

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

0-160/71

UNDERSØKELSE AV HYDROGRAFISKE OG
BIOLOGISKE FORHOLD I INDRE OSLOFJORD

DATARAPPORT 1977

Blindern, 28 november 1978

Saksbehandler: *Fil.kand. Jan Magnusson*

Medarbeider: *Cand.mag. Norman Green*

ISBN 82-577-0116-5

INNHOLDSFORTEGNELSE:

FORORD	Side: 2
1. INNLEDNING	4
2. BESKRIVELSE AV DET UTLISTEDE MATERIALET	4
3. OVERFLATEPRØVER	5
LITTERATUR	10
Siktedyp, klorofyll a, vekstpotensial, begrensende næringsalter samt kjemiske analyser av overflatevann (blandprøver 0 - 2 m) i Indre Oslofjord 1977	11
Hydrografiske observasjoner i Indre Oslofjord 1977	
Tokt 19 - 20.1.1977	16
Tokt 21 - 22.3.1977	22
Tokt 29.3.1977	32
Tokt 5.4.1977	34
Tokt 3.5.1977	36
Tokt 2 - 3.6.1977	38
Tokt 16 - 17.8.1977	44
Tokt 26 - 27.10.1977	50
Tokt 13.12.1977	56

TABELLFORTEGNELSE:

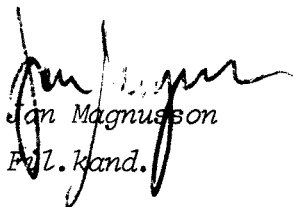
Tabell 1. Hydrografiske tokt i Indre Oslofjord 1977	4
2. Oversikt over parametre og analysemetode, samt deteksjonsgrenser og antatt presisjon ved analyse av sjøvannsprøver	6
3. Symboler og forkortelser brukt i databearbeiding	7
4. Siktedypsobservasjoner og overflateprøver 1977	9
Fig. 1. Stasjonsnett 1977	3

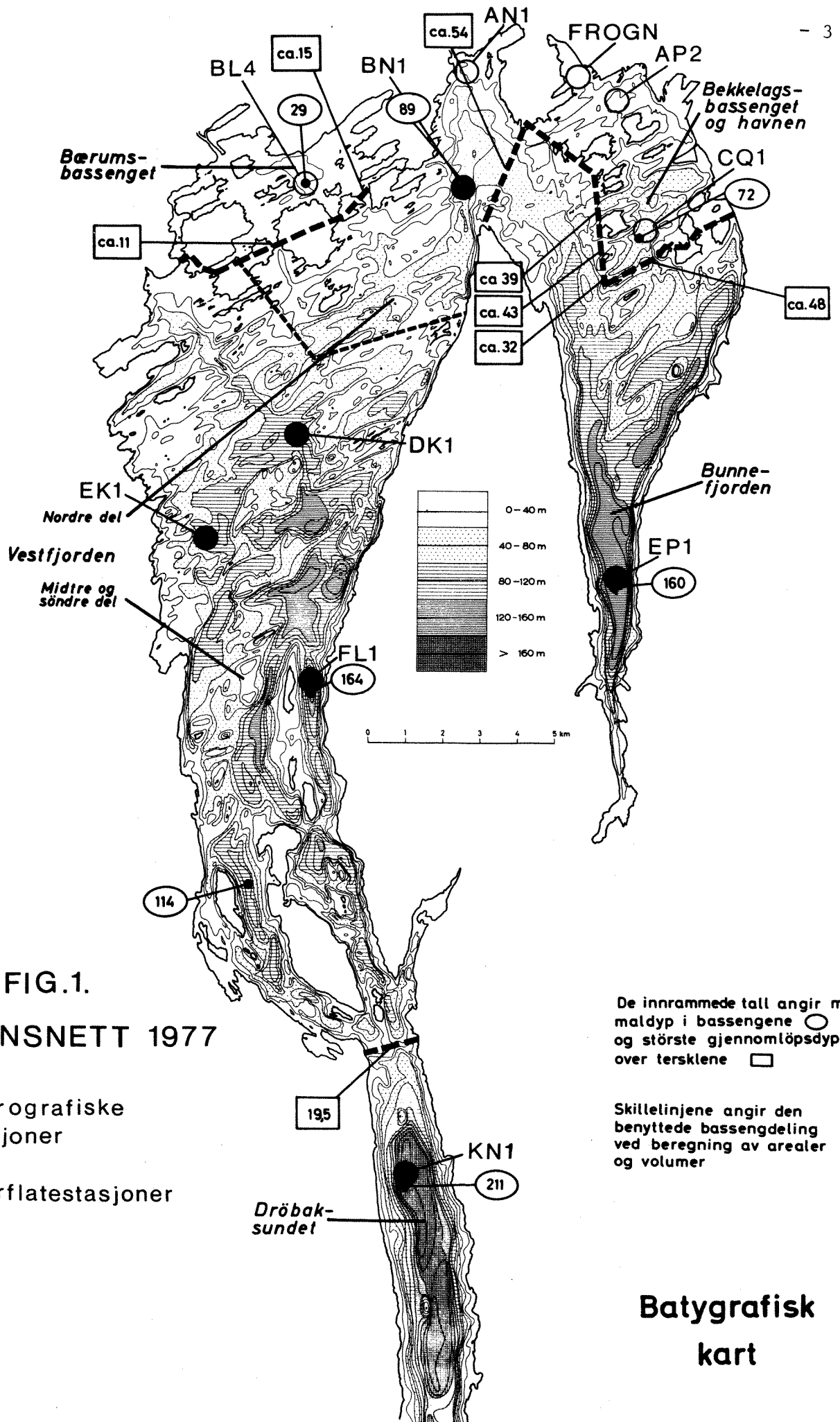
F O R O R D

Foreliggende rapport presenterer måleresultater fra OSLOFJORDEN 1977, innsamlet av Norsk institutt for vannforskning (NIVA) etter oppdrag fra OSLOFJORDKONTORET (kontor for interkommunalt kloakksamarbeid i Indre Oslofjord).

Ved instituttet har siv.ing. Birger Bjerkeng utviklet EDB-system for de innsamlede data. Cand.mag. Norman Green har arbeidet med tilretteleggelse og utlisting av data.

Brekke, 28. november 1978


Jan Magnusson
Fol.kand.



