

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
Blindern

O-111/70

RESIPIENTUNDERSØKELSE AV NEDRE SKIENSELVA,
FRIERFJORDEN OG TILLIGGENDE FJORDOMRÅDER

Toktrapport fra hydrokjemisk hovedtokt 16.-18.12.1975

Blindern, 20. februar 1976

Saksbehandler: cand.real. Jarle Molvær

Medarbeidere : Norman Green, B.A.

Tekn.ass. Frank A.Kjellberg

Instituttetsjef Kjell Baalsrud

INNHALDSFORTEGNELSE

| | Side: |
|---|-------|
| 1. INNLEDNING | 3 |
| 2. RESULTATER OG FORELØPIGE VURDERINGER | 5 |
| 2.1 Vertikal inndeling av vannmassene | 5 |
| 2.2 Vannutskiftning | 5 |
| 2.3 Vannkvalitet | 6 |
| 3. REFERANSER | 9 |
| FIGURER | |

TABELLFORTEGNELSE

| | |
|--|----|
| Tabell 1. Observasjoner og analyser under hydrokjemisk tokt til Frierfjorden og tilliggende fjordområder, 16.-17.12.1975 | 4 |
| Tabell 2. Observasjoner og analyser fra Skienselva, 18.12.1975 | 4 |
| Tabell 3. Analyseresultater for metaller i vannprøver, 16.-18.12.1975 | 10 |
| Tabell 4. Analyseresultater for metaller i vannprøver, 16.-18.9.1975 | 11 |
| Tabell 5. Gjennomsnittlig konsentrasjon ($\mu\text{g/l}$) for elementer i oseaanisk vann (oppløst + partikulært) og deteksjonsgrensen ved den anvendte analysemetodikk | 12 |
| Tabell 6. Analyseresultater for klorerte hydrokarboner i vannprøver, 16.-17.12.1975 | 13 |
| Tabell 7. Analyseresultater for klorerte hydrokarboner i vannprøver, 16.-17.9.1975 | 14 |

1. INNLEDNING

Siden det hydrokjemiske hovedtoktet i september er det blitt utført et hydrografisk tokt, 28.-29.10.1975, og et hovedtokt.

Det hydrokjemiske hovedtoktet til Skiensvassdragets fjordområder ble utført med NIVAs F/F "H.H. Gran" i tidsrommet 16.-17.12.1975. Alle faste stasjoner ble tatt, samt en overflatestasjon (st. BN-1) innerst i Eidangerfjorden, se figur 1.

I Skienselva ble vannprøver tatt på de to faste stasjonene nedenfor Klosterfoss og ved Porsgrunn bybro den 18.9.1975.

På samtlige stasjoner unntatt st. DD-1 ble enkelte vannprøver filtrert for analyse på samme metaller som de ufiltrerte vannprøvene.

I samarbeid med Sentralinstitutt for industriell forskning (SI) ble det tatt prøver av overflaten på st. BB-1, BC-1, EE-1, FG-1 og DF-1. Prøvene analyseres på innhold av klorerte hydrokarboner. Resultatene vil bli oversendt NIVA. Omkostningene dekkes av SI.

Under toktets første dag blåste det nordvest frisk bris. De to påfølgende dagene var det svak vind og kaldt vær.

En oversikt over observasjoner samt utførte og planlagte analyser er gitt i tabellene 1-2.

Tabell 1. Observasjoner og analyser under hydrokjemisk tokt til Frierfjorden og tilliggende fiordområder 16.-17.12.1975

| Stasjon | Dato | Siktedyp | Temp + salt + oksygen | Tot-N, NO ₃ + NO ₂ NH ₄ , Tot-P, PO ₄ Tot.org. C | Hg, Pb, Cu, Cd, Zn, Mn | Organiske miljøgifter | Vekstpot + klorofyll | Kvant plantepil | Håv-trekk |
|---------|--------|----------|-----------------------|--|------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------|-----------|
| BB-1 | 16.12. | 2,5 | x | y | A | A | B | C | E |
| BC-1 | " | 3,2 | x | y ¹ | A | A | B | C | E |
| DD-1 | " | 3,2 | x | y | - | - | B | C | E |
| EE-1 | " | 3,8 | x | y | A | A | B | C | E |
| DF-1 | 17.12. | 11,0 | x | z | A | A | - | D | E |
| FG-1 | 16.12. | 5,5 | x | z | A | A | - | D | E |
| GH-1 | 17.9. | 6,0 | x | z | - | - | - | D | E |
| JH-1 | " | 9,0 | x | z | A | A | B | D | E |
| BN-1 | " | 9,0 | E | E | - | - | - | - | - |

x = alle standarddyp

y = " " minus 16 og 40 m

y¹ = " " 16, 40 og 80 m

z = " " 16, 40 og 60 m

A = fra 3-5 måledyp

B = fra 0-2 m

C = fra 0-2 og 4 m

D = fra 0-2, 4, 8 og 12 m

E = fra overflaten

Tabell 2. Observasjoner og analyser fra Skienselva 18.12.1975

| Stasjon | Saltholdighet og oksygen | Total nitrogen, nitrit-nitrat, ammonium, total fosfor, ortofosfat, jern og total organisk karbon | pH, turbiditet, farge, perm.tall, dikromattall, ledn.evne, susp.tørrestoff, gløderest | Kvikksplv, bly, kobber, sink, kadmium, mangan |
|-----------------|--------------------------|--|---|---|
| Klosterfoss | x | x | x | x |
| Forsgrunn bybro | x | x | x | x |

x = 0 og 10 m

Man gjør oppmerksom på at det er gjort enkelte endringer i den langs-gående bunnprofilen som er brukt i lengdesnittene Frierfjorden-Langesundsbukta og Eidangerfjorden-Langesundsbukta. Originaloppmålinger for Norges Sjøkartverk har vist at det grunne området (25-40 m dyp) mellom Herrebukta og selve Frierfjorden er gjennomskåret av en smal renne med minste dyp 53 m. Likeledes har man gjort noen endringer i bunnprofilen ved Breviktterskelen og ute i Dypingen.

2. RESULTATER OG FORELØPIGE VURDERINGER

2.1 Vertikal inndeling av vannmassene

Den vertikale inndeling av Frierfjordens vannmasser under desember-toktet er vist på figur 2 (st. BC-1). Øverst lå et nesten ferskt, (saltholdighet ca. $4,5^{\circ}/\text{oo}$) hurtig strømmende overflatelag, ca. 3 m tykt.

Overflatelaget var skilt fra et underliggende intermediært sjøvannslag av et overgangslag (sprangsjikt). Det intermediære lag ($32^{\circ}/\text{oo}$ - $33,5^{\circ}/\text{oo}$) nådde ned til ca. 30 m. Under dette lå det stagnante dypvannet med saltholdighet $33,5^{\circ}/\text{oo}$ - $33,85^{\circ}/\text{oo}$.

2.2 Vannutskiftning

Figurene 3-5 viser fordelingen av temperatur, saltholdighet og oksygen på et langsgående dybdesnitt mellom st. BB-1 og st. JH-1. Figurene 6-8 viser tilsvarende temperatur-, saltholdighet- og oksygenfordeling mellom st. DF-1 og st. JH-1.

Vannmassene under 10 m i de ytre fjordområder er siden forrige tokt blitt delvis fornyet av en innstrømmende vannmasse med temperatur på ca. $8-10^{\circ}\text{C}$ og en saltholdighet på ca. $33-35^{\circ}/\text{oo}$, se figurene 3, 4, 6 og 7.

Dette har medført en økning i vannmassenes oksygeninnhold på $0,1-1\text{ ml O}_2/1$ siden september- og oktobertoktene.

Under desembertoktet var denne innstrømmende vannmassen i ferd med å trenge inn i Frierfjorden, med resulterende endringer i temperatur, saltholdighet og oksygenkonsentrasjon. Innstrømmingen må kalles intermediær ettersom det bare rekker ned til ca. 25 m dyp, se figur 5. I dette intermediære vannlag har temperaturen avtatt med $2-4^{\circ}\text{C}$ og saltholdigheten økt med $0,2-1,5^{\circ}/\text{oo}$ så langt inn som st. BC-1. Oksygeninnholdet i dette laget har økt ca. $0,1-1,5\text{ ml O}_2/1$.

En strømmåling som ble utført ved st. EE-1 under toktet, viser hvordan den innstrømmende vannmassen trenger over terskelen, figur 9. For ordens skyld skal en imidlertid være oppmerksom på at noe av dette innstrømmende vann deltar i den mer permanente estuarine kompensasjonsstrømmen.

Det er sannsynlig at innstrømmingen fortsatte også etter desember-toktet.

Dypvannet i Frierfjorden er ikke blitt tilført nytt vann siden forrige hydrokjemiske tokt i september 1975. Under hydrografitoktet 28.-29.10. 1975 ble hydrogensulfid (H_2S) funnet under 50 m dyp og i desember var det H_2S fra bunnen og opp til ca. 40 m.

2.3 Vannkvalitet

Figurene 10-15 viser fordelingen av nitrat + nitritt, ammonium og ortofosfat (løst fosfor) på lengdesnittene Frierfjorden-Langesundsbukta og Eidangerfjorden-Langesundsbukta.

Som ved forrige hovedtokt, 16.-17.9.1975 ble det registrert høye konsentrasjoner av nitrat-nitritt og ammonium i overflatelaget av Frierfjorden, se figurene 11 og 12. Av figurene fremgår videre at det kalde og salte innstrømmende vann i det intermediære vannlag av Frierfjorden var karakterisert ved lave ortofosfat-, nitrat+nitritt- og ammoniumkonsentrasjoner.

Som nevnt var det siden forrige hovedtokt blitt dannet hydrogensulfid i Frierfjordens dypvann fra bunn og opp til ca. 40 meters dyp. Her har ortofosfatkonsentrasjonen øket med 40-60 $\mu g PO_4-P/l$, nitrat+nitritt har avtatt til under 10 $\mu g NO_3-N/l$ og ammonium har stort sett øket med 40-50 $\mu g NH_4-N/l$, se figurene 2, 10, 11 og 12.

I overflatelaget av de ytre fjordområder lå konsentrasjoner av nitrat-nitritt i området 70-380 $\mu g NO_3-N/l$, helt ut til st. JH-1. På denne stasjonen var det ved forrige hovedtoktet 30-70 $\mu g NO_3-N/l$ i overflate-laget.

Som nevnt har det intermediære vannlag og dypvannet i de ytre fjordområder blitt fornyet siden forrige hovedtokt. Dette har medført en økning på opptil 20 $\mu\text{g PO}_4\text{-P/l}$ for ortofosfat, opp til 80 $\mu\text{g NO}_5\text{-N/l}$ for nitrat-nitritt og opp til 50 $\mu\text{g NH}_4\text{-N/l}$ for ammonium ned til ca. 60 m dyp innenfor terskelen ved Kjørtingen.

Dypere ned har denne vannutskiftningen medført lavere konsentrasjoner av fosfor- og nitrogenforbindelsen, i det konsentrasjonene her tidligere var meget høye, se NIVA (1975).

