



Statlig program for
forurensningsovervåking

02-1957A

Rapport

332|88

Oppdragsgiver

Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjon

NIVA

Eutrofi- situasjonen i YTRE OSLOFJORD

FORPROSJEKT

OKSYGENFORHOLDENE
I YTRE OSLOFJORD



Norsk institutt for vannforskning



NIVA



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.

For å sikre den praktiske koordineringen av overvåkingen av luft, nedbør, grunnvann, vassdrag, fjorder og havområder og for å få en helhetlig tolkning av måleresultatene er det opprettet et arbeidsutvalg.

Følgende institusjoner deltar i arbeidsutvalget:

**Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (DVF)
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt (FHI)
Norges Geologiske Undersøkelser (NGU)
Norsk institutt for luftforskning (NILU)
Norsk institutt for vannforskning (NIVA)
Statens forurensningstilsyn (SFT)**

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

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter vil bli publisert i årlige rapporter.

Henvendelser vedrørende programmet kan i tillegg til de aktuelle institutter rettes til Statens forurensningstilsyn, Postboks 8100, Dep. Oslo 1, tlf. 02 - 22 98 10.

NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor
Postboks 33, Blindern
0313 Oslo 3
Telefon (02) 23 52 80
Telefax (02) 39 41 29

Sørlandsavdelingen
Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033
Telefax (041) 42 709

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752

Vestlandsavdelingen
Breiviken 5
5035 Bergen - Sandviken
Telefon (05) 95 17 00
Telefax (05) 25 78 90

Prosjektnr.:	86208
Undernummer:	
Løpenummer:	I957
Begrenset distribusjon:	Fri

Rapportens tittel:	Dato:
Eutrofisituasjonen i Ytre Oslofjord. Forprosjekt. Oksygenforholdene i Ytre Oslofjord. Resultater av tokt 19-21.10.1987.	15.8.1988
Forfatter (e):	Prosjektnummer:
Jan Magnusson	86208
	Faggruppe:
	Marinøkologi
	Geografisk område:
	Ytre Oslofjord
	Antall sider (inkl. bilag):

Oppdragsgiver:	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
Statens forurensningstilsyn	B. Kvæven

Ekstrakt: På tokt i Ytre Oslofjord 19-21.10.1987 ble det tatt observasjoner på ialt 24 stasjoner av temperatur, saltholdighet og oksygen. Resultatene viser at oksygenkonsentrasjonen var ned-satt mellom 25-50 meters dyp i hele området (Drøbak til Bastø). Konsentrasjonene var lavere enn 4 ml/l på enkelte steder ned mot 3,6 ml/l. I Sandebukta og Mossesundet var forholdene dårligere. Sammenlignet med oktoberobservasjoner i tidsrommet 1936-39 og 1962-65 var oksygenkonsentrasjonen signifikant lavere i hele området. Oksygenforholdene i Drøbaksundet og Breiangen viser klare tegn på en økt organisk belastning, tro-lig med start i slutten av 1950-tallet.

4 emneord, norske:

1. Ytre Oslofjord
2. Forurensning
3. Oksygenutvikling
- 4.

4 emneord, engelske:

1. Outer Oslofjord
2. Pollution
3. Oxygendevlopment
- 4.

Prosjektleder:

Kjell Baalsrud

For administrasjonen:

Tor Bokn

ISBN - 82-577-1442-9



Statlig program for forurensningsovervåking

0-86208

OKSYGENFORHOLDENE I YTRE OSLOFJORD

RESULTATER AV TOKT DEN 19-21.10.1987

Prosjektleder: Kjell Baalsrud

Medarbeider: Unni Efraimsen

Jan Magnusson

Kai Sørensen

Forord.

Statens forurensningstilsyn bevilget, i brev av 29 september 1986, midler til et forprosjekt for undersøkelser av oksygenforholdene i Oslofjorden utenfor Drøbaksterskelen. Tøktet var planlagt til oktober 1986, men på grunn av de ekstraordinære oceanografiske forhold høsten og vinteren 86-87, ble tøktet først gjennomført høsten 1987 (NIVA's brev av den 12.11.86 og 26.2.87).

Tøktet foregikk i tiden 19-21 oktober 1987 i henhold til oppsatt program (NIVA's brev av 9.9.1986).

Resultater, bearbeidelse og konklusjoner er presentert i denne rapporten.

Vi vil takke besetningen på Universitetets forskningsfartøy "Trygve Braarud", T.Tønnessen og T. Pedersen, for god innsats under tøktet.

U. Efraimsen har utført samtlige oksygenanalyser på tøktet. Observasjonene ble gjort av J.Magnusson, K. Baalsrud og K.Sørensen. K.Baalsrud har hatt prosjektansvaret. Rapporten er skrevet av J. Magnusson.

NIVA den 10.9.88

K. Baalsrud

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
Forord	
SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER.	6
1. INNLEDNING.	7
2. MATERIALE OG METODER.	8
3. RESULTATER.	10
3.1 Generelle forhold før og etter toktet.	11
3.2 Observasjonene 19-21.10.1987.	11
3.4. Oksygenforholdene i Drøbaksundet og Breiangen oktober 1987 sammenlignet med tidligere observasjoner.	17
3.5 Resultat av noen observasjoner av næringssalter, organisk karbon og siktedyp under toktet (inklusive data fra Indre Oslofjord).	26
LITTERATUR	31
HYDROGRAFISKE DATA 19-21.10.1987	32
 FIGURER	
Figur 1. Stasjonsnett den 19-21.10.1987.	9
Figur 2. Korrelasjon mellom Winkleranalyser og Martek-sonden.	10
Figur 3. Korrelasjon mellom Winkleranalyser og YSI-sonden.	10
Figur 4. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) midtfjords den 19- 21.10.1987.	12
Figur 5. Horisontal fordeling av oksygenminimum på ca 40 meters dyp.	12
Figur 6. Oksygenkonsentrasjonen tvers Drøbaksundet nær Drøbak.	13

Figur 7. Oksygenkonsentrasjonen tvers Drøbaksundet nord Filtvedt.	13
Figur 8. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) på samtlige stasjoner (25 st.) i Ytre Oslofjord 19-21.10.1987.	14
Figur 9. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) på stasjon 3, 8 og 16. den 19-21.10.1987.	14
Figur 10. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) i Sandebukta (st. 19), Mossesundet (st. M1) og Breiangen (st.16) den 19-21.10.1987.	15
Figur 11. Temperatur ($^{\circ}\text{C}$) og saltholdighet (‰). Samtlige observasjoner i Ytre Oslofjord den 19-21.10.1987.	16
Figur 12. Oksygenkonsentrasjon, saltholdighet og temperatur på samtlige stasjoner den 19-21.10.1987.	17
Figur 13. Gjennomsnittlig oksygenkonsentrasjon (ml/l) i <u>oktober</u> <u>måned</u> i Drøbaksundet 1936-65 (19-24 observasjoner) sammenlignet med 1973-87.	20
Figur 14. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) i Drøbaksundet oktober 1987 sammenlignet med gjennomsnittet av oktober- observasjoner i perioden 1936-65.	21
Figur 15. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) i Drøbaksundet oktober 1987 sammenlignet med gjennomsnittet av oktober- observasjoner 1973-86.	21
Figur 16. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) på 40 meters dyp i Drøbaksundet 1936-87.	22
Figur 17. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) på 60 meters dyp i Drøbaksundet 1936-87.	22
Figur 18. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) på 80 meters dyp i Drøbaksundet 1936-87.	23
Figur 19. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) ved Sonåsen (stasjon 13) oktober 1987 sammenlignet med gjennomsnittlige oktoberobservasjoner 1936-39 og 1962-65.	24

Figur 20. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) ved Tofteholmen (stasjon 15) oktober 1987 sammenlignet med gjennomsnittlige oktoberobservasjoner i 1936-39.	25
Figur 21. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) ved Mølen (stasjon 21) oktober 1987 sammenlignet med oktoberobservasjoner 1962-65.	25
Figur 22. Overflatesaltholdigheten den 19-21.10.1987.	26
Figur 23. Totalnitrogen ($\mu\text{g/l}$), nitrat ($\mu\text{g/l}$), ammonium ($\mu\text{g/l}$) og saltholdighet (‰) på noen stasjoner i Oslofjorden den 19-21.10.1987.	28
Figur 24. Totalfosfor ($\mu\text{g/l}$), ortofosfat ($\mu\text{g/l}$), og saltholdighet (‰) på noen stasjoner i Oslofjorden den 19-21.10.1987.	29
Figur 25. Total organisk karbon (mg/l) mot saltholdighet og dyp på noen stasjoner i Oslofjorden den 19-21.10.1987.	30

TABELLER

Tabell 1. Temperatur, saltholdighet og oksygenkonsentrasjoner (ml/l) i Drøbaksundet, Breiangen og Rauer 11.10.1933 Braaarud og Ruud, 1937) og oksygenkonsentrasjon oktober 1987.	18
Tabell 2. Regresjonsanalyse av oksygenkonsentrasjoner på ulike dyp i Drøbaksundet for observasjoner i oktober måned 1936-87.	20
TABELL 3. Saltholdighet (S), Organisk karbon (TOC), Totalnitrogen (TOT-N), Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$), Ammonium ($\text{NH}_4\text{-N}$), Totalfosfor (TOT-P), Ortofosfat ($\text{PO}_4\text{-P}$), TOT-N/TOT-P (N/P), TOC/TOT-N (C/N) og TOC/TOT-P (C/P) på et utvalg av stasjoner den 19-21.10.1987. Samtlige analyser er utført på ufiltrerte prøver. (Stasjon AP2 ligger i Oslo havnebasseng, EP1 i Bunnefjorden og DK1 i Vestfjorden. Stasjon 14 er tatt ved utslippet til Tofte Cellulose og stasjon M1 ved utslippet til Petersen og Søn).	27

SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER.

Oksygenobservasjoner i Drøbaksundet fra august og oktober måneder i tidsrommet 1945-1981 har vist en konsentrasjonsnedgang i vannmassene under fotosyntesesesonen. Observasjoner av bløtbunnsfaunabiomassen i 1914 og 1987 i ytre Oslofjord viser økende biomasse. Oksygenreduksjonen og biomasseøkningen tyder på en eutrofiering av Ytre Oslofjord. Imidlertid er oksygenkonsentrasjonene fortsatt over kritiske nivåer, slik at negative effekter er foreløpig ikke blitt registrert.

Dypvannfornyelsen til Indre Oslofjord skjer med vann fra Ytre Oslofjord. En redusert oksygenkonsentrasjon i Ytre Oslofjords vannmasser vil kunne gi lavere konsentrasjoner på innstrømmende vann til Indre Oslofjord og derved vil rensekravene måtte økes for å kunne opprettholde rimelige oksygenforhold i denne del av Oslofjorden.

For å undersøke oksygenforholdene i Ytre Oslofjord ble det gjennomført et hydrografisk tokt i Ytre Oslofjord den 19-21.10.1987. Det ble konstatert lave oksygenkonsentrasjoner i et område fra Horten/-Gullholmen og inn til Drøbak på 25-50 meters dyp. Oksygenkonsentrasjonen var lavere enn 4 ml/l og på enkelte steder ned mot 3.6 ml/l. I to områder var forholdene dårligere: Sandebukta og i Mossesundet. I Mossesundet var oksygenkonsentrasjonen i dypvannet ca. 2 ml/l.

Observasjonene i oktober 1987 viste ingen signifikant forskjell fra gjennomsnittet av oktoberobservasjoner fra tidsrommet 1973-86. Derimot var konsentrasjonen i oktober 1987 klart lavere sammenlignet med periodene 1936-39 og 1962-65. Den tidligere konstaterte negative oksygenutviklingen i dypvannet i Drøbaksundet viste seg å være gyldig også for østre deler av Breiangen. Det er således stor sannsynlighet for en negativ utvikling i hele Breiangen, og at den ble markant i slutten av 1950-tallet.

Forskjellen mellom oksygenkonsentrasjonen høsten 1987 og gjennomsnittlig oksygenkonsentrasjon fra 1936-39, tilsvarer ca. 10.000 tonn organisk karbon, eller en årsbelastning på 60-120.000 tonn, avhengig av vannmassenes oppholdstid.

Det er mest sannsynlig at den negative utviklingen er en følge av økt lokal forurensningsbelastning, men det kan ikke utelukkes en påvirkning fra Skagerrak.

Den lavere oksygenkonsentrasjonen vil kunne gi effekter på bunnfauna

mellom 25 og 50 meters dyp. Det er dette dypintervall som trolig er mest utsatt for reduserte oksygenkonsentrasjoner. I de dypere vannmasser ble det også konstatert avtakende oksygenkonsentrasjoner, men oksygennivået er fortsatt godt over 4 ml/l, unntatt i Mossesundet.

Som følge av stor nedbør dagene før toktet (uværet den 16.10.87) var saltholdigheten i Ytre Oslofjords overflatevann lav (7-20 o/oo). Store mengder partikulært materiale ble spylt ut i fjorden. Siktedypet var ca. 1.5 meter og konsentrasjonen av organisk karbon og totalnitrogen gjennomgående høy i overflatelaget.

1. INNLEDNING.

En sammenligning av oksygenobservasjoner i Drøbaksundet har vist at oksygenkonsentrasjonen i oktober måned har avtatt siden 1945 (Magnusson, 1982). Reduksjonen har vært på ca. 1 ml/l på 30-80 meters dyp. Undersøkelser av bløtbunnsfaunaen i Ytre Oslofjord (Rosenberg m.fl., 1987) har vist økt biomasse i hele området sammenlignet med Petersens observasjoner fra 1914 (Petersen, 1915). Observasjonene av oksygenkonsentrasjonen i Drøbaksundet og bunnfaunaundersøkelsene viser at det skjer en eutrofiering av Ytre Oslofjord. Imidlertid er oksygenkonsentrasjonene i Drøbaksundet ikke kritiske, slik at direkte negative effekter har oppstått. En fortsatt nedgang i oksygenkonsentrasjonen i området vil dog bety risiko for økologiske skader i fjorden.

Vannmassene i Ytre Oslofjord danner nytt dypvann i Indre Oslofjord ved dypvannsfornyelser vinterstid. Lavere oksygenkonsentrasjoner på det innstrømmende vannet vil gi dårligere oksygenreserve i Indre Oslofjord og derved vil kravene til rensetiltak måtte økes for å kunne opprettholde rimelige oksygenforhold i denne del av fjorden. Foreløpig har oksygenkonsentrasjonen på det innstrømmende vannet trolig vært over 5 ml/l (ca. 80% metning).

