

Miljøtokt

April - Mai 2005

Skagerrak, Kattegat og østlige Nordsjøen

Didrik S. Danielssen og Lars-Johan Naustvoll

Fartøy: G.M. Dannevig
Tidsrom: 19. april – 8. mai 2005
Område: Nordsjøen/Skagerrak/Kattegat
Formål: Miljøundersøkelser
Personell: Didrik S. Danielssen, Svein Erik Enersen, Kate Enersen, Terje Jåvold, Lars Naustvoll(til 1/5) og Tor Villy Kangas (til 21/4).

Gjennomføring

Det ble brukt CTD-sonde og samlet inn vannprøver fra alle stasjoner. Følgende parametere inngikk i programmet: Temperatur, saltholdighet, oksygen, nitrat, nitritt, fosfat, silikat, total fosfor og nitrogen, gulstoff (5 m), klorofyll a og algeprøver. Algeprøver ble tatt som blandingsprøve med like deler vann fra 0, 5, 10, 20 og 30 m dyp (dersom stasjonen var så dyp), i tillegg et håvtrekk (20 µm) i overflaten på utvalgte stasjoner (se Fig 1). En Sea-Bird SBE21 termosalinograf med et Wetlab WetStar fluorometer med sjøvannsinntak i 2-2,5 m var nå montert i vannhenterlabben. Dette utstyret ble kjørt på alle snittene, og mellom, under toktet. På snittet Oksøy – Hanstholm ble det satt ut tre Argosbøyer med seil i 20 m dyp med ¼ n.m. mellom bøyene i følgende posisjoner: 57° 51,19' 08° 11,64' (bøye nr. 9256), 57° 50,96' 08° 11,78' (bøye nr. 1583) og 57° 50,73' 08° 12,01' (bøye nr. 1581). Dette var et samarbeid med et Moncozetokt som gikk i samme perioden med Håkon Mosby. Toktet ble avsluttet med å repetere snittet Torungen - Hirtshals. Av forskjellige årsaker ble de to stasjonene nærmest Danmark tatt av F/F "G.M. Dannevig", og resten av snittet av F/F "Håkon Mosby". På dette snittet ble det ikke tatt prøver for analyser av totale stoffer, og dette snittets øvrige resultatene er ikke lagt inn i horisontalkartene, men foreligger som snittfigurer. Oksygen ble bare tatt på snittet Torungen-Hirtshals og i Kattegat. På snittet Torungen - Hirtshals og Oksøy – Hanstholm ble tatt WP-2 håvtrekk på 3 stasjoner (pr snitt) for innsamling av dyreplankton. På dype stasjoner ble det tatt 2 trekk, fra bunn til 0 m og 50 – 0 m. Dataene er ikke presentert i denne rapporten. Alle kjemiske analyser ble utført ombord, og ferdige figurer av resultatene

med unntak av totalstoffer, gulstoff og siste snittet Torungen – Hirtshals ble som ved tidligere tokt utført ombord under toktet. Algetellinger ble foretatt ombord og er presentert i rapporten. Tre faste stasjoner i Risørområdet ble også tatt for å se på forholdene i bassengvannet i denne fjorden. Her ble det også tatt oksygenprøver. Stasjonsnettene er vist på Fig. 1, og Fig. 2-12 viser fordelingen av temperatur, saltholdighet, tetthet, oksygen, fosfat, nitrat, silikat og klorofyll a på snitt og enkeltstasjoner i det undersøkte området. I tillegg er saltholdighet og nitrat i 10 m og største verdi i 0-30 m dyp av N:P-forholdet i hele området vist på Fig. 13-15. Forekomst av planteplankton, basert på vannprøver, i vestre Skagerrak, langs Danmarks vestkyst, i Kattegat, langs den svenske vestkysten og i indre Skagerrak er vist i Fig. 16 og Fig. 17 (håvtrekk-dataene er ikke vist). Da det langs den danske vestkysten bare er grunne stasjoner (< 40 m) med små temperaturvariasjoner både vertikalt og horisontalt i det enkelte år på de enkelte snitt, viser Fig 18 gjennomsnittstemperaturene over hvert enkelt snitt i de forskjellige år. Fig. 19 viser utviklingen av oksygen i tre forskjellige dyp fra januar 1996 til april i år i dypet på en stasjon i Risørfjorden, og Fig 20 viser langtidsvariasjoner av oksygen i dypet på samme stasjon.

Under toktet ble også de faste stasjonene i ytre Oslofjord og Langesundsområdet (regional miljøovervåking) tatt, men dette materialet er ikke rapportert her.

Foreløpige resultater

Vestre Skagerrak og Danmarks vestkyst (Fig. 2, 3, 4, 11, 13, 14, 15, 16, og 18)

Temperaturene i de øvre vannmasser var i likhet med de to siste årene omtrent som normalt, 5 – 6 °C i vestre Skagerrak og forholdene var meget homogene. Dette var 1 – 1,5 °C lavere enn i 2002 da temperaturene var tildels meget høye for årstiden. De norske kystvannmassene spredte seg meget langt ut i Skagerrak, over mot danskekysten, med ganske lave saltholdigheter inne ved norskekysten, noe som skyldtes avrenning og tilførsel av baltiske vannmasser. Rolige værforhold med østlige vinder var årsak til at de ferske overflatevannmassene spredte seg helt over mot danskesiden i Skagerrak. I den ytre delen av Skagerrak ved Hanstholm var det mye jyllandske kystvannmasser tilstede mens de ikke ble observert lenger øst ved Hirtshals. Det var betydelig mer atlantiske vannmasser (saltholdighet ≥ 35) i Skagerrak enn vanlig, midt i Skagerrak lå de mellom 50 og 75 m dyp, og mot danskekysten var de helt oppe i 20 – 30 m dyp. Innstrømning av uvanlig mye atlantiske vannmasser til Skagerrak ble observert høsten 2004 og ikke ubetydelige tilførsler av disse vannmassene pågår fremdeles.

På den nordligste delen av den danske vestkysten var temperaturforholdene ganske normale, ca 6 °C og homogene forhold i hele vannsøylen. Lengre sydover hadde det funnet sted en liten oppvarming, og på det nest sydligste snittet hadde det dannet seg en termoklin mellom 5 og 10 meters dyp. Jyllandske kystvannmasser ble registrert langs hele kysten, men bare på de innerste stasjonene i det nordligste området mens de i den sydlige delen ble observert langs hele snittene.

Det var meget gode oksygenforhold over hele Skagerrak med overmetning i de øverste 20 – 30 m p.g.a. primærproduksjon. I den dypeste delen av Skagerrak hadde det funnet sted en fornyelse av vannmassene siden januar. I 600 m dyp var nå oksygenkonsentrasjonen steget fra 5,73 ml·l⁻¹ i januar til 6,90 ml·l⁻¹. I Ærøydypet hadde det derimot funnet sted en reduksjon fra 6,46 ml·l⁻¹ til 6,03 ml·l⁻¹ i 140 m dyp.

I Skagerrak var det etter at våroppblomstringen stort sett var avsluttet lite næringssalter igjen i overflatelaget, bortsett fra i de jyllandske vannmassene ved Hanstholm hvor det var en del nitrat tilstede, opp til $13 \mu\text{m}\cdot\text{l}^{-1}$ nærmest land. Her var det også meget høye N:P-forhold. Det var også noe nitrat igjen på dansk side 15-20 n.m av Hirtshals med forhøyede N:P-forhold. Dette var rester av jyllandske vannmasser. Lenger inne ved Hirtshals var det små mengder igjen av alle næringsstoffene og N:P-forholdene var normale i disse atlantiskpåvirkede vannmassene. I overflaten innerst ved Torungen var det litt silikat og nitrat tilstede, noe som skyldtes avrenning fra Nidelva. Sydover langs den danske vestkysten var det økende mengder nitrat, og på det sydligste snittet var det store mengder over hele området, innerst ved land var det opp til $41 \mu\text{m}\cdot\text{l}^{-1}$. Det var betydelig mer enn året før langs hele kysten, og siden det var ubetydelige mengder fosfat tilstede var N:P-forholdene meget høye. Det var samtidig noe silikat tilstede på den innerste delen av det sydligste snittet. Forøvrig var det lite silikat igjen i området, bortsett fra noe i Nordsjøvannmassene ytterst på det nest nordligste snittet, og her var det også litt fosfat igjen. Man må tilbake til 1998 og 1999 for å finne mer nitrat både på vestkysten og i Skagerrak.

I vestre deler av Skagerrak var våroppblomstringen av diatomeer over og planteplanktonet ble dominert av mindre flagellater og en del dinoflagellater. Det ble registrert en økende mengde av diatomeer inn mot kysten av Danmark. Langs den Danske vestkysten var det forholdsvis høy tetthet av diatomeer fortsatt. På enkelte av snittene var det tydelige klorofyll maksimum dypere nede, noe som tyder på at våroppblomstringen var i ferd med å synke ut. I dette området ble det registrert potensielt skadelige alger på en rekke av stasjonene, men i lav tetthet. På snittet Oksøy – Hanstholm ble diatomeen *Corethron hystrix* registret, en art som er vanlig i norskehavet i atlantiske vannmasser.

Snittet Torungen – Hirtshals ble repetert på slutten av toktet etter ca. tre uker. Temperaturen i overflatelaget var nå steget med ca 3 grader over hele Skagerrak. Her var det nå, i motsetning til i begynnelsen av toktet uvanlig store mengder baltiske vannmasser i overflatelaget tvers over hele snittet med saltholdigheter mellom 22 og 25 i de øvre 5 m og med en kraftig haloklin mellom 5 og 10 m dyp. Disse vannmassene ble også registrert i hele indre Skagerrak uken før dette snittet ble tatt. I dypet var det nå noe mindre atlantiske vannmasser (saltholdighet ≥ 35), spesielt i bakkekanten inn mot danskesiden. Helt inne ved Hirtshals hvor disse vannmassene ble funnet helt opp mot 20 m dyp i begynnelsen av toktet, var de nå helt fraværende. Her var det nå Nordsjøvannmasser i den dypeste delen med noe jyllandske vannmasser intermediært i 10 til 25 m dyp. I den dypeste delen av Skagerrak var ingen forskjell i oksygenkonsentrasjonen på disse tre ukene d.v.s. $6,90 \text{ ml}\cdot\text{l}^{-1}$. Det var ikke noe næringssalter i overflatelaget, bortsett fra innerst ved Hirtshals hvor det var en del nitrat i de jyllandske vannmassene og som ga et høyt N : P – forhold. Det samme ble også registrert den 5. mai helt inne ved Skagen i de samme vannmassene.