1. INNLEDNING

I 1977 ble det utført 9 hydrografiske tokt i Oslofjorden av NIVA. Toktene fordeler seg over året ifølge tabell 1. Stasjonsnett fremgår av figur 1. Oversikt over parametre, samt analysemetoder, presisjon og deteksjonsgrenser fremgår av tabell 2. Det utlistede materialet beskrives nedenfor og i tabell 3, som gir en oversikt over forkortelser og tegn som er brukt. Tabell 4 viser prøvetakingsfrekvensen i overflatelaget (0-2 m) fra et utvalg stasjoner.

2. BESKRIVELSE AV DET UTLISTEDE MATERIALET

En hydrografisk stasjons posisjoner er bestemt dels av dens geografiske koordinater (longitud og latitud) og dels av et intert (NIVA) koordinat-system, som er brukt ved beskrivelse av stasjonene på figur 1.

Dypet (DEPTH) angis i meter og er vanligvis en ekkoregistrering. Tiden (TIME) er middeleuropeisk tid (European Mean Time), og angir omtrentlig tidspunkt for hydrografien. Vindens hastighet angis i meter pr sekund, og dens retning i tiendedels grader.

Lufttemperaturen (AIR.TEMP) angis i grader Celsius.

Tabell 1. HYDROGRAFISKE TOKT I INDRE OSLOFJORD 1977

Dato:	Stasjoner (se fig. 1)
19 - 20.1	EP1, BN1, DK1, FL1, KN1
21 - 22.3	EP1, BN1, DK1, FL1, KN1
29.3	EP1
5.4	EP1
3.5	EP1
2 - 3.6	EP1, BN1, DK1, FL1, KN1
16 - 17.8	EP1, BN1, DK1, FL1, KN1
26 - 27.10	EP1, BN1, DK1, FL1, KN1
13.12	EP1

Siktedyp (SECCHI-DISC) måles med en hvit skive (25 cm i diameter) i skyggen av båten. Angitt dyp viser på hvilket nivå skiven ikke lenger kan ses. Fargen (COLOUR) avleses når skiven befinner seg på halve siktedypet.

Parametrene salinitet (SAL ‰), tetthet (DENS, SIGMA-T) og oksygenmetning (O2-SAT %) har blitt beregnende etter International Oceanographic tables, National Institute of Oceanography of Great Britain and UNESCO Vol 1 (1966) og Vol 2 (1973). Tettheten (DENS.SIGMA-T) er angitt i størrelsen σ_t (sigma-t) som er definert som $(\rho-1) \cdot 1000$, hvor ρ = egenvekten.

Alle kjemiske analyser er utført på ufiltrert vann. Fosforprøvene er konservert i felten med svovelsyre og nitrogenprøvene (unntatt ammonium), samt total organisk karbonprøvene, er konservert med kvikksølvklorid.

Beregnende hjelpeparameter er organisk fosfor (ORG P) og organisk nitrogen (ORG N), hvor ORG P er forskjellen mellom totalfosfor og ortofosfat. ORG N er forskjellen mellom totalnitrogen og øvrige analyserte nitrogenforbindelser ($\text{NO}_3 + \text{NO}_2 + \text{NH}_4 - \text{N}$). I tillegg er det listet en del forholdstall.

3. OVERFLATEPRØVER

Tabell 4 viser dato og prøvetakingsstasjoner for overflateprøver (blandprøver 0 - 2 m). Stasjonsnett fremgår av fig. 1. En del kjemianalyser er utført på filtrert vann (glassfiberfilter, GS/type C).

Klorofyllinnholdet ble bestemt fluorometrisk etter ekstraksjon i 90% aceton.

Vekstpotensialmålingene ble utført etter NIVA's standardmetode med *Phaeodactylum tricorutum* som testorganisme. Vekstpotensialet (AGP) angir utbyttet av testalge i vannprøvene som antall celler/l.

Vekstbegrensende næringsstoff ble bestemt parallelt med vekstpotensialmålingene ved tilsetting av næringsstoffer til vannprøvene. Med begrensende næringsstoff menes i denne sammenheng det eller de stoffer som, ved tilsetting til vannprøven, gir øket vekstpotensial.

Tabell 2. OVERSIKT OVER PARAMETRE OG ANALYSEMETODE, SAMT DETEKSJONSGRENSER OG ANTATT PRESSION VED ANALYSE AV SJØVANNSPRØVER *

Parameter	Analysemetode	Presisjon	Deteksjonsgrense	Litt.nr.
Temperatur (TEMP)	Vendetermometer avlest med lupe.	± 0,01°C	-	
Saltholdighet (SAL)	Konduktivitetmålinger ved laboratorieresalinometer (Industrial Man).	± 0,003°/∞	-	2 og 8
Oksygen/hydrogensulfid (O ₂ /H ₂ S)	Jodometrisk titrering. Modifisert Winkler-metode.	± 2-4%	-	1
Ortofosfat (PO ₄ -P)	Autoanalytator. Molybdenblåttmetoden.	± 2 µg/l	2 µg/l	3, 4 og 6
Totalfosfor (TOT-P)	UV-oksydasjon. Bestemmelse som ortofosfat.	± 2 "	2 "	3, 4 og 6
Nitrat+nitritt (NO ₃ -N)	Autoanalytator. Red. (Cd/Cu) til og best. som nitritt.	± 10 "	10 "	3 og 4
Ammonium (NH ₄ -N)	Autoanalytator. Indofenolblåttmetoden.	± 5 "	10 "	7
Totalnitrogen (TOT-N)	UV-oksydasjon. Bestemmelse som nitrat/nitritt.	± 10 "	10 "	3 og 4
Total organisk karbon (TOC)	Persulfatoksydasjon. IR-bestemmelse som CO ₂ .	± 0,1 mg/l	0,2 mg/l	5

* Presisjonen anslått for de konsentrasjonsnivåer som er representative for prøver fra Oslofjorden.

Tabell 3. Symbols and abbreviation used in data processing.

Symboler og forkortelser brukt i databearbeiding.

