

2460



Statlig program for  
forurensningsovervåking

Rapport 413|90

Oppdragsgiver

Statens forurensningstilsyn

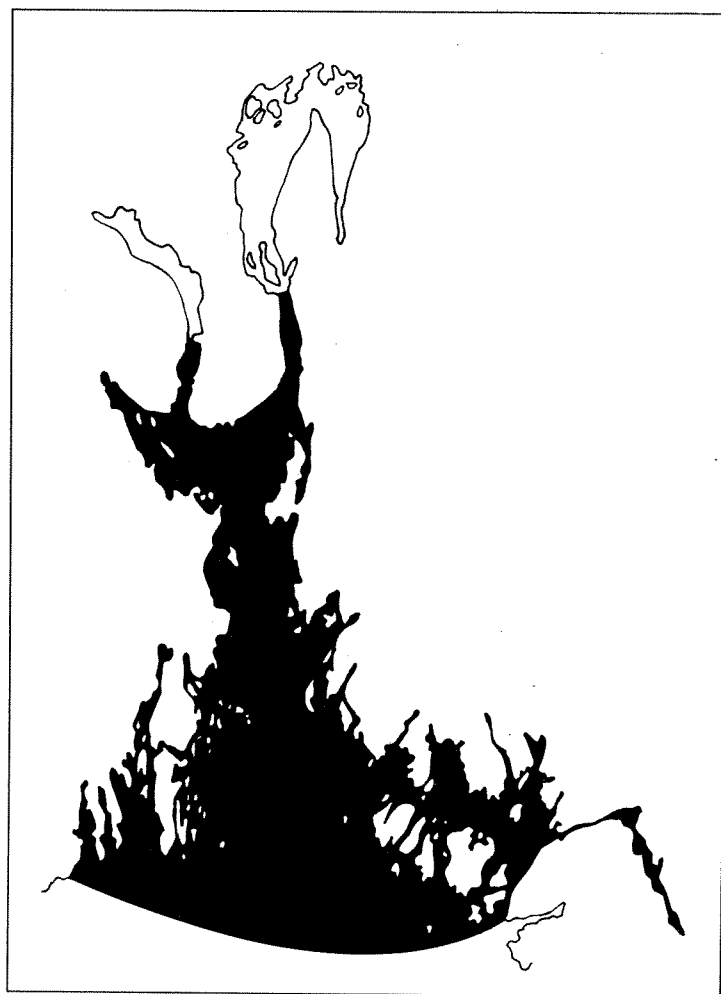
Deltakende institusjon

NIVA

# Eutrofi- situasjonen i YTRE OSLOFJORD 1989

DELPROSJEKT 4.5

Oksygen og næringsalter i  
Ytre Oslofjord





## Statlig program for forurensningsovervåking

Det statlige programmet omfatter overvåking av forurensningsforholdene i

**luft og nedbør  
grunnvann  
vassdrag og fjorder  
havområder**

Overvåkingen består i langsiktige undersøkelser av de fysiske, kjemiske og biologiske forhold.

Hovedmålsettingen med overvåkingsprogrammet er å dekke myndighetenes behov for informasjon om forurensningsforholdene med sikte på best mulig forvaltning av naturressursene.

Hovedmålet spenner over en rekke delmål der overvåkingen bl.a. skal:

**gi informasjon om tilstand og utvikling av forurensningssituasjonen på kort og lang sikt.**

**registrere virkningen av iverksatte tiltak og danne grunnlag for vurdering av nye forurensningsbegrensende tiltak.**

**påvise eventuell uheldig utvikling i resipienten på et tidlig tidspunkt.**

**over tid gi bedre kunnskaper om de enkelte vannforekomsters naturlige forhold.**

Sammen med overvåkingen vil det føres kontroll med forurensende utslipp og andre aktiviteter.

Overvåkingsprogrammet finansieres i hovedsak over statsbudsjettet. Statens forurensningstilsyn er ansvarlig for gjennomføring av programmet.

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter publiseres i årlige rapporter.

Henvendelser vedrørende programmet kan i tillegg til de aktuelle institutter rettes til Statens forurensningstilsyn, Postboks 8100 Dep, 0032 Oslo 1, tlf. 02 - 65 98 10.

# NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

<b>Hovedkontor</b> Postboks 69, Korsvoll 0808 Oslo 8 Telefon (02) 23 52 80 Telefax (02) 39 41 89	<b>Sørlandsavdelingen</b> Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (041) 43 033 Telefax (041) 43 033	<b>Østlandsavdelingen</b> Rute 866 2312 Ottestad Telefon (065) 76 752 Telefax (065) 78 402	<b>Vestlandsavdelingen</b> Breiviken 5 5035 Bergen-Sandviken Telefon (05) 95 17 00 Telefax (05) 25 78 90
--	---	--	--

Prosjektnr.: 0- 8907504
Undernummer:
Løpenummer: 2460
Begrenset distribusjon: Åpen

Rapportens tittel: Eutrofisituasjonen i Ytre Oslofjord 1989. Delprosjekt 4.5. Oksygen og næringssalter i Ytre Oslofjord. (Overvåkingsrapport nr. 413/90)	Dato: 15. juni 1990.
	Rapportnr.
Forfatter (e): Kjell Baalsrud	Faggruppe: Marin eutrofi
	Geografisk område: Oslofjorden
	Antall sider (inkl. bilag): 84

Oppdragsgiver: <b>Statens forurensningstilsyn (SFT)</b> (Statlig program for forurensningsovervåking)	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
--	----------------------------------

Ekstrakt: Oksygen, temperatur, saltholdighet og næringssalter ble observert på tokt i juni og oktober 1989 i Ytre Oslofjord. Temperatur og saltholdighet ble også observert i september 1989. Oksygensituasjonen i oktober 1989 var noe bedre enn i oktober 1987 og 1988. Observasjonene viste at hele vannmassen ned til ca. 100 meter var blitt skiftet ut på 40 dager. Næringssaltfordelingen viste lave verdier og nitrogenoverskudd ned til 30-50 meter. I dypvannet var næringssaltinnholdet høyest i de indre deler av Ytre Oslofjord.


4 emneord, norske:

1. Oslofjorden
2. Marin eutrofi
3. Oksygen
4. Næringssalter

4 emneord, engelske:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Prosjektleder:



Kjell Baalsrud

For administrasjonen:



Tor Bokn

ISBN 82-577-1770-3

Programleder, overvåking

STATLIG PROGRAM FOR FORURENSNINGSOVERVÅKING

0-8907504

EUTROFISITUASJONEN I YTRE OSLOFJORD

Delprosjekt 4.5

Oksygenforholdene i Ytre Oslofjord i oktober 1989

Oslo, 15.6.1990

Saksbehandler: Kjell Baalsrud

## FORORD

Dette er en delrapport i en større undersøkelse av eutrofisituasjonen i Ytre Oslofjord.

Undersøkelsen utføres for Statens forurensningstilsyn (SFT) av Norsk Institutt for Vannforskning, NIVA, i samarbeid med Universitetet i Oslo og VERITEC.

Resultatene fra første undersøkelsesår, 1988, er presentert i en Fremdriftsrapport, nr. 376/89 i det Statlige program for forurensningsovervåking (SFT). Resultatene av samtlige delundersøkelser i 1988 og 1989 vil bli sammenstilt i en sluttrapport i 1990. De enkelte delrapportene vil bare i mindre grad kunne trekke inn resultater fra de andre delrapportene.

Denne delundersøkelsen baseres på et tokt i hele Ytre Oslofjord 17. - 19. oktober 1989.

Vi vil takke besetningen på forskningsfartøyet "Trygve Braarud" for god innsats under toktet.

Følgende NIVA-medarbeidere har bidratt til arbeidet: Unni Efraimsen har utført alle oksygenanalysene ombord under toktet og har punchet samtlige data. Johan Ahlfors har hatt ansvaret for optiske målinger og prøvetaging under toktet. Pål Brettum har analysert planteplanktonprøvene. Kai Sørensen har analysert og tolket data fra Horten havn. Analyser av klorofyll og næringssalter er utført ved rutinelaboratoriet. Jan Magnusson har deltatt i vurderingen av materialet. Frank Kjellberg har vært ansvarlig for et tokt 12. - 13. juni 1989, hvor det ble målt saltholdighet og temperatur og tatt prøver for oksygen og næringssalter på 5 hovedstasjoner.

Rapporten er utarbeidet av Kjell Baalsrud, som også har hatt toktledelsen og delprosjektansvaret.

NIVA, 15.6.1990.

Kjell Baalsrud  
prosjektleder.

INNHALDSFORTEGNELSE	SIDE
FORORD	2
SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER	7
1. INNLEDNING	9
2. METODER OG FELTARBEID	10
3. RESULTATER	11
3.1 Oksygen	11
3.2 Saltholdighet	18
3.3 Temperatur og tetthet	18
3.4 Hydrografi 12. juni og 7. september 1989	23
3.5 Næringsssalter	28
3.6 Alger, klorofyll og siktedyp	30
3.7 Horten indre havn	31
4. DISKUSJON	39
4.1 Hydrografi og vannutskiftning	39
4.2 Næringssaltfordeling	42
4.3 Oksygenutvikling i mellomdypet og dypbassengene	49
4.4 Sammenfattende diskusjon	51
5. LITTERATUR	53
VEDLEGG 1. Hydrografiske observasjoner 17. - 19. oktober 1989 (19 sider).	
VEDLEGG 2. Hydrografiske observasjoner 12. juni og 7. september 1989. (5 sider).	

FIGURER	SIDE
1. Stasjoner på tokt 17. - 19. oktober 1989.	12
2. Oksygen som % metning og i ml/l, 17. - 19. oktober 1989, snitt Drøbaksundet - Torbjørnskjær.	13
3. Oksygen som % metning og i ml/l, 18. - 19. oktober 1989, snitt Mossesundet - Breidangen - Sandebukta.	14
4a. Oksygenkonsentrasjoner i ml/l, 17. - 19. oktober 1989, 4 snitt på tvers av fjorden.	15
4b. Oksygen som % metning 17. - 19. oktober 1989, 4 snitt på tvers av fjorden.	16
5. Oksygenkonsentrasjonen i ml/l i alle målte dyp i perioden 17. - 19. oktober 1989.	17
6. Saltholdighet 1 meter, 17. - 19. oktober 1989.	19
7. Temperatur, saltholdighet og tetthet, snitt Drøbaksundet - Torbjørnskjær 17. - 19. oktober 1989.	20
8. Saltholdighet, snitt Mossesundet - Breidangen - Sandebukta, 18. - 19. oktober 1989.	21
9. Tetthet, snitt Mossesundet - Breidangen - Sandebukta 18. - 19. oktober 1989.	22
10. Stasjonsplassering for tokt 12. juni og 7. september 1989.	24
11. Saltholdighet, temperatur og tetthet, snitt Drøbaksundet - Torbjørnskjær 12. juni 1989.	25
12. Saltholdighet, temperatur og tetthet, snitt Drøbaksundet - Torbjørnskjær 7. september 1989.	26
13. Oksygen som % metning og i ml/l, snitt Drøbaksundet - Torbjørnskjær 12. juni 1989.	27
14. Totalfosfor på 5 hovedstasjoner 17. - 19. oktober 1989.	29

FIGURER	SIDE
15. Vektforholdet nitrogen:fosfor 12. juni og 17. - 19. oktober 1989. Middelerverdier for alle stasjoner.	32
16. Klorofyll i 1 meters dyp 17. - 19. oktober 1989.	33
17. Siktedyp i meter 17. - 19. oktober 1989.	35
18. Klorofyllkonsentrasjon som funksjon av siktedyp 17. - 19. oktober 1989.	36
19. Målinger i Horten indre havn, 19. oktober 1989.	37
20. Absorpsjosspektra (in vivo) av filtrert materiale fra st. 4, Horten, 18. oktober 1988.	38
21. Temperatur, saltholdighet og oksygen i Drøbaksundet, Mølendypet og Bastøydypet i 1989.	40
22. Temperatur, saltholdighet og oksygen i Rauøydypet og Torbjørnskjær i 1989.	41
23. Saltholdigheten som funksjon av temperatur 17. - 19. oktober 1989.	43
24. Temperatur avsatt mot oksygen 17. - 19. oktober 1989.	44
25. Temperatur avsatt mot TOT-P 17. - 19. oktober 1989.	45
26. Temperatur avsatt mot TOT-N 17. - 19. oktober 1989.	46
27. TOT-N avsatt mot TOT-P 17. - 19. oktober 1989.	48
28. Saltholdighet og oksygen i Mølendypet 1987, 1988 og 1989.	50



## TABELLER

## SIDE

1. Hydrografiske observasjoner i 5 dypbassenger 1989.	54
2. Middelerdier for totalt nitrogen og fosfor 12. juni 1989.	55
3. Middelerdier for uorganisk nitrogen og fosfor 12. juni 1989.	55
4. Middelerdier for totalt nitrogen og fosfor 17. - 19. oktober 1989.	56
5. Forholdet nitrogen:fosfor 12. juni og 17. - 19. oktober 1989.	57
6. Planteplankton fra stasjoner i Oslofjorden 17. - 19. oktober 1989.	58

## SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

### FORMÅL

Formålet med delprosjektet var å gjenta oksygenmålingsprogrammet fra 1988 med sikte på å vurdere langtidsutviklingen i hele Ytre Oslofjord.

### KONKLUSJONER

Observasjonene i oktober 1989 adskiller seg fra de som ble funnet i oktober-målingene i 1987 og 1988.

Det var denne gang noe bedre oksygenforhold i fjorden.

De hydrografiske data er sammenholdt med observasjoner tatt på 3 av hovedstasjonene 7. september 1989. Det fremgår at hele vannmassen ned til omlag 100 meters dyp var blitt fornyet i løpet av de 40 dagene fra 7.9 til 17.10. Målingene i oktober viste et relativt varmt, salt, næringsfattig og oksygenrikt vann på dyp mellom 15 og 55 meter. Vannet hadde ikke vært lenge nok i fjorden til at et lokalt oksygenforbruk i det mellomdype vannet kunne utvikle seg og bli registrert. Dette vannet hadde temperatur-, saltholdighet- og oksygenverdier som lignet observasjoner i vann fra overflatelaget utenfor svenskekysten i Skagerrak i august 1989.

Næringsstoffordelingen viste lave verdier med overskudd av nitrogen ned til 30 - 50 meter. I dypvannet var mesteparten av næringsstoffene brakt inn fra Skagerrak, men i Breidangen og Drøbaksundet var det også et tilskudd som må skyldes sedimentering fra overflatelagets produksjon, eventuelt en terskeloverskylling fra Indre Oslofjord.

Det kan ikke trekkes noen sikker konklusjon om hvilket næringsstoff som begrenser algeproduksjonen, men observasjonene kan tyde på at fosfor er begrensende på de innerste 3 stasjonene og nitrogen på de ytterste 2.

Et visst oksygenvinn ble observert i Mossesundet og Sandebukta i tråd med undersøkelsene i 1988. Oksygenvinnet var høyest i Mossesundet.

Dyphullet i Hortens havn var fremdeles oksygenfritt, men grensen mellom oksisk og anoksisk vann var skjøvet noen meter lenger ned fra 10 til 14 meters dyp.

Klorofyllverdier, siktedyp og planteplanktonanalyser viste høy primærproduksjon, det sene tidspunkt på høsten tatt i betraktning. Spesielt høye verdier ble observert i frontene mellom ulike vannmasser.

Utskiftningen av hele vannmassen mellom 15 og 55 meter kort tid før dette toktet, bekrefter at det er store horisontale vannbevegelser i Oslo-fjorden. Med så urolige vannmasser må man være forsiktig med å legge vekt på resultatene av enkeltmålinger.

## 1. INNLEDNING

Mange års arbeid med forurensningssituasjonen i Indre Oslofjord har vist at målinger tatt sent på høsten er særlig betydningsfulle. På det tidspunktet vil den overveiende del av planteveksten være over. Videre er dypvannsmassene erfaringsmessig stagnerende om sommeren til ut på høsten. De store dypvannfornyelser vil sjelden ta til før i november - desember, eller etter årsskiftet. Det er påvist at vi i oktober ofte finner de laveste oksygenverdiene for dypvannet. Det viser at for dyrelivet i fjorden vil senhøsten som regel være den mest kritiske perioden.

I 1987 var det oksygenmålingstokt i Ytre Oslofjord 19. - 21. oktober (Magnusson, 1988).

I 1988 gikk et tilsvarende tokt 24. - 28. oktober (Baalsrud, 1990).

Resultatene av disse toktene viste at også i Ytre Oslofjord er oktobermålinger særlig interessante. Det var også i tråd med tidligere målinger i Ytre Oslofjord. Som det fremgår av denne rapporten, har oktobermålingene i 1989 ikke bekreftet denne regelen.

Som det fremgår av datasammenstillingen i Vedlegg 2, ble det på toktet i oktober 1989, foruten temperatur og saltholdighet, også foretatt analyser av nitrogen, fosfor og klorofyll.

Det opprinnelige næringssaltprogrammet med 7 prøveserier tatt gjennom sommerhalvåret, måtte av tekniske årsaker endres. Det ble gjennomført et næringssalttokt til 5 hovedstasjoner 17. juni 1989. Data fra dette toktet er stilt sammen i Vedlegg 3. I dette vedlegget finnes også temperatur- og saltholdighetsdata fra 3 av hovedstasjonene fra et tokt 7. september 1989, som ble gjennomført av VERITEC.

## 2. METODER OG FELTARBEID

Toktet ble gjennomført 17. - 19. oktober 1989 med forskningsfartøyet "Trygve Braarud". Det ble tatt prøver på i alt 38 stasjoner fra Drøbaksundet til syd for Færder. Bortsett fra noe vind og høy sjø på de ytterste stasjonene, var værforholdene gode og feltarbeidet gikk etter programmet.

Temperatur og saltholdighet ble avlest direkte med båtens CTD-instrument (Neil Brown CTD). Vannprøver ble tatt med rosettvannhenter. Oksygen ble analysert ombord etter Winklermetoden. Vannprøver for totalnitrogen og totalfosfor ble tappet på egne flasker. Prøver for klorofyllanalyser ble filtrert fra på Whatman papir og frosset.

Siktedyp ble målt med Secchi-skive så lenge dagslyset og sjøgangen var tilfredsstillende.

Plantep plankton ble samlet og konserverert for kvantitativ analyse.

Bortsett fra oksygenanalysene, ble alle analysene utført ved NIVA's laboratorier.

På toktet 17. juni 1989 ble brukt samme fremgangsmåte som beskrevet ovenfor. Toktet ble utført med "Trygve Braarud" med Frank Kjellberg som toktansvarlig. På dette toktet ble det foretatt en rekke ekkoloddmålinger som ble brukt til å justere bunnprofilen Drøbaksundet - Torbjørnskjær. Analysene ble utført på NIVA.

Målingene fra 7. september ble tatt med CTD-utstyret under et VERITEC-tokt.

### 3. RESULTATER

På bakgrunn av de data som er stilt sammen i vedleggene, vil det i denne rapporten bli lagt hovedvekt på å forstå sammenhengen mellom oksygensituasjonen og de hydrografiske forholdene. Det vil også bli trukket inn resultater fra de tilsvarende tokt i oktober 1987 og 1988.

#### 3.1 Oksygen

Stasjonsvalget fremgår av fig. 1. Stasjonsnumrene er de samme som i 1988. Stasjon 5 ble sløyfet på grunn av høy sjø. 8 nye stasjoner (31 - 38) ble lagt inn i det ytre fjordområdet. I Sandebukta og Mossesundet ble det tatt stasjoner, kalt 39 (S4) og 40 (M2).

Oksygenforholdene i hovedsnittet langs fjorden fra Drøbaksundet til syd for Torbjørnskjær er vist i fig. 2.

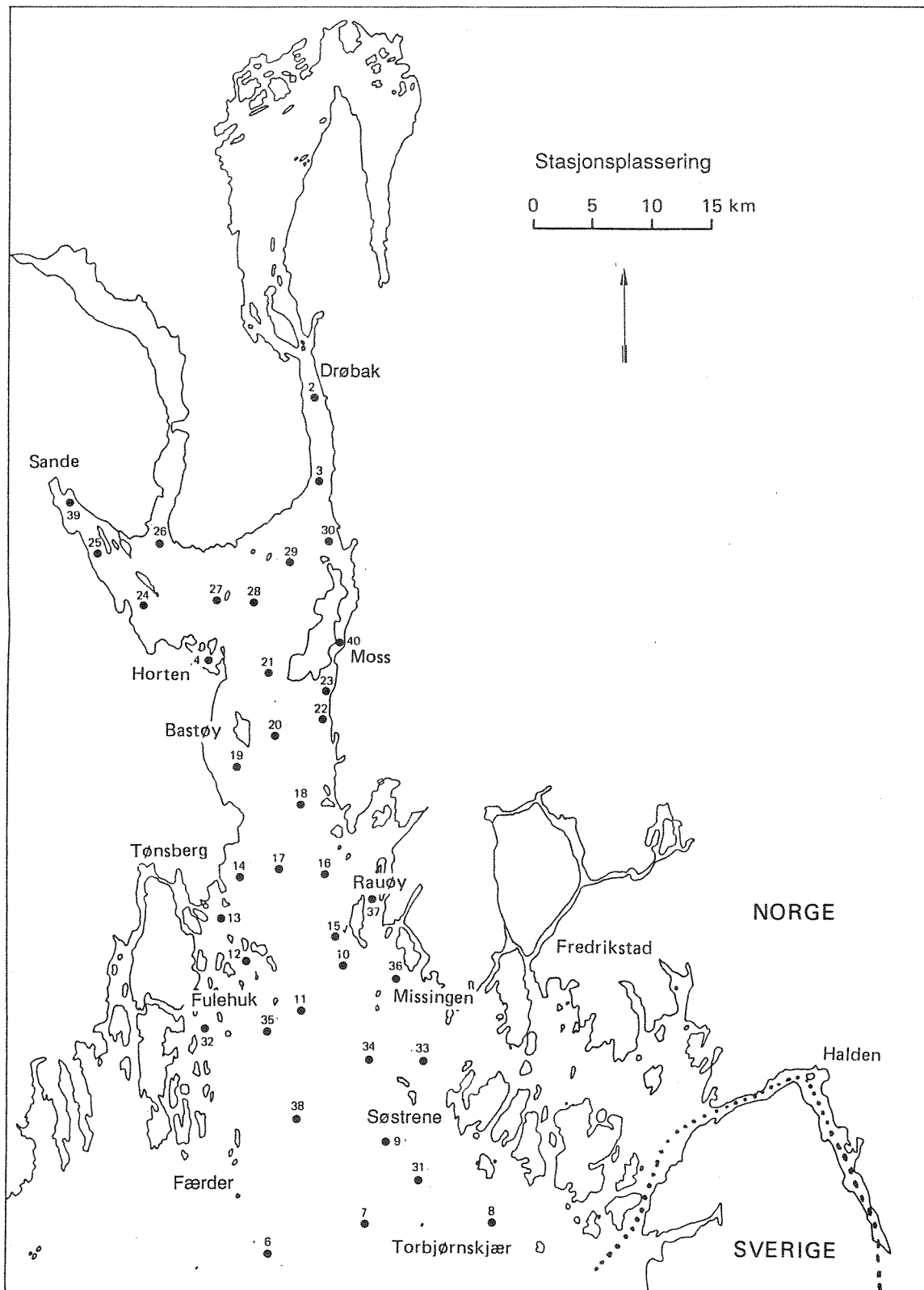
Resultatene er denne gang helt forskjellig fra de tidligere. Det ble funnet høyt oksygeninnhold i hele vannmassen. Fra Breidangen og sydover var det omkring oksygenmetning i overflatelaget og 80% metning i 40 - 70 meters dyp. I Drøbaksundet er metningsprosenten noe lavere, men også her litt høyere sammenlignet med tidligere observasjoner.