Et av spørsmålene i denne sammenheng er hvor representative oksygenobservasjonene i Drøbaksundet har vært for forholdene i ytre fjord. For å kunne avgjøre dette ble det høsten 1986 foreslått å gjennomføre et tokt til hele Ytre Oslofjord i oktober måned. Mange års observasjoner i Oslofjorden har vist at oksygenforholdene gjennomgående er mest kritiske i oktober/november. Målsetningen var å gjennomføre toktet når det forelå en mulighet for at vannmasser med lav oksygenkonsentrasjon hadde tilstrekkelig egenvekt til å kunne danne nytt bunnvann i indre fjord.

Det ble observert lave oksygenkonsentrasjoner i Drøbaksundet høsten 1986, men disse vannmasser hadde ikke tilstrekkelig egenvekt til å danne nytt bunnvann i indre fjord. Enkelte observasjoner utover vinteren 1987 viste at oksygensituasjonen ble forbedret ved innstrømming av nytt vann fra Skagerrak, slik at når det forelå en situasjon med dypvannsfornyelse i indre fjord var oksygenkonsentrasjonen ikke spesielt lav. Tøktet ble derfor utsatt til neste høst.

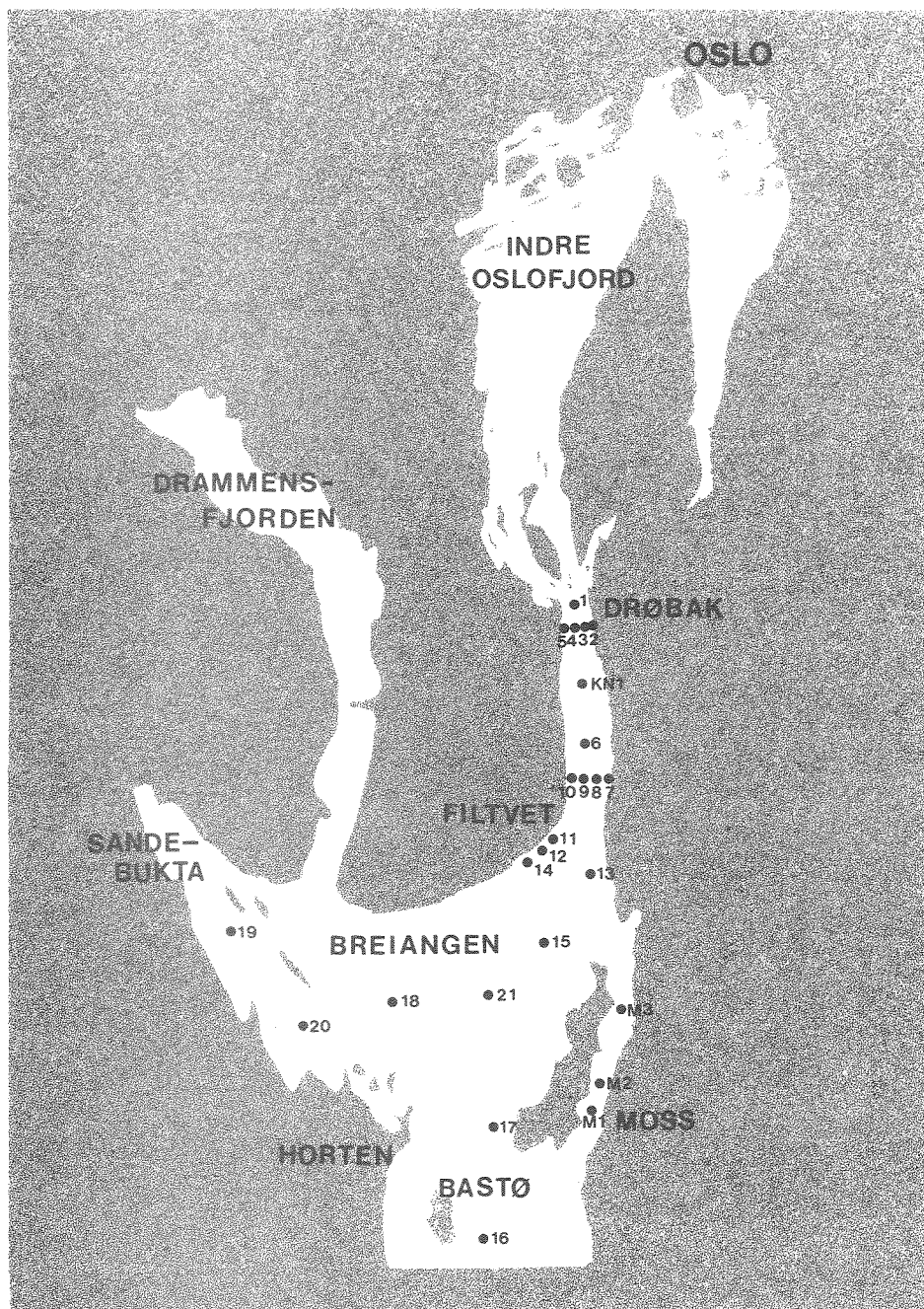
Høsten 1987 ble oksygenkonsentrasjonen i Drøbaksundet igjen lav sett i forhold til tidligere observasjoner. På tross av at vannmassene med de laveste konsentrasjonene ikke kunne danne nytt dypvann i indre fjord, ble det besluttet å gjennomføre tøktet for å klarlegge representativiteten av observasjonene i Drøbaksundet (stasjon KN1 ved Elle lykt). Denne rapport presenterer resultatet fra dette tøkt.

2. MATERIALE OG METODER.

Tøktet startet mandag den 19.10.1987 og ble avsluttet onsdag den 21.10.1987. Prøvene ble tatt fra 24 stasjoner i Drøbaksundet og Breiangeren ut til Bastø. Stasjonsnettets er vist i figur 1.

På hver stasjon ble det tatt observasjoner av temperatur, saltholdighet og oksygen, samt ved tilstrekkelige lysforhold, også siktedyp. På enkelte stasjoner ble det også tatt prøver til analyser av næringssalter og organisk karbon. Ved behandling av disse er data fra Indre Oslofjord tatt med.

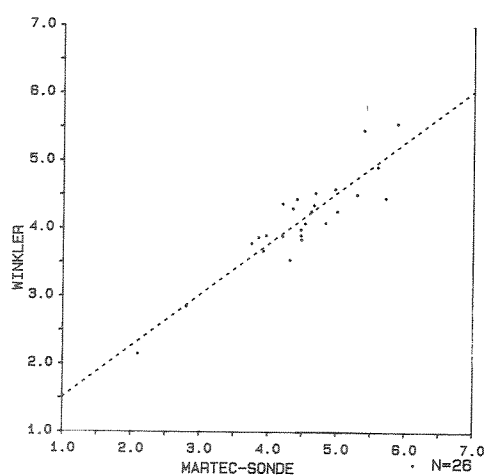
Temperatur og saltholdighet ble målt med standardutstyr på Universitetet i Oslo's forskningsfartøy "Trygve Braarud" (Neil Brown CTD). Oksygen ble dels målt med en sonde som ble montert ved siden av vannhenterne (på Rosetten). På enkelte dyp ble det tatt vannprøver som ble analysert (Winkler) ombord for å kontrollere sonden. Det ble brukt to sonder i løpet av tøktet. På stasjonene 1-6 samt M1-M2 ble Martek (Mark II Water Quality Analyser) brukt og på øvrige stasjoner en YSI-sonde (Modell 58 Dissolved oxygen meter). På grunn av begrenset kabellengde ble det tatt observasjoner ned til ca. 50 meters dyp med YSI-sonden og til ca. 150 meters dyp med Martek-sonden. Martek-sonden fungerte imidlertid dårlig og derfor ble det gjort få observasjoner med dette instrument. Observasjonene er presentert i vedlegg 1.



Figur 1. Stasjonsnett den 19-21.10.1987.

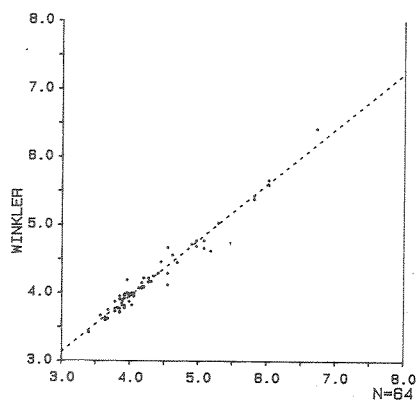
3. RESULTATER.

Figur 2 og 3 viser korrelasjonen mellom oksygenmålinger v.h.a. oksygensondene og analyser av vannprøver (Winkler). Figurene viser at observasjonene med Marteksonden avviker fra vannanalysene, mens det var betydelig bedre overrenstemmelse mellom YSI-sonden og Winkler-analysene. Regresjonen mellom Winkleranalysene og sondene er brukt for å korrigere resultatene som er presentert i denne rapport. Dette torde være godt nok for å kunne se oksygenfordelingen under toktet, men ved en sammenligning med tidligere data bør Winkleranalysene bli brukt.



$$Y = 0.76X + 0.75 \quad R = 0.94 \quad P < 0.001$$

Figur 2. Korrelasjon mellom Winkleranalyser og Martek-sonden.



$$Y = 0.82X + 0.67 \quad R = 0.98 \quad P < 0.001$$

Figur 3. Korrelasjon mellom Winkleranalyser og YSI-sonden.

3.1 Generelle forhold før og under toktet.

Den meteorologiske situasjonen noen dager før toktet var spesiell. Den 16.10 passerte et kraftig lavtrykk Østlandet og gav sammen med springflo på tidevann en vannstand 1.91 meter over normalvannstanden i Oslo havn. (Den nest høyeste vannstand som er observert i Oslo). Vinden var sterk i området og nedbøren stor. Store mengder ferskvann ble tilført Oslofjorden fra lokale vassdrag i Indre Oslofjord og Drammensfjorden, men det var ikke spesielt høy vannføring i Glomma. Dette vil ikke ha større betydning for oksygenforholdene i dypere vannlag, men til overflatevannet ble mye leire og annet materiale spylt ut med ferskvannet. Som følge av den spesielle situasjonen ble det tatt noen ekstra prøver av næringssalter og organisk karbon i overflatevann (tabell 3).

3.2 Observasjonene 19-21.10 1987.

Figur 4 viser et snitt av oksygenkonsentrasjonen fra Indre Oslofjord til Bastø oktober 1987. På mellomdyp ligger et vannlag med lave oksygenkonsentrasjoner fra Drøbak til Bastø. Den laveste konsentrasjonen i dette vannlag var mindre enn 4 ml/l i store deler av området. Figur 5 viser den horisontale utberedelsen av dette vannlaget. De laveste verdier ble registrert i Sandebukta og Mossesundet.

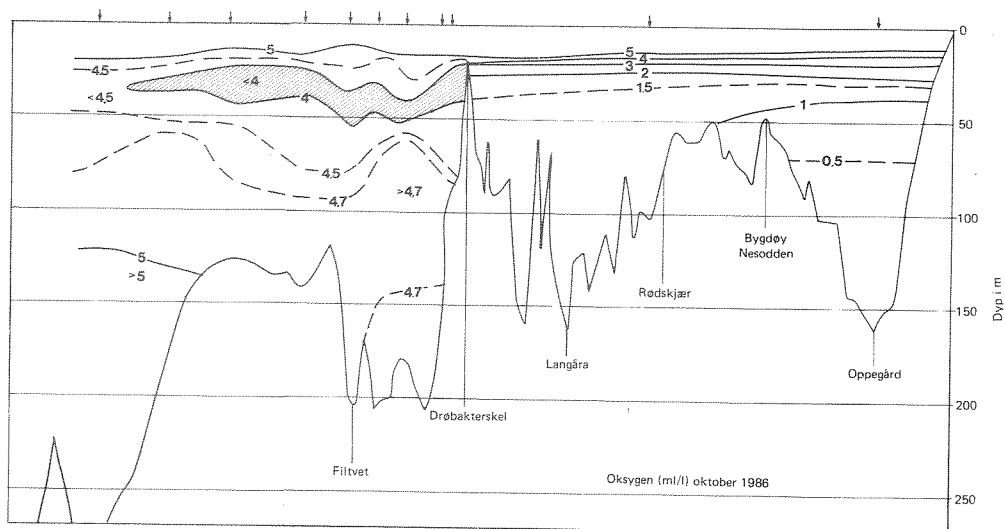
Figur 6 og 7 viser oksygenkonsentrasjoner på tvers av Drøbaksundet på to steder, Drøbak sør og Filtvedt nord. Figur 6 viser at laveste oksygenkonsentrasjonen ble observert på vestsiden av sundet.

Figur 7 viser jevnere forhold tvers av sundet.

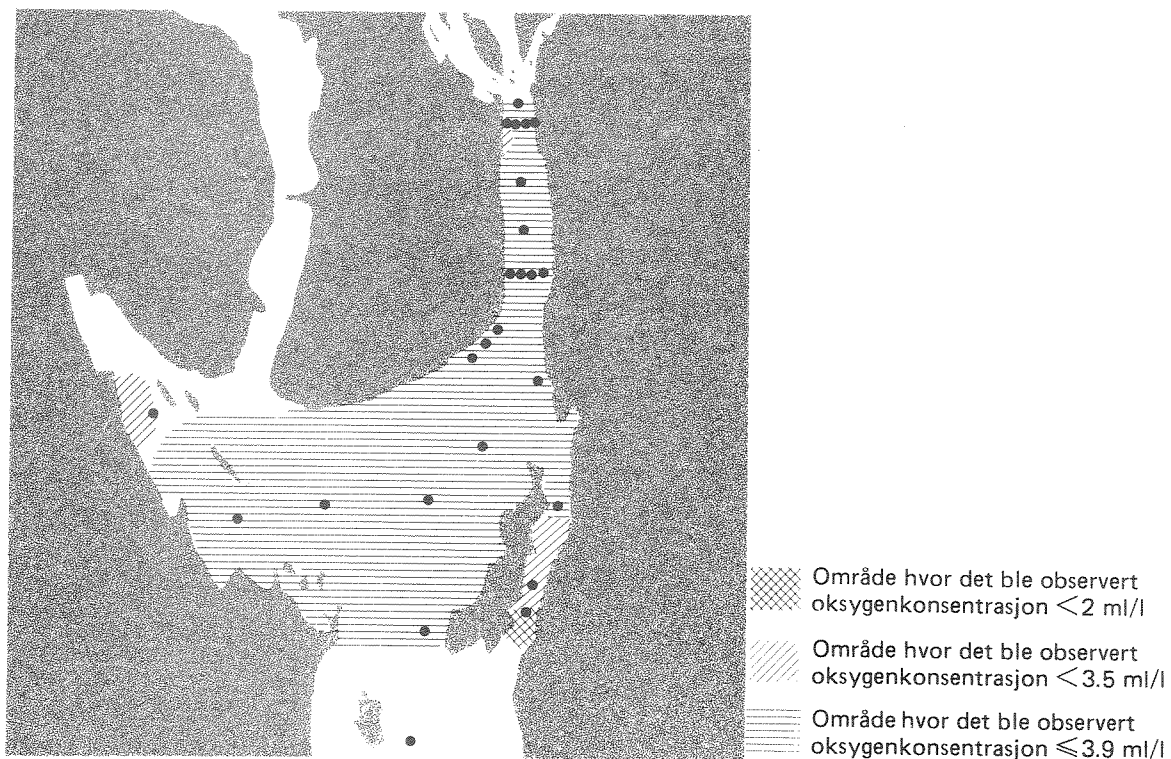
Under minimumslaget på mellomdyp øker konsentrasjonen noe, men den er lavere enn 4.7 ml/l ut til et område mellom Horten og Gullholmen (figur 4). På Bastøstasjonen (stasjon 16) øker oksygenkonsentrasjonen til over 5 ml/l fra ca. 125 meters dyp til bunn. Det er således store vannvolumer som har et nedsatt oksygeninnhold i ytre fjord og store bunnflater blir eksponert for dette vann. Spesielt utsatt synes bunnflatene mellom 25-50 meters dyp å være, dvs. omtrent 30 kvadratkilometer bunnflate.