I Skienselva ble det under septembertoktet funnet hydrogensulfid i sjøvannsmassen på 10 m dyp nedenfor Klosterfoss. I desember var oksygenkonsentrasjonene på 12 m dyp nedenfor Klosterfoss og ved Porsgrunn bybro henholdsvis 1,6 ml $\text{O}_2\text{/l}$ og 2,5 ml $\text{O}_2\text{/l}$. Bunndypet på begge stasjoner er ca. 15 m.

Måleresultatene tyder på at fornyelsen av sjøvannsmassen i Skienselva er for dårlig til at man kan unngå kritiske oksygenverdier med den nåværende belastning med nedbrytbart organisk stoff.

Resultatene for analysene av metaller i sjøvann fra desembertoktet 1975 er vist i tabell 3. Da analyseresultatene fra septembertoktet ikke ble ferdig til toktrapporten ble oversendt, presenteres de her (tabell 4). Bakgrunnsverdier for oseanisk vann er vist i tabell 5.

I de ufiltrerte vannprøver ble det funnet høye konsentrasjoner av kvikksølv i Eidangerfjorden (st. DF-1), i dypvannet i Brevikfjorden (st. FG-1) og i overflatelaget på st. JH-1. Inne i Frierfjorden ble de høyeste verdiene funnet i 0-30 m dyp. Kopper viste ingen spesielt høye verdier. Av jern ble de høyeste konsentrasjonene funnet i overflateprøvene. For bly, kadmium og sink var konsentrasjonene jevnt over lave. I dypvannet i Frierfjorden ble funnet meget høye konsentrasjoner av mangan.

Resultatene av de filtrerte vannprøvene er vanskelig å tolke da en del av disse gir høyere konsentrasjoner enn for ufiltrert vannprøve. Dette problemet vil bli diskutert i en kommende fremdriftsrapport. Kort kan imidlertid sies at resultatene tyder på at mesteparten av kvikksølv foreligger i løst form. Av jernet foreligger mesteparten i partikulær form. I overflatelaget foreligger mangan i partikulær form, mens det i Frierfjordens H₂S-holdige dypvann foreligger i løst form.

Sammenholdt med analyseresultatene fra septembertoktet 1975 merker man seg spesielt at kvikksølvverdiene da var vesentlig høyere. Årsaken til dette er uklar. Analysefeil er lite sannsynlig, da en del av prøvene er reanalysert med samme resultat.

Resultatene fra analysene av klorerte hydrokarboner for desembertoktet 1975 er vist i tabell 6. Da analyseresultatene fra septembertoktet ikke ble tidnok ferdig til å komme med i rapporten fra dette toktet, er de tatt med her, tabell 7. For hexaklorbenzen ligger 14 av 18 analyse-resultater under konsentrasjonene for tilsvarende dyp i september 1975. Som ved de foregående tokt fins de høyeste konsentrasjonene jevnt over ved overflaten og i sprangsjiktet (4-5 m).

For pentaklorbenzen (5 CB) og oktaklorstyren (OCS) lå konsentrasjonene klart lavere enn for HCB. For begge stoffer synes konsentrasjonene å være noenlunde de samme som i september 1975.

For polyklorerte bifenyler (PCB) ligger resultatene fra desembertoktet klart over resultatene fra september 1975. Da ble PCB bare påvist i 4-5 m dyp på stasjonene BB-1 og DF-1, og i 100 m dyp på st. DF-1. Som for HCB er de høyeste konsentrasjoner funnet i overflatelaget.

3. REFERANSER

NIVA 1975:

O-111/70 Resipientundersøkelse av nedre Skienselva, Frierfjorden og tilliggende fjordområder. Toktrapport fra hydrokjemisk hovedtokt 16.-18.9.1975. (Saksbehandler: Jarle Molvær)

MOL/LJA/UHI

3.3.1976

Tabell 3. Analyseresultater for metaller i vannprøver, 16.-18.12.1975.

| Prøve merket | Hg ng/ml | Cd ng/ml | Cu ng/ml | Fe ng/ml | Pb ng/ml | Zn ng/ml | Mn µg/ml |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| BB-1 0-2 m | 0,08 | <0,1 | 1,4 | 52 | <1,0 | 6,0 | 0,06 |
| BB-1 4 " | 0,80 | " | 1,5 | 52 | " | 7,0 | <0,04 |
| BB-1 50 " | 0,09 | " | 0,9 | 25 | 1,0 | 3,8 | 0,19 |
| BC-1 0-2 " | 0,18 | " | 2,2 | 47 | <1,0 | 7,6 | 0,14 |
| BC-1 0-2 " filtrert | 0,09 | 0,2 | 4,5 | 15 | 1,0 | 30,7 | 0,09 |
| BC-1 4 " | 0,34 | <0,1 | 1,5 | 64 | <1,0 | 5,8 | 0,08 |
| BC-1 4 " filtrert | 0,27 | " | 2,7 | 6 | " | 6,3 | 0,04 |
| BC-1 16 " | 0,40 | " | 0,6 | 13 | " | 1,1 | <0,04 |
| BC-1 30 " | 0,26 | " | 0,7 | 14 | " | 6,0 | 0,04 |
| BC-1 30 " filtrert | 0,18 | " | 2,4 | 3 | " | 5,6 | 0,05 |
| BC-1 60 " | 0,20 | " | 0,2 | 19 | " | 1,9 | 0,23 |
| BC-1 60 " filtrert | 0,04 | " | 0,4 | 13 | " | 1,5 | 0,28 |
| BC-1 90 " | 0,14 | " | <0,1 | 32 | " | 1,2 | 0,25 |
| BC-1 90 " filtrert | 0,23 | " | 0,8 | 18 | " | 2,2 | 0,26 |
| EE-1 0-2 " | 0,04 | " | 0,8 | 30 | 2,9 | 6,3 | 0,07 |
| EE-1 4 " | 0,08 | " | 0,8 | 24 | <1,0 | 4,5 | 0,06 |
| EE-1 50 " | 0,22 | " | 0,6 | 10 | " | 1,7 | <0,04 |
| DF-1 0-2 " | 0,34 | " | 0,6 | 20 | " | 2,3 | " |
| DF-1 0-2 " filtrert | 0,26 | " | 1,1 | 8 | " | 3,5 | " |
| DF-1 4 " | 0,27 | " | 0,8 | 8 | " | 1,5 | " |
| DF-1 4 " filtrert | 0,30 | " | 0,9 | 3 | " | 3,4 | " |
| DF-1 90 " | 0,54 | " | 0,2 | 16 | " | 1,4 | 0,04 |
| DF-1 100 " filtrert | 0,20 | " | 0,8 | 4 | 3,2 | 2,4 | <0,04 |
| FG-1 0-2 " | 0,13 | " | 0,7 | 33 | <1,0 | 7,0 | " |
| FG-1 0-2 " filtrert | 0,22 | " | 1,9 | 54 | 2,3 | 5,5 | " |
| FG-1 4 " | 0,28 | " | 0,8 | 31 | <1,0 | 4,0 | " |
| FG-1 4 " filtrert | 0,28 | " | 1,1 | 7 | " | 3,3 | " |
| FG-1 30 " | 0,22 | " | 0,7 | 9 | 4,8 | 2,8 | " |
| FG-1 30 " filtrert | 0,44 | " | 1,4 | 4 | <1,0 | 4,0 | " |
| FG-1 60 " | 0,55 | " | 0,6 | 8 | " | 1,2 | " |
| FG-1 60 " filtrert | 0,44 | " | 0,8 | 5 | " | 3,1 | " |
| FG-1 100 " | 0,46 | " | 0,4 | 30 | 21,9* | 0,9 | " |
| FG-1 100 " filtrert | 0,68 | " | 0,9 | 3 | <1,0 | 1,9 | " |
| JH-1 0-2 " | 0,66 | " | 0,9 | 11 | " | 3,4 | " |
| JH-1 50 " | 0,33 | " | 0,7 | 16 | " | 1,0 | " |
| JH-1 200 " | 0,27 | " | 0,4 | 21 | 2,2 | 0,7 | " |
| S1 0 " | 0,13 | " | 0,9 | 40 | <1,0 | 6,0 | " |
| S1 0 " filtrert | 0,23 | " | 2,1 | 17 | 3,3 | 8,7 | " |
| S1 12 " | 0,28 | " | 0,4 | 24 | <1,0 | 2,5 | 0,11 |
| S1 12 " filtrert | 0,20 | " | 1,2 | 10 | 8,0 | 3,0 | 0,14 |
| S2 0 " | 0,06 | " | 0,9 | 28 | <1,0 | 5,8 | <0,04 |
| S2 12 " | 0,13 | " | 0,7 | 22 | " | 5,8 | 0,20 |

*grønnmaling i plastflasken

Tabell 4. Analyseresultater for metaller i vannprøver, 16.-18.9.1975.

| Prøver | Hg ng/ml ppb | Pb ng/ml ppb | Zn ng/ml ppb | Cu ng/ml ppb | Cd ng/ml ppb | Cr ⁶⁺ ng/ml ppb | Ni ng/ml ppb | Mo ng/ml ppb | Mn ug/ml ppm | F ug/ml ppm |
|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Herreelva | 0.30 | 2.9 | 11 | 0.7 | | | | | | |
| Strandaelva | 0.10 | <1.0 | 9 | 1.5 | <0.1 | <1.0 | <2 | <2 | | |
| BE-1 0-2 m | 0.60 | 1.2 | 26 | 1.7 | " | " | " | " | 0.04 | 0.26 |
| BE-1 4 " | 0.61 | 3.5 | 13 | 4.0 | " | " | " | " | 0.10 | 0.49 |
| BB-1 50 " | 3.29 | 1.0 | 8 | 3.5 | " | " | " | " | 0.16 | 1.18 |
| BC-1 0-2 " | 0.80 | 1.7 | 16 | 1.4 | " | " | " | " | 0.08 | 0.29 |
| BC-1 4 " | 0.50 | 1.7 | 7 | 1.7 | " | " | " | " | 0.04 | 0.71 |
| BC-1 16 " | 0.47 | 1.7 | 4 | 1.5 | " | " | " | " | <0.04 | 1.07 |
| BC-1 30 " | 3.05 | <1.0 | 2 | 0.8 | " | " | " | " | <0.04 | 1.18 |
| BC-1 90 " | 1.08 | <1.0 | 2 | 0.5 | " | " | " | " | 0.62 | 1.18 |
| EE-1 0-2 " | 0.75 | <1.0 | 9 | 1.3 | " | " | " | <2 | 0.08 | 0.28 |
| EE-1 4 " | 0.68 | <1.0 | 3 | 0.7 | " | " | " | " | 0.06 | 0.72 |
| EE-1 50 " | 0.93 | <1.0 | 3 | 0.6 | " | " | " | " | 0.32 | 1.16 |
| DF-1 0-2 " | 0.58 | <1.0 | 5 | 1.2 | " | " | " | " | 0.04 | 0.63 |
| DF-1 4 " | 0.98 | <1.0 | 1 | 0.5 | " | " | " | " | 0.04 | 0.89 |
| DF-1 95 " | 0.28 | <1.0 | 2 | 0.5 | " | " | " | " | 0.10 | 1.16 |
| FG-1 0-2 " | 0.54 | <1.0 | 6 | 1.1 | " | " | " | " | <0.04 | 0.86 |
| FG-1 4 " | 0.90 | <1.0 | 1 | 0.5 | " | " | " | " | <0.04 | 0.94 |
| FG-1 100 " | 0.91 | 2.6 | 4 | 2.3 | " | " | " | " | 0.10 | 1.19 |
| JH-1 0-2 " | 2.49 | 1.7 | 6 | 1.6 | " | " | " | " | <0.04 | 0.87 |
| JH-1 50 " | 8.48 | <1.0 | 1 | 0.5 | " | " | " | " | <0.04 | 1.15 |
| JH-2 200 " | 1.21 | 1.8 | 3 | 0.7 | " | " | " | " | <0.04 | 1.20 |
| G1 0 " | 1.01 | 3.1 | 6 | 2.0 | " | " | " | <2 | <0.04 | 0.14 |
| G1 3 " | 1.12 | 1.3 | 6 | 2.5 | " | " | " | " | <0.04 | 0.12 |
| G2 0 " | 1.59 | 1.0 | 4 | 1.2 | " | " | " | " | <0.04 | 0.14 |
| G2 3 " | 1.30 | 1.9 | 7 | 3.0 | " | " | " | " | <0.04 | 0.15 |
| G3 0 " | 1.76 | 1.5 | 5 | 1.3 | " | " | " | " | <0.04 | 0.14 |
| G3 3 " | 0.38 | 3.5 | 12 | 4.2 | " | " | " | " | <0.04 | 0.17 |
| G3 8 " | 1.92 | 2.0 | 11 | 1.3 | " | " | " | " | <0.04 | 0.32 |
| S1 0 " | 0.11 | 2.5 | 7 | 2.9 | " | " | " | " | 0.24 | |
| " 10 " | 0.13 | 5.0 | 33 | 1.2 | 0.4 | " | " | " | | |
| S2 0 " | 0.22 | <1.0 | 5 | 0.8 | <0.1 | " | " | " | | |
| " 10 " | 0.42 | 4.5 | 19 | 5.7 | " | " | " | " | | |

