

INTERN TOKTRAPPORT

Fartøy: G.M. Dannevig
Tidsrom: 15. april - 1. mai 1991
Område: Nordsjøen/Skagerrak/Kattegat
Formål: Miljøundersøkelser
Personell: Didrik S. Danielssen (toktleder), Svein Erik Enersen, Vesla Fosback, Terje Jåvold, Øystein Paulsen, K. Horn (Oceanor) 3 dager.

Gjennomføring:

Det ble brukt CTD-sonde og samlet inn vannprøver fra alle stasjoner. Følgende parametre inngikk i programmet: temperatur, saltholdighet, oksygen, nitrat, nitritt, fosfat, silikat og klorofyll *a*. Det ble tatt en blandeprøve med like deler vann fra 0, 5, 10, 20 og 30 m dyp (dersom stasjon- en var så dyp) for algetelling i tillegg til en prøve fra 10 m dyp, og en prøve i det dyp der det var et utpreget maksimum. Temperatur- og saltholdighetsdata fra CTD-sonden ble overført hver 3. time over satelitt via Meteorologisk Institutt til HOV-senteret, Bergen. Stasjonsnettet er vist på Fig. 1, og Fig. 2 - 9 viser fordelingen av tempera- tur, saltholdighet, tetthet, oksygen, fosfat, nitrat, silikat og klorofyll *a* på alle snittene i det undersøkte området. I tillegg er temperatur og salt- holdighet i 0 m og største verdi av N:P-forholdet vist på Fig. 10-12.

Foreløpige resultater:

Ytre Skagerrak og Danmarks vestkyst (Fig. 2 og 3)

Temperaturen i overflatelaget var betydelig lavere på snittet Oksø- Hanstholm enn i 1990 (mellom 1 og 2°C), og liknet mer på forholdene i 1989. I dypet var også temperaturen mer varierende og lavere enn året før. Langs vestkysten av Danmark var temperaturen også lavere enn i de to foregående år, men høyere enn i 1988. På grunn av den sterke nordlige vind i dagene før observasjonene på Oksø-Hanstholm snittet ble det registrert forholdsvis lave saltholdigheter i overflatelaget langt ut i Skagerrak, mens forholdene helt inne ved danskekysten var som i de to foregående år med saltholdighet på mellom 33 og 34‰, i motsetning til i 1988 hvor saltholdigheten der var en del lavere. Langs vestkysten var forholdene omtrent som året før, mens det i 1989 og 88 var noe lavere saltholdighet på stasjonene nærmest land.

På Oksø-Hanstholmsnittet var det høye oksygenverdier i overflatelaget med metning på over 100%. Dypest nede var oksygenmengden steget fra 5,5 ml/l i 1990 til over 6 ml/l noe som viser at det der har foregått en utskiftning av dypvannet. Her ble det nå registrert saltere og tyngre vann enn i 1990 og med tetthet på over 27,6. I både 1989 og 88 var det også mindre enn 6 ml/l nær bunnen. Oksygenmetningen var nå over 90% i dypvannmassene. Det ble registrert høye oksygenverdier på alle snittene langs vestkysten i hele vannmassene, og metningen var over 100%. Det var lave fosfatkonsentrasjoner i overflaten på hele Oksø-Hanstholm- snittet og nærmest land på vestkysten. Bortsett fra på snittet helt nede ved Esbjerg som ikke ble tatt de foregående år var det litt mer fosfat igjen lenger ute, men ikke så mye som året før. Nærmest bunnen i den

dypeste delen av Oksø-Hanstholmsnittet var konsentrasjonene nå lavere enn i 1989 og 90, hvilket må skyldes den ovenfor nevnte utskiftningen av dypvannet. Dette gjaldt også for nitrat og silikat.

I overflatevannmassene på Oksø-Hanstholmsnittet var det lite nitrat, bortsett fra noe helt inne ved norskekysten, og store mengder nærmest danskekysten i Jyllandstrømmen, men ikke så mye som året før. Under ca 20 meter over store deler av snittet var både nitrat og fosfat tilstede. I kystvannet langs vestkysten ble det registrert økende mengder jo lenger syd man kom, men ikke så mye som i de foregående år. I motsetning til i 1990 var det lite nitrat tilstede på den ytre delen av snittene bortsett fra på Husby Klit-snittet. Dette var også det eneste området hvor det var noe silikat tilstede. I overflatelaget på Oksø-Hanstholmsnittet ble det heller ikke registrert noe silikat. På dette snittet ble de høyeste klorofyll-verdiene målt nær danskekysten, men noe klorofyll ble også registrert over store deler av snittet (mer enn i foregående år), uten at det noen steder ble funnet store maksima. Langs vestkysten var mengdene omtrent som i 1990, og mindre enn i 1989. Det var lite dinoflagellater i området, av nakne monader ble det observert en del *Phaeocystis pouchetii* på Oksø-Hanstholmsnittet, ca. 1/2 mill. c/l på st 91 og 93, i tillegg til ca. 1,5 mill c/l av *Dinobryon sp.* på st. 88. For øvrig ble det observert lite alger i området.

Høye N:P-forhold ble bare funnet innerst ved danskekysten på snittet Oksø-Hanstholm (Fig. 12), i tillegg til de tre sydligste snittene på danskekysten hvor det var sterkt økende verdier sydover langs kysten, og med også etterhvert større utbredelse utover fra kysten.

Kattegat (Fig 4 og 5)

Temperaturen i overflaten var ca. 7°C i hele området. På stasjonene langs vestkysten av Sverige (st. 128, 129 og 130) var det sterkere sjiktning ned til 20 m (ca. 5°C) enn på de resterende stasjonene. Denne forskjellen i de to områdene og så lave temperaturer som ca. 5°C ble ikke registrert i de to foregående år. Temperaturforholdene på snittet Gøteborg-Fredrikshavn var lavere enn i de to foregående år, og omtrent som i 1988.

Bortsett fra st. 127 ut for Øresund som hadde meget lave overflatesaltholdigheter, var saltholdigheten høyere i overflaten enn i de to foregående år, og sprangsjiktet lå som i tidligere år mellom 10 og 20 m dyp. Saltholdighetsfordelingen i de øvre vannmasser på snittet Gøteborg-Fredrikshavn liknet også det som ble registrert i 1988, og i motsetning til i 1989 og 1990. I dypet var det imidlertid noe saltere og tyngre vann. Som i tidligere år ble det mot bunnen registrert synkende oksygenkonsentrasjoner sydover i Kattegat, og med de laveste verdiene i den østlige delen og ut for Øresund. Situasjonen liknet på den som ble funnet i 1990, og forholdene var gode som de gjerne er på denne tiden av året. Minst oksygen var det på st. 127 i 20 m dyp (4,89 ml/l).

Som i tidligere år var det lite fosfat i de øvre vannmasser mellom 0 og 10 m dyp, bortsett fra på st. 125 og 127 hvor konsentrasjonene i år økte allerede under 5 m dyp. I dypet var konsentrasjonene høye, omtrent som ved en vintersituasjon. Nitratkonsentrasjonene viste det samme bildet som fosfat og liknet på tidligere år, og her var det også en viss konsentrasjonsøkning på st. 125 og 127 allerede under 5 m dyp. I dypet lå konsentrasjonene på 11 - 13 μmol bortsett fra på st. 126 hvor de var halvert. De

største silikatkonsentrasjonene i overflaten ble funnet nær Øresund og nord for denne stasjonen. For øvrig var det lave konsentrasjoner ned til 10 m dyp, og i dypet var det høye verdier og ikke så store variasjoner mellom stasjonene som i tidligere år.

På snittet Göteborg-Fredrikshavn var det betydelig mer fosfat tilgjengelig relativt høyt oppe i vannmassene enn tidligere år, allerede på 20 dyp var det 0,6 μmol eller mer over hele snittet. Det samme var også tilfelle med nitrat hvor det var 10 μmol eller mer i dette dypet. Det var imidlertid ikke tilstede noe utpregete maksima i noe dyp som i 1989. På samme vis og som i 1989 var det også høye konsentrasjoner av silikat under 20 m dyp. I den dypeste delen av snittet sank imidlertid konsentrasjonene av alle næringssaltene. Her var det noe saltere og varmere vannmasser. Det var ingen store klorofyllverdier i området med unntak av et lite maksima mot danskekysten i 5 - 10 m dyp på snittet, og i 10 m dyp på st. 125. Det var generelt lite alger tilstede, av diatoméene dominerte *Chaetoceros spp.*, *Leptocylindrus danicus* og *Skeletonema costatum*, og det var lite dinoflagellater. Det var ingen store skjevheter med høye N:P-forhold i Kattegat (Fig. 12).

Indre Skagerrak (Fig. 6-9)

Også i indre Skagerrak var temperaturen i store deler av vannmassene 1-2°C lavere enn i de to foregående år, og i motsetning til 1988 hvor den var enda noe lavere (ca. 1°C). På danskesiden og mot svenskekysten (Måseskärsnittet) var det salt, tungt vann helt opp til ca. 50 m dyp (27,5 - isopyknen), mens den lå mellom 100 - 200 m dyp midt i Skagerrak og på norskekysten. Nær bunnen var tettheten over 27,6. I overflaten var salt-holdigheten noe høyere enn i de to siste årene, og lå mellom 25 og 29‰ over store deler av indre Skagerrak. I den dypeste delen av Skagerrak var det som tidligere nevnt skjedd en utskiftning av vannmassene. I 630 m og 600 m dyp var for eks. oksygenkonsentrasjonene steget fra 5,04 ml/l og 5,35 ml/l til henholdsvis 6,73 ml/l og 6,64 ml/l fra 31/1-91 til 1/5-91. På grunn av denne dypvannsfornyelsen har også konsentrasjonene av fosfat, nitrat og silikat blitt tildels sterkt redusert (Tabell 1).

Tabell 1

Konsentrasjonen av fosfat, nitrat og silikat i μM i 600 og 630 m dyp på snittet Totungen-Hirtshals 31/1-91 og 1/5-91.

Dyp (m)	PO ₄		NO ₃		SiO ₄	
	31/1	1/5	31/1	1/5	31/1	1/5
600	1,29	0,85	13,56	11,23	13,43	6,65
630	1,42	0,77	13,69	10,75	14,33	5,20

I overflatelaget var det lite fosfat bortsett fra på stasjonene nærmest Hirtshals som hadde 0,5 - 0,6 μM i hele vannmassen. Dette var også tilfelle for nitrat, og hvor det også på danskekysten ble observert noe i overflaten (3-6 μM). Under sprangsjiktet (20-30 m dyp) var det imidlertid tilstede normale konsentrasjoner av både fosfat og nitrat. Fordelingen av silikat viste også det samme bilde.

Det var lave klorofyll *a* -mengder i hele indre Skagerrak. Det var lite dinoflagellater i området, og diatoméer ble vesentlig registrert nærmest svenske- og norskekysten. Nakne monader ble vesentlig funnet inn mot svenskekysten på st. 144 og 145 (*Phaeocystis pouchetii* 600000 c/l st.145)

Utfør den svenske vestkysten og syd for Jomfruland ble det funnet noe forhøyete N:P-verdier (Fig. 12). I tillegg ble det i et lite område nord for Skagen funnet noe forhøyete N:P-verdier. Et liknende forhold ble observert i dette området både i 1990 og 1989. Det ble imidlertid ikke funnet så store N:P-verdier i 1991 som i tidligere år i Skagerrak-området.

D.S. Danielssen

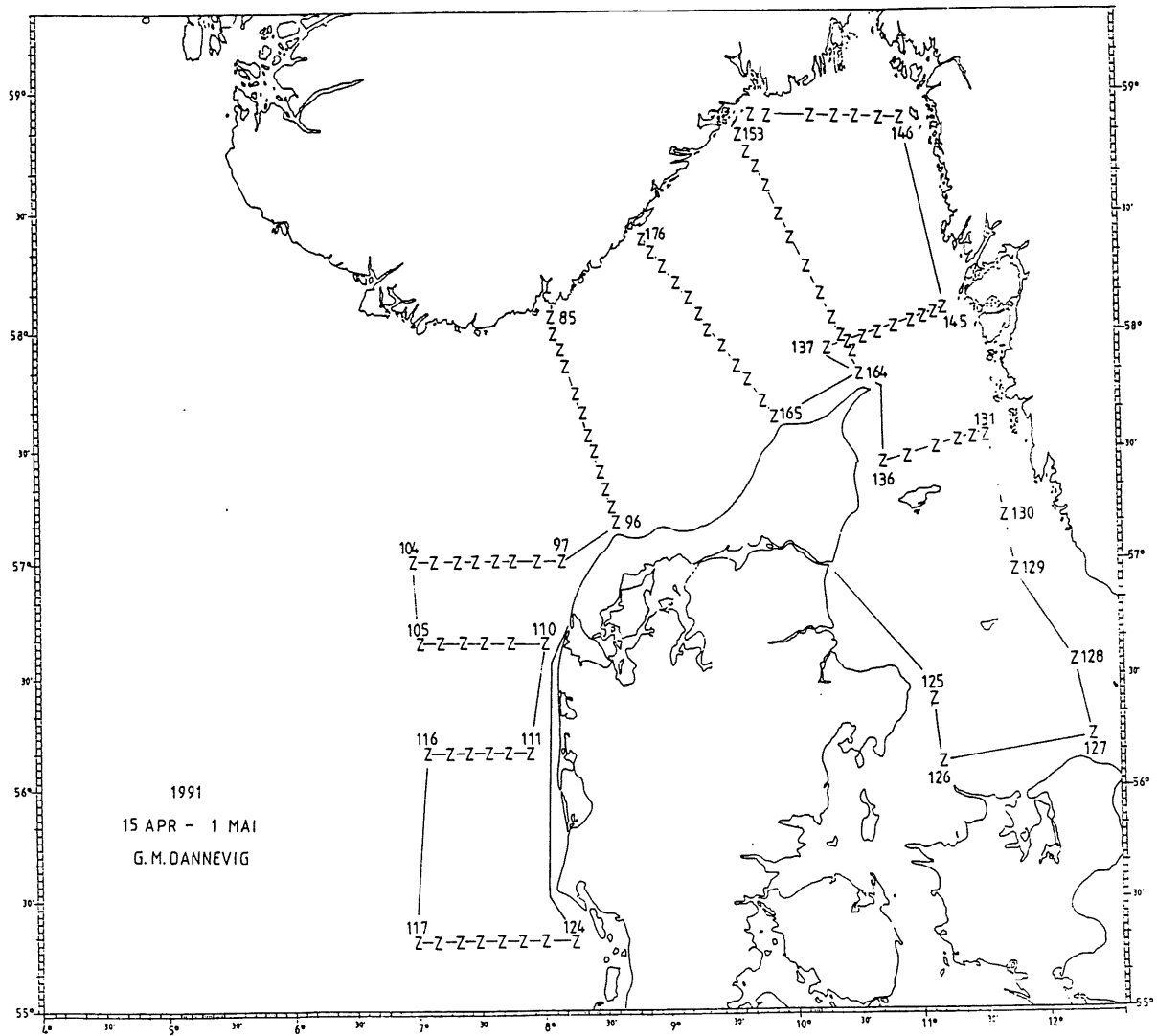


Fig. 1. Kart over stasjonsnettet 15. april - 1. mai 1991. Z: hydrografiske stasjoner.