	General Comments	Generelle kommentarer
COD	Chemical oxygen Demand	Kjemisk oksygenforbruk (dikromattall)
CTD	Conductivity - Temperature - Depth recorder	Konduktivitet - temperatur - dyp sonde
GP	Growth Potential	Vekstpotensial
MCL	MiCroLayer, surface film sample	Mikrolag, overflatefilmprøve
NH ₄ N	Ammonium NH ₄ N	Ammonium NO ₄ N
NS	Surface Plankton haul	Plankton tatt ved overflatehåvtrekk
NTR	NuTRients	Næringssalter
OS	Oxygen Sond	Oksygen sonde
PEN	PENdulum current measurement taken	Pendelstrømmåler brukt
QP	Quantitative Plankton	Kvantitativ planktonprøve
SLN	SaLiNoterm	Salinoterm
STA	STAtion	Stasjon
VH	Water sampler	VannHenter
VT	Reversing thermometer	VendeTermometer
	Parameter Headings	Parameter overskrifter
DENS	DENSity Sigma-t (σ_t)	tetthet, sigma-t (σ_t)
H ₂ S	Hydrogen Sulphide (H ₂ S)	hydrogensulfid (H ₂ S)
M	Meter	meter
MG/L	MilliGram/Liter, mg/l	mg/l
MICROGR/L	MICROGRam/Liter, μ g/l	μ g/l
ML	MilliLiter	milliliter
ML/L	MilliLiter/Liter (ml/l)	ml/l
MYG/L	Microgram/Liter (μ g/l)	μ g/l
NO ₃ N	Nitrate NO ₃ N	nitrat NO ₃ N

	Parameter Headings	Parameter overskrifter
O2	molecular oxygen O ₂	molekylær oksygen-O ₂
O2-SAT%	Oxygen-SATuration %	oksygenmetning %
ORG N	ORGanic Nitrogen	organisk nitrogen
ORG P	ORGanic Phosphate	organisk fosfat
PO4P	ortophosphate PO ₄ P	ortofosfat PO ₄ P
SAL	SALinity	saltinnhold
TEMP	TEMPerature	temperatur
TOC	Total Organic Carbon	total organisk karbon
TOT N	TOTAL Nitrogen	total nitrogen
TOT P	TOTAL Phosphate	total fosfat
	Data flags	Dataflagg
<	less than	mindre enn
>	greather than	større enn
(*)	uncertain value	usikker verdi
ca.	approximate value	cirka verdi
L	value planned but lacking for unknown reason	verdi planlagt, men mangler av ukjent grunn
NA	value NonAcclimated, usually refers to temperature which hasn't been given enough time to adequately adjust to ambient conditions	verdi ikke justert til omgivelsenes forhold, vanligvis gjelder dette temperatur
OT	Over-Titrated value	over-titrert verdi
R	Repeated analysis	reanalysert prøve
S	Spoiled or damaged sample	ødelagt prøve

Tabell 4. SIKTEDYPSOBSERVASJONER OG OVERFLATEPRØVER 1977

Dato:	STASJONER	
	Kjemianalyser på ufiltrert vannprøve	Kjemianalyser på filtrert vannprøve
19-20.1	ED1, DQ1, DP2, CP2, CQ1, AP2, Frogn, AN1, BN1, CM1, DK1, GL1	EP1, BN1, DK1
7.3		EP1, BN1, DK1
21-22.3	EP1, CP2, CQ1, AP2, Frogn, AN1, BN1, DK1	EP1, BN1, DK1
29.3		EP1
5.4	EP1	EP1
21.4		EP1, BN1, DK1
3.5	EP1	EP1, BN1, DK1
16.5		EP1, BN1, DK1
2.6	DK1	DK1
3.6	EP1, CP2, CQ1, AP2, Frogn, BL4, AN1, BN1	EP1, BN1
5.7		DK1
24.7		EP1, BN1, DK1
26.7		EP1, BN1, DK1
4.8		BN1, DK1
16.8	BL4, AN1, BN1, DK1, GL1	DK1
17.8	EP1, CP2, CQ1, AP2, Frogn	EP1
26-27.10	EP1, CP2, CQ1, AP2, Frogn BL4, AN1, BN1, DK1, GL1	EP1, BN1, DK1
13.12	EP1, DK1	EP1, AP2, BN1, DK1

LITTERATUR

1. GAARDER, T. 1916
De vestlandske fjorders hydrografi. I. Surstoffet i fjordene.
Bergens Mus. Årb. 1915-16. Nat. vet. rekke, 2: 1-200.
2. GRASSKOFF, K. and HERMANN, F. 1975
Salinometer Intercalibration Experiment. International Council
for the Exploration of the Sea. Hydrography Committee. C.46.
Stensilert.
3. HENRIKSEN, A. 1974
Preservation of water samples for phosphorus and nitrogen deter-
mination. Vatten 27(3): 247-254.
4. HENRIKSEN, A. & SELMER-OLSEN, A.R. 1970
Automatic methods for determining nitrate and nitrite in water
and soil extracts. Analyst. London, 95: 514-518.
5. MENZEL, D. & VACCARO, R. 1964
The measurement of the dissolved organic and particulate
organic carbon in sea-water. Limnol. & Oceanogr., 9: 138-142.
6. MURPHY, J. & RILEY, J. P. 1958
A single-solution method for the determination of soluble phosphate
in sea-water. J. Mar. Biol. Ass. U.K., 37: 9-14.
7. NIVA-rapport (1975) - D1-03.
Lagring av vannprøver for bestemmelser av ammonium.
Bergmann-Paulsen, I.-M.
8. International Oceanographic tables, National Institute of Oceanography
of Great Britain and UNESCO. Vol. 1 (1966) & Vol. 2 (1973).

SIKTEDYP, KLOROFYLL a, VEKSTPOTENSIAL,
BEGRENSENDE NÆRINGSSALTER SAMT KJEMISKE
ANALYSER AV OVERFLATEVANN (BLANDPRØVER
0 - 2 M) I INDRE OSLOFJORD 1977

SIKTEDYP, KLOROFYLL a, VEKSTPOTENSIAL (AQP), BEGRENSENDE MERINGSSALT SAMT KJEMISKE ANALYSER AV OVERFLATEVANN
(BLANDPRØVER 0 - 2 M) I INDRE OSLOFJORD 1977

Asterisk (*) markerer at analyser er utført på filtrert vann.