Når samtlige observasjoner fra toktet plottes mot dyp (figur 8), fremkommer at de laveste oksygenverdiene er på omkring 40 meters dyp. Velges et utvalg av vertikalprofiler fra Drøbak (stasjon 3) til Bastø (stasjon 16), er de laveste oksygenverdiene i Drøbaksundet og de høyeste ved Bastø (figur 9). Videre skiller Sandebukta og Mossesundet seg ut fra øvrige observasjoner. I Mossesundet ble de laveste konsentrasjoner observert (< 2 ml/l). Den laveste oksygenkonsentrasjonen i Sandebukta ble målt høyt opp i vannmassen (ca. 25 meters dyp)(figur

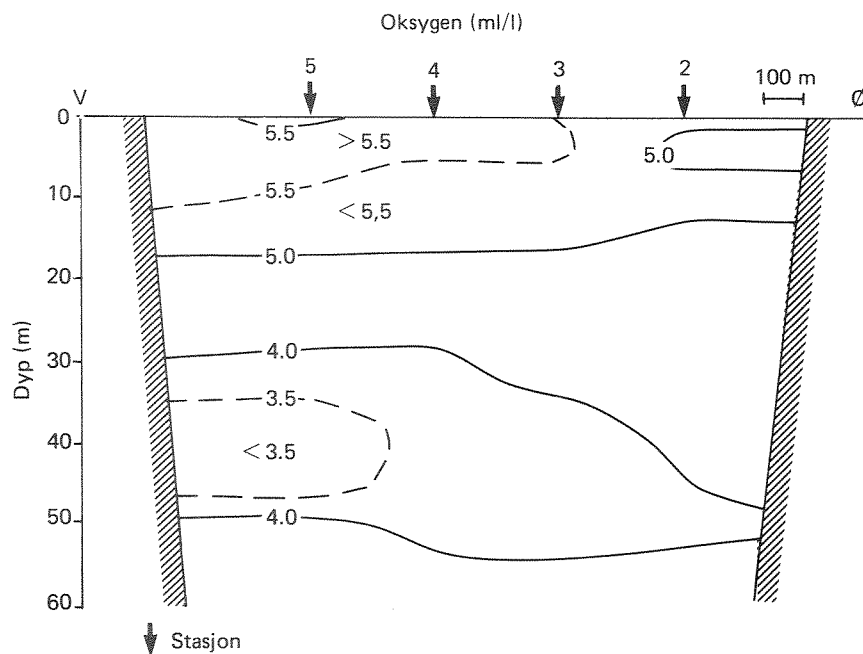
10). De lave oksygenkonsentrasjoner i Sandebukta og Mossesundet skyldes lokale utslipp av oksygenforbrukende materiale.



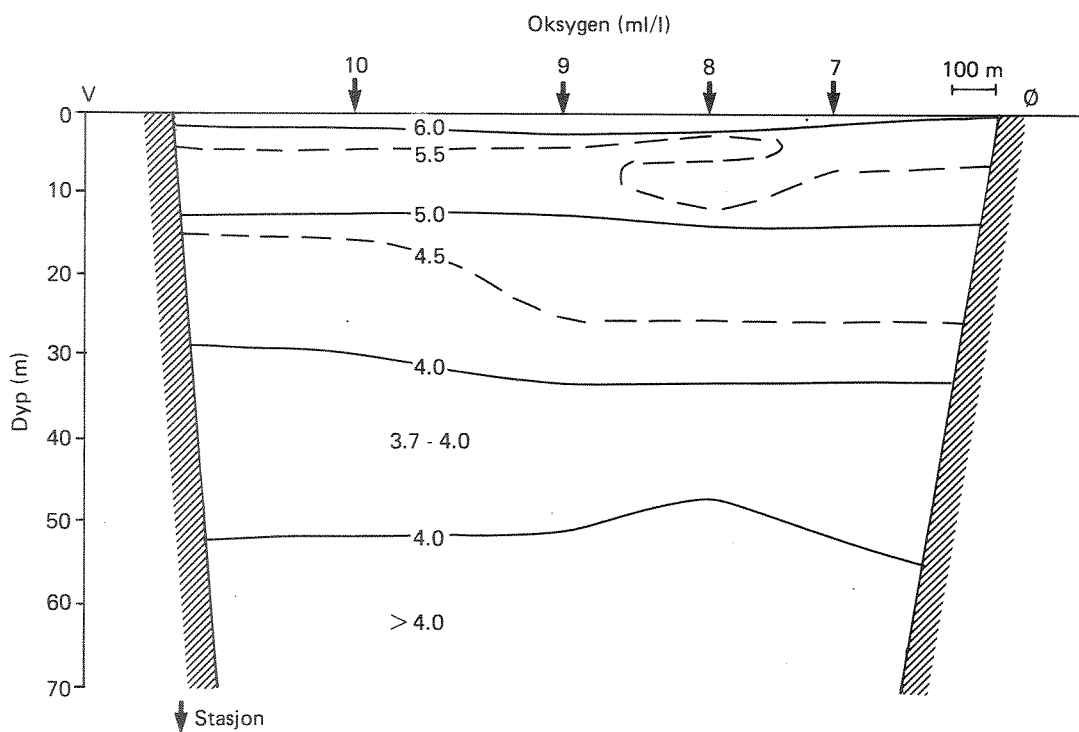
Figur 4. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) midtfjords den 19-21.10.1987.



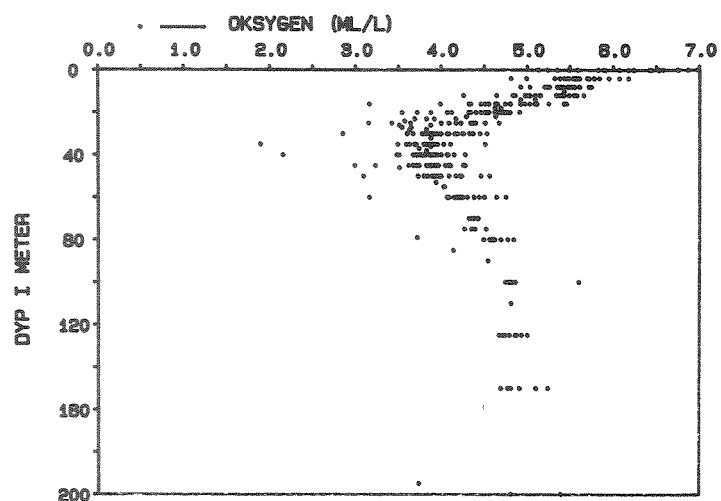
Figur 5. Horisontal fordeling av oksygenminimum på ca 40 meters dyp.



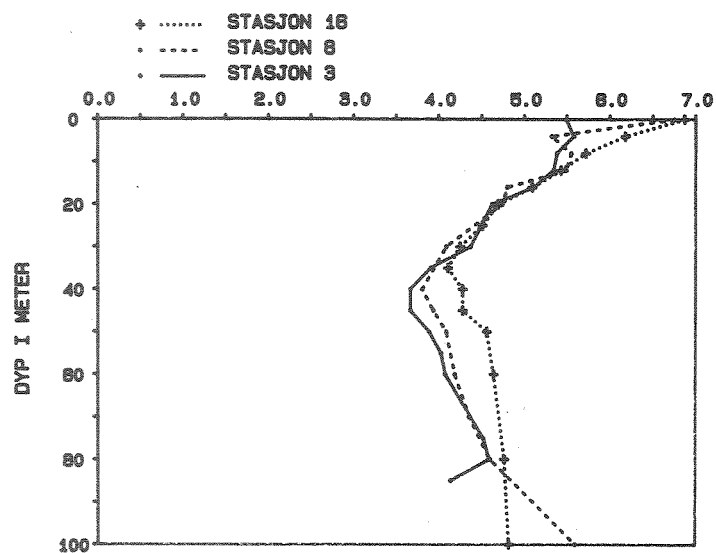
Figur 6. Oksygenkonsentrasjonen tvers Drøbaksundet nær Drøbak.



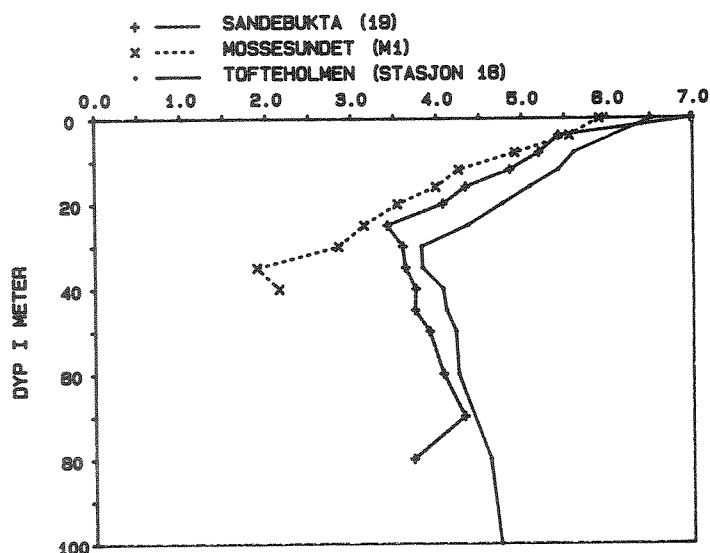
Figur 7. Oksygenkonsentrasjonen tvers Drøbaksundet nord Filtvedt.



Figur 8. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) på samtlige stasjoner (25 st.) i Ytre Oslofjord 19-21.10.1987.



Figur 9. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) på stasjon 3, 8 og 16. den 19-21.10.1987.

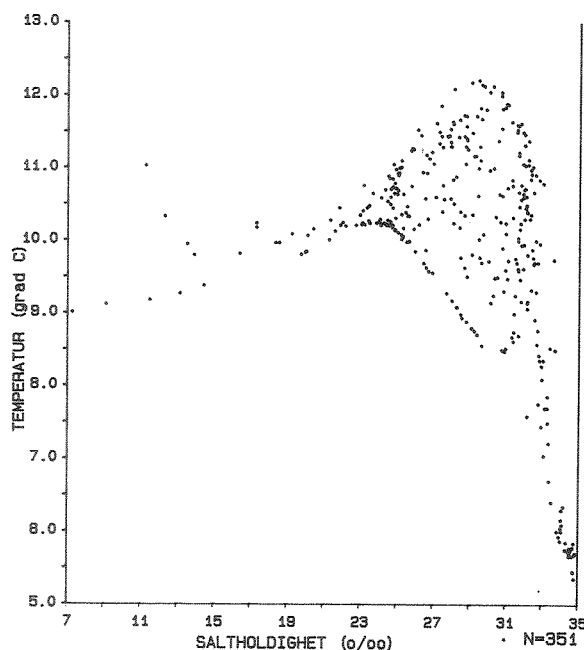


Figur 10. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) i Sandebukta (st. 19), Mossesundet (st. M1) og Breiangen (st.16) den 19-21.10.1987.

Figur 11 viser temperatur og saltholdighetsdata fra samtlige stasjoner på toktet (T/S-diagram). Figuren viser i hovedsak tre vannmasser og en blanding av disse. Dypvannet har en saltholdighet på ca. 34 o/oo og en temperatur på mindre enn 7 °C . Overflatevann fra Drammensfjorden og Mossesundet skiller seg ut på figuren med lav saltholdighet (< 19 o/oo) og med høye temperaturer for overflatevann i Mossesundet (10-11 °C) og lavere temperaturer i vann fra Drammensfjorden (ca. 9 °C).

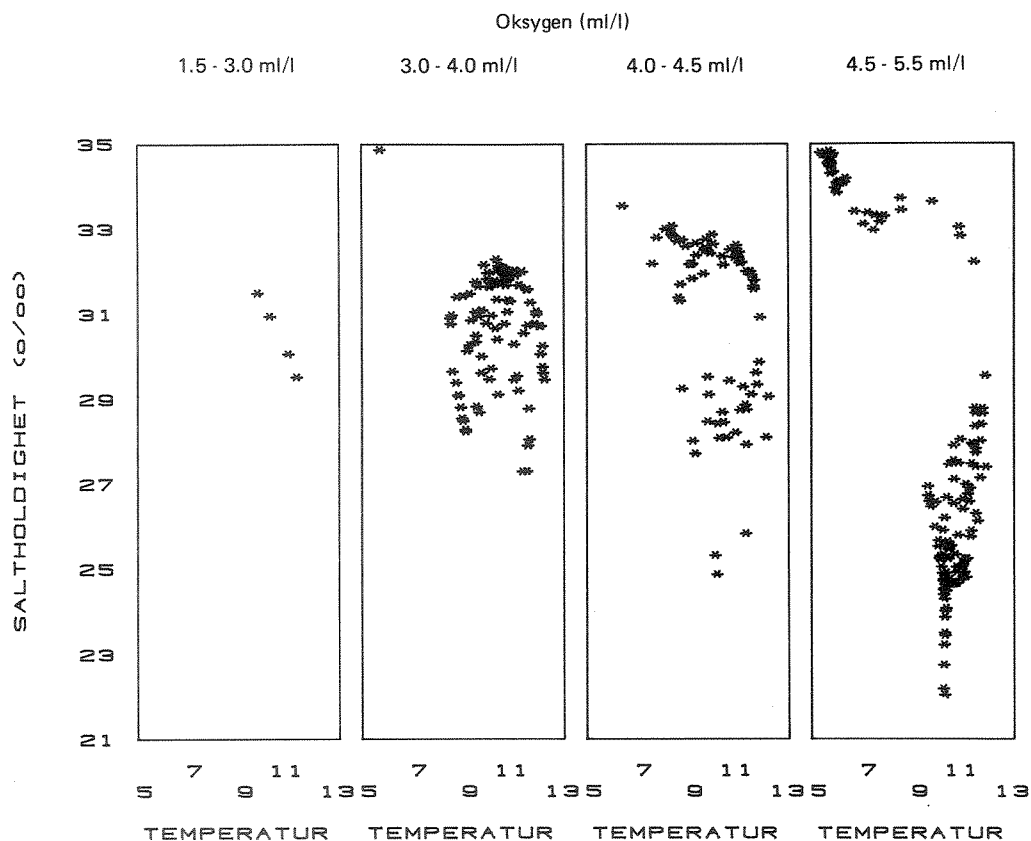
I figur 12 er oksygenkonsentrasjonen i forskjellige konsentrasjonsintervaller plottet mot temperatur og saltholdighet. Figuren viser at de laveste oksygenkonsentrasjonene (1.5-3 ml/l) fantes i en vannmasse med saltholdighet mellom 29-32 o/oo og en temperatur på 10-12 °C. Det er i omtrent samme vannmasse som det ble observert oksygenkonsentrasjoner mellom 3-4 ml/l. For noe høyere oksygeninnhold deler observasjonene seg i to vannmasser. En dypere liggende vannmasse med høy saltholdighet og relativt lav temperatur samt en vannmasse med lavere saltholdighet og noe høyere temperatur.

