

692

POLYDOC

75.20694

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

BLINDERN

IX

O-160/71

UNDERSØKELSE AV DE HYDROGRAFISKE OG BIOLOGISKE FORHOLD

I

INDRE OSLOFJORD

OVERVÅKINGSPROGRAM

TOKTRAPPORT III

Saksbehandler: Fil.kand. Jan Magnusson

Medarbeidere : Norman Green B.A.

Teknisk ass. Frank A. Kjellberg

Skipsfører Einar I. Andersen

Rapporten avsluttet 30. juni 1975

BI

TOKTRAPPORT 3

INNLEDNING

Hydrografisk tokt ble utført den 5.-7.5.1975 med F/F H.H. Gran. Stasjoner og observasjoner samt utførte og planlagte analyser fremgår av figur 1 og tabell 1. Resultater av temperatur, saltholdighet, tetthet og oksygen presenteres i tabell 2 fra et utvalg av stasjoner (EP 1, DK 1, KN 1 og VN 1). Figurene 2-5 viser fordelingen av de ovenfor nevnte parametre.

Tabell 1. Stasjoner, observasjoner og analyser under tokt 3 - 1975

Stasjon	Dato	Siktedyp (m)	Temp. + salt. + oksygen	Oksygen	NO ₃ +NO ₂ , Tot-N NH ₄ , PO ₄ , Tot-P	Tot.org. carbon	Vekst.pot. + klorofyll	Kvant. pl pl	Håvtrekk
EP 1	5.5.	1.5	x	x	x	x	o	A	B
DP 2	5.5.	2.0	B		o	o	o	B	
DQ 1	5.5.	2.0	B		o	o	o	B	
CR 1	5.5.	2.0	B		o	o	o	B	
CQ 1	5.5.	2.25	x	x	x	o	o	A	B
CP 2	5.5.	1.5	x	x	o	o	o	A	B
FROGN	6.5.	1.75	B		o	o	o	B	B
AP 2	5.5.	1.5	x	x	x	o	o	A	B
AN 1	5.5.	1.75	B		o	o	o	B	B
BN 1	5.5.	1.75	x	x	x	o	o	A	B
BL 4	5.5.	1.25	x	x	x	o	o	A	B
BL X	5.5.	1.25	B		o	o	o	B	
CX 1	5.5.	1.5	B		o	o	o	B	
CM 1	6.5.	1.8	B		o	o	o	B	B
DK 1	6.5.	2.5	x	x	x	x	o	A	B
DM 1	6.5.	3.0	B		o	o	o	B	
DX 1	6.5.	1.5	B		o	o	o	B	
EK 1	6.5.	1.5	B		o	o	o	B	
FL 1	6.5.	2.0	x	x	x	x	o	A	B
GK 1	6.5.	1.6	B		o	o	o	B	
GL 1	6.5.	3.75	x	x	o	o	o	A	B
HM 4	6.5.	5.0	B		o	o	o	B	
IM 1	6.5.	5.0	B		o	o	o	B	
KN 1	6.5.	6.5	x	x	x	o	o	A	B
OK 1	7.5.	3.75	x	x	x	o	o	C	B
VN 1	7.5.	3.5	x	x	x	o	o	D	B

x = alle standarddyp
o = overflaten (0-2 m)

A = fra dypene 0-2, 4, 8, 12 m
B = fra overflaten

C = fra dypene 0-2, 4, 8, 12, 16 og 20 m
D = fra dypene 0-2, 4, 8, 12, 16, 20 og 30 m

KOMMENTARER

Overflatevannet i indre fjord

Det var pent vær og stort sett vindstille under toktet. I overflaten lå olje i et tynt lag på vannflaten, for det meste i Vestfjorden mellom Langaara og østsiden av fjorden. Sjøppel ble registrert over hele fjorden, dog spesielt mye i Drøbaksundet (Elle) hvor plastdunker og tremasser fløt omkring.

Siktedypet var lavt i hele indre fjord, først og fremst på grunn av en høy planteplanktonproduksjon, og at alger (Fucus) fløt omkring i vannet.