TOKT 19-20.1.77

Stiktedyp m	Tot-P g/l	PO ₄ -P µg/l	Tot-N µg/l	NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Klorofyll a µg/l	AC-P 10 ⁶ celler/l	Begrensede ner.salt	Org.karbon mg/l	Silikat-Si mg/l
Bunnefjorden EP1	73	69	390	250	< 10				1.1	
Bunnefjorden * EP1	68	66	415	260	20	0.20	1115	P & N		
Bunnefjorden DQ1	73	69	380	270	< 10					
Bunnefjorden DP2	73	69	415	280	< 10					
Bunnefjorden CP2	76	71	410	250	< 10					
Bekkelagsbass. CQ1	74	70	390	270	< 10					
Havnebass. AP2	99	91	500	220	160					
Frognerkilen FROGN	3.0	120	93	630	210	220				
Lysakerfjorden AN1	9.0	97	91	463	240	140				
Nesodden BN1	9.5	87	78	450	220	80			1.0	
Nesodden * BN1	75	73	415	230	80	0.16	1132	N		
Vestfjorden CM1	16.0	75	71	345	230	40				
Vestfjorden DK1	15.0	75	70	400	220	10			1.05	
Vestfjorden * DK1	64	62	395	240	< 10	0.09	934	N		
Håøybukta GL1	13.0	62	56	345	240	< 10				

TOKT 7.3.77

Bunnefjorden * EP1	7.0	63	59	485	230	170	1.64	1424	P & N	2.0	0.95
Nesodden * BN1	9.0	48	37	370	190	140	0.92	1026	P & N	2.0	0.6
Vestfjorden * DK1	9.5	40	35	320	190	60	0.93	1165	P & N	2.3	0.9

TOKT 21-22.3.77

Bunnefjorden EP1	2.3	16	8	685	290	135			1.9	2.3
Bunnefjorden * EP1	15	3	765	300	115	24	114	Annet enn P&N	3.6	0.9
Bunnefjorden CP2	2.5	10	6	350	20	50				
Bekkelagsbass. CQ1	2.5	33	12	410	80	90				
Havnebass. AP2	2.5	38	18	435	110	115				
Frognerkilen FROGN	1.5	64	37	685	160	215				
Lysakerfjorden AN1	2.5	37	15	490	100	85				
Nesodden BN1	2.5	19	6	360	40	75			3.0	
Nesodden * BN1	11	< 2	185	65	30	26.4	77	Annet enn P&N	4.2	0.7
Vestfjorden DK1	2.5	26	7	405	80	40			4.5	1.2
Vestfjorden * DK1	9	< 2	125	70	45	14.2	69	Annet enn P&N	4.6	0.7

TOKT 29.3.1977

Bunnefjorden * EP1	2.0	9	2	430	220	60	19.5	106	Annet enn P&N	3.5
--------------------	-----	---	---	-----	-----	----	------	-----	---------------	-----

TOKT 5.4.1977

	Siktedyp m	Tot-P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Tot-N µg/l	NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Klorofyll a µg/l	AG.P 10 ⁶ celler/l	Begrensede nær.salt	Org.karbon mg/l	Siikat-Si mg/l
Bunnefjorden	EP1	13	4	270	90	85	-	-	annet enn P&N	3.0	0.8
Bunnefjorden *	EP1	8	4	295	70	50	2.4	157		2.1	
<u>TOKT 21.4.1977</u>											
Bunnefjorden *	EP1	3.5	16	4.20	130	45	12.6	540	annet enn P&N	2.1	0.5
Nesodden *	BNI	23	9	395	100	55	10.2	337	annet enn P&N	2.5	0.7
Vestfjorden *	DK1	11	4	330	100	110	4.7	228	annet enn P&N	2.1	0.3
<u>TOKT 3.5.77</u>											
Bunnefjorden	EP1	27	7	770	290	180	9.6	334	annet enn P&N	3.3	0.3
Bunnefjorden *	EP1	13	4	630	270	70	11.4	230	annet enn P&N	2.3	0.2
Nesodden *	BNI	9	2	475	190	60	9.0	127	annet enn P&N	2.3	0.2
Vestfjorden *	DK1	8	2	405	170	40					
<u>TOKT 16.5.77</u>											
Bunnefjorden *	EP1	7	3	465	120	180	6.3	247	P	3.4	0.1
Nesodden *	BNI	12	8	475	90	120	10.9	176	P&N	3.6	0.2
Vestfjorden *	DK1	2.1	6	310	40	105	17	135	annet enn P&N	3.7	0.3
<u>TOKT 2.6.77</u>											
Vestfjorden	DK1	26	2	375	40	100				3.0	
Vestfjorden *	DK1	13	2	250	20	50	4.6	235	P&N	2.4	0.2
<u>TOKT 3.6.77</u>											
Bunnefjorden	EP1	20	4	315	<10	80				3.1	0.1
Bunnefjorden *	EP1	14	< 2	280	<10	20	11.8	181	P&N	2.7	0.2
Bunnefjorden	CP2	30	9	410	<10	<10					
Bekkelagsbass.	CQ1	43	13	400	<10	75					
Havnebass.	AP2	37	7	610	<10	140					
Frognerkilen	FROGN	98	14	970	<10	240					
Bårumsbass.	BL4	33	3	380	<10	65					
Lysakerfjorden	ANI	44	6	650	20	<10					
Nesodden	BNI	30	4	380	10	120				4.6	
Nesodden *	BNI	17	2	260	<10	10	14.6	159	P&N	2.65	0.3

TOKT 29.6.77

	Siktedyp m	Tot-P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Tot-N µg/l	NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Klorofyll a µg/l	AG-P 10 ⁶ celler/l	Begrensede nær.salt	Org.karbon mg/l	Silikat-Si mg/l
Bunnefjorden * EP1	2.5	8	< 2	790	<10	15	24	122	P&N	3.6	0.3
Nesodden * BN1	3.5	5	< 2	770	<10	<10	10.2	145	P&N	3.2	0.4
<u>TOKT 5.7.77</u>											
Vestfjorden * DK1	4(?)	6	< 2	630	10	<10	2.0	60	P&N	3.9	0.4
<u>TOKT 24.7.77</u>											
Bunnefjorden * EP1	2.5	6	< 2	210	10	10	10.4	28	P	2.9	0.2
Nesodden * BN1	2.0	9	2	240	10	10	11.5	69	P&N	2.8	-
Vestfjorden * DK1	3.5	6	< 2	210	<10	10	3.9	19	P	2.6	0.2
<u>TOKT 26.7.77</u>											
Bunnefjorden * EP1	11	11	< 2	275	<10	<10	5.3	69	P	2.6	0.2
Nesodden * BN1	15	15	3	340	<10	<10	16.8	123	P&N	3.6	0.2
Vestfjorden * DK1	7	7	< 2	265	<10	150	2.5	41	P&N	2.5	0.2
<u>TOKT 4.8.77</u>											
Nesodden * BN1	5	5	< 2	275	<10	15	4.4	50	P	2.3	0.3
Vestfjorden * DK1	9	9	< 2	230	<10	10	2.6	36	P	2.3	0.3
<u>TOKT 16.8.77</u>											
Bærumbass. BL4	2.5	26	5	410	20	10					
Lysakerfjorden AN1	3.0	20	4	375	20	40					
Nesodden BN1	5.0	9	3	305	20	<10				3.16	
Nesodden * BN1	10	10	< 2	280	10	15	3.6	41	P	2.4	<0.2
Vestfjorden DK1	9.5	12	< 2	280	20	<10				3.16	
Vestfjorden * DK1	9	9	< 2	255	10	20	1.4	24	P	2.2	0.5
Håøybukta GL1	10.0										
<u>TOKT 17.8.77</u>											
Bunnefjorden EP1	9.7	7	< 2	255	<10	15				3.21	
Bunnefjorden * EP1	9	9	< 2	300	10	25	1.6	23	P	2.6	0.2
Bunnefjorden CP2	4.9	18	3	350	<10	30					
Bækkelagsbass. CQ1	6.0	10	< 2	310	<10	<10					
Havnebass. AP2	2.4	41	6	740	15	135					