TEMPERATUR OG SALTHOLDIGHET
YTRE OSLOFJORD 19-21.10.87



Figur 11. Temperatur ($^{\circ}\text{C}$) og saltholdighet (‰). Samtlige observasjoner i Ytre Oslofjord den 19-21.10.1987.

T/S-diagrammet (figur 11) kan tyde på at mellomlaget er en blandning av tre vannmasser. Det relativt varme vannet kan ha strømmet inn fra Skagerrak. Slike innstrømmninger av "varmvann" har tidligere blitt observert (høsten 1973). Gade (1963) observerte også en varmtvannsmasse i oktober 1959 på mellomnivåer i Breiangeren (25-60 meters dyp). Denne vannmasse hadde en temperatur over 11°C og en saltholdighet mellom 31-33 ‰. Det er mest sannsynlig at denne vannmasse ikke er lokalt dannet, men kommer fra Skagerrak. Når en slik vannmasse trenger inn i fjorden vil den blande seg med fjordvannet og gradvis forandre seg og tape sin identitet.



Figur 12. Oksygenkonsentrasjon, saltholdighet og temperatur på samtlige stasjoner den 19-21.10.1987.

Den lave oksygenkonsentrasjonen i mellomnivåer i Breiangeren og Drøbaksundet 1987 skyldes sannsynligvis en lokal belastning. Men det kan ikke utelukkes at den lave oksygenkonsentrasjonen også er et resultat av at innstrømmende vann fra Skagerrak med noe redusert oksygeninnhold, er blitt oppblandet med fjordvann med lavt oksygeninnhold. De lave oksygenkonsentrasjonene i Mossesundet og Sandebukta skyldes derimot lokale forhold. Når en vannmasse med noe redusert oksygeninnhold føres inn i fjorden fra Skagerrak, vil de lokale utslippene få forsterket effekt.

3.4. Oksygenforholdene i Drøbaksundet oktober 1987 sammenlignet med tidligere observasjoner.

De første observasjonene av oksygen i Oslofjorden ble tatt av Hjort og Schmidt-Nielsen i april 1899 (Hjort og Gran 1900). Vårobservasjoner kan ikke direkte sammenlignes med forholdene om høsten. Oksygenkonsentrasjonen var mellom 6-7 ml/l på de tre stasjoner (dyp) det

foreligger resultater fra (Ferder 200 m, Rauer 50 m og Rauer 350 meters dyp).

I 1933-34 gjennomførte Braarud og Ruud en hydrografisk undersøkelse av hele Oslofjorden. Laveste oksygenkonsentrasjoner ble observert i oktober 1933 i ytre fjord. Tabell 1 viser resultatene fra dette toktet.

Tabell 1. Temperatur, saltholdighet og oksygenkonsentrasjoner (ml/l) i Drøbaksundet, Breiangen og Rauer 11.10.1933 Braaarud og Ruud, 1937) og oksygenkonsentrasjon oktober 1987.

Stasjon	Dyp m	Temp C	Salt o/oo	0 -33 ml/l	0 -87 ml/l
Drøbaks.	1	12.38	28.17	5.53	6.42
"	10	12.81	29.04	5.38	-
"	25	12.34	30.16	5.01	4.67
"	40	10.58	32.81	4.92	4.08
"	75	6.24	34.54	5.14	-
"	110	6.26	34.74	5.07	4.8
"	160	6.16	34.76	5.13	4.70
"	200	6.09	34.76	5.14	4.68
Breiangen	1	12.50	28.28	5.31	7.14
	10	12.50	28.49	5.26	-
	25	13.23	30.25	4.79	4.06
	40	7.57	33.64	4.72	3.93
	75	6.69	34.52	4.94	~4.5
	120	6.35	34.65	5.04	4.67
Rauer	1	12.03	28.12	5.47	-
	10	12.88	28.75	5.40	-
	25	13.27	32.32	5.12	-
	40	12.99	33.13	5.00	-
	75	7.37	34.31	4.92	-
	120	6.66	34.81	4.97	-
	200	6.00	34.83	4.41	-
	275	5.82	34.85	5.20	-

Tabell 1 viser at oksygenkonsentrasjonen i oktober 1933 var mellom 4.4 ml/l til 5.1 ml/l i de dypere vannmassene. På 40 meters dyp var konsentrasjonen i Drøbaksundet 4.92 ml/l, litt lavere i Breiungen og litt høyere ved Rauer (5.00 ml/l). Som for oktober 1987 var vannet på dette dyp relativt varmt med temperaturer på 11-13 °C. Oksygenkonsentrasjonene var imidlertid ca. 1 ml/l høyere enn i oktober 1987.

Fra 1936 til 1987 foreligger oksygenobservasjoner fra Drøbaksundet nesten hvert år i oktober måned. Dannevig (1945) gjennomførte tokter i 1936-39, Statens biologiske stasjon i Flødevigen i 1945-51 og 1953-61, samt Norsk institutt for vannforskning 1962-65 og 1973-87.

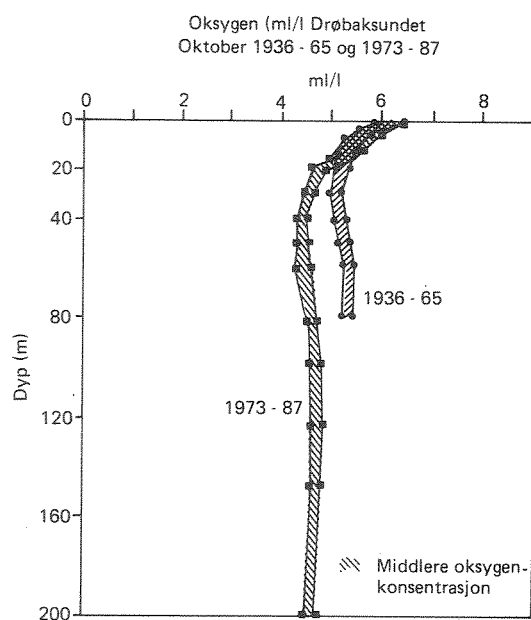
Sammenlignes middelerverdier av oksygen for oktober måned 1936-65 med perioden 1973-87 (fig 13) er oksygenkonsentrasjonen signifikant lavere i 1973-87 mellom 20 og 80 meters dyp. Det mangler observasjoner dypere enn 80 meter fra perioden 1936-65, men det er trolig at forholdene er de samme i hele vannmassen ned til bunnen (200 meters dyp). Sammenlignes observasjonene fra oktober 1987 med observasjoner fra 1936-65 (fig 14), var oksygenkonsentrasjonen oktober 87 klart lavere mellom 30 og 80 meters dyp, men sammenlignet med perioden 1973-86 var oksygenkonsentrasjonen 1987 omtrent "normal" unntatt på dyp omkring 40-50 meter (figur 15). Således var oktobersituasjonen 1987 nær eller litt bedre en gjennomsnittlige forhold for perioden 1973-86 i store deler av vannmassen og klart dårligere på 40-50 meters dyp. Oktober 1987 var således representativ dvs. hverken ekstremt dårlig eller ekstremt god sammenlignet med observasjonene de siste 14 år, men signifikant dårligere sammenlignet med observasjoner fra tidsrommet 1936-65.

Figur 16, 17 og 18 viser oksygenkonsentrasjonen på ulike dyp i Drøbaksundet for perioden 1936-87 i oktober måned. På 20 meters dyp har det ikke vært noen signifikant avtakende konsentrasjon, men på 40-80 meters dyp er konsentrasjonen signifikant avtakende. Tabell 2 viser resultatet av regresjonsanalyser på de ulike dypene. Signifikansen av en negativ hellingskoeffisient er testet med t-test.

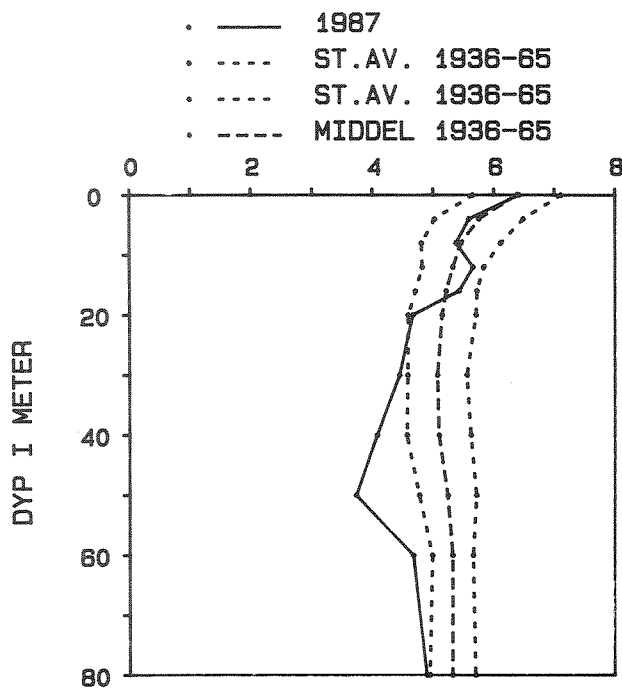
Tabell 2. Regresjonsanalyse av oksygenkonsentrasjoner på ulike dyp i Drøbaksundet for observasjoner i oktober måned 1936-87.

Dyp	k-verdi	Signifikansnivå (-k)	
		95%	99%
20 meter	-10.0	+	-
30 meter	-18.3	+	+
40 meter	-16.4	+	+
50 meter	-18.2	+	+
60 meter	-16.3	+	+
80 meter	-20.3	+	+

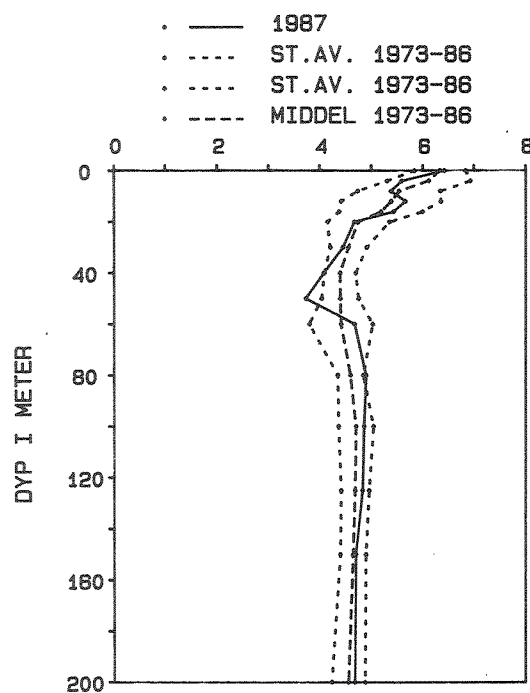
Tabellen viser signifikant negativ utvikling for samtlige dyp. Regresjonslinjens helling er omtrent like stor for 30-80 meters dyp, hvilket tyder på at den negative oksygenutviklingen er den samme for hele dypvannet i Drøbaksundet.



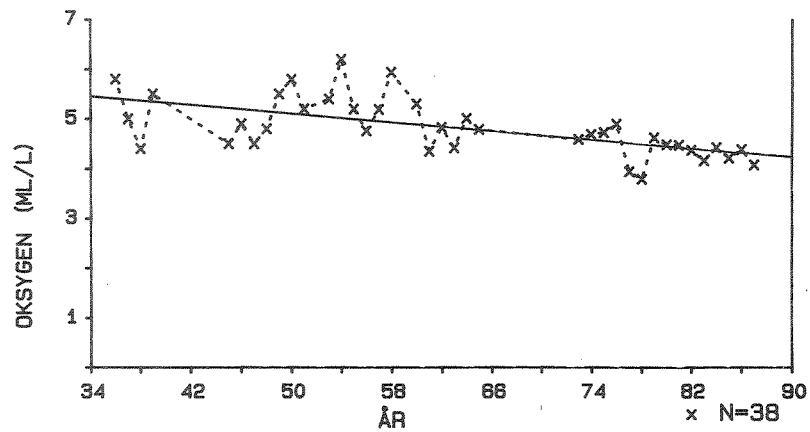
Figur 13. Gjennomsnittlig oksygenkonsentrasjon (ml/l) i oktober måned i Drøbaksundet 1936-65 (19-24 observasjoner) sammenlignet med 1973-87.



Figur 14. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) i Drøbaksundet oktober 1987 sammenlignet med gjennomsnittet av oktober-observasjoner i perioden 1936-65.