Saltinnholdet i overflatelaget hadde minket siden tokt 2 som følge av økt ferskvannstilførsel. I overflatevannet var det lavere verdier på vestsiden av Vestfjorden. Ved stasjon DM 1 syd for Steilene var saltinnholdet 23.7 ‰, mens det tvers over fjorden mot vest var ca. 17.3 ‰. Ved Slemmestad var saltinnholdet 20.0 ‰ og ved Langaara 23.6 ‰. Denne fordeling av saltinnhold ble også fulgt av lavere siktedyp på vestsiden av Vestfjorden.

Ytre fjord

Den registrerte innstrømming under tokt 2 har ikke nådd til bunnen i Rauerbassenget. De små forskjeller i temperatur, saltinnhold og oksygen mellom tokt 2 og 3, beror på diffusive prosesser. Det innstrømmende vannet ligger hovedsakelig over 200 meters dyp.

I Drøbaksundet har det gamle dypvannet blitt erstattet med nytt vann som har samme "karakteristikk" som vannet fra Rauerbassenget omkring 150 meter under tokt 2. Det "gamle" dypvannet i Drøbaksundet har blitt presset opp og spredd seg på mellomnivåer. Mellom 60-80 meters dyp fra Drøbak til Horten ligger en vannmasse med noe høyere temperatur og lavere oksygeninnhold, som utgjør en blandingsvannmasse av gammelt dypvann og innstrømmende vann.

Over 50 meters dyp har saltholdigheten avtatt i ytre fjord som en følge av økt tilførsel av ferskvann fra Drammenselva, Glomma og den Baltiske strømmen. Mellom 20 og 50 meter pågår en innstrømming av forholdsvis kaldt ($< 6^{\circ}\text{C}$) og oksygenrikt vann ($> 6\text{ ml/l}$) fra Skagerrak. Figur 2 og 5 viser at dette vannet har nådd inn til Breiangen. Høyt oksygeninnhold og lav temperatur indikerer at dette vannet er overflatevann fra Skagerrak.

Indre fjord

Tettheten på vannet utenfor Drøbakterskelen over 20 meter er fortsatt tilstrekkelig for en innstrømming til Vestfjorden. Dette vannet vil dog ikke innlagres under 50 meters dyp.

Dypvannet i Vestfjorden er erstattet med nytt vann fra ytre fjord. Oksygeninnholdet har økt fra ca. 70 meters dyp til bunnen siden tokt 2. Ved Steilene har oksygeninnholdet økt fra ca. 40 meters dyp, men det er fortsatt lave verdier ned til og med 50 meters dyp ($< 3\text{ ml/l}$).

Det lavere oksygeninnholdet på Steilene over 60 meters dyp (fig. 5) viser en blandingsvannmasse mellom "gammelt" dypvann og "nytt" innstrømmende vann.

I Lysakerfjorden har oksygeninnholdet økt opp til 50 meter fra tokt 2. Dette er formodentlig vann fra Steilene under 50 meters dyp som er blitt presset opp over mot Lysakerfjorden og er under denne prosessen delvis blitt blandet med oksygenrikere vann slik at resultatet har blitt et noe "bedre" dypvann i Lysakerfjorden.

Innstrømmingen har ikke påvirket dypvannet i Bunnefjorden. Under 50 meters dyp er saltholdigheten blitt redusert gjennom diffusive prosesser. Oksygeninnholdet er nå under eller omkring 0.8 ml/l . Dette vil bety dannelse av hydrogensulfid til høsten hvis ingen ny innstrømming skjer.

I mellomlaget (50 meter til sprangsjiktet) har tettheten økt på vannmassen i indre fjord; dette som en følge av innstrømmingen fra ytre fjord. Dog

har oksygeninnholdet i dette laget avtatt siden tokt 2 fra Bunnefjorden og ut mot Steilene. Dette beror sannsynligvis på kombinert innvirkning av nedbrytningsprosesser og at vann fra dypere lag i indre fjord er presset oppover av innstrømmende nytt vann fra ytre fjord, slik at en her ikke har fått noen større forbedring av oksygenforholdene.