Kattegat (Fig. 5, 6, 13, 14, 15, 16, og 17)

Temperaturene i overflaten lå mellom 8 og $8,5 \text{ }^\circ\text{C}$ bortsett fra stasjonen ved Øresund hvor den var ca en grad lavere. En kraftig termoklin lå under 5 – 10 meters dyp, dypest på de to nordøstlige stasjonene og stasjonen utenfor Storebelt. Under denne var temperaturen ca 1 grad lavere på de tre østlige stasjonene. Også langs snittet Gøteborg – Fredrikshavn

lå termoklinen mellom 5 og 10 meters dyp, og temperaturen i overflaten lå over 8 °C . Det var ganske homogene saltholdighetsforhold på de enkelte stasjonene i de øvre 5 – 10 meter. Utenfor Øresund var saltholdigheten <10 i de øvre 5 m, d.v.s. det var en kraftig utstrømning fra Østersjøen. Det var også store mengder baltiske vannmasser som ga meget lave saltholdigheter (16 – 18) i de øvre 5 m langs snittet Gøteborg – Fredrikshavn med en svært kraftig haloklin mellom 5 og 10 m. På den dypeste stasjonen på snittet ble det registrert atlantiske vannmasser (saltholdighet >35) helt opp til 38 m dyp. Siden denne undersøkelsen startet i 1988 har disse vannmassene bare blitt observert her i fire tidligere år, men aldri i så store mengder.

Det var gode oksygenforhold både på snittet og i det øvrige Kattegat med overmetning i overflatelaget og over 6 ml·l⁻¹ i dypet i hele området bortsett fra de to vestlige stasjonene og utenfor Øresund. Men selv her var forholdene gode med konsentrasjoner over 5 ml·l⁻¹ .

Det var ikke noe næringssalter igjen i overflatelaget på snittet Gøteborg – Fredrikshavn etter våroppblomstringen. I det øvrige Kattegat var det ikke noe nitrat igjen i overflatelaget, men spesielt utenfor Øresund og tildels nord for denne stasjonen samt de to vestlige stasjonene var det både fosfat og silikat tilstede. Dette skyldes fosfat-og silikatrike baltiske vannmasser som strømmer ut fra Østersjøen i forbindelse med kraftige utskiftninger av dypere liggende anoksiske vannmasser der. Større utskiftninger av stagnerende vannmasser i Østersjøen er rapportert fra SMHI denne vinteren og våren. Under sprangskiftet i ca 10 m dyp der det var et næringssaltminimum, økte alle næringssaltkonsentrasjonene til normale nivå i hele området. Jyllandske kystvannmasser ble ikke registrert i området.

I dette området var våroppblomstringen over og planktonet var dominert av små flagellater med innslag av dinoflagellater. Klorofyll-verdiene i dette området var relativt lave.

Indre Skagerrak (Fig. 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, og 17)

Temperaturen i overflatelaget var som de siste par årene og lå på 6 – 8 °C,, med en termoklin mellom 5 og 10 m dyp, noe dypere i nordøstlige Skagerrak utenfor Oslofjorden. Det var mye baltiske vannmasser i indre Skagerrak, mer enn hva som er blitt observert siden denne undersøkelsen ble satt igang i 1988. Over størstedelen av området var saltholdigheten <23 i de øvre 5 m, bare helt innerst ved Skagen var den ca 26. Det var derfor en meget kraftig haloklin mellom 5 og 15 m dyp. Den lå dypest i det nordøstlige Skagerrak hvor det her også var avrenning av ferskvann fra de norske elvene. Situasjonen her var omtrent som under den store flommen på østlandet i juni 1995, men da lå saltholdigheten i de øvre 5-10 m på ca 17. I likhet med i det Ytre Skagerrak var det betydelige mengder atlantiske vannmasser (saltholdighet ≥ 35), og i nesten hele området lå grensen for disse i mellom 30 og 75 m dyp. I 200 – 250 m dyp i det sentrale området i Skagerrak ble det funnet vannmasser med saltholdighet over 35,2. I dette området har det ikke vært registrert så mye atlantiske vannmasser på denne tiden siden 1988. Dersom det fortsetter å strømme inn atlantiske vannmasser til Skagerrak og mengden av baltiske vannmasser avtar vil det være store muligheter for utskiftning av stagnerende vannmasser i fjorder langs den norske Skagerrakkysten.

Det var ikke noe næringssalter igjen i overflatelaget over sprangskiktet. Helt innerst ved Skagen ble det registrert litt jyllandske kystvannmasser i 5-10 m dyp med opp til opp til 7 µm·l⁻¹ nitrat med høyt N:P-forhold, for øvrig var det ubetydelig mengder av disse

vannmassene i indre Skagerrak.

I dette området var det lave klorofyll-verdier, stort sett $< 2\mu\text{g Chl-a}\cdot\text{l}^{-1}$, med unntak av noen få stasjoner og dyp. Våroppblomstringen var over og planktonet var dominert av flagellater. I dette området var det et noe høyere innslag av dinoflagellater enn det som ble registret i Kattegat. Potensielt skadelige alger ble registret på enkelte stasjoner, men i lave tettheter.

Risørområdet (Fig. 12, 19 og 20)

Det ble på siste del av taktet også tatt to stasjoner i det ytre fjordbassenget (Østerfjorden) i Risørfjorden og en stasjon på utsiden i kystvannet. Dette er en terskelfjord med en terskel på 28 meter og største dyp på 188 meter. Det var mindre ferskvann både inne i fjorden og utenfor enn forrige år. Under haloklinen fra 20 m og nedover var det en klar forskjell på saltholdighet og tetthet inne i fjorden og på utsiden hvor disse var høyere. Under dette dypet viste oksygenkonsentrasjonene inne i fjorden sterkt avtagende verdier med økende dyp p.g.a. stagnerende forhold. Allerede i 75 m dyp var oksygenmetningen mellom 40 og 50 % inne i fjorden, og i 150- 175 m dyp nærmet den seg 0 %. Men det var små mengder oksygen igjen selv nær bunnen.

Det var lite næringssalter igjen i overflatelaget både utenfor og inne i fjorden. Fra 20 m og nedover i de stagnerende vannmassene var det sterkt økende næringssaltkonsentrasjoner. Både fosfat- og silikatkonsentrasjonene økte hele veien ned til største dyp, mens nitrat viste en kraftig reduksjon under 125 m i vannmasser med under $1\text{ ml}\cdot\text{l}^{-1}$ p.g.a. denitrifisering, men siden det fremdeles var noe oksygen igjen nær bunnen i den dypeste delen av fjorden var det fremdeles ubetydelige mengder nitrat tilstede. Det har ikke vært noen utskiftning av bunnvannmassene i fjorden siden 1996-97. Det har imidlertid funnet sted en intermediær utskiftning som ble registrert i 75 m dyp, noe som har skjedd hvert år siden 2000. Det var imidlertid ikke anoksiske forhold i 175 m dyp, slik det var på denne tiden i 2003. En fornyelse av dypvannet i denne fjorden finner gjerne sted med års mellomrom (Fig.19, 150 og 175 m) p.g.a. det lille terskeldypet, mens det i de intermediære vannmasser (50 - 100 m dyp) foregår atskillig hyppigere (se Fig.19, 75 m dyp). Langtidsobservasjonene viser at man i fjorden fikk en forverring av oksygenforholdene i dypet på midten av syttitallet, og høyere oppe i vannmassene ca. ti år senere (Fig. 20).

Konklusjon

Det var temperaturforhold nær det normale eller litt over i hele det undersøkte området. Det var en kraftig utstrømning av baltiske vannmasser til Kattegat og det ble registrert betydelige mengder baltiske vannmasser i de øvre 5-10 m over størstedelen av Skagerrak. Så mye baltiske vannmasser er ikke blitt observert før på denne tiden siden undersøkelsene startet i 1988. Det var også en betydelig innstrømning av atlantiske vannmasser til Skagerrak, mer enn det som tidligere er observert på denne tiden. Også i Kattegat utenfor Gøteborg ble disse vannmassene funnet høyere oppe i vannsøylen enn noen gang tidligere. Det hadde funnet sted en fornyelse av vannmassene i dypbassenget i Skagerrak, og dersom innstrømningen av atlantiske vannmasser til Skagerrak fortsetter, vil det være muligheter for utskiftning av stagnerende vannmasser i fjordene på den norske Skagerrakkysten. Langs den danske vestkysten var det som normalt en del jyllandske kystvannmasser tilstede, i vesentlig grad i

den sydlige delen. Men også opp mot Hanstholm og i ytre Skagerrak på danskesiden i tillegg til innerst ved Skagen. Her var det noe nitrat tilstede. I dette området som strekte seg noe lenger ut i Skagerrak enn i de siste årene var det høye N:P-verdier, mer enn i de to siste årene. I overflatelaget i indre Skagerrak og Kattegat var det lite næringsalter igjen. I Skagerrak og Kattegat var våroppblomstringen over og planktonet var dominert av små flagellater og en del dinoflagellater. På den danske vestkysten og på dansk side av Skagerrak var det fortsatt en del diatomeer i vannsøylen, men oppblomstringen var på hell. Potensielt skadelige alger (for fisk), hovedsakelig *Chattonella* og *Chrysochromulina*, ble registret på en rekke stasjoner i det undersøkte området, men i lave konsentrasjoner.