Tabell 5. Gjennomsnittlig konsentrasjon ($\mu\text{g}/\text{l}$) for elementer i oseanisk vann (oppløst + partikulært) og deteksjonsgrensen ved den anvendte analysemetodikk.

| Element | Bakgrunnsnivå | Deteksjonsgrense |
|-----------|---------------|------------------|
| Kvikksølv | 0,03 - 0,1 | 0,05 |
| Bly | 0,02 - 0,03 | 1,0 |
| Kopper | 1 - 3 | 0,1 |
| Kadmium | 0,02 - 0,11 | 0,05 |
| Sink | 2 - 10 | <1 |
| Krom | 0,04 - 0,6 | <1 |
| Kobolt | 0,08 - 0,5 | <0,5 |
| Vanadium | 1,5 - 2 | <50 |
| Nikkel | 2 | <0,5 |

Tabell 6. Analyseresultater for klorerte hydrokarboner i vannprøver, 16.-17.12.1975.

| Dato for prøvetaking | Prøvested | Dybde | ng/l vann | | | OCS |
|----------------------|-----------|-------|-----------|-------|-------|------|
| | | | PCB | 5CB | HCB | |
| 16/12-75 | BC-1 | 0,5 | 14,0 | 1,6 | 8,7 | 1,0 |
| | BC-1 | 4,5 | 26,0 | 0,5 | 16,0 | 1,1 |
| | BC-1 | 90 | 0,8 | 0,5 | 1,6 | 0,03 |
| 16/12-75 | EB-1 | 0,5 | 27,0 | 0,7 | 4,5 | ID |
| | | 4-5 | 9,5 | 2,9 | 9,5 | 0,4 |
| | | 50 | 4,4 | 0,2 | 1,3 | 0,08 |
| 17/12-75 | DF-1 | 0,5 | 5,5 | <0,06 | <0,06 | ID |
| | | 4-5 | 1,0 | 3,1 | 0,9 | 0,02 |
| | | 90 | 5,2 | 0,5 | 2,0 | ID |
| 16/12-75 | EE-1 | 0,5 | 15,0 | 2,1 | 9,5 | 1,1 |
| | | 4-5 | 16,0 | 0,8 | 6,2 | 0,4 |
| | | 50 | 4,7 | 0,2 | 2,5 | 0,2 |
| 17/12-75 | FG-1 | 0,5 | 6,6 | 1,0 | 2,2 | 0,6 |
| | | 4-5 | 4,5 | 0,5 | 3,6 | 0,05 |
| | | 100 | 6,0 | 0,6 | 2,0 | ID |
| 17/12-75 | JH-1 | 0,5 | 12,7 | 0,3 | 2,9 | ID |
| | | 50 | 3,6 | 1,3 | 0,5 | ID |
| | | 200 | 5,2 | 0,06 | 0,9 | ID |

ID = ikke identifisert

Tabell 7. Analyseresultater for klorerte hydrokarboner i vannprøver, 16.-17.9.1975.

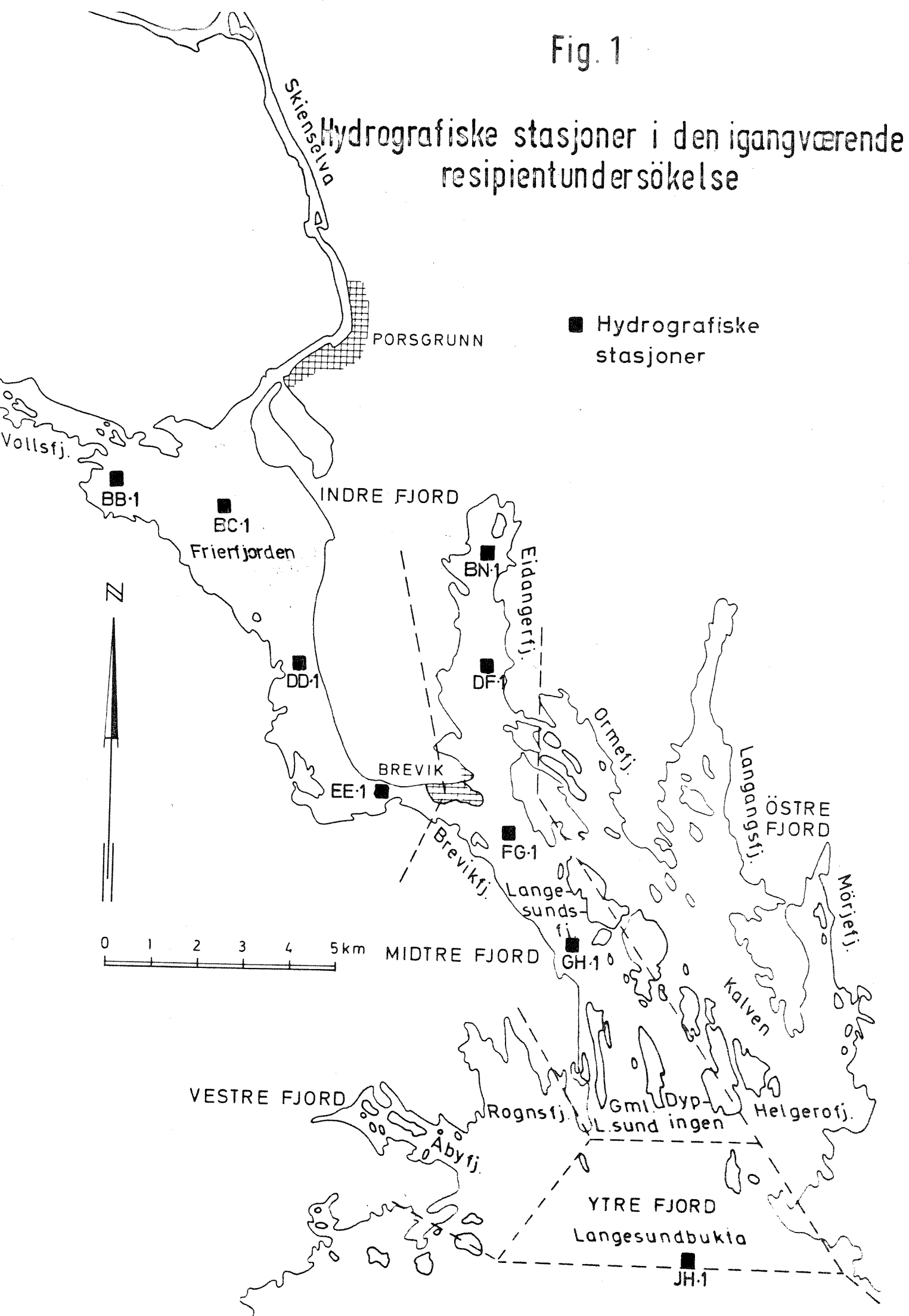
ng/l vann

| Dato for prøvetaking | Prøvested | Dybde | PCB | 5CB | HCB | OCS |
|----------------------|-----------|-------|------|-------|------|-------|
| 16.9 | BC-1 | 0,5 m | I D | 3,2 | 9,5 | <0,48 |
| " | BC-1 | 4-5 m | I D | I D | 3,7 | I D |
| " | BC-1 | 90 m | I D | I D | 6,4 | <0,37 |
| " | BB-1 | 0,5 m | I D | 2,3 | 6,5 | I D |
| " | BB-1 | 4-5 m | <5,2 | 7,1 | 13,9 | <0,31 |
| " | BB-1 | 50 m | I D | 6,9 | 12,8 | <0,35 |
| 17.9 | DF-1 | 0,5 m | I D | 1,2 | 3,7 | I D |
| " | DF-1 | 4-5 m | <13 | 0,28 | 4,0 | <0,13 |
| " | DF-1 | 95 m | I D | <0,20 | 4,7 | I D |
| 16.9 | EE-1 | 0,5 m | I D | 2,9 | 8,3 | <0,42 |
| " | EE-1 | 4-5 m | I D | 3,1 | 9,5 | <0,24 |
| " | EE-1 | 50 m | I D | 5,6 | 18,2 | <0,60 |
| " | FG-1 | 0,5 m | I D | 0,3 | 5,9 | I D |
| " | FG-1 | 4-5 m | I D | I D | 2,7 | I D |
| " | FG-1 | 100 m | <6,3 | <0,4 | 4,8 | I D |
| " | JH-1 | 0,5 m | I D | <0,04 | 1,4 | I D |
| " | JH-1 | 50 m | I D | I D | 2,3 | I D |
| " | JH-1 | 200 m | I D | I D | 3,5 | I D |

