta (0-3) og ved Mølen (0-4) var også Skeletonema costatum tallrik. Coccolithus huxleyi var vanlig i midtre og indre deler av Oslofjorden, men nesten forsvunnet ytterst.

Den største produktiviteten gjennom undersøkelsesperioden

ble målt i overflaten av Bonnefjorden (0-0) i begynnelsen av november. På samme tid var det også stor produktivitet ved Færder (0-11) og Torbjørnskjær (0-12) og liten produktivitet i resten av fjorden. I midtre deler av fjorden var planteplanktonbestandene stort sett mindre enn 1000 celler pr. ml. Nakne monader dominerte tallmessig på alle stasjoner. Ytterst i fjorden bidro Nitzschia "seriata-type" betydelig til stor produktivitet og stor biomasse, og i Bonnefjorden (0-0) bidro blågrønnalger og Euglenophyceae betydelig til total biomasse.

Fig. 4 antyder at de ulike maksima med hensyn til antall celler pr. ml av planteplankton gjennom året i Oslofjorden i stor grad skyldes oppblomstring av diatomeer. De ulike maksima forsterkes også av forekomsten av Dinophyceae og Coccolithus huxleyi (konf. Tabeller i appendix), mens antall nakne monader ser ut til å vise mindre svingninger.

Produktivitetsindeksen

Produktivitetsindeksen er fremstilt i Tabell 2. I de øvre 12 m er det beregnet produktivitetsindekser fra 0,3 til 9,2 mgC/mg klf. a/time. Verdiene viser ikke noe utpreget mønster fra stasjon til stasjon. Betraktes variasjonen gjennom året går det frem at de fleste av de lavere verdiene ble beregnet for månedene februar, mars og april, mens månedene mai, juni, august og november gjennomgående hadde noe høyere produktivitetsindeks.

Siktdyp og lysmåling

Siktdypene og lysmålingene er fremstilt i Tabell 3 og 4. Det ble målt siktdyp fra 1 til 13 meter. Sandebukta (0-3) hadde gjennomgående minst siktdyp og Færder (0-11) og Torbjørnskjær (0-12) størst siktdyp. Hele fjorden sett under ett hadde minst siktdyp i mars og størst i februar.

Lysmålingene viser et lignende bilde. Fra februar og november er det bare enkelte målinger.

Tabell 2. Produktivitetsindeks (mg C/mg klf. a/time) fra inkubator for Oslofjorden 1976.

Stasjon	Dyp m	6.-11. Febr.	3.-8. Mars	1.-6. April	6.-10. Mai	10.-15. Juni	11.-16. Aug.	4.-10. Nov.
0-0	0	-	2,0	-	1,7	3,9	3,3	2,7
	1	-	1,4	0,6	1,9	2,3	3,1	2,6
	4	-	1,9	-	2,6	2,8	4,0	0,3
	12	-	1,3	-	2,4	3,5	3,2	0,4
0-1	0	-	0,6	-	1,5	2,3	2,7	3,0
	1	0,9	1,1	1,7	1,0	0,8	9,2	4,7
	4	-	0,7	-	2,6	1,8	3,2	0,7
	12	-	1,0	-	2,4	1,6	3,1	0,4
0-2	0	-	0,7	-	-	2,5	3,0	3,0
	1	1,0	0,7	0,4	2,8	2,5	2,3	1,7
	4	-	1,4	-	2,7	2,4	2,6	0,6
	12	-	1,7	-	2,0	2,4	2,6	0,8
0-3	0	-	0,2	-	3,6	2,3	3,4	2,3
	1	1,0	0,9	1,0	2,2	1,7	3,1	1,0
	4	-	3,3	-	3,0	2,7	4,4	2,5
	12	-	-	-	1,9	1,1	2,8	1,1
0-4	0	-	0,8	-	4,0	2,0	5,5	2,7
	1	0,5	1,0	0,5	1,9	1,6	3,8	2,3
	4	-	1,4	-	2,4	1,5	3,5	1,3
	12	-	2,0	-	-	0,9	3,4	1,5
0-5	0	-	0,7	-	1,9	2,0	4,3	2,1
	1	0,7	1,1	0,7	1,7	2,6	4,4	1,6
	4	-	1,2	-	2,7	2,9	4,0	2,7
	12	-	0,8	-	2,0	1,8	4,6	2,2
0-6	0	-	0,8	-	1,8	2,0	1,8	1,3
	1	0,5	1,0	0,6	2,2	1,9	1,6	2,3
	4	-	0,6	-	2,1	2,3	1,6	2,4
	12	-	1,2	-	1,6	2,3	1,9	2,2
0-7	0	-	2,6	-	2,2	1,6	3,1	1,9
	1	0,6	1,5	0,5	2,3	1,8	2,3	2,2
	4	-	1,8	-	2,1	1,8	2,4	2,3
	12	-	-	-	1,5	1,6	2,3	2,0
0-8	0	-	0,5	-	2,8	3,5	1,6	0,9
	1	0,4	1,3	1,0	2,7	3,6	2,0	0,8
	4	-	0,8	-	3,0	4,9	1,8	0,5
	12	-	1,0	-	3,5	3,2	1,7	1,5
0-9	0	-	0,3	-	1,1	4,4	4,2	1,1
	1	0,6	1,1	0,3	1,1	2,6	4,2	1,3
	4	-	1,2	-	1,3	2,8	5,3	1,2
	12	-	0,5	-	1,4	3,8	4,5	1,7
0-10	0	-	0,7	-	1,9	0,8	6,4	1,1
	1	0,5	1,4	0,5	1,3	0,7	5,9	0,8
	4	-	0,8	-	1,5	0,9	5,2	0,5
	12	-	0,4	-	1,7	1,3	4,2	1,4
0-11	0	-	0,5	-	2,7	1,3	3,0	1,9
	1	0,6	0,8	1,5	1,9	1,1	3,3	1,6
	4	-	1,4	-	2,0	1,1	2,8	2,1
	12	-	0,3	-	1,6	1,3	3,5	1,6
0-12	0	-	2,1	-	3,0	6,1	1,3	1,5
	1	0,7	1,2	0,8	2,7	6,6	1,4	1,4
	4	-	1,2	-	3,0	4,3	1,4	1,8
	12	-	0,5	-	0,8	2,3	1,0	1,4

Tabell 3. Siktdyp målt med Secchiskive i Oslofjorden i 1976
oppgitt i meter med middeltall (\bar{X}) og standardavvik
(s).

Sta- sjon	6.-11. Febr.	3.-8. Mars	1.-6. April	6.-10. Mai	10.-15. Juni	11.-15. Aug.	4.-10. Nov.	\bar{X}	s
0-0	7,0	4,0	5,5	4,0	3,5	4,5	3,5	4,6	1,3
0-1	12,0	4,5	5,0	4,5	3,5	9,5	7,5	6,6	3,1
0-2	8,0	8,5	5,0	4,5	5,5	4,5	4,0	5,7	1,8
0-3	3,5	3,5	3,5	3,0	3,5	3,0	1,0	3,0	0,9
0-4	7,0	4,5	9,0	5,0	4,5	5,5	4,0	5,6	1,8
0-5	8,0	4,5	7,5	5,0	5,0	7,0	-	6,2	1,5
0-6	8,0	5,0	6,5	6,5	6,5	7,5	4,5	6,4	1,2
0-7	8,0	5,0	6,0	5,5	6,0	7,5	5,0	6,1	1,2
0-8	9,0	5,0	9,0	9,0	6,5	10,0	5,5	7,7	2,0
0-9	7,5	4,5	7,0	6,5	5,0	12,5	5,5	6,9	2,7
0-10	7,5	3,0	5,0	3,5	4,0	5,0	5,5	4,8	1,5
0-11	9,0	6,0	8,5	9,0	7,0	13,0	7,0	8,5	2,3
0-12	9,0	4,5	11,0	11,0	4,0	11,5	7,5	8,4	3,1
\bar{X}	8,0	4,8	6,8	5,9	5,0	7,8	5,0		
s	1,9	1,3	2,1	2,4	1,2	3,3	1,9		

Tabell 4. Dypet i meter hvor 1% av lyset (kvanter fra 400-700 nm)
i overflaten ble målt.