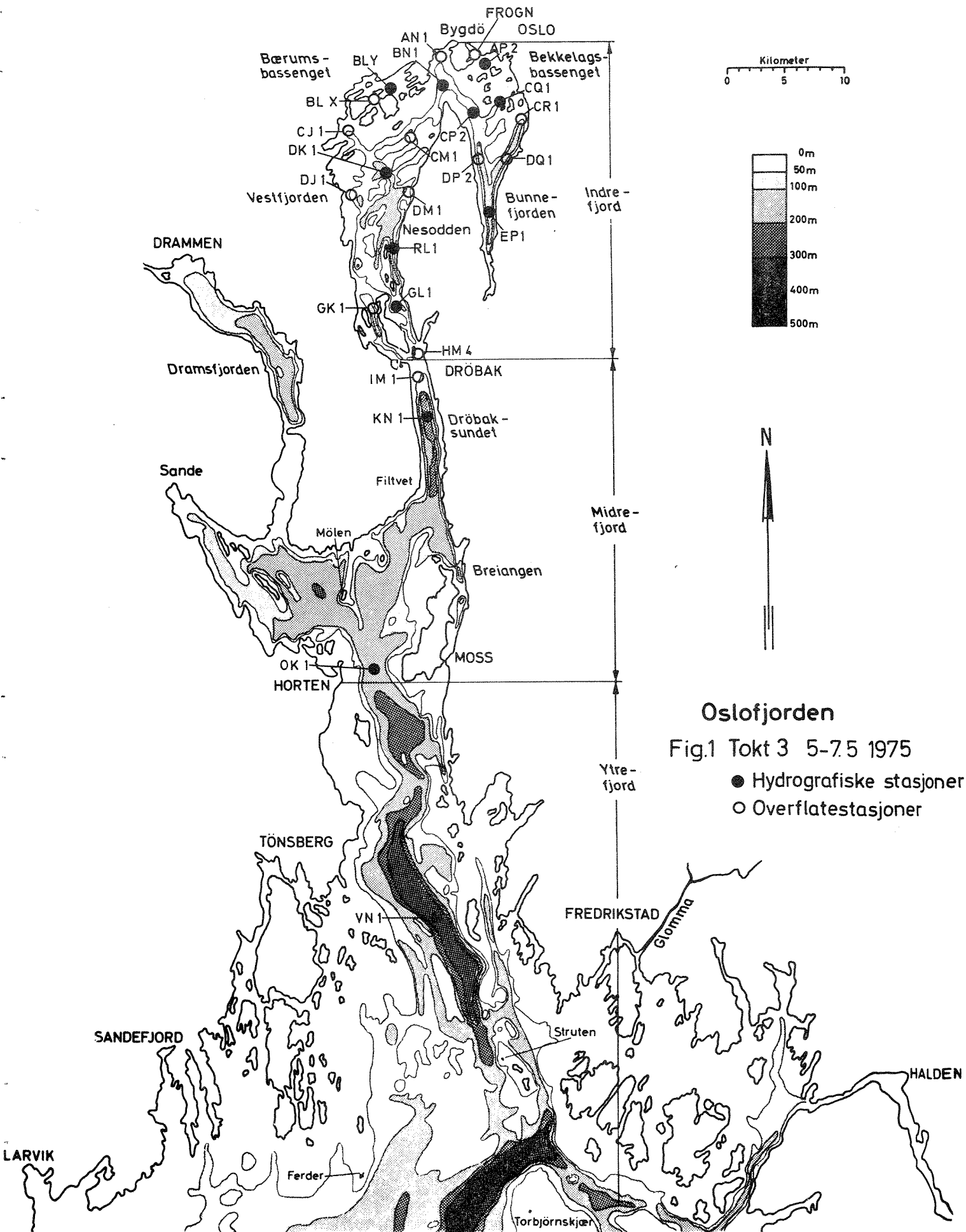
I Bekkelagsbassenget og Bærumsbassenget er det hydrogensulfid i dypvannet. Bærumsbassenget har hydrogensulfid fra 16-20 meter og dypere, mens det i Bekkelagsbassenget fins hydrogensulfid like under 40 meter og dypere.