I D = ikke detekterbart

Fig. 1

Hydrografiske stasjoner i den igangværende resipientundersøkelse



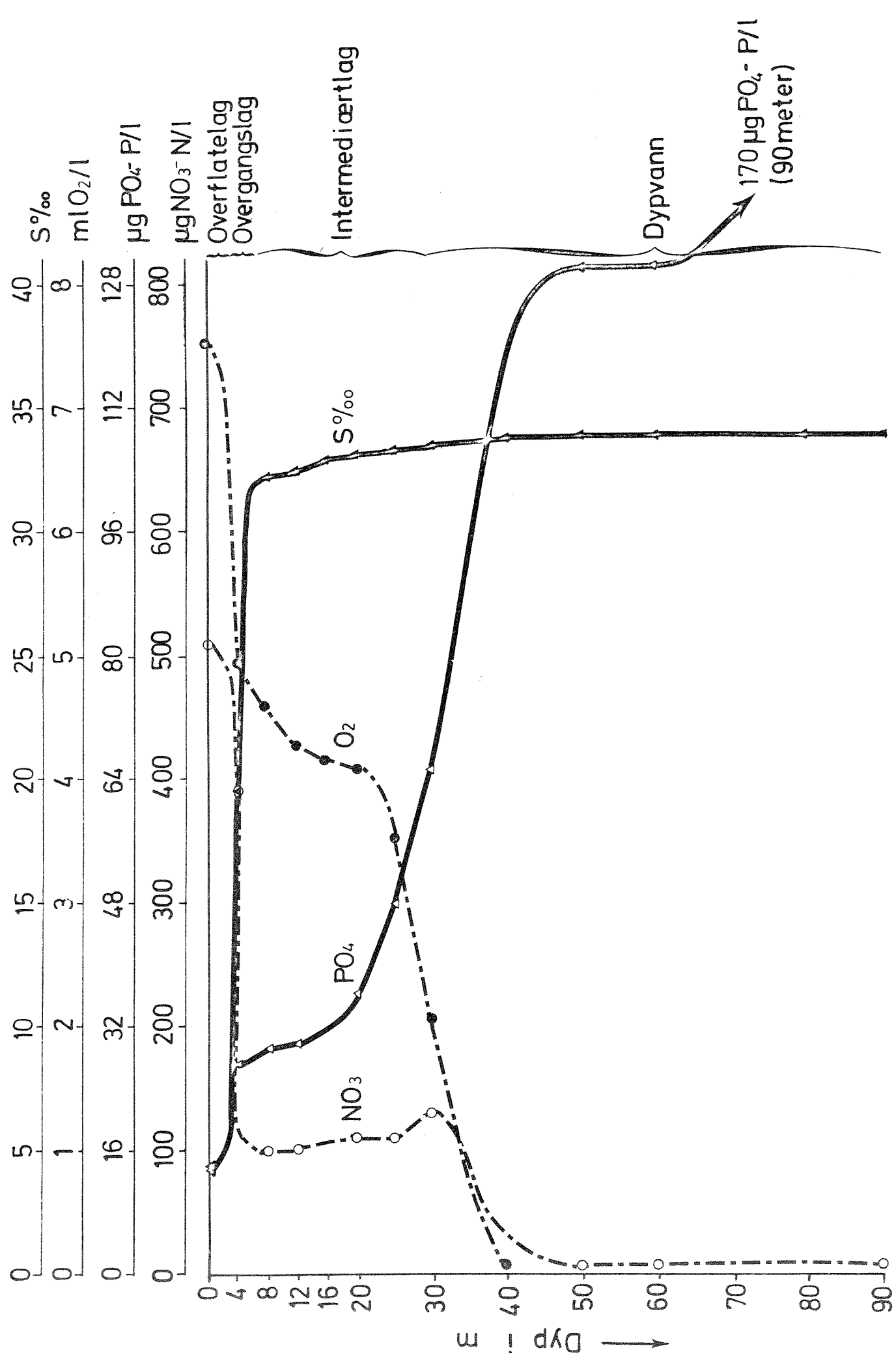


Fig. 2 Vertikalprofil på st. BC-1, 16.12.1975.

Langgående dybdesnitt Frierfjorden - Langesundsbukta

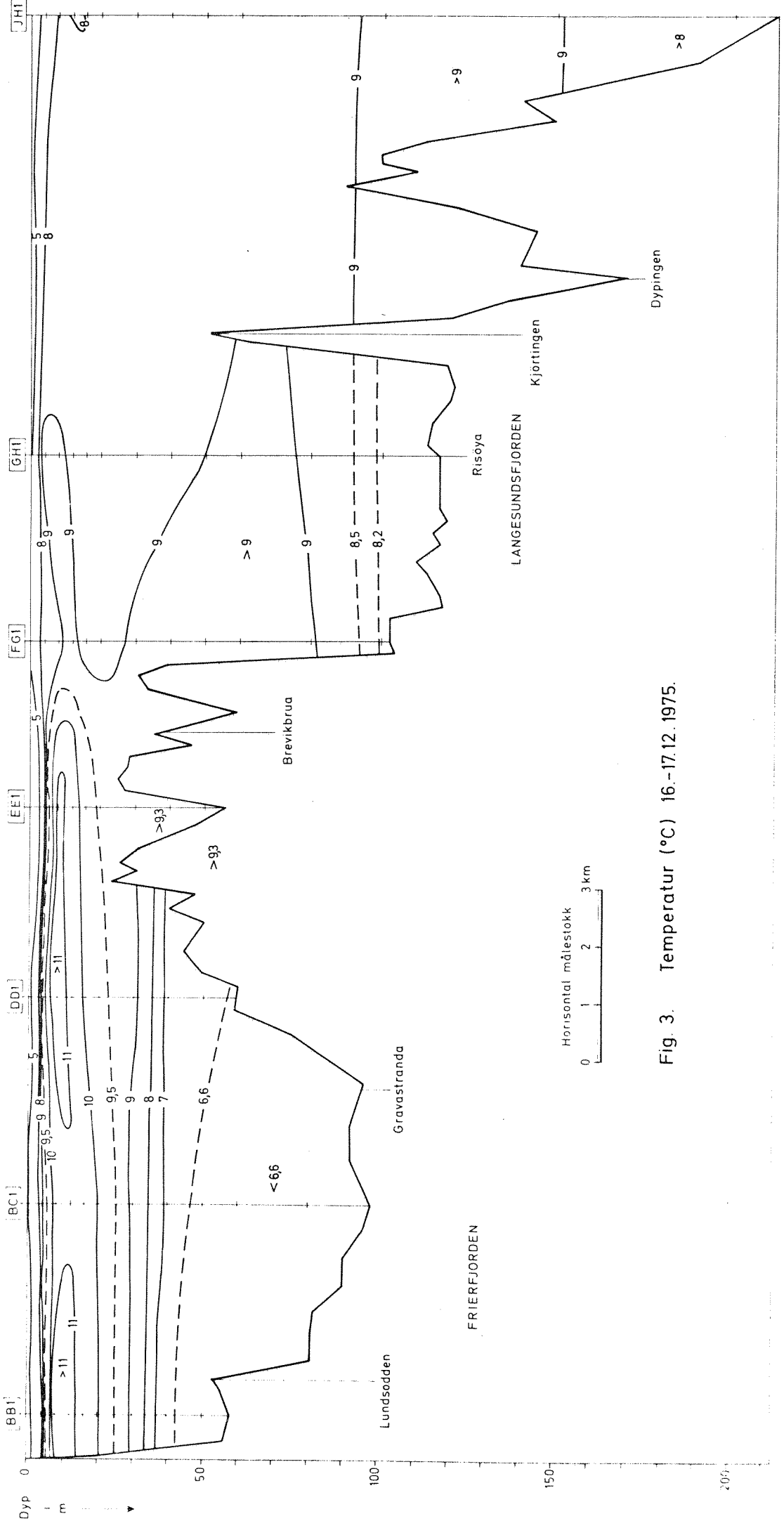


Fig. 3. Temperatur (°C) 16.-17.12. 1975.

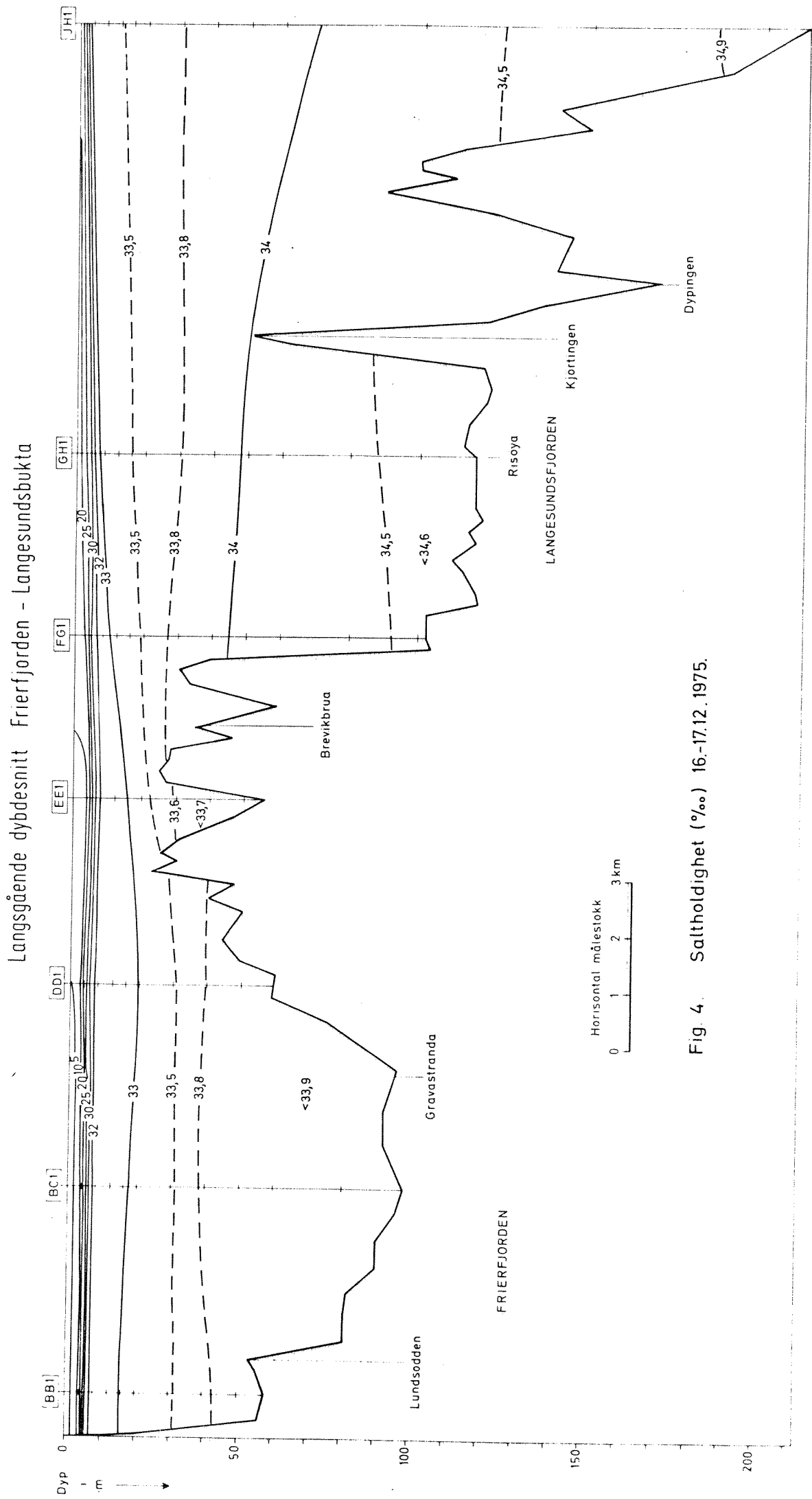


Fig. 4. Salttholdighet (‰) 16.-17.12. 1975.