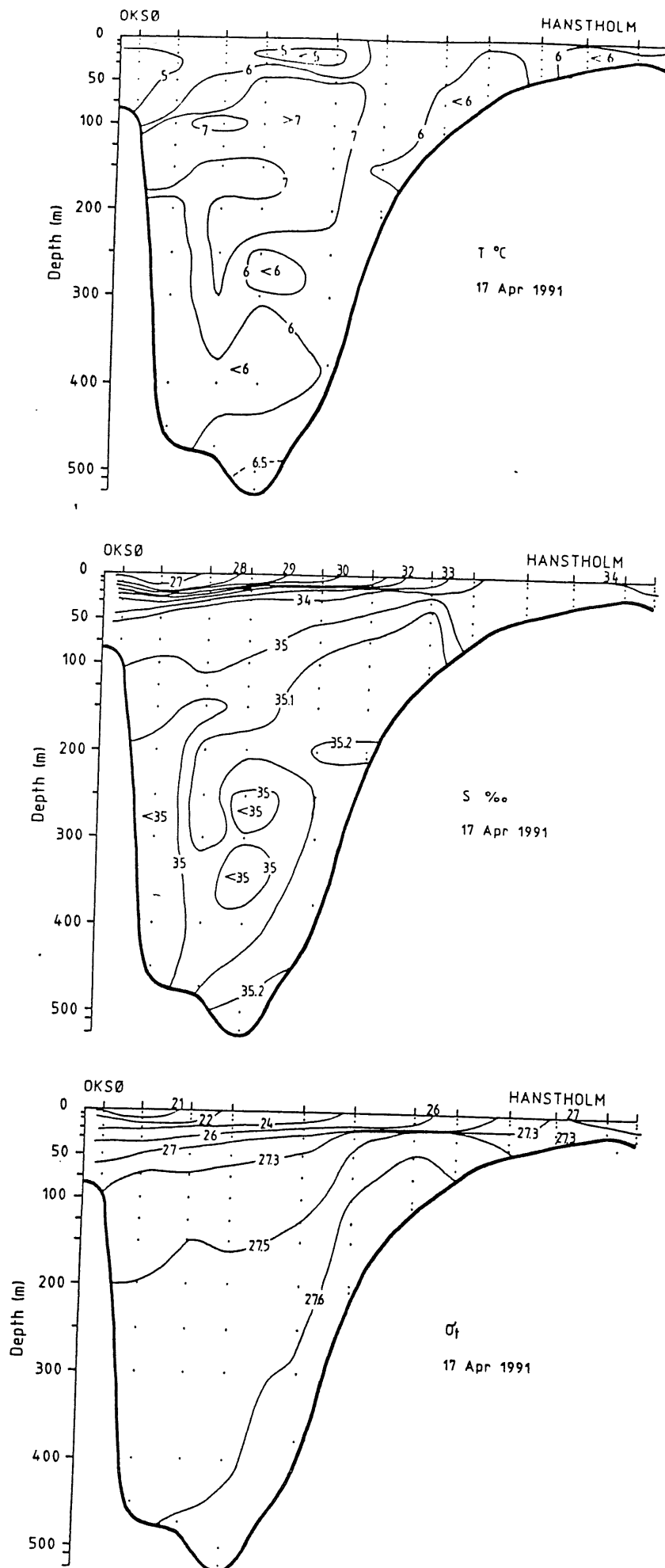


Fig. 2. Fordelingen av temperatur, saltholdighet, tetthet, oksygen, fosfat, nitrat, silikat og klorofyll *a* på snittet Oksø-Hanstholm.

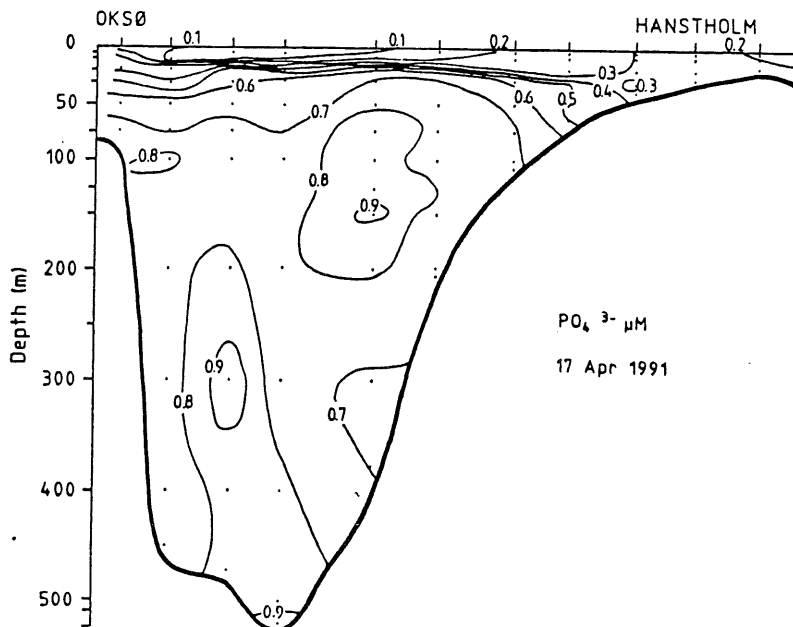
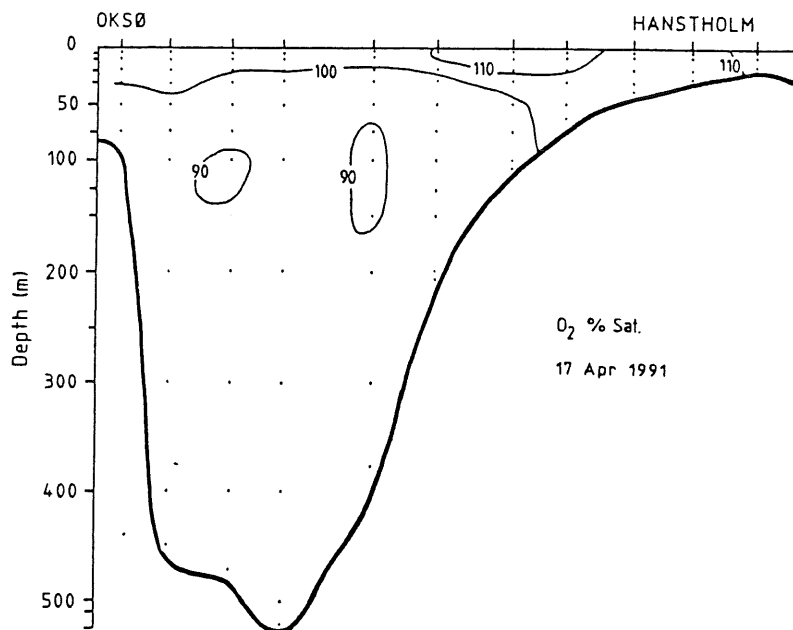
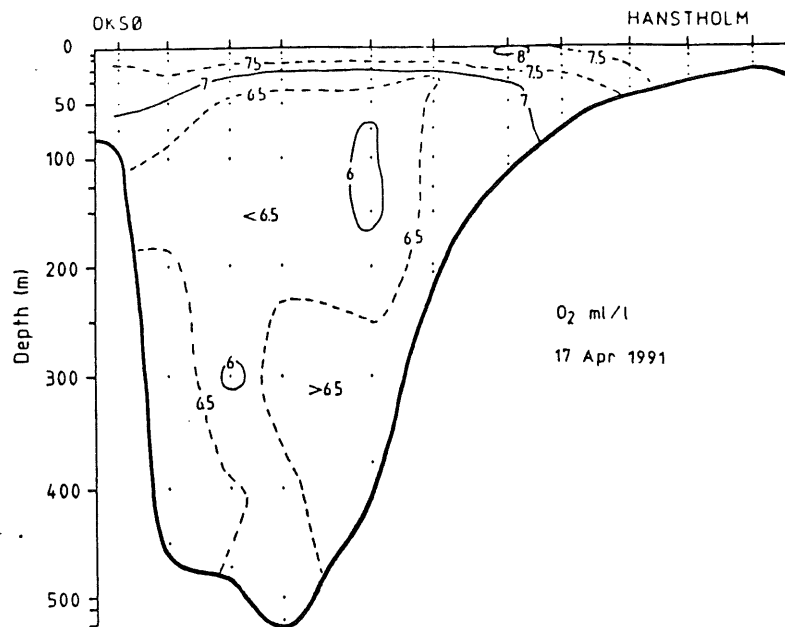


Fig. 2. Forts.

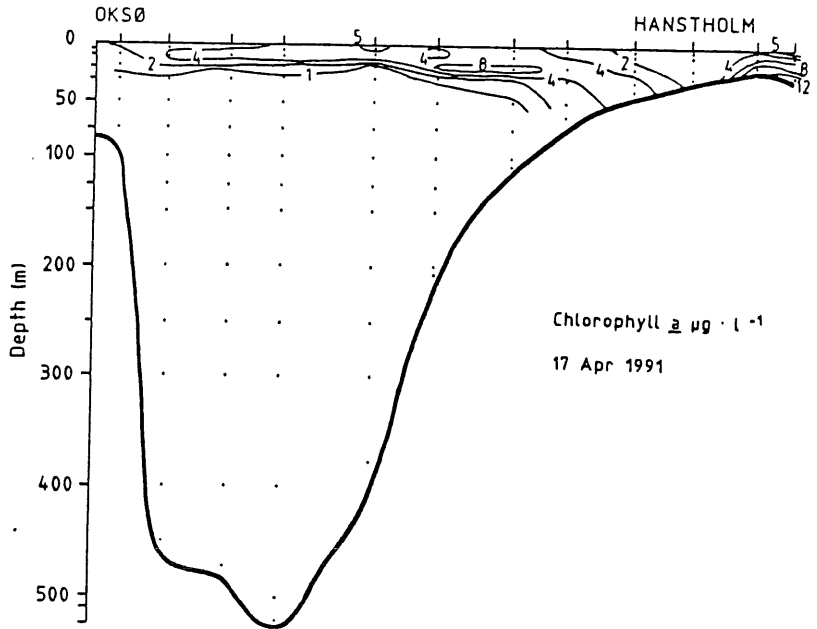
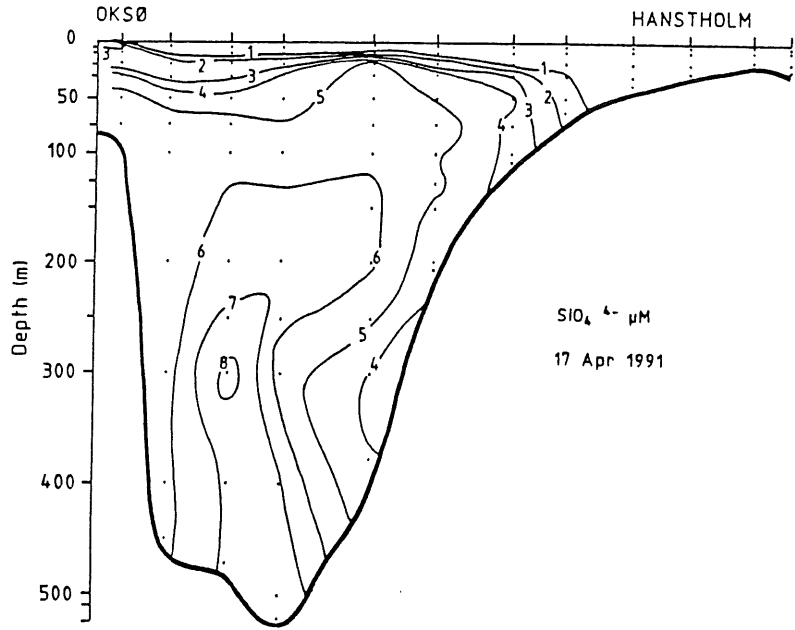
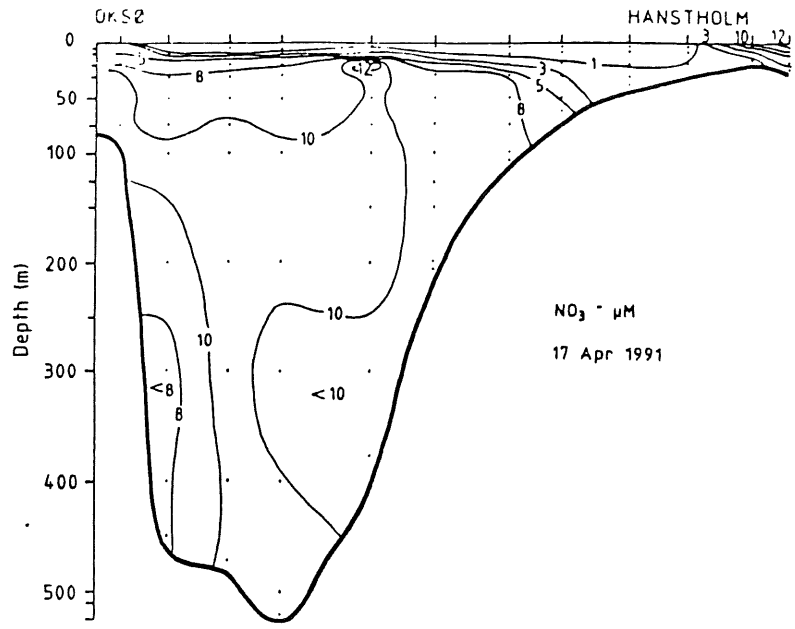


Fig. 2. Forts.

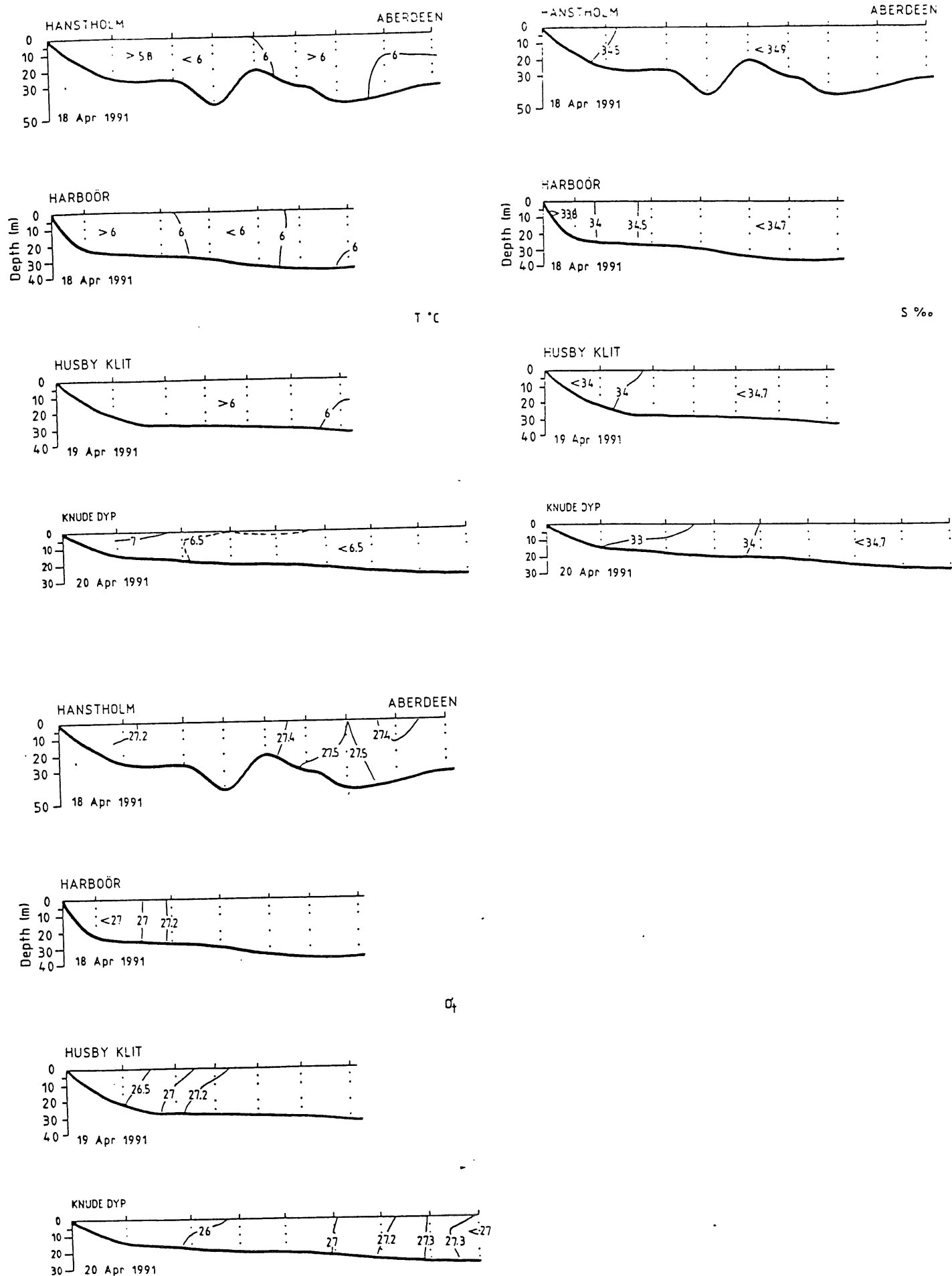


Fig. 3. Fordelingen av temperatur, saltholdighet, tetthet, oksygen, fosfat, nitrat, silikat og klorofyll *a* på snittene Hansthholm mot Aberdeen, Harboør, Husby Klit og Knude dyp.