Definisjon

Tettheten (egenvekten) på vannet er for enkelhets skyld uttrykt som σ_t , hvor tettheten er definert gjennom $(\sigma_t/1000) + 1$.

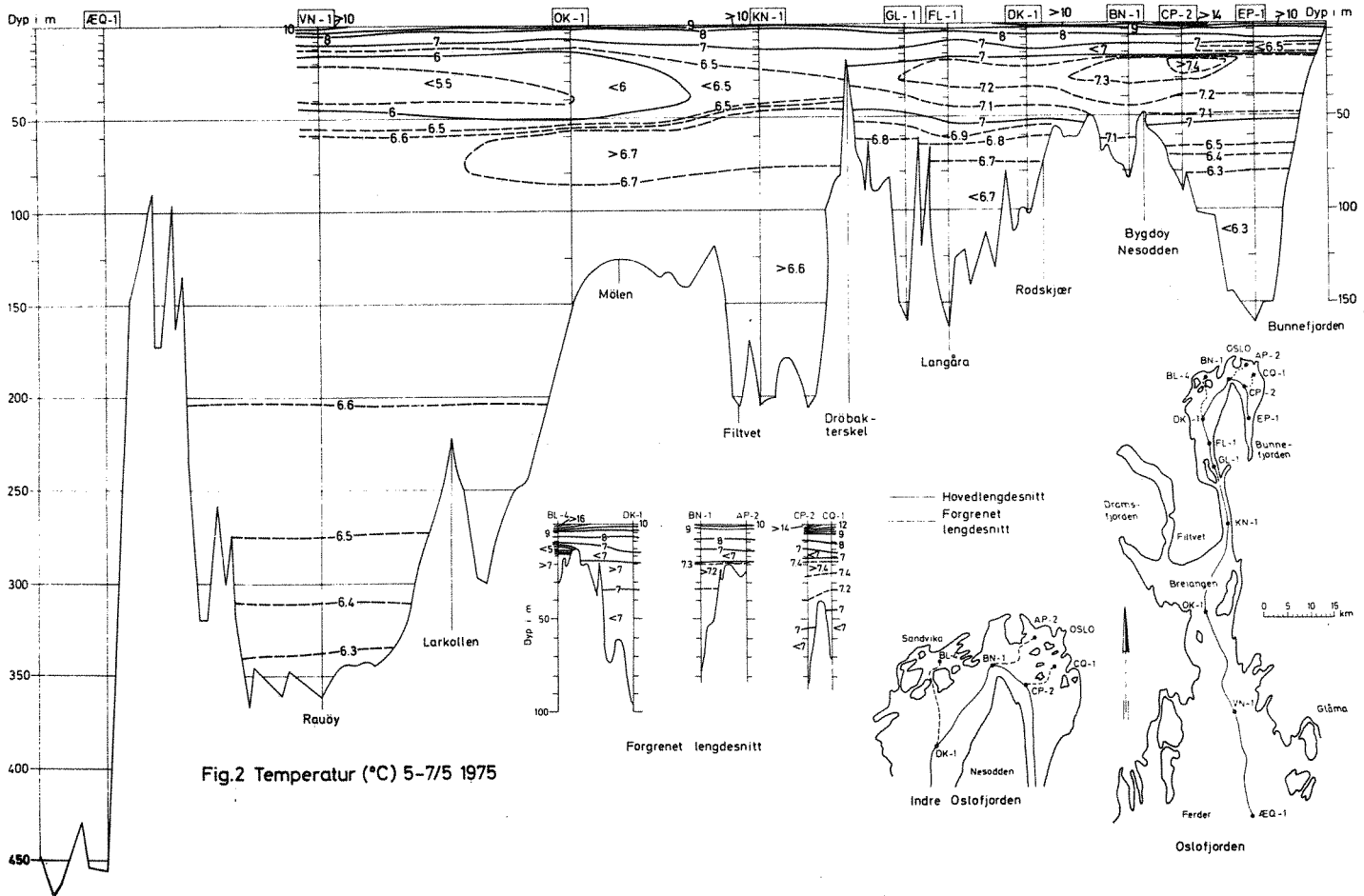
Referanser

Magnusson, Jan (1975): Undersøkelse av de hydrografiske og biologiske forhold i indre Oslofjord. Overvåkingsprogram. Toktrapport II.