Langsgående dybdesnitt Frierfjorden - Langesundsbukta

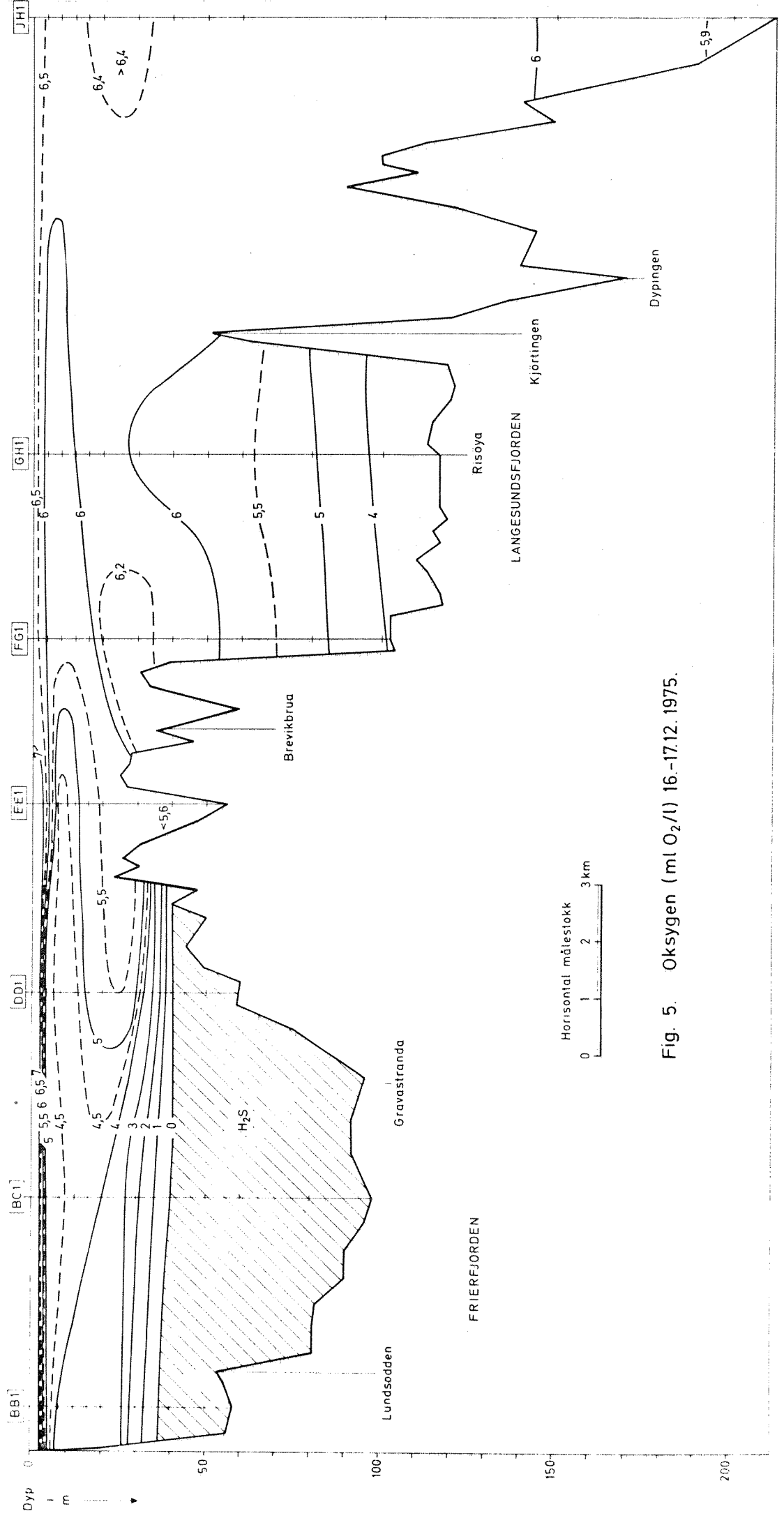


Fig. 5. Oksygen (ml O₂/l) 16.-17.12. 1975.

Langsgående dybdesnitt Eidangerfjorden - Langesundsbukta

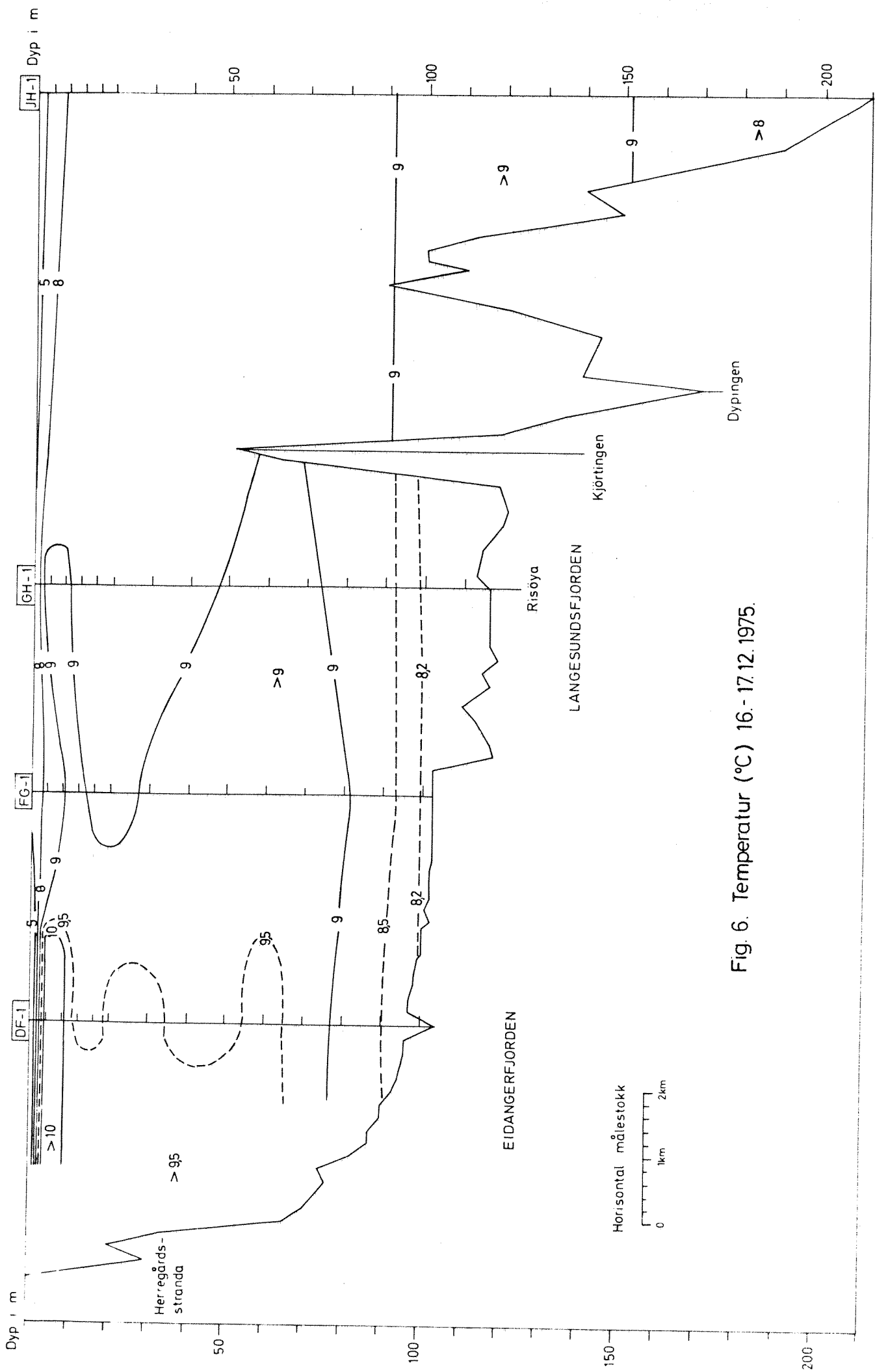


Fig. 6. Temperatur (°C) 16.-17.12.1975.

Langsgående dybdesnitt Eidangerfjorden - Langesundsbukta

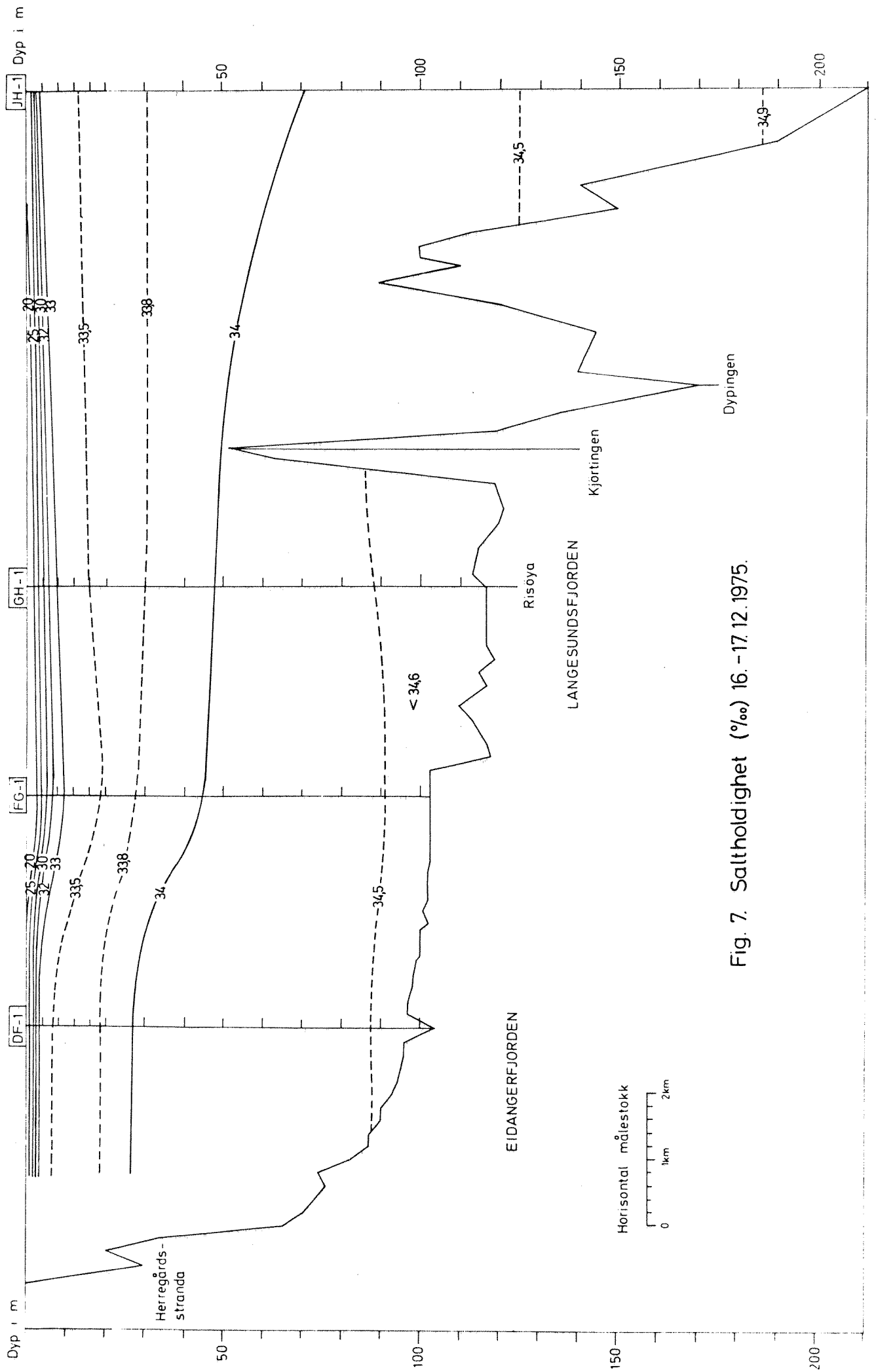


Fig. 7. Saltholdighet (‰) 16. -17.12.1975.