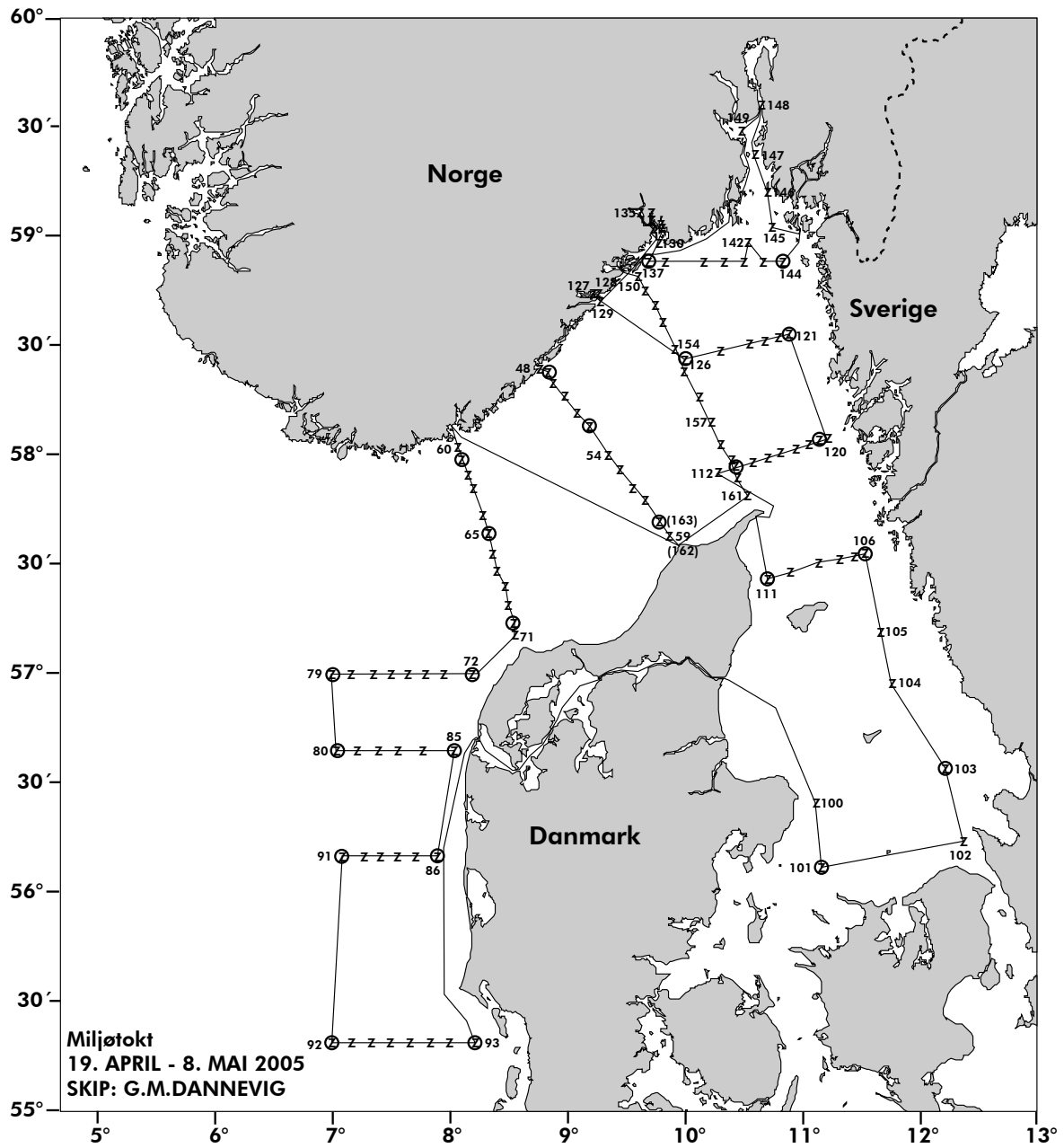


Fig. 1. Kart over stasjonsnettet 19. april - 8. mai 2005. Z: hydrografiske stasjoner. O: Håvtrekk

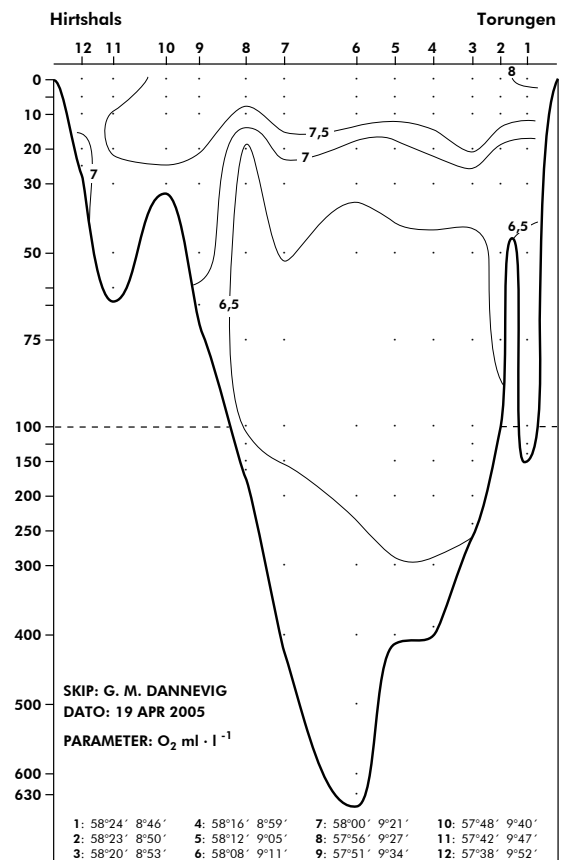
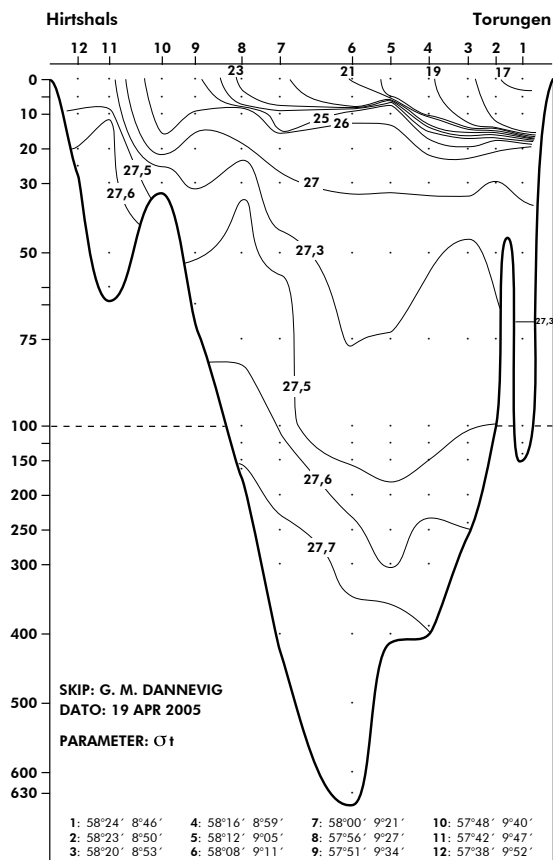
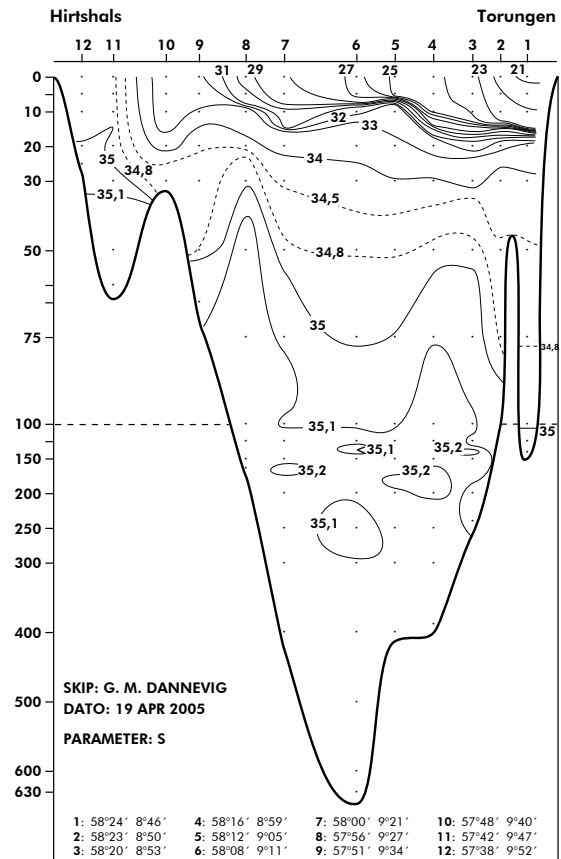
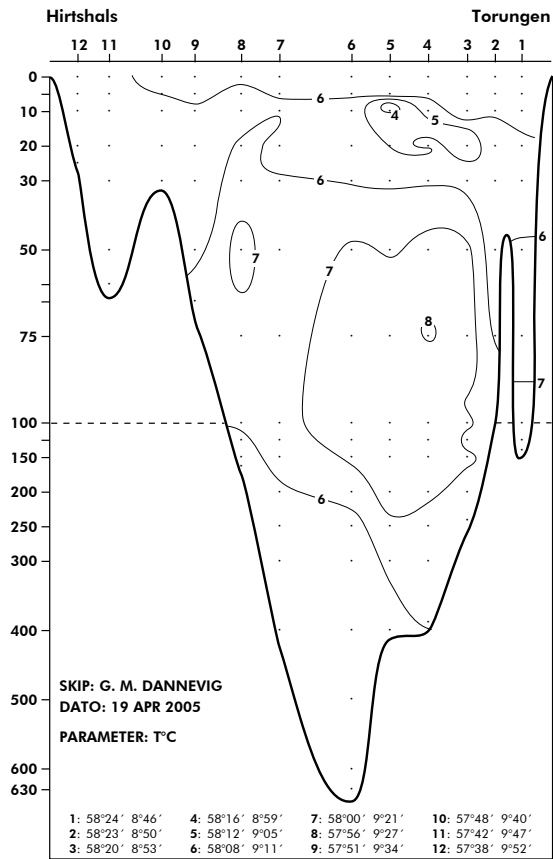


Fig. 2. Fordelingen av temperatur, saltholdighet, tetthet, oksygen, fosfat, nitrat og klorofyll ^a på snittet Torungen - Hirtshals 19. april 2004.