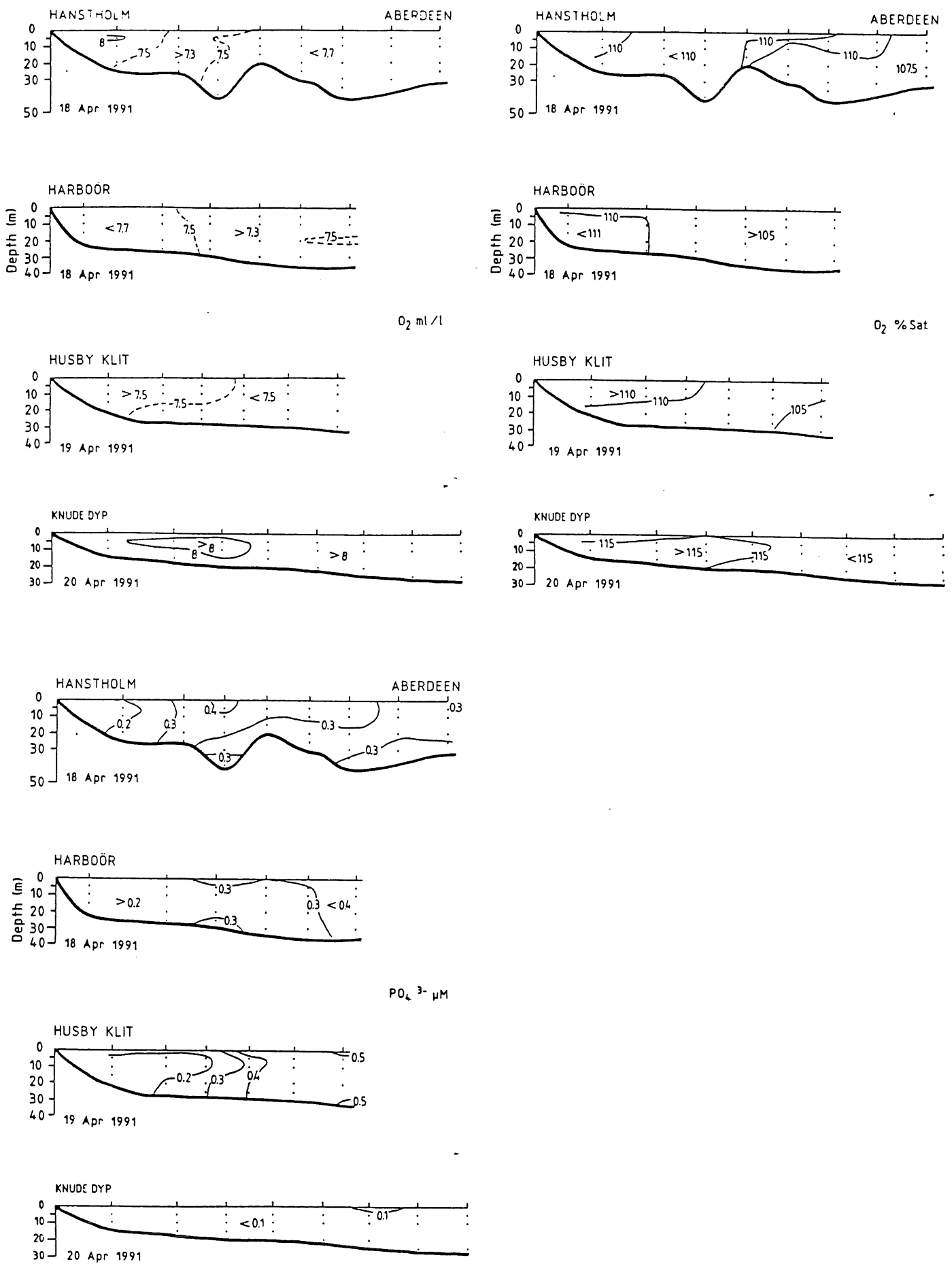


Fig. 3. Forts.

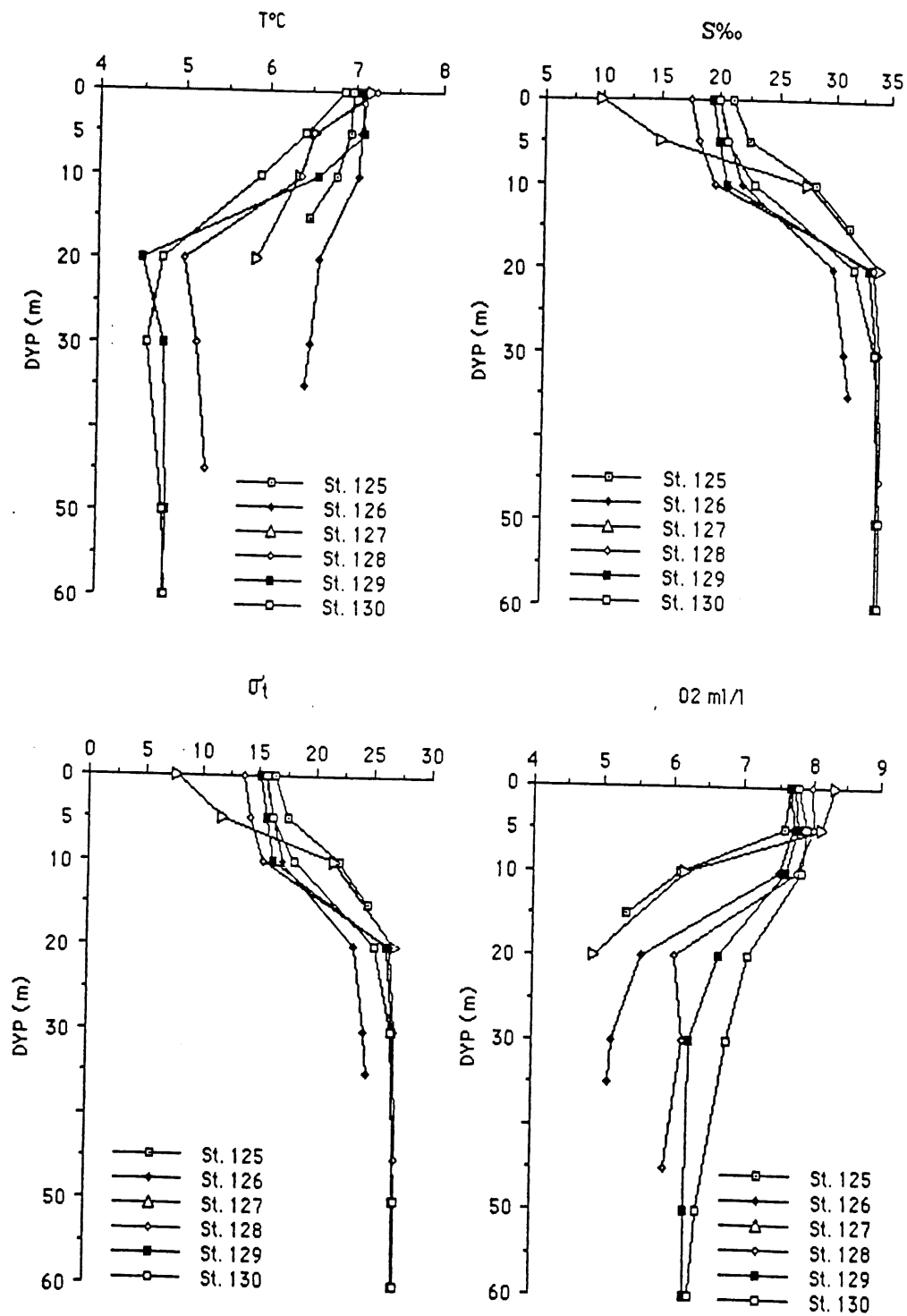


Fig. 4. Fordelingen av temperatur, saltholdighet, tetthet, oksygen, fosfat, nitrat, silikat og klorofyll *a* på st. 125-130 (Kattegat).

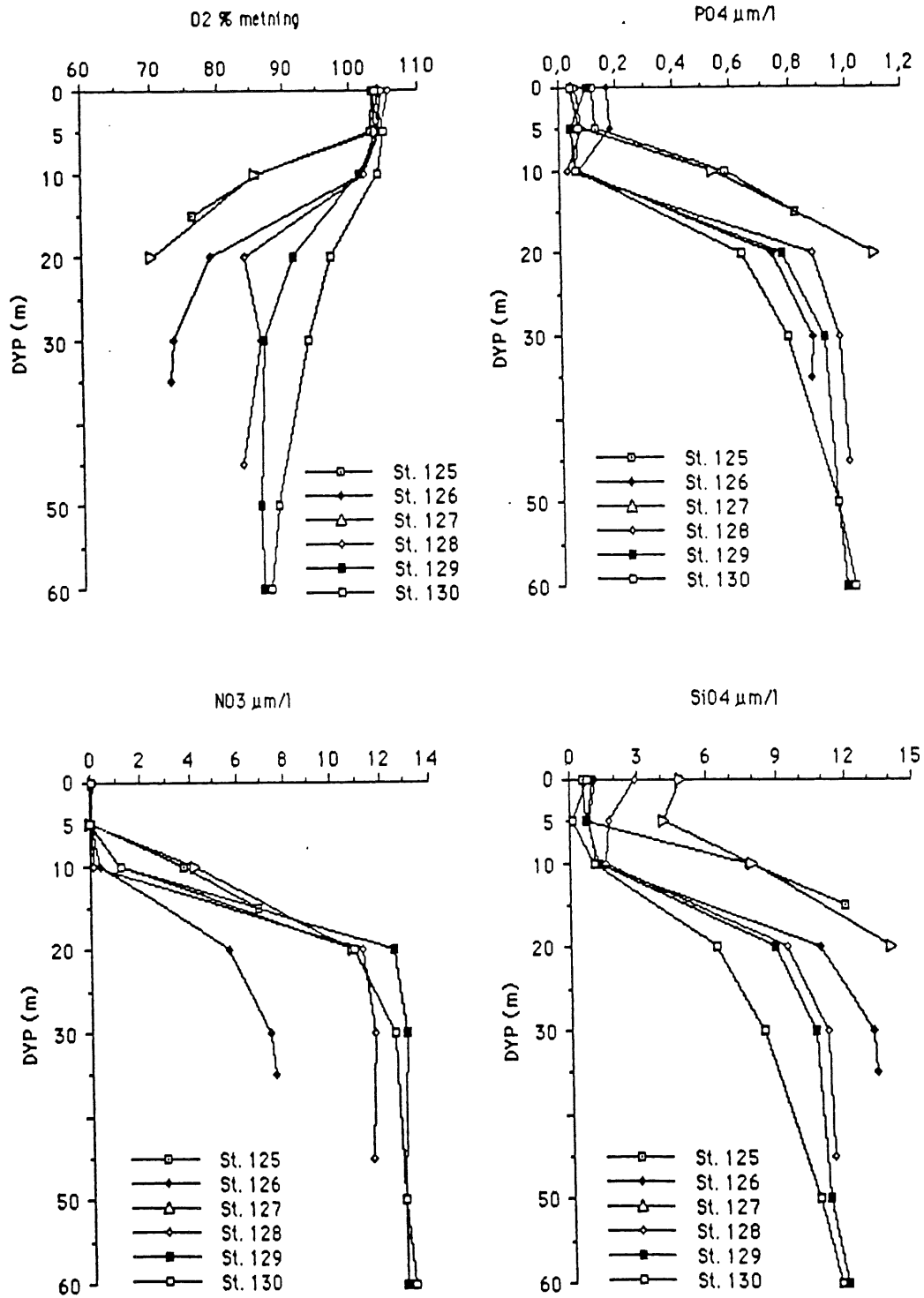


Fig. 4. Forts.

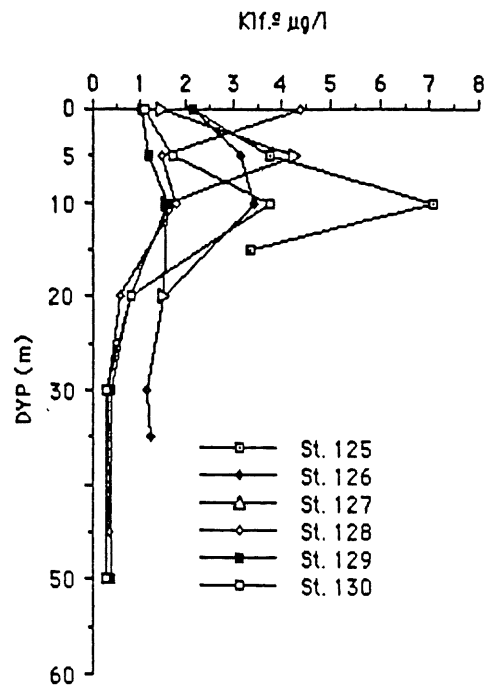


Fig. 4. Forts.