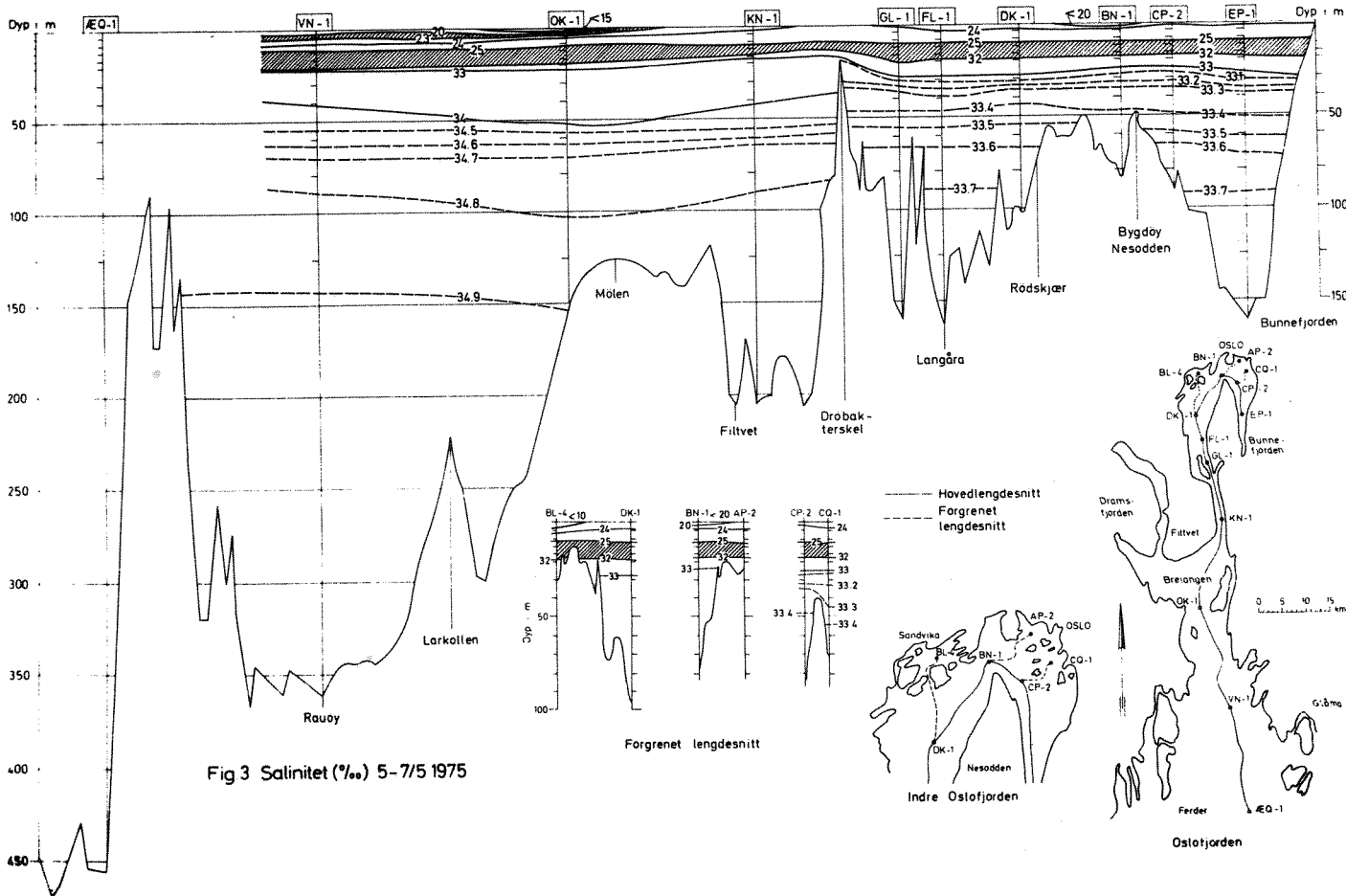


Oslofjorden
Fig.1 Tokt 3 5-7.5 1975
● Hydrografiske stasjoner
○ Overflatestasjoner