TOKT 17.8.77 forts.

	Siktedyp m	Tot-P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Tot-N µg/l	NO ₃ -N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Klorofyll a µg/l	AG P 10 ⁶ celler/l	Begrensede nær.salt	Org.karbon mg/l	Silikat-Si mg/l
Frognerkilen FROGN	1.6	49	9	780	15	140					
TOKT 26/10-27/10-77											
Bunnefjorden EPI	3.5	17	< 2	275	15	25				2.5	0.6
Bunnefjorden * EPI		11	< 2	210	10	<10	19.8	54		2.5	0.5
Bunnefjorden CP2	2.0	47	7	860	20	60	48.0	148			
Bækkelagsbass. CQ1		36	6	700	<10	<10	52.8	308			
Havnebass. AP2	1.9	62	15	1160	70	230	11.4	287			
Frognerkilen FROGN	1.4	59	16	1380	60	500	168.0	1088			
Bærumsbass. BL4	1.1	30	8	800	40	65	67.2	161			
Lysakerfjorden AN1	1.1	56	9	1060	20	150	66.0	466			
Nesodden BNI	2.4	20	3	335	40	75			2.25	0.6	
Nesodden * BNI		14	2	295	20	<10	29.4	254	3.10	0.5	
Vestfjorden DK1	7.5	14	6	250	50	45			2.10	1.6	
Vestfjorden * DK1		9	2	250	40	25	2.4	134	2.5	0.5	
Håøybukta GL1	7.0										
TOKT 13.12.77											
Bunnefjorden EPI	10.0	53	47	465	260	75				1.63	
Bunnefjorden * EPI		45	38	450	280	90	0.27	1164	P&N	1.93	1.9
Havnebass. * AP2		59	46	710	280	275	0.20	2065	P&N	1.75	1.6
Nesodden * BNI		39	32	335	220	135	0.33	1033	P&N	1.70	1.7
Vestfjorden * DK1	12.0	30	23	340	180	60	0.63	760	P&N	1.65	2.15
Vestfjorden DK1	-	38.5	31	375	190	70	-	-	-	1.7	-

HYDROGRAFISKE OBSERVASJONER
I INDRE OSLOFJORD 1977

TOKT 19 - 20.1.1977


```

*****
* COUNTRY * NORWAY
* INSTITUTION *
* SHIP *
* PROJECT * 0-160/71
* LOCATION * OSLOFJORD
* STATION * NORTH EAST
* POSITION * 59.46.8 10.43.7
* DEPTH * 160
* DATE * 770120
* TIME * 1030
* WIND *
* DIRECTION *
* DEPTH *
* WET *
* DRY *
* M *
* 6 *
* 3.1 *
* 13.5 *
* GREEN *
* CONTINUOUS LAYER OF CLOUDS *
* 8/8 *
* SEA *
* WAVES * 0.0-0.1M
* NO *
* RIPPLED *
* COMMENTS *
* SRF-SMP+GP 0-2M, GP 0-2,4,8,12M, NS, CTD
*****

```

DEPTH	TEMP.	SAL.	DENS.	02	H2S	02-SAT	TOTP	PO4P	ORGP	TOTN	MICROGR./L	TOC	FE
M	DEG.C	0/00	SIGMA-T	ML/L	ML/L	0/0	ML/L	ML/L	ML/L	ML/L	NH4N	MG/L	MG/L
0	2.80	31.766	25.360	5.91		77.3	73	69	4	390	250	<10	1.10
4	3.09	31.758	25.330	5.88		77.4	72	70	2	410	260	<10	1.10
8	3.53	31.832	25.351	5.62		74.9	72	68	4	390	250	<10	1.05
12	5.98	32.324	25.484	3.14		44.6	77	75	2	330	230	<10	.90
16	7.21	32.748	25.661	1.57		23.0	82	79	3	300	200	<10	.90
20	7.42	32.841	25.705	1.53		22.5	81	77	4	265	200	<10	.85
30	7.85	33.071	25.824	2.34		34.9	71	67	4	240	180	<10	.85
40	7.91	33.203	25.919	2.85		42.5	68	64	4	230	170	<10	.90
50	7.85	33.305	26.008	3.65		54.5	58	54	4	245	150	<10	.85
60	7.73	33.328	26.043	4.27		63.5	48	45	3	260	150	<10	.90
80	6.81	33.379	26.210		.14		200	200	0	155	<10	75	.90
100	6.67	33.476	26.305		.55		220	220	0	185	<10	115	1.35
125	6.65	33.500	26.326		.61		230	230	0	200	<10	130	.95
150	6.62	33.519	26.345		.74		240	240	0	240	<10	150	1.20

DEPTH	RATIOS		MOL/MOL		HG	PH	CU	ZN	HEAVY METALS			CR	F
	NO3/	PO4	TOC/	TOTN/					TOC/	TOTN/	MN		
0	8	3	39	12									
4	8	3	39	13									
8	8	3	38	12									
12	7	3	30	9									
16	6	3	28	8									
20	6	4	27	7									
30	6	4	31	7									
40	6	5	34	7									
50	6	4	48	9									
60	7	4	48	12									
80	<0	7	12	2									
100	<0	9	16	2									
125	<0	6	11	2									
150	<0	6	13	2									