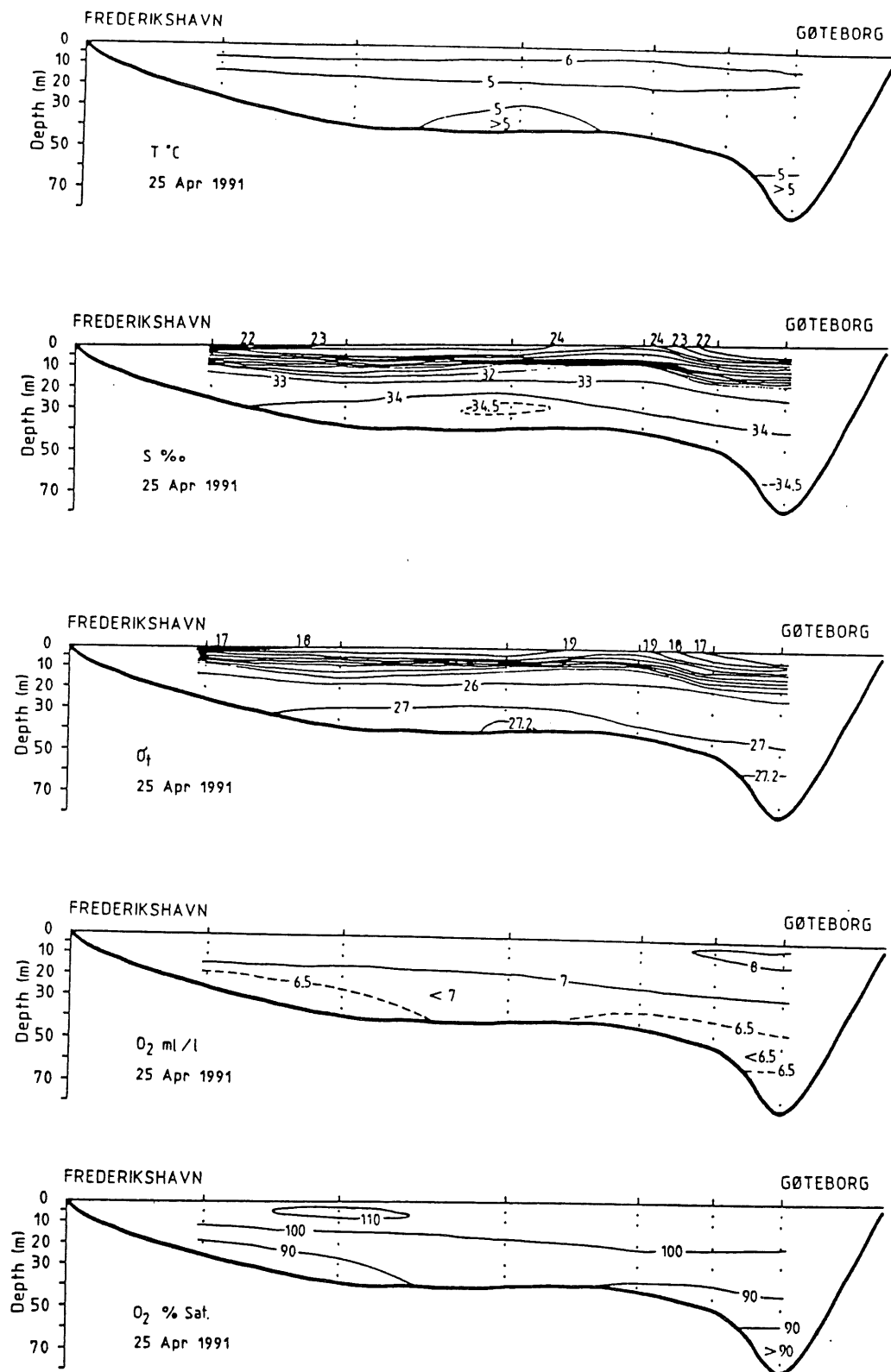


Fig. 5. Fordelingen av temperatur, saltholdighet, tetthet, oksygen, fosfat, nitrat, silikat og klorofyll *a* på snittet Fredrikshavn-Gøteborg.

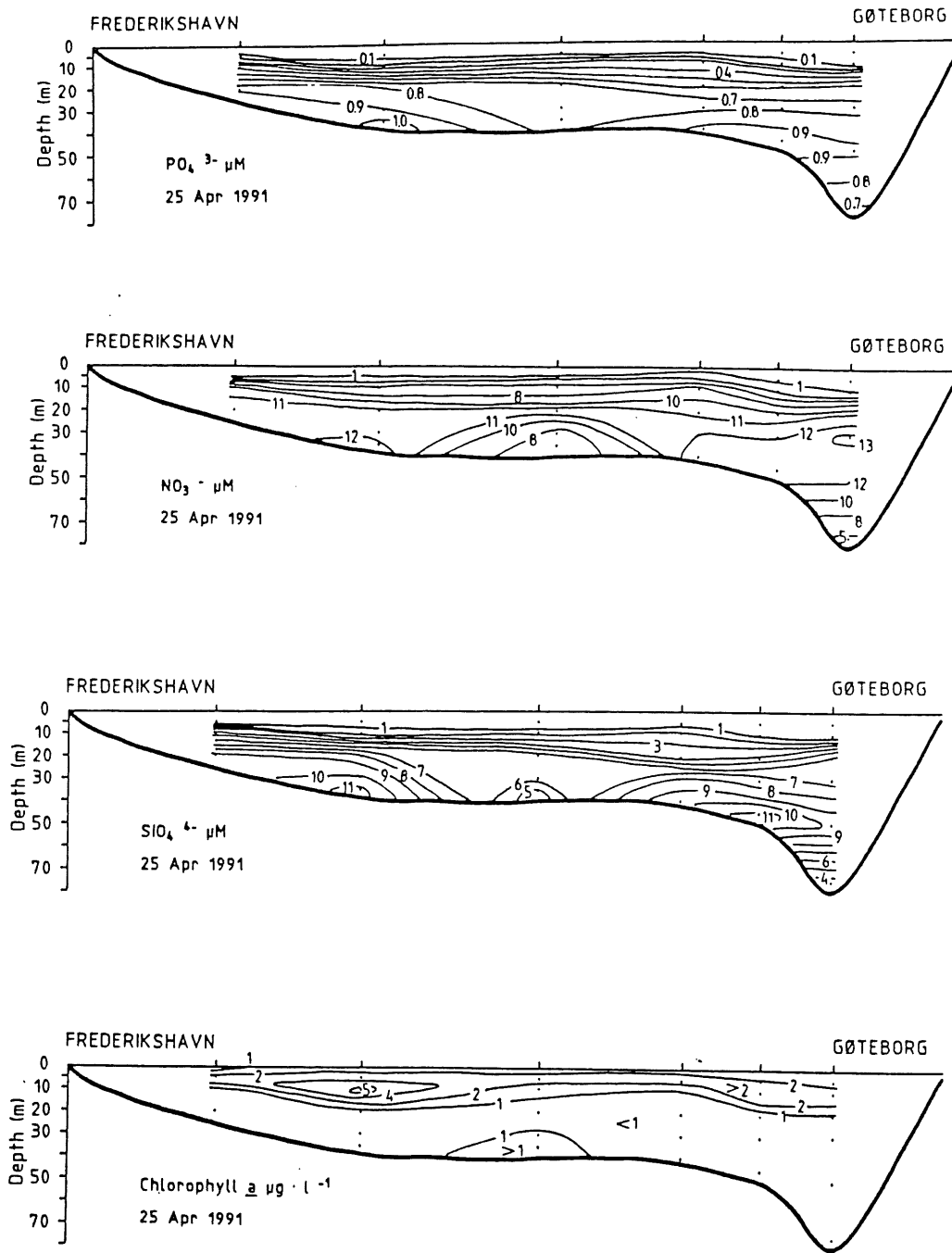


Fig. 5. Forts.

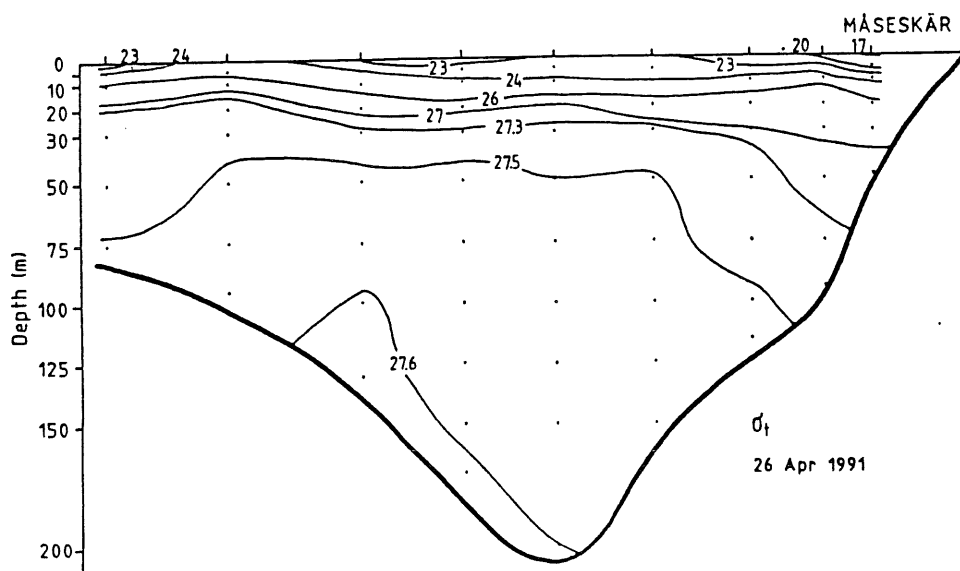
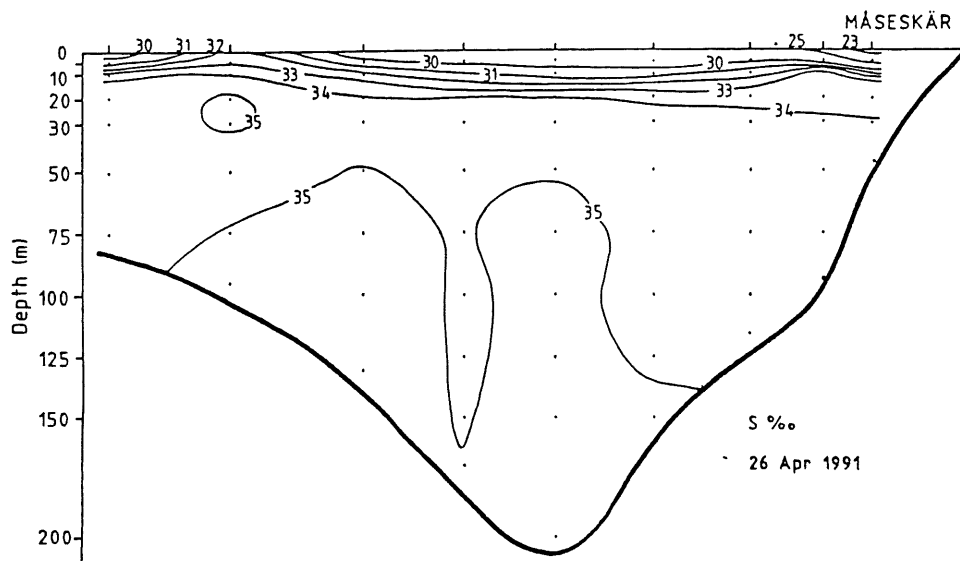
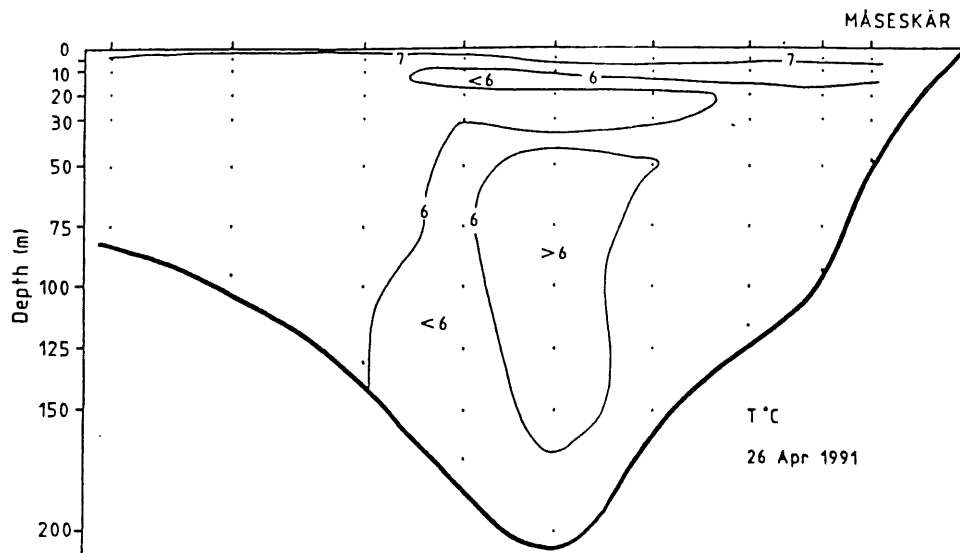


Fig. 6. Fordelingen av temperatur, saltholdighet, tetthet, oksygen, fosfat, nitrat, silikat og klorofyll *a* på snittet Måseskär.

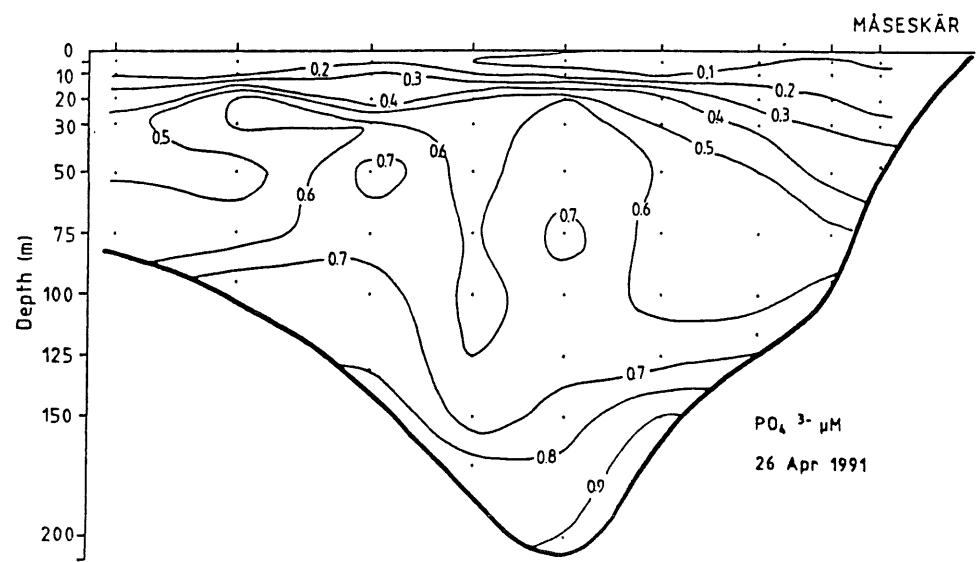
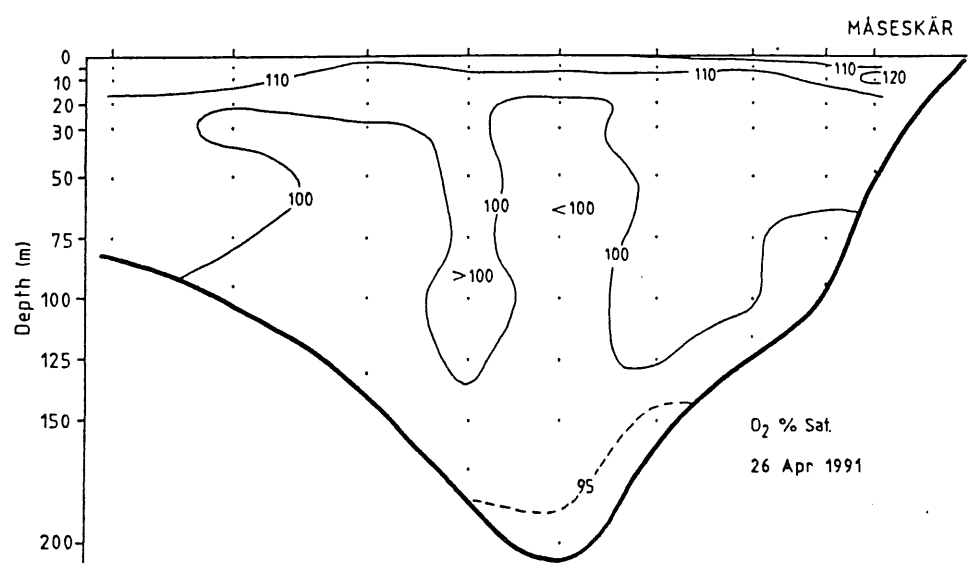
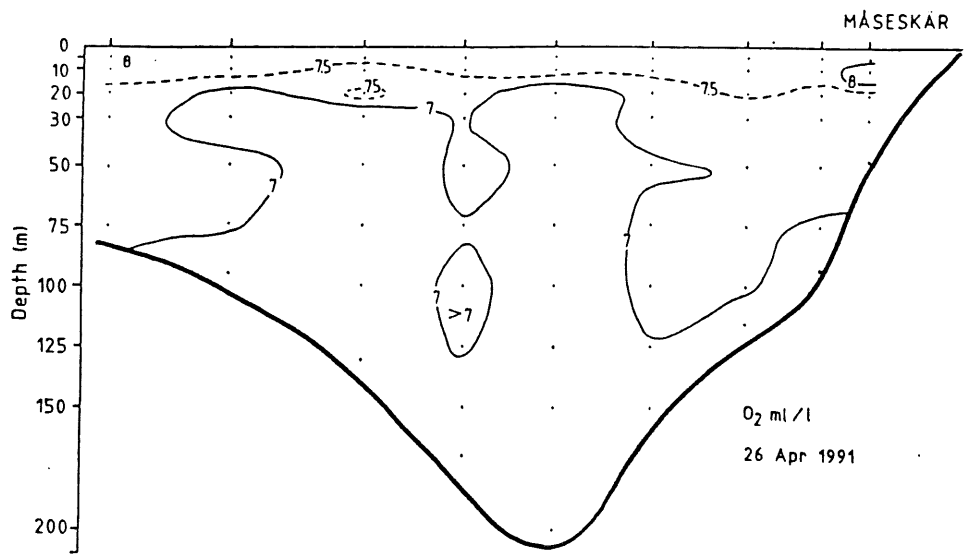


Fig. 6. Forts.