Oksygenforholdene i et snitt på tvers av fjorden fra Sandebukta over Breidangen til Mossesundet er vist i fig. 3 og viser tilsvarende variasjoner som ble påvist i 1988, men alle steder med langt høyere verdier. I Sandebukta, og mer markert i Mossesundet, er det lavere oksygenverdier fra overflaten til bunnen enn ellers i fjorden.

Fra disse to hovedsnittene ser vi at oksygeninnholdet er relativt høyt også i de dypeste områdene. Bare på bunnen av Mølendypet og Rauøydypet er det påvist under 60% oksygenmetning. Både i Drøbaksundet, Bastøydypet og Hvalerdypet er oksygeninnholdet over 60% metning i hele vannsøylen.

Oksygenforholdene i fire andre snitt på tvers av fjorden er vist i fig. 4. Den viser også at det denne gangen er relativt jevne verdier på begge sider av fjorden. Stasjon 32 i Missingen-snittet ligger omgitt av grunnområder, slik at bunnverdien kan være preget av helt lokale forhold.

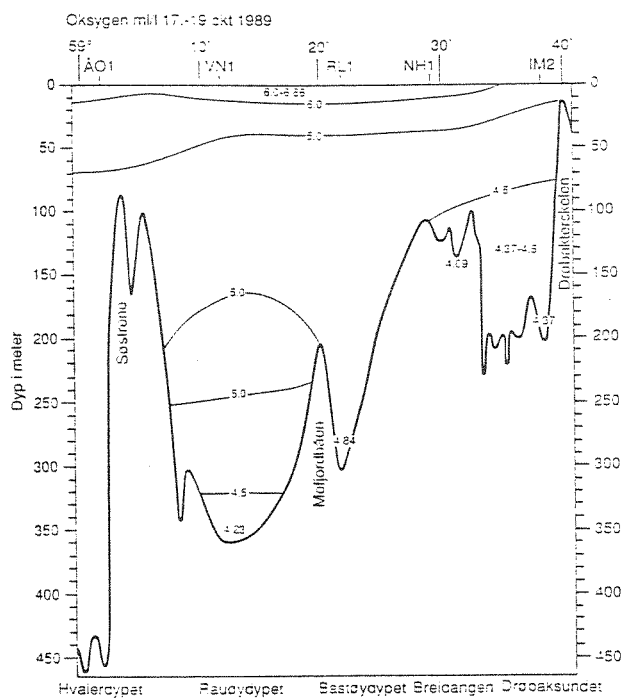
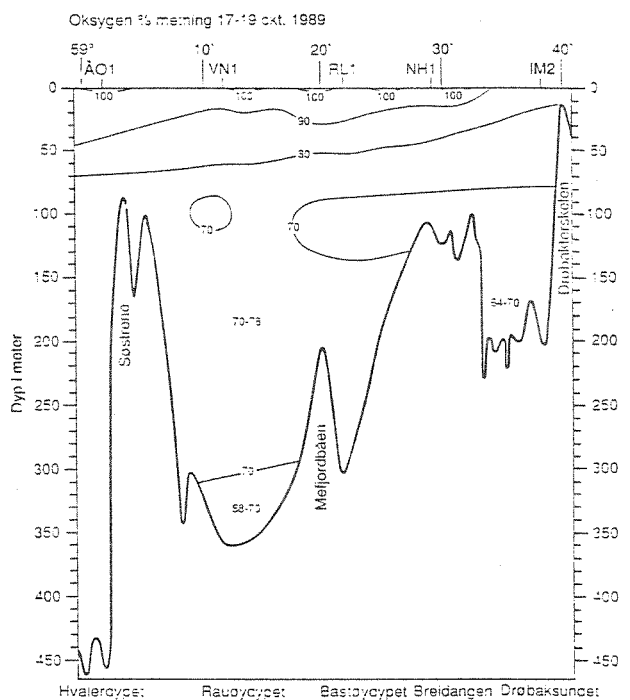
Fig. 5 viser samtlige oksygenverdier avsatt mot dypet. I forhold til den store og varierte sjøflaten som alle observasjonene dekker, er det



Figur 1. Stasjoner på tokt 17. - 19. oktober 1989.

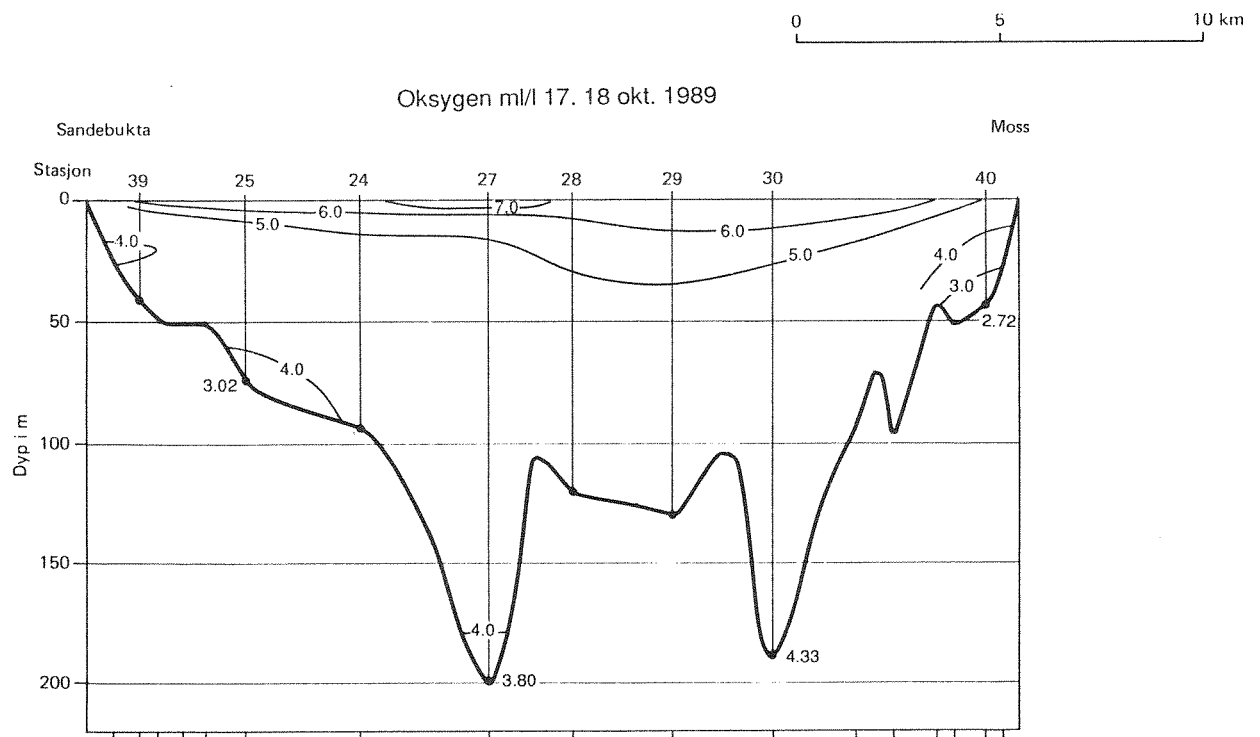
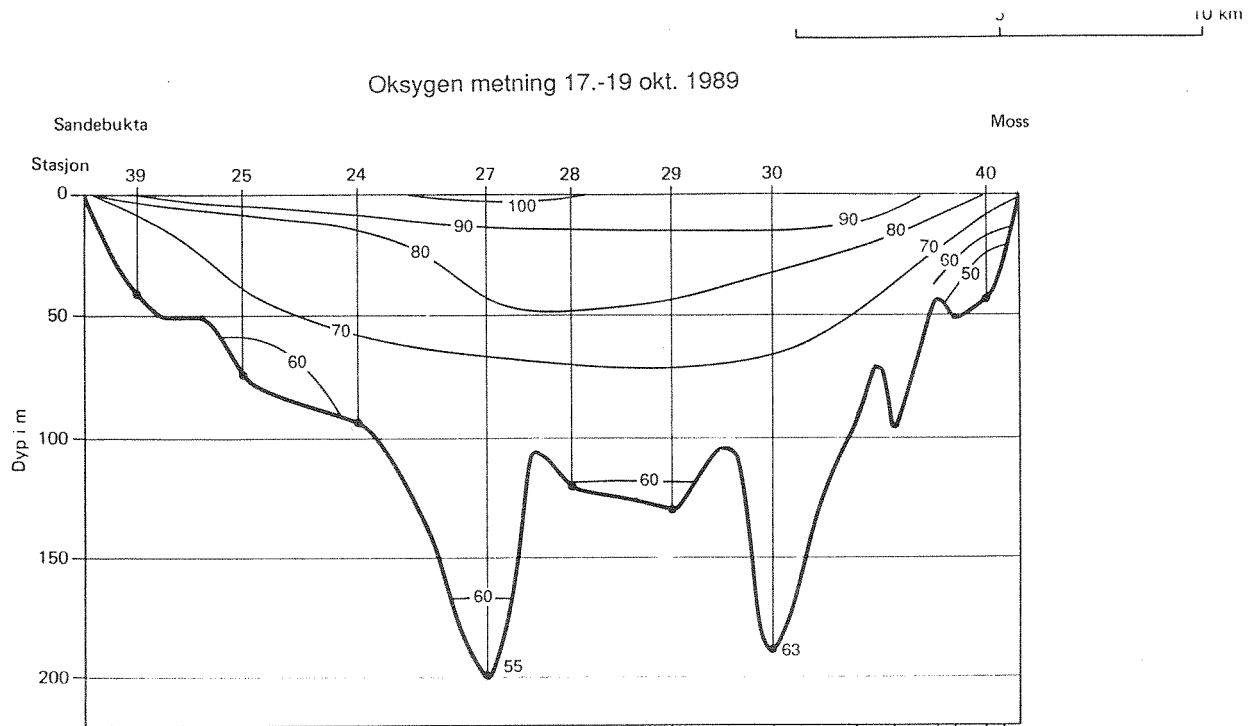
## Oksygen

### 17.-19 okt. 1989

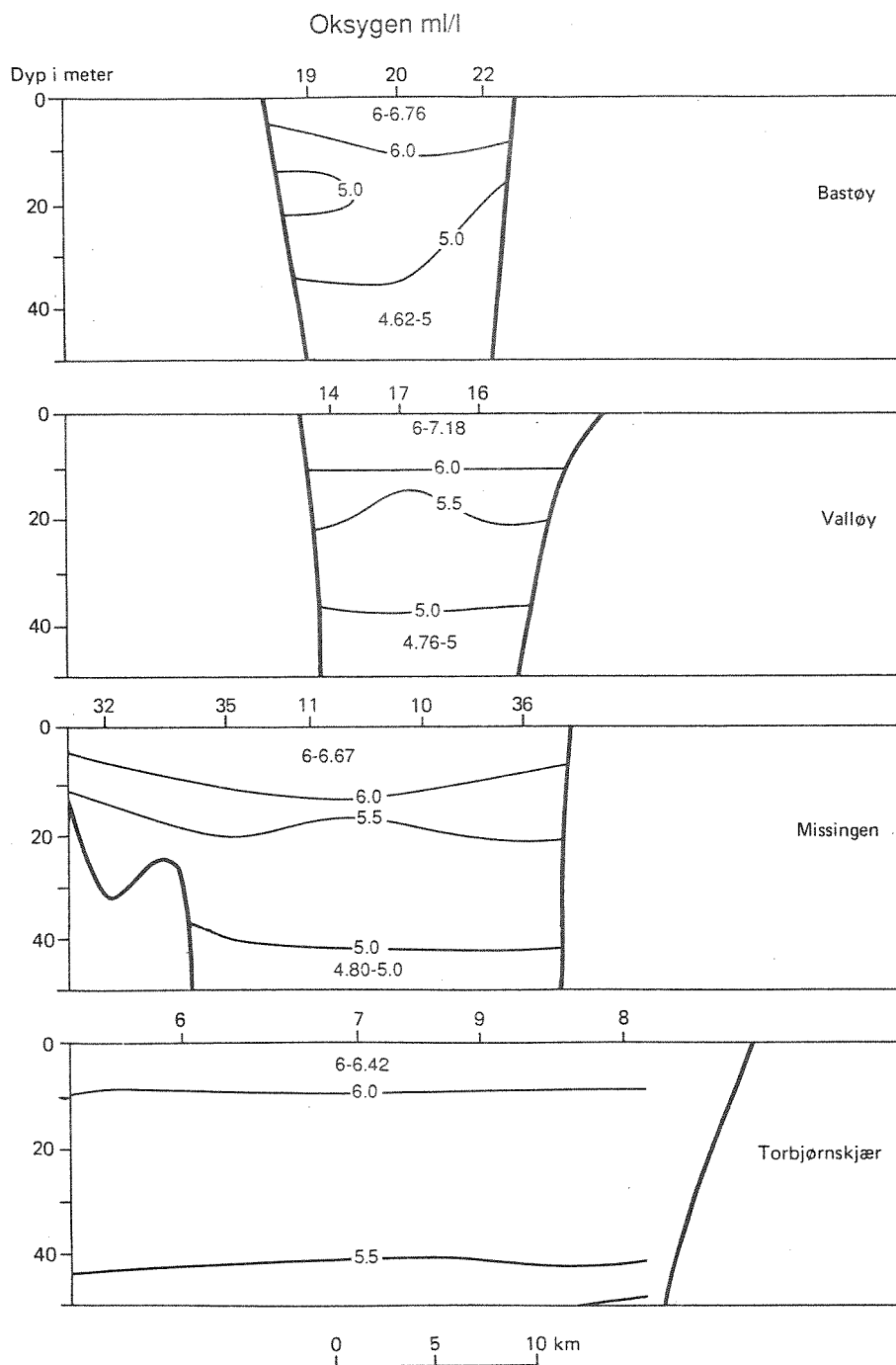


Figur 2. Oksygen som % metning, og i ml/l, 17. - 19. oktober 1989, snitt Drøbakundet - Torbjørnskjær.

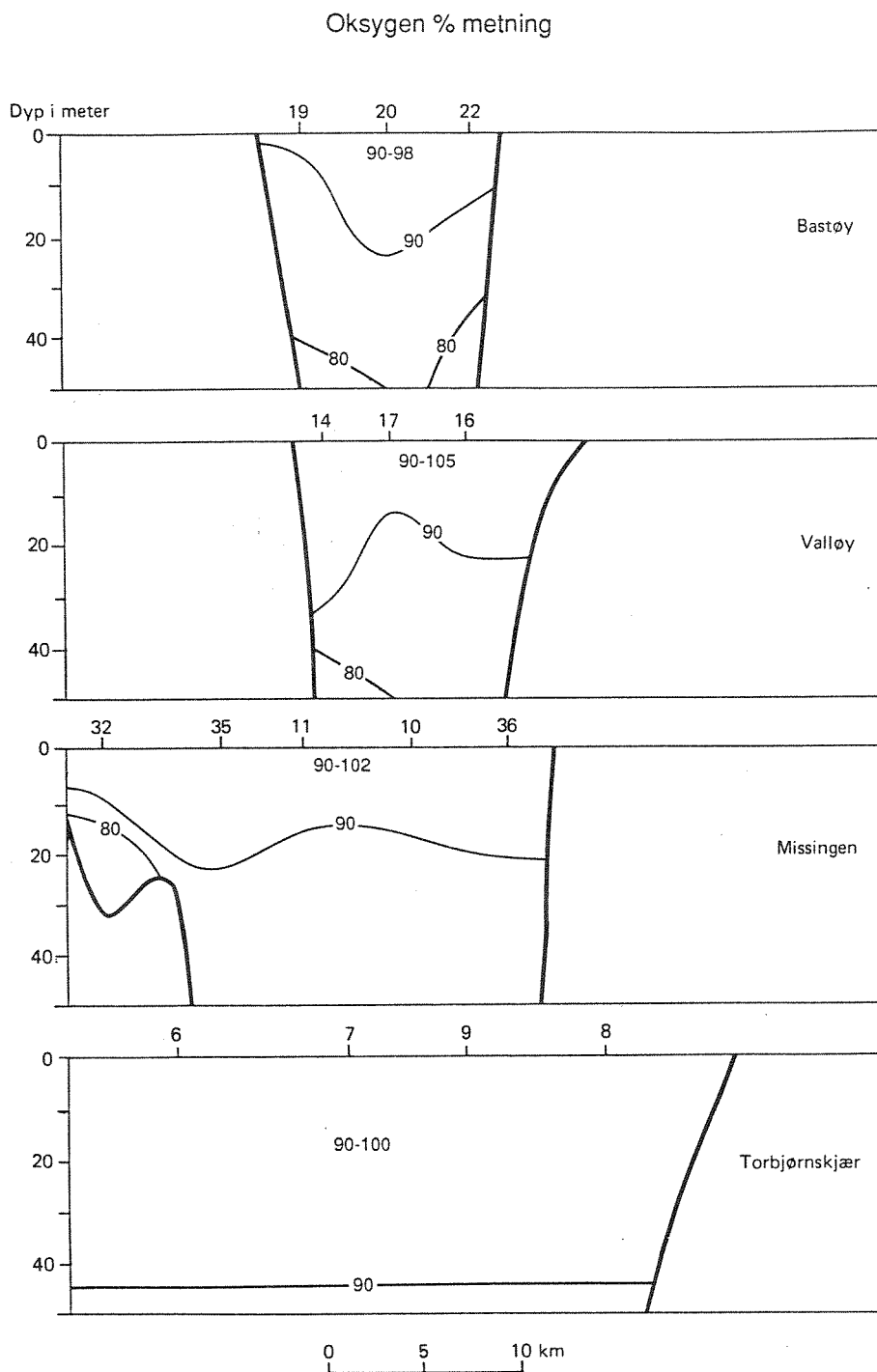




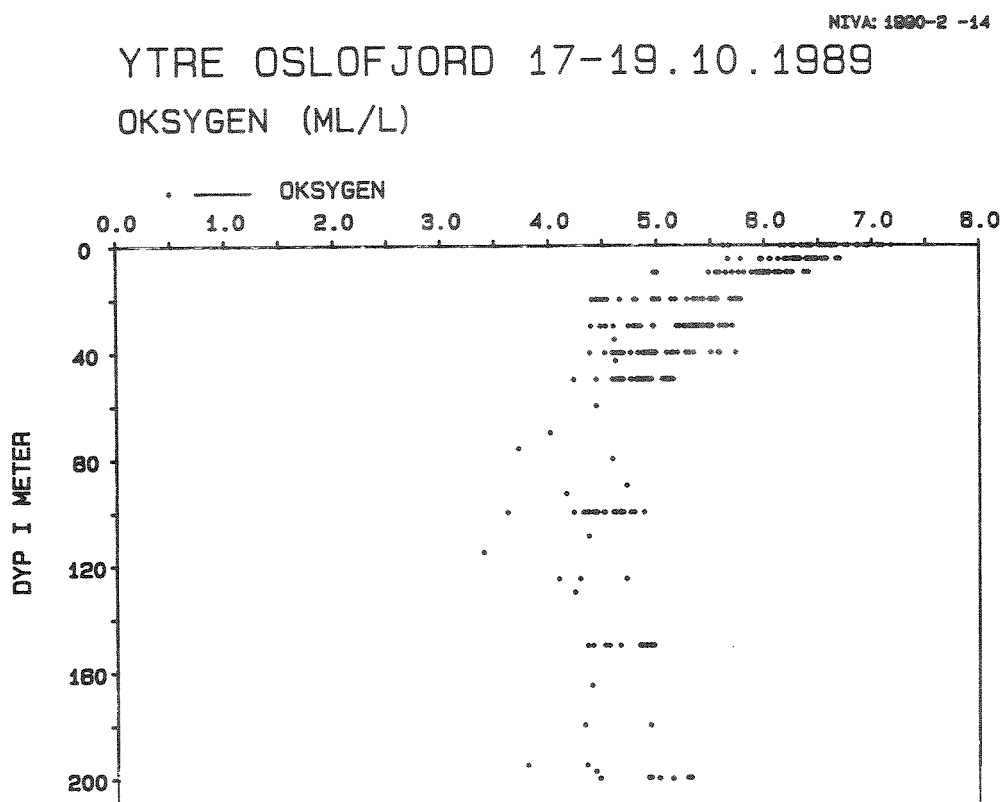
Figur 3. Oksygen som % metning og i ml/l, 18. - 19. oktober 1989, snitt Mossesundet - Breidangen - Sandebukta.



Figur 4a. Oksygenkonsentrasjoner i ml/l. 17. - 19. oktober 1989, 4 snitt på tvers av fjorden.



Figur 4b. Oksygen som % metning 17. - 19. oktober 1989, 4 snitt på tvers av fjorden.



Figur 5. Oksygenkonsentrasjonen i ml/l i alle målte dyp i perioden 17. - 19. oktobert 1989.

liten spredning i verdiene. Det fremgår samtidig at det er ingen verdier som er så lave at de kan ventes å påvirke de biologiske forholdene nevneverdig.

De spesielle forholdene som ble påvist i et lite dyphull i indre havn ved Horten, omtales for seg (3.5).

### 3.2 Saltholdighet

Saltholdigheten i overflatevannet fremgår av fig. 6. Den synes å vise at Drammenselv-vannet fordeler seg i den vestre delen av Breidangen og strømmer ut langs den vestlige delen av fjorden. Dette fremgår også av fig. 8 og 9. Det kan også antas at lave saltholdigheter langs det østre landet, spesielt utenfor Rygge-Råde er innflytelse av Glomma-vann.

Det kan se ut som om tyngre vann trenger inn forbi Torbjørnskjær, men også helt inn i Drøbaksundet, ble det påvist salt overflatevann. Det er imidlertid så store gradienter i saltholdighet i de øverste 5 til 10 metrene, at små bevegelser forårsaket av vind og strøm, eller under selve målingene, kan gi variasjoner på noen promille.

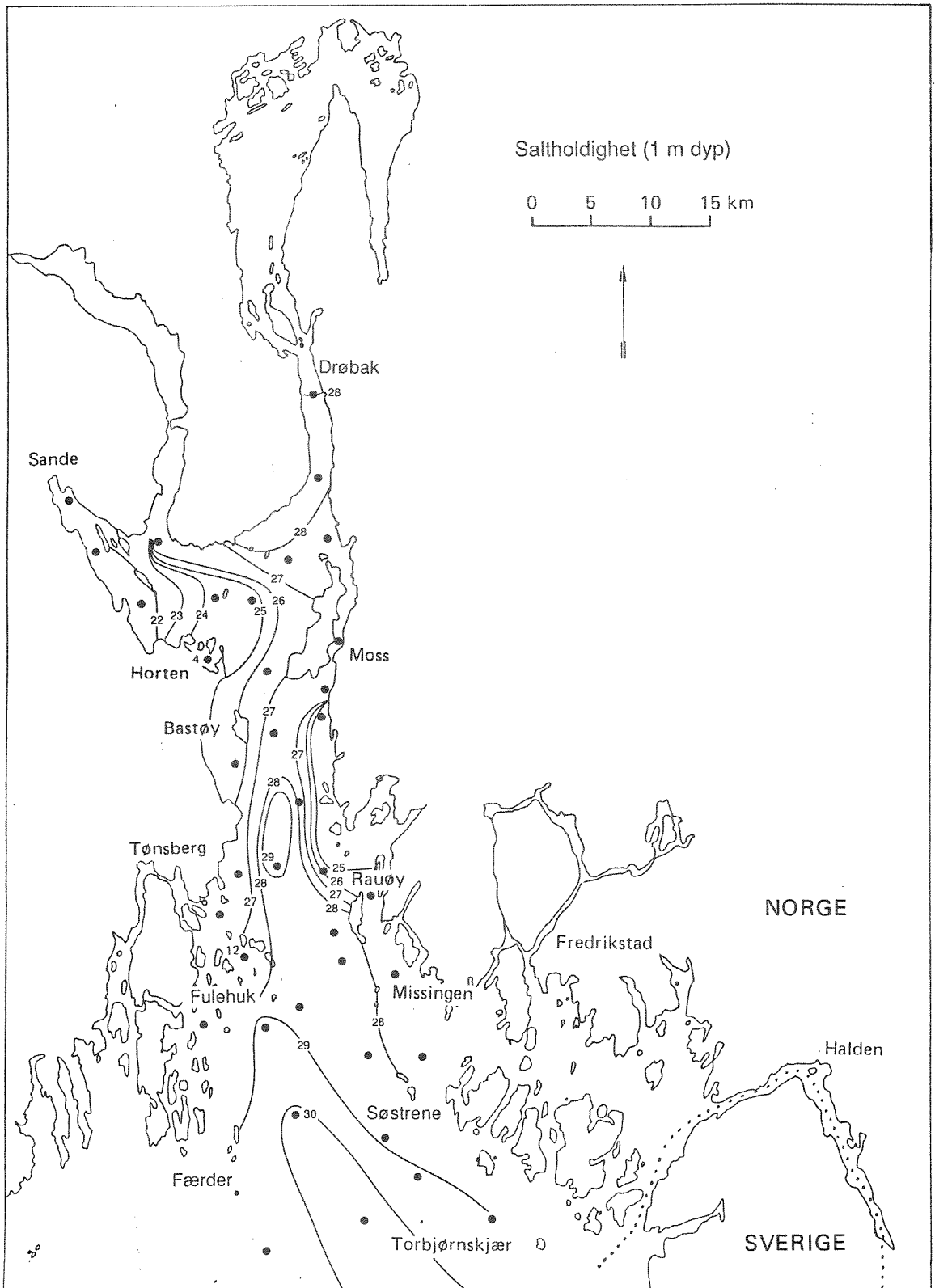
Saltholdighetsvariasjonene med dypet i snitt på langs og på tvers av fjorden er vist i fig. 7a og 8. Sprangsjiktet ligger på ca. 10 meters dyp og er velutviklet innenfor Rauøy. Det er høyere saltholdighet ytterst i fjorden og lavere i Drøbaksundet, Sandebukta og Mossesundet.