VERTIKALT DYBDESNIITT I OSLOFJORDEN - LANGSGÅENDE HOVEDSNITT



VERTIKALT DYBDESNIITT I OSLOFJORDEN - LANGSGÅENDE HOVEDSNITT



VERTIKALT DYBDESNIITT I OSLOFJORDEN - LANGSGÅENDE HOVEDSNITT

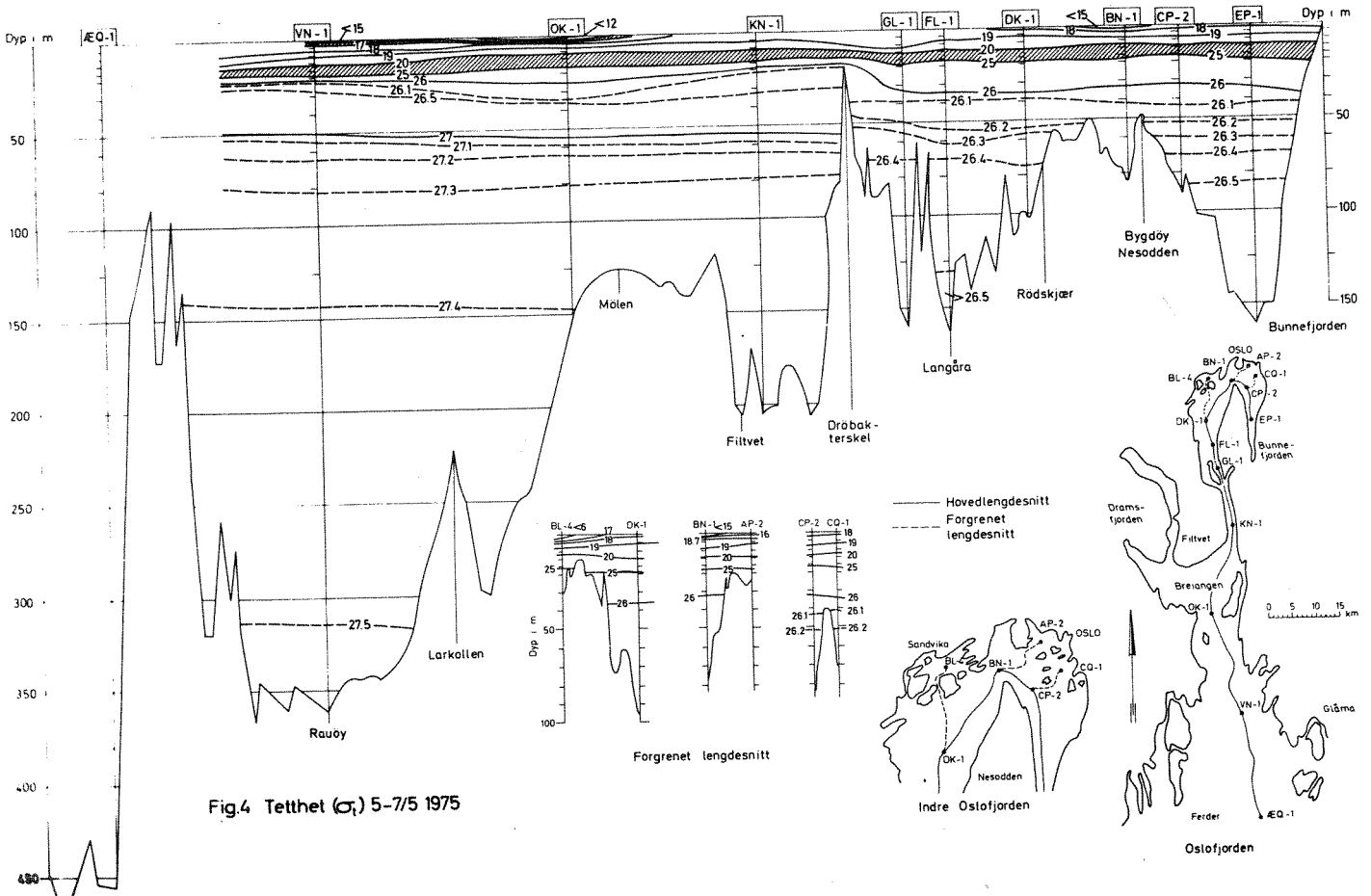


Fig.4 Tetthet (σ_t) 5-7/5 1975

VERTIKALT DYBDESNIITT I OSLOFJORDEN - LANGSGÅENDE HOVEDSNITT

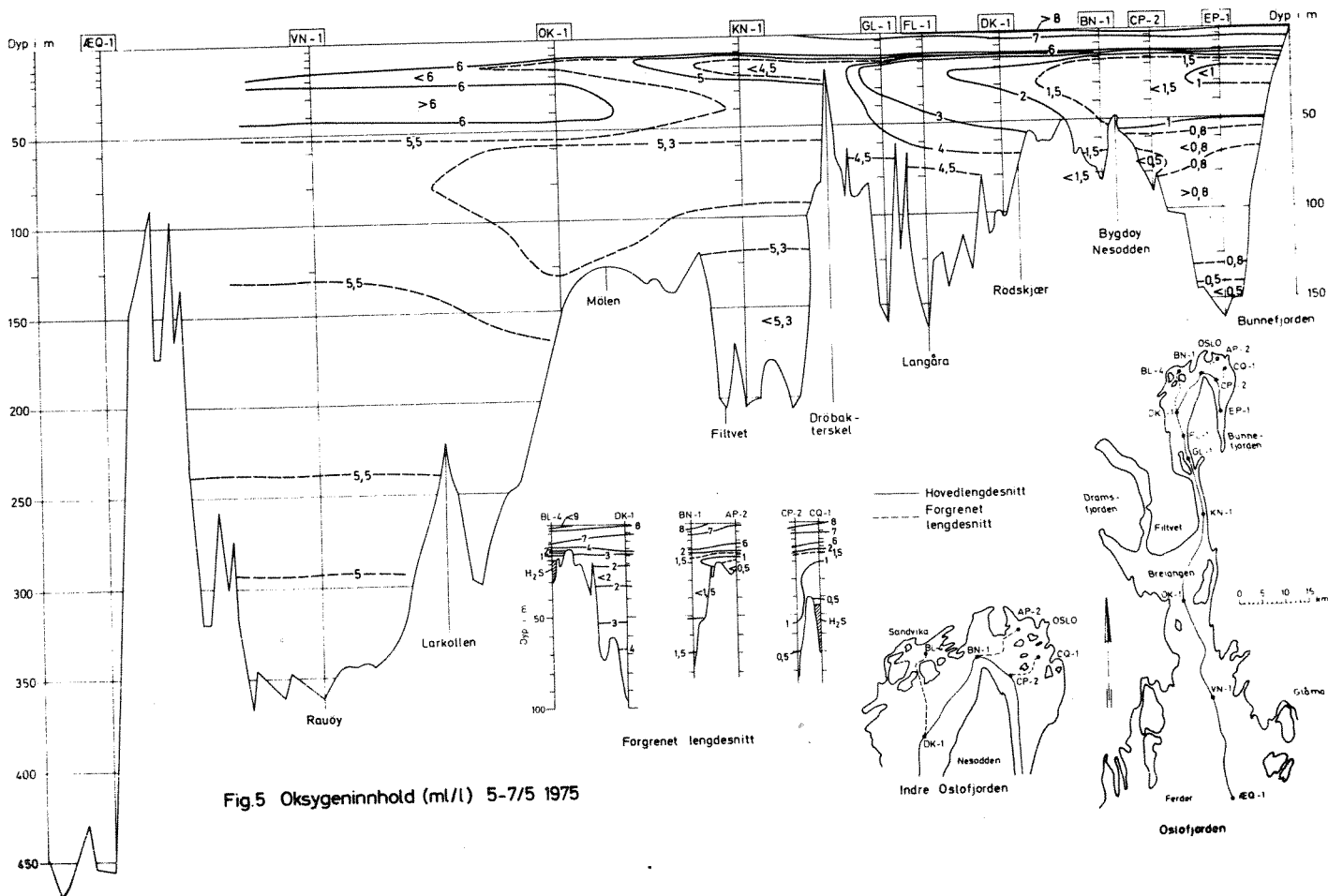


Fig.5 Oksygeninnhold (ml/l) 5-7/5 1975

Stasjon EP 1 (Bunnefjorden) 5.5.1975 kl. 14.15

Dyp (m)	Temp (°C)	S (‰)	σ_t	O ₂ (ml/l)
0	~ 11	23.434		8.76
4	8.78	24.269	18.27	7.19
8	8.40	24.707	19.17	6.76
12	6.65	26.528	20.82	6.46
16	5.96	29.252	23.04	3.00
20	7.27	32.044	25.07	1.07
30	7.22	33.103	25.91	0.87
40	7.19	33.310	26.08	1.23
50	7.10	33.392	26.15	1.03
60	6.75	33.482	26.27	0.73