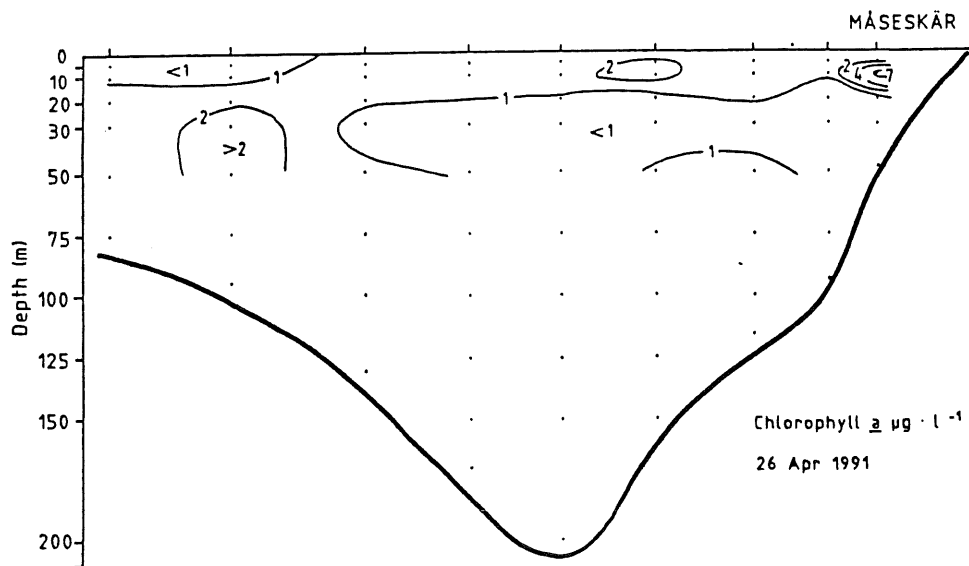
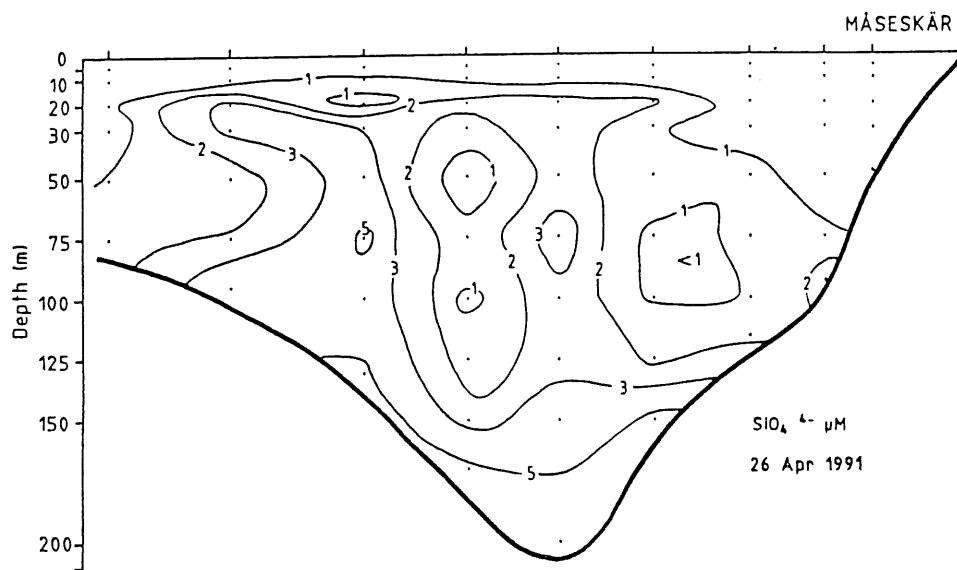
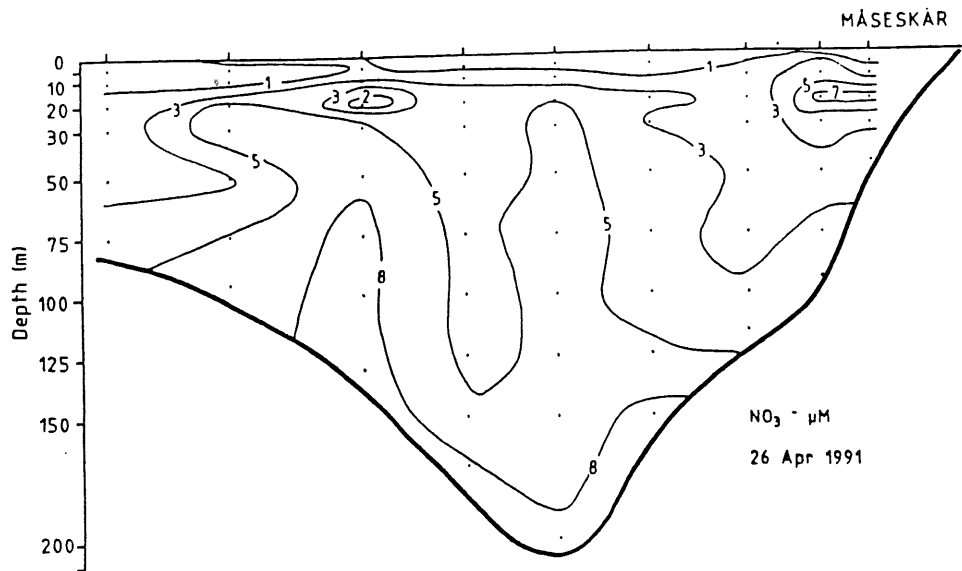


Fig. 6. Forts.

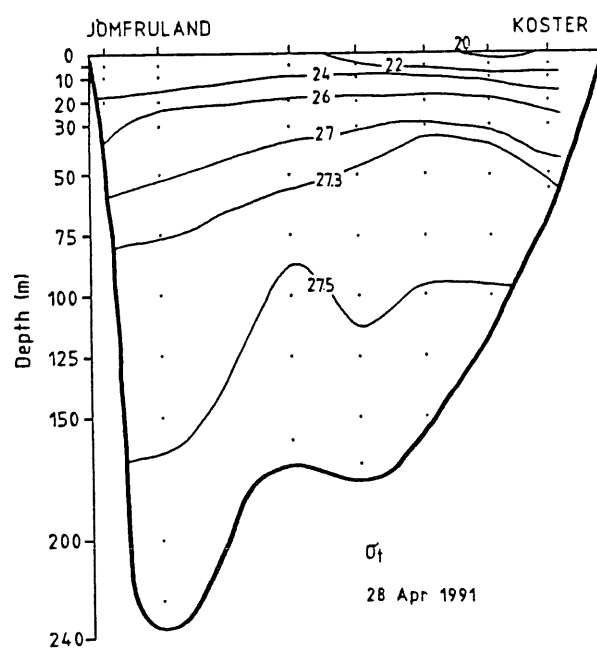
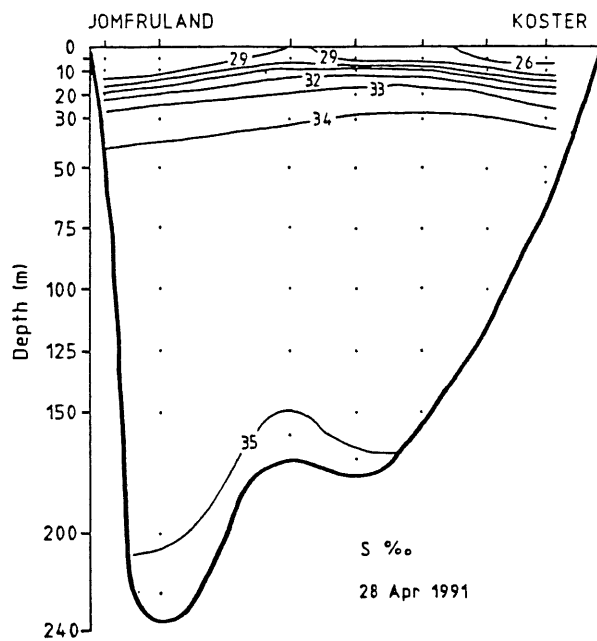
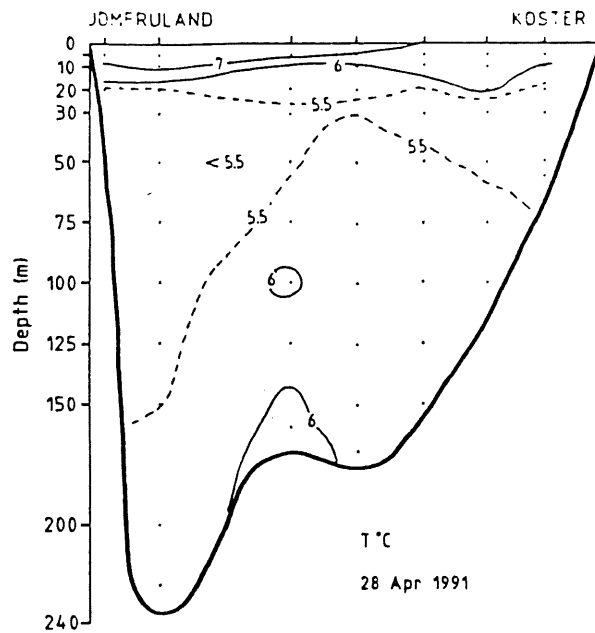


Fig. 7. Fordelingen av temperatur, saltholdighet, tetthet, oksygen, fosfat, nitrat, silikat og klorofyll *a* på snittet Jomfruland-Koster.

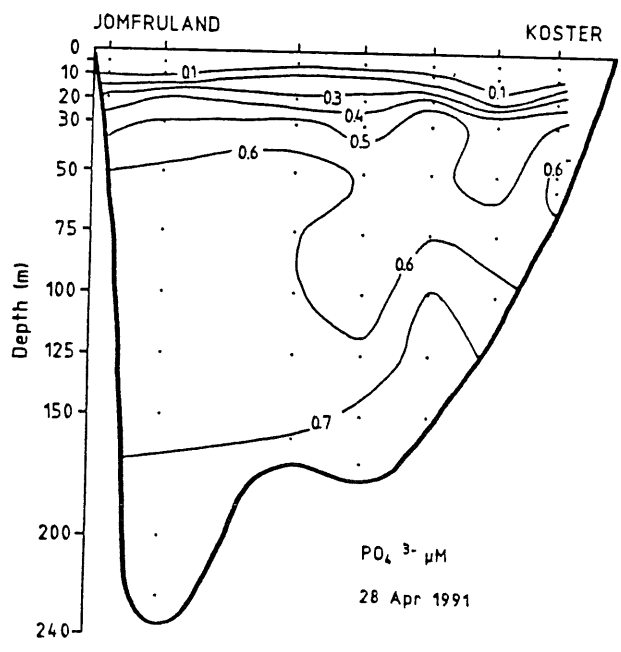
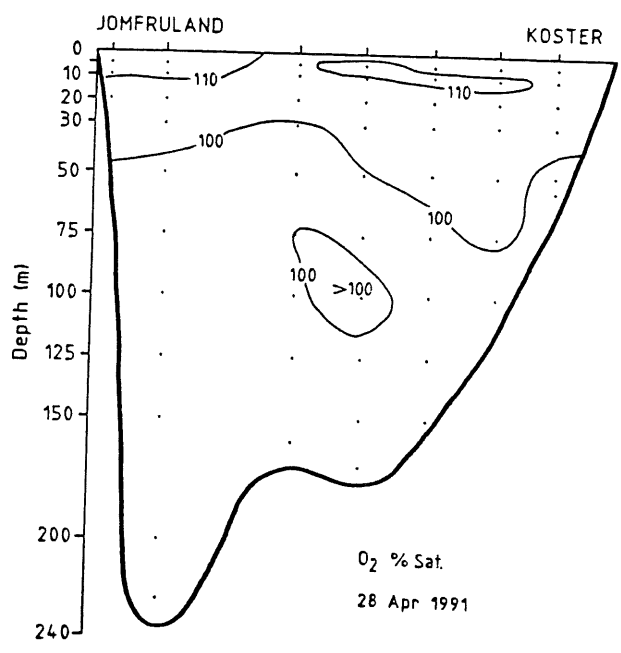
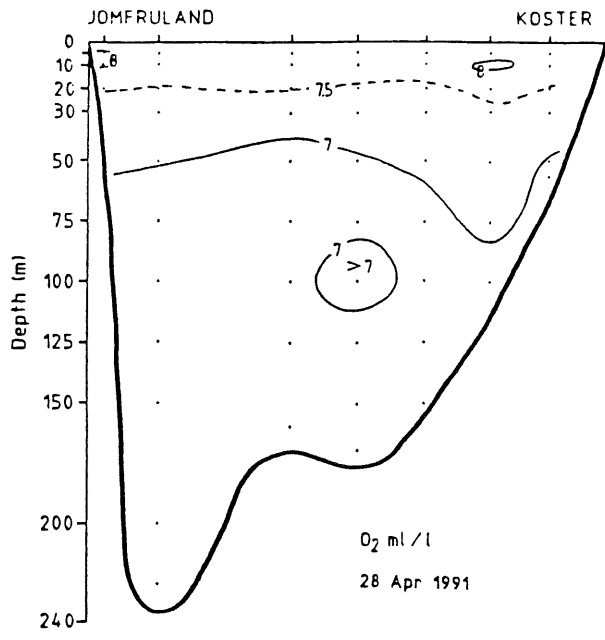


Fig. 7. Forts.