Langsgående dybdesnitt Eidangerfjorden - Langesundsbukta

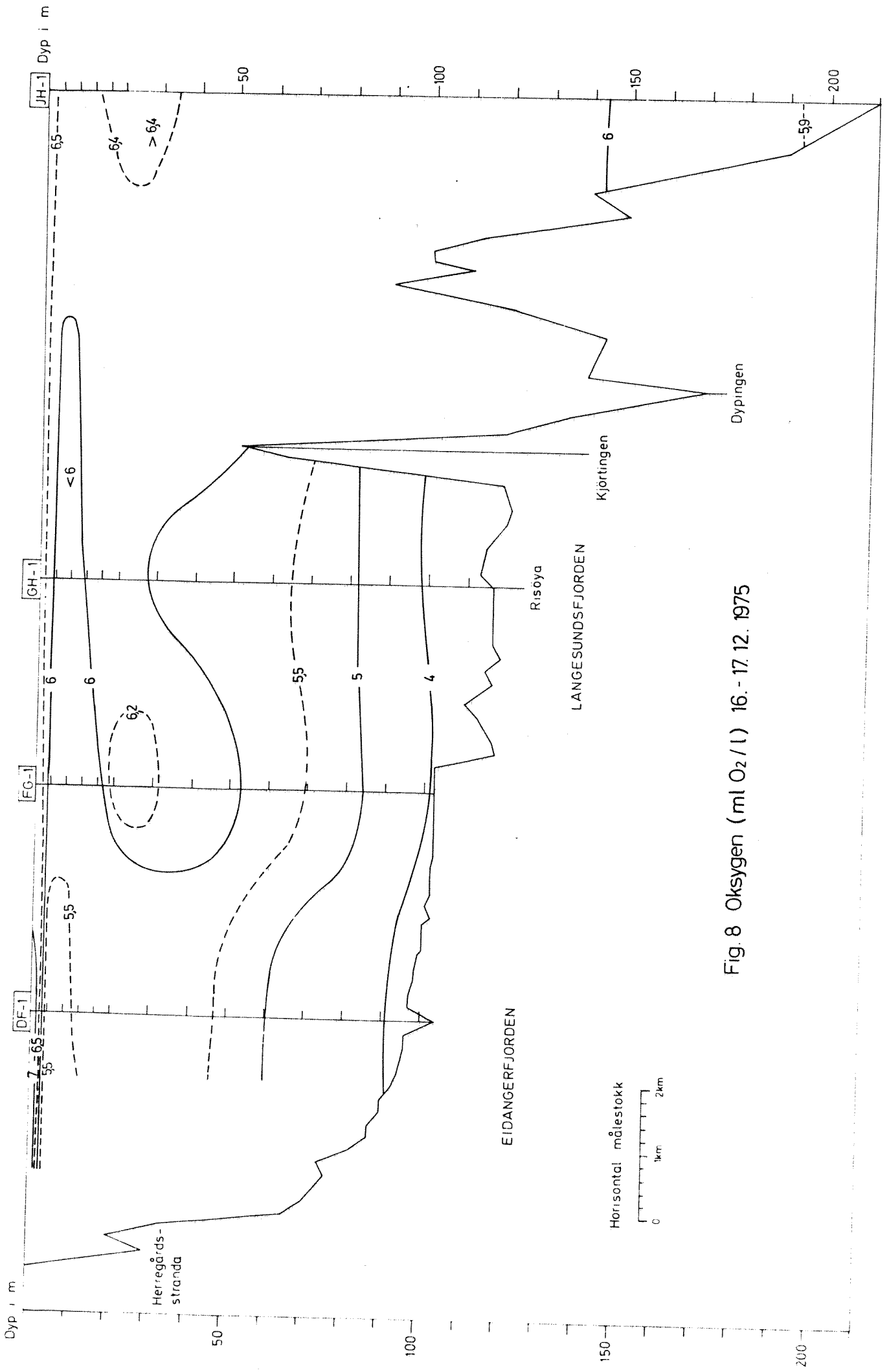


Fig. 8 Oksygen (ml O₂/l) 16.-17.12.1975

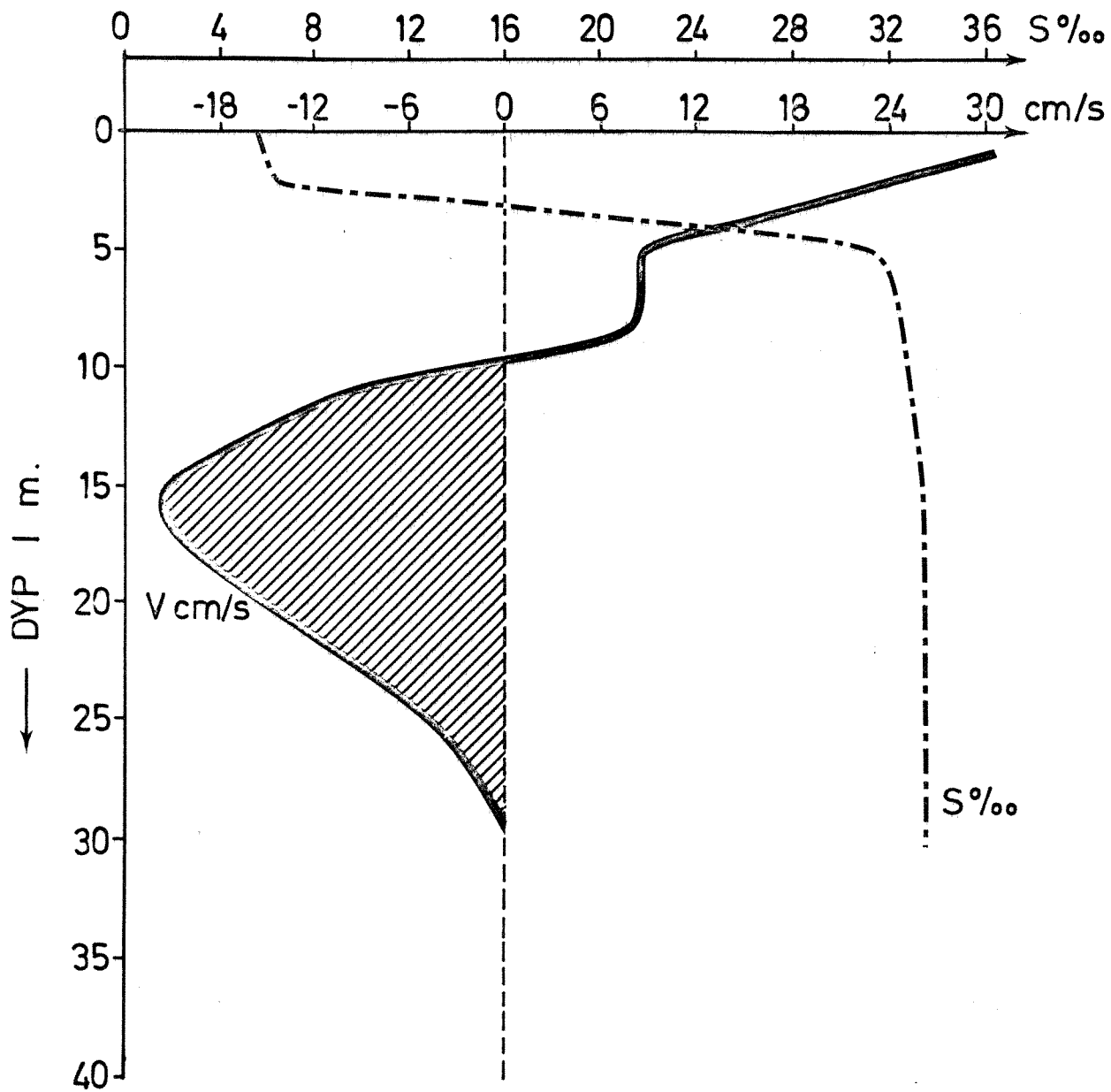


Fig. 9. St. EE-1 16.12.1975 kl.1445. Målinger av ström og saltholdighet. Ström dekomponert langs 90°(+)-270°(-).