Sta- sjon	6.-11. Febr.	3.-8. Mars	1.-6. April	6.-10. Mai	10.-15. Juni	11.-16. Aug.	4.-10. Nov.
0-0	-	10,0	10,0	10,0	-	10,5	-
0-1	-	11,0	22,0	12,5	11,5	18,0	-
0-2	-	22,0	13,5	12,0	10,5	13,0	-
0-3	-	15,5	8,5	7,0	10,0	7,5	-
0-4	-	15,5	14,5	14,0	11,5	14,5	-
0-5	-	15,0	12,5	15,0	11,0	15,5	-
0-6	-	19,0	18,0	17,5	13,0	21,0	-
0-7	-	19,5	15,0	16,5	14,5	23,5	-
0-8	15,5	17,0	-	20,0	-	23,0	-
0-9	-	20,5	17,0	19,5	-	25,0	-
0-10	-	12,0	26,0	14,0	8,5	14,0	-
0-11	-	11,0	-	25,0	-	25,5	-
0-12	15,5	12,0	-	26,0	-	28,0	27,0

Zooplankton

Frem til mai ble det for de øvre 50 m funnet mindre enn 10 ml zooplankton pr. m² overflate på alle stasjonene (Fig. 5). I mai var det fortsatt små forekomster i indre Oslofjord med tendens til større forekomster utover i fjorden. I juni var zooplanktonvolumet økt, og det ble påvist økende forekomster innover i fjorden med størst volum i Bonnefjorden (0-0) (ca. 40 ml pr. m² overflate).

I august ble det påvist ny økning i zooplanktonvolumet i ytre Oslofjord, mens bestanden i november var liten i hele fjorden. Størst volum ble påvist ved Årefjord (0-7) i august, med ca. 44 ml pr. m² overflate.

Fig. 6 viser fordelingen av zooplanktonvolumet i de fire trekkdypene. I undersøkelsesperioden varierte fordelingen på de enkelte lokaliteter såvel som lokalitetene i mellom. Denne fordelingen gir ikke noe klart og entydig bilde, men generelt ble

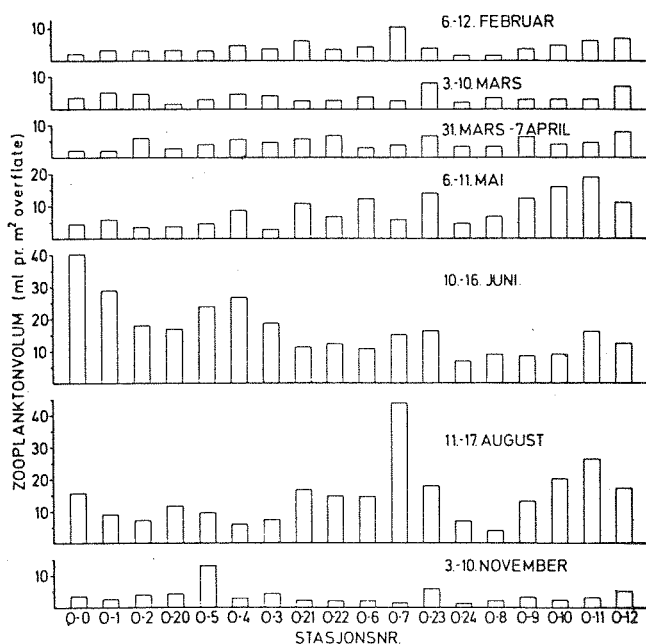


Fig. 5. Zooplanktonvolum (ml pr. m² overflate) i Oslofjorden, februar-november 1976.

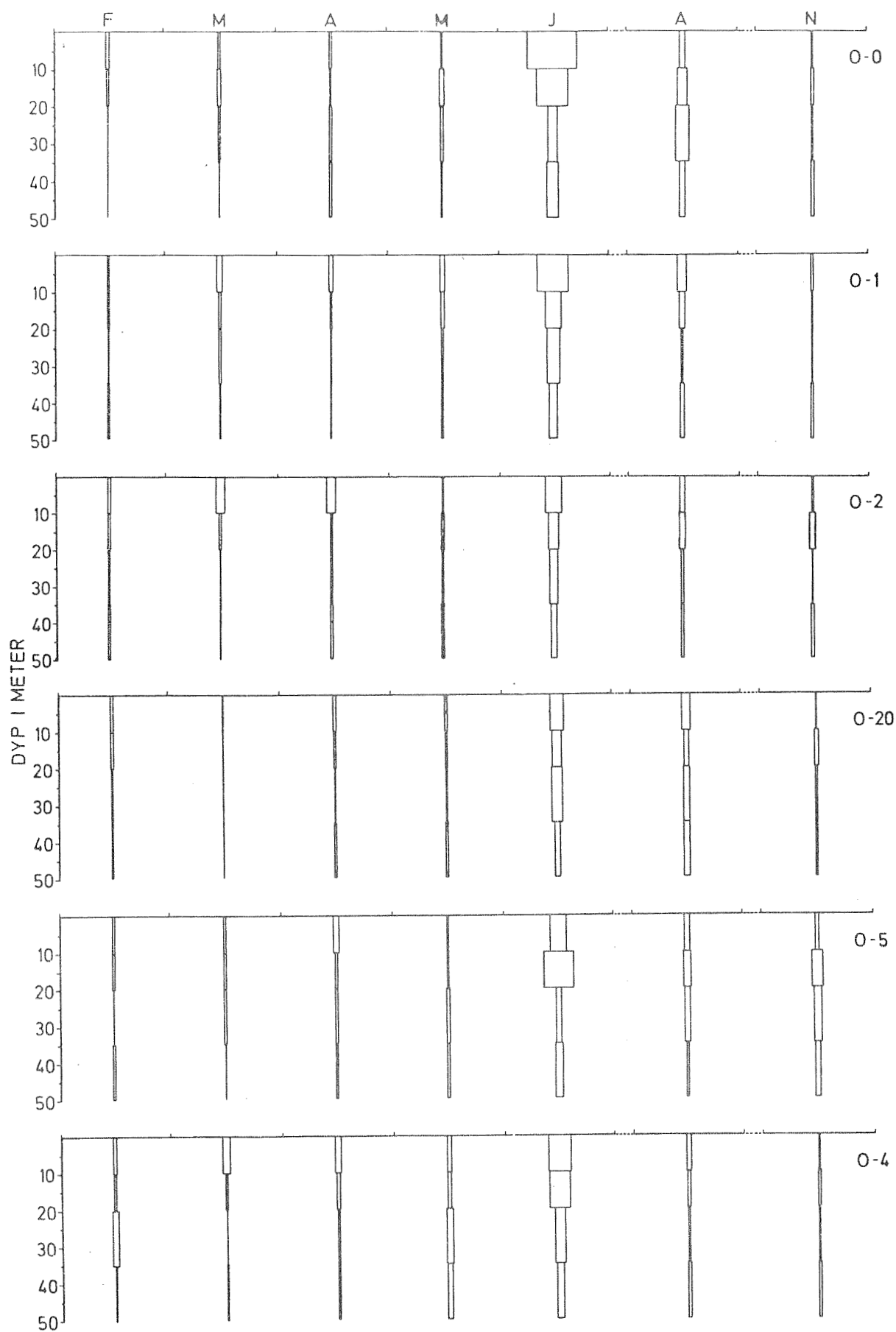


Fig. 6. Vertikalfordeling av zooplankton (ml pr. 100 m³) i dypene 50-35, 35-20, 20-10 og 10-0 m i Oslofjorden i perioden februar-november 1976. (- 100 ml pr. 100 m³, ---- prøve mangler).