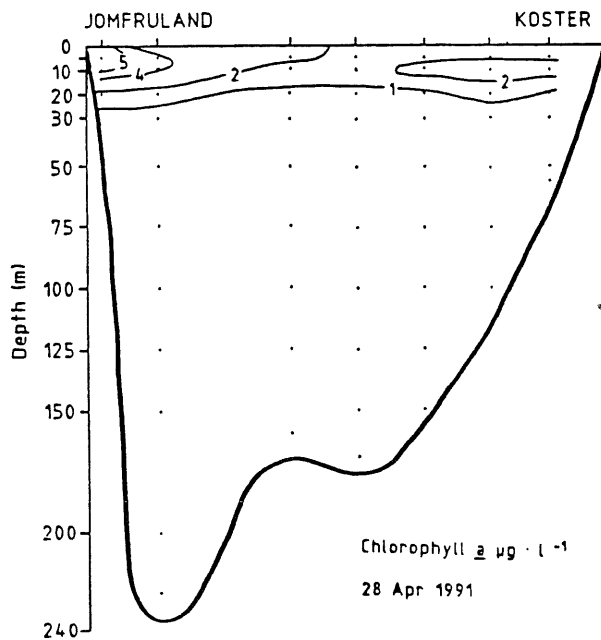
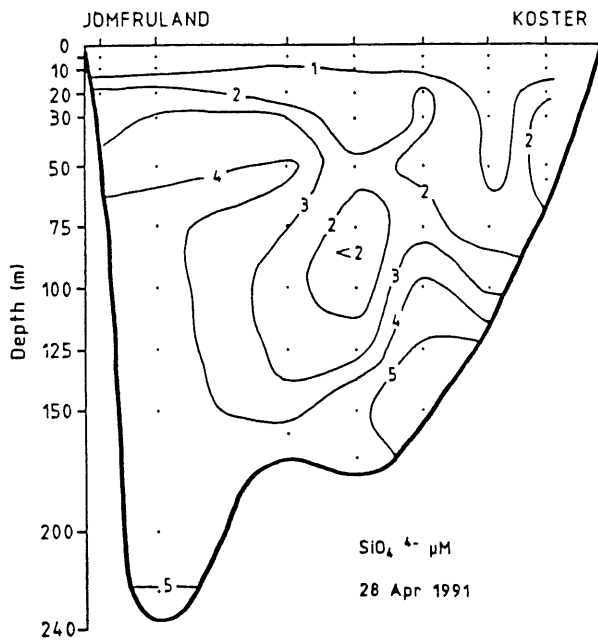
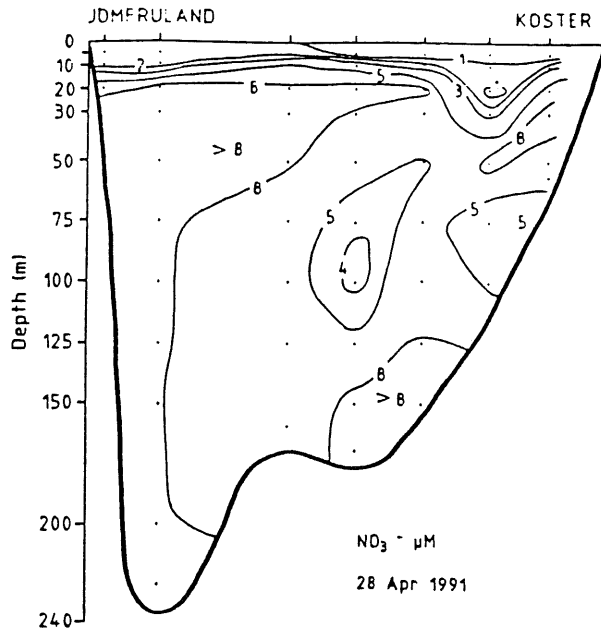


Fig. 7. Forts.

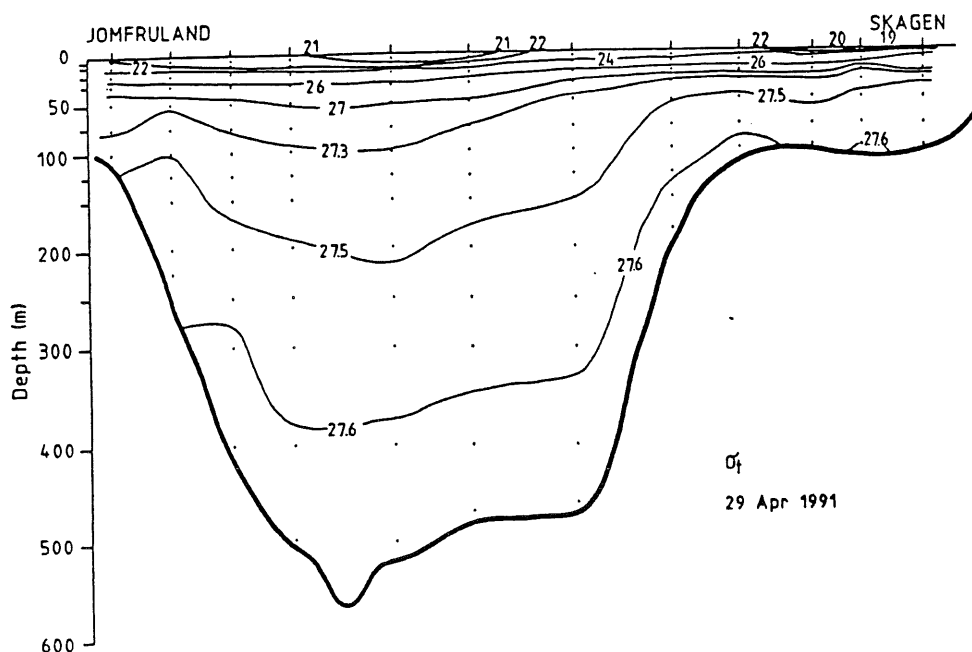
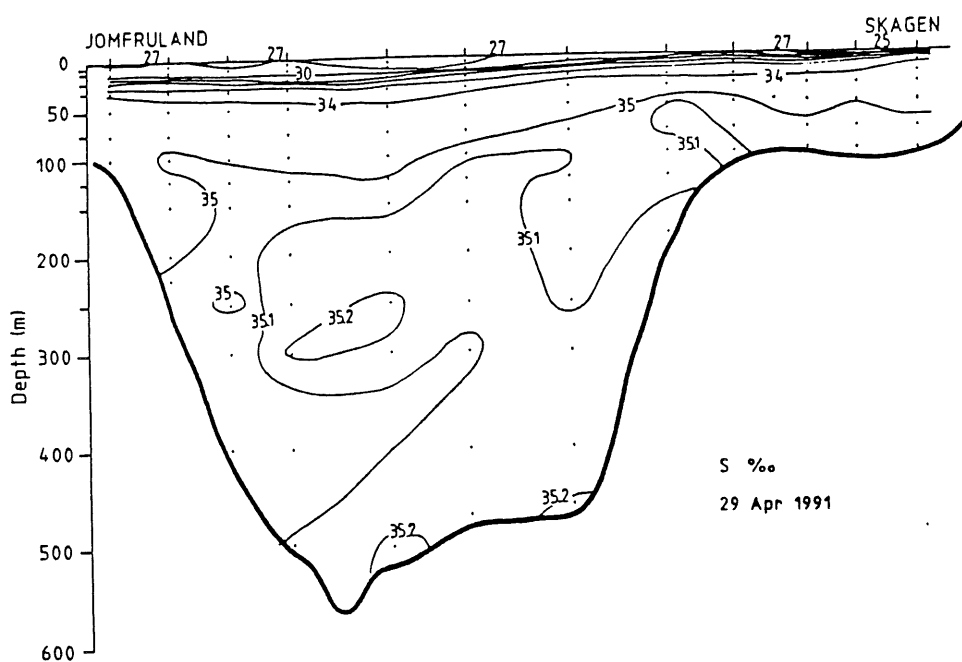
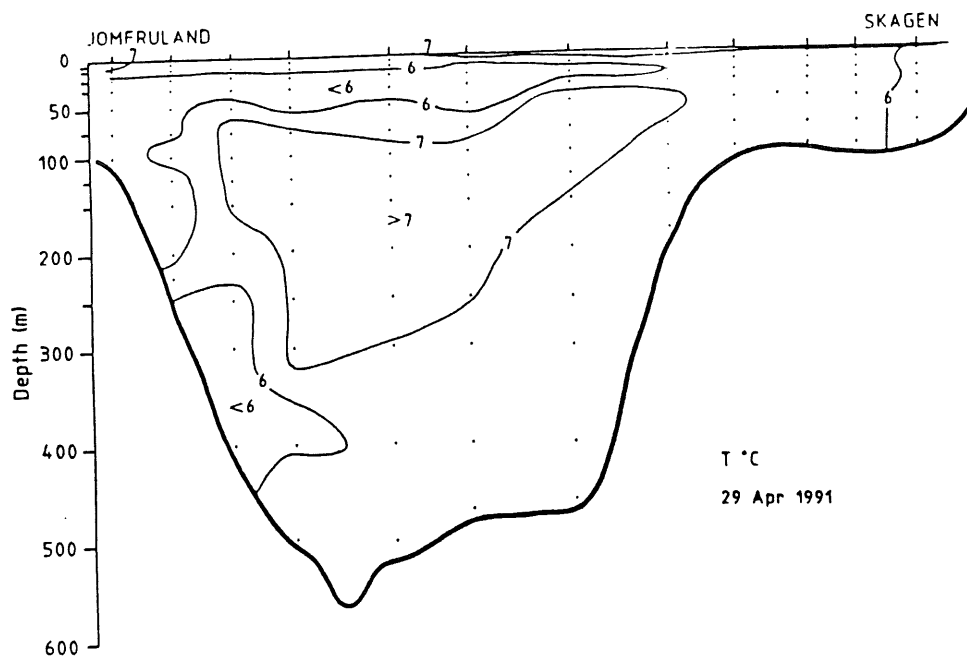


Fig. 8. Fordelingen av temperatur, saltholdighet, tetthet, oksygen, fosfat, nitrat, silikat og klorofyll *a* på snittet Jomfruland-Skagen.

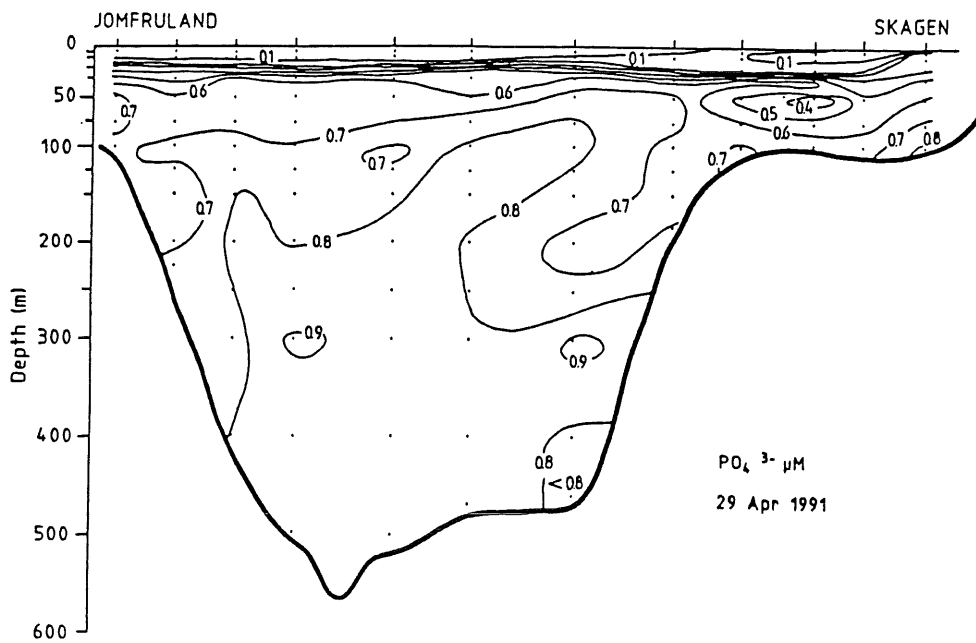
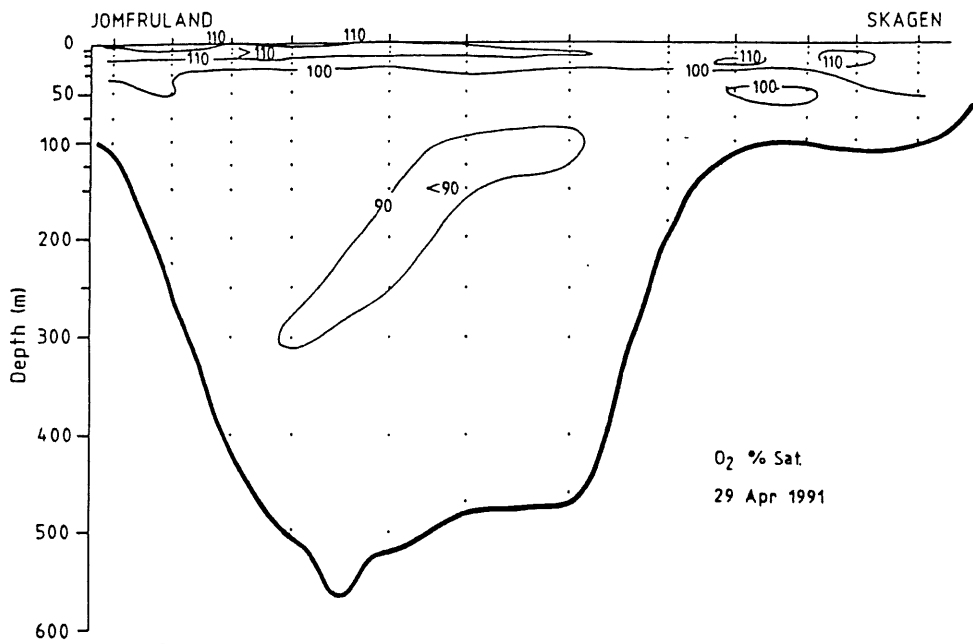
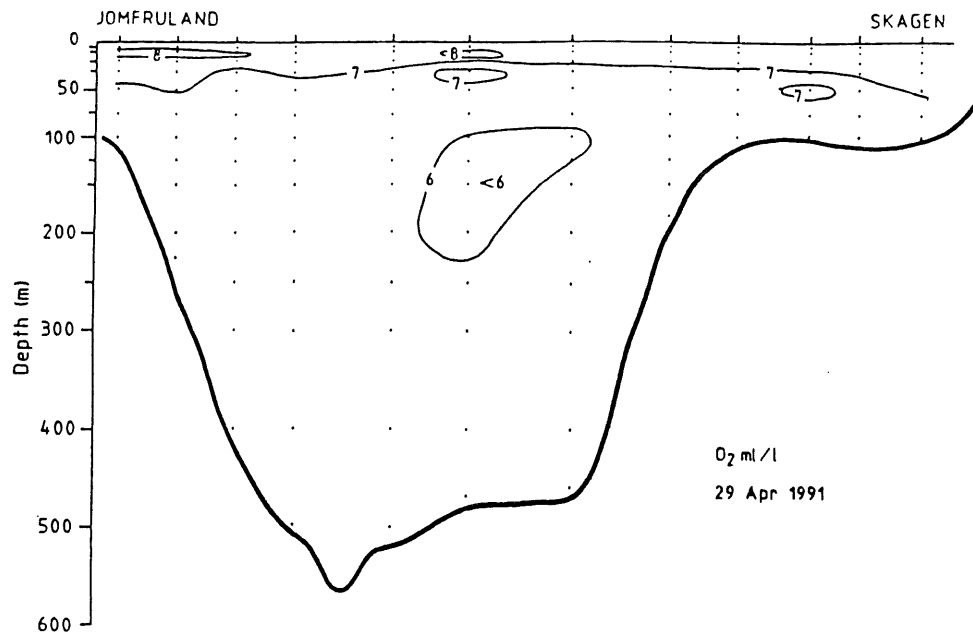


Fig. 8. Forts.