80	6.30	33.666	26.48	0.93
100	6.27	33.709	26.51	0.80
125	6.25	33.728	26.53	0.97
150	6.23	33.744	26.55	0.47

Stasjon DK 1 (Steilene) 6.5.1975 kl. 10.15

Dyp (m)	Temp (°C)	S (‰)	σ_t	O ₂ (ml/l)
0	10.5	22.858	17.44	8.94
4	8.69	24.469	18.95	7.21
8	7.85	24.769	19.29	6.58
12	7.27	25.599	20.01	6.06
16	6.32	30.670	24.11	2.13
20	7.09	32.177	25.20	2.01
30	7.28	33.015	25.83	1.73
40	7.12	33.374	26.14	3.01
50	7.05	33.437	26.19	2.60
60	6.81	33.566	26.32	-
70	6.73	33.609	26.37	3.98
80	6.68	33.648	26.41	3.96
90	6.67	33.660	26.42	4.23

Stasjon KN 1 (Elle) 7.5.1975 kl. 15.30

Dyp (m)	Temp (°C)	S (‰)	σ_t	O ₂ (ml/l)
0	10.3	23.893	18.27	6.46
4	7.55	24.155	18.85	6.19
8	7.24	24.724	19.33	6.13
12	7.16	28.019	21.92	4.83
16	6.90	32.130	25.19	4.13
20	6.89	33.179	26.01	4.20