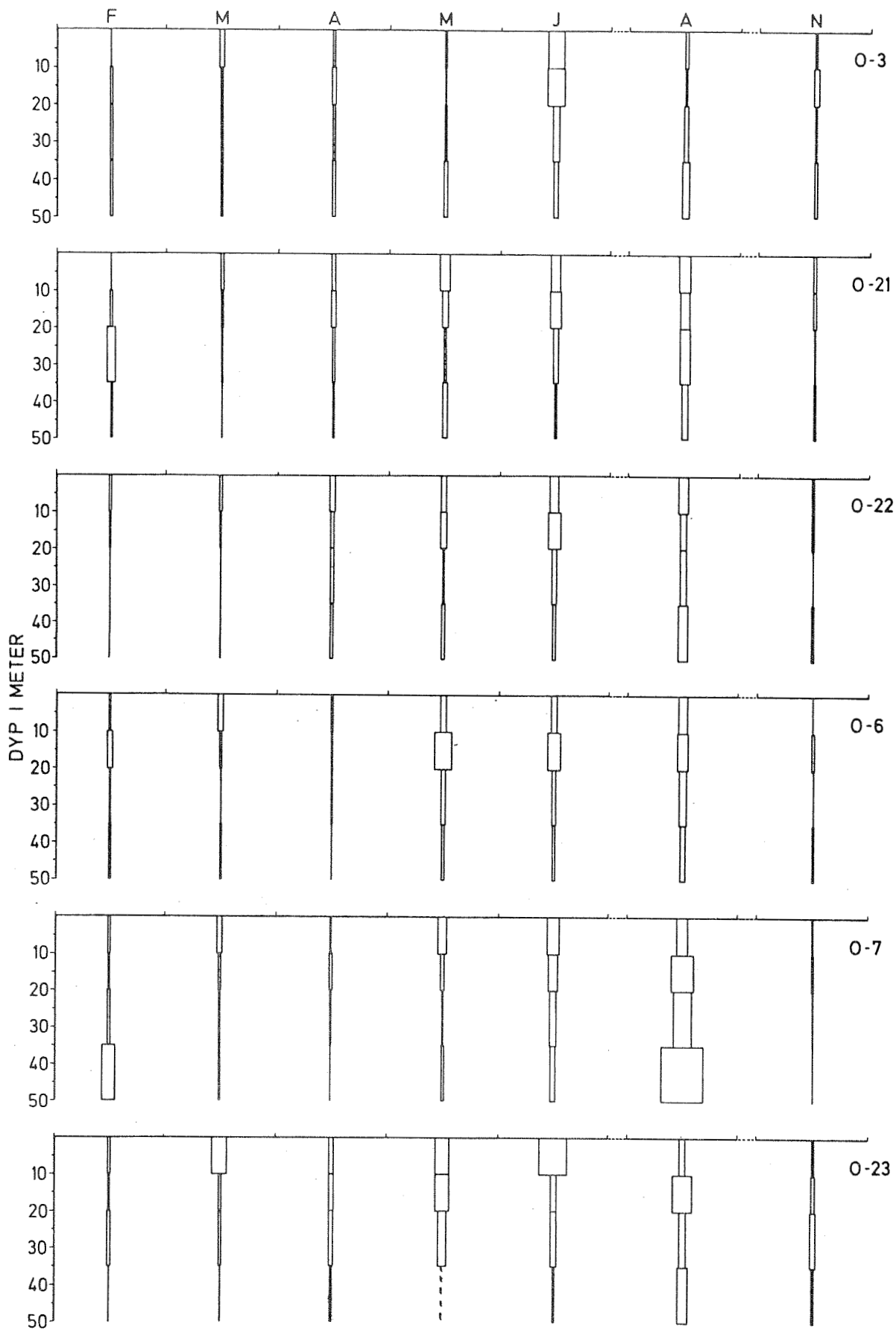


Fig. 6. Forts.

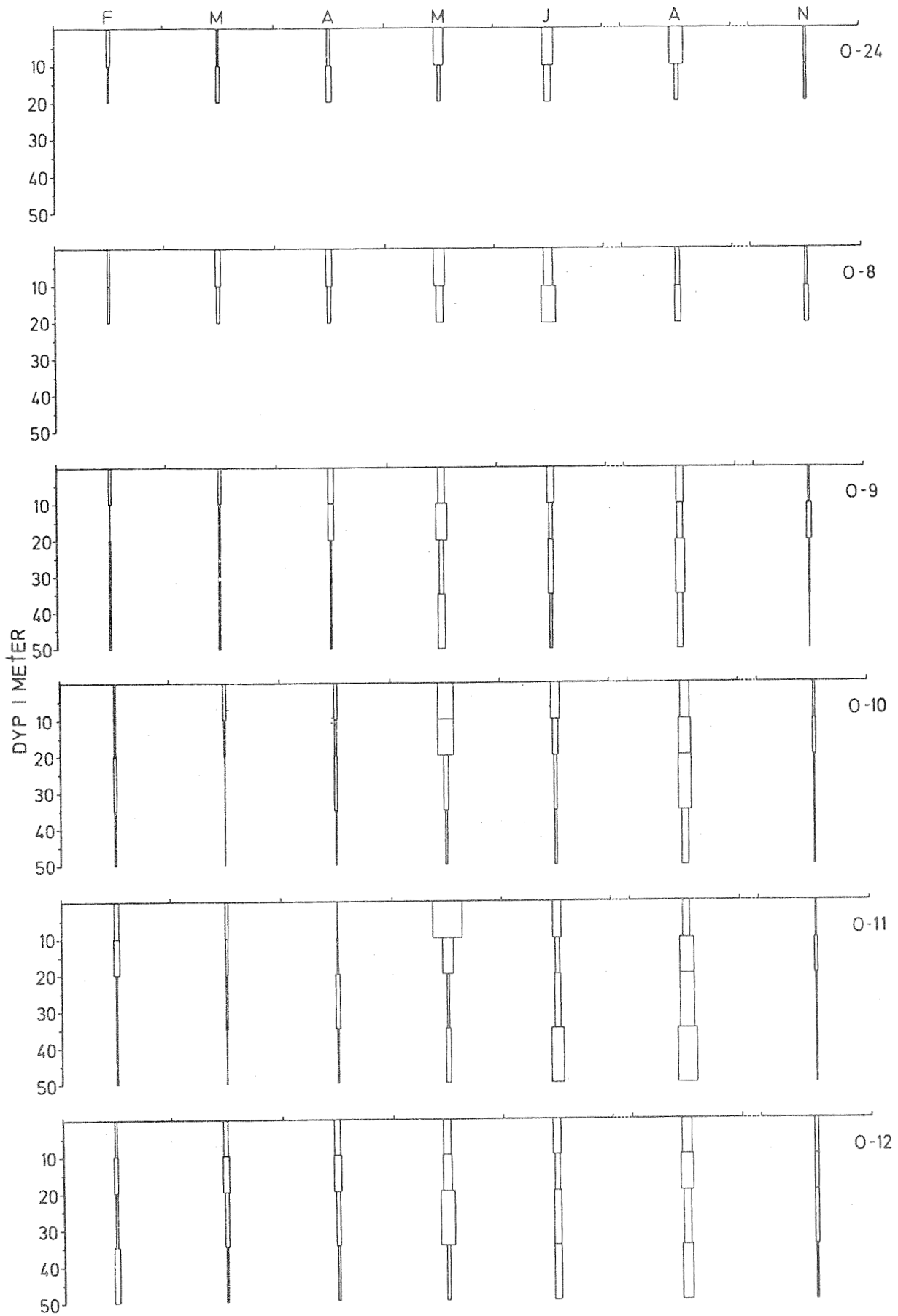


Fig. 6. Forts.

hovedmengden samlet i de to øverste trekkene. I august var det tendens til noe større konsentrasjoner i de tre dypeste trekkene.