Observasjonene tyder på at det var stabile og rolig forhold på det tidspunkt målingene ble tatt.

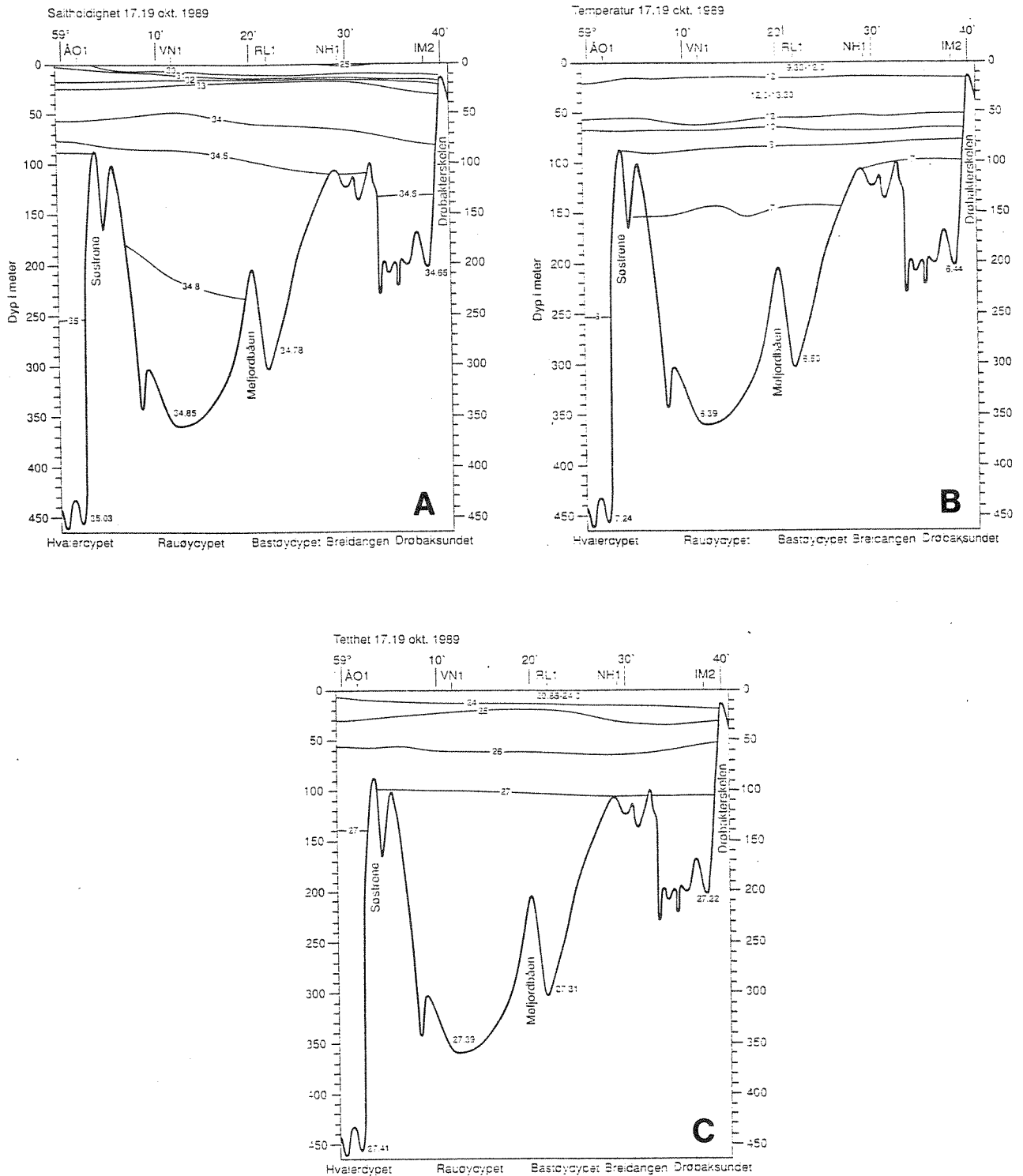
### 3.3 Temperatur og tetthet

Temperatur i et snitt langs fjorden er vist i fig. 7b. Det viser at vann med temperatur 12 - 13 grader ligger mellom 15 og 55 meter, og at det bare er små gradienter innover fjorden. Dette laget med varmere vann har en saltholdighet mellom 33 og 34 o/oo. I bassengene innenfor hovedterskelen ved Søstrene er dypvannet kaldere enn utenfor. Forskjellen er 1 - 2 grader i tilsvarende dyp.

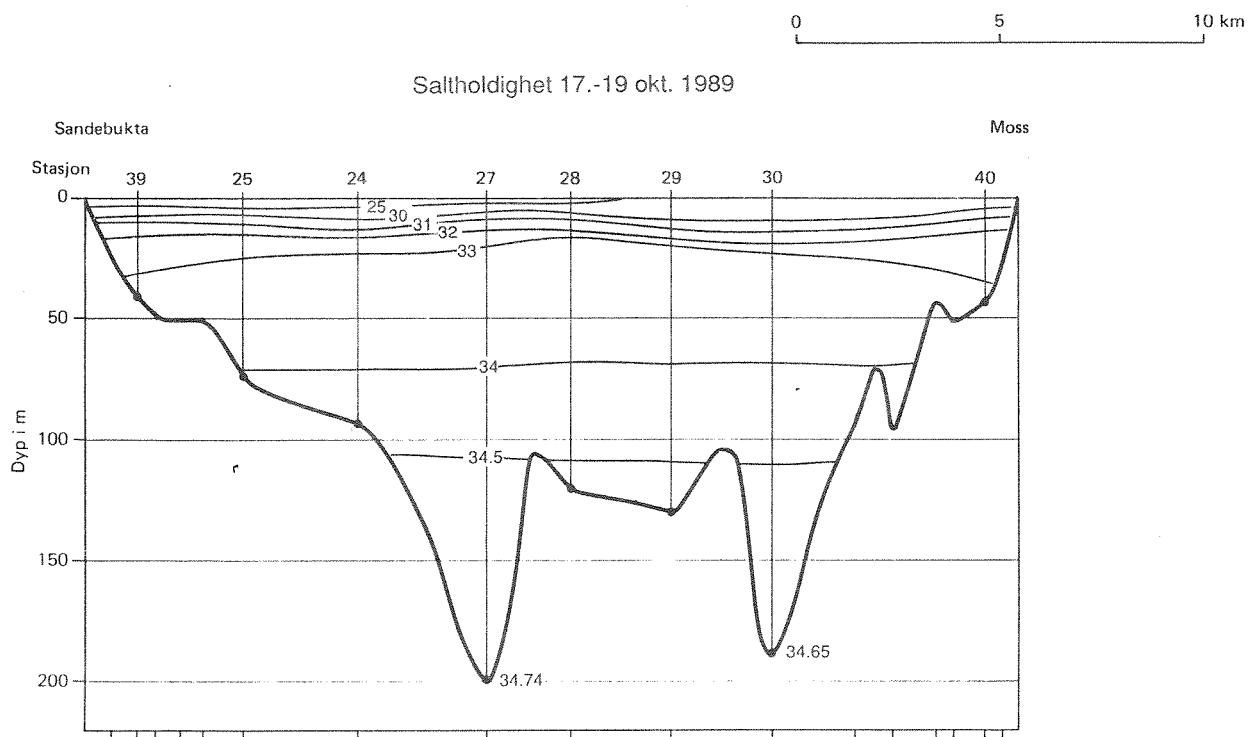
Tetthetsdiagrammer på langs og på tvers av fjorden er vist i figurene 7c og 9. I sjiktet mellom 15 og 55 meter er tettheten noe lavere i Drøbaksundet og syd til Jeløya enn i hovedvannmassen fra Breidangen og syd forbi Rauøy. Dette kan tyde på at det varme og salte vannet som karakteriserer fjorden mellom 20 og 50 meter, er i bevegelse innover fjorden.



Figur 6. Saltholdighet 1 meter, 17. - 19. oktober 1989.

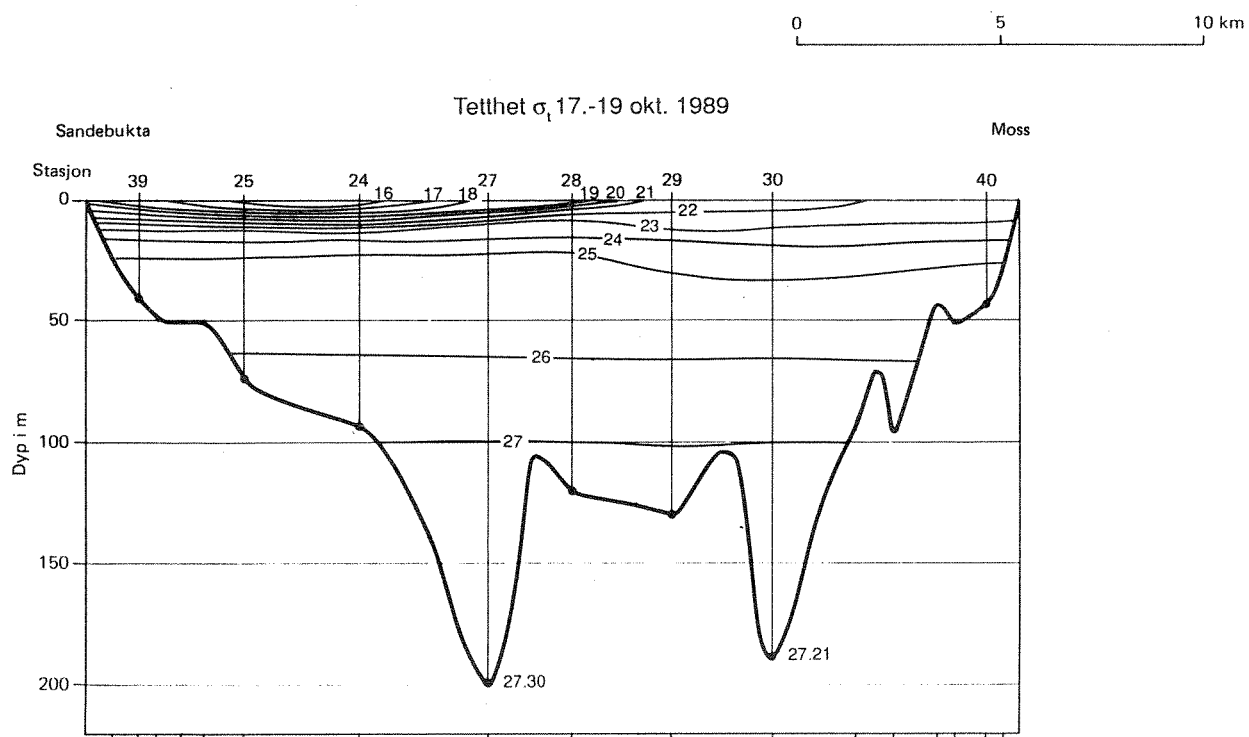


Figur 7. Temperatur, saltholdighet og tetthet, snitt Drøbakskjelen - Torbjørnskjær 17. - 19. oktober 1989.



Figur 8. Saltholdighet, snitt Mossesundet - Breidangen - Sandebukta, 18. - 19. oktober 1989.





Figur 9. Tetthet, snitt Mossesundet - Breidangen - Sandebukta 18. - 19. oktober 1989.

### 3.4 Hydrografi 12. juni og 7. september 1989

Den 12. juni ble det foretatt et NIVA-tokt til de 5 hovedstasjonene i fjorden for å bestemme næringsstofffordelingen. Det ble samtidig tatt temperatur, saltholdighet og oksygen. Fig. 10 viser stasjonsplasseringen.

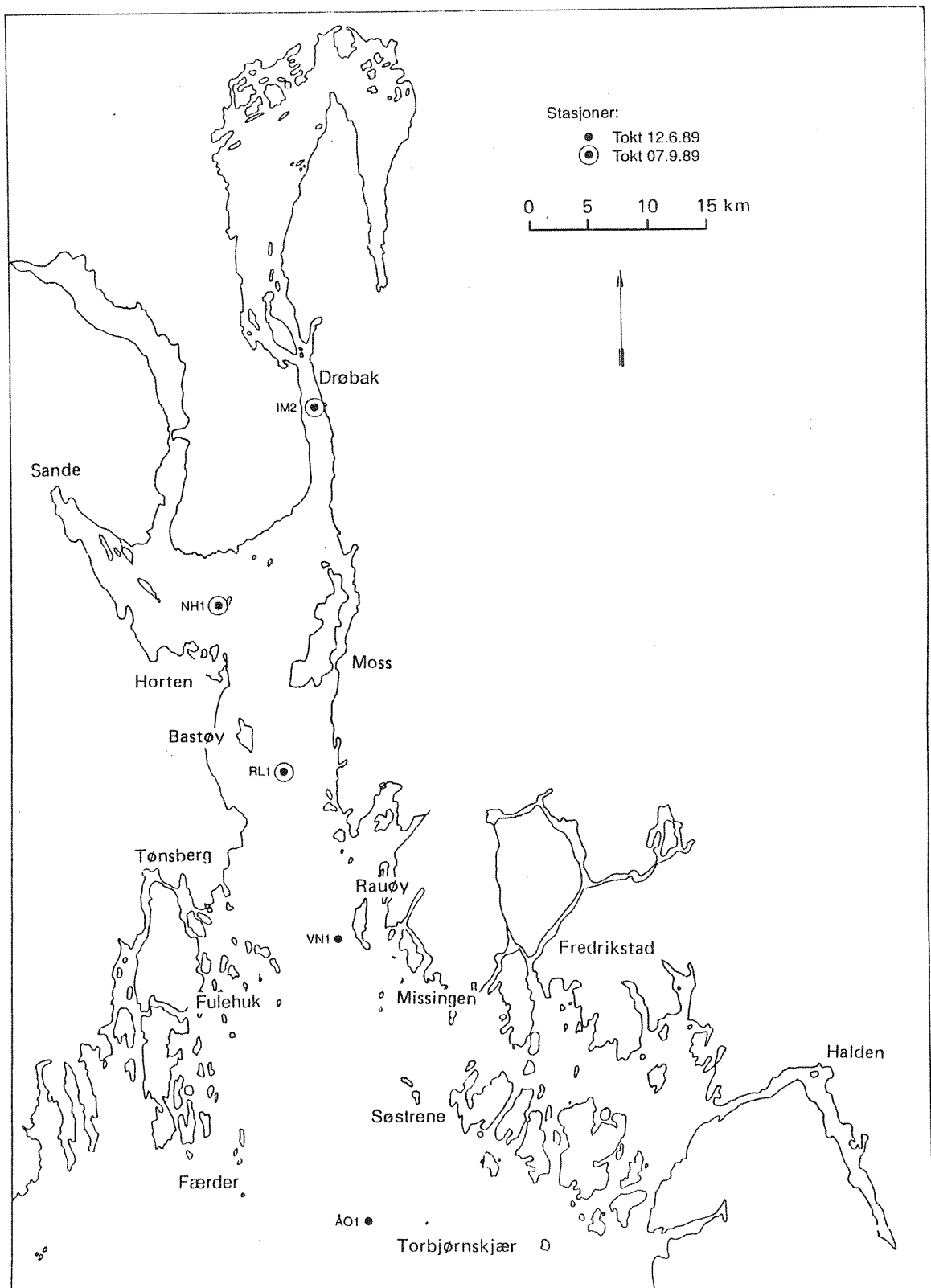
Den 7. september tok VERITEC CTD-målinger på 3 hovedstasjoner (figur 10). Diagrammer for saltholdighet, temperatur og tetthet er vist i figurene 11 og 12. Over ca. 100 meter er det betydelig forskjell mellom de tre situasjonene. Dette vil bli omtalt nærmere under diskusjonen i kapittel 4.

Oksygenresultatene fra 12. juni er vist i figur 13. Det fremgår at oksygeninnholdet i mellomdypene er noe lavere enn i oktober. Det er en klar horisontal gradient, med de laveste verdiene i Drøbaksundet. I Rauøydypet ble det observert lave verdier fra ca. 300 meter til bunnen, men fortsatt var konsentrasjonen over 3 ml/l, eller over det som kan antas å ha biologiske virkninger.

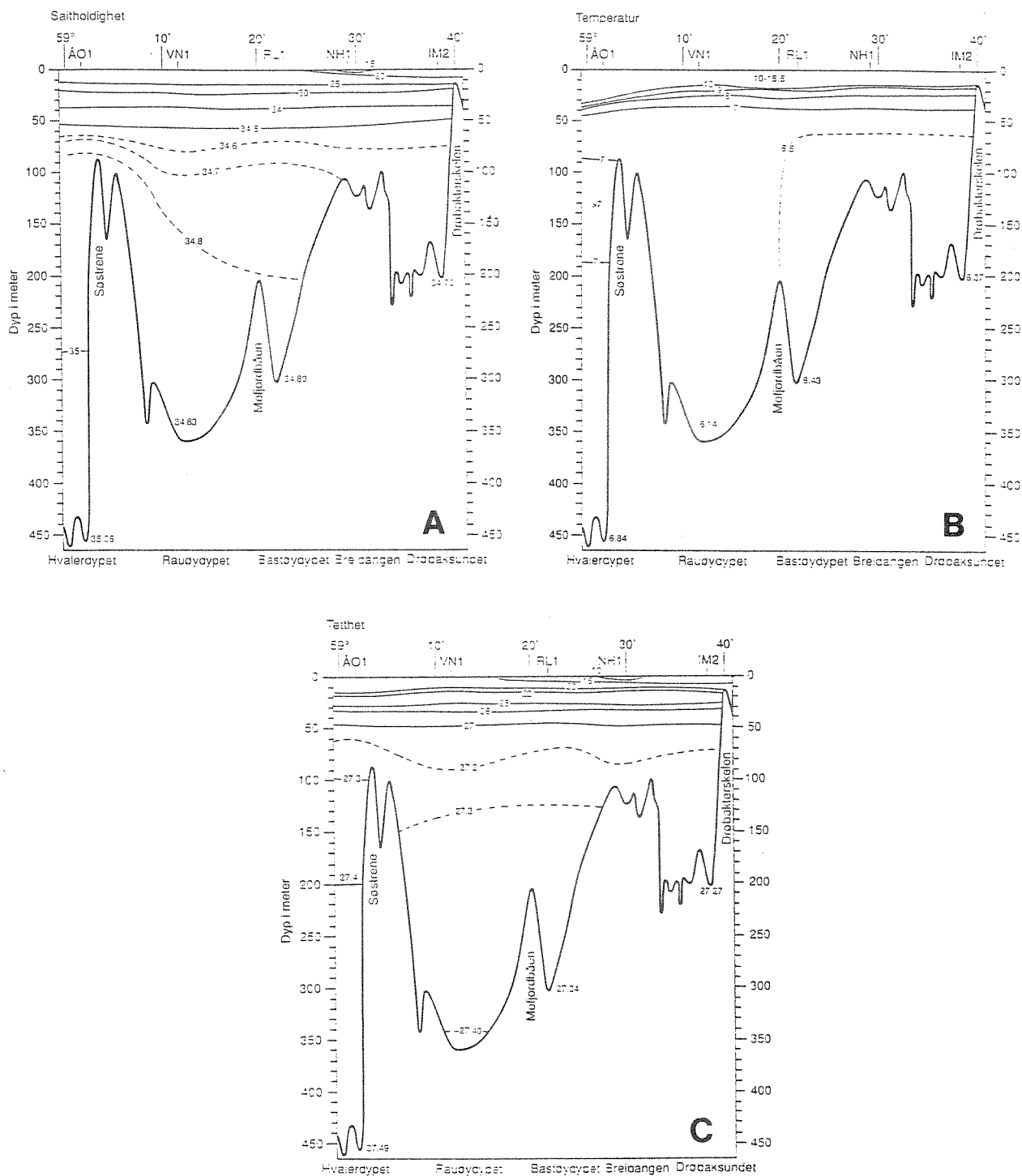
De hydrografiske målingene som er beskrevet ovenfor, viser som vanlig at de store og markerte endringene først og fremst skjer i de øverste hundre metrene, det vil si over de tersklene som deler inn fjorden syd for Drøbak. I dypvannet i bassengene er forholdene langt mer jevne.

I tabell 1 er de hydrografiske observasjonene i dypvannet fra de tre toktene som denne rapporten omtaler, stilt sammen. Det er til dels endringer som ligger i overkant av det som kan ventes hvis dypvannet er stagnant. Dette kan skyldes turbulent diffusjon og periodevis dypvannsfornyelse ved advektive prosesser.