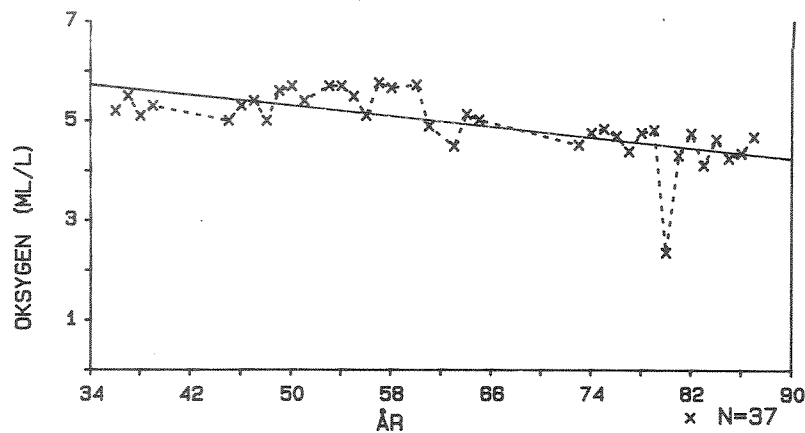


Figur 15. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) i Drøbaksundet oktober 1987 sammenlignet med gjennomsnittet av oktober-observasjoner 1973-86.



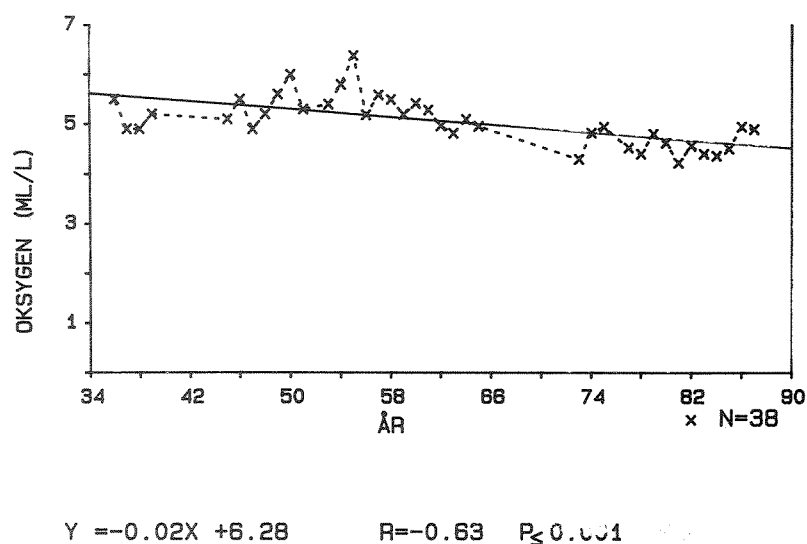
$$Y = -0.02X + 6.19 \quad R = -0.60 \quad P \leq 0.001$$

Figur 16. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) på 40 meters dyp i Drøbaksundet 1936-87.



$$Y = -0.03X + 6.63 \quad R = -0.66 \quad P \leq 0.001$$

Figur 17. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) på 60 meters dyp i Drøbaksundet 1936-87.



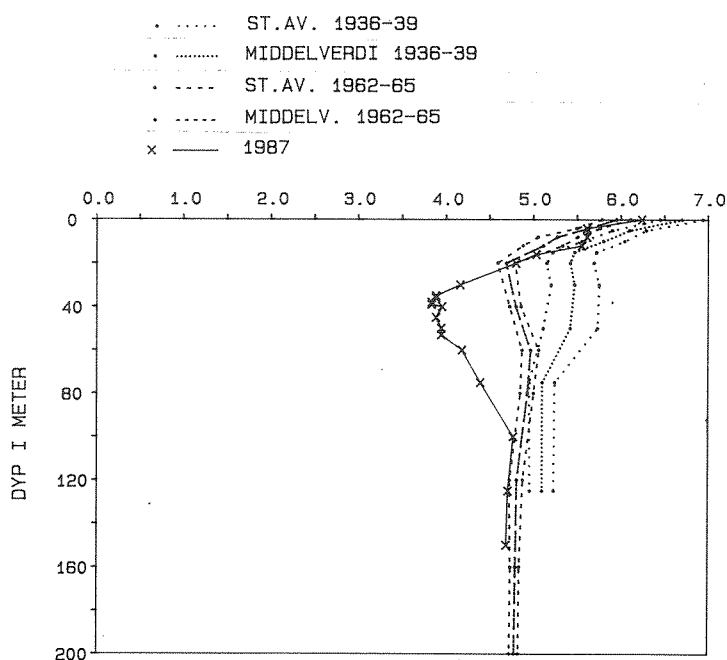
Figur 18. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) på 80 meters dyp i Drøbaksundet 1936-87.

Figur 19-21 viser observasjoner fra oktober 1987 sammenlignet med tidligere observasjoner fra stasjonene ved Sonåsen, Tofteholmen og Mølen i Breianger. Tidsseriene fra oktober måned er ikke like fullstendige som for Drøbaksundet. For stasjon 13 (Sonåsen) foreligger observasjoner fra 1936-39 (Dannevig 1945) og fra 1962-65 (NIVA) (figur 19). Resultatene følger samme trend som i Drøbaksundet med avtakende oksygenkonsentrasjoner fra 1936-39 til 1962-65 og med klart lavere oksygenkonsentrasjoner oktober 1987. For stasjon 15 (Tofteholmen, figur 20) finnes observasjoner fra 1936-39, og oktoberverdiene fra 1987 viser signifikant lavere verdier mellom 20 og 60 meters dyp. For stasjon 21 (Mølen, figur 21) er oktoberverdiene 1987 sammenlignet med observasjoner fra 1962-65 og viser signifikant lavere konsentrasjoner i 1987 fra ca. 20 til 80 meters dyp.

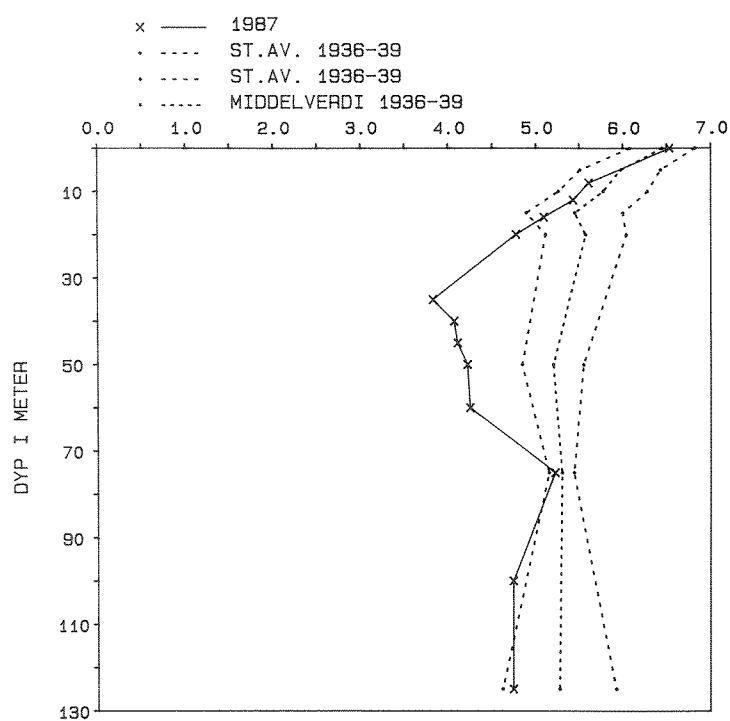
Oktoberobservasjonene i Drøbaksundet, og østre del av Breianger i 1987 viser at oksygenkonsentrasjonen under sprangsjiktet var signifikant lavere enn tidligere observasjoner. Det er således stor sannsynlighet for at den negative utviklingen som er konstatert for Drøbaksundet i perioden 1936-1987 også gjelder for Breianger. De lavere konsentrasjonene som ble observert i oktober 1987 skiller seg ikke signifikant fra perioden 1973-86. Foreliggende observasjoner tyder på at nedgangen i oksygenkonsentrasjonen om høsten skyldes en økt belastning

på vannmassene som startet i slutten av 1950-tallet.

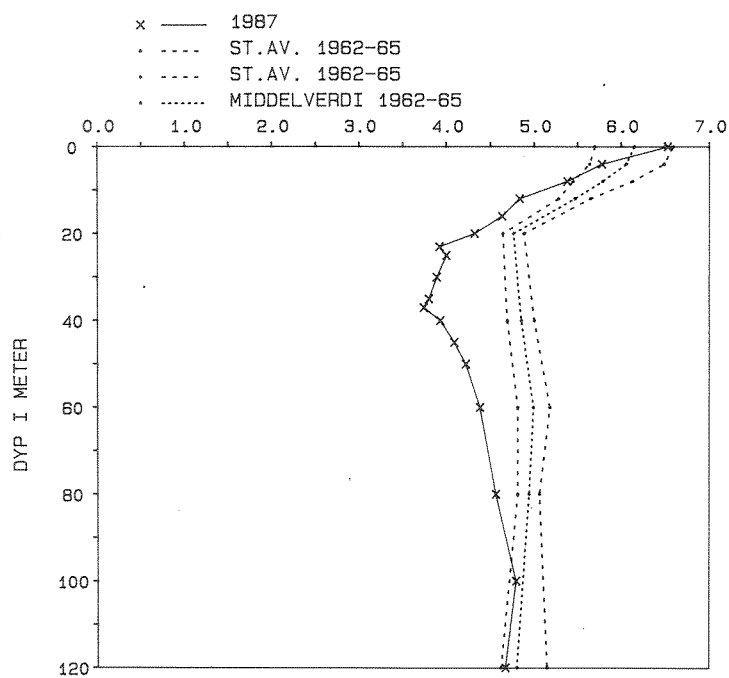
Oksygenreduksjonen høsten 1987 sammenlignet med gjennomsnittlig oksygenkonsentrasjon 1936-39 kan anslåes til en økt organisk belastning på vannmassene som tilsvarer ca. 10.000 tonn karbon. Med en antatt oppholdstid på vannmassen på 1 måned blir den årlige belastningsøkningen 120.000 tonn karbon og med en oppholdstid på vannmassen på 2 måneder blir belastningsøkningen 60.000 tonn pr. år. Dette gjelder for området innenfor Horten, dvs. Breiangen og Drøbak-sundet. Mossesundet er holdt utenfor.



Figur 19. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) ved Sonåsen (stasjon 13) oktober 1987 sammenlignet med gjennomsnittlige oktoberobservasjoner 1936-39 og 1962-65.



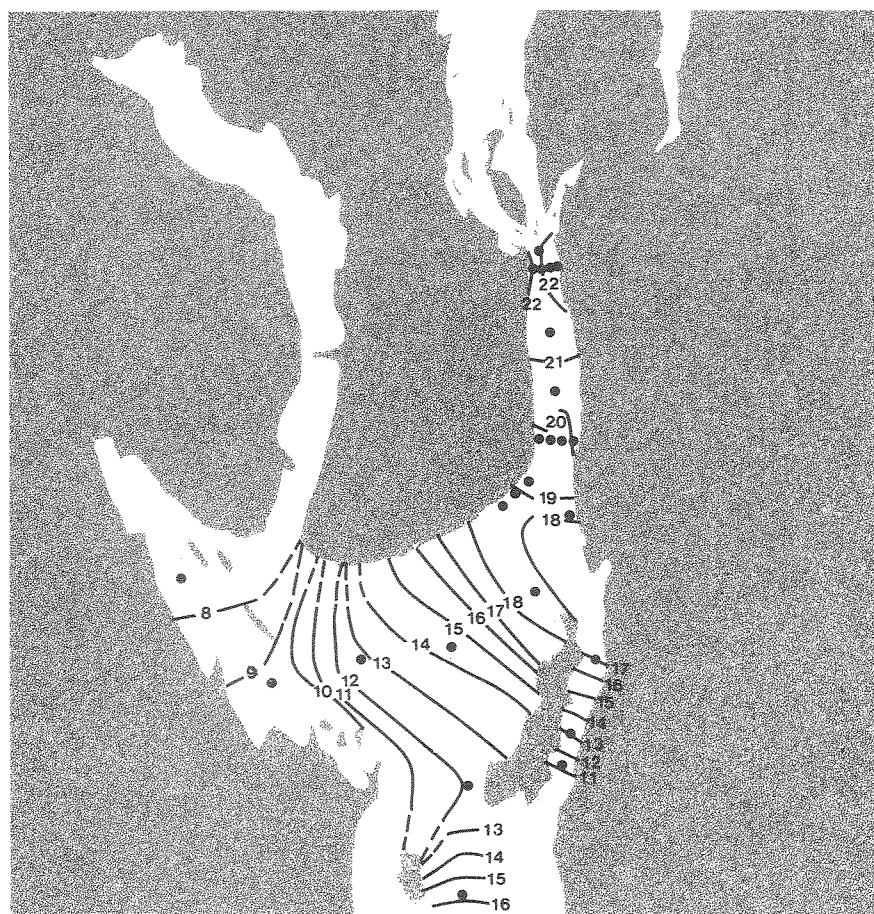
Figur 20. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) ved Tofteholmen (stasjon 15) oktober 1987 sammenlignet med gjennomsnittlige oktoberobservasjoner i 1936-39.



Figur 21. Oksygenkonsentrasjonen (ml/l) ved Mølen (stasjon 21) oktober 1987 sammenlignet med oktoberobservasjoner 1962-65.

3.5. Resultat av noen observasjoner av næringsalter, organisk karbon og siktedyp under toktet (inklusive data fra Indre Oslofjord).

På toktet den 19-21.10.1987 ble det også tatt enkelte andre observasjoner for å se virkningen av den uvanlige vær-situasjonen før toktet. Observasjonene er vist i tabell 3. Figur 22 viser at overflatesaltholdigheten i fjorden var meget lav for årstiden. Den store nedbørsmengden er den direkte årsaken til situasjonen. Saltholdigheten varierer mellom 7-20 o/oo. På figuren fremgår at brakkvann fra Drammensfjorden kan spores helt ned til Bastø. Vannet var grumset (leire) og siktedypet meget lavt. Innerst i Oslo havnebasseng var siktedypet 1.5 meter og ytterst ved Bastø i Ytre Oslofjord 1.5 meter. Størst siktedyp (4.0-4.5 meter) ble observert i Drøbak-sundet på stasjon 6-9 og stasjon 13 (Sonåsen). Laveste siktedyp ble observert i Mossesundet (0.7 meter) og i Sandebukta (0.5 meter).