Egg og larver av fisk

Brisling

Det ble funnet brislingeegg fra mars til og med juni, med de største forekomstene for fjorden under ett i juni (Fig. 7). De tidligste eggfangstene ble gjort i Bonnefjorden (0-0) og på vestsiden av fjorden på strekningen Hurum - Slagentangen. I tiden april - juni var eggene fordelt i hele området.

Når det gjelder de enkelte lokaliteter i Oslofjorden, hadde Bonnefjorden (0-0) de største eggforekomstene, opptil ca. 1700 egg pr. m² overflate.

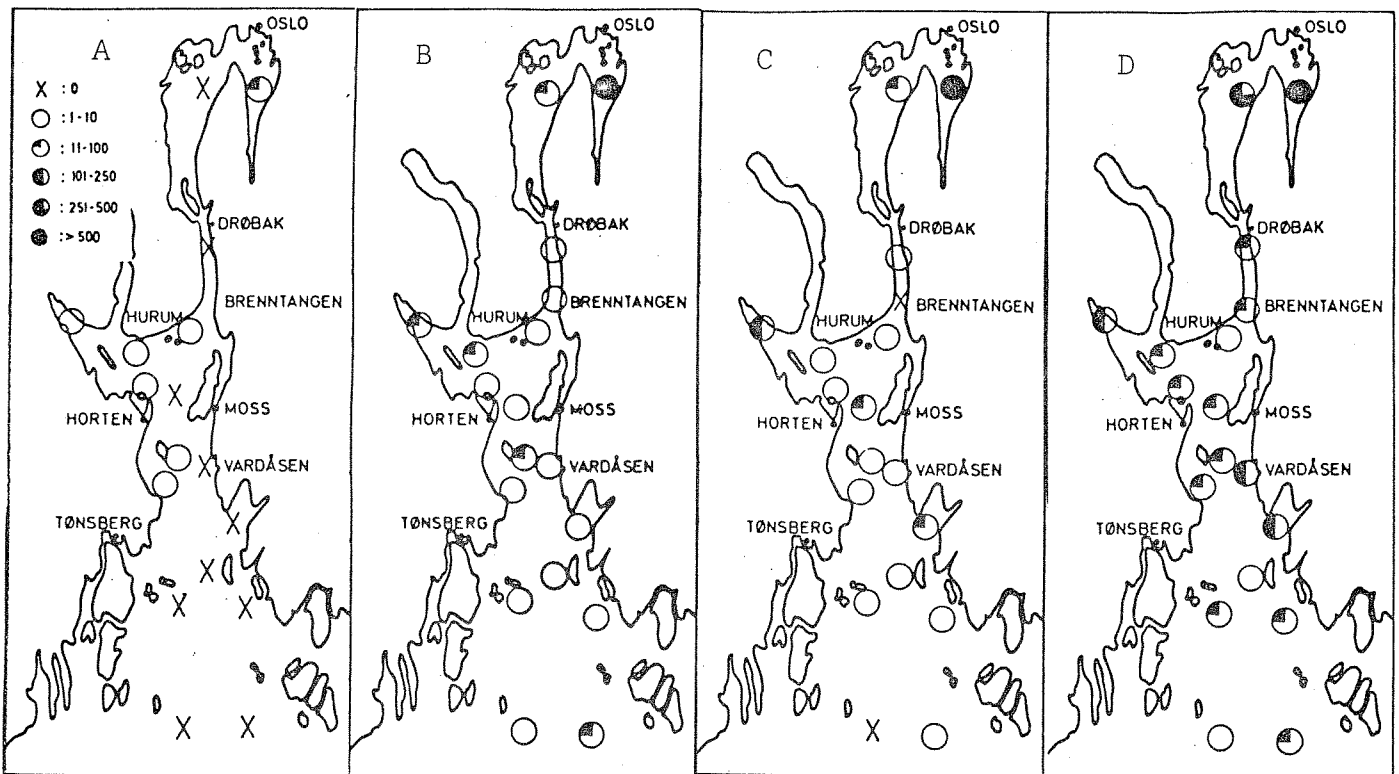


Fig. 7. Fordeling av brislingeegg pr. m² overflate i Oslofjorden i 1976. A) 3.-10. mars, B) 1.-6. april, C) 6.-11. mai, D) 10.-16. juni.

Brislinglarver ble påvist i prøvene fra mai, juni og august, i et totalantall på henholdsvis 3, 252 og 5 larver. De første larvene ble fanget på stasjonene Bonnefjorden (0-0), Misingen (0-10) og Torbjørnskjær (0-12). I juni, derimot, var larvene fordelt i hele fjorden med de største konsentrasjonene i indre Oslofjord. Bonnefjorden (0-0) og Steilene (0-1) hadde larveforekomster på ca. 70 og 25 larver pr. m² overflate.

Fig. 8 viser larvenes lengdefordeling i juni måned. Det var stor spredning i lengde, men hovedtyngden lå i lengdegruppene 4-12 mm. Larvenes gjennomsnittslengde i juni og august var henholdsvis 10,7 og 20 mm.

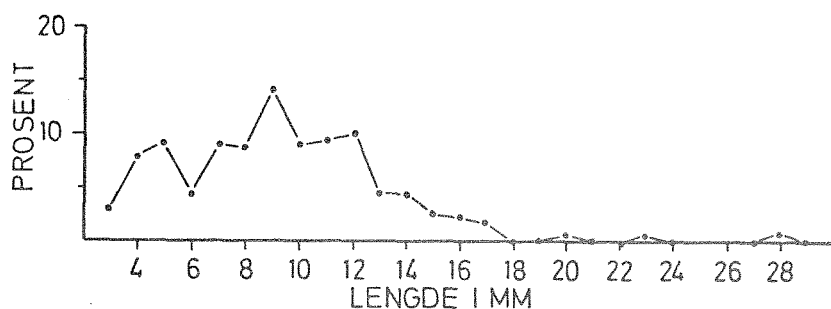


Fig. 8. Lengdefordeling av brislinglarver fanget i Oslofjorden 10.-16. juni 1976.

Makrell

Makrellegg ble funnet i juni og med unntak av Krogstadlera (0-24) og Sandebukta (0-3) var de fordelt i hele Oslofjorden (Fig. 9). Eggforekomstene var størst ved Steilene (0-1) hvor det ble påvist 460 egg pr. m² overflate.

Makrell-larver ble fanget på de samme stasjonene hvor det ble funnet egg. Det ble ialt funnet 340 larver. Den største forekomsten ble påvist ved Rauø (0-9) med ca. 70 larver pr. m² overflate.

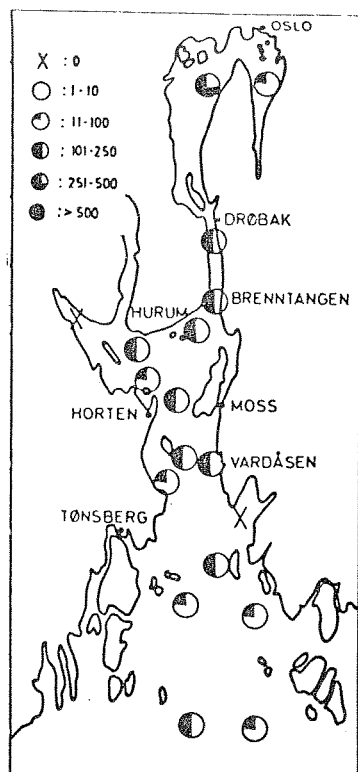


Fig. 9. Fordeling av makrellegg pr. m² overflate i Oslofjorden 10.-16. juni 1976.

Larvene var fra 3-10 mm lange, de minste larvene dominerte (Fig. 10).