30	6.14	33.539	26.40	5.33
40	6.26	33.907	26.67	5.46
50	6.78	34.327	26.93	5.09
60	6.82	34.602	27.14	5.23
80	6.69	34.779	27.30	5.23
100	6.67	34.831	27.34	5.33
125	6.67	34.842	27.35	5.26
150	6.66	34.842	27.35	5.26
195	6.67	34.850	27.36	5.29

Stasjon VN 1 (Rauer) 5.7.1975 kl. 11.35

Dyp (m)	Temp (°C)	S (‰)	σ_t	O ₂ (ml/l)
0	10.2	19.114	14.58	6.79
4	8.21	22.639	17.58	6.99
8	7.24	24.132	18.87	6.36
12	6.69	25.320	19.86	6.26
20	5.63	32.516	25.65	5.86
30	5.21	33.656	26.60	6.39
40	5.49	33.946	26.80	6.13
50	6.31	34.315	26.99	5.56
60	6.64	34.567	27.14	5.39
80	6.67	34.768	27.29	5.36
100	6.66	34.835	27.35	5.39
150	6.67	34.909	27.40	5.56
200	6.60	34.933	27.43	5.69
250	6.57	34.976	27.47	5.49
300	6.43	34.988	27.50	4.96
350	6.28	34.984	27.52	4.80