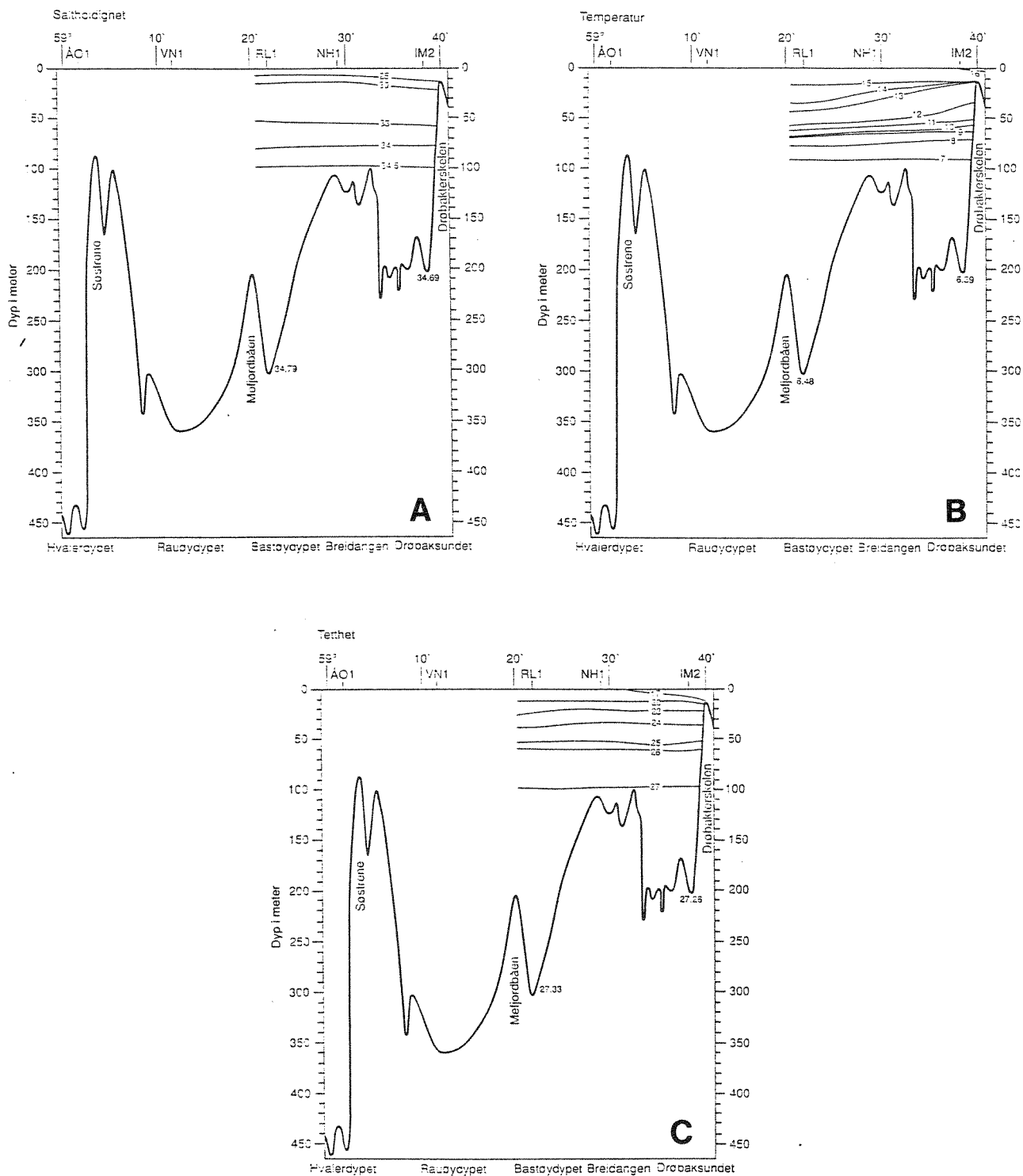
Dataene viser samme forhold som tidligere målinger har vist, nemlig at dypvannet ikke blir så gammelt at det utvikler betenkelig oksygensvikt. Det kan hovedsakelig skyldes relativt hurtig fornyelse. Det relativt høye oksygennivået kan også skyldes at belastningen med organisk stoff er moderat.



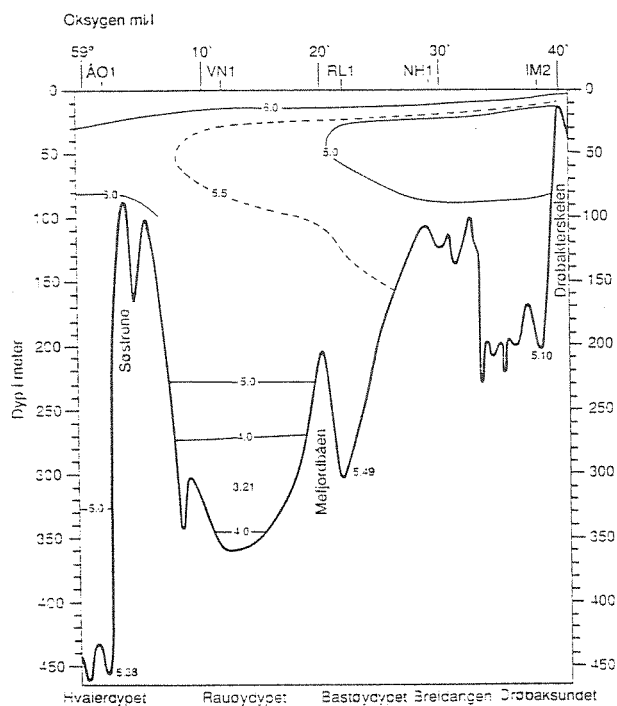
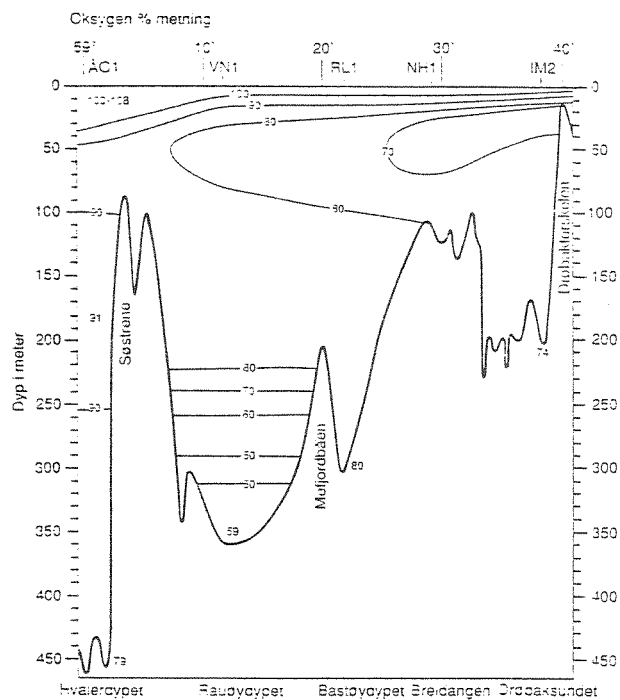
Figur 10. Stasjonsplassering for tokt 12. juni og 7. september 1989.



Figur 11. Saltholdighet, temperatur og tetthet, snitt Drøbakundet - Torbjørnskjær 12. juni 1989.



Figur 12. Saltholdighet, temperatur og tetthet, snitt Drøbakssundet - Torbjørnskjær 7. september 1989.



Figur 13. Oksygen som % metning og i ml/l, snitt Drøbakssundet - Torbjørnskjær 12. juni 1989.

### 3.5 Næringssalter

Ved toktene 12. juni og 17. - 19. oktober ble det tatt prøver for analyse av næringssalter.

Stort sett ser det ut til å være relativt svake gradienter langs fjorden. Det fremgår av tabell 2, 3 og 4 hvor enkeltverdier og middelveier er satt opp for hvert måledyp og for hvert tokt. Det fremgår også av figur 14 hvor, som et eksempel, totalfosfor for de fem hovedstasjonene er vist. I de dypere vannlagene er det økende konsentrasjoner innover fjorden.

Tabell 2 og 4 viser verdiene for totalinnholdet av N og P. Det er en interessant rytme i tallene som synes å gå igjen.

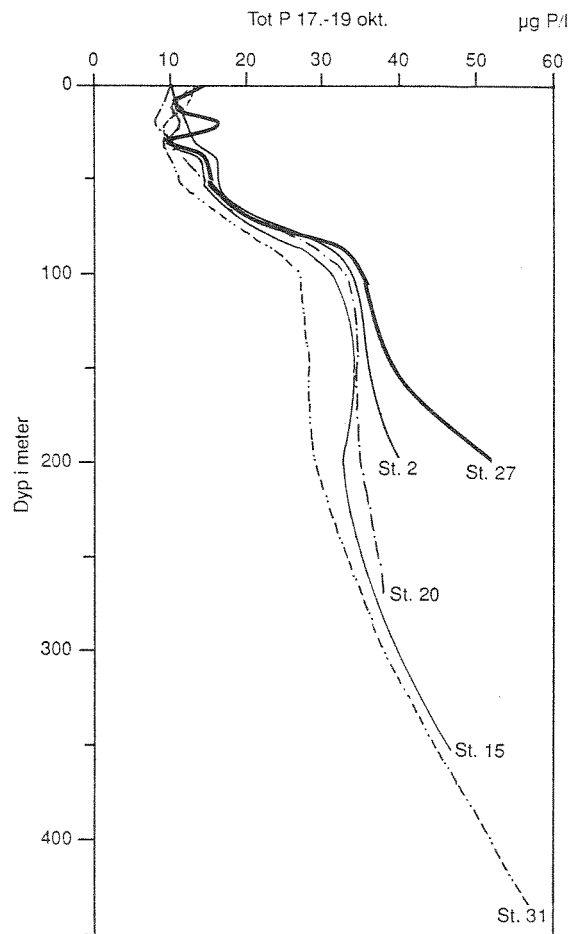
Konsentrasjonen av totalfosfor er betydelig lavere i de øvre vannlag enn i de dypere. I juni skjer det en markert konsentrasjonsøkning mellom 20 og 30 meter, mens det i oktober øker mellom 50 og 100 meter.

Konsentrasjonen av totalnitrogen viser ikke en tilsvarende økning. I juni er verdiene relativt konstante gjennom hele vannsøylen, mens de i oktober er høye øverst, lavere mellom 10 og 50 meter og høyest fra 100 meter og ned.

Tabell 3 viser verdiene for uorganisk fosfat, DIP, og summen av ammonium og nitrat, DIN, i juni. Tallene for DIP indikerer at produksjonssonen i Drøbaksundet går ned til omlag 15 meter, mens den ytterst i fjorden går ned til 30 meter eller noe under det. Tallene for DIN viser en noe tilsvarende variasjon, men bare på de ytterste stasjonene er det lave verdier på de øvre 5 til 10 meter. For både N og P er det stor forskjell mellom innholdet av totalt og uorganisk næringssalt i de øvre 20 til 50 meter, mens uorganisk N og P blir mer og mer lik total N og P mot dypet.

En vesentlig del av differensen mellom totalmengde og uorganisk mengde består som regel av partikulært bundet næringssalt. Observasjonene viser at planktoninnholdet i vannsøylen stort sett er avgrenset til de øvre 10 til 15 meter. Det er det samme som ble observert i 1988.

En ytterligere observasjon er at fosfor kan være begrensende for fortsatt økning i planktoninnholdet på de tre innerste stasjonene, og at nitrogen begrenser veksten på de 2 ytterste. Det kan imidlertid være galt å tillegge enkeltverdiene for stor betydning.



Figur 14. Totalfosfor på 5 hovedstasjoner 17. - 19. oktober 1989.



I tabell 5 er middelveidene fra tabellene 2,3 og 4 samlet og Redfield-forholdet (N : P) ført opp. Redfield-forholdet er også vist grafisk i figur 15.

Som kjent er det generelt antatt at dette vektforholdet i gjennomsnitt skal være 7,2 for marint plankton. Hvis forholdstallet ligger vesentlig høyere, antas at det er overskudd på nitrogen. Ligger det vesentlig lavere, er det overskudd på fosfor.

Det fremgår at Redfield-forholdet for totalmengdene er høyt (over 10) for de øverste 30 - 40 metrene, at det er omkring normalverdien for det mellomdype vannet og er tildels lavt (under 5) for vannmasser under 350 meter.

Forholdstallet for de uorganiske fraksjonene er høyt ned til 20 meter og lavt under 200 meter.

Gjennomsnittsverdiene for overflatelaget kan tolkes slik at det var overskudd av nitrogen i Ytre Oslofjord på toktene i 1989. Horisontale avvik i enkeltobservasjonene viser samtidig at det er lokale forskjeller, og at det derfor ikke kan trekkes noen generell konklusjon om begrensende nærings salt for hele området.

### 3.6 Alger, klorofyll og siktedyp

Det ble målt klorofyll på overflateprøver fra alle stasjonene. Resultatene er vist i figur 16. Da det er kjent at plankton kan opptre flekkvis og vise store lokale variasjoner, må figuren tolkes med forsiktighet.

Tallmaterialet viser imidlertid at det på oktobertoktet jevnt over ble funnet høye konsentrasjoner, årstiden tatt i betraktning. Tallene fra fem hovedstasjoner på juni-toktet viser verdier som er omkring 1/10-del av oktoberverdiene. Bare ytterst i fjorden er det 4 stasjoner som viser relativt lave verdier i oktober.

Tabell 5 viser analyser av planteplankton i overflateprøver. Det er angitt antall av de algene som utgjorde storparten av algeinnholdet.

Tallmessig dominerer kiselalgene, spesielt en Nitzschia-art. Det er også høyt innhold av dinoflagellaten Ceratium furca. Dette er en av de største planteplanktonformer på våre kanter og kan ofte utgjøre den vesentlige del av biomassen i sjøen. Denne algen har flere ganger dominert i algeblomst (farget vann) og har vært ansett som en hovedårsak til oksygenvikt i vannmasser rundt Danmark.

Siktedypmålinger ble bare utført når forholdene tillot. På flere stasjoner var det enten for sent på dagen eller sjøen var for grov.

De observerte siktedyp er tegnet inn på kartet i figur 17 og viser jevnt over at hele fjorden til ut mot Missingen-Fulehuk har relativt lavt siktedyp. Bare på tre stasjoner ytterst ble det målt over 5 meter siktedyp. På alle stasjoner var det grønn eller grønnlig farge, bortsett fra stasjon 39 i Sandebukta hvor det brune innslaget var tydelig.

I figur 18 er siktedyp avsatt mot klorofyll. Teoretisk bør dette gi en hyperbolsk kurve, og observasjonene stemmer stort sett med det. Stasjon 39 er Sandebukta hvor partikler fra industriutslipp og vassdrag antagelig bidro til lavt siktedyp. Under målingen på stasjon 7 og 31 var det krapp sjø og vanskelige forhold.

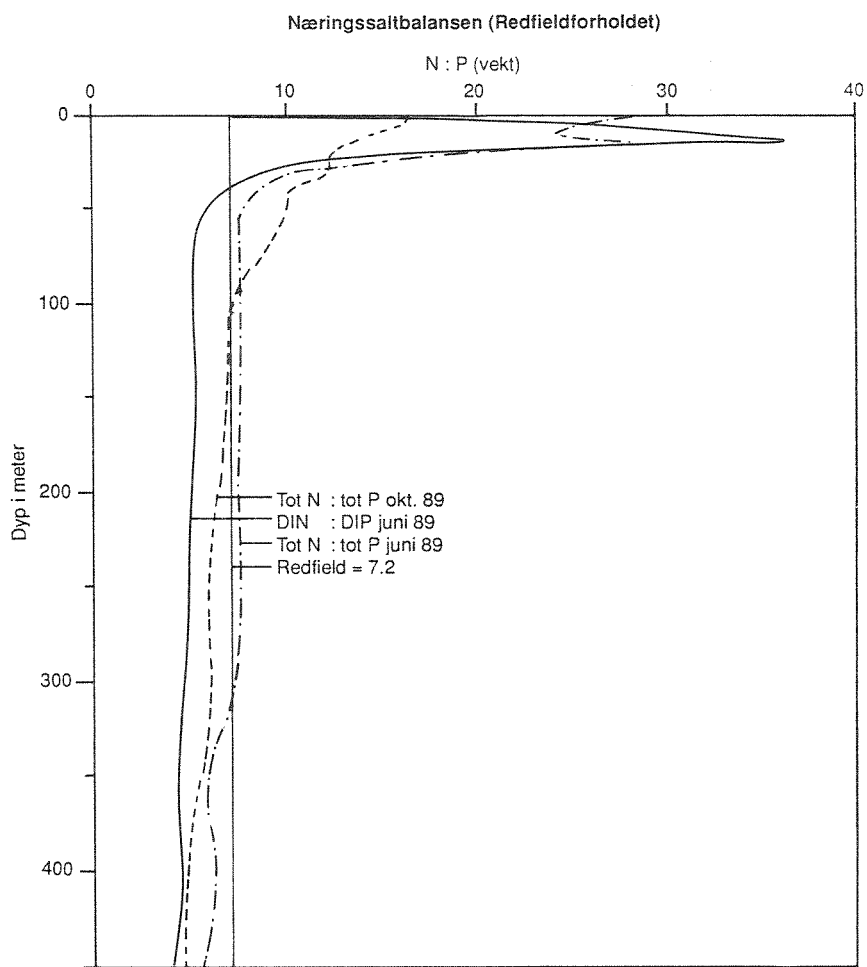
### 3.7 Horten indre havn

På oksygentoktet i oktober 1988 ble det påvist anoksisk vann i et dyphull i indre havn ved Horten. I oktober 1989 ble det tatt nye prøver. Resultatene er vist i figur 19 og 20 og tabell 6.

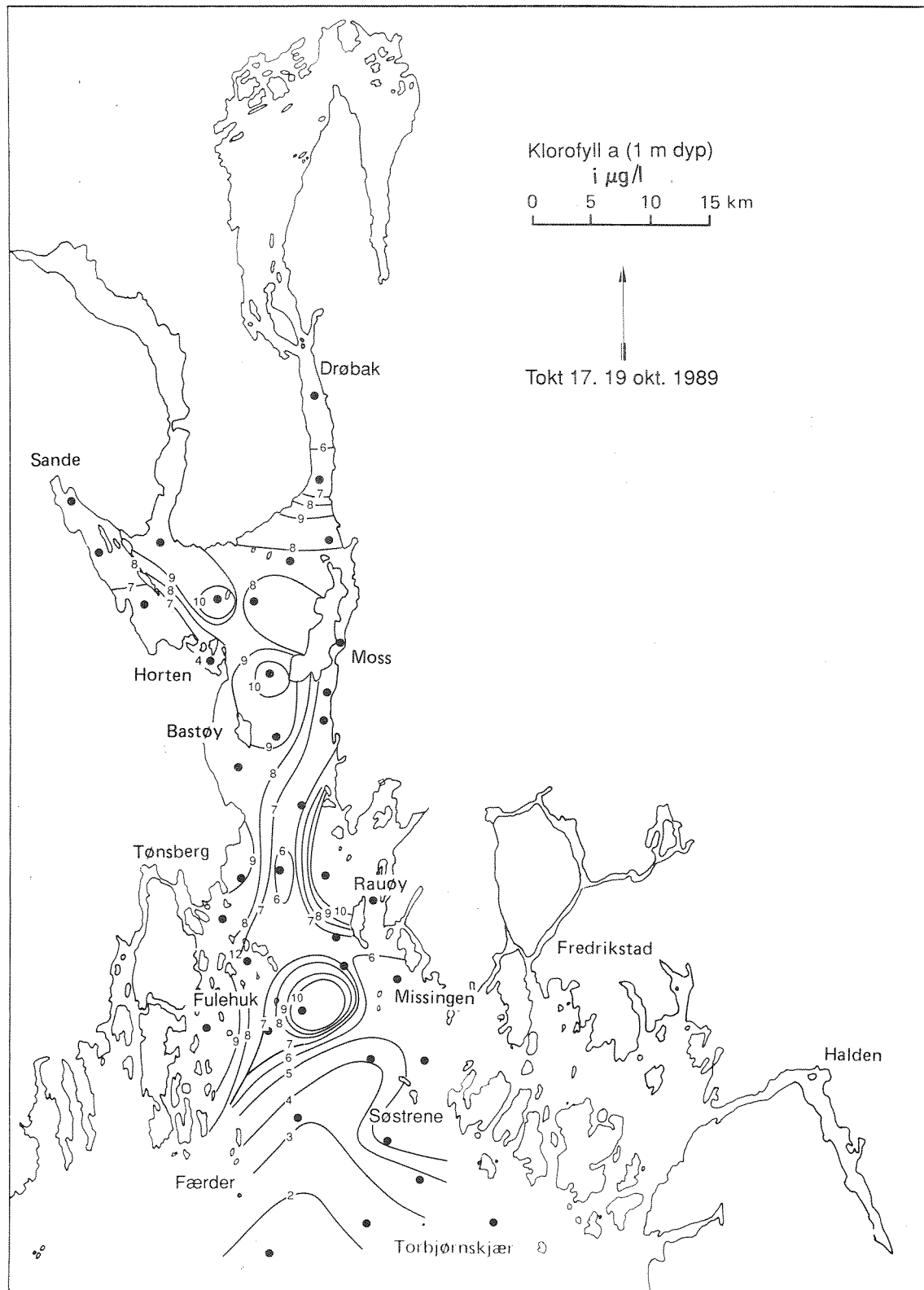
Et område på ca. 1 km<sup>2</sup> er ifølge kartet dypere enn 10 meter. Det området som er dypere enn 20 meter er ganske lite og vanskelig å lokalisere. Det ble tatt CTD-målinger, bestemmelse av oksygen og næringssalter og målt klorofyllfluorescens med Variosens in situ fluorimeter. På grunn av mistanke om tilstedeværelse av fotosyntetiserende bakterier, ble noen prøver analysert etter metoder beskrevet av Sørensen (1988).

Grensen mellom oksisk og anoksisk vann var ca. 3 meter dypere i 1989 enn i oktober 1988. På 15, 20 og 24 meter ble det funnet store konsentrasjoner av H<sub>2</sub>S, fosfor og nitrogen. Det viser at vannet i dyphullet må ha stått ganske lenge.

De øverste ca. 5 metrene har jevn fordeling av plankton og oksygen. Under dette overflatelaget avtok oksygeninnholdet raskt. Klorofyll a-fluorescensen hadde maksimum på 6 og 13 meter. I overflaten og på 6 meter dominerte diatomeen Nitzschia pungens med hhv. 5.9 og 7 mill. celler pr. liter. Den samme arten er funnet på de andre stasjonene (tab. 6) i Oslofjorden.



Figur 15. Vektforholdet nitrogen:fosfor 12. juni og 17. - 19. oktober 1989. Middelerdier for alle stasjoner.



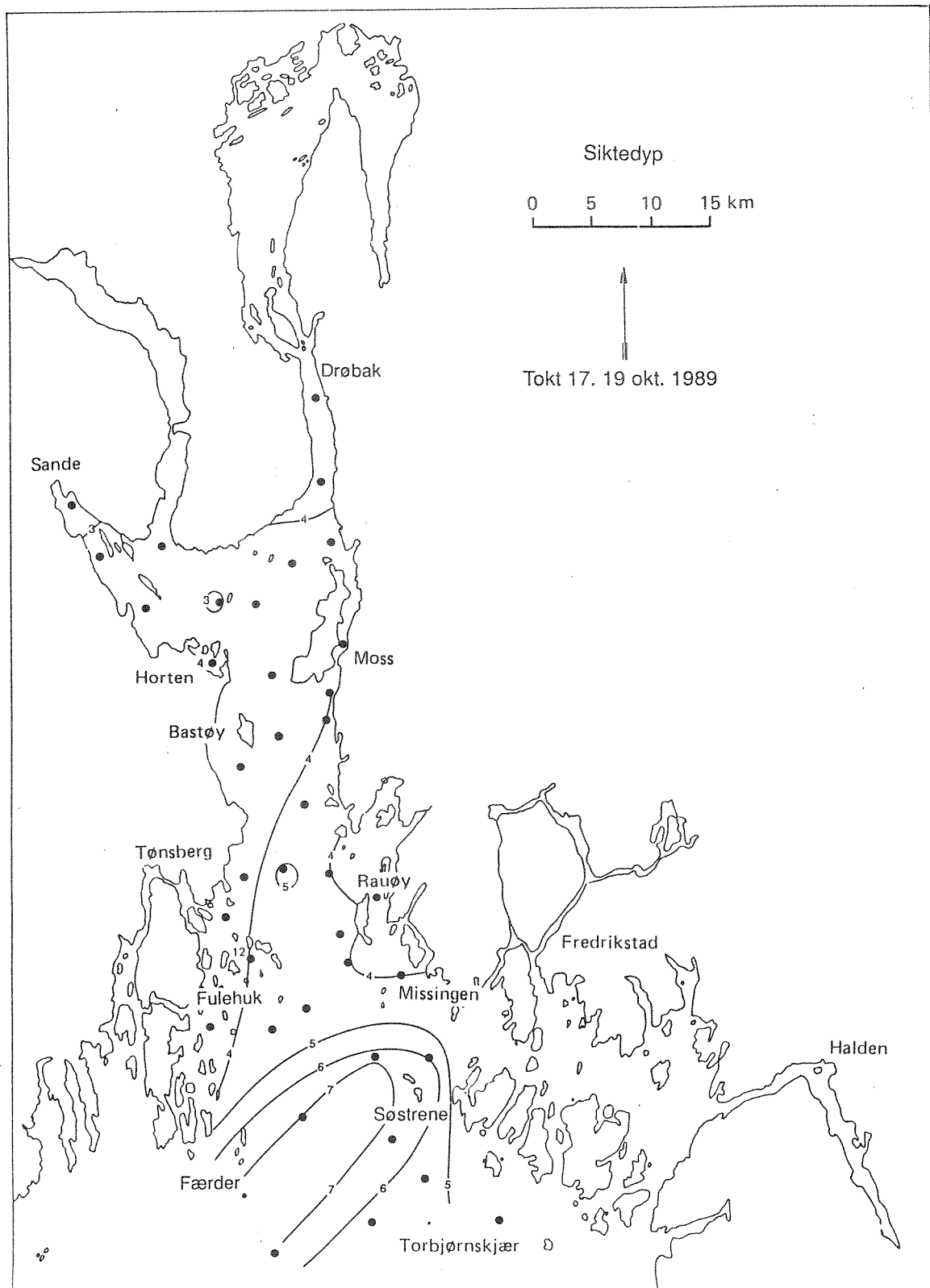
Figur 16. Klorofyll i 1 meters dyp 17. - 19. oktober 1989.