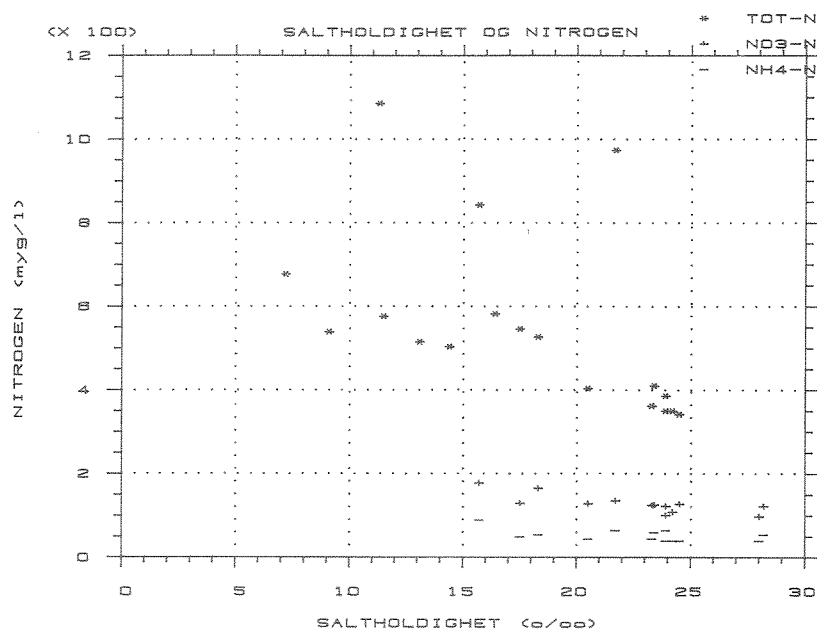
Figur 22. Overflatesaltholdigheten den 19-21.10.1987.

TABELL 3. Saltholdighet (S), Organisk karbon (TOC), Totalnitrogen (TOT-N), Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$), Ammonium ($\text{NH}_4\text{-N}$), Totalfosfor (TOT-P), Ortofosfat ($\text{PO}_4\text{-P}$), TOT-N/TOT-P (N/P), TOC/TOT-N (C/N) og TOC/TOT-P (C/P) på et utvalg av stasjoner den 19-21.10.1987. Samtlige analyser er utført på ufiltrerte prøver. (Stasjon AP2 ligger i Oslo havnebasseng, EP1 i Bunnefjorden og DK1 i Vestfjorden. Stasjon 14 er tatt ved utslippet til Tofte Cellulose og stasjon M1 ved utslippet til Petersen og Søn).

STA.	DYP	S	TOC	TOT-N	NO_3	NH_4	TOT-P	PO_4	SIKT	N/P	C/N	C/P
	(m)	(o/oo)	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	(m)	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$
AP2	0	15.7	4200	843	178	90	32	19	1.5	26	4.9	131
EP1	0	21.7	5200	974	136	65	59	7	1.7	16	5.3	88
EP1	4	23.4	3300	410	126	60	11	2.5	*	37	8.0	300
EP1	8	23.9	2500	386	123	65	10	3.0	*	39	6.4	250
DK1	0	17.5	4500	546	130	50	21	10	1.7	26	8.2	214
DK1	4	23.9	2800	350	101	40	18	2.5	*	19	8.0	155
DK1	8	24.2	3000	350	109	40	13	2.5	*	27	8.5	230
06	0	20.5	3400	404	129	45	87	8	2.6	5	8.4	39
06	4	23.3	4100	362	125	45	13	7	*	28	11.3	315
06	8	24.5	2300	342	128	40	14	7	*	24	6.7	164
07	0	21.2	*	*	*	*	*	*	4.4	*	*	*
08	0	19.9	*	*	*	*	*	*	4.5	*	*	*
09	0	20.4	*	*	*	*	*	*	4.0	*	*	*
13	0	17.3	*	*	*	*	*	*	4.5	*	*	*
14	0	18.3	1300	527	166	55	*	6.5	*	*	2.4	*
14	20	28.0	1700	*	98	40	*	11.5	*	*	*	*
14	22	28.2	5400	*	123	55	*	21.5	*	*	*	*
16	0	16.4	*	582	*	*	16	*	1.5	36	*	*
17	0	11.5	*	576	*	*	17	*	1.2	34	*	*
18	0	13.1	*	515	*	*	16	*	1.3	32	*	*
19	0	7.2	*	677	*	*	35	*	0.5	19	*	*
M1	0	11.3	21800	1086	*	*	46	*	0.7	24	20.0	473
20	0	9.1	*	539	*	*	18	*	1.0	30	*	*
21	0	14.4	*	503	*	*	21	*	3.5	24	*	*

Nitrogen-, total organisk karbon og totalfosforkonsentrasjonene var gjennomgående høye ved lave saltholdigheter, men enkelte observasjoner avvek fra dette mønsteret. Figur 23 viser at totalnitrogenkonsentrasjonen gjennomgående øker med avtakende saltholdighet unntatt for tre observasjoner. Den høyeste konsentrasjonen ble registrert i overflaten på stasjon M1 i Mossesundet og de andre to høye konsentrasjonene i overflaten på stasjonene i Bunnefjorden og Oslo Havnebasseng. Totalfosforkonsentrasjonen var meget høy i Drøbaksundet (87 $\mu\text{g/l}$) -klart over de andre observasjonene (figur 24). Konsentrasjonen ligger på et nivå som gjør det sannsynlig at det kan være en feilanalyse, eller at prøven er blitt kontaminert. Høye totalfosforkonsentrasjoner ble forøvrig registrert i Oslo Havnebasseng, Bunne-

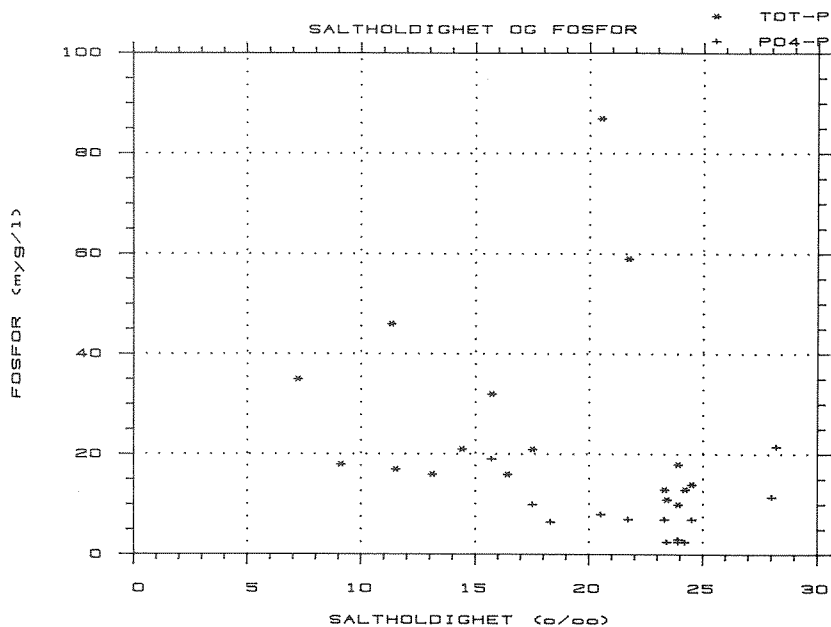
fjorden, Mossesundet og Sandebukta. Ortofosfatkonsentrasjonen var gjennomgående lav unntatt på innlagringsdyp til avløpsvannet fra Tofte Cellulose (figur 24).



Figur 23. Totalnitrogen ($\mu\text{g/l}$), nitrat ($\mu\text{g/l}$), ammonium ($\mu\text{g/l}$) og saltholdighet (‰) på noen stasjoner i Oslofjorden den 19-21.10.1987.

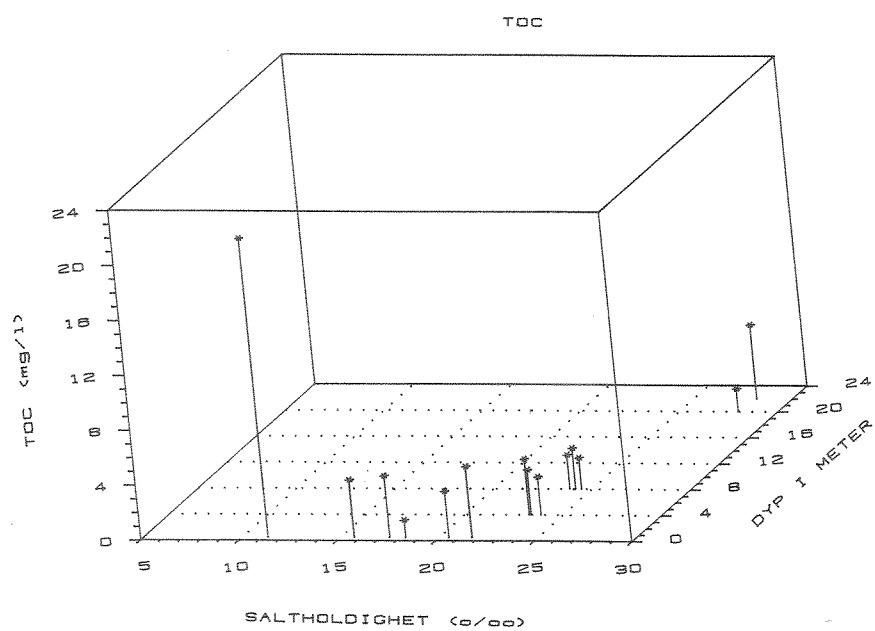
Konsentrasjonen av total organisk karbon (TOC) var klart høyest i Mossesundets overflatevann (figur 25). TOC øker svakt ved avtakende saltholdighet med to klare unntak, overflatevannet og på 22 meters dyp utenfor Tofte Cellulose (utslipp fra Tofte Cellulose).

De få observasjonene viser at den kraftige nedbøren ga en stor tilførsel av nitrogen men også en del fosfor til hele området. Mesteparten av fosforet og nitrogenet synes å være partikulært bundet. En noe forhøyet ammonium og ortofosfatkonsentrasjon i Oslo Havnebasseng tyder på økt tilførsel av kloakk.



Figur 24. Totalfosfor ($\mu\text{g/l}$), ortofosfat ($\mu\text{g/l}$), og saltholdighet (‰) på noen stasjoner i Oslofjorden den 19-21.10.1987.

Resultatene viser at Mossesundet tilføres store mengder organisk stoff nitrogen og fosfor. Sammenlignes resultatene med Oslo Havnebasseng hvor overløpene sikkert gikk for fullt under uværet, var konsentrasjonene i Mossesundets overflatevann klart høyere. Dette skyldes sannsynlig utslipp fra Peterson og Søn. Utenfor Tofte var det kun på 22 meters dyp at utslippet fra Tofte Cellulose kunne registreres. I ytre del av Sandebukta ble det også registrert litt høyere fosforkonsentrasjoner i overflatelaget, men dette kan muligens forklares av den lave saltholdigheten på vannet som tyder på at dette vannet kommer fra Drammensfjorden.



Figur 25. Total organisk karbon (mg/l) mot saltholdighet og dyp på noen stasjoner i Oslofjorden den 19-21.10.1987.

LITTERATUR.

- Braarud, T. & J.T.Ruud. 1937. The hydrografic Conditions and Aeration of the Oslofjord 1933-34, Hvalråd. Skr. Nr.15.
- Dannevig, A., 1945. Undersøkelser i Oslofjorden 1936-40. Fiseridirektoratets. Skr. Serie Havundersøkelser 8 No. 4.
- Gade, H., 1963. Some hydrografic observations of the Inner Oslofjord during 1959. Oslo, Universitetsforlaget. Hvalr. Skr. Nr. 46.
- Hjort, J. and Gran, H.H., 1900. Hydrografic-Biological Investigations of the Skagerrak and the Christiania Fiord. Rep. Norw. Fish. and marine Invest. I no 2.
- Magnusson, J., Kallqvist, T., Pedersen, A. og K. Tangen. Overvåking av forurensnings situasjonen i Indre Oslofjord 1981. Overvåkingsrapport 46/72. Norsk institutt for vannforskning, Oslo.
- Petersen, C.G.J., 1915. Om havbundens dyresamfund i Skagerak, Kristianiafjord og de danske farvande. Beret. Minist. Landbr. Fisk. Dan. Biol. Stn., Vol. 23, pp 5-26.
- Rosenberg, R., Gray, J.S., Pearson, T.H. and Josefson, A.B. 1987. Petersen's benthic stations revisited. II. Is the Oslofjord and Eastern Skagerrak enriched? J.exp. Mar.Biol.Ecol. vol 105.
- Statens biologiske stasjon i Flødevigen. Hydrografiske observasjoner 1936-40 og 1945-62. (Upubliserte data).

HYDROGRAFISKE DATA 19-21.10.1987

Tabell 1. Hydrografiske data fra tokt i Ytre Oslofjord 19-21.10.1987.
(O₂-sonde= Korrigerte sondedata og titrerte verdier.
O₂-Winkler=kun titrerte verdier).

STA.	DATO	DYP	TEMP.	SALT.	SIGMA-T	O ₂ - sonde	O ₂	O ₂ -Winkler
		(m)	°C	‰		ml/l	%	ml/l
01	871019	0.0	10.28	21.340	16.271	5.13	74.9	*
01	871019	4.0	10.24	23.490	17.947	4.99	73.8	*
01	871019	8.0	10.21	24.390	18.651	5.23	77.7	*
01	871019	12.0	10.21	24.750	18.931	5.34	79.5	*
01	871019	16.0	10.31	24.900	19.033	5.46	81.6	5.46
01	871019	20.0	9.98	25.520	19.565	4.91	73.1	*
01	871019	30.0	9.18	28.000	21.617	4.33	64.3	*
01	871019	40.0	8.89	28.800	22.284	3.87	57.4	3.87
01	871019	50.0	8.68	31.300	24.271	4.17	62.5	*
01	871019	60.0	9.17	31.820	24.603	4.44	67.6	4.44
01	871019	75.0	7.76	32.785	25.569	4.35	64.5	4.35
02	871019	0.0	10.25	22.030	16.811	5.24	76.8	*
02	871019	4.0	10.27	23.430	17.896	4.81	71.1	*
02	871019	8.0	10.21	24.500	18.737	5.03	74.8	*
02	871019	12.0	10.45	24.750	18.895	5.00	74.8	*
02	871019	16.0	10.14	24.860	19.027	4.32	64.3	*
02	871019	20.0	9.99	25.660	19.672	4.63	69.0	*
02	871019	30.0	10.18	28.407	21.781	4.26	64.9	4.26
02	871019	40.0	8.76	29.230	22.639	4.07	60.3	*
02	871019	50.0	9.00	31.420	24.316	3.90	59.0	3.90
02	871019	60.0	9.15	32.150	24.864	4.30	65.5	4.30
02	871019	75.0	7.59	32.170	25.110	4.27	62.8	*