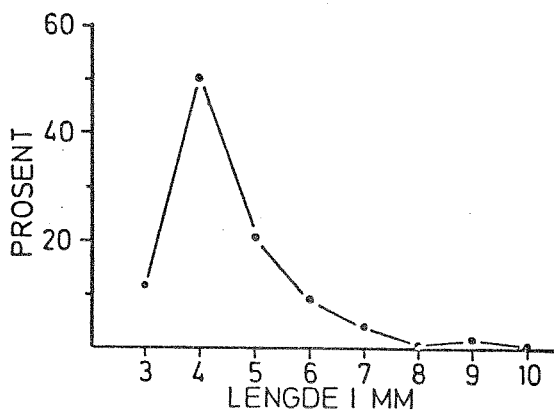


Fig. 10. Lengdefordeling av makrellarver fanget i Oslofjorden 10.-16. juni 1976.

Sild

Det ble ialt fanget 4 sildelarver og samtlige ble tatt ved Medfjorden (0-23) i april. Larvene var 8 og 9 mm lange.

Torsk

I tiden februar - mai ble det funnet torskeegg på alle stasjonene. For fjorden under ett ble de største forekomstene påvist i april med opp til 785 egg pr. m² overflate (Skiphelle 0-2). Forøvrig var det mindre enn 70 egg pr. m² overflate.

Det ble funnet 8 torskelarver spredt i ytre fjordområde.

Rødspette

Egg av rødspette ble funnet i tiden fra februar til april, med størst antall og utbredelse i april. Den største konsentrasjonen av rødspetteegg ble påvist ved Skiphelle (230 egg pr. m² overflate) mens eggantallet forøvrig var mindre enn 15 egg pr. m² overflate.

Det ble ikke påvist larver av rødspette i prøvene.

Fiskeregistreringer

Ekkoregistreringene i 1976 ga stort sett samme bilde av de pelagiske fiskeforekomstene i tidligere år. De beste registreringene ble gjort i Indre Oslofjord, i området Oslo havn - Bækkelagsbassenget - Bonnefjorden.

I Bonnefjorden var det gode forekomster av pelagisk fisk fra februar til mai. Fisken ble registrert som mer eller mindre sammenhengende slør på 40 - 60 m dyp. I juni var det tendens til spredte stimdannelse fordelt over et større fjordområde. På denne tiden ble det registrert pelagisk fisk f.eks. i Sandebukta og i ytre fjordområde. Det ble ikke registrert pelagisk fisk i Bonnefjorden eller nærliggende områder i august, mens det var spredte stimregistreringer i fjorden forøvrig.

I november ble det registrert stimer i midtre og indre fjord og dessuten slørregistreringer i Bonnefjorden og Lysakerfjorden.

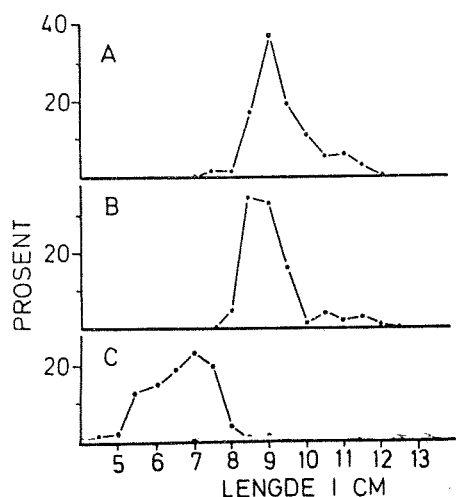


Fig. 11. Lengdefordeling av brisling fra Bonnefjorden 1976. A) 8.mars, B) 5.april, C) 5. november.

Det ble fisket med pelagisk trål på registreringer i indre Oslofjord og fangstene besto hovedsakelig av brisling. Fig. 11 og Fig. 12 viser lengde- og aldersfordeling av brislingen i fangstene. Fangstene var sammensatt av aldersgruppene 0 og I, med aldersgruppen I som den absolutt dominerende. Lengden lå mellom 6,5 og 11,5 cm med gjennomsnittslengder i mars og april på henholdsvis 9,4 og 9,1 cm. Fangsten fra november besto utelukkende av årets yngel, med en gjennomsnittslengde på 6,7 cm.

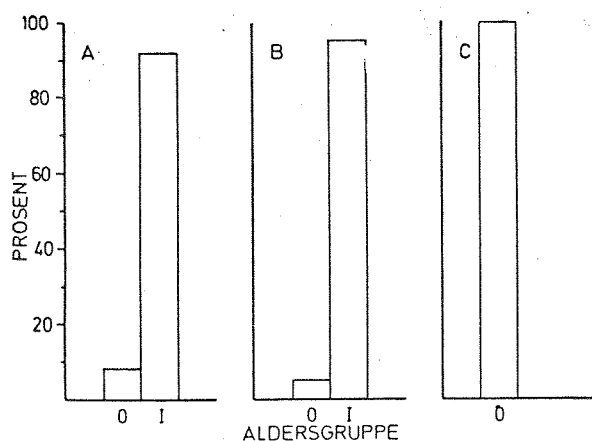


Fig. 12. Aldersfordeling av brisling fra Bonnefjorden 1976. A) 8.mars, B) 5. april, C) 5. november

DISKUSJON

Sammenlignet med målinger fra tidligere år, 1974 og 1975 (DAHL et al. 1974 og 1976), fant vi ikke så høye verdier for produktivitet, klorofyll a og antall celler pr. ml i 1976.

Den tidlige oppblomstringen i Bonnefjorden (0-0) i februar, som vesentlig var forårsaket av Skeletonema costatum, hadde trolig sin årsak i stabile værforhold, med liten horisontal og vertikal transport av de øvre produktive vannlag og gode lysforhold. Bortsett fra denne oppblomstringen i Bonnefjorden (0-0) tyder resultatene på at vår oppblomstringen var like tidlig eller tidligere ytterst i Oslofjorden sammenlignet med innenfor, og at den nådde sitt maksimum i slutten av mars.

Produktiviteten og mengden av planteplankton har gjennomgående vært størst i indre Oslofjord, særlig i Bonnefjorden (0-0), på grunn av gjødselende effekt av kloakkutslippene der. Hvilke faktorer som er viktigst med hensyn til reguleringen av produktiviteten og forekomstene av planteplankton i Oslofjorden, er ikke helt klarlagt. For indre Oslofjord har undersøkelser utført av Norsk Institutt for Vannforskning (ANON, 1977) vist at fosfat muligens er begrensende frem til sommeren da nitrogenforbindelser muligens blir begrensende. Deres undersøkelser antyder også at andre faktorer kan ha begrensende effekt på algeveksten. Forsøk gjort av PAASCHE (1977) antyder at spormetaller ikke spiller noen viktig rolle for veksten av planteplankton i indre Oslofjord verken som begrensende næringsstoff eller som stoff med giftvirkning.

Gjennom våren ble det påvist lite zooplankton i de øvre 50 m i hele Oslofjorden uten tendens til produksjonsøkning før i mai. Ser en på verdiene for primærproduktiviteten antyder disse et vårmaksimum i slutten av mars. De lave zooplanktonverdiene, uten noen tydelig vårproduksjon, er sansynligvis mer et uttrykk for at resultatene for planktonproduksjonen avhenger av innsamlingstidspunktet i relasjon til produksjonsforløpet.

I prøvene var det egg og larver av ulike fiskearter, og som i tidligere år, var det egg av makrell og brisling som dominerte tallmessig.

Resultatene over eggfordeling i 0-50 m, samt ekkoregistreringene støtter opp om tidligere antagelser at Bonnefjorden er viktigste gyteområde for brisling i Oslofjorden. Mens det i 1975 ble funnet svært få larver av brisling i Bonnefjorden og Vestfjorden (DAHL et al. 1976) (mindre enn 5 larver pr. m² overflate), ble det i 1976 påvist gode larveforekomster på stasjonen i indre fjord. Høsten 1976 var det også mere 0-gruppe brisling enn høsten 1975. Dette kan indikere en sammenheng mellom larver og 0-gruppe brisling, men det er for tidlig å slutte om metodene er gode nok til å avsløre brislingårgangenes styrke allerede på larvestadiet.