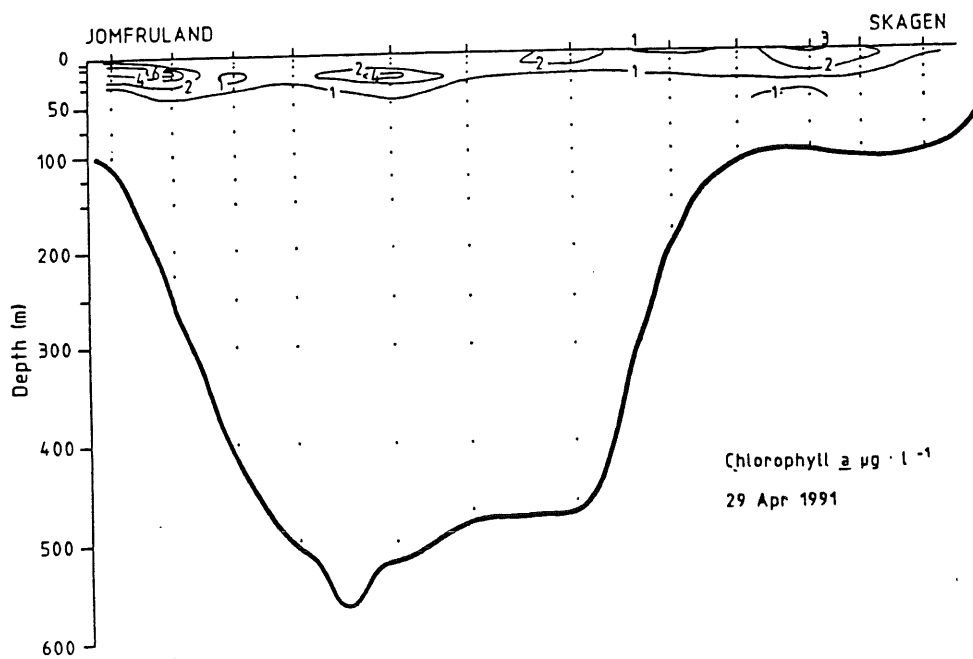
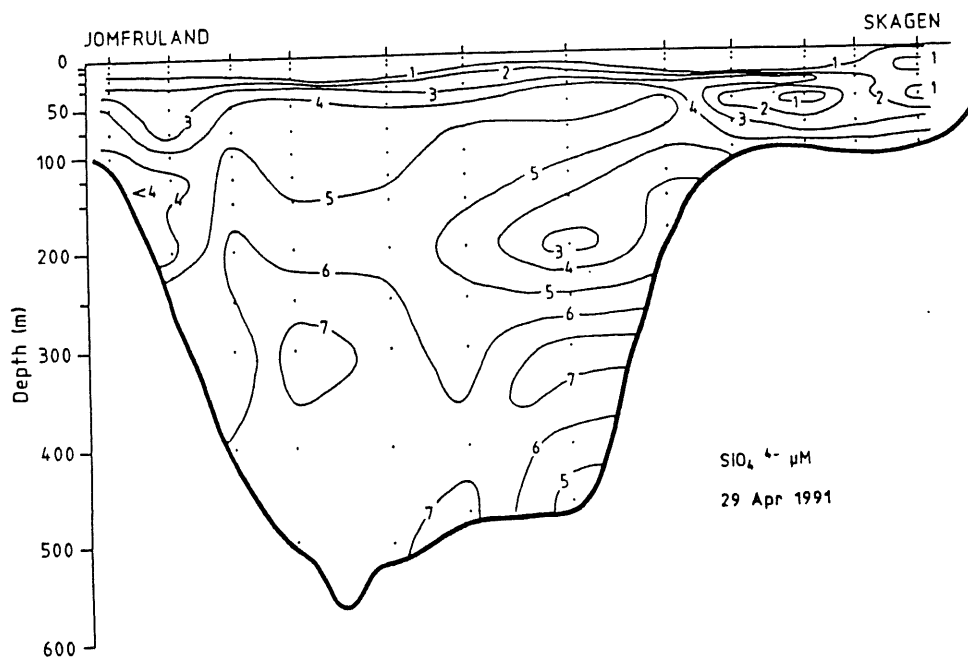
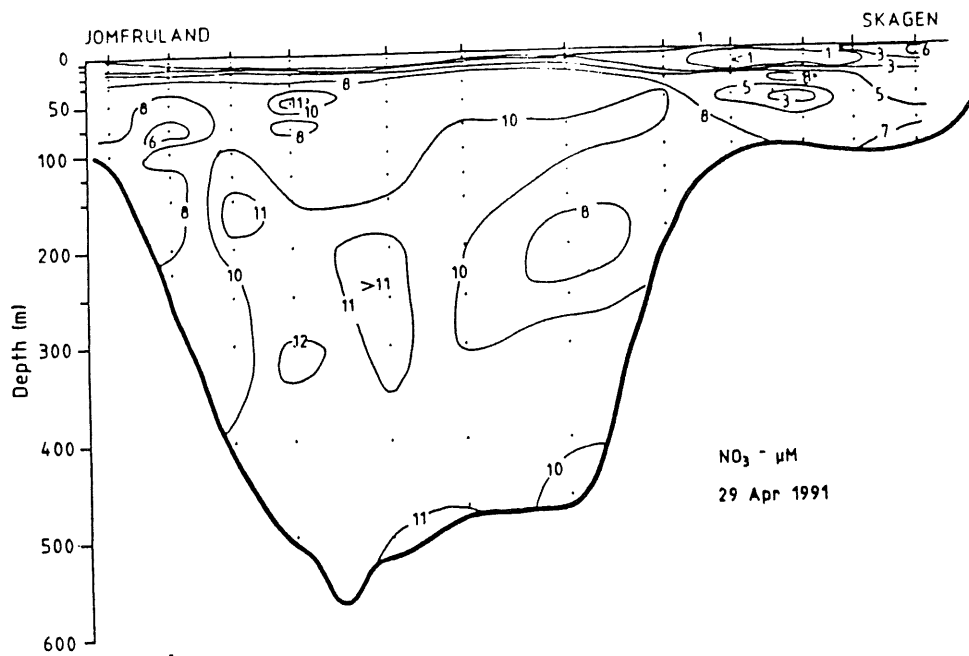


Fig. 8. Forts.

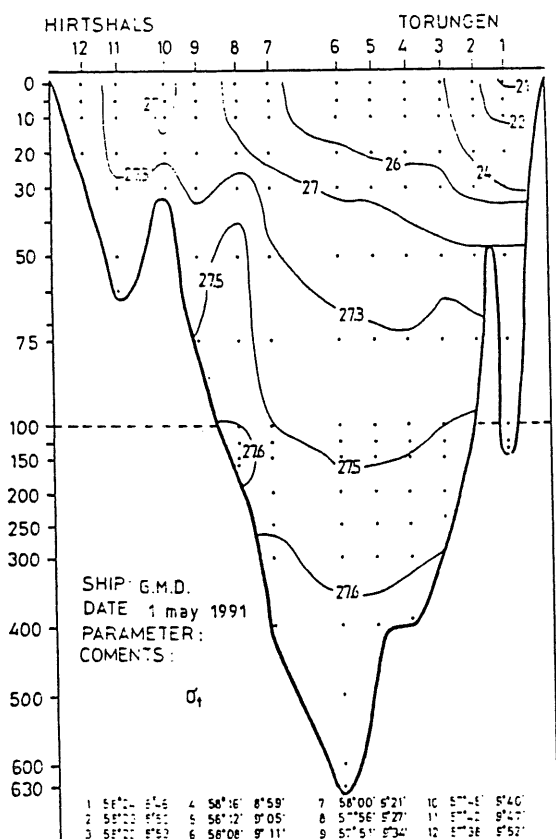
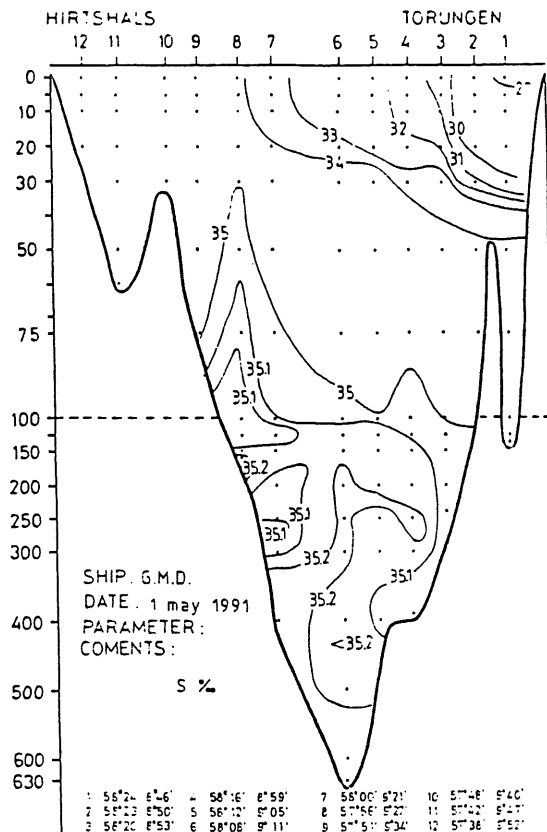
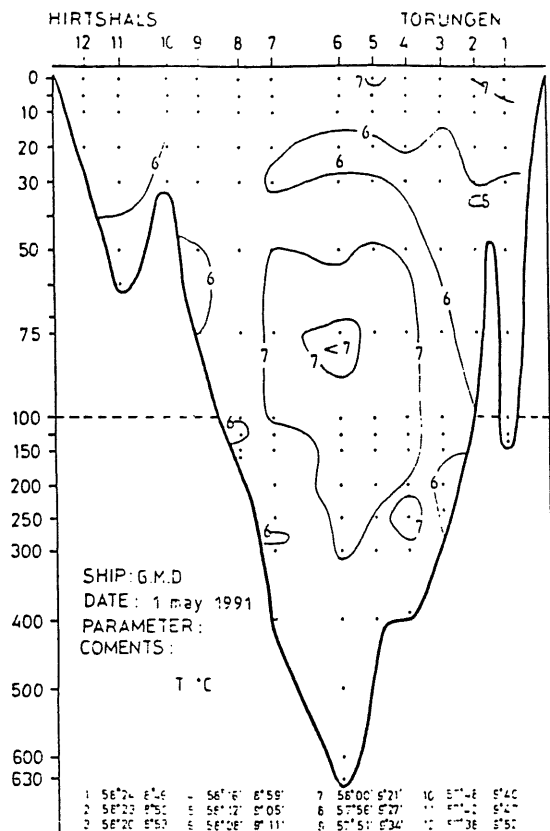


Fig. 9. Fordelingen av temperatur, saltholdighet, tetthet, oksygen, fosfat, nitrat, silikat og klorofyll *a* på snittet Torungen-Hirtshals.

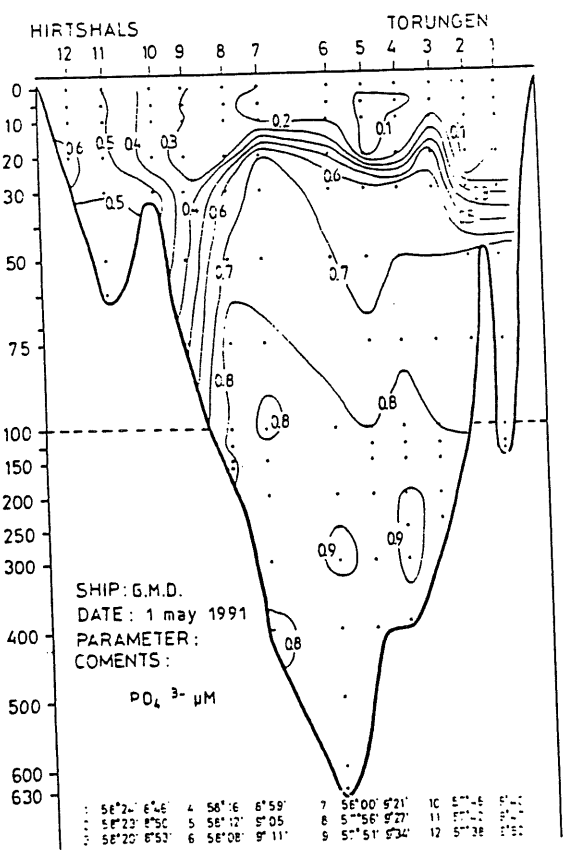
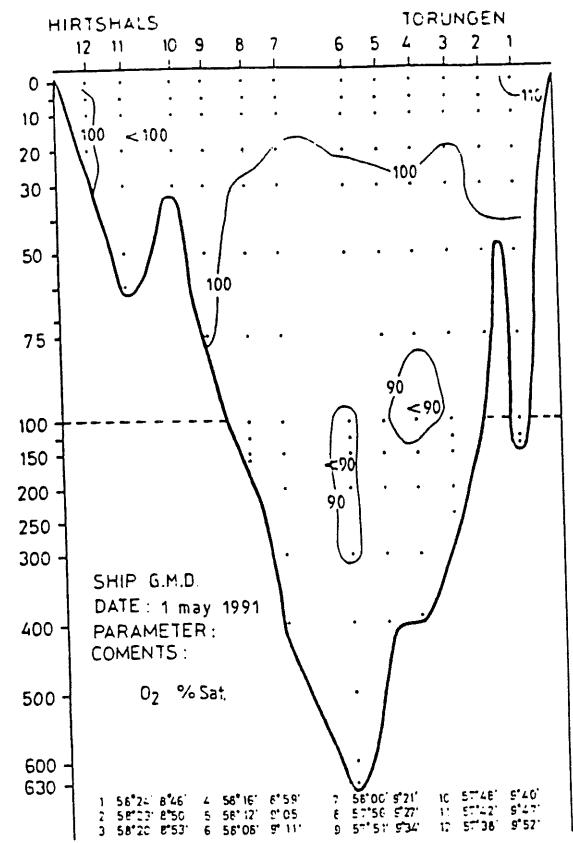
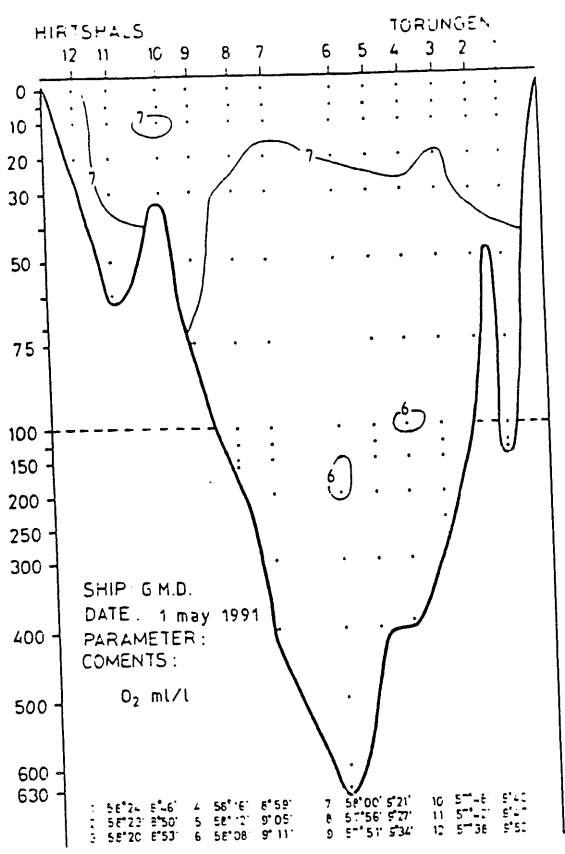


Fig. 9. Forts.