STA.	DATO	DYP	TEMP.	SALT.	SIGMA-T	O ₂ - sonde	O ₂	O ₂ -Winkler
		(m)	°C	‰		ml/l	%	ml/l
03	871019	0.0	10.20	22.180	16.935	5.49	80.4	*
03	871019	4.0	10.23	24.100	18.423	5.58	82.8	*
03	871019	8.0	10.21	24.530	18.760	5.38	80.0	*
03	871019	12.0	10.18	24.720	18.913	5.34	79.4	*
03	871019	16.0	10.11	25.040	19.172	5.11	76.1	*
03	871019	20.0	9.69	26.450	20.333	4.62	68.7	*
03	871019	30.0	10.40	28.440	21.772	4.37	66.9	4.37
03	871019	35.0	9.63	28.680	22.080	3.91	58.9	*
03	871019	40.0	8.71	29.380	22.764	3.67	54.4	*
03	871019	45.0	8.50	30.760	23.875	3.67	54.6	3.67
03	871019	50.0	9.25	31.479	24.324	3.89	59.2	3.89
03	871019	55.0	9.62	31.936	24.623	4.03	62.0	*
03	871019	60.0	9.17	32.176	24.881	4.08	62.2	4.08
03	871019	75.0	7.45	32.961	25.751	4.52	66.6	*
03	871019	80.0	7.05	33.100	25.916	4.59	67.1	4.59
03	871019	85.0	6.41	33.530	26.339	4.14	59.8	*
04	871019	0.0	10.13	21.600	16.494	5.59	81.4	*
04	871019	4.0	10.21	24.100	18.426	5.54	82.2	*
04	871019	8.0	10.24	24.280	18.561	5.42	80.5	*
04	871019	12.0	10.21	24.700	18.892	5.34	79.5	*
04	871019	16.0	10.08	25.220	19.316	5.11	76.1	*
04	871019	20.0	9.58	26.716	20.556	4.53	67.3	*
04	871019	30.0	9.09	28.270	21.841	3.87	57.4	*
04	871019	35.0	8.99	28.480	22.020	3.59	53.2	*
04	871019	40.0	8.80	29.090	22.524	3.51	52.0	3.78
04	871019	45.0	8.48	30.900	23.987	3.71	55.2	*
04	871019	46.0	*	*	*	3.51	*	*
04	871019	50.0	8.75	31.400	24.339	3.84	57.7	3.84
04	871019	55.0	8.70	31.680	24.565	4.04	60.8	*
04	871019	60.0	9.07	32.161	24.885	4.09	62.2	4.09

STA.	DATO	DYP	TEMP.	SALT.	SIGMA-T	O ₂ - sonde	O ₂	O ₂ -Winkler
		(m)	°C	‰		ml/l	%	ml/l
05	871019	0.0	10.21	22.740	17.369	5.35	78.6	*
05	871019	4.0	10.22	23.050	17.608	5.70	84.0	*
05	871019	8.0	10.22	24.390	18.650	5.52	82.0	*
05	871019	12.0	10.15	24.890	19.049	5.41	80.5	*
05	871019	16.0	10.02	25.240	19.341	5.25	78.1	*
05	871019	20.0	9.63	26.580	20.443	4.55	67.6	*
05	871019	25.0	9.28	27.700	21.368	4.23	62.8	*
05	871019	30.0	9.09	28.230	21.810	3.90	57.9	*
05	871019	35.0	8.94	28.540	22.074	3.49	51.7	*
05	871019	40.0	8.80	29.070	22.508	3.48	51.6	*
05	871019	45.0	8.52	30.970	24.036	3.23	48.1	*
05	871019	50.0	8.62	31.375	24.338	4.24	63.5	*
06	871019	0.0	10.07	20.100	15.337	5.83	84.0	*
06	871019	4.0	10.26	24.000	18.341	5.38	79.8	*
06	871019	8.0	10.26	24.620	18.823	5.41	80.6	*
06	871019	12.0	10.64	25.000	19.060	5.58	84.0	*
06	871019	16.0	10.06	25.310	19.390	4.46	66.4	4.46
06	871019	20.0	9.56	26.930	20.726	4.51	67.1	4.51
06	871019	30.0	11.73	28.650	21.711	4.53	71.5	4.53
06	871019	40.0	8.56	29.640	22.989	3.90	57.7	3.90
06	871019	50.0	10.00	31.650	24.338	3.73	57.7	*
07	871020	0.0	10.01	21.280	16.263	6.07	88.0	*
07	871020	4.0	10.24	23.100	17.644	5.55	81.8	*
07	871020	8.0	10.60	24.630	18.778	5.49	82.4	*
07	871020	12.0	10.72	24.920	18.985	5.49	82.8	*
07	871020	16.0	9.85	25.980	19.943	4.80	71.4	*
07	871020	18.0	10.60	27.100	20.698	4.69	71.5	*
07	871020	20.0	11.36	27.910	21.201	4.77	74.3	4.77
07	871020	22.0	11.43	28.350	21.531	4.63	72.4	*
07	871020	25.0	11.44	28.660	21.769	4.51	70.7	*
07	871020	30.0	11.17	29.280	22.297	4.17	65.3	4.17
07	871020	35.0	9.49	30.340	23.397	3.88	58.9	*
07	871020	40.0	9.73	31.090	23.944	3.82	58.6	3.82
07	871020	45.0	10.24	31.780	24.399	3.92	61.1	*
07	871020	50.0	10.30	32.000	24.561	3.97	62.0	3.97

STA.	DATO	DYP	TEMP.	SALT.	SIGMA-T	O ₂ - sonde	O ₂	O ₂ -Winkler
		(m)	°C	‰		ml/l	%	ml/l
08	871020	0.0	9.84	19.970	15.268	6.75	96.7	*
08	871020	4.0	10.24	23.860	18.235	5.32	78.8	*
08	871020	8.0	10.74	24.760	18.858	5.55	83.6	*
08	871020	12.0	10.69	25.040	19.083	5.49	82.8	*
08	871020	16.0	10.30	26.670	20.411	4.80	72.5	*
08	871020	20.0	11.45	27.830	21.124	4.74	74.0	*
08	871020	30.0	10.62	29.420	22.498	4.09	63.3	4.09
08	871020	40.0	9.60	30.940	23.848	3.81	58.2	3.81
08	871020	45.0	10.71	31.980	24.476	3.94	62.1	*
08	871020	50.0	10.40	32.146	24.658	4.09	64.1	*
08	871020	60.0	9.77	32.480	25.023	4.19	64.9	4.19
08	871020	70.0	8.77	32.740	25.385	4.36	66.1	4.36
08	871020	80.0	7.70	33.157	25.870	4.60	68.3	4.60
08	871020	100.0	5.88	34.032	26.803	5.60	80.1	5.60
08	871020	125.0	5.75	34.583	27.255	4.79	68.6	4.79
08	871020	150.0	5.79	34.706	27.347	4.77	68.4	4.77
09	871020	0.0	9.85	20.040	15.321	6.58	94.3	*
09	871020	4.0	10.29	24.060	18.383	5.47	81.2	*
09	871020	8.0	10.50	24.620	18.786	5.47	81.9	*
09	871020	12.0	10.05	25.290	19.375	5.09	75.8	*
09	871020	16.0	9.87	26.560	20.391	4.65	69.5	*
09	871020	20.0	11.30	27.950	21.242	4.72	73.5	*
09	871020	25.0	11.41	28.780	21.868	4.51	70.7	*
09	871020	30.0	9.81	29.090	22.372	4.07	61.7	4.07
09	871020	35.0	9.15	30.127	23.283	3.96	59.6	*
09	871020	40.0	9.48	31.050	23.953	3.96	60.4	3.96
09	871020	45.0	10.57	31.800	24.359	3.97	62.3	*
09	871020	50.0	10.45	32.060	24.582	3.97	62.2	3.97
09	871020	60.0	9.88	32.420	24.958	4.18	64.9	4.18
09	871020	80.0	8.36	33.060	25.698	4.49	67.6	4.49
09	871020	100.0	5.94	33.955	26.735	4.86	69.6	4.86
09	871020	125.0	5.73	34.560	27.239	4.86	69.5	4.86
09	871020	150.0	5.78	34.683	27.330	4.81	68.9	4.81
09	871020	200.0	5.85	34.758	27.381	4.81	69.1	4.81

STA.	DATO	DYP	TEMP.	SALT.	SIGMA-T	O ₂ - sonde	O ₂	O ₂ -Winkler
		(m)	°C	‰/‰		ml/l	%	ml/l
10	871020	0.0	9.81	19.740	15.093	6.44	92.1	*
10	871020	4.0	10.22	23.210	17.733	5.49	81.0	*
10	871020	8.0	10.28	24.470	18.703	5.26	78.3	*
10	871020	12.0	10.17	25.320	19.381	5.03	75.1	*
10	871020	16.0	10.40	27.450	21.002	4.51	68.6	*
10	871020	20.0	10.24	28.070	21.510	4.12	62.7	4.12
10	871020	25.0	9.77	28.460	21.887	4.17	62.9	*
10	871020	30.0	9.51	28.820	22.208	3.99	60.0	3.99
10	871020	35.0	10.09	29.710	22.811	3.92	60.1	*
10	871020	40.0	9.31	30.850	23.823	3.72	56.4	3.72
10	871020	45.0	10.16	31.740	24.381	3.88	60.3	*
10	871020	50.0	9.95	31.970	24.595	3.98	61.7	3.98
10	871020	60.0	9.33	32.370	25.008	4.15	63.6	4.15
10	871020	70.0	8.58	32.700	25.382	4.38	66.1	4.38
11	871020	0.0	10.16	20.410	15.566	6.18	89.4	*
11	871020	4.0	10.35	22.960	17.519	5.72	84.5	*
11	871020	8.0	10.71	24.650	18.777	5.49	82.6	*
11	871020	10.0	10.36	25.230	19.282	5.43	81.4	*
11	871020	12.0	10.39	25.450	19.448	5.15	77.3	*
11	871020	16.0	11.06	26.980	20.530	4.92	75.7	*
11	871020	20.0	10.58	27.900	21.323	4.51	69.1	*
11	871020	25.0	11.26	28.850	21.948	4.40	68.8	*
11	871020	30.0	9.70	29.610	22.795	3.87	58.7	3.87
11	871020	32.0	9.72	30.000	23.096	3.88	59.1	*
11	871020	35.0	9.50	30.490	23.512	3.80	57.7	*
11	871020	40.0	10.10	30.960	23.783	3.78	58.4	3.78
11	871020	45.0	10.47	31.710	24.306	3.86	60.4	*
11	871020	50.0	10.49	32.110	24.614	3.95	62.0	3.95
11	871020	60.0	9.70	32.541	25.082	4.18	64.6	4.18
11	871020	80.0	7.50	33.308	26.017	4.60	68.0	4.60
11	871020	100.0	6.01	34.079	26.824	4.82	69.2	4.82
11	871020	110.0	5.86	34.339	27.048	4.81	68.9	4.81

STA.	DATO	DYP	TEMP.	SALT.	SIGMA-T	O ₂ - sonde	O ₂	O ₂ -Winkler
		(m)	°C	‰		ml/l	%	ml/l
12	871020	0.0	9.97	18.540	14.139	6.24	88.8	*
12	871020	4.0	10.48	23.470	17.896	5.72	85.0	*
12	871020	8.0	10.70	24.340	18.538	5.55	83.3	*
12	871020	12.0	10.47	25.530	19.498	5.15	77.5	*
12	871020	14.0	10.34	25.630	19.596	4.92	73.9	*
12	871020	16.0	10.22	26.190	20.050	4.92	73.9	*
12	871020	20.0	10.51	28.080	21.474	4.40	67.4	*
12	871020	25.0	10.35	28.680	21.967	4.23	64.8	*
12	871020	30.0	9.77	29.510	22.706	4.19	63.7	4.19
12	871020	35.0	9.25	30.262	23.373	3.83	57.8	*
12	871020	40.0	10.32	31.341	24.044	3.77	58.7	3.77
12	871020	45.0	10.77	31.809	24.332	3.88	61.2	*
12	871020	50.0	10.39	32.138	24.653	3.98	62.3	3.98
12	871020	60.0	9.68	32.502	25.055	4.21	65.1	4.21
12	871020	70.0	8.28	32.967	25.637	4.42	66.4	4.42
12	871020	80.0	7.22	33.367	26.103	4.59	67.5	4.59
13	871020	0.0	10.18	17.300	13.148	6.24	88.6	*
13	871020	4.0	10.59	24.120	18.384	5.61	83.9	*
13	871020	8.0	10.79	24.870	18.935	5.61	84.7	*
13	871020	12.0	10.72	24.960	19.016	5.55	83.7	*
13	871020	16.0	10.75	25.780	19.648	5.03	76.3	5.03
13	871020	20.0	11.29	27.470	20.872	4.80	74.5	*
13	871020	30.0	11.68	29.610	22.464	4.16	66.0	4.16
13	871020	35.0	10.33	30.394	23.304	3.88	60.0	*
13	871020	36.0	10.26	30.655	23.519	3.88	60.0	*
13	871020	38.0	10.84	31.300	23.924	3.83	60.3	*
13	871020	39.0	*	*	*	3.83	*	*
13	871020	40.0	10.76	31.327	23.959	3.95	62.1	3.95
13	871020	45.0	10.67	31.676	24.246	3.88	61.0	*
13	871020	50.0	10.60	31.945	24.467	3.94	61.9	*
13	871020	53.0	10.72	32.040	24.520	3.94	62.1	*
13	871020	60.0	10.36	32.348	24.822	4.18	65.5	4.18
13	871020	75.0	8.43	32.814	25.494	4.39	66.1	4.39
13	871020	100.0	6.05	34.050	26.796	4.77	68.5	4.77
13	871020	125.0	5.78	34.526	27.206	4.71	67.4	4.71
13	871020	150.0	5.79	34.701	27.343	4.69	67.2	4.69