Hovedmengden av brislingeeggene ble tatt i vann med temperatur 6,5 - 7,5°C og saltholdighet over 32‰.

Antall egg av torsk og rødspette viser at disse artene i 1976 hadde utstrakt gyteaktivitet i Drøbakssund i april. Av rødspette er det tidligere (DAHL et al. 1974 og 1976) bare funnet enkelte egg.

SAMMENDRAG

I tiden 6. februar - 10. november 1976 ble det gjennomført 7 tokt til Oslofjorden med måling av følgende parametre: temperatur, saltholdighet, oksygeninnhold, primærproduktivitet, klorofyll a, mengde og artssammensetning av planteplankton, gjennomskinnelighet og siktdyp; zooplankton (beregnet volum plankton pr. volumenhet sjøvann), mengde av egg og larver av fisk og utbredelse av pelagisk fisk ved hjelp av ekkoregistreringer.

Hydrografisk skilte 1976 seg fra tidligere år ved større variasjon i temperaturen i dypet.

Våroppblomstringen var relativt tidlig i 1976. Produktiviteten og mengden av planteplankton var gjennomgående størst i indre Oslofjord. Mengdene av zooplankton var små frem til mai hvorefter de økte frem til og med augusttoktet. Hovedmengden ble generelt samlet i de øverste 20 m.

Det ble påvist flere brislinglarver i indre Oslofjord i 1976 enn i 1975. Bestanden av 0-gruppe brisling var også størst i 1976. Antall egg av torsk og rødspette var høyere i 1976 enn tidligere, spesielt i Drøbaksund.

REFERANSER

- ANON, 1977. Undersøkelse av hydrografiske og biologiske forhold i indre Oslofjord. Overvåkningsprogram. Årsrapport 1975-1976. Norsk Institutt for Vannforskning: O-160/71: 1-119.
- DAHL, E., ELLINGSEN, E. og TVEITE, S. 1974. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med kjølevannsutslipp. Feltundersøkelser i Oslofjordområdet, januar-juni 1974. Fisken og Havet Ser. B, 1974 (19): 1-59.
- DAHL, E., ELLINGSEN, E. og TVEITE, S. 1976. Fiskeribiologiske undersøkelser i Oslofjorden, august 1974-oktober 1975. Fisken og Havet Ser. B, 1976 (6): 1-51.
- HALLDAL, P. and HALLDAL, K. 1973. Phytoplankton, chlorophyll and submarine light conditions in Kings bay, Spitsbergen, July 1971. Norw.J.Bot., 20: 99-108.
- PAASCHE, E. 1977. Growth of three plankton diatom species in Oslofjord water in the absence of artificial chelators. J.exp.mar.Biol.Ecol., 29: 91-106.
- POSGAY, J.A., MARAK, R.R. and HENNEMUTH, R. C., 1968. Development and tests of new zooplankton samplers. Int. Commn NW Atlant. Fish. Res. Doc., 1968/85: 1-5.
- STEEMANN NIELSEN, E. 1952. The use of radio-active carbon (C^{14}) for measuring organic production in the sea. J.Cons. Perm.int.Explor.Mer, 18: 117-140.
- UTERMÖHL, H. 1931. Neue Wege in der quantitativen Erfassung des Plankton. Verh.int.Verein.theor.angew.Limnol., 5: 567-596.
- ØSTRØM, B. 1974. An algorithm for the computation of primary production. Bot. Mar., 17: 20-22.

APPENDIX

Tabell Ia. Planteplankton fra PTK-1/76 funnet i 1 meters dyp

Stasjoner, Oslofjorden	0-0	0-1	0-2	0-3	0-4	0-5	0-6	0-7	0-8	0-9	0-10	0-11	0-12	
Taxa	Dato	11/2	10/2	10/2	9/2	10/2	10/2	9/2	9/2	6/2	7/2	6/2	6/2	
BACILLARIOPHYCEAE														
<i>Cerataulina pelagica</i>		0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	+	0	0
<i>Chaetoceros</i> spp.		0	150	20	0	0	80	20	+	10	30	+	50	20
<i>Eucampia zodiacus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0
<i>Leptocylindrus danicus</i>		0	0	10	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia actydropbila</i>		10	0	10	0	0	+	0	+	0	0	0	+	0
<i>N. closterium</i>		10	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>N. "seriata-type"</i>		0	10	20	+	10	+	0	+	10	+	+	30	+
<i>Porosira glacialis</i>		20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia alata</i>		0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	+	0	0
<i>R. setigera</i>		0	0	0	0	+	+	0	0	0	+	0	0	0
<i>R. hebetata</i> var. <i>semispina</i>		0	+	10	0	+	10	+	+	+	+	+	20	10
<i>Skeletonema costatum</i>	10000	400	10	+	10	10	80	20	0	10	0	0	0	+
<i>Thalassionema nitzschioides</i>		0	0	10	0	10	+	+	0	+	+	50	50	+
<i>Thalassiosira nordenskiöldii</i>		40	0	0	0	+	0	0	+	0	0	0	0	0
<i>T. polychorda</i>		0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>T. spp.</i>		0	0	0	0	0	+	0	0	+	0	0	0	0
Pennate diatomeer, ubest.		0	+	+	0	0	+	0	0	0	0	0	+	0
Sum BACILLARIOPHYCEAE		10080	560	90	+	30	100	100	20	20	40	50	150	30
DINOPHYCEAE														
<i>Dinophysis acuta</i>		0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0
Gymnodiniaceae, ubest.		20	10	10	+	20	20	30	20	20	20	10	30	40
Peridinales		0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	+
Sum DINOPHYCEAE		20	10	10	+	20	20	30	20	30	20	10	30	40
ANDRE KLASSER														
Euglenophyceae		+	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nakne monader, ubest.		2000	400	1000	800	1300	1100	750	700	1300	900	1300	1400	1900
Sum ANDRE KLASSER		2000	400	1000	800	1300	1100	750	700	1300	900	1300	1400	1900
Sum alle taxa		12100	970	1100	800	1350	1220	850	740	1350	960	1350	1580	1970

Tabellforklaring: Tallene angir antall celler/ml. Tegnet pluss er nyttet for cellekonsentrasjoner på mindre enn 10/ml.

Phaeocystis pouchetii er inkludert i nakne monader.

Tabell Ib. Planteplankton fra PTK-2/76 funnet i 1 meters dyp.