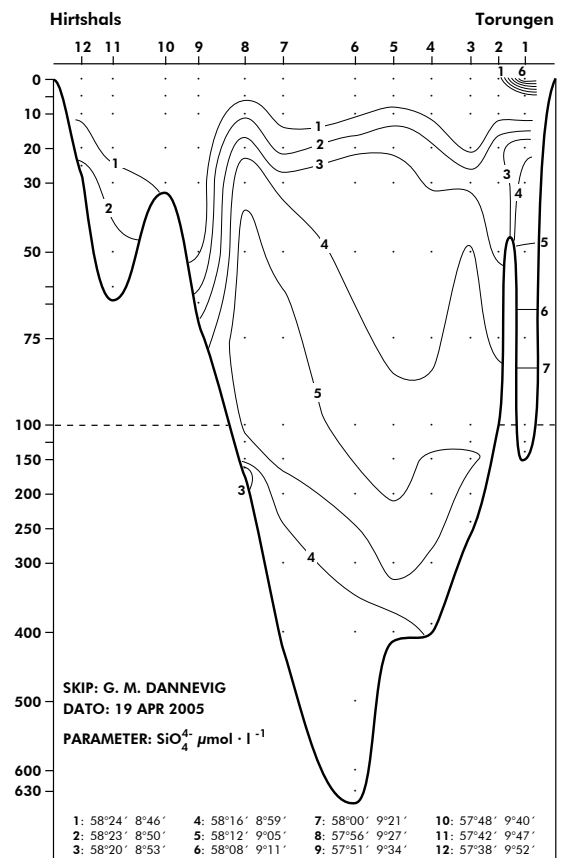
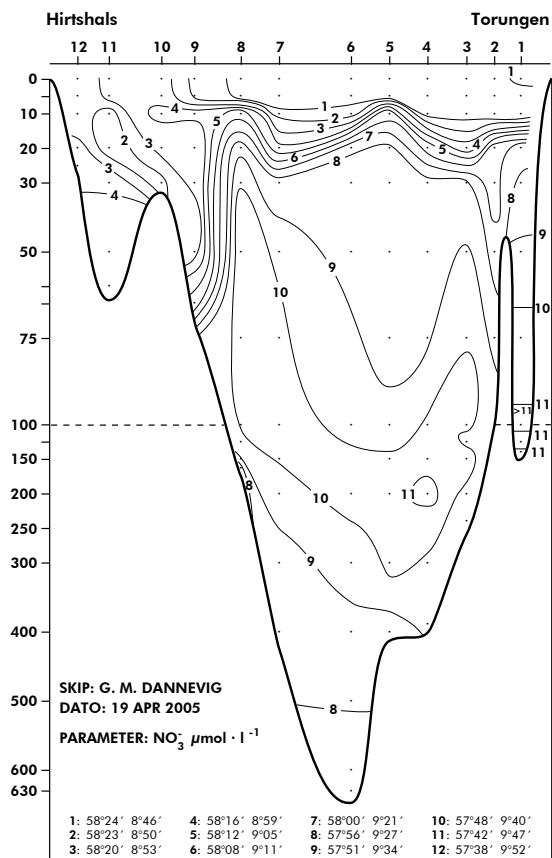
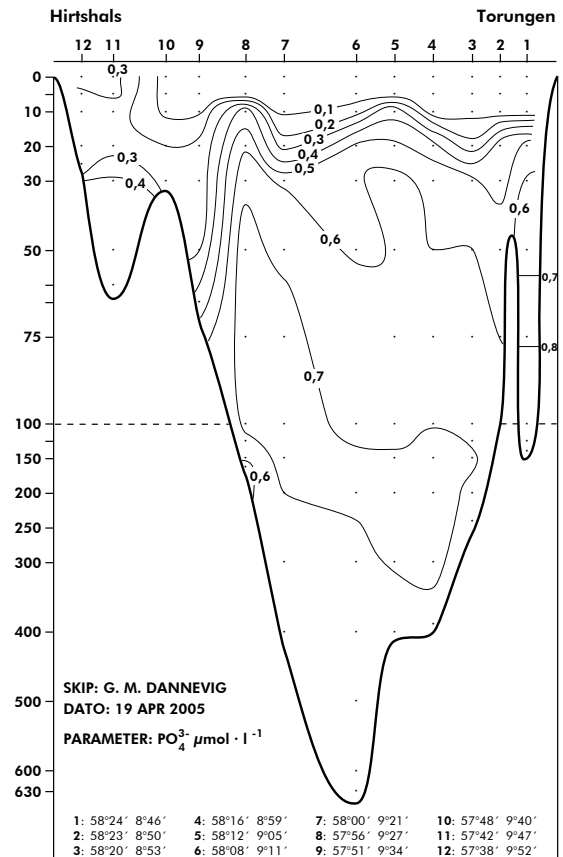
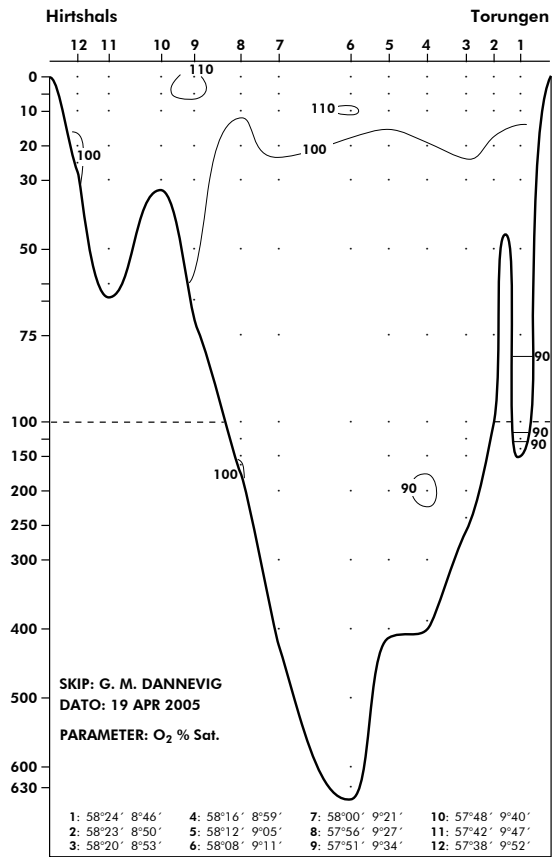
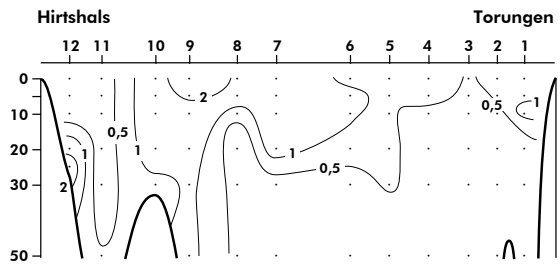


Fig. 2. Forts.



SKIP: G. M. DANNEVIG
DATO: 19 APR 2005
PARAMETER: Chlorophyll *a* $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$

Fig. 2. Forts.

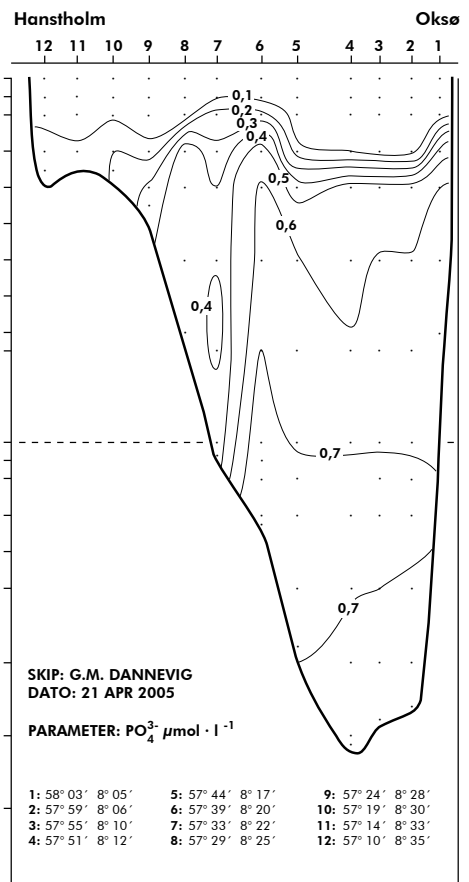
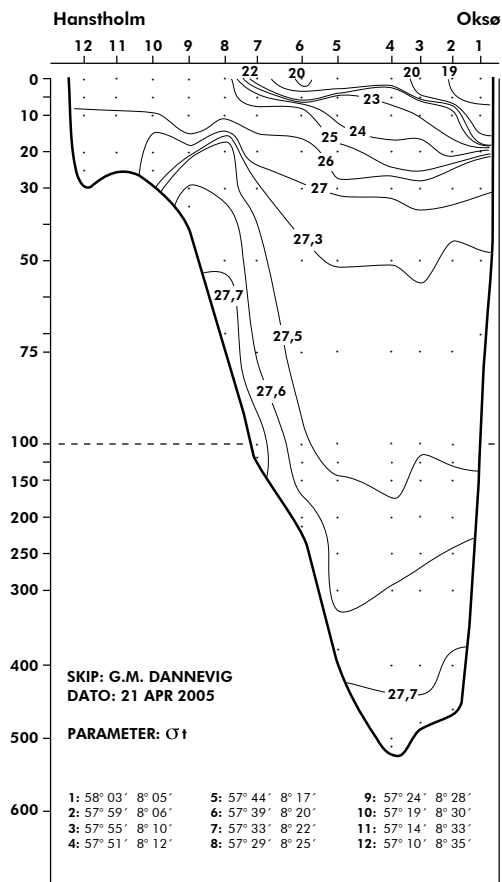
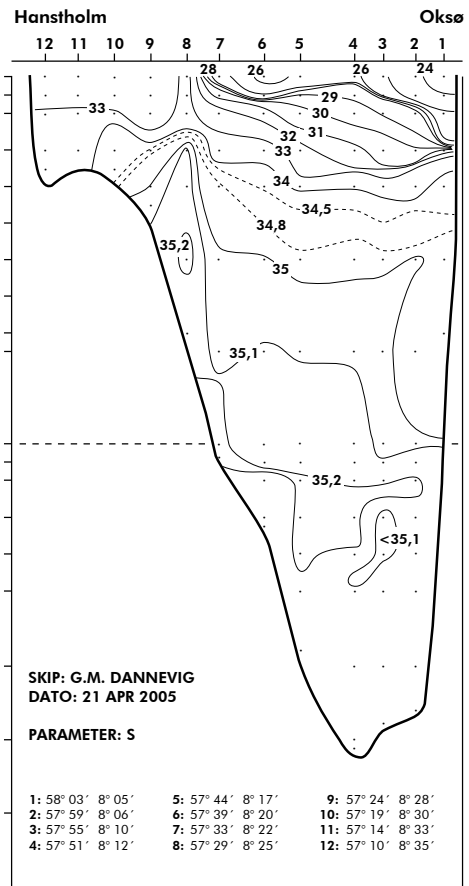
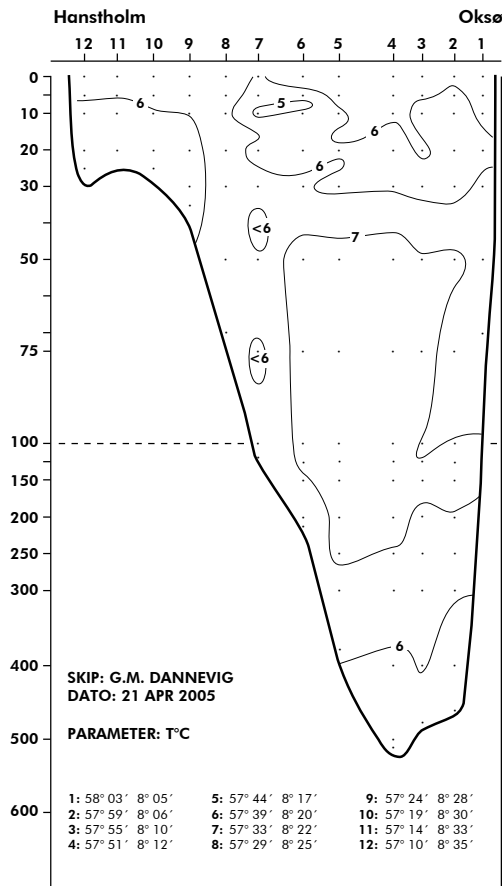


Fig. 3. Fordelingen av temperatur, saltholdighet, tetthet, fosfat, nitrat, silikat og klorofyll ^a på snittet Oksø - Hanstholm 21. april 2005.