STA.	DATO	DYP	TEMP.	SALT.	SIGMA-T	O ₂ - sonde	O ₂	O ₂ -Winkler
		(m)	°C	‰/‰		ml/l	%	ml/l
14	871020	0.0	9.97	18.340	13.983	6.53	92.9	*
14	871020	4.0	10.45	23.340	17.799	5.78	85.8	*
14	871020	8.0	10.54	24.470	18.663	5.75	86.1	*
14	871020	12.0	10.34	25.560	19.541	5.38	80.8	*
14	871020	14.0	10.16	25.900	19.833	5.09	76.3	*
14	871020	16.0	10.58	26.530	20.258	4.97	75.5	*
14	871020	18.0	10.57	27.540	21.045	4.62	70.6	4.62
14	871020	20.0	10.84	28.040	21.389	4.66	71.8	4.66
14	871020	22.0	10.88	28.198	21.505	4.29	66.3	4.29
14	871020	23.0	*	*	*	4.17	*	*
14	871020	25.0	10.36	29.100	22.292	4.00	61.4	*
14	871020	30.0	10.02	29.460	22.627	4.00	61.1	*
14	871020	35.0	9.90	30.776	23.672	3.71	57.0	3.71
15	871020	0.0	10.09	19.240	14.666	6.53	93.6	*
15	871020	8.0	10.65	24.830	18.926	5.61	84.4	*
15	871020	12.0	10.64	25.330	19.316	5.43	81.9	*
15	871020	16.0	11.22	26.890	20.433	5.09	78.6	*
15	871020	20.0	11.44	27.730	21.048	4.77	74.4	4.77
15	871020	25.0	11.49	29.100	22.102	4.37	68.8	*
15	871020	30.0	11.00	30.280	23.103	3.82	59.9	3.82
15	871020	35.0	10.73	31.050	23.748	3.83	60.0	*
15	871020	40.0	11.32	31.998	24.383	4.07	65.0	4.07
15	871020	45.0	11.12	32.212	24.585	4.11	65.4	*
15	871020	50.0	10.85	32.330	24.724	4.22	66.9	4.22
15	871020	60.0	10.00	32.637	25.108	4.25	66.2	4.25
15	871020	80.0	7.86	33.290	25.952	4.62	68.9	4.62
15	871020	100.0	6.10	34.109	26.836	4.74	68.2	4.74
15	871020	125.0	5.73	34.468	27.166	4.74	67.8	4.74

STA.	DATO	DYP	TEMP.	SALT.	SIGMA-T	O ₂ - sonde	O ₂	O ₂ -Winkler
		(m)	°C	‰/100		ml/l	%	ml/l
16	871021	0.0	9.82	16.400	12.495	6.87	96.2	*
16	871021	4.0	10.21	21.900	16.716	6.18	90.4	*
16	871021	8.0	10.92	25.020	19.031	5.72	86.7	*
16	871021	12.0	10.94	26.392	20.093	5.43	83.0	*
16	871021	16.0	11.64	28.010	21.231	5.09	79.8	*
16	871021	20.0	11.72	28.770	21.806	4.69	74.0	4.69
16	871021	25.0	11.83	29.540	22.383	4.51	71.7	*
16	871021	30.0	11.84	30.910	23.444	4.25	68.2	4.25
16	871021	35.0	11.59	31.650	24.064	4.11	65.9	*
16	871021	40.0	11.62	31.790	24.167	4.28	68.7	4.29
16	871021	45.0	11.47	31.997	24.355	4.28	68.6	*
16	871021	50.0	11.38	32.217	24.542	4.56	73.0	4.56
16	871021	60.0	10.84	32.823	25.109	4.64	73.7	4.64
16	871021	80.0	8.50	33.709	26.185	4.77	72.4	4.77
16	871021	100.0	6.35	34.183	26.862	4.82	69.8	4.82
16	871021	125.0	5.67	34.546	27.235	5.00	71.4	5.00
16	871021	150.0	5.45	34.739	27.415	5.24	74.5	5.24
16	871021	200.0	5.36	34.790	27.466	5.39	76.5	5.39
17	871021	0.0	9.18	11.500	8.759	6.98	93.3	*
17	871021	4.0	10.41	23.120	17.635	5.95	88.1	*
17	871021	8.0	10.73	24.750	18.851	5.55	83.6	*
17	871021	12.0	11.13	26.750	20.340	4.97	76.5	*
17	871021	16.0	11.44	27.400	20.792	4.92	76.5	*
17	871021	20.0	11.67	28.400	21.528	4.72	74.3	4.72
17	871021	25.0	11.72	29.330	22.240	4.34	68.8	*
17	871021	26.0	*	*	*	3.88	*	*
17	871021	28.0	*	*	*	3.83	*	*
17	871021	30.0	11.38	30.540	23.239	3.78	59.9	3.78
17	871021	32.0	*	*	*	3.88	*	*
17	871021	35.0	11.60	31.580	24.008	4.03	64.6	*
17	871021	40.0	11.50	31.910	24.282	4.15	66.5	4.15
17	871021	45.0	11.02	32.450	24.787	4.26	67.8	*
17	871021	50.0	10.91	32.610	24.931	4.46	70.9	4.46
17	871021	60.0	10.79	33.030	25.279	4.75	75.5	4.75
17	871021	80.0	9.74	33.626	25.923	4.84	75.4	4.84
17	871021	100.0	6.30	34.086	26.792	4.79	69.2	4.79
17	871021	125.0	5.69	34.534	27.223	4.93	70.4	4.93
17	871021	150.0	5.46	34.735	27.411	5.10	72.6	5.10

STA.	DATO	DYP	TEMP.	SALT.	SIGMA-T	O ₂ - sonde	O ₂	O ₂ -Winkler
		(m)	°C	‰		ml/l	%	ml/l
18	871021	0.0	9.27	13.130	10.018	6.98	94.5	*
18	871021	4.0	10.45	21.840	16.635	5.84	85.8	*
18	871021	8.0	10.90	25.060	19.065	5.35	81.0	*
18	871021	12.0	11.45	26.300	19.937	5.03	77.7	*
18	871021	16.0	11.62	27.140	20.560	4.80	74.8	*
18	871021	20.0	11.30	28.740	21.855	4.46	69.8	*
18	871021	25.0	11.81	29.860	22.635	4.09	65.1	*
18	871021	30.0	11.82	30.760	23.332	3.92	62.8	3.92
18	871021	35.0	11.53	31.584	24.023	3.86	61.8	*
18	871021	40.0	11.32	32.000	24.384	4.00	63.9	4.00
18	871021	45.0	11.05	32.202	24.589	4.05	64.4	*
18	871021	50.0	10.98	32.340	24.709	4.22	67.0	4.22
18	871021	60.0	9.96	32.857	25.286	4.50	70.1	4.50
18	871021	80.0	8.53	33.427	25.960	4.69	71.1	4.69
18	871021	100.0	5.76	34.299	27.029	4.81	68.7	4.81
18	871021	125.0	5.67	34.663	27.328	4.87	69.6	4.87
18	871021	150.0	5.69	34.821	27.451	4.91	70.3	4.91
18	871021	195.0	5.71	34.854	27.474	3.74	53.6	3.74
19	871021	0.0	9.01	7.250	5.463	6.98	90.4	*
19	871021	4.0	9.95	13.530	10.249	5.43	74.8	*
19	871021	8.0	11.05	24.800	18.840	5.20	78.9	*
19	871021	12.0	11.53	26.120	19.784	4.86	75.1	*
19	871021	16.0	12.09	28.090	21.214	4.34	68.8	*
19	871021	20.0	12.18	29.050	21.941	4.07	65.0	4.07
19	871021	23.0	12.15	29.610	22.380	3.69	59.1	*
19	871021	24.0	*	*	*	3.57	*	*
19	871021	25.0	12.13	29.750	22.492	3.42	54.8	3.42
19	871021	26.0	*	*	*	3.51	*	*
19	871021	27.0	12.05	30.710	23.251	3.54	57.0	*
19	871021	30.0	11.88	31.060	23.553	3.60	57.8	3.60
19	871021	35.0	11.64	31.270	23.760	3.63	58.1	*
19	871021	40.0	11.18	31.680	24.160	3.75	59.6	3.75
19	871021	45.0	10.65	31.920	24.439	3.74	58.8	*
19	871021	50.0	9.81	32.160	24.767	3.91	60.5	3.91
19	871021	60.0	8.92	32.580	25.236	4.07	61.9	4.07
19	871021	70.0	8.36	32.850	25.533	4.32	65.0	4.32
19	871021	79.0	*	*	*	3.72	*	3.72

STA.	DATO	DYP	TEMP.	SALT.	SIGMA-T	O ₂ - sonde	O ₂	O ₂ -Winkler
		(m)	°C	‰ / 00		m1/1	%	m1/1
20	871021	0.0	9.12	9.100	6.895	6.75	88.7	*
20	871021	4.0	9.80	13.910	10.563	6.07	83.6	*
20	871021	8.0	10.98	24.920	18.944	5.35	81.1	*
20	871021	12.0	11.26	25.890	19.651	5.03	77.2	*
20	871021	16.0	11.86	27.390	20.712	4.55	71.4	*
20	871021	20.0	12.21	29.450	22.245	3.88	62.2	*
20	871021	23.0	12.05	30.050	22.739	3.83	61.4	*
20	871021	25.0	12.13	30.240	22.872	3.64	58.5	3.64
20	871021	27.0	*	*	*	3.65	*	*
20	871021	28.0	12.00	30.710	23.260	3.63	58.3	*
20	871021	30.0	11.89	30.990	23.497	3.67	59.0	3.67
20	871021	35.0	11.50	31.570	24.018	3.69	59.0	*
20	871021	40.0	11.06	31.910	24.360	3.87	61.4	3.87
20	871021	45.0	10.61	32.090	24.578	3.83	60.3	*
20	871021	50.0	10.30	32.290	24.787	4.00	62.6	4.00
20	871021	60.0	9.30	32.650	25.232	4.24	65.0	4.24
20	871021	70.0	8.10	32.990	25.681	4.43	66.3	4.43
20	871021	80.0	6.70	33.400	26.199	4.58	66.5	4.58
20	871021	90.0	6.01	33.845	26.639	4.54	65.1	4.54
21	871021	0.0	9.38	14.440	11.025	6.53	89.4	*
21	871021	4.0	10.65	23.660	18.018	5.78	86.3	*
21	871021	8.0	11.01	25.220	19.172	5.38	81.8	*
21	871021	12.0	10.93	26.630	20.279	4.83	73.9	*
21	871021	16.0	10.76	27.480	20.967	4.63	71.0	*
21	871021	20.0	11.06	28.730	21.889	4.32	67.2	*
21	871021	23.0	*	*	*	3.92	*	*
21	871021	25.0	11.00	29.450	22.458	4.00	62.4	*
21	871021	30.0	11.55	30.730	23.357	3.89	61.9	3.89
21	871021	35.0	11.22	31.680	24.153	3.80	60.4	*
21	871021	37.0	*	*	*	3.74	*	*
21	871021	40.0	11.04	32.030	24.457	3.93	62.4	3.93
21	871021	45.0	10.92	32.370	24.743	4.09	64.9	*
21	871021	50.0	10.67	32.510	24.895	4.22	66.7	4.22
21	871021	60.0	9.70	32.743	25.240	4.38	67.8	4.38
21	871021	80.0	7.70	33.285	25.971	4.56	67.7	4.56
21	871021	100.0	6.17	34.060	26.788	4.79	69.0	4.79
21	871021	125.0	5.67	34.526	27.220	4.67	66.7	4.67

STA. DATO	DYP	TEMP.	SALT.	SIGMA-T	O ₂ - sonde	O ₂	O ₂ -Winkler
	(m)	°C	‰		ml/l	%	ml/l
KN1 871019	0.0	*	*	*	6.42	*	6.42
KN1 871019	4.0	*	*	*	5.59	*	5.59
KN1 871019	8.0	*	*	*	5.38	*	5.38
KN1 871019	12.0	*	*	*	5.66	*	5.66
KN1 871019	16.0	*	*	*	5.43	*	5.43
KN1 871019	20.0	*	*	*	4.74	*	*
KN1 871019	25.0	*	*	*	4.67	*	4.67
KN1 871019	30.0	*	*	*	4.45	*	4.45
KN1 871019	35.0	*	*	*	4.51	*	*
KN1 871019	40.0	*	*	*	4.08	*	4.08
KN1 871019	45.0	*	*	*	3.88	*	*
KN1 871019	50.0	*	*	*	3.73	*	3.73
M1 871020	0.0	11.03	11.260	8.353	5.91	82.3	*
M1 871020	4.0	10.89	24.510	18.640	5.56	83.9	5.56
M1 871020	8.0	11.10	25.235	19.169	4.92	74.9	4.92
M1 871020	12.0	11.27	25.820	19.595	4.26	65.4	4.26
M1 871020	16.0	11.50	27.290	20.696	3.99	62.1	3.99
M1 871020	20.0	11.54	27.900	21.163	3.54	55.4	3.54
M1 871020	25.0	11.58	28.770	21.830	3.15	49.6	*
M1 871020	30.0	11.30	29.517	22.459	2.85	44.8	2.85
M1 871020	35.0	10.97	30.057	22.935	1.89	29.6	*
M1 871020	40.0	10.24	30.948	23.751	2.15	33.3	2.15
M2 871020	0.0	10.33	12.300	9.248	*	*	*
M2 871020	4.0	10.86	24.570	18.691	*	*	*
M2 871020	8.0	11.00	25.120	19.096	*	*	*
M2 871020	12.0	11.24	25.750	19.546	4.64	71.1	4.64
M2 871020	16.0	11.34	27.287	20.721	3.16	49.0	3.16
M2 871020	20.0	11.61	28.047	21.264	3.72	58.3	3.72
M2 871020	25.0	11.39	28.800	21.887	*	*	*
M2 871020	30.0	11.11	29.543	22.512	3.60	56.3	3.60
M2 871020	35.0	10.64	30.597	23.411	*	*	*
M2 871020	45.0	9.76	31.492	24.253	2.99	46.0	2.99
M2 871020	46.0	9.70	31.557	24.314	*	*	*
M2 871020	48.0	9.62	31.635	24.387	*	*	*
M2 871020	50.0	9.59	31.653	24.406	3.09	47.4	3.09
M2 871020	60.0	9.47	31.760	24.509	3.16	48.4	3.16

STA.	DATO	DYP	TEMP.	SALT.	SIGMA-T	O ₂ - sonde	O ₂	O ₂ -Winkler
		(m)	°C	‰		ml/l	%	ml/l
M3	871020	0.0	10.24	17.300	13.140	5.89	83.7	*
M3	871020	4.0	10.76	23.170	17.620	5.55	82.8	*
M3	871020	8.0	10.85	24.740	18.825	5.38	81.3	*
M3	871020	12.0	10.93	25.100	19.091	5.15	78.1	*
M3	871020	16.0	11.18	26.580	20.199	4.74	72.9	*
M3	871020	20.0	11.30	27.920	21.219	4.34	67.5	*
M3	871020	30.0	11.17	29.190	22.227	3.95	61.8	3.95
M3	871020	40.0	10.62	30.763	23.543	3.71	57.9	*
M3	871020	45.0	10.04	31.642	24.325	3.62	56.1	3.62
M3	871020	50.0	9.94	31.830	24.488	3.80	58.8	*
M3	871020	60.0	8.61	32.291	25.057	3.82	57.6	3.82
M3	871020	80.0	5.71	33.997	26.796	3.11	44.3	3.11
M3	871020	95.0	5.63	34.094	26.883	2.74	39.0	2.74