*LESS THAN VALUE
 *GREATER THAN VALUE

HYDROGRAFISKE OBSERVASJONER

I INDRE OSLOFJORD 1977

TOKT 21 - 22.3.1977

CONTROLLED DATA

MARINE HYDROGRAPHIC DEPTH STATION

```

*****
**COUNTRY *INSTITUTION *SHIP *PROJECT *LOCATION *STATION *POSITION *DEPTH *DATE *TIME *
**NORWAY *NIVA *HHGRAN *0-160/71 *OSLOFJORD *EP-1 *NORTH EAST * * * *
**WIND *DIRECTION *DEG.CELS *DEPTH *M *WEATHER * * * *
**SPEED * * * * *PARTLY CLOUDY * * * *
**M/S * * * * * * * * * *
**3.0 * * * * * * * * * *
**SEA *ICE * * * * * * * * * *
**RIPPLED WAVES 0.0-0.1M *NO * * * * * * * * * *
**COMMENTS * * * * * * * * * *
**SRF-SMP+GP 0-2M, QP 0-2,4,8,12M, NS, CTD SAL VALUES 0-30M
*****

```

```

*****
** DEPTH *TEMP. *SAL. *DENS. *O2 *H2S *O2-SAT *TOTP *P04P *ORGP *TOTN *NO3N *NH4N *ORGN *TOC *FE *
** M *DEG.C *O/100 *SIGMA-T *ML/L *ML/L * * * * * * * * * * * * * * * *
** 0 2.90 25.000 19.968 9.35 117.1 16 8 8 685 290 135 260 1.90
** 4 2.03 26.330 21.077 10.18 125.8 13 7 7 360 70 85 205 3.20
** 8 1.58 27.020 21.650 9.75 119.7 12 5 5 260 30 45 185 4.70
** 12 .69 30.670 24.617 6.24 76.7 58 53 425 220 85 120 3.20
** 16 1.86 31.860 25.503 5.80 74.1 65 62 395 240 70 85 2.50
** 20 5.13 32.980 26.101 3.54 49.4 74 72 2 355 270 <10 >75 2.00
** 30 7.32 33.370 26.134 3.18 46.9 78 73 5 230 170 <10 >50 1.80
** 40 6.96 33.503 26.288 2.12 31.0 90 80 10 225 150 <10 >65 1.80
** 50 6.88 33.526 26.316 2.15 31.4 100 70 30 215 110 55 50 2.00
** 60 6.95 33.573 26.344 3.43 50.2 80 80 0 250 170 <10 >70 1.60
** 80 6.89 33.577 26.355 3.72 54.4 69 68 1 235 180 <10 >45 1.80
** 100 6.87 33.596 26.373 3.94 57.6 65 63 2 245 180 <10 >55 1.60
** 125 6.84 33.596 26.377 3.72 54.3 69 69 0 245 180 <10 >55 1.80
** 150 6.83 33.600 26.381 3.72 54.3 75 74 1 275 180 <10 >65 1.80
** 152 6.83 33.608 26.388 2.74 40.0
*****

```

```

*****
** DEPTH *RATIOS *MOL/MOL *HEAVY METALS *
** M *N03/ *P04 *TOTN *TOTP *HG *PB *CU *Zn *CD *MN *NI *CR *F *
** 0 80 80 95 95 95 95 95 95 95 95 95 95 95
** 4 26 10 61 61 61 61 61 61 61 61 61 61 61
** 8 13 21 1010 48 48 48 48 48 48 48 48 48 48
** 12 9 9 142 16 16 16 16 16 16 16 16 16 16
** 16 9 7 99 13 13 13 13 13 13 13 13 13 13
** 20 8 7 70 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11
** 30 5 9 60 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7
** 40 4 9 52 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6
** 50 3 11 52 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5
** 60 5 7 52 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
** 80 6 8 63 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
** 100 6 6 67 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
** 125 6 6 67 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
** 150 5 8 62 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8
** 152
*****
< LESS THAN VALUE >
*****

```



```

*****
** COUNTRY * NORWAY
** INSTITUTION * HHGRAN
** PROJECT * 0-160/71
** LOCATION * OSLOFJORD
** SHIP *
** NIVA *
** STATION * KN-1
** POSITION * NORTH
** DEPTH * 59,38.0
** DATE * 770322
** TIME * 1010
** WIND *
** DIRECTION *
** (0-36) *
** AIR TEMP. *
** DEG.CELS *
** WET *
** DRY *
** DEPTH *
** M *
** 0.0 *
** SPEED *
** M/S *
** 0.0 *
** PARTLY CLOUDY
** WEATHER *
** CLOUDS *
** SEA *
** RIPPLED; WAVES 0.0-0.1M
** * ICE
** * NO
** COMMENTS
** SRF-SMP+GP 0-2M, OP 0-2.4,8,12M, NS, CTD SAL VALUES 0-30M
*****

```

DEPTH	TEMP.	SAL.	DENS.	02	H2S	02-SAT	0/0	TOTP	P04P	ORGP	TOTN	NO3N	NH4N	ORGN	TOC	FE
M	DEG.C	O/OO	SIGMA-T	ML/L	ML/L	O/O	*	*	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L
0	1.40	23.800	19.085	8.65	103.4	32	9	23	410	55	85	270	35	110	2.40	
4	1.48	24.360	19.530	8.39	100.9	19	8	11	265	11	265	120	40	105		
8	1.45	24.560	19.690	7.67	92.3	24	13	11	265	8	270	120	20	130		
12	1.38	26.320	21.100	7.27	88.3	27	19	8	270	4	275	160	25	90		
16	2.32	27.980	22.376	6.61	83.2	30	26	32	275	2	275	180				
20	3.12	29.660	23.658	6.17	80.2	34	32	2	260	2	260	190				
30	4.17	33.280	26.440	5.77	78.9	37	35	2	245	1	245	200				
40	5.47	33.354	26.358	5.26	74.2	35	34	0	190	0	190	160				
50	6.70	34.395	27.024	5.44	79.6	25	25	1	200	1	200	140				
60	6.88	34.536	27.111	5.40	79.4	26	25	1	220	1	220	150				
80	6.86	34.697	27.240	5.29	77.8	27	26	1	205	1	205	150				
100	6.74	34.741	27.291	5.22	79.0	27	27	0	190	0	190	140				
125	6.62	34.752	27.316	5.40	81.2	27	29	3	205	3	205	150				
150	6.58	34.760	27.328	5.55	80.1	32	29									
195	6.58	34.768	27.334	5.48												