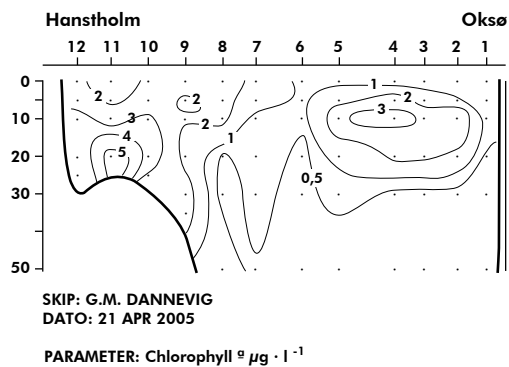
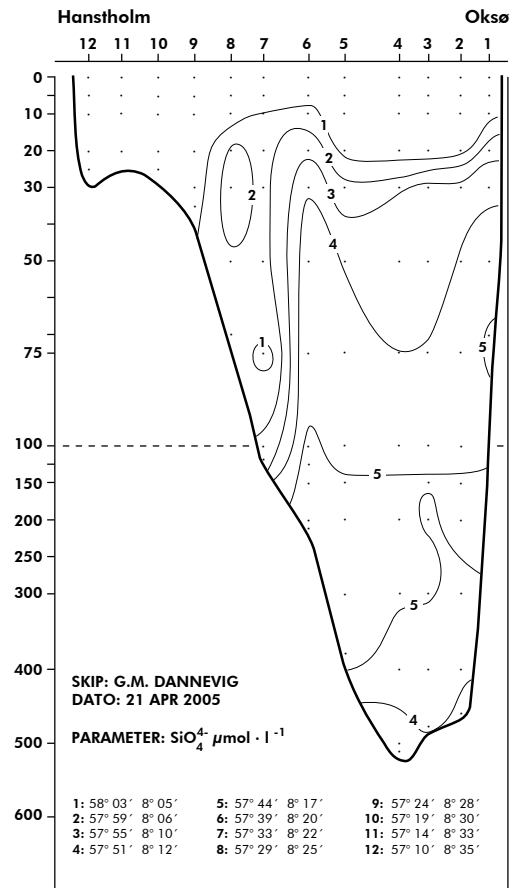
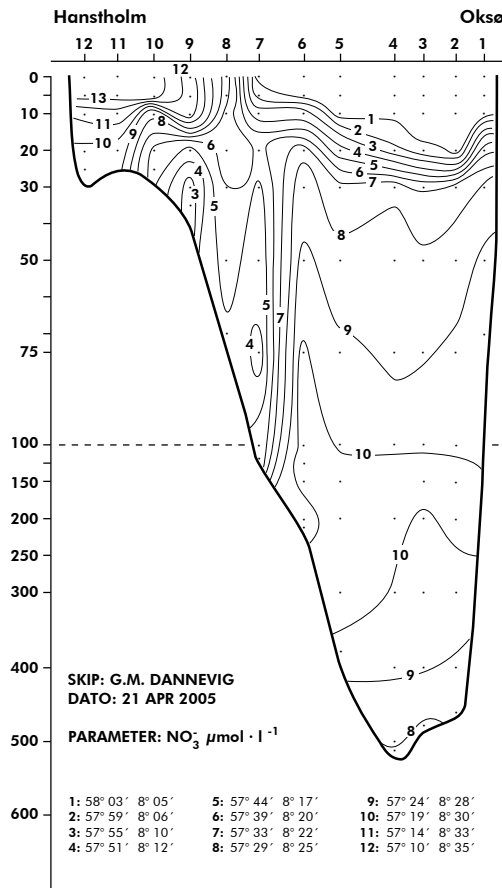


Fig. 3. Forts.

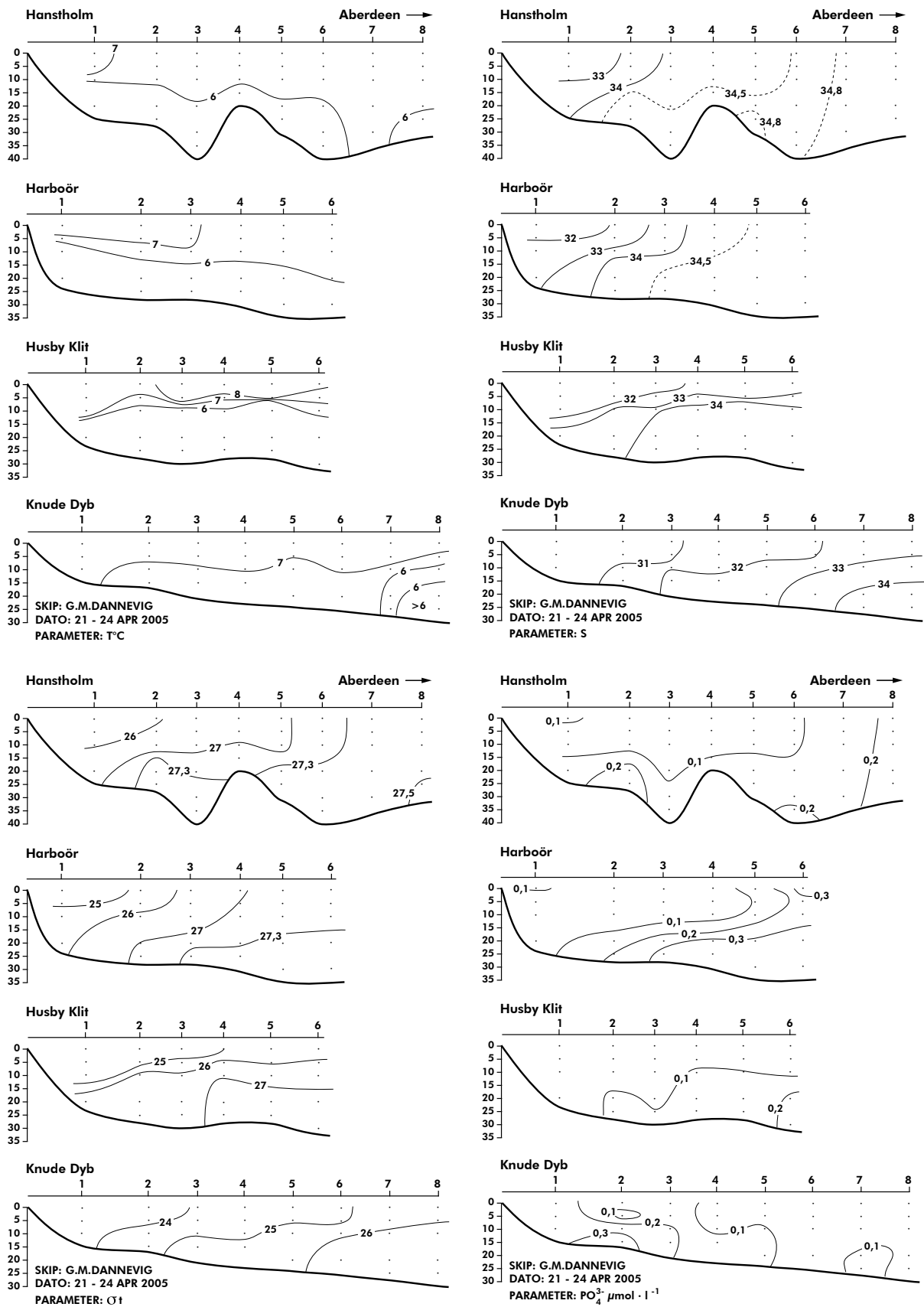


Fig. 4. Fordelingen av temperatur, saltholdighet, tetthet, fosfat, nitrat, silikat og klorofyll ^a på snittet Hansthalm mot Aberdeen, Harboör, Husby Klit og Knude Dyb 21. - 24. april 2005.

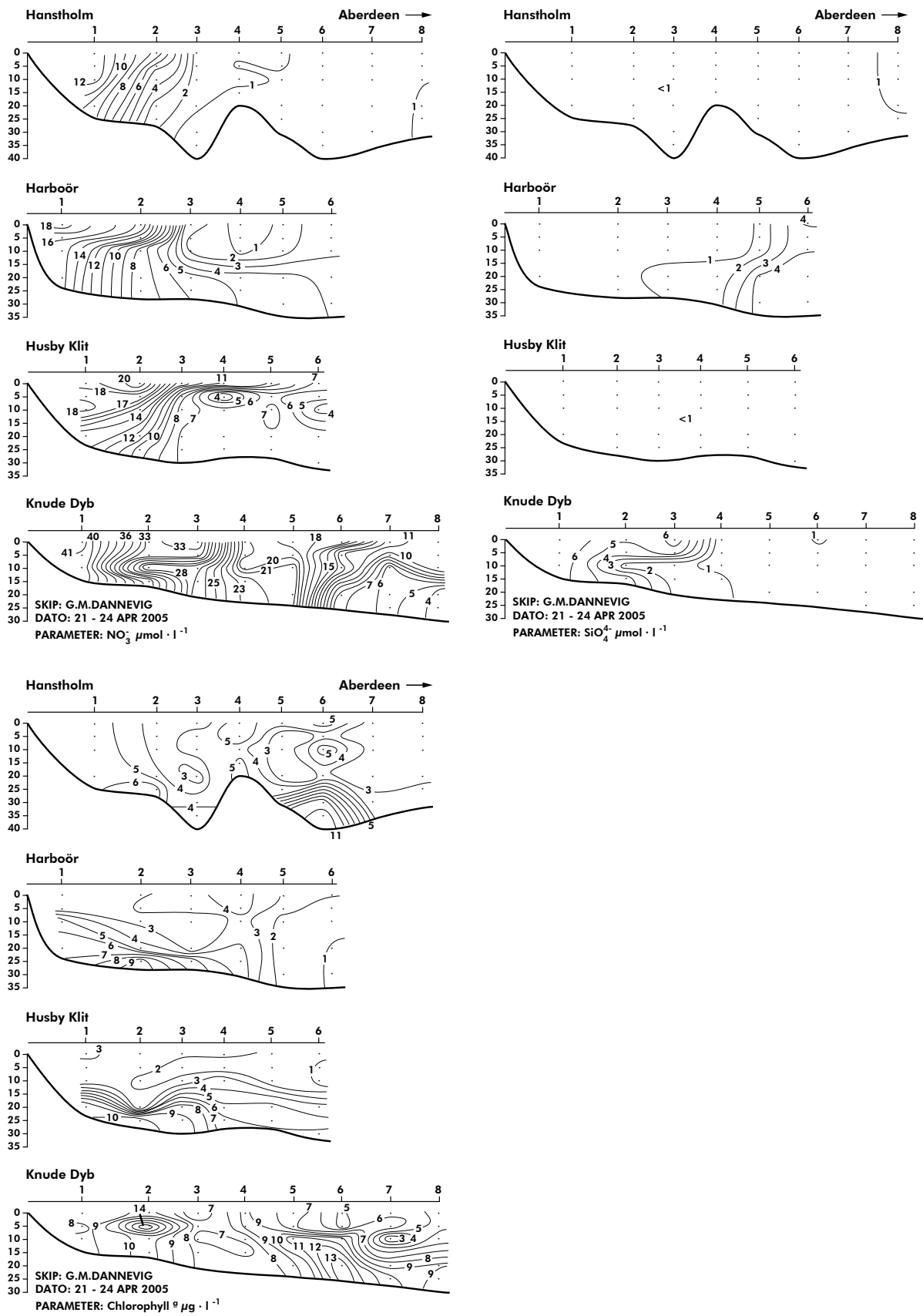


Fig. 4. Forts.