Stasjoner, Oslofjorden	0-0	0-1	0-2	0-3	0-4	0-5	0-6	0-7	0-8	0-9	0-10	0-11	0-12	
Taxa	Dato	8/3	8/3	8/3	5/3	5/3	5/3	4/3	4/3	4/3	4/3	4/3	3/3	3/3
BACILLARIOPHYCEAE														
Cerataulina pelagica		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	
Chaetoceros spp.		0	0	0	10	+	500	30	220	200	300	110	250	400
Detonula confervaceae		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0
Leptocylindrus danicus		0	+	0	+	0	+	50	10	10	0	0	0	0
Nitzschia actydropbila		0	0	0	0	+	0	0	0	0	+	0	10	+
N. "seriata-type"		600	200	80	20	70	120	100	110	60	100	100	300	150
Porosira glacialis		0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	+	0
Rhizosolenia alata		0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	+
R. hebetata var. semispina		+	30	10	+	+	10	40	90	40	10	50	10	50
R. setigera		+	+	+	+	0	+	+	+	0	+	0	+	0
Skeletonema costatum		0	+	0	200	130	750	900	2700	3000	1700	3700	4000	5000
Thalassionema nitzschloides		0	0	0	0	0	+	+	100	10	+	50	100	100
Thalassiosira nordenskiöldii		+	0	0	0	0	+	10	+	10	+	+	100	+
T. polychorda		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
T. spp.		0	0	0	0	0	0	+	+	+	+	10	20	+
Pennate diatomeer		0	0	0	+	0	+	+	0	10	0	0	+	0
Sum BACILLARIOPHYCEAE		600	230	90	230	200	1380	1130	3230	3340	2110	4120	4790	5700
DINOPHYCEAE														
Dinophysis acuta		0	0	0	0	0	0	+	0	+	0	0	0	0
D. lachmannii		+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0
D. norvegica		0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gymnodiniaceae		1500	160	300	10	10	60	30	50	30	60	0	+	10
Peridiniiales		0	0	0	0	0	+	+	+	0	0	0	0	+
Sum DINOPHYCEAE		1500	160	300	10	10	60	30	50	30	60	+	+	10
ANDRE KLASSER														
Euglenophyceae		50	+	+	0	0	+	+	0	0	0	0	0	0
Nakne monader, ubest.		2500	4000	3000	1200	1300	1800	2100	1700	1200	1600	700	1000	1300
Sum ANDRE KLASSER		2550	4000	3000	1200	1300	1800	2100	1700	1200	1600	700	1000	1300
Sum alle taxa		4650	4390	3390	1440	1510	3240	3260	4980	4570	3770	4820	5790	7010

Tabellforklaring: Tallene angir antall celler/ml. Tegnet pluss er nyttet for cellekonsentrasjoner på mindre enn 10/ml.

Tabell Ic. Planteplankton fra PTK-3/76 funnet i 1 meters dyp

Stasjoner, Oslofjorden	0-0	0-1	0-2	0-3	0-4	0-5	0-6	0-7	0-8	0-9	0-10	0-11	0-12	
Taxa	Dato	5/4	2/4	2/4	2/4	2/4	2/4	1/4	1/4	31/3	1/4	1/4	6/4	6/4
BACILLARIOPHYCEAE														
Cerataulina pelagica		0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	
Chaetoceros spp.		+	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	
Leptocylindrus danicus		+	+	+	0	0	0	+	0	+	0	0	0	
Nitzschia actydropbila		+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
N. closterium		+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
N. "seriata-type"		200	50	100	0	+	0	0	0	0	+	0	0	
Rhizosolenia setigera		+	+	0	+	0	+	0	0	0	0	0	0	
R. hebetata var. semispina		0	+	20	+	+	0	0	+	+	+	0	+	
Skeletonema costatum		+	+	0	0	0	0	0	+	0	+	+	0	
Thalassionema nitzschioides		0	0	+	+	0	+	0	0	0	0	0	+	
Pennate diatomeer, ubest.		0	0	0	0	+	0	0	+	0	+	+	0	
Sum BACILLARIOPHYCEAE		200	50	120	+	+	+	10	+	+	+	+	+	
DINOPHYCEAE														
Dinophysis acuta		0	+	0	+	0	0	0	0	0	0	0	+	
D. lachmannii		0	0	0	+	+	0	+	+	0	0	0	0	
D. norvegica		0	0	0	+	0	0	0	+	+	0	0	0	
Gymnodiniaceae		200	700	60	300	200	100	250	600	50	400	80	70	
Peridinales		+	+	0	+	+	0	+	+	+	+	+	+	
Sum DINOPHYCEAE		200	700	60	300	200	100	250	600	50	400	80	70	
ANDRE KLASSER														
Ebria tripartita		0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	
Euglenophyceae		100	30	0	0	20	0	0	0	+	0	0	0	
Nakne monader, ubest.		3400	2600	1300	1200	1400	1100	1600	1600	750	1200	700	1300	
Sum ANDRE KLASSER		3500	2630	1300	1200	1420	1100	1600	1600	750	1200	700	1300	
Sum alle taxa		3900	3380	1480	1500	1620	1200	1860	2200	800	1600	780	1370	

Tabellforklaring: Tallene angir antall celler/ml. Tegnet pluss er nyttet for cellekonsentrasjoner på mindre enn 10/ml.

Tabell 1d. Planteplankton fra PTK-4/76 funnet i 1 meter dyp

Stasjoner, Oslofjorden	0-0	0-1	0-2	0-3	0-4	0-5	0-6	0-7	0-8	0-9	0-10	0-11	0-12	
Taxa	Dato	10/5	10/5	8/5	7/5	8/5	8/5	7/5	7/5	7/5	7/5	6/5	6/5	6/5
BACILLARIOPHYCEAE														
Chaetoceros spp.		20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leptocylindrus danicus		+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
Nitzschia closterium		+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skeletonema costatum		3000	1000	+	+	0	+	0	+	+	+	0	0	0
Thalassionema nitzschioides		+	0	0	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0
Thalassiosira spp.		30	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pennate diatomeer		0	+	0	10	20	+	+	+	+	+	+	0	0
Sum BACILLARIOPHYCEAE		3050	1020	+	10	20	+	+	+	+	+	+	0	+
DINOPHYCEAE														
Dinophysis lachmannii		+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
D. norvegica		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
Minuscula bipes		0	30	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0
Gymnodiniaceae		140	120	110	80	10	10	10	40	30	20	40	10	10
Peridinales		10	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sum DINOPHYCEAE		150	230	110	80	10	10	10	40	30	20	40	10	10
ANDRE KLASSER														
Coccolithus huxleyi		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
Dinobryon sp.		0	+	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0
Euglenophyceae		0	10	20	+	70	0	+	+	0	0	+	0	0
Nakne monader		3000	2400	2800	1700	1700	2300	2100	1700	2300	1200	1100	800	750
Sum ANDRE KLASSER		3000	2410	2820	1700	1770	2300	2100	1700	2300	1200	1100	800	750
Sum alle taxa		6200	3660	2930	1790	1800	2310	2110	1740	2330	1220	1140	810	750

Tabellforklaring: Tallene angir antall celler/ml. Tegnet pluss er nyttet for cellekonsentrasjoner på mindre enn 10/ml.

Tabell 1e. Planteplankton fra PTK-5/76 funnet i 1 meters dyp

Stasjoner, Oslofjorden	0-0	0-1	0-2	0-3	0-4	0-5	0-6	0-7	0-8	0-9	0-10	0-11	0-12	
Taxa	Dato	14/6	14/6	15/6	15/6	15/6	15/6	11/6	11/6	11/6	11/6	11/6	10/6	10/6
BACILLARIOPHYCEAE														
Cerataulina pelagica		0	+	10	0	10	+	10	0	+	40	10	+	10
Chaetoceros spp.		0	0	0	0	+	0	0	0	0	40	+	0	+
Leptocylindrus danicus		0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	+	0	0
Nitzschia actydropihila		0	40	150	300	40	50	200	60	20	200	1600	50	600
N. closterium		+	0	0	0	10	+	0	+	+	10	10	0	20
Rhizosolenia alata		+	+	70	+	10	60	40	+	70	80	10	50	50
R. fragilissima		+	+	70	0	10	20	150	+	250	150	0	+	60
Skeletonema costatum		500	1000	1100	700	600	500	1200	1800	300	1300	5000	+	2100
Thalassionema nitzschioides		0	10	10	0	+	60	20	+	20	20	60	+	10
Pennate diatomeer		+	0	0	+	0	0	0	0	0	+	0	0	+
Sum BACILLARIOPHYCEAE		500	1050	1410	1000	680	690	1620	1860	660	1840	6690	100	2850
DINOPHYCEAE														
Ceratium furca		+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. horridum		+	+	0	0	+	0	0	0	+	+	+	0	0
C. longipes		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0
Dinophysis lachmannii		80	+	+	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0
D. norvegica		0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0
Exuviaella baltica		0	0	0	0	0	0	+	0	+	+	0	0	0
Minuscula bipes		0	0	0	0	0	+	0	0	0	+	0	0	0
Scrippsiella faeroense		10	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gymnodiniaceae		800	200	100	50	300	70	50	50	20	70	700	220	400
Peridinales		10	0	0	0	0	0	0	+	0	0	+	0	0
Sum DINOPHYCEAE		900	240	100	50	300	70	50	50	20	70	700	220	400
ANDRE KLASSER														
Coccolithus huxleyi		1400	550	250	100	450	200	200	400	550	400	900	70	300
Ebria tripartita		0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0
Euglenophyceae		0	0	0	+	0	+	+	10	0	10	10	0	0
Nakne monader, ubest.		2800	1750	2000	2200	2500	2400	1300	2300	1300	1300	2000	1200	2300
Sum ANDRE KLASSER		4700	2300	2250	2300	2950	2600	1500	2710	1850	1710	2910	1270	2600
Sum alle taxa		5600	3590	3760	3950	3930	3360	3170	4620	2530	3620	10300	1590	5850

Tabellforklaring: Tallene angir antall celler/ml. Tegner pluss er nyttet for cellekonsentrasjoner på mindre enn 10 ml.