Fig. 20 viser at det i overflaten og på 6 meters dyp var et rent algeklorofyll. Klorofyll-a mengden var hhv. 7.9 og 13 myg/l. (Vedlegg 2).

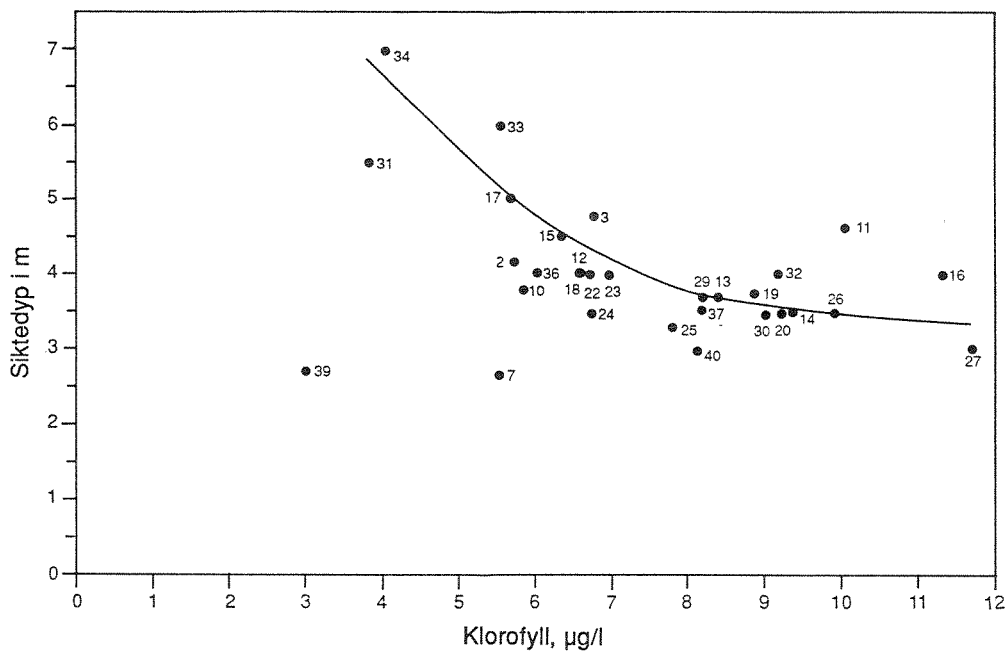
På 13 meter var oksygenverdien lav og klorofyllverdien høy. Det ble funnet en blanding av algeklorofyll og bakterieklorofyll (fig. 20), i mengder av hhv. 65 og 3-4 myg/l. Det ble påvist ca. 4 mill. celler pr. liter av Gyrodinium cf. aureolum, en alge som kan være giftproduserende. En parallell prøve viste lavere tall for klorofyll og alger. Som det ses av figur 19, er algelaget meget tynt, kanskje 20 - 30 cm, slik at det er noe tilfeldig hva man får med i vannhenteren.

Prøven fra 15 meter var tydelig H<sub>2</sub>S-holdig og hadde et absorpsjonsspekter dominert av bakterieklorofyll d og a, hhv. 14 og 9 myg/l. Dette tyder på at vannet på dette dypet var dominert av fotosyntetiserende bakterier av typen Chlorobium sp. og Chromatium sp.

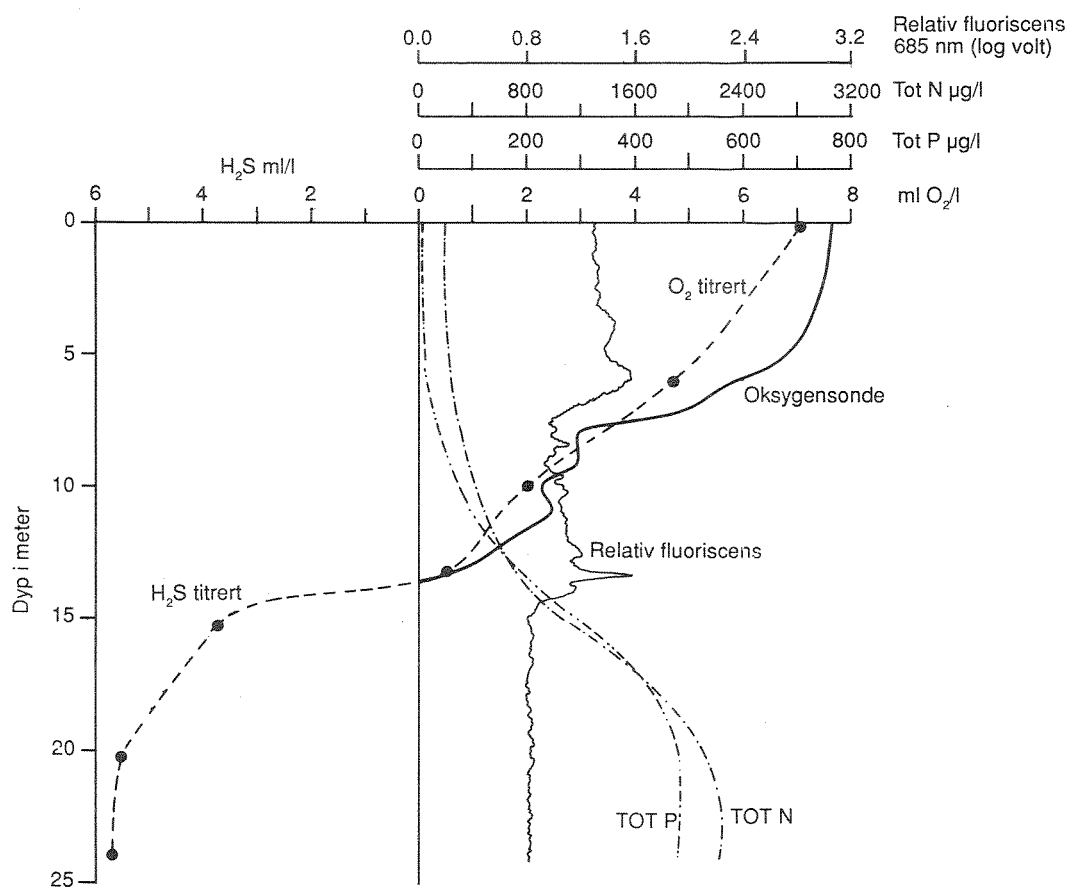
Tilsvarende funn ble gjort i Framvaren på grensen mellom oksiske og anoksiske forhold (Sørensen, 1988). I Framvaren har bunnvannet vært anoksisk i lang tid og gitt tid for organismesamfunnene til å etablere seg. Det er rimelig å tro at også i Horten havnebasseng har anoksisk bunnvann forekommet i lang tid.



Figur 17. Siktedyp i meter 17. - 19. oktober 1989.



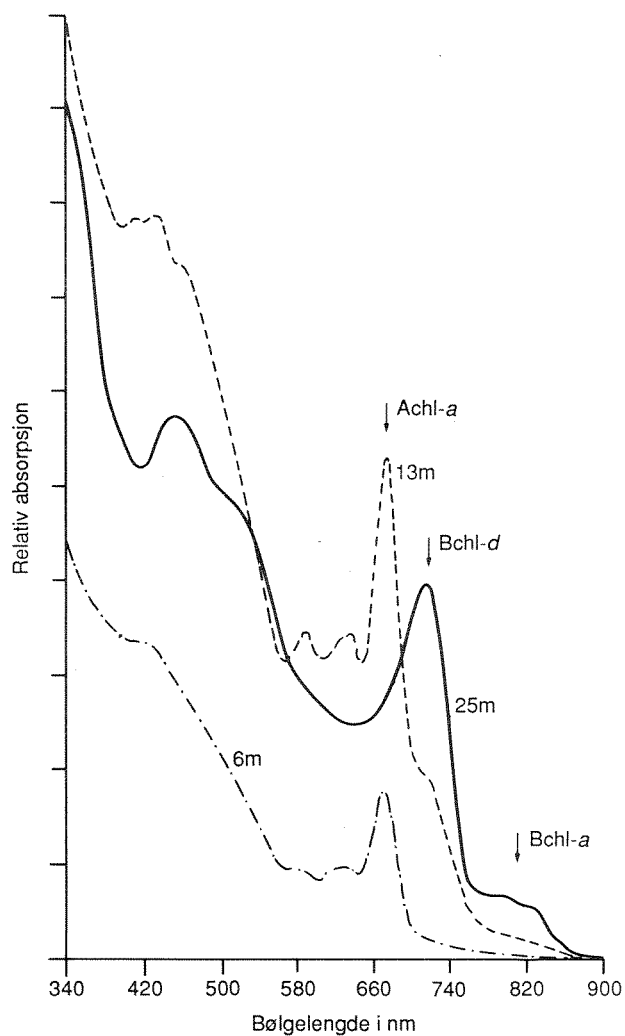
Figur 18. Klorofyllkonsentrasjon som funksjon av siktedyp 17. - 19. oktober 1989.



Figur 19. Målinger i Horten indre havn, 19. oktober 1989.



A chl-a = algeklorofyll-a  
B chl-a = bakterieklorofyll-a  
B chl-d = bakterieklorofyll-d



Figur 20. Absorpsjonsspektra (in vivo) av filtrert materiale fra st. 4 Horten, 18. oktober 1989.

## 4. DISKUSJON

### 4.1 Hydrografi og vannutskiftning

Valget av oktober måned som den mest interessante tid av året å måle oksygensituasjonen på, har bakgrunn i erfaringer gjennom mange år fra Indre Oslofjord og Drøbaksundet. Toktene i oktober 1987 (Magnusson, 1988) og oktober 1988 (Baalsrud, 1990) tydet på at oktober var et egnet tidspunkt for å måle kritiske oksygenkonsentrasjoner.

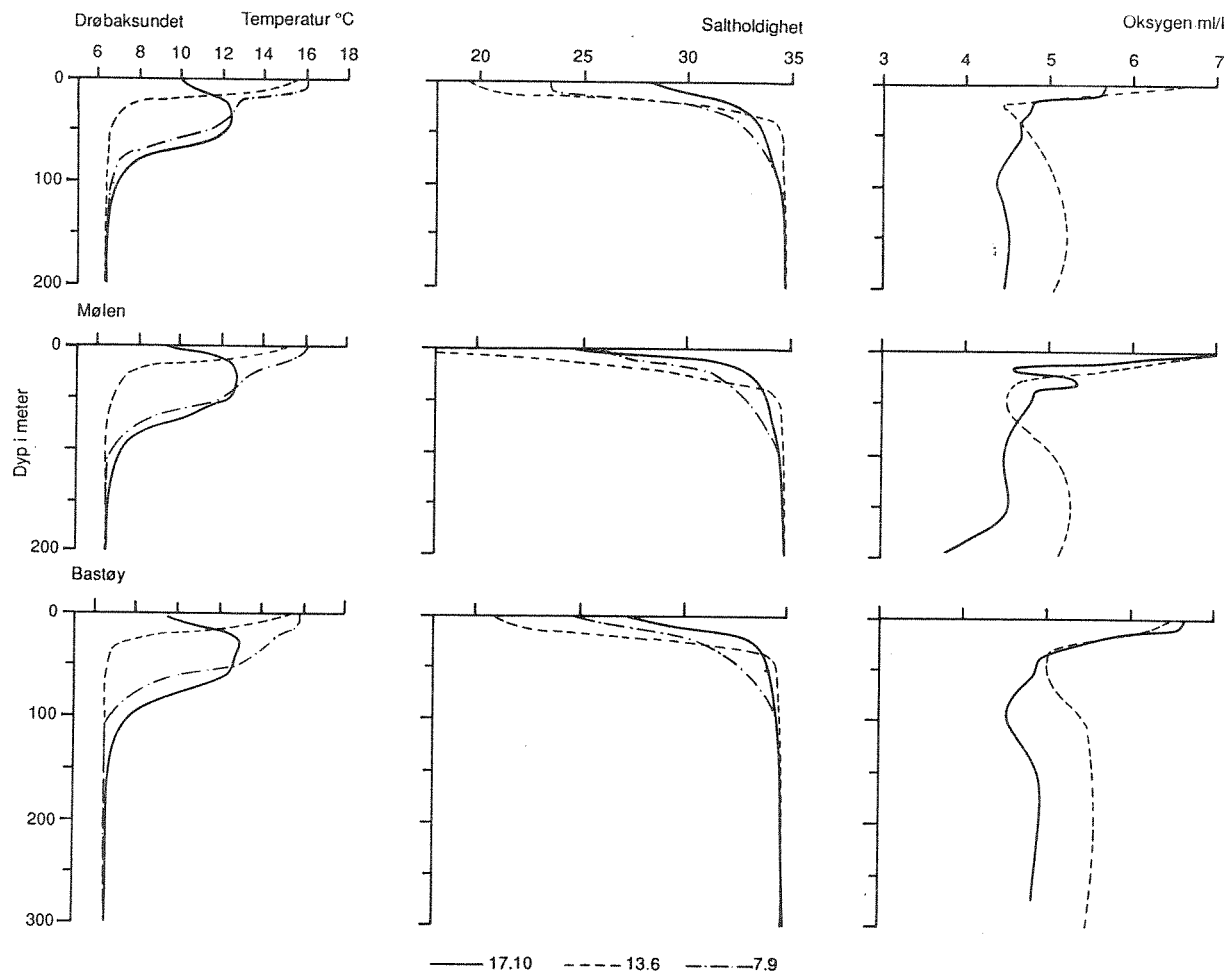
Derimot viser målingene fra 1989-toktet en noe annen situasjon. Høye oksygenverdier ble funnet i hele vannmassen med over 80% metning ned til 40 - 70 meter bortsett fra den nordlige stasjon 2 i Drøbaksundet. Det fremgår samtidig at vannet i mellomdypet 15 til 60 meter er varmt, 12 - 13 grader, og med en saltholdighet på 33 - 34%. Slike episoder med varmt vann er også tidligere observert i Ytre Oslofjord, men hyppigheten av dem er ukjent.

De tre stasjoner med CTD-målinger som ble tatt 7. september viser en helt annen vannmasse. Figur 21 og 22 viser verdiene for saltholdighet, temperatur og oksygen for målingene på hovedstasjonen 13. juni, 7. september og 17. - 19. oktober 1989. Ned til 100 til 150 meters dyp er vannmassene fornyet i begge periodene. Hvorvidt det også er utskiftning i dypbassengene under disse dypene er mer vanskelig å fastslå.

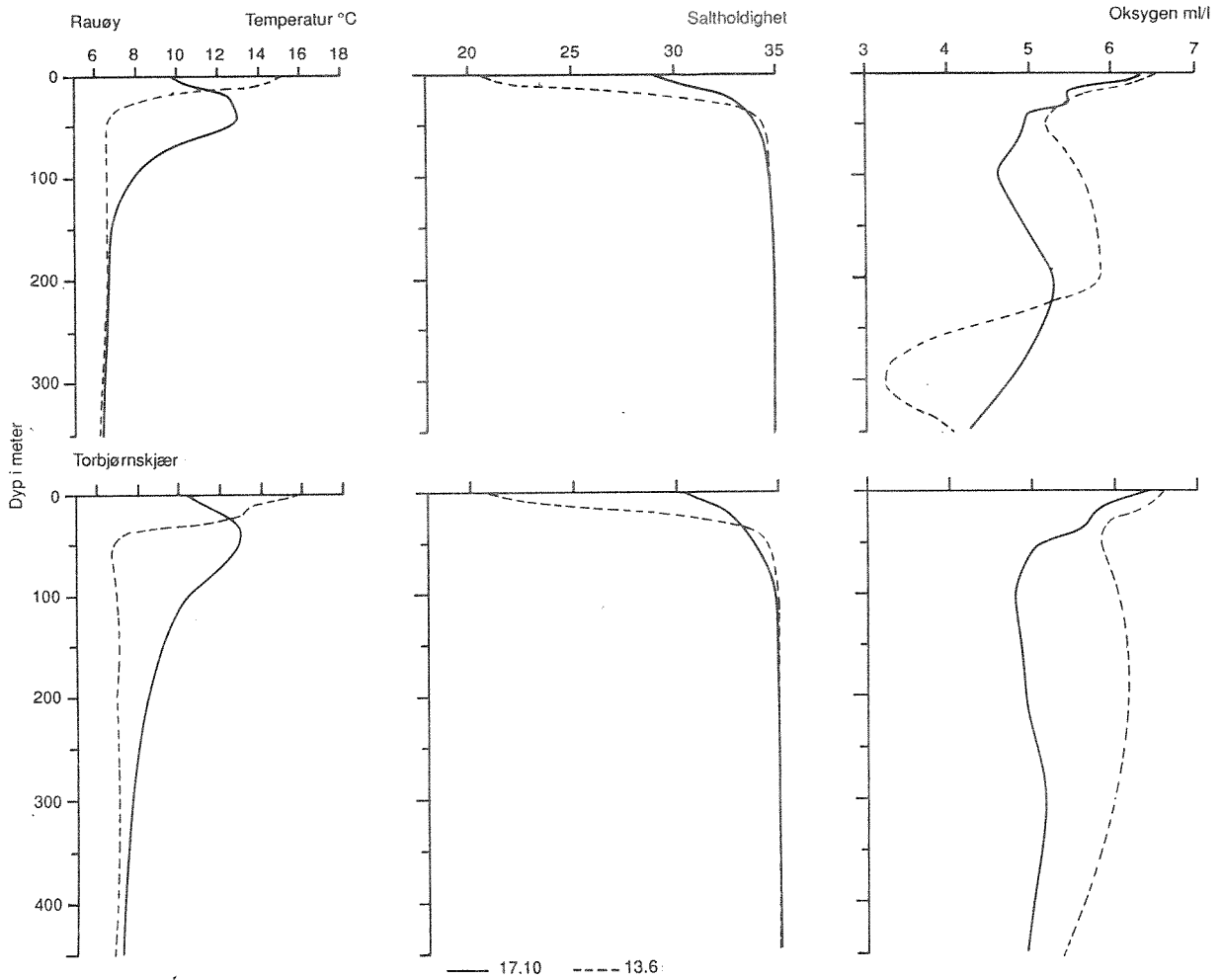
Saltholdigheten er den mest konservative parameteren og derfor godt egnet til å karakterisere en vannmasse. Variasjonsmønstret for saltholdighet er det samme på alle stasjonene. Dette indikerer at utskiftingene skjer raskt og at de hydrostatiske forholdene i fjorden opprettes ganske raskt etter at vann fra Skagerrak har strømmet inn.

Det er nærliggende å tro at strømsystemet i Skagerraks nord-østre del er den direkte årsaken til strømmer og utskiftninger i selve overflatelaget og i mellomdypt vann i Oslofjorden. I overflatelaget er også strømmer og utskiftninger som ferskvannet fra Drammenselva og Glomma forårsaker, og som vindpåvirkningen fører til, viktige.

Disse forhold vil bli nærmere diskutert i de hydrofysiske rapportene.



Figur 21. Temperatur, saltholdighet og oksygen i Drøbaksundet, Mølen-  
dypet og Bastøydypet i 1989.



Figur 22. Temperatur, saltholdighet og oksygen i Rauøydypet og Torbjørnskjær i 1989.

Volumet av Ytre Oslofjord ned til 100 meter er omlag 35 km<sup>3</sup> innenfor Missingen - Fulehuk. Den store vannutskiftning som må ha funnet sted mellom 7. september og 17. oktober 1989, svarer til en midlere utskiftning på 875.000 m<sup>3</sup> pr. dag eller 10.000 m<sup>3</sup> pr. sekund.

Det fremgår blant annet av figur 2 og 7 at forholdene nord i Drøbaksundet kan avvike noe fra de midtre områdene av Ytre Oslofjord. Det kan derfor se ut til at dataene fra Solbergstrand ikke alltid er representative for det som skjer i området Breidangen - Missingen.

I figur 23 og 24 er temperatur avsatt mot henholdsvis saltholdighet og oksygen for samtlige oktobermålinger. Vannet mellom 12 og 13 grader har en meget homogen karakter. Det kan se ut som verdiene:

Temperatur	:	13 grader
Saltholdighet:		33 promille
Oksygen	:	5 ml/l

karakteriserer denne nye vannmassen, og at den har strømmet inn og fordelt seg på 15 til 55 meters dyp.

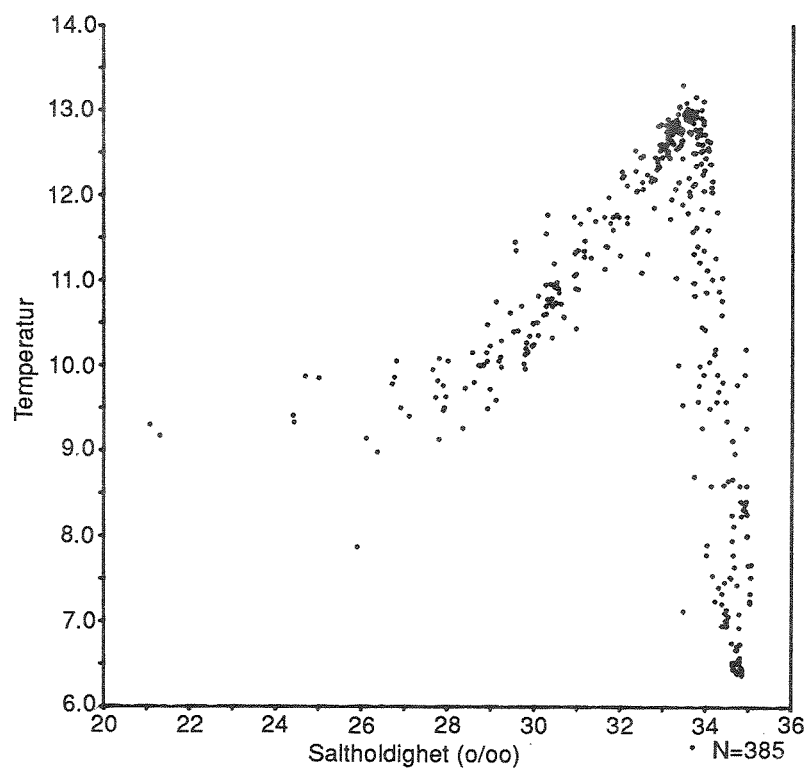
Observasjoner i august 1989, som er stilt til NIVA's disposisjon av Sveriges meteorologiska och hydrologiska institution (SMHI), viser at det ved dette tilfelle var en vannmasse med lignende verdier for temperatur, saltholdighet og oksygen utenfor den svenske vestkysten i Skagerrak på mellom 0 - 60 meters dyp. Oksygenmetningen var på ca. 80 - 100%. Det kan være den samme vannmassen som noe senere har strømmet inn i Ytre Oslofjord.