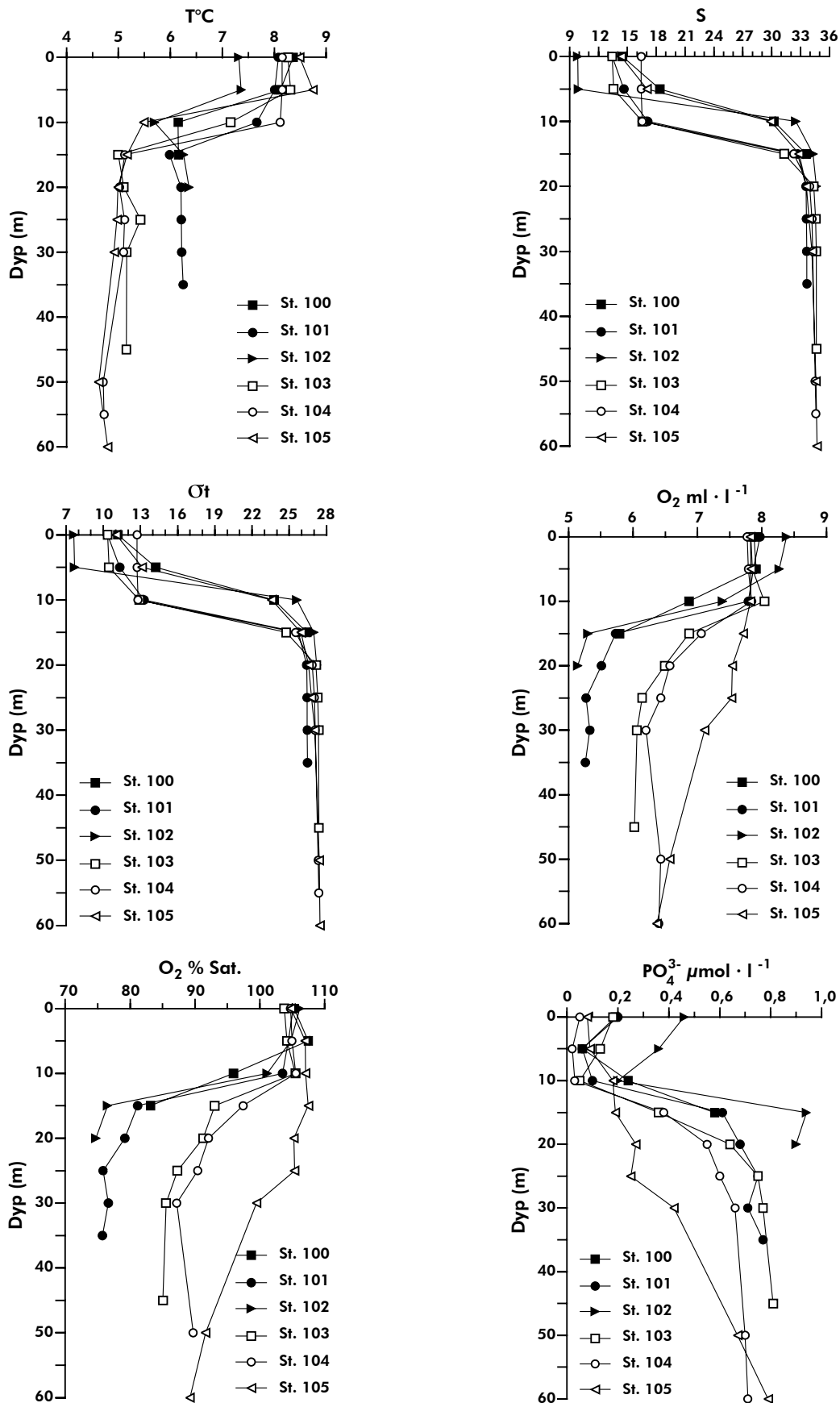


Fig. 5. Fordelingen av temperatur, saltholdighet, tetthet, oksygen, fosfat, nitrat, silikat og klorofyll ^a på stasjon 100 - 105 (Kattegat) 27. - 28. april 2005.

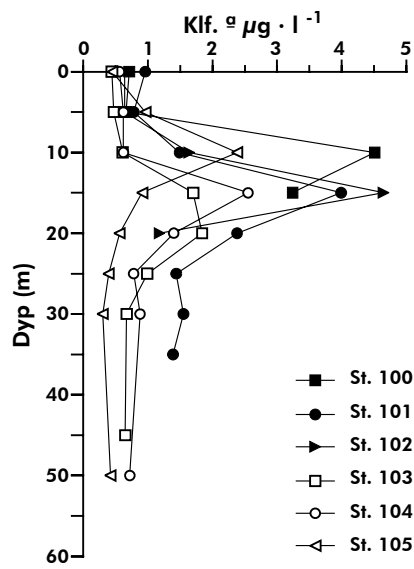
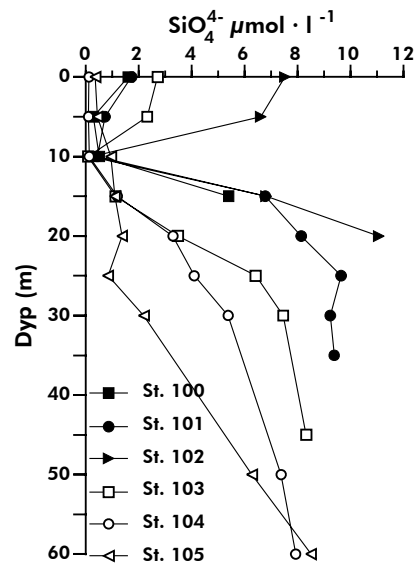
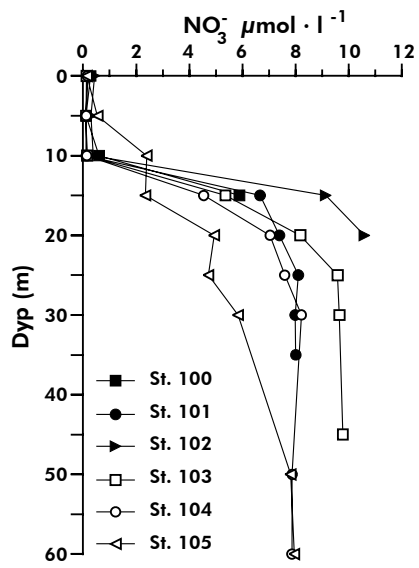


Fig. 5. Forts.

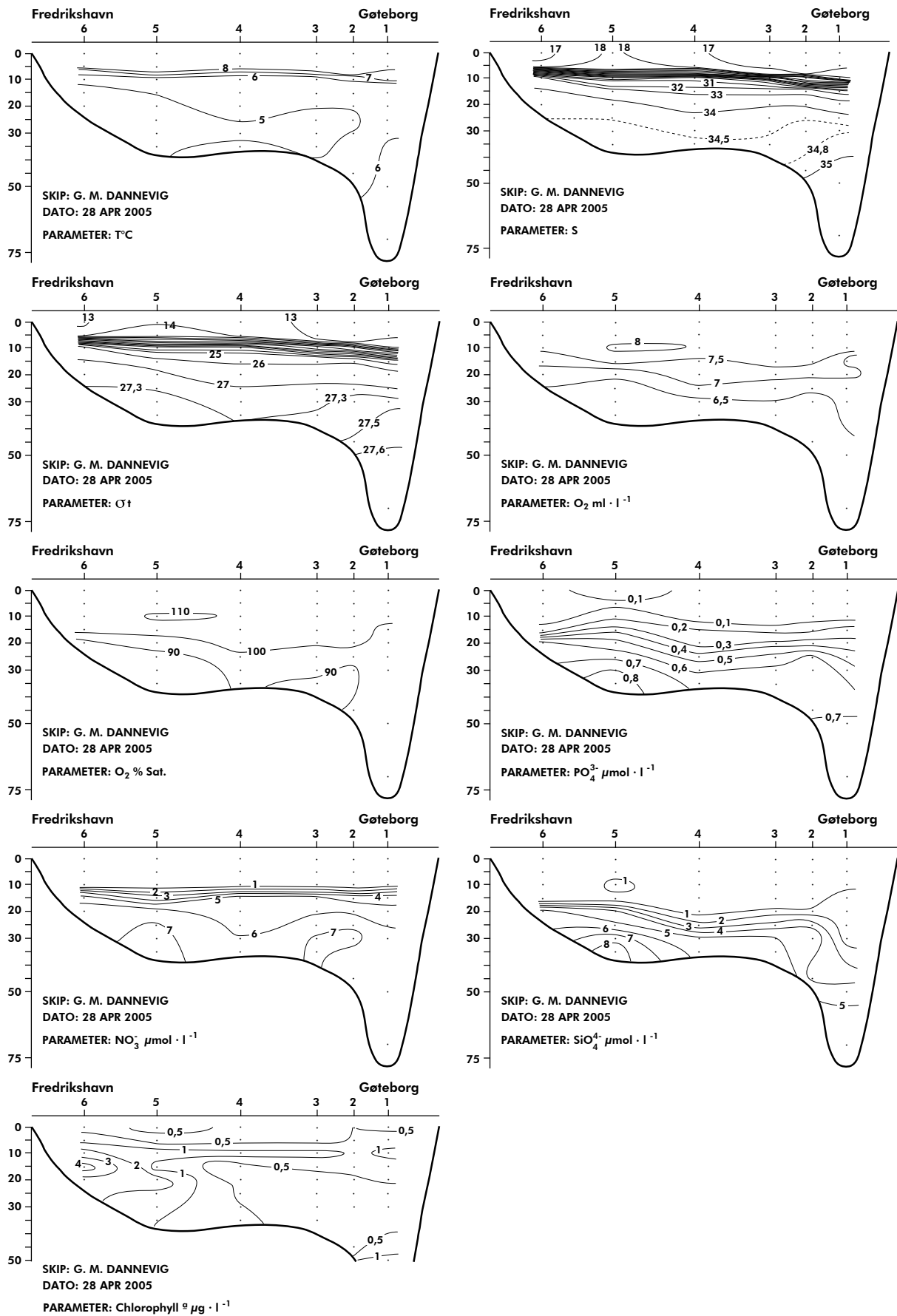


Fig.6. Fordelingen av temperatur, saltholdighet, tetthet, oksygen, fosfat, nitrat, silikat og klorofyll ^a på snittet Fredrikshavn - Gøteborg 28. april 2005.