Tabell 1f. Planteplankton fra PTK-6/76 funnet i 1 meters dyp

Stasjoner, Oslofjorden	0-0	0-1	0-2	0-3	0-4	0-5	0-6	0-7	0-8	0-9	0-10	0-11	0-12
Taxa	Dato	16/8	16/8	13/8	13/8	13/8	12/8	12/8	12/8	12/8	12/8	11/8	11/8
BACILLARIOPHYCEAE													
Asterionella formosa		0	0	0	0	0	0	0	0	+	20	0	0
Chaetoceros spp.		+	+	0	150	200	+	50	0	+	90	0	0
Nitzschia actydropbila		0	+	0	+	0	+	+	0	0	0	0	0
N. closterium		0	20	+	+	+	20	+	+	+	0	+	0
Skeletonema costatum		+	+	+	1000	1200	100	110	20	200	+	+	0
Pennate diatomeer		0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10	0
Sentriske diatomeer		0	0	0	300	150	0	0	0	0	0	20	0
Sum BACILLARIOPHYCEAE		+	20	+	1450	1550	120	160	20	210	+	140	0
DINOPHYCEAE													
Ceratium furca		10	0	0	0	0	0	+	0	+	0	0	0
Dinophysis acuta		0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0
Minuscula bipes		0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0
Prorocentrum micans		10	10	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gymnodiniaceae		20	60	40	10	10	50	10	20	10	50	50	10
Peridinales		30	+	20	+	0	10	+	10	0	0	0	+
Sum DINOPHYCEAE		70	70	60	10	10	60	10	30	10	50	50	10
ANDRE KLASSER													
Coccolithus huxleyi		1500	400	700	150	400	900	600	350	200	40	+	+
Dinobryon sp.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
Chlorophyceae		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
Nakne monader		2100	2100	1200	2100	1800	1800	1150	1100	2800	2300	4100	1800
Sum ANDRE KLASSER		3600	2500	1900	2250	2200	2700	1750	1450	3000	2340	4110	1800
Sum alle taxa		3670	2590	1960	3710	3760	2880	1920	1500	3220	2390	4300	1810

Tabellforklaring: Tallene angir antall celler/ml. Tegnet pluss er nyttet for cellekonsentrasjoner på mindre enn 10/ml.

Tabell Ig. Planteplankton for PTK-7/76 funnet i 1 meters dyp

Stasjoner, Øslofjorden	0-0	0-1	0-2	0-3	0-4	0-5	0-6	0-7	0-8	0-9	0-10	0-11	0-12
Taxa	Dato	5/11	5/11	5/11	4/11	4/11	8/11	9/11	9/11	9/11	9/11	10/11	10/11
BACILLARIOPHYCEAE													
<i>Cerataulina pelagica</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
<i>Chaetoceros</i> spp.		0	0	0	0	0	20	0	+	0	0	+	50
<i>Ditylum brightwellii</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+
<i>Guinardia flaccida</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
<i>Leptocylindrus danicus</i>		0	0	0	0	0	+	0	+	+	0	+	10
<i>Nitzschia actyrophila</i>		0	+	0	0	+	0	0	+	0	30	+	+
<i>N. closterium</i>		0	0	0	0	0	0	0	+	0	+	+	+
<i>N. "seriata"-type</i>		0	0	0	0	0	40	+	40	100	20	130	950
<i>Rhizosolenia alata</i>		0	0	0	0	0	10	+	0	20	20	40	20
<i>R. hebetata</i> var. <i>semispina</i>		0	0	0	0	0	+	0	0	0	+	0	0
<i>R. setigera</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	+
<i>Skeletonema costatum</i>		+	10	0	0	0	0	+	+	100	+	70	50
<i>Thalassionema nitzschioides</i>		0	0	0	0	0	+	0	+	0	0	0	+
<i>Thalassiosira nordenskiöldii</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
<i>T. rotula</i>		0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	+
<i>T. spp.</i>		0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	+
Pennate diatomeer		0	0	0	0	+	0	0	0	+	0	0	0
Sum BACILLARIOPHYCEAE		+	10	0	0	+	70	+	40	220	40	270	1070
DINOPHYCEAE													
<i>Ceratium furca</i>		0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	+	0
<i>C. lineatum</i>		0	0	0	0	0	+	0	0	+	0	+	+
<i>Dinophysis acuta</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	+
<i>D. norvegica</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0
<i>Prorocentrum micans</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
Gymnodiniaceae		10	20	+	0	+	20	10	10	10	0	50	50
Peridinales		0	+	0	0	0	+	0	0	+	0	0	+
Sum DINOPHYCEAE		10	20	+	0	+	20	10	10	10	+	50	50
ANDRE KLASSER													
Cyanophyceae		600	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Distephanus speculum</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
Euglenophyceae		50	0	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0
Nakne monader, ubest.		700	1000	900	300	900	700	300	350	1500	1400	750	1150
Sum ANDRE KLASSER		1350	1050	900	300	900	700	300	350	1500	1400	750	1150
Sum alle taxa		1360	1080	900	300	900	790	310	400	1730	1440	1070	2270

Tabellforklaring: Tallene angir antall celler/ml. Tegnnet pluss er nyttet for cellekonsentrasjoner på mindre enn 10/ml.

FISKEN OG HAVET, SERIE B

Oversikt over tidligere artikler finnes i tidligere nr.

1977 Nr. 1 Gunnar Nævdal, Marianne Holm og Sten Knutsson:
Erfaring med bruk av ytre merker på oppdrettsfisk.

1977 Nr. 2. Didrik S. Danielssen og Svein Arnholt Iversen:
Temperaturens innvirkning på utviklingen av naturlig
og kunstig befruktete makrellegg (Scomber scombrus L.).

1977 Nr. 3. Svein Arnholt Iversen og Didrik S. Danielssen:
Forhøyete temperaturers innvirkning på egg og larver
av torsk (Gadhus morhua L.) og rødspette (Pleuronectes
platessa L.) samt larver av vårgytende sild (Clupea
harengus L.).

1977 Nr. 4. Svein Sundby og Roald Sætre:
Spredning og transport av oljeforurensning på havet -
En litteraturoversikt.

1977 Nr. 5. Anon.: The Bravo blow out. A report on marine
research activities April 23 to May 5 1977 including
some preliminar results.

1977 Nr. 6. Anon.: Fiskeressursene og deres miljø i farvannene
utenfor Møre-Helgeland.

1977 Nr. 7. Carl Jakob Rørvik: Industritrålfisket i Nordsjøen.
En studie i hvordan utbyttet kan økes ved hjelp av
reguleringer uten at kvotene på torsk, hyse og
hvitling reduseres.

1977 Nr. 8. Einar Dahl, Else Ellingsen og Stein Tveite:
Fiskeribiologiske undersøkelser i Langesundsområdet,
februar - november 1976.