DEPTH	RATIO5	TOC/	TOC/	TOC/	TOC/	TOC/	TOC/	TOC/	TOC/	TOC/	TOC/	TOC/	TOC/	TOC/	TOC/	TOC/	TOC/
M	NO3/	P04	P04	P04	P04	P04	P04	P04	P04	P04	P04	P04	P04	P04	P04	P04	P04
0	66	7	193	28	31	24	22	20	18	16	15	17	17	18	16	16	16
4	33																
8	20																
12	14																
16	14																
20	12																
30	12																
40	13																
50	14																
60	12																
80	13																
100	12																
125	11																
150	11																
195	11																

< *LESS THAN VALUE
 *GREATER THAN VALUE

HYDROGRAFISKE OBSERVASJONER
I INDRE OSLOFJORD 1977

TOKT 29.3.1977

HYDROGRAFISKE OBSERVASJONER
I INDRE OSLOFJORD

TOKT 5.4.1977

HYDROGRAFISKE OBSERVASJONER
I INDRE OSLOFJORD 1977

TOKT 3.5.1977

```

*****
* COUNTRY * NORWAY
* INSTITUTION *
* SHIP *
* PROJECT * 0-160/71
* LOCATION * OSLOFJORD
* STATION * EP-1
* POSITION * NORTH EAST
* DEPTH * 154
* DATE * 770503
* TIME * 1030
* ANIVA *
* HHGRAN *
* SECCHI-DISC *
* WEATHER * CLOUDS
* AIR TEMP. *
* DEG.CELS *
* DRY WET *
* M *
* 2.5 BROWN
* CONTINUOUS LAYER OF CLOUDS * 8/8
* WIND DIRECTION *
* (0-36) *
* DRY *
* M *
* 5.0
* SEA *
* ICE *
* WAVES 0.1-0.5M * NOT OBSERVED
* SMOOTH *
* COMMENTS *
* SURFACE-SAMPLES 0-2M *
*****

```

DEPTH M	SAL. O/00	DENS. SIGMA-T	O2 ML/L	H2S ML/L	O2-SAT O/O	TOTP P04P	ORGP	TOTN	N03N	NH4N	ORGN	TOC MG/L	FE
0	7.70	23.401	18.276	7.74	107.9	27	20	770	290	180	300	3.30	
4	6.88	24.580	19.293	8.18	112.7	16	12	460	240	70	150	2.60	
8	4.53	29.261	23.221	6.40	85.9	39	15	415	180	100	135	2.10	
16	3.50	31.582	25.155	4.07	54.1	79	9	670	260	110	300	1.70	
25	6.64	33.284	26.158	2.65	38.4	92	6	290	210	<10	>70	1.30	
40	6.86	33.546	26.335	2.91	42.5	89	4	255	180	<10	>65	1.90	
60	6.55	33.554	26.382	3.64	52.8	63	3	275	190	<10	>75	1.10	
80	6.49	33.589	26.417	3.78	54.7	60	5	270	190	15	.65	1.20	
100	6.43	33.604	26.437	3.85	55.7	59	5	265	190	<10	>65	1.00	
110	6.44	33.608	26.439	3.82	54.7	62	6	275	190	<10	>75	1.20	
120	6.44	33.608R	(26.439)	3.82	(55.3)	61	6	275	190	25	60	1.20	
130	6.44	33.616	26.445	3.82	55.3	61	4	310	190	25	95	1.10	
140	6.44	33.616R	(26.445)	3.74	(54.1)	62	4	295	190	55	50	1.20	
145	6.45	33.616R	(26.444)	3.82	(55.3)	64	6	310	190	<10	>110	1.10	
151	6.43	33.616R	(26.446)	3.78	(54.7)	61	4	350	190	<10	>150	1.00	

DEPTH M	RATIOS	MOL/MOL	TOC/ TOTN	TOC/ TOTP	TOC/ TOTP	HG MYG/L	PB MYG/L	CU MYG/L	ZN MYG/L	CD MYG/L	MN MYG/L	NI MYG/L	CR MYG/L	F MYG/L
0	92	5	5	315	63									
4	133	7	7	419	64									
8	17	6	6	139	24									
16	8	3	3	55	19									
25	5	5	5	36	7									
40	7	9	9	55	6									
60	5	5	5	45	10									
80	8	5	5	52	10									
100	8	4	4	44	10									
110	8	5	5	50	10									
120	8	5	5	51	10									
130	7	4	4	47	11									
140	7	5	5	50	11									
145	7	4	4	44	11									
151	7	3	3	42	13									

```

*****
< : LESS THAN VALUE
R : REPEATED ANALYSIS
> : GREATER THAN VALUE
() : UNCERTAIN VALUE
*****

```


HYDROGRAFISKE OBSERVASJONER
I INDRE OSLOFJORD 1977

TOKT 2 - 3.6.1977


```

*****
* COUNTRY * INSTITUTION * SHIP * PROJECT * LOCATION * STATION * POSITION * DEPTH * DATE * TIME *
* NORWAY * NIVA * HHGRAN * 0-160/71 * OSLOFJORD * EP-1 * NORTH EAST * M * *
* WIND * DIRECTION * DEG.CELS * AIR TEMP. * SECCHI-DISC * WEATHER * CLOUDS *
* M/S * (0-36) * DRY * MET * M * * *
* 0.0 * 0 * 22.0 * 3.1 * YELLOW-GREEN * PARTLY CLOUDY * 2/8.
* SEA * CALM; WAVES 0.0M * ICE * NO *
* COMMENTS *
* SRF-SMP*GP 0-2M, OP 0-2,4,8,12,16M, NS
*****