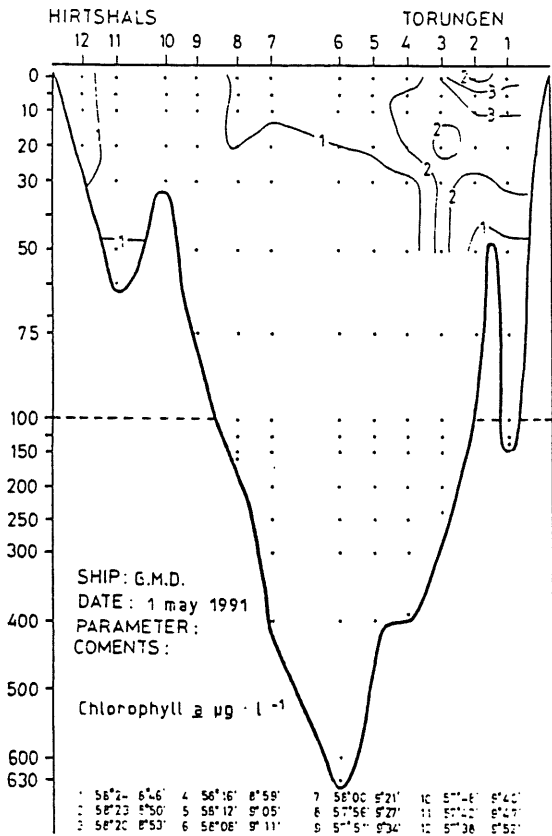
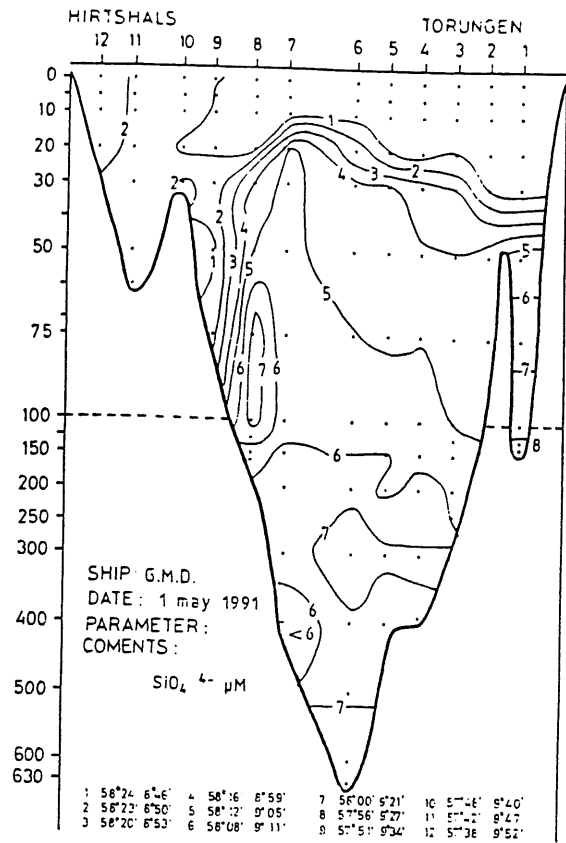
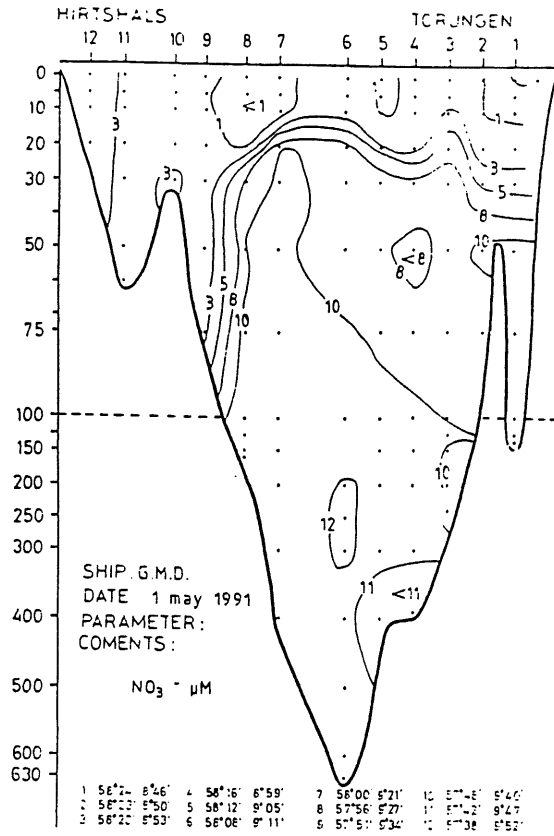


Fig. 9. Forts.

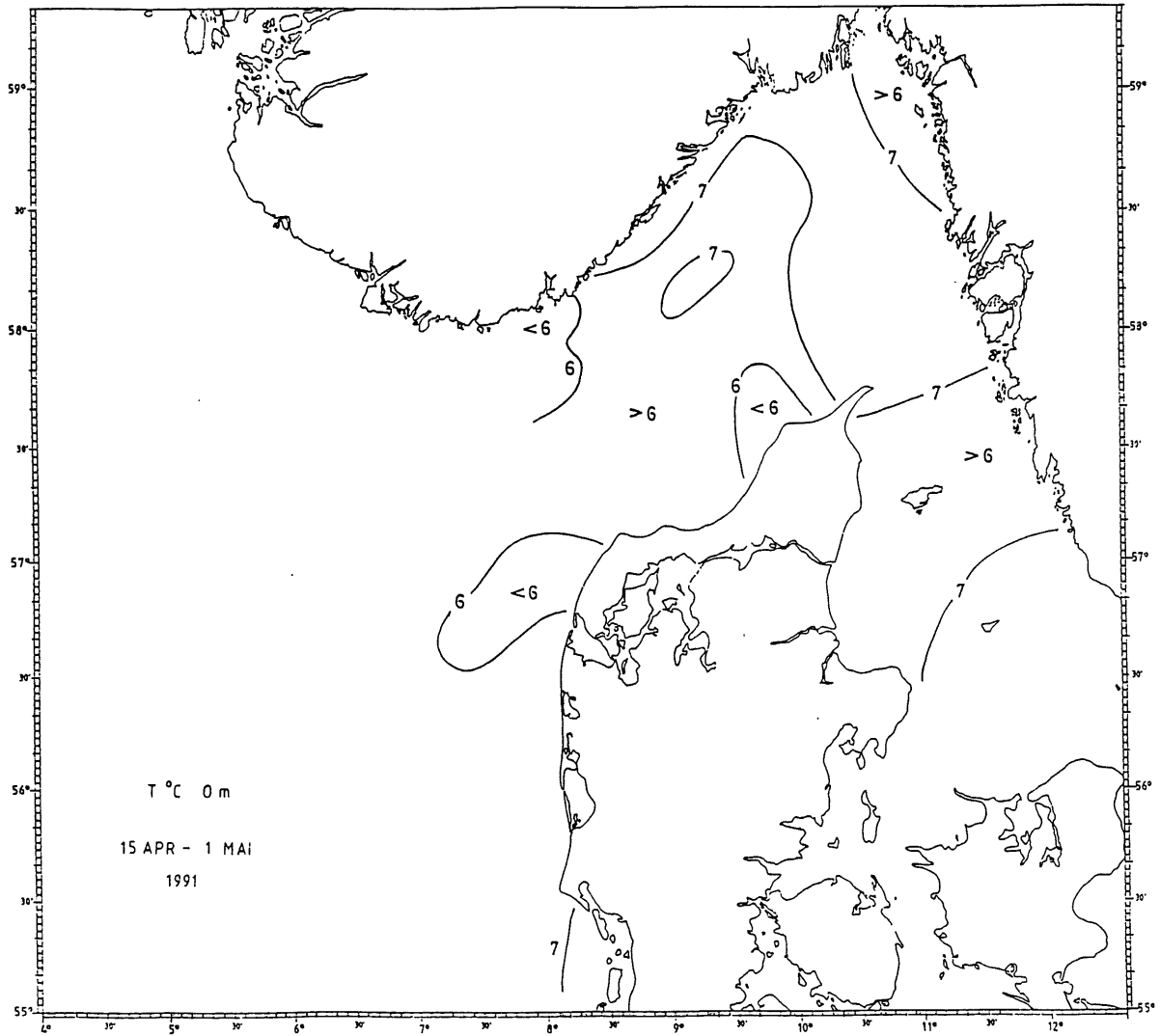


Fig. 10. Overflatetemperatur (0 m) på toktet 15. april - 1. mai 1991.

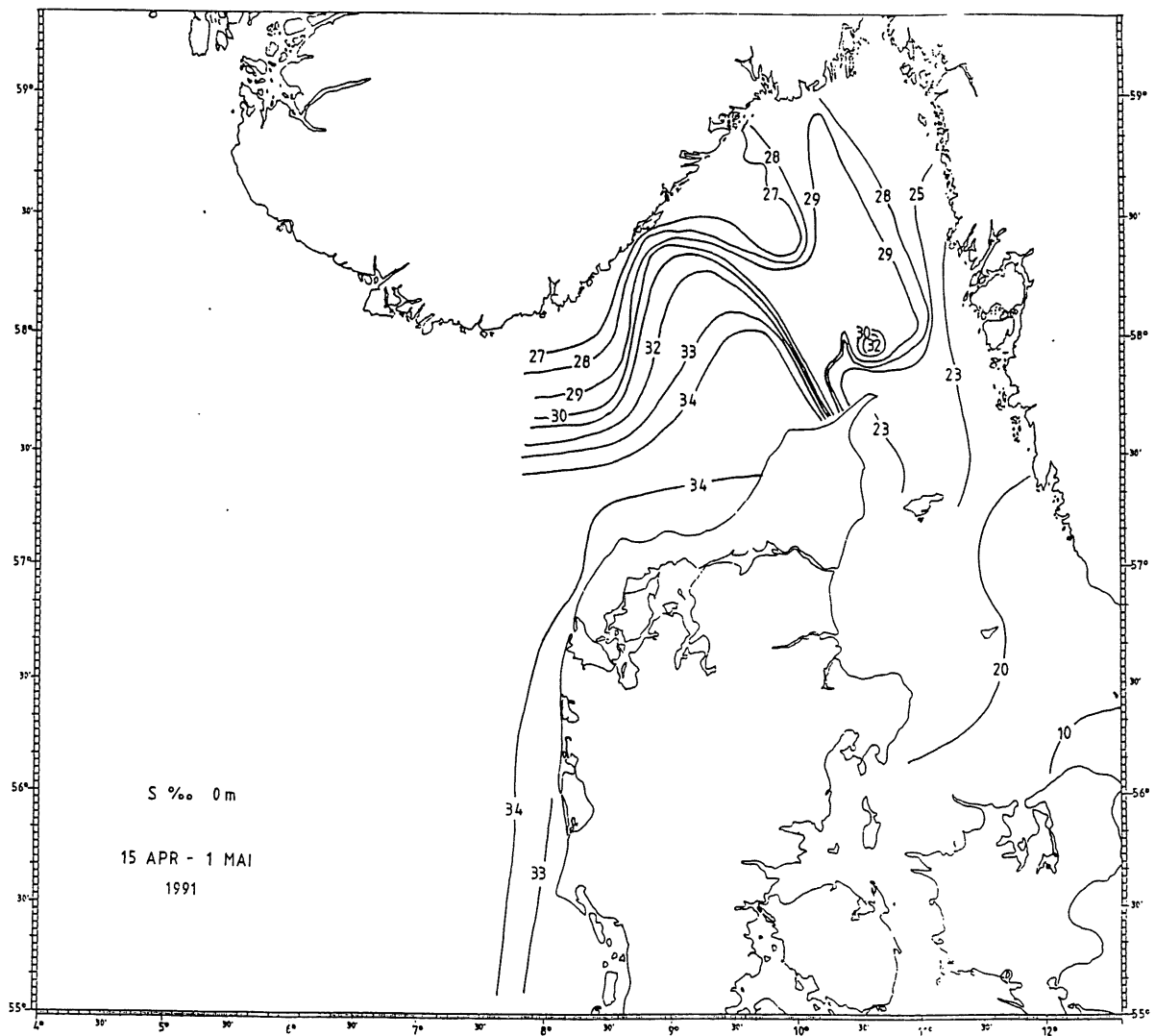


Fig. 11. Overflatesaltholdighet (0 m) på toktet 15. april - 1. mai 1991.

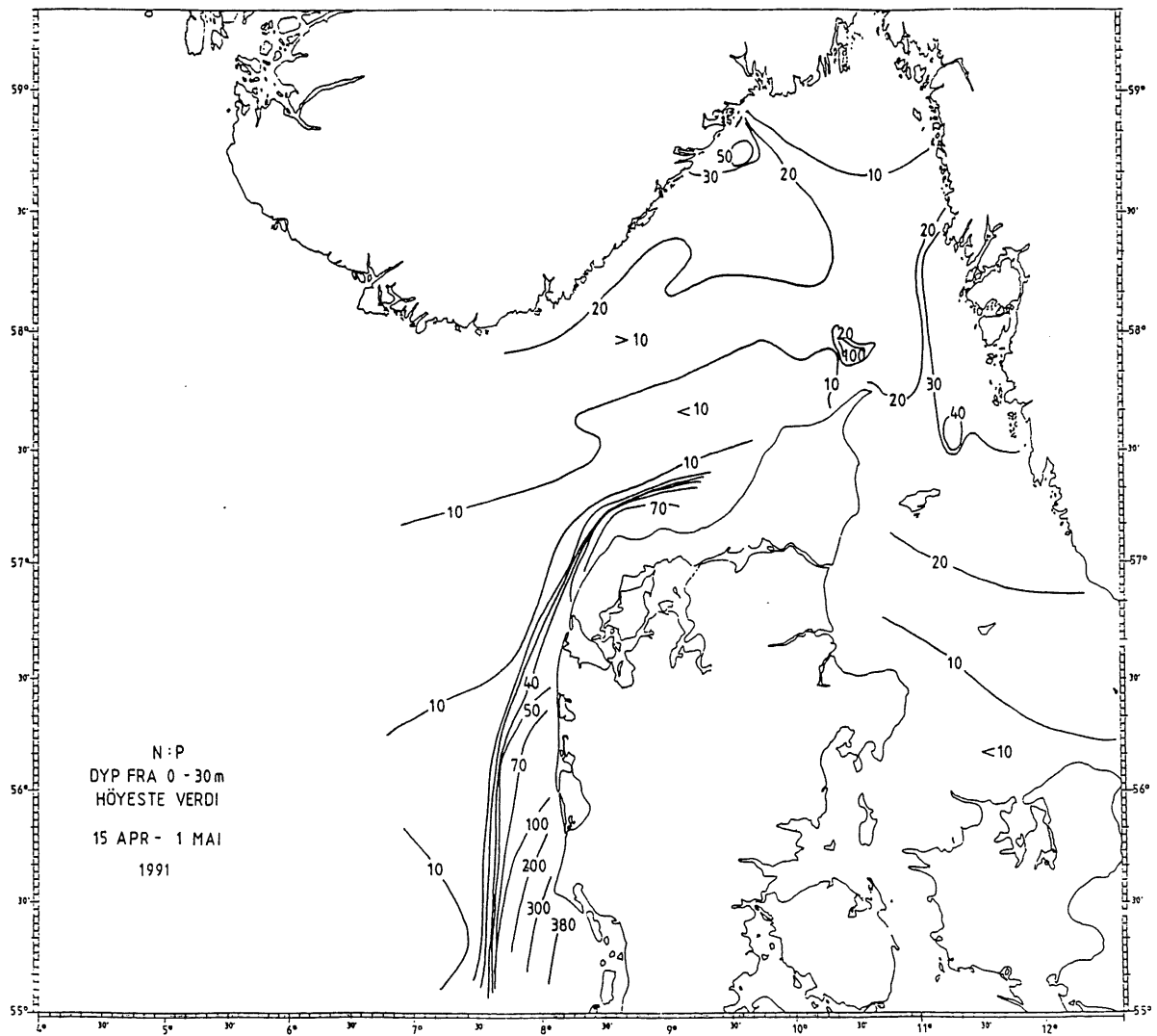


Fig. 12. N:P-forhold på toktet 15. april - 1. mai 1991.