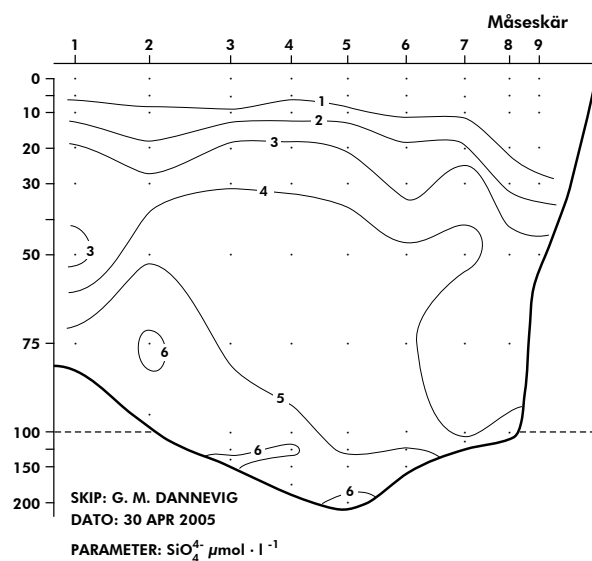
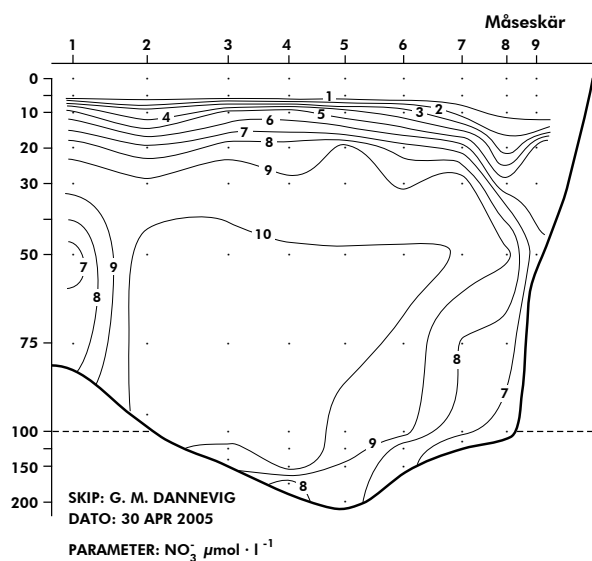
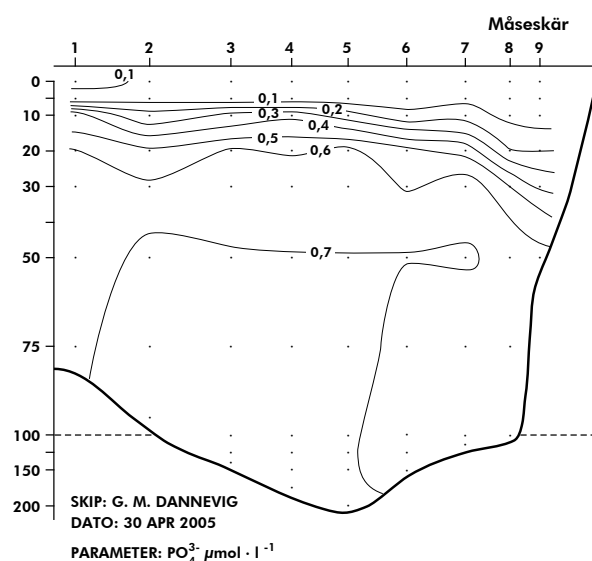
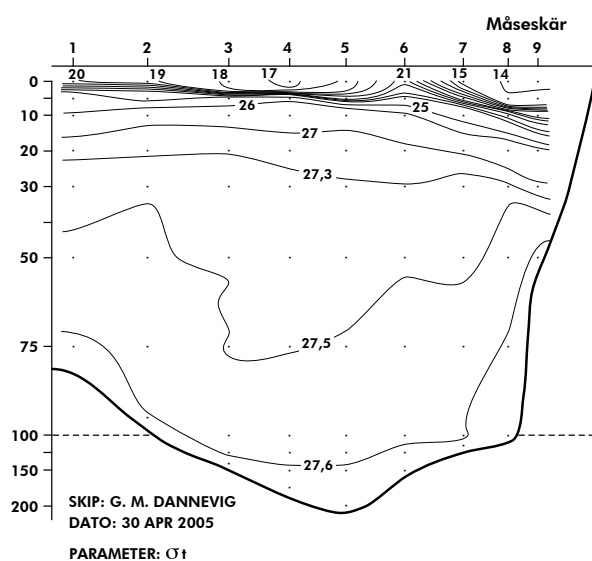
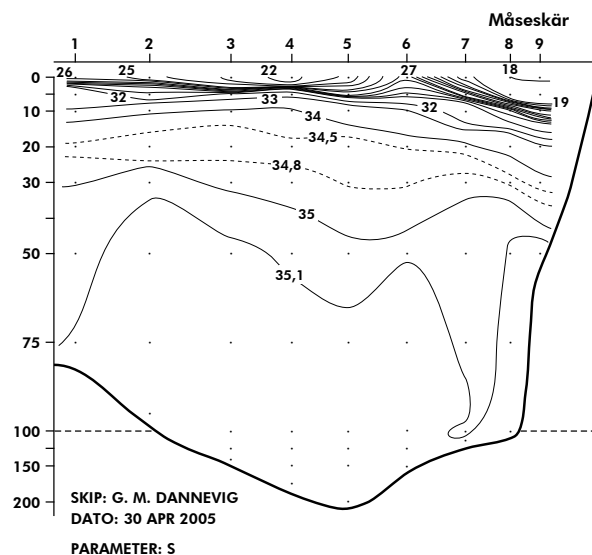
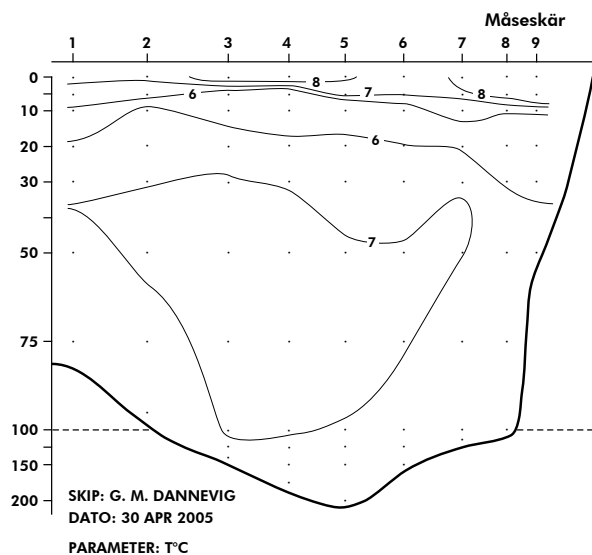


Fig. 7. Fordelingen av temperatur, saltholdighet, tetthet, fosfat, nitrat, silikat og klorofyll ^a på snittet Måseskär 30. april 2005.

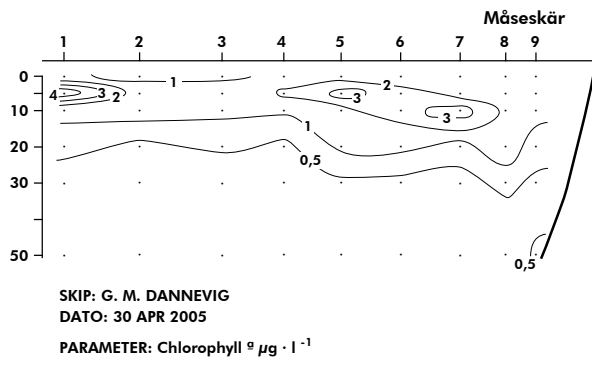


Fig. 7. Forts.

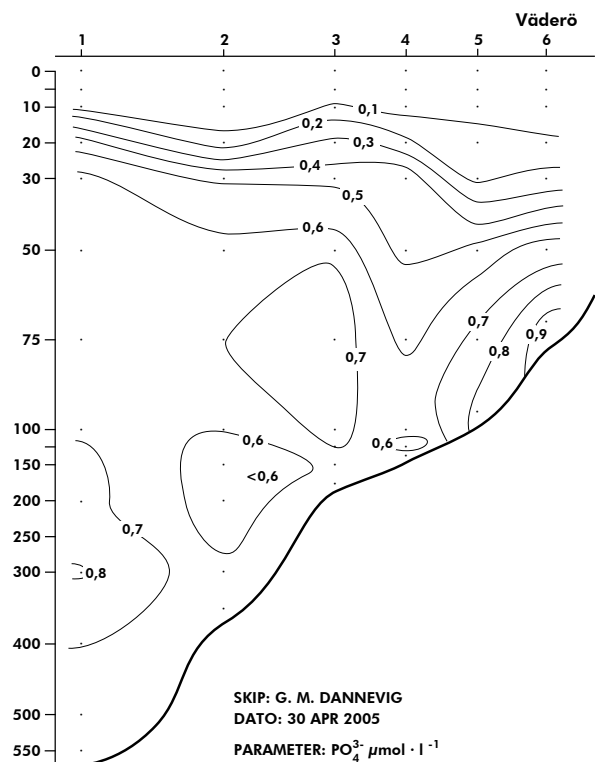
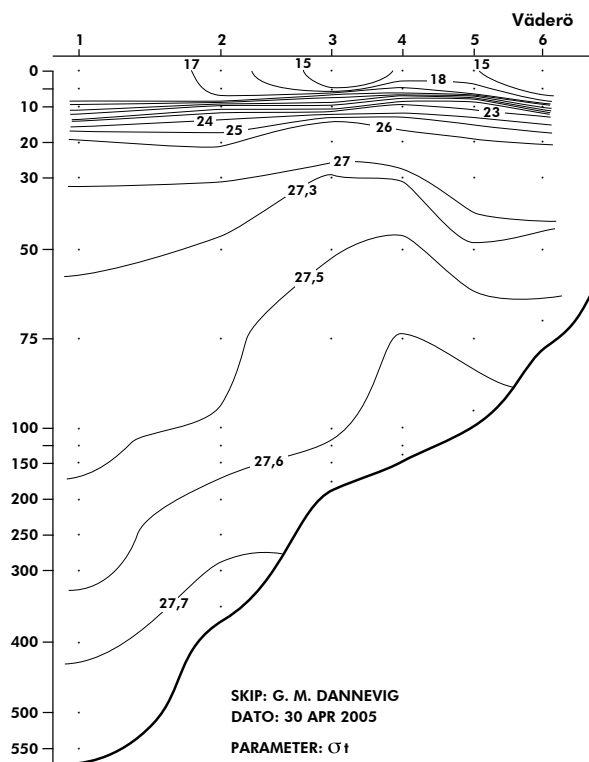
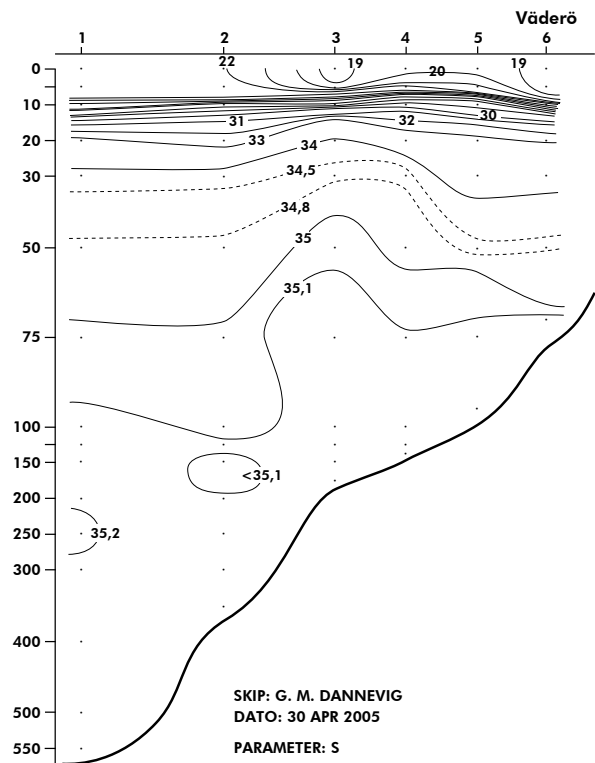
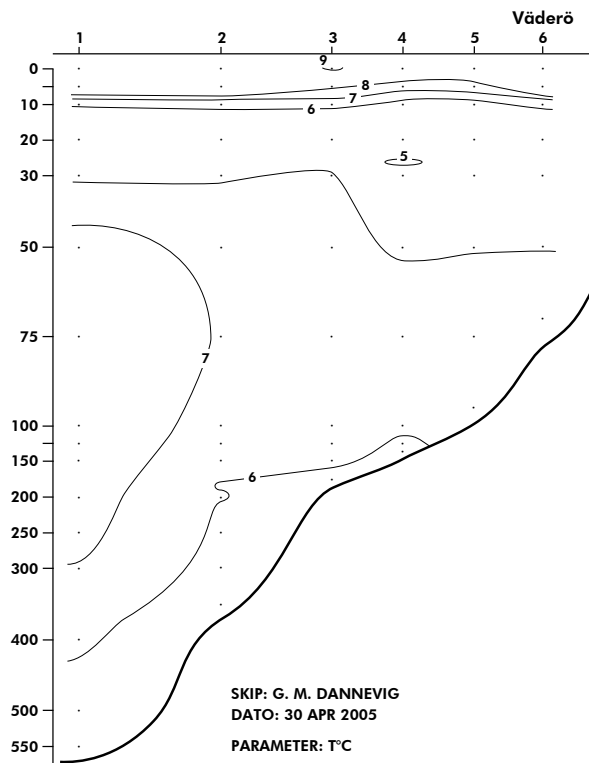