```

```

*****
** DEPTH * TEMP. * SAL. * DENS. * 02 * H2S * 02-SAT * 0/0 * TOTP * P04P * ORGP * TOTN * N03N * NH4N * ORGN * TOC * FE *
** M * DEG.C * 0/00 * SIGMA-T * ML/L * ML/L * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
** 0 * 17.90 * 24.080 * 17.002 * 8.34 * 145.4 * 20 * 4 * 16 * 315 * 80 * 225 * 3.10
** 4 * 13.43 * 24.180 * 18.006 * 8.48 * 135.0 * 23 * 5 * 18 * 375 * 100 * 255 * 3.00
** 8 * 6.40 * 26.240 * 20.648 * 4.71 * 64.9 * 13 * 4 * 9 * 730 * 170 * 355 * 1.80
** 12 * 4.84 * 31.750 * 25.159 * 3.37 * 46.3 * 60 * 51 * 9 * 435 * 220 * 115 * 1.30
** 16 * 5.31 * 32.510 * 25.709 * 2.90 * 40.5 * 77 * 68 * 9 * 370 * 250 * 135 * 1.10
** 20 * 5.69 * 32.850 * 25.934 * 2.72 * 38.5 * 81 * 73 * 8 * 335 * 250 * 40 * 45 * 1.10
** 30 * 6.62 * 33.430 * 26.275 * 2.76 * 40.0 * 79 * 72 * 7 * 290 * 210 * 25 * 55 * 1.00
** 40 * 6.75 * 33.561 * 26.361 * 3.19 * 46.5 * 72 * 65 * 7 * 235 * 180 * 20 * 50 * .95
** 50 * 6.60 * 33.565 * 26.384 * 3.52 * 51.1 * 61 * 54 * 7 * 250 * 180 * 20 * 50 * .95
** 60 * 6.51 * 33.581 * 26.409 * 3.63 * 52.6 * 59 * 52 * 7 * 265 * 190 * 10 * 65 * .90
** 80 * 6.49 * 33.604 * 26.429 * 3.95 * 57.2 * 60 * 53 * 7 * 280 * 190 * 10 * 80 * .90
** 100 * 6.46 * 33.612 * 26.439 * 3.95 * 57.2 * 65 * 55 * 10 * 260 * 190 * 10 * 60 * .90
** 125 * 6.45 * 33.620 * 26.447 * 3.84 * 55.6 * 62 * 55 * 7 * 275 * 190 * 45 * 40 * 1.05
** 150 * 6.44 * 33.620 * 26.448 * 3.55 * 51.4 * 71 * 61 * 10 * 275 * 200 * 45 * 40 * 1.05
*****

```

```

*****
** DEPTH * RATIOS * MOL/MOL. * HEAVY METALS *
** M * N03/ * P04 * TOC/ * TOTN * TOC/ * TOTP * HG * PB * CU * ZN * CD * MN * NI * CR * F *
** * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
** 0 * <6 * 11 * 400 * 35 *
** 4 * 94 * 9 * 336 * 124 *
** 8 * 10 * 3 * 357 * 16 *
** 12 * 8 * 3 * 56 * 11 *
** 16 * 8 * 4 * 37 * 9 *
** 20 * 6 * 4 * 35 * 8 *
** 30 * 6 * 4 * 33 * 7 *
** 40 * 7 * 4 * 34 * 9 *
** 50 * 8 * 4 * 40 * 10 *
** 60 * 8 * 4 * 39 * 10 *
** 80 * 8 * 4 * 36 * 9 *
** 100 * 8 * 4 * 44 * 10 *
** 150 * 7 * 4 * 33 * 9 *
*****
< * LESS THAN VALUE
> * GREATER THAN VALUE
*****

```


HYDROGRAFISKE OBSERVASJONER
I INDRE OSLOFJORD 1977

TOKT 16 - 17.8.1977


```

*****
* COUNTRY * NORWAY
* INSTITUTION *
* SHIP *
* PROJECT * 0-160/71
* LOCATION * OSLOFJORD
* NORTH * 59.45.2
* EAST * 10.34.8
* DATE * 770816
* TIME * 1420
* DEPTH * 168
* M *
* STATION *
* POSITION *
* FLI *
* WEATHER *
* WIND *
* AIR TEMP. *
* DEPTH *
* COLOUR *
* DIRECTION *
* DEG.CELS *
* WET *
* DRY *
* M *
* 1-0 *
* 27 *
* 10.5
* GREEN
* WAVES *
* 0.0M
* NO
* ICE
* NO
* CALM *
* WAVES *
* 0.0M
* NO
* COMMENTS
* GP+NT 0-2M, OP 0-2,4,8,12M, NS, CTD-SAL 0-30M, LARGE FISH 120M
*****

```

DEPTH	TEMP.	SAL.	DENS.	02	H2S	02-SAT	0/0	TOTP	P04P	ORGP	TOTN	MICROGR./L	TOC	FE
M	DEG.C	O/00	ML/L	ML/L	ML/L	ML/L	ML/L	ML/L	ML/L	ML/L	ML/L	ML/L	MG/L	MG/L
0	18.90	25.660	17.967	6.05	108.5	9	<2	>7	>7	265	15	<10	>240	3.40
4	17.74	25.830	18.370	6.15	108.0	11	<2	>9	>9	180	15	<10	>155	
8	14.73	29.350	21.721	5.32	89.9	10	5	5	5	190	<10	10	>170	
12	13.59	30.300	22.683	5.10	84.6	21	9	12	12	200	25	<10	>165	
16	12.00	30.780	23.359	4.78	76.9	23	15	8	8	215	70			
20	10.15	31.240	24.039	4.24	65.7	29	24	5	5	310	140			
30	6.48	32.520	25.577	3.04	43.7	52	45	7	7	285	145			
40	6.31	33.184	26.121	3.11	44.7	55	53	2	2	405	170			
50	6.19	33.364	26.278	2.90	41.6	64	59	5	5	375	180			
60	6.20	33.469	26.360	2.75	39.5	64	60	4	4	405	180			
80	6.18	33.532	26.412	2.79	40.1	65	60	5	5	385	190			
100	6.18	33.571	26.443	2.75	39.5	65	57	8	8	350	160			
125	6.19	33.576	26.445	2.72	39.1	63	57	6	6	425	190			
150	6.17	33.591	26.460	2.75	39.5	66	58	8	8	395	180	150	65	1.30

DEPTH	RATIOS	MOL/MOL	TOTN	HG	PB	CU	ZN	CD	MN	NI	CR	F
M	N03/	TOC/	TOCP	MYG/L	MYG/L	MYG/L	MYG/L	MYG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L
0		15	974	65								
4			36									
8	<4		42									
12	6		21									
16	10		21									
20	13		24									
30	7		16									
40	7		13									
50	7		14									
60	7		13									
80	7		12									
100	6		15									
125	7		13									
150	7	4	51									

< LESS THAN VALUE > GREATER THAN VALUE

HYDROGRAFISKE OBSERVASJONER
I INDRE OSLOFJORD 1977

TOKT 26 - 27.10.1977

HYDROGRAFISKE OBSERVASJONER
I INDRE OSLOFJORD 1977

TOKT 13.12.1977