#### 4.2 Næringssaltfordeling

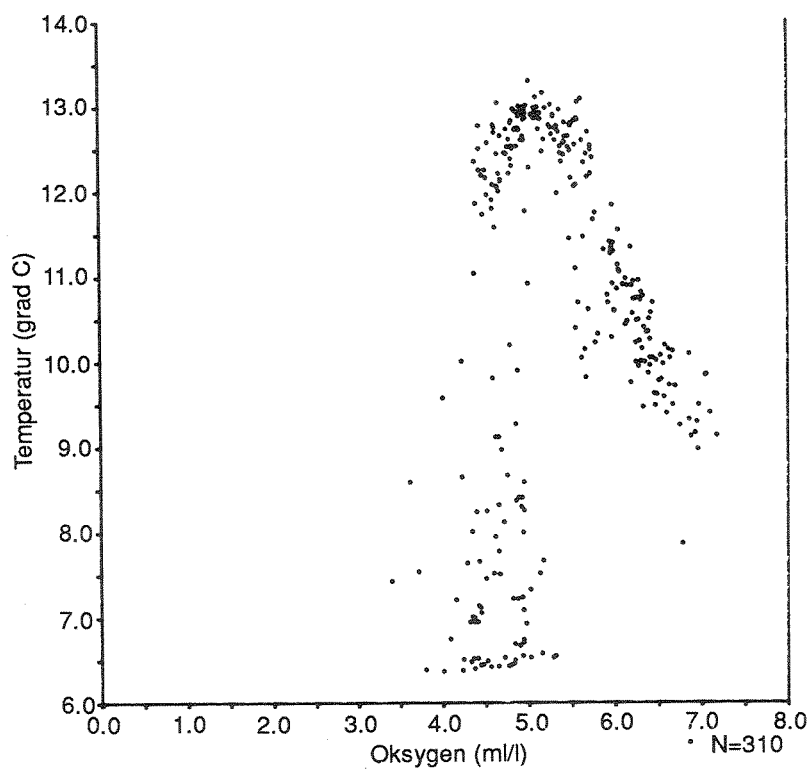
I figurene 25 og 26 er temperatur avsatt mot henholdsvis TOT-N og TOT-P. Den nye vannmassen i mellomdypet er også med hensyn til næringssalter relativt homogen:

TOT-N	:	110-170 myg/l
TOT-P	:	8- 16 myg/l
N:P (vekt)	:	ca. 12

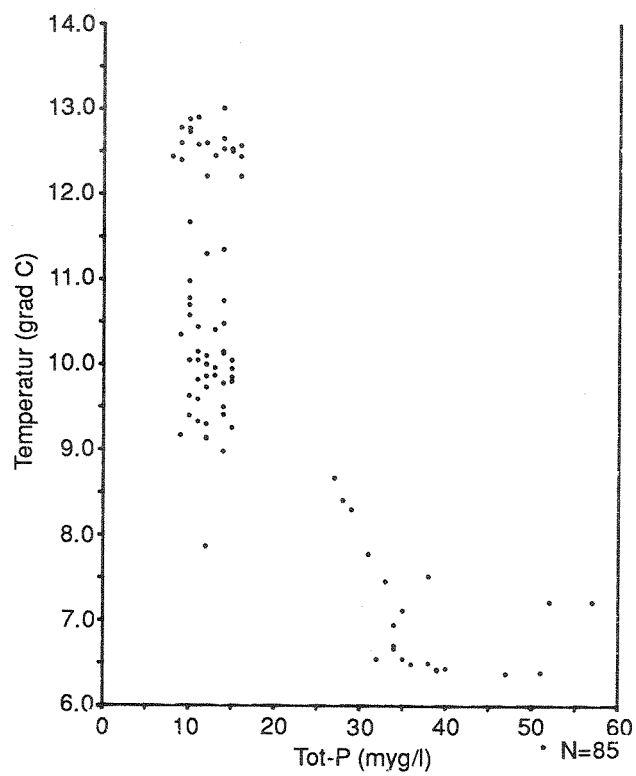
Da det bare ble tatt overflateprøver på de fleste stasjonene, gir punktfordelingen i figur 25 og 26 ikke et riktig bilde av fjordens næringssaltinnhold. Den nye vannmassen har imidlertid et N-innhold som er lavere enn vi finner både over og under i vannsøylen. P-innholdet er det samme som i overflatelaget, men lavere enn vi finner dypere ned.



Figur 23. Saltholdigheten som funksjon av temperatur 17. - 19. oktober 1989.

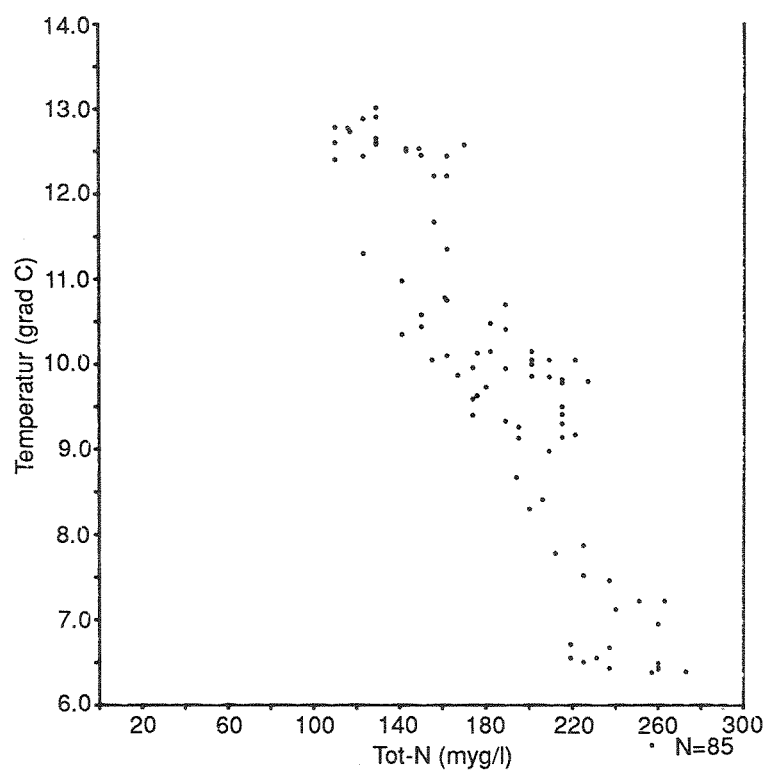


Figur 24. Temperatur avsatt mot oksygen 17. - 19. oktober 1989.



Figur 25. Temperatur avsatt mot TOT-P 17. - 19. oktober 1989.





$$Y = -0.04x + 17.88 \quad R = -0.90 \quad P < 0.001 \quad SD = 0.01$$

Figur 26. Temperatur avsatt mot TOT-N 17. - 19. oktober 1989.

Den nye vannmassen mellom 15 og 55 meter er altså relativt næringsfattig vann. Dette styrker hypotesen at det er vann fra Skagerraks fotosyntesesone som har strømmet inn i Ytre Oslofjords mellomdyp.

I figur 27 er TOT-N avsatt mot TOT-P. Bare for P-verdier over 25 myg/l er det en viss sammenheng. Det er stort sett vann fra under 100 meters dyp.

To spørsmål om næringssalter i Ytre Oslofjord kan belyses ut fra de foreliggende data:

1. Hva er kilden til de næringssalter som finnes nedover i vannsøylen?
2. Hvor mye av overflatelagets næringssalter kommer fra Skagerrak?

Ad 1. I havvann er det generelt store mengder oppløst uorganisk nitrogen og fosfor. Bare i det øverste produktive lag er forekomstene så små at de begrenser veksten av planteplankton. Denne situasjon skyldes at det stadig skjer en transport av næringssalter mot dypet med organismer som synker ned og som går i oppløsning når de brytes ned.

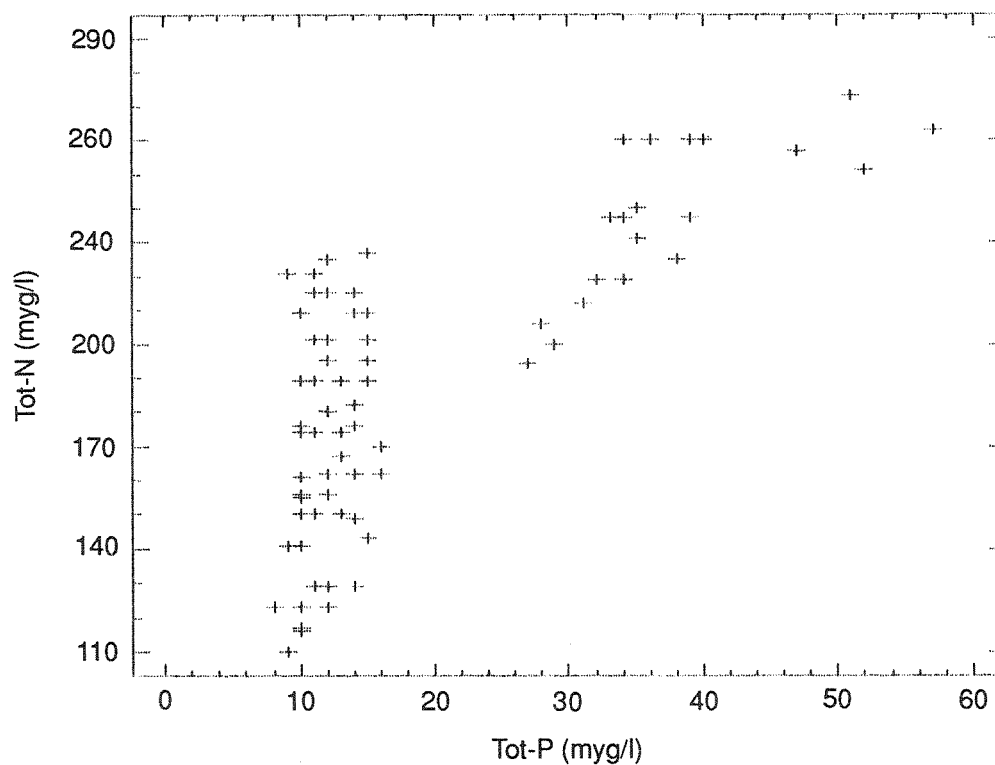
Bare de steder hvor vind og strøm forårsaker en "upwelling" av dypere liggende sjøvann, kan større mengder næringssalter, og dermed organisk produksjon, forekomme i det øverste laget hvor lyset gjør fotosyntesen mulig.

Utslipp av forurensninger fra bebyggelse, landbruk og industri har mange steder, som i kystområdene rundt Nordsjøen, i tillegg forårsaket store forurensningsvirkninger. Lokalt kan det gi stor planktonproduksjon, som siden kan spres med havstrømmer til andre områder.

Sammenholdes innholdet i dypvannet innover i Oslofjorden med dypvannet i Skagerrak, er det relativt god overensstemmelse mellom saltinnhold og næringssaltinnhold. Dypvann med samme saltholdighet har omlag samme innhold av N og P. Også forholdet mellom N og P varierer på omtrent samme måte på avstengt dypvann innover i fjordbassengene som utenfor hovedterskelen ved Søstrene.

Det er derfor rimelig å konkludere med at de mengder næringssalter som finnes i de enkelte dyp og vannmasser,

bortsett fra overflatelaget, hovedsakelig stammer fra Skagerrak og kommer inn ved massive vannutskiftninger. På stasjonene i Drøbaksundet og Breidangen er det i oktobermålingene en klar økning i både nitrogen- og fosforinnhold i de dypere vannlag,



Figur 27. TOT-N avsatt mot TOT-P 17. - 19. oktober 1989.

stort sett fra omlag 100 meters dyp og til bunnen. Dette må være tilført med synkende partikler. Tallmaterialet er ikke omfattende nok til å tallfeste denne transporten.

- Ad 2. Gjennom den estuarine sirkulasjon, hvor ferskvann fra vassdragene blander seg med havvann som trekkes opp fra underliggende lag, vil næringssalter bli tilført overflatelaget fra dypereliggende lag, Ifølge tabell 2 og 4 er det overskudd av N helt ned til 50 meters dyp. Da Drammenselva har hovedtilførselen av ferskvann, vil vertikaltransporten av næringssalter opp til overflaten for en stor del finne sted i Breidangen. I juni (tab. 2) har vann i 30 - 50 meters dyp en høyere konsentrasjon av både N og P i forhold til tilsvarende dyp lenger syd. I oktober (tab. 4) sees at først på et dyp av 100 meter er det høyere konsentrasjon av N og P.

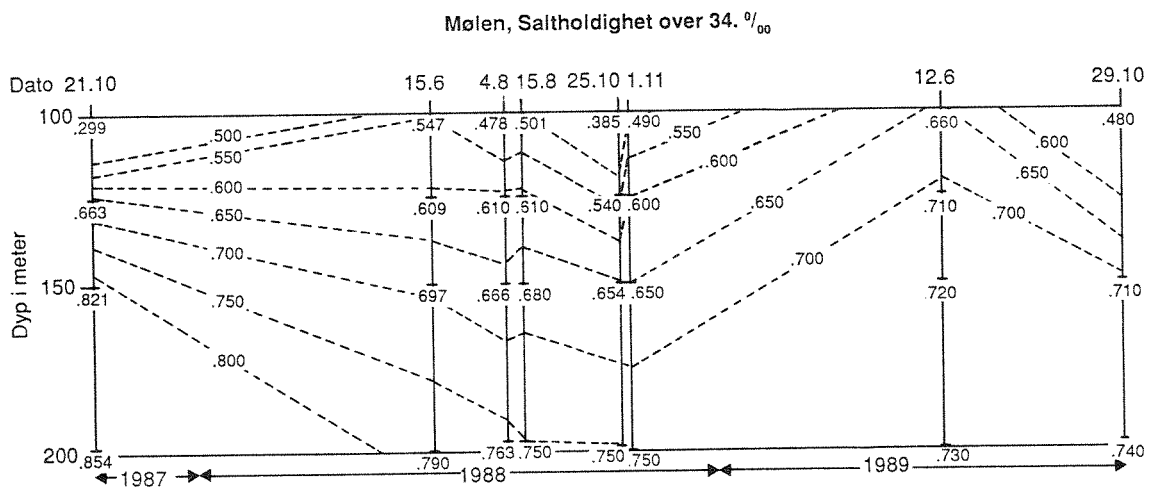
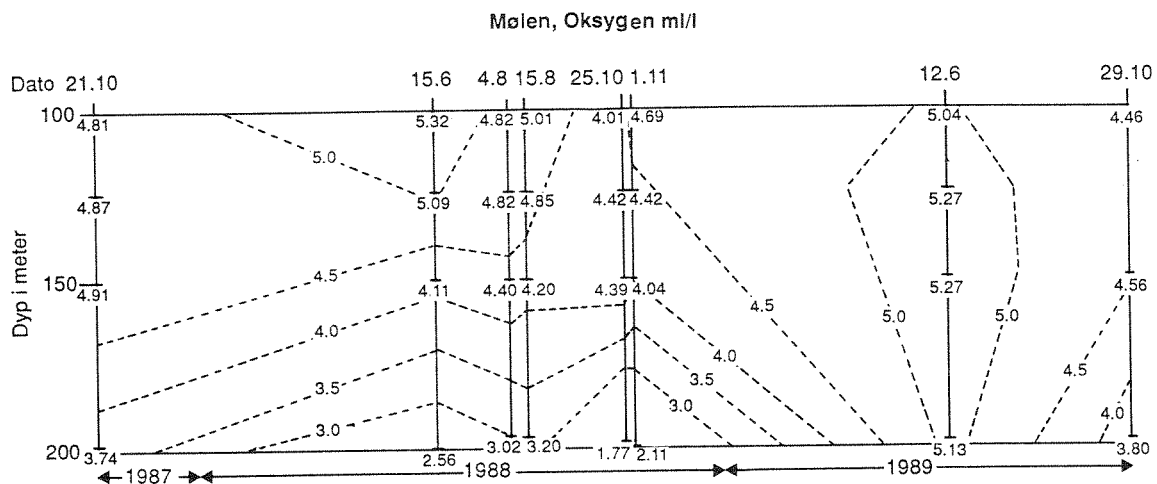
Tolkningen av dette er usikker, men det kan se ut til at tilførsler av N og P i de indre områder av Ytre Oslofjord fører til en anrikning av næringssalter dypere nede, og at noe av dette gjennom estuarinsirkulasjonen trekkes opp igjen og kan gi grunnlag for ny produksjon. Mens det altså oppstår en viss resirkulering av næringssalter, vil det skje en stadig transport av organisk materiale til dypvannet med påfølgende forbruk av oksygen.

Ettersom informasjonen om oppholdstiden for vann under 100 meter er usikker, kan den vertikale transporten ikke tallfestes. Over 100 meter ser det ut til at utskiftninger skjer relativt ofte, antagelig flere ganger i året, og at i disse periodene er det næringssaltinnholdet i vann som kommer inn fra Skagerrak som for en stor del bestemmer den vertikale opptransport av næringssalter gjennom estuarsirkulasjonen eller vinderosjon.

### 4.3 Oksygenutviklingen i mellomdypet og dypbassengene

I figur 28 er avsatt oksygenverdier og saltholdighet for alle observasjoner i 1987, 1988 og 1989 for Mølendypet under 100 meters dyp.

Hvis man antar at dypvannet periodevis er stagnant med mer eller mindre fullstendige utskiftninger imellom, skulle dette kunne sees fra datamaterialet. I perioder med stagnasjon, vil diffusive prosesser føre til langsomt synkende saltholdighet ved at ferskvann fra høyere lag bringes ned. Samtidig vil oksygeninnholdet synke som følge av



Figur 28. Saltholdighed og oxygen i Mølendypet 1987, 1988 og 1989.

nedbrytning av organisk stoff som tilføres ovenfra. Ved full vannutskiftning vil egenskapene endre seg vesentlig, og på meget kort tid. Det kan være grader av fornyelse som gjør det vanskelig å være sikker på hva som skjer.

Selv om prøvetaging og analyser skjer med stor nøyaktighet, er det på større dyp som regel beskjedne endringer som kan observeres for de enkelte parametre. Det kan derfor være viktig å bruke dataene med en viss forsiktighet.

I figur 28 er dataene tegnet inn. De prikkede linjene er basert på at det er lineære variasjoner mellom enkeltobservasjonene. Med langt hyppigere observasjoner, ville det ganske sikkert fremkommet et langt mer detaljrikt variasjonsmønster.

Ved to anledninger, 4. - 15.8.1988, og 25.10. - 1.11.1988, er det bare henholdsvis 11 og 7 dager mellom observasjonene. Allikevel er det klar forskjell i måleverdiene.

Figuren viser at det har skjedd vannfornyelse vinteren 1989. Også i løpet av somrene 1988 og 1989 er det større endringer enn det diffusjon alene kan forklare. Det er trolig at det også var en dypvannsfornyelse vinteren 1988, selv om observasjonene ikke viser det direkte.

Materialet tillater ikke noen tallfesting av hvor fort oksygeninnholdet synker under stagnerende forhold. Det er hittil ikke påvist så lave oksygenverdier at det skulle ha direkte konsekvenser for dyresamfunnene på bunnen. Konsentrasjonene i dyphullene kan i enkelte perioder bli lave (<3 mg/l). Lengden og hyppigheten av slike perioder bør ikke overskride det som har vært situasjonen til idag. Dette gjelder også situasjonen i mellomlagene i indre områder av Ytre Oslofjord.

#### **4.4 Sammenfattende diskusjon**

Oktobertoktet 1989 ble gjennomført på et tidspunkt da hele det øvre vannlaget hadde nær metning med oksygen. I dyplaget var oksygeninnholdet omtrent som ved toktene i 1987 og 1988 eller noe høyere. Bortsett fra fordypningen i Hortens indre havn (se kap. 3.7) ble det ikke noe sted funnet verdier som kunne ha negativ virkning på de biologiske forhold. Det antas at eventuelle perioder med kritisk lave oksygenverdier bare er av kort varighet.

Oktobertoktet viste at det i dyp mellom 15 og 55 meter var skjedd en

hel utskiftning på mindre enn 40 dager i hele Ytre Oslofjord. Det nye vannet var meget homogent hva temperatur, saltholdighet, oksygeninnhold og innhold av næringssalter angår. Dataene synes å understøtte at hele vannmassen ned til 100 meter ble skiftet ut i dette tidsrommet, og at dette var vann fra overflatelaget i Skagerrak som i august lå utenfor den svenske vestkysten.

Næringssaltinnholdet i vannet har i det vesentlige samme økning mot dypet som vi finner i den tilstøtende del av Skagerrak. Bare i Breidangen og Drøbaksundet ble det funnet noe høyere verdier for fosfor, mens nitrogeninnholdet var det samme. Det siste kan forklares ved at sedimenterende partikler transporterer næringssalter mot dypet. Det øker fosforinnholdet, mens nitrogeninnholdet i tillegg blir redusert ved denitrifisering.

Det er lagt vekt på verdier for totalinnholdet av næringssalter. Dataene viser at i hele produksjonssonen og enda et stykke nedover er det i gjennomsnitt for hele Ytre Oslofjord et overskudd av nitrogen i forhold til fosfor i forhold til algenes gjennomsnittlige behov. I det aller øverste vannlaget var innholdet av uorganiske næringssalter lavt, men tallmaterialet gir ikke klare indikasjoner på hvilket næringssalt som kan ha vært begrensende for ytterligere produksjon.

## 5. LITTERATUR

- Baalsrud, K., 1990. Eutrofisituasjonen i Ytre Oslofjord. Oksygenforholdene i Ytre Oslofjord oktober 1988. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT). Rapp.nr. 385/90. NIVA-rapport 0-8801108 (l.nr. 2352), 67 s.
- Magnusson, J., 1988. Eutrofisituasjonen i Ytre Oslofjord. Oksygenforholdene i Ytre Oslofjord. Forprosjekt. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT). Rapp.nr. 332/88. NIVA-rapport 0-86208 (l.nr. 1957), 44 s.
- Sørensen, K., 1988. The distribution and biomass of phytoplankton and phototrophic bacteria in Framvaren, a permanently anoxic fjord in Norway. *Marine Chemistry*, vol. 23 No. 3-4: 229-241.



TABELL 1. HYDROGRAFISKE OBSERVASJONER I 5 DYPBASSENGER 1989.

DRØBAKSUNDET 1989

M	Saltholdighet			Temperatur			Tetthet			Oksygen			
	12/6	7/9	19/10	12/6	7/9	19/10	12/6	7/9	19/10	12/6	19/10	12/6	19/10
100	34.670	34.463	34.380	6.36	6.70	6.95	27.246	27.037	26.937	74.1	64.3	5.16	4.37
150	34.690	-	34.630	6.37	-	6.49	27.260	-	27.197	75.9	65.9	5.22	4.52
200	34.700	34.692	34.650	6.37	6.39	6.44	27.268	27.259	27.219	74.2	64.7	5.10	4.45

MØLEN

M	12/6	7/9	19/10	12/6	7/9	19/10	12/6	7/9	19/10	12/6	19/10	12/6	19/10
100	34.660	34.551	34.480	6.38	6.69	7.12	27.235	27.108	26.205	73.3	65.3	5.04	4.46
150	34.720	-	34.710	6.38	-	6.42	27.282	-	27.269	76.7	66.4	5.27	4.56
200	34.730	34.746	34.740	6.38	6.39	6.39	27.292	27.302	27.297	74.6	55.3	5.13	3.80

Bastøy

M	12/6	7/9	17/10	12/6	7/9	17/10	12/6	7/9	17/10	12/6	17/10	12/6	17/10
100	34.720	34.510	34.440	6.46	6.75	7.46	27.272	27.067	26.913	79.7	67.2	5.47	4.51
150	34.770	-	34.710	6.43	-	6.67	27.315	-	27.236	-	71.7	-	4.90
200	34.790	34.776	34.760	6.43	6.49	6.55	27.331	27.312	27.291	81.2	72.0	5.57	4.93
300	34.800	34.793	34.780	6.43	6.48	6.50	27.339	27.327	27.314	80.0	70.6	5.49	4.84

Rauøy

M	12/6	17/10	12/6	17/10	12/6	17/10	12/6	17/10	12/6	17/10	12/6	17/10
100	34.690		34.640	6.55	7.78	27.236		27.024	82.4	70.0	5.64	4.66
150	34.800		34.730	6.63	6.71	27.312		27.246	-	72.5	-	4.94
200	34.840		34.780	6.68	6.55	27.337		27.306	85.9	77.6	5.86	9.31
300	34.830		34.850	6.26	6.43	27.385		27.378	46.6	69.5	3.21	4.77
350	34.830		34.850	6.14	6.38	27.401		27.385	58.8	61.7	4.06	4.23

Torbjørnskjær

M	12/6	17/10	12/6	17/10	12/6	17/10	12/6	17/10	12/6	17/10	12/6	17/10
100	34.850		34.920	7.00	10.20	27.301		26.855	89.7	76.1	6.07	4.79
150	34.920		34.940	7.13	9.27	27.338		27.028	75.7	75.7	6.15	4.86
200	34.957		34.940	6.92	8.41	27.396		27.165	90.9	75.3	6.05	4.93
300	35.028		35.060	6.94	7.67	27.449		27.370	89.4	77.7	6.05	5.17
400	35.047		35.040	6.87	7.33	27.474		27.404	83.8	74.8	5.68	5.02
450	35.059		35.030	6.84	7.24	27.488		27.409	79.3	73.3	5.38	4.93

TABELL 2. MIDDELVERDIER FOR TOTALT NITROGEN OG FOSFOR, 12. JUNI 1989.