Langsgående dybdesnitt Frierfjorden - Langesundsbukta

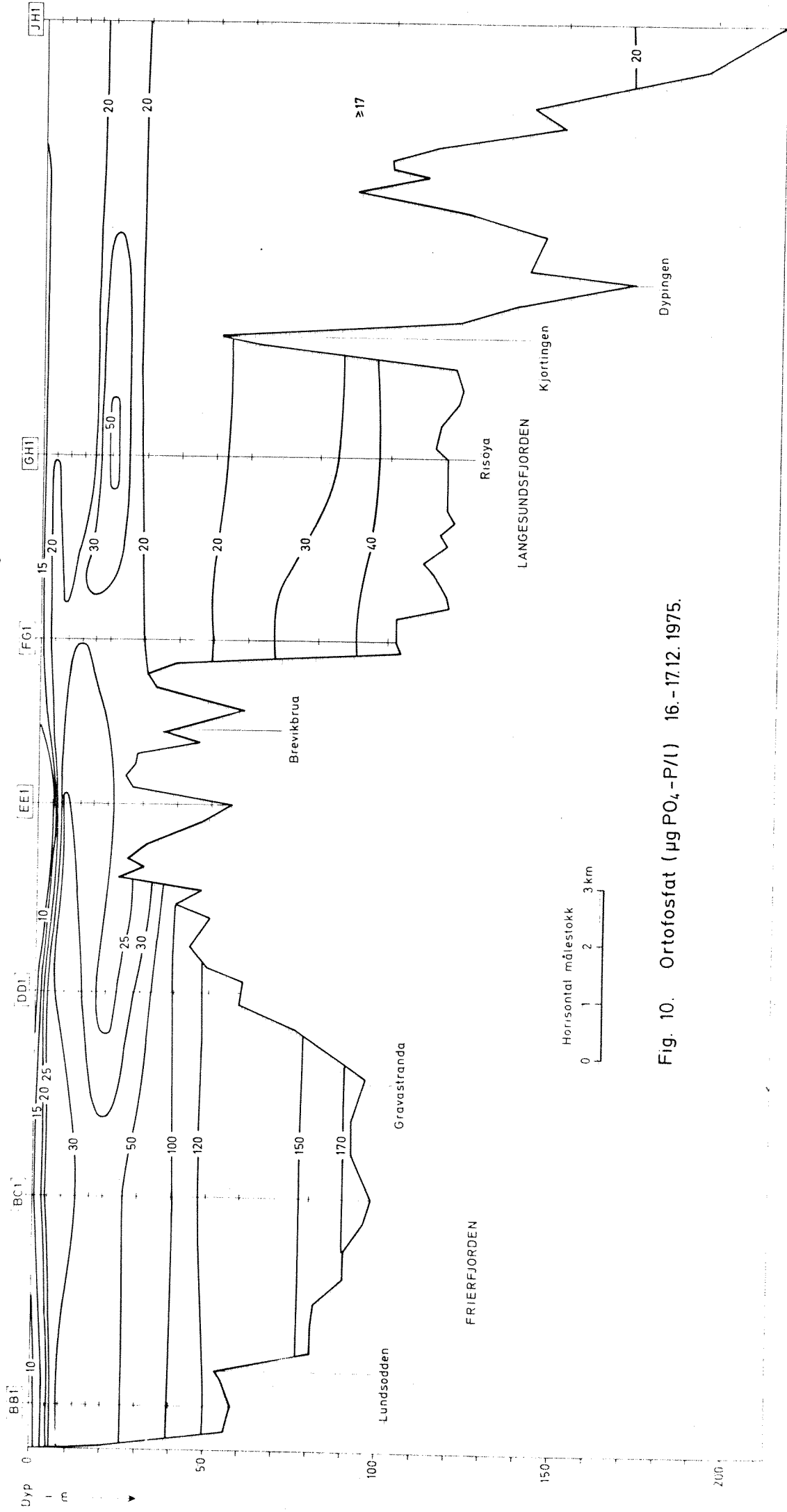


Fig. 10. Ortofosfat ($\mu\text{g PO}_4\text{-P/l}$) 16.-17.12. 1975.

Langsgående dybdesnitt Frierfjorden - Langesundsbukta

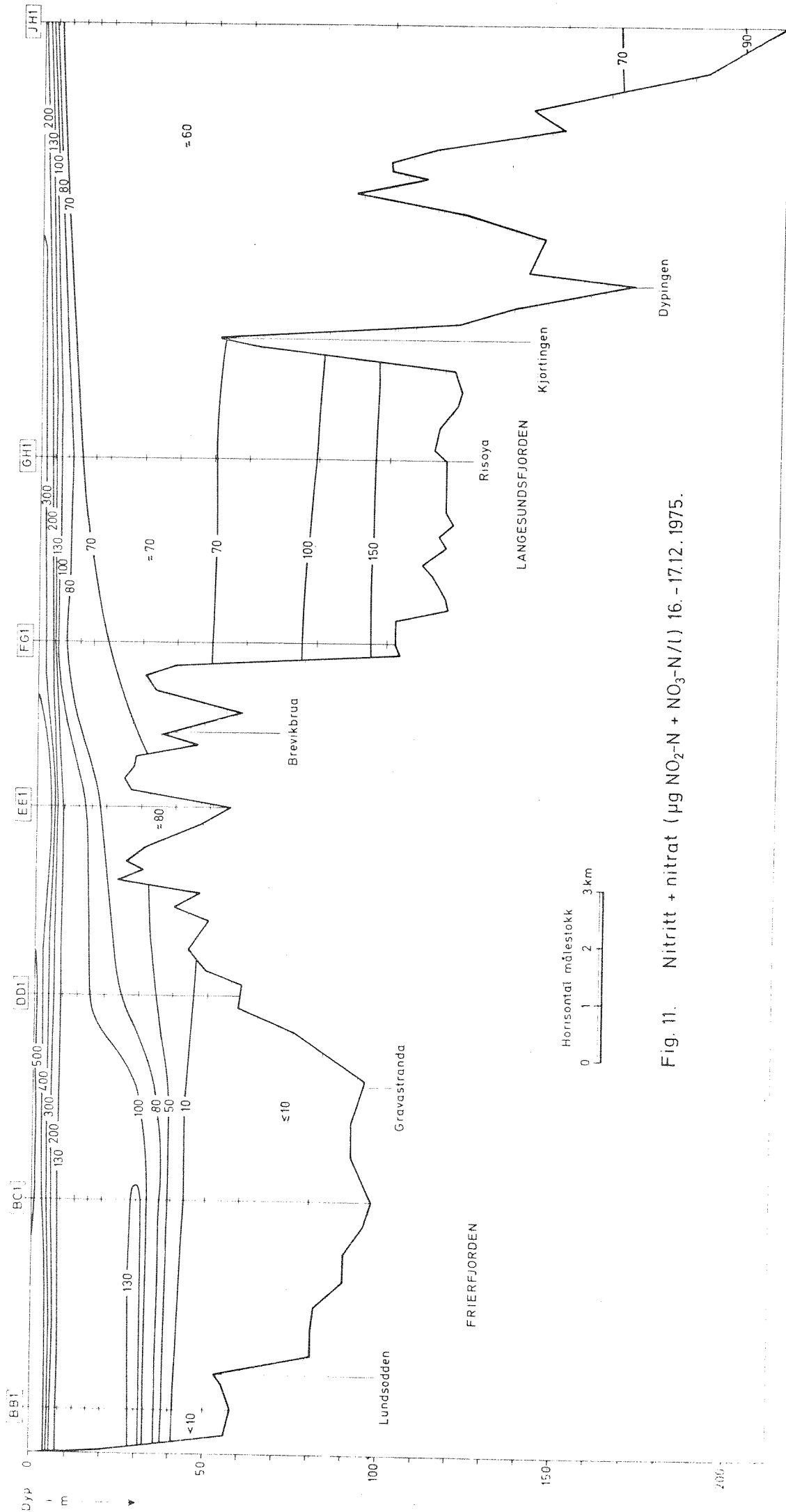


Fig. 11. Nitritt + nitrat ($\mu\text{g NO}_2\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N/l}$) 16.-17.12.1975.

Langsgående dybdesnitt Frierfjorden - Langesundsbukta

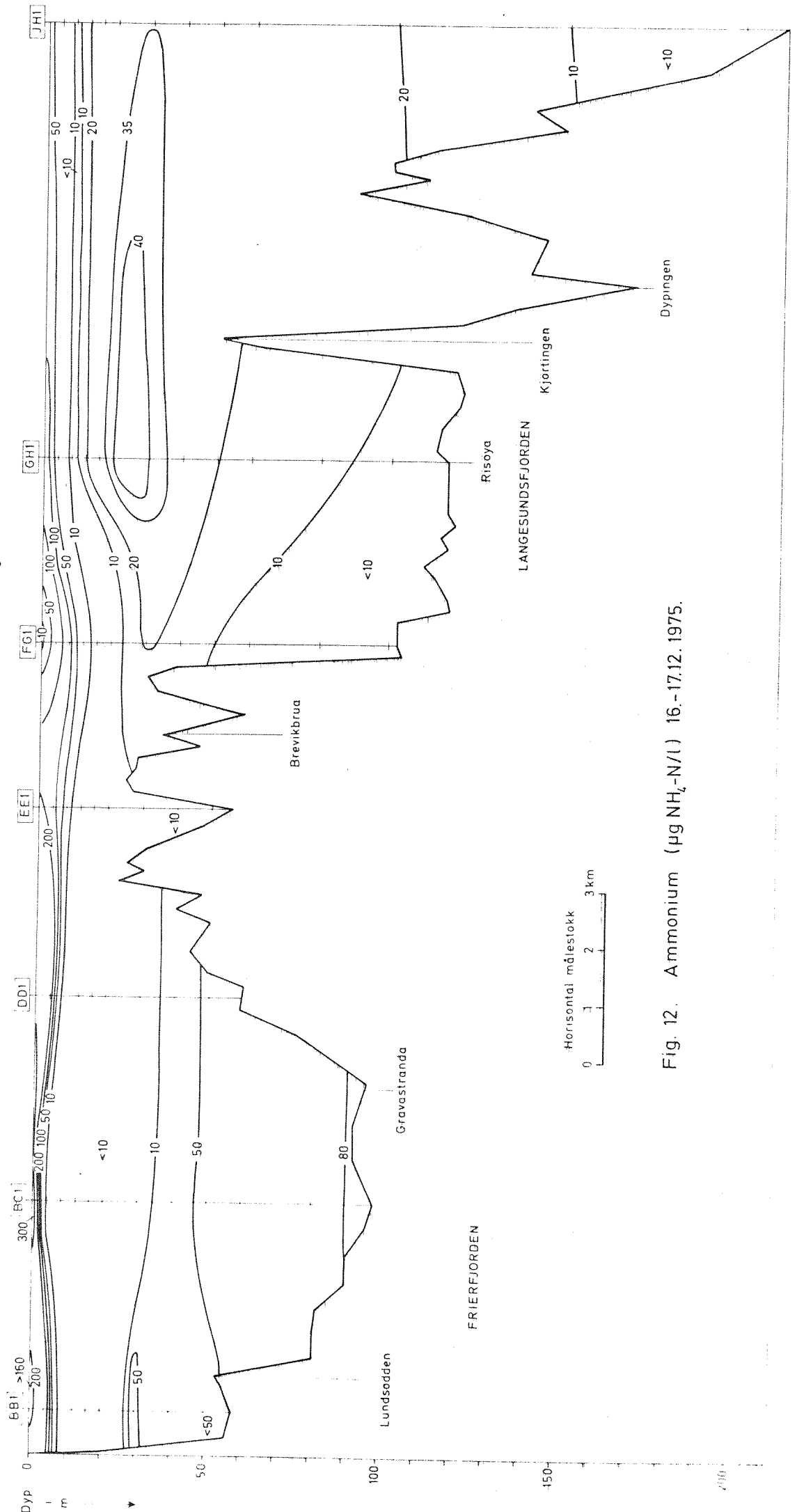


Fig. 12. Ammonium ($\mu\text{g NH}_4\text{-N/l}$) 16.-17.12. 1975.