Stasjon	TOT P							TOT N						
	2	27	20	15	7	Middel	2	27	20	15	7	Middel		
Meter														
0	8	8	7	7	10	8.0	230	276	195	195	277	224.6		
5	7	8	6	8	11	8.0	230	222	221	201	227	220.2		
10	16	8	8	9	10	10.2	369	216	221	221	198	245		
15	17	8	6			10.3	350	276	260			295		
20	23	13	7	8	10	12.2	356	276	207	195	156	238		
30	33	32	27	19	10	24.2	296	309	279	246	129	252		
50	37	37	32	30	22	31.6	243	282	240	240	188	239		
100	33	34	30	27	18	28.4	222	227	215	221	162	209		
150	32	32				32	276	215				246		
200	37	36	30	25	25	30.6	230	221	273	246	182	230		
300			31	41	25	32.3			246	254	195	232		
344				49		49			273			273		
400					36	36					222	222		
455					48	48					263	263		

TABELL 3. MIDDELVERDIER FOR UORGANISK NITROGEN OG FOSFOR 12. JUNI 1989.

Stasjon	PO <sub>4</sub> P-F = DIP							NO <sub>3</sub> N-F + NH <sub>4</sub> N-F = DIN						
	2	27	20	15	7	Middel	2	27	20	15	7	Middel		
0	2	4.5	0	2.0	1.5	2.0	15+8	54+8	0+5	0+5	0+5	20.0		
5	0	0	0	0	2.5	0.5	19+8	7+10	6+8	1+5	2+5	14.2		
10	5	0	1	0.5	1.5	1.6	129+14	24+19	24+14	7+10	1+5	49.4		
15	9	1	1.5			3.8	195+10	71+34	82+23			138		
20	15.5	5.5	3.0	2.5	2	5.7	245+8	92+36	30+25	27+23	2+10	99.6		
30	26.5	22	22	16	6	18.5	205+5	179+5	171+5	130+110	10+12	146		
50	31.5	33.5	28.5	25.5	18	27.4	171+5	168+5	154+3	149+5	92+12	153		
100	27.5	29	24.5	23	15	23.8	145+3	148+5	133+3	130+5	25+36	127		
150	27.5	27.5				27.5	141+3	140+5				145		
200	30.5	29.5	25.5	21	20	25.3	144+3	138+8	129+5	110+5	78+23	129		
300			29.5	38.5	22	30			132+8	166+3	92+16	139		
344			45			45				186+3		189		
400					33	33					140+8	148		
455					43	43					157+12	169		

12. juni 1989.

TABELL 4. MIDDELVERDIER FOR TOTALT NITROGEN OG FOSFOR 17.- 19. OKTOBER 1989.

Tot N og Tot P 17. - 19. oktober 1989.

Station Meter	Tot N					Tot P					$\frac{\sum n}{5}$
	2	27	20	15	31	2	27	20	15	31	
0	10	14	10	12	13	209	215	174	180	189	193.4
5	11	10	10	10	11	201	176	155	161	150	168.6
10	10	10	9	10	12	189	156	141	141	123	150
20	12	16	8	11	9	156	170	123	129	110	137.6
30	13	10	10	9	9	150	117	123	110	110	124.4
40	16	15	12	14	10	162	143	129	129	116	135.8
50	16	15	14	14	11	162	143	149	129	129	142.4
100	34	35	33	31	27	260	240	237	212	194	228.6
150	36	39	34	34	28	260	260	237	219	206	236.4
200	40	51	35	32	29	260	273	231	219	200	236.6
275			38					225			225
300				39	38				237	225	231
350				47					257		257
400					52					251	251
435					57					263	263

TABELL 5. FORHOLDET NITROGEN:FORSOF 12. JUNI OG 17. - 19. OKTOBER 1989.

NÆRINGSSALTINNHOOLD. MIDDELVERDIER.

	Okt.		Juni		DIP	Juni	Okt.	Juni				Tot N:P		DIN:DIP	
	Tot P	Tot N	Tot P	Tot N				Tot N	DIN	Tot NO <sub>3</sub> N	Tot NH <sub>4</sub> N	Okt.	Juni	Okt.	Juni
0	11.8	8.0	2.0	193	224	20	13.8	6.2	16.4	28.1	10.0				
5	10.4	8.0	0.5	169	220	14.2	7	7.2	16.2	27.5	28.4				
10	10.2	10.2	1.6	150	245	49.4	37	12.4	14.7	24.0	30.9				
15	-	10.3	3.8	-	295	138	116	22.3	-	28.7	36.4				
20	11.2	12.2	5.7	138	238	99.6	79.2	20.4	12.3	19.5	17.5				
30	10.2	24.2	18.5	124	252	146	139	7.4	12.2	10.4	7.9				
40	13.4	-	-	136	-	-	-	-	10.1	-	-				
50	14.0	31.6	27.4	142	239	153	146.8	6	10.2	7.6	5.6				
100	32	28.4	23.8	229	209	127	116.2	10.4	7.1	7.4	5.3				
150	34.2	32	27.5	236	246	145	140.5	4	6.9	7.7	5.3				
200	37.4	30.6	25.3	237	230	129	119.8	8.6	6.3	7.5	5.1				
275	38	-	-	225	-	-	-	-	5.9	-	-				
300	38.5	32.3	30	231	232	139	130	9	6.0	7.2	4.6				
344/50	47	49	45	257	273	189	186	3	5.5	5.6	4.2				
400	52	36	33	251	222	148	140	8	4.8	6.2	4.5				
450	57	48	43	263	263	169	157	12	4.6	5.5	3.9				

TABELL 6. PLANTEPLANKTON FRA STASJONER I OSLOFJORDEN 17. - 19. OKTOBER 1989.

Antallet gitt som celler pr. liter.

Dato	17/10	17/10	17/10	19/10	19/10	18/10			
						4 (Horten)	13 (A)	13 (B)	
St. nr.	31	15	20	27	2				
TAXON	Dyp m.	0	0	0	0	0	6	13 (A)	13 (B)
BACILLARIOPHYCEAE (kiselalger diatomeer)									
Chaetoceros affinis		9300				800	600		
Chaetoceros socialis	34000								
Dictylum brightwellii	200								
Nitzschia pungens (forma?)	2974000	5725000	5481000	6598000	3818000	5942000	6996000	93400	62300
Rhizosolenia alata		400							
Skeletonema costatum	105900	105800				1400	1000	6300	6300
Thalassionema nitzschioides	26000	25000							
DINOPHYCEAE (fureflagellater)									
Ceratium furca	11000	38800	33800	44800	19800	19000	7200	6300	
Ceratium fusus			200	600					
Ceratium lineatum	800			400					
Ceratium tripos									
Gyrodinium cf. aureolum	6000					400	28000	1682000	4036000
Prorocentrum micans			200	2200	400	200	84000		200
Prorocentrum minimum						18700	200		
Protoperidinium brevipes									
EUGLENOPHYCEAE									
Euglena sp.								50000	56000
CRYPTOPHYCEAE									
Leucocryptos marina			16000	19000		3100	21700		

## **V E D L E G G 1**

Hydrografiske observasjoner

17. - 19. oktober 1989.

STASJON : YO-02                    SIKTE-DYP : 4.2  
 DATO : 891019                    SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	10.05	28.000	21.485	5.62	85.1	10.0	209	5.70
5.0	10.15	28.560	21.905	5.66	86.3	11.0	201	
10.0	10.70	29.680	22.687	5.58	86.8	10.0	189	
15.0	11.34	30.940	23.557					
20.0	12.21	32.020	24.237	4.79	78.1	12.0	156	
30.0	12.45	32.960	24.920	4.74	78.1	13.0	150	
40.0	12.44	33.440	25.294	4.65	76.8	16.0	162	
50.0	12.21	33.590	25.455	4.67	76.9	16.0	162	
60.0	11.63	33.770	25.704					
70.0	9.58	33.810	26.093					
80.0	7.90	34.030	26.527					
90.0	7.24	34.220	26.771					
100.0	6.95	34.380	26.937	4.37	64.3	34.0	260	
150.0	6.49	34.630	27.197	4.52	65.9	36.0	260	
198.0	6.44	34.650	27.219	4.45	64.7	40.0	260	

STASJON : YO-03                    SIKTE-DYP : 4.8  
 DATO : 891019                    SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	9.82	27.770	21.341	5.68	85.4	11.0	215	6.73
5.0	10.23	28.960	22.204	5.78	88.5			
10.0	10.62	29.420	22.498	5.70	88.3			
15.0	11.20	30.430	23.185					
20.0	12.28	32.020	24.224	5.02	81.9			
30.0	12.61	32.940	24.874	4.79	79.1			
40.0	12.16	33.350	25.278	4.52	74.2			
50.0	12.12	33.680	25.542	4.69	77.0			
60.0	11.41	33.790	25.760					
70.0	9.27	33.910	26.222					
80.0	7.78	34.020	26.537					
90.0	7.40	34.300	26.812					
100.0	6.95	34.440	26.985	4.41	64.9			
150.0	6.52	34.630	27.193	4.41	64.3			
205.0	6.45	34.650	27.218	4.47	65.1			

STASJON : YO-04                    SIKTE-DYP :  
 DATO : 891018                    SIKTE-FARGE :

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. O/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	O2-SONDE ML/L	H2S ML/L	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0				7.03		7.63		12.0	201	7.94
1.0	8.44	24.200	18.751							
5.0						6.90				
6.0				4.71		5.74		19.0	215	12.98
7.0						5.11				
8.0	12.17	31.650	23.958			2.91				
9.0	11.95	32.010	24.278			2.94				
10.0	11.79	32.120	24.392	1.99	32.2	2.28		76.0	416	
11.0	11.58	32.210	24.501			2.38				
12.0	11.43	32.250	24.559			1.86				
13.0	11.14	32.260	24.618	0.64	10.2	1.05		195	770	
13.1								160	651	
15.0							3.59	225	812	
15.1								380	1380	
16.0	8.60	32.300	25.066							
20.0							5.50	475	2130	
21.0	7.67	32.310	25.209							
22.0	7.67	32.310	25.209							
24.0							5.74	480	2240	

STASJON : YO-06                    SIKTE-DYP :  
 DATO : 891017                    SIKTE-FARGE :

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. O/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	11.35	29.550	22.476	6.19	97.5	14.0	162	1.19
5.0	11.55	30.250	22.984	6.06	96.2			
10.0	11.84	31.250	23.708	5.98	96.2			
20.0	12.53	32.330	24.417	5.73	94.2			
30.0	12.84	32.930	24.822	5.58	92.7			
40.0	12.54	33.040	24.965	5.73	94.5			
50.0	13.11	33.930	25.543	5.10	85.7			
100.0	9.90	34.900	26.891	4.88	77.0			
150.0	8.59	34.950	27.144	4.95	75.9			
200.0	8.26	34.960	27.203	4.95	75.3			



STASJON : YO-07                      SIKTE-DYP : 5.5  
 DATO : 891017                      SIKTE-FARGE : GRØNN

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. O/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	10.58	30.660	23.470	6.42	100.1	10.0	150	2.65
5.0	10.57	30.670	23.479	6.21	96.7			
10.0	11.14	31.620	24.121	6.04	95.9			
20.0	12.21	32.710	24.772	5.73	93.7			
30.0	12.70	33.110	24.988	5.70	94.4			
40.0	13.05	33.360	25.113	5.58	93.4			
50.0	12.99	33.760	25.435	5.12	85.7			
100.0	10.20	34.920	26.855	4.79	76.1			
150.0	9.27	34.940	27.028	4.86	75.7			
200.0	8.41	34.940	27.165	4.93	75.3			
300.0	7.67	35.060	27.370	5.17	77.7			
400.0	7.33	35.040	27.404	5.02	74.8			
450.0	7.24	35.030	27.409	4.93	73.3			

STASJON : YO-08                      SIKTE-DYP :  
 DATO : 891017                      SIKTE-FARGE :

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. O/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	10.75	29.100	22.228	6.28	97.4	14.0	162	
5.0	11.27	31.300	23.849	5.96	94.7			
10.0	11.41	31.640	24.088	5.95	95.0			
20.0	11.75	32.140	24.415	5.78	93.3			
30.0	12.34	32.890	24.887	5.66	92.9			
40.0	12.86	33.330	25.128	5.57	92.7			
50.0	12.93	33.760	25.447	4.93	82.5			
100.0	8.97	34.670	26.865	4.69	72.4			
150.0	8.37	34.910	27.147	4.86	74.2			
200.0	8.00	34.960	27.243	4.94	74.8			
240.0	7.66	34.990	27.317	4.43	66.6			

STASJON : YO-09                    SIKTE-DYP :  
 DATO : 891017                    SIKTE-FARGE :

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	10.15	28.880	22.155	6.62	101.1	14.0	182	5.81
5.0	10.73	30.600	23.398	6.30	98.5			
10.0	11.40	31.680	24.121	5.99	95.7			
20.0	12.49	33.080	25.006	5.73	94.5			
30.0	12.80	33.360	25.163	5.51	91.7			
40.0	12.90	33.520	25.267	5.30	88.4			
50.0	12.98	33.710	25.398	5.08	85.0			
90.0	8.12	34.650	26.981	4.72	71.5			

STASJON : YO-10                    SIKTE-DYP : 3.8  
 DATO : 891018                    SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	9.80	28.600	21.991	6.54	98.9	15.0	227	5.77
5.0	10.82	30.070	22.971	6.31	98.6			
10.0	10.91	30.930	23.624	6.10	96.0			
15.0	12.05	32.360	24.531					
20.0	12.43	32.850	24.839	5.42	89.2			
30.0	12.77	33.280	25.106	5.34	88.7			
40.0	12.92	33.530	25.271	5.15	86.0			
50.0	12.91	33.880	25.544	4.95	82.8			
60.0	12.10	34.120	25.887					
70.0	9.70	34.280	26.441					
100.0	7.52	34.570	27.007	4.60	68.7			
150.0	6.93	34.780	27.255	4.97	73.3			
200.0	6.58	34.800	27.319	5.15	75.4			
300.0	6.44	34.850	27.377	4.79	69.9			
345.0	6.37	34.850	27.386	4.01	58.4			

STASJON : YO-11                    SIKTE-DYP : 4.6  
 DATO : 891018                    SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	10.05	28.900	22.186	6.64	101.3	15.0	201	10.03
5.0	10.51	30.050	23.007	6.40	99.3			
10.0	10.90	31.000	23.680	6.20	97.5			
15.0	12.60	32.900	24.845					
20.0	12.73	33.200	25.052	5.13	85.2			
30.0	13.09	33.530	25.237	5.62	94.2			
40.0	12.93	33.680	25.385	5.09	85.1			
50.0	12.72	33.960	25.643	4.91	81.8			
60.0	12.37	34.100	25.820					
70.0	11.04	34.370	26.278					
100.0	8.25	34.610	26.930	4.52	68.7			
125.0	7.64	34.670	27.068	4.29	64.2			

STASJON : YO-12                    SIKTE-DYP : 4.0  
 DATO : 891018                    SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	9.13	27.800	21.468	6.88	102.0	12.0	195	6.61
5.0	10.16	29.830	22.893	6.32	97.1			
10.0	10.70	30.400	23.248	5.93	92.5			
15.0	12.75	33.060	24.940					
20.0	12.96	33.330	25.108	5.37	89.7			
30.0	12.99	33.520	25.249	4.96	82.9			
40.0	12.75	33.600	25.358	4.62	76.9			
50.0	12.50	33.740	25.515	4.45	73.6			
60.0	12.25	33.910	25.695	4.44	73.2			

STASJON : YO-13                      SIKTE-DYP : 3.7  
 DATO : 891018                      SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	8.98	26.360	20.365	6.96	101.8	14.0	209	8.34
5.0	9.47	27.900	21.496	6.33	94.6			
10.0	10.92	30.450	23.249	5.00	78.4			
15.0	12.82	32.870	24.779					
20.0	13.04	33.370	25.123	4.67	78.0			
35.0	12.78	33.740	25.461	4.61	76.8			

STASJON : YO-14                      SIKTE-DYP : 3.5  
 DATO : 891018                      SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	9.14	26.100	20.140	7.18	105.4	12.0	215	9.34
5.0	9.72	28.960	22.284	6.70	101.4			
10.0	10.61	30.250	23.146	6.01	93.5			
15.0	12.90	33.090	24.934					
20.0	12.55	33.300	25.165	5.55	91.8			
30.0	12.65	33.440	25.254	5.47	90.8			
40.0	12.93	33.700	25.400	4.89	81.7			
50.0	12.44	33.980	25.713	4.76	79.0			
60.0	12.04	34.130	25.906					
70.0	11.02	34.130	26.095					
80.0	9.81	34.380	26.500	4.59	72.0			

STASJON : YO-15                    SIKTE-DYP : 4.5  
 DATO : 891017                    SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	9.73	28.390	21.838	6.63	100.1	12.0	180	6.30
5.0	10.78	30.280	23.141	6.33	98.8	10.0	161	
10.0	10.98	30.500	23.278	6.13	96.4	10.0	141	
20.0	12.58	33.000	24.926	5.43	89.8	11.0	129	
30.0	12.78	33.420	25.213	5.49	91.3	9.0	110	
40.0	13.01	33.880	25.524	4.99	83.7	14.0	129	
50.0	12.65	34.010	25.696	4.95	82.4	14.0	129	
100.0	7.78	34.640	27.024	4.66	70.0	31.0	212	
150.0	6.71	34.730	27.246	4.94	72.5	34.0	219	
200.0	6.55	34.780	27.307	5.31	77.6	32.0	219	
300.0	6.43	34.850	27.378	4.77	69.5	39.0	237	
350.0	6.38	34.850	27.385	4.23	61.7	47.0	257	

STASJON : YO-16                    SIKTE-DYP : 4.0  
 DATO : 891018                    SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	9.85	25.000	19.180	7.06	104.4	15.0	209	11.32
5.0	10.50	29.950	22.931	6.28	97.4			
10.0	10.86	30.550	23.337	6.03	94.5			
15.0	11.75	31.950	24.268					
20.0	12.06	32.370	24.536	5.54	90.2			
30.0	12.81	33.330	25.137	5.43	90.3			
40.0	13.00	33.640	25.340	4.91	82.1			
50.0	12.88	33.930	25.588	4.90	81.9			
60.0	12.17	34.140	25.889					
70.0	10.60	34.350	26.341					
115.0	7.43	34.730	27.146	3.40	50.6			

STASJON : YO-17                      SIKTE-DYP : 5.0  
 DATO : 891017                      SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. O/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	9.59	29.100	22.414	6.57	99.2	11.0	174	5.67
5.0	10.02	29.740	22.845	6.48	99.3			
10.0	10.90	30.540	23.322	6.15	96.5			
20.0	13.30	33.450	25.133	5.02	84.4			
30.0	13.16	33.750	25.393	5.18	87.1			
40.0	12.84	33.930	25.596	4.96	82.8			
50.0	12.63	34.080	25.754	4.95	82.4			
100.0	7.51	34.590	27.024	4.67	69.7			
150.0	6.67	34.730	27.252	4.91	71.9			
200.0	6.53	34.790	27.318	5.28	77.1			
300.0	6.43	34.850	27.378	4.66	67.9			
330.0	6.40	34.850	27.382	4.37	63.7			

STASJON : YO-18                      SIKTE-DYP : 4.0  
 DATO : 891018                      SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. O/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	10.10	29.200	22.412	6.86	104.8	12.0	162	6.63
5.0	10.70	30.250	23.131	6.44	100.4			
10.0	11.32	30.920	23.545	5.97	94.8			
15.0	11.75	31.810	24.159					
20.0	12.45	32.790	24.789	5.38	88.5			
30.0	12.52	33.100	25.015	5.47	90.4			
40.0	12.75	33.340	25.157	5.27	87.5			
50.0	12.30	33.950	25.717	4.82	79.6			
60.0	11.13	34.020	25.989					
70.0	10.05	34.070	26.218					
100.0	7.06	34.530	27.040	4.45	65.7			
150.0	6.69	34.730	27.249	4.84	71.0			
200.0	6.53	34.790	27.318	5.02	73.3			
265.0	6.46	34.840	27.366	4.83	70.4			

STASJON : YO-19                    SIKTE-DYP : 3.8  
 DATO : 891017                    SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	7.87	25.900	20.154	6.78	96.4	12.0	225	8.85
5.0	9.50	27.920	21.507	6.67	99.8			
10.0	10.40	29.500	22.597	5.55	85.5			
20.0	12.60	33.400	25.232	4.96	82.2			
30.0	12.98	33.730	25.414	5.21	87.2			
40.0	12.74	33.830	25.538	4.87	81.1			
50.0	12.06	33.940	25.755	4.66	76.5			
70.0	9.58	34.240	26.429	4.01	62.6			

STASJON : YO-20                    SIKTE-DYP : 3.5  
 DATO : 891017                    SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	9.40	27.100	20.882	6.60	98.0	10.0	174	9.24
5.0	10.05	29.170	22.396	6.41	97.9	10.0	155	
10.0	10.35	29.870	22.893	6.37	98.3	9.0	141	
20.0	12.44	33.140	25.062	5.68	93.7	8.0	123	
30.0	12.88	33.590	25.325	5.30	88.4	10.0	123	
40.0	12.60	33.900	25.620	4.93	81.9	12.0	129	
50.0	12.53	34.050	25.750	4.88	81.1	14.0	149	
100.0	7.46	34.440	26.913	4.51	67.2	33.0	237	
150.0	6.67	34.710	27.236	4.90	71.7	34.0	237	
200.0	6.55	34.760	27.291	4.93	72.0	35.0	231	
275.0	6.50	34.780	27.314	4.84	70.6	38.0	225	

STASJON : Y0-21                    SIKTE-DYP :  
 DATO : 891018                    SIKTE-FARGE :

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	9.50	26.900	20.711	6.97	103.6	14.0	215	10.44
5.0	10.20	29.780	22.847	6.58	101.2			
10.0	10.75	30.320	23.177	6.25	97.6			
15.0	11.70	31.400	23.850					
20.0	12.48	33.090	25.015	5.50	90.6			
30.0	12.57	33.350	25.200	5.42	89.8			
40.0	12.95	33.640	25.350	4.95	82.7			
50.0	12.52	33.870	25.612	4.77	79.2			
60.0	11.60	34.040	25.919					
70.0	9.50	34.080	26.317					
100.0	7.14	34.490	26.997	4.42	65.3			
175.0	6.53	34.740	27.278	4.72	69.0			

STASJON : Y0-22                    SIKTE-DYP : 4.0  
 DATO : 891017                    SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	9.87	24.680	18.928	6.39	94.4	13.0	167	6.69
5.0	10.23	29.930	22.959	6.26	96.3			
10.0	10.60	30.190	23.101	6.00	93.4			
20.0	12.86	33.190	25.019	4.98	82.9			
30.0	12.97	33.510	25.245	4.97	83.0			
43.0	12.69	33.770	25.502	4.62	76.9			



STASJON : Y0-23                    SIKTE-DYP : 4.0  
 DATO : 891017                    SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	9.96	29.770	22.878	6.41	98.1	13.0	174	6.93
5.0	10.25	29.970	22.987	6.29	97.0			
10.0	11.47	31.150	23.697	5.64	90.0			
20.0	12.80	33.190	25.031	4.81	80.0			
30.0	12.95	33.480	25.226	4.86	81.1			

STASJON : Y0-24                    SIKTE-DYP : 3.5  
 DATO : 891019                    SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	9.17	21.300	16.393	6.93	98.6	9.0	221	6.29
5.0	10.08	27.800	21.325	6.53	98.9			
10.0	11.45	29.530	22.443	5.48	86.5			
15.0	12.23	32.060	24.264					
20.0	12.19	32.790	24.838	4.47	73.2			
30.0	12.08	33.270	25.231	4.60	75.3			
40.0	12.00	33.630	25.518	4.67	76.6			
50.0	11.58	33.680	25.643	4.62	75.0			
60.0	10.83	33.730	25.817					
70.0	10.00	33.850	26.054					
93.0	7.21	34.380	26.901	4.15	61.5			

STASJON : YO-25                    SIKTE-DYP : 3.3  
 DATO : 891019                    SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	9.30	21.070	16.196	6.95	99.1	12.0	215	7.77
5.0	9.76	27.890	21.444	6.19	93.1			
10.0	11.77	30.280	22.968	4.97	79.4			
15.0	12.12	32.140	24.347					
20.0	11.86	32.770	24.884	4.40	71.5			
30.0	11.73	33.150	25.203	4.48	72.8			
40.0	11.04	33.300	25.445	4.38	70.2			
50.0	10.01	33.350	25.662	4.23	66.3			
60.0	9.54	33.450	25.818					
70.0	8.70	33.730	26.171					
76.0	7.54	34.160	26.681	3.72	55.4			

STASJON : YO-26                    SIKTE-DYP : 3.5  
 DATO : 891019                    SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	9.78	26.700	20.514	6.51	97.2	14.0	215	9.90
5.0	9.62	27.720	21.333	6.49	97.2			
10.0	10.29	29.220	22.397	5.97	91.7			
15.0	11.75	30.900	23.453					
20.0	12.25	32.610	24.687	4.51	73.8			
30.0	11.96	33.180	25.184	4.53	73.9			
40.0	11.90	33.440	25.397	4.59	74.9			
50.0	11.80	33.570	25.517	4.59	74.8			
60.0	11.32	33.710	25.714					
70.0	10.46	33.900	26.015					
100.0	6.95	34.500	27.032	4.32	63.7			
130.0	6.51	34.660	27.218	4.24	61.8			

STASJON : Y0-27                    SIKTE-DYP : 3.0  
 DATO : 891019                    SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	9.41	24.400	18.776	7.10	103.6	14.0	215	11.69
5.0	9.63	27.950	21.511	6.47	97.0	10.0	176	
10.0	11.67	31.050	23.584	5.76	92.2	10.0	156	
15.0	12.29	32.340	24.470					
20.0	12.57	32.960	24.897	4.55	75.1	16.0	170	
30.0	12.73	33.410	25.215	5.33	88.6	10.0	117	
40.0	12.50	33.690	25.477	4.83	80.0	15.0	143	
50.0	12.53	33.910	25.641	4.82	80.0	15.0	143	
60.0	11.36	33.940	25.885					
70.0	10.43	33.970	26.074					
100.0	7.12	34.480	26.205	4.46	65.3	35.0	240	
150.0	6.42	34.710	27.269	4.56	66.4	39.0	260	
195.0	6.39	34.740	27.297	3.80	55.3	51.0	273	

STASJON : Y0-28                    SIKTE-DYP :  
 DATO : 891018                    SIKTE-FARGE :

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	9.33	24.420	18.803	6.86	99.9	11.0	189	7.35
5.0	9.98	29.220	22.446	6.56	100.0			
10.0	10.79	30.380	23.217	5.92	92.6			
15.0	12.45	32.450	24.525					
20.0	12.67	33.090	24.979	5.28	87.4			
30.0	12.78	33.390	25.190	5.25	87.3			
40.0	12.73	33.630	25.385	4.76	79.3			
50.0	12.38	33.870	25.639	4.81	79.5			
60.0	11.85	33.890	25.756					
70.0	10.87	34.000	26.020					
125.0	6.75	34.610	27.146	4.09	60.0			

STASJON : YO-29                    SIKTE-DYP : 3.7  
 DATO : 891019                    SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	10.00	28.810	22.124	6.35	96.6	12.0	201	8.13
5.0	10.01	28.820	22.130	6.32	96.1			
10.0	10.27	29.800	22.852	6.41	98.7			
15.0	11.75	31.610	24.004					
20.0	12.47	32.510	24.568	5.17	85.0			
30.0	12.70	33.110	24.988	5.36	88.9			
40.0	12.74	33.630	25.383	4.90	81.5			
50.0	12.14	33.730	25.577	4.69	77.2			
60.0	11.22	33.840	25.833					
70.0	9.90	33.940	26.141					
80.0	8.59	34.120	26.494					
90.0	7.33	34.380	26.884					
100.0	7.10	34.450	26.972					
109.0	7.00	34.490	27.017	4.37	64.4			

STASJON : YO-30                    SIKTE-DYP : 3.5  
 DATO : 891019                    SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	10.00	28.710	22.046	6.25	95.1	12.0	201	8.99
5.0	9.99	28.730	22.063	6.27	95.4			
10.0	10.49	29.950	22.932	6.26	97.0			
15.0	11.36	30.990	23.592					
20.0	11.98	31.710	24.039	5.34	86.4			
30.0	12.83	33.060	24.924	4.82	80.1			
40.0	12.65	33.420	25.238	4.69	77.9			
50.0	12.05	33.600	25.493	4.65	76.3			
60.0	10.98	33.720	25.783					
70.0	9.77	33.830	26.077					
100.0	7.01	34.470	27.000	4.35	64.2			
150.0	6.52	34.630	27.193	4.36	63.6			
180.0	6.48	34.650	27.214	4.33	63.1			

STASJON : YO-31                      SIKTE-DYP : 5.5  
 DATO : 891017                      SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	10.41	29.600	22.673	6.34	97.8	13.0	189	3.82
5.0	10.44	30.950	23.719	6.13	95.4	11.0	150	
10.0	11.30	31.980	24.372	5.99	95.7	12.0	123	
20.0	12.40	32.850	24.845	5.75	94.5	9.0	110	
30.0	12.60	33.050	24.961	5.63	93.0	9.0	110	
40.0	12.77	33.290	25.114	5.51	91.5	10.0	116	
50.0	12.90	33.590	25.321	5.06	84.4	11.0	129	
100.0	8.67	34.620	26.873	4.76	73.0	27.0	194	
150.0	8.41	34.810	27.063	4.89	74.6	28.0	206	
200.0	8.30	34.920	27.166	4.92	74.9	29.0	200	
300.0	7.52	35.050	27.384	5.13	76.8	38.0	225	
400.0	7.22	35.030	27.412	4.88	72.6	52.0	251	
435.0	7.22	35.030	27.412	4.82	71.7	57.0	263	

STASJON : YO-32                      SIKTE-DYP : 4.0  
 DATO : 891018                      SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	9.26	28.340	21.871	6.75	100.7	15.0	195	9.14
5.0	9.49	28.910	22.281	6.47	97.3			
10.0	10.33	30.390	23.301	5.81	89.9			
15.0	12.78	33.120	24.981					
20.0	12.77	33.440	25.230	4.44	73.8			
30.0	12.35	33.760	25.560	4.39	72.5			

STASJON : YO-33                      SIKTE-DYP : 6.0  
 DATO : 891018                      SIKTE-FARGE : GRØNN

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. O/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	9.95	27.650	21.228	6.28	94.8	15.0	189	5.50
5.0	10.92	30.500	23.288	5.98	93.9			
10.0	11.08	30.950	23.610	6.05	95.5			
15.0	11.68	31.750	24.125					
20.0	11.10	32.480	24.797	5.55	88.6			
30.0	12.60	33.070	24.977	5.32	88.0			
40.0	12.86	33.300	25.104	5.13	85.5			
50.0	12.86	33.660	25.383	5.08	84.7			
60.0	12.78	33.850	25.546					
70.0	10.88	34.270	26.245					
80.0	9.58	34.460	26.601					
90.0	9.35	34.480	26.655					
100.0	9.12	34.620	26.802	4.66	72.1			
150.0	8.32	34.870	27.124	4.67	71.1			
195.0	8.01	34.970	27.249	4.35	65.9			

STASJON : YO-34                      SIKTE-DYP : 7.0  
 DATO : 891018                      SIKTE-FARGE : GRØNN

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. O/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	10.48	28.900	22.117	6.15	94.7	14.0	182	4.02
5.0	11.06	30.900	23.575	6.06	95.7			
10.0	11.32	31.620	24.866	5.89	94.4			
15.0	11.68	32.140	24.428					
20.0	12.17	32.700	24.772	5.69	93.1			
30.0	12.64	33.180	25.054	5.43	89.9			
40.0	12.76	33.380	25.186	5.34	88.7			
50.0	12.85	33.690	25.408	5.15	86.0			
60.0	11.27	34.210	26.112					
65.0	10.20	34.210	26.301					
70.0	9.90	34.260	26.391					
80.0	8.60	34.420	26.727					
100.0	7.95	34.620	26.983	4.62	69.6			
150.0	7.09	34.780	27.233	4.94	73.0			
180.0	6.74	34.810	27.305	4.94	72.6			

STASJON : YO-35                    SIKTE-DYP :  
 DATO : 891018                    SIKTE-FARGE :

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. O/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	10.13	29.770	22.851	6.67	102.4	14.0	176	7.05
5.0	10.36	30.070	23.047	6.40	98.9			
10.0	10.74	30.480	23.303	6.23	97.3			
15.0	12.31	32.830	24.846					
20.0	12.83	33.290	25.102	5.54	92.2			
30.0	13.02	33.560	25.274	5.27	88.1			
40.0	12.92	33.740	25.433	4.98	83.3			
50.0	12.72	33.870	25.573	4.86	80.9			
60.0	12.56	34.030	25.729					
70.0	11.81	34.250	26.043					
80.0	9.78	34.720	26.771					
100.0	8.59	34.790	27.019	3.62	55.4			

STASJON : YO-36                    SIKTE-DYP : 4.0  
 DATO : 891018                    SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. O/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	10.05	26.800	20.551	6.44	96.8	11.0	221	6.01
5.0	10.96	30.360	23.172	6.28	98.6			
10.0	11.35	31.140	23.711	5.97	95.0			
15.0	11.60	31.810	24.186					
20.0	12.08	32.510	24.641	5.56	90.6			
30.0	12.35	32.780	24.870	5.39	88.5			
40.0	12.61	33.220	25.091	5.19	85.9			
50.0	12.92	33.630	25.348	4.90	81.8			
60.0	12.60	33.880	25.612					
70.0	10.77	34.360	26.319					
100.0	9.12	34.610	26.794	4.62	71.5			
165.0	8.24	34.830	27.104	4.40	66.9			

STASJON : YO-37                    SIKTE-DYP : 3.5  
 DATO : 891018                    SIKTE-FARGE : GRØNLIG

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	9.86	26.750	20.541	7.06	105.7	12.0	201	8.12
5.0	10.95	30.240	23.081	6.23	97.6			
10.0	11.28	31.140	23.723	5.96	94.6			
15.0	11.78	31.900	24.223					
20.0	12.16	32.490	24.611	5.50	89.8			
30.0	12.53	32.910	24.866	5.38	88.8			
40.0	12.89	33.290	25.091	4.96	82.6			
50.0	12.97	33.490	25.230	4.84	80.9			
60.0	12.61	33.790	25.533					
70.0	10.14	34.190	26.296					
100.0	8.65	34.520	26.798	4.23	64.8			

STASJON : YO-38                    SIKTE-DYP :  
 DATO : 891017                    SIKTE-FARGE :

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	10.39	30.030	23.011	6.44	99.6	15.0	156	2.96
5.0	10.40	30.050	23.025	6.41	99.2			
10.0	10.54	30.200	23.119	6.20	96.3			
20.0	11.91	33.290	25.279	5.41	88.3			
30.0	12.93	33.580	25.307	5.25	87.7			
40.0	13.14	33.900	25.513	5.08	85.3			
50.0	12.67	34.080	25.746	4.94	82.3			
100.0	9.20	34.800	26.930	4.50	69.8			



STASJON : YO-39                    SIKTE-DYP : 2.7  
 DATO : 891019                    SIKTE-FARGE : GRØNLIG BRUN

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L	TOC MG/L
0.0	8.90	22.280	17.184	6.50	92.7	13.0	215	7.64	3.0
4.0								7.13	4.3
5.0	10.30	27.330	20.924	5.78	87.7			9.30	2.2
10.0	12.21	30.030	22.695	4.29	69.0				
15.0	11.84	31.960	24.259						
20.0	11.07	32.520	24.833	3.93	62.6				
30.0	10.72	32.920	25.197	4.09	65.0				
40.0	10.60	33.160	25.414	4.26	67.5				
44.0	10.48	33.280	25.528	4.35	68.9				

STASJON : YO-40                    SIKTE-DYP : 3.0  
 DATO : 891019                    SIKTE-FARGE : GRØNN-BRUN

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	O2-SONDE ML/L	H2S ML/L	TOTP MYG/L	TOTN MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	10.06	28.620	21.966	5.23	79.5			16.0	234	8.11
5.0	10.42	29.360	22.485	4.93	76.0	5.60				
10.0	11.07	30.890	23.565	4.29	67.7	4.69				
15.0	11.81	31.910	24.226			4.76				
20.0	11.58	32.500	24.726	3.41	55.0	3.64				
30.0	10.60	32.790	25.125	3.01	47.7	3.26				
35.0	10.42	32.970	25.297	3.37	53.2	3.57				
40.0	10.09	33.080	25.438	2.94	46.1	3.22				
45.0	9.67	33.230	25.625	2.72	42.3	3.29				

## **V E D L E G G 2**

Hydrografiske observasjoner

12. juni og 7. september 1989.

STASJON : IM2                    SIKTE-DYP : 6.5  
 DATO : 890612                   SIKTE-FARGE : GRØNN

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	P04P-F MYG/L	TOTN MYG/L	NO3N-F MYG/L	NH4N-F MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	15.53	19.320	13.820	6.71	108.3	8.0	2.0	230.	15.	8.	1.27
5.0	14.81	19.450	14.058	6.65	105.9	7.0	<0.5	230.	19.	8.	2.23
10.0	13.78	20.770	15.262	5.54	87.0	16.0	5.0	369.	129.	14.	1.61
15.0	9.43	27.360	21.081	4.86	72.3	17.0	9.0	350.	195.	10.	0.41
20.0	8.51	29.100	22.574	4.47	65.9	23.0	15.5	356.	245.	8.	0.48
30.0	7.20	32.680	25.565	4.57	66.9	33.0	26.5	296.	205.	5.	
40.0	6.96	34.200	26.794								
50.0	6.64	34.490	27.066	4.78	69.9	37.0	31.5	243.	171.	5.	
60.0	6.52	34.550	27.130								
75.0	6.42	34.620	27.198								
80.0	6.40	34.630	27.209								
90.0	6.37	34.660	27.236								
100.0	6.36	34.670	27.246	5.10	74.1	33.0	27.5	222.	145.	3.	
125.0	6.36	34.680	27.253								
150.0	6.37	34.690	27.260	5.22	75.9	32.0	27.5	276.	141.	3.	
198.0	6.37	34.700	27.268	5.10	74.2	37.0	30.5	230.	144.	3.	

STASJON : IM2  
 DATO : 890907

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T
0.0	16.06	23.231	16.706
5.0	15.99	23.326	16.793
10.0	15.98	23.393	16.847
15.0	14.42	27.531	20.341
20.0	12.95	29.514	22.157
30.0	12.70	31.395	23.660
50.0	11.29	32.346	24.659
75.0	7.62	33.915	26.477
100.0	6.70	34.463	27.037
200.0	6.39	34.692	27.259

STASJON : NH1                   SIKTE-DYP : 7.5  
 DATO : 890612                   SIKTE-FARGE : GRØNN

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. O/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/	O2-MET. %	TOTP MYG/L	PO4P-F MYG/L	TOTN MYG/L	NO3N-F MYG/L	NH4N-F MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	15.00	13.200	9.234	6.93	106.6	8.0	4.5	276.	54.	8.	1.87
5.0	13.98	20.460	14.987	6.70	105.5	8.0	<0.5	222.	7.	10.	1.57
10.0	13.15	21.540	15.967	6.35	98.9	8.0	<0.5	216.	24.	19.	0.51
15.0	10.05	25.970	19.905	5.71	85.4	8.0	1.0	276.	71.	34.	0.39
20.0	8.28	28.720	22.308	5.55	81.2	13.0	5.5	276.	92.	36.	0.29
30.0	7.32	31.860	24.904	4.58	66.9	32.0	22.0	309.	179.	5.	
40.0	6.97	33.980	26.620								
50.0	6.76	34.400	26.979	4.50	65.9	37.0	33.5	282.	168.	5.	
60.0	6.56	34.520	27.101								
75.0	6.42	34.600	27.182								
80.0	6.41	34.620	27.199								
90.0	6.38	34.640	27.219								
100.0	6.38	34.660	27.235	5.04	73.3	34.0	29.0	227.	148.	5.	
125.0	6.37	34.710	27.276								
150.0	6.38	34.720	27.282	5.27	76.7	32.0	27.5	215.	140.	5.	
199.0	6.38	34.730	27.290	5.13	74.6	36.0	29.5	221.	138.	8.	

STASJON : NH1  
 DATO : 890907

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. O/00	TETTHET SIGMA-T
5.0	15.91	25.823	18.722
10.0	15.70	26.978	19.652
15.0	15.36	28.546	20.928
20.0	14.29	30.941	22.994
30.0	13.17	31.927	23.981
50.0	12.21	32.880	24.904
75.0	8.03	33.843	26.361
100.0	6.69	34.551	27.108
200.0	6.39	34.746	27.302

STASJON : RL1                   SIKTE-DYP : 7.0  
 DATO : 890612                 SIKTE-FARGE : GRØNN

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	PO4P-F MYG/L	TOTN MYG/L	NO3N-F MYG/L	NH4N-F MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	15.20	20.290	14.627	6.64	107.1	7.0	<0.5	195.	<1.	5.	1.62
5.0	14.71	20.380	14.790	6.59	105.3	6.0	<0.5	221.	6.	8.	1.65
10.0	13.00	22.150	16.463	6.27	97.7	8.0	1.0	221.	24.	14.	0.74
15.0	10.80	24.900	18.957	5.73	86.6	6.0	1.5	260.	82.	23.	0.52
20.0	9.12	28.500	22.016	5.73	85.3	7.0	3.0	207.	30.	25.	0.32
30.0	7.12	32.520	25.450	5.07	74.0	27.0	22.0	279.	171.	5.	
40.0	6.75	34.260	26.870								
50.0	6.64	34.430	27.019	4.99	72.9	32.0	28.5	240.	154.	3.	
60.0	6.52	34.550	27.130								
75.0	6.45	34.650	27.218								
80.0	6.47	34.670	27.231								
90.0	6.44	34.710	27.267								
100.0	6.46	34.720	27.272	5.47	79.7	30.0	24.5	215.	133.	3.	
125.0	6.43	34.750	27.299								
150.0	6.43	34.770	27.315								
200.0	6.43	34.790	27.331	5.57	81.2	30.0	25.5	273.	129.	5.	
250.0	6.43	34.790	27.331								
300.0	6.43	34.800	27.339	5.49	80.0	31.0	29.5	246.	132.	8.	

STASJON : RL1  
 DATO : 890907

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T
0.0	15.72	24.773	17.958
5.0	15.69	24.784	17.972
10.0	15.71	27.278	19.880
20.0	14.78	30.312	22.408
30.0	14.13	31.447	23.417
50.0	12.82	32.767	24.699
75.0	8.36	33.877	26.338
100.0	6.75	34.510	27.067
200.0	6.49	34.776	27.312
300.0	6.48	34.793	27.327

STASJON : VN1                    SIKTE-DYP : 8.5  
 DATO : 890612                    SIKTE-FARGE : GRØNN

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. 0/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	PO4P-F MYG/L	TOTN MYG/L	NO3N-F MYG/L	NH4N-F MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	15.02	20.850	15.091	6.64	107.1	7.0	2.0	195.	<1.	5.	1.04
5.0	15.00	20.840	15.087	6.64	107.0	8.0	<0.5	201.	1.	5.	1.21
10.0	13.24	22.550	16.729	6.30	98.9	9.0	0.5	221.	7.	10.	2.79
15.0	12.06	23.830	17.922								1.15
20.0	9.01	28.850	22.306	5.72	85.1	8.0	2.5	195.	27.	23.	0.69
30.0	7.42	32.190	25.149	5.49	80.5	19.0	16.0	246.	130.	10.	
40.0	6.77	34.020	26.678								
50.0	6.67	34.360	26.960	5.20	76.0	30.0	25.5	240.	149.	5.	
60.0	6.59	34.530	27.105								
75.0	6.55	34.590	27.157								
80.0	6.58	34.620	27.177								
90.0	6.57	34.650	27.202								
100.0	6.55	34.690	27.236	5.64	82.4	27.0	23.0	221.	130.	5.	
125.0	6.71	34.780	27.286								
150.0	6.63	34.800	27.312								
200.0	6.68	34.840	27.337	5.86	85.9	25.0	21.0	246.	110.	5.	
250.0	6.61	34.860	27.362								
300.0	6.26	34.830	27.385	3.21	46.6	41.0	38.5	254.	166.	3.	
344.0	6.14	34.830	27.401	4.06	58.8	49.0	45.0	273.	186.	3.	

STASJON : ÆQ1

SIKTE-DYP : 4.5

DATO : 890613

SIKTE-FATGE : GRÅ GRØNN

DYP METER	TEMP. GRD.C	SAL. O/00	TETTHET SIGMA-T	O2 ML/L	O2-MET. %	TOTP MYG/L	PO4P-F MYG/L	TOTN MYG/L	NO3N-F MYG/L	NH4N-F MYG/L	KL-A MYG/L
0.0	15.50	20.830	14.982	6.61	107.7	10.0	1.5	227.	<1.	5.	0.81
5.0	14.55	21.330	15.549	6.76	108.3	11.0	2.5	227.	2.	5.	2.68
10.0	13.69	23.000	16.994	6.51	103.5	10.0	1.5	188.	1.	5.	1.60
15.0	13.26	24.170	17.974								2.30
20.0	12.92	29.040	21.796	6.25	101.5	10.0	2.0	156.	2.	10.	1.62
30.0	10.53	32.160	24.647	5.94	93.4	10.0	6.0	129.	10.	12.	
40.0	7.15	34.030	26.634								
50.0	6.75	34.470	27.036	5.86	85.9	22.0	18.0	188.	92.	12.	
60.0	6.73	34.640	27.172								
75.0	6.95	34.800	27.268								
80.0	6.90	34.790	27.267								
90.0	7.02	34.830	27.282								
100.0	7.00	34.850	27.301	6.07	89.7	18.0	15.0	162.	25.	36.	
125.0	7.13	34.890	27.314								
150.0	7.13	34.920	27.338								
200.0	6.92	34.957	27.396	6.16	90.9	25.0	20.0	182.	78.	23.	
250.0	6.93	34.980	27.413								
300.0	6.94	35.028	27.449	6.05	89.4	25.0	22.0	195.	92.	16.	
350.0	6.92	35.010	27.438								
400.0	6.87	35.047	27.474	5.68	83.8	36.0	33.0	222.	140.	8.	
450.0	6.84	35.059	27.488	5.38	79.3	48.0	43.0	263.	157.	12.	

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Postboks 69, Korsvoll  
0808 Oslo 8

ISBN 82-577 -1770-3