Langsgående dybdesnitt Eidangerfjorden - Langesundsbukta

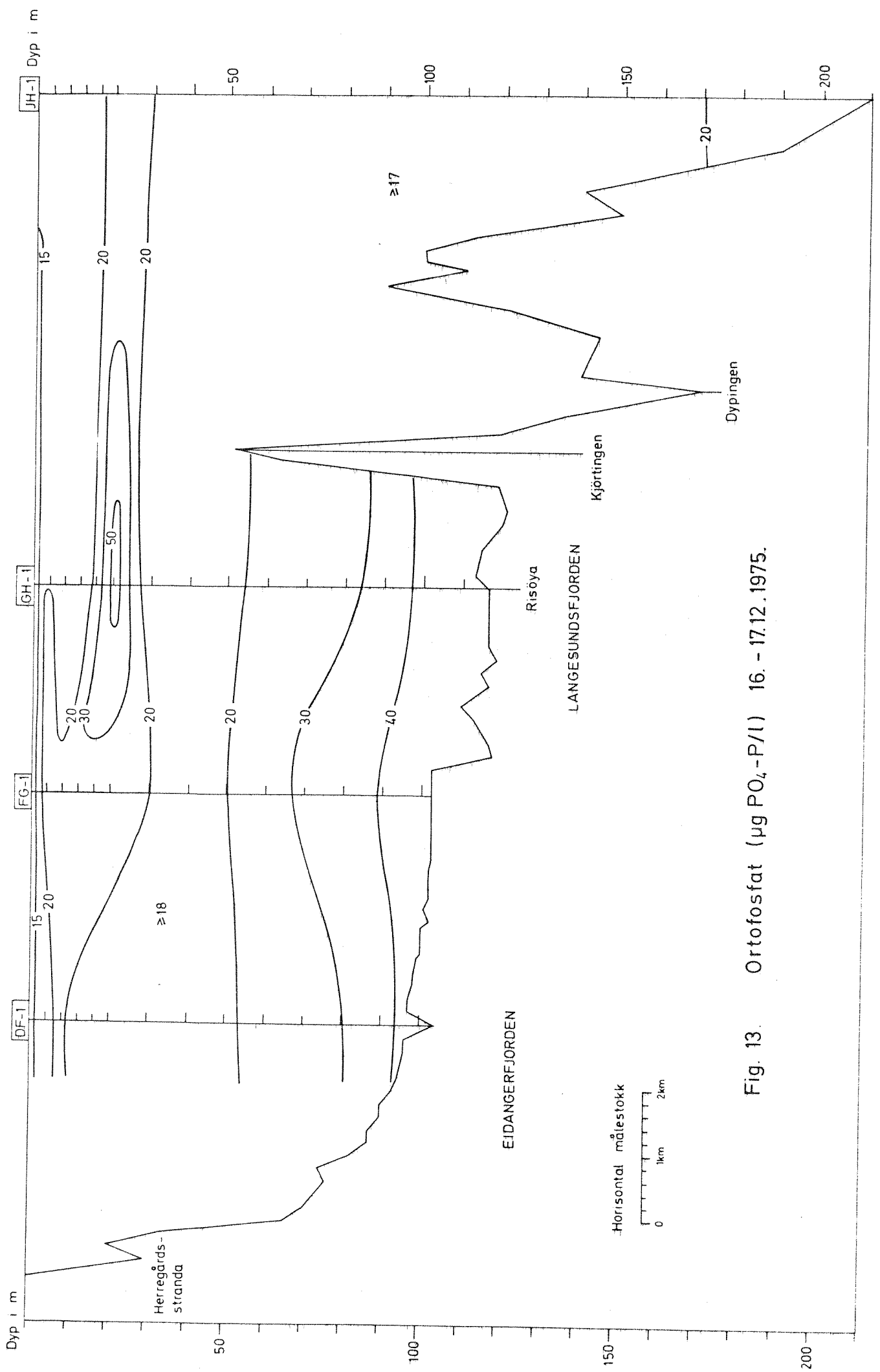


Fig. 13. Ortofosfat ($\mu\text{g PO}_4\text{-P/l}$) 16. - 17.12.1975.

Langsgående dybdesnitt Eidangerfjorden - Langesundsbukta

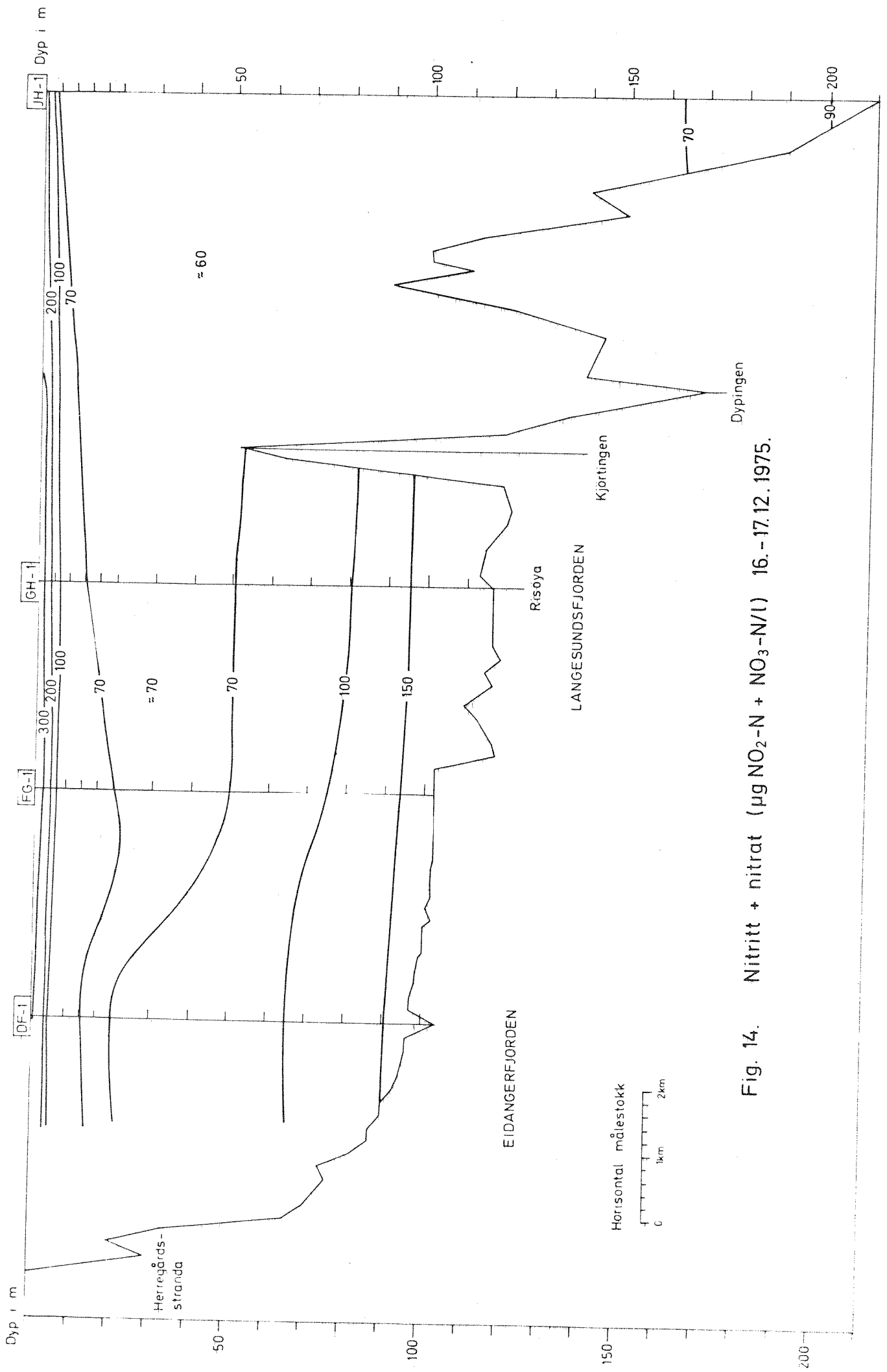


Fig. 14. Nitritt + nitrat ($\mu\text{g NO}_2\text{-N} + \text{NO}_3\text{-N/l}$) 16.-17.12.1975.

Langsgående dybdesnitt Eidangerfjorden - Langesundbukta

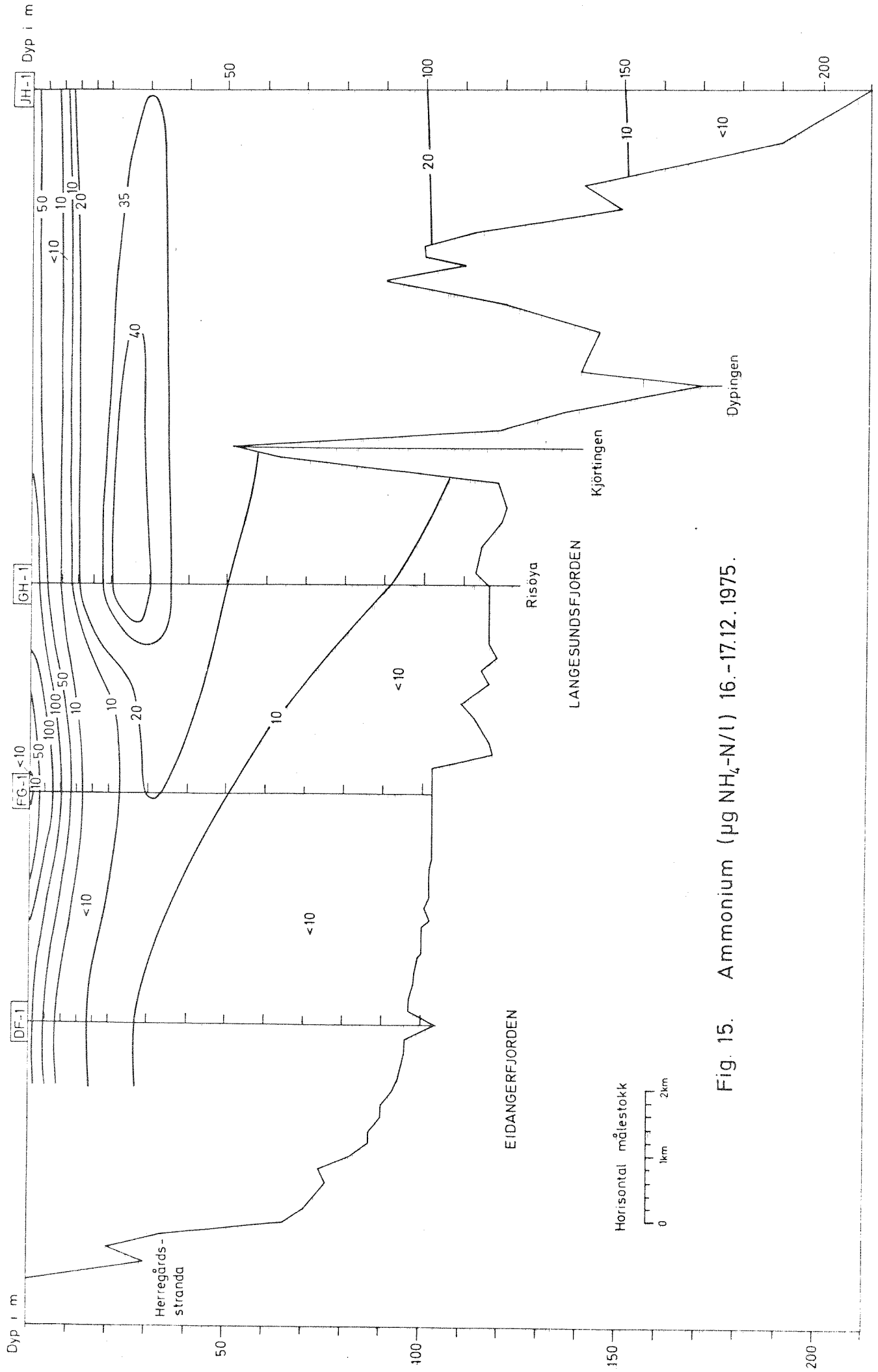


Fig. 15. Ammonium ($\mu\text{g NH}_4\text{-N/l}$) 16.-17.12.1975.