Fig. 8. Fordelingen av temperatur, saltholdighet, tetthet, fosfat, nitrat, silikat og klorofyll ^a på snittet Väderö 30.april 2005.

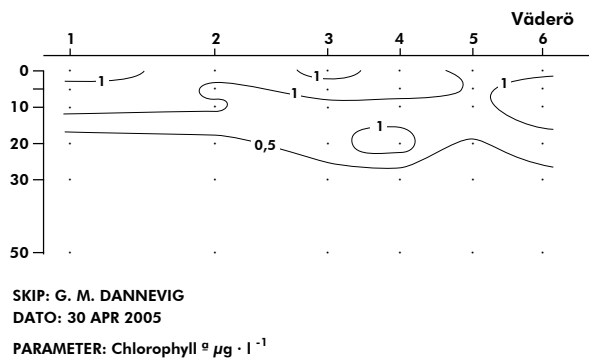
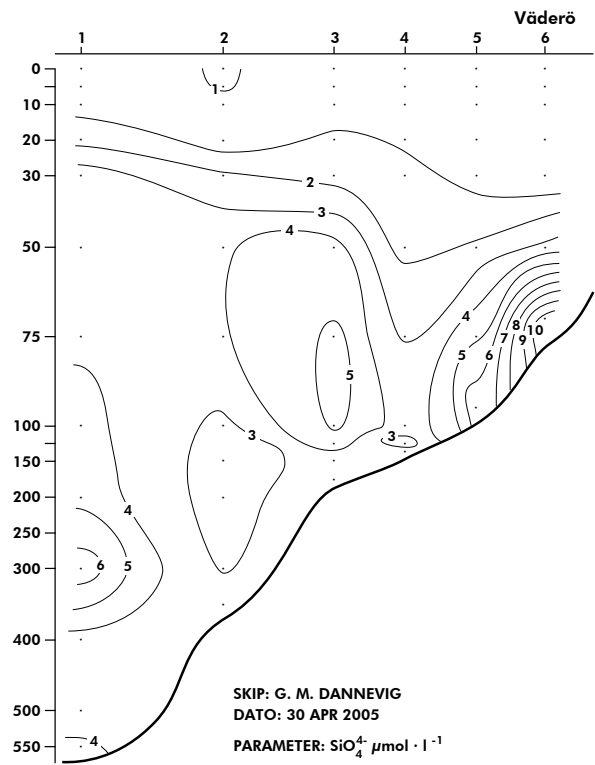
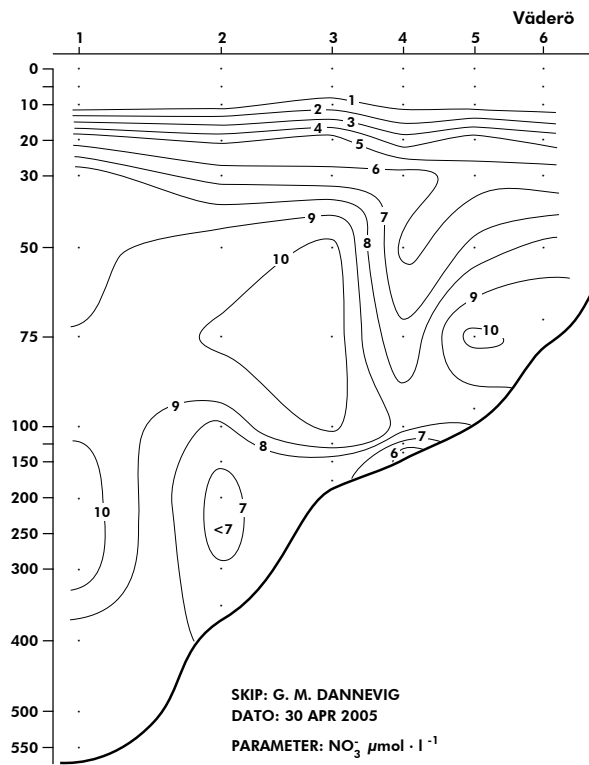


Fig. 8. Forts.

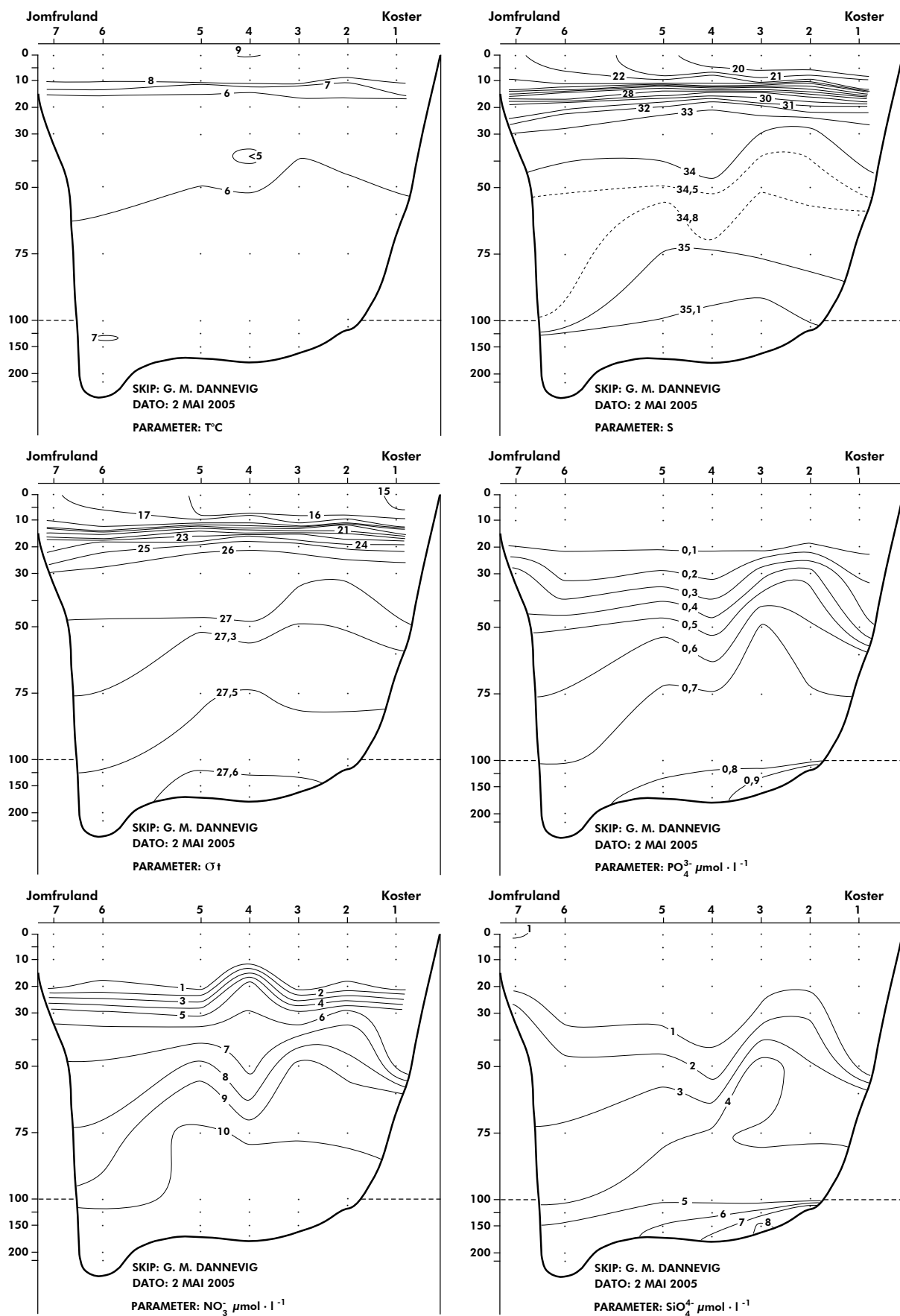
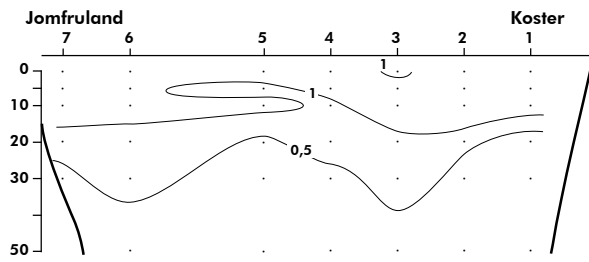


Fig. 9. Fordelingen av temperatur, saltholdighet, tetthet, fosfat, nitrat, silikat og klorofyll ^a på snittet Jomfruland-Koster 2. mai 2005.



SKIP: G. M. DANNEVIG
DATO: 2 MAI 2005
PARAMETER: Chlorophyll a $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$

Fig. 9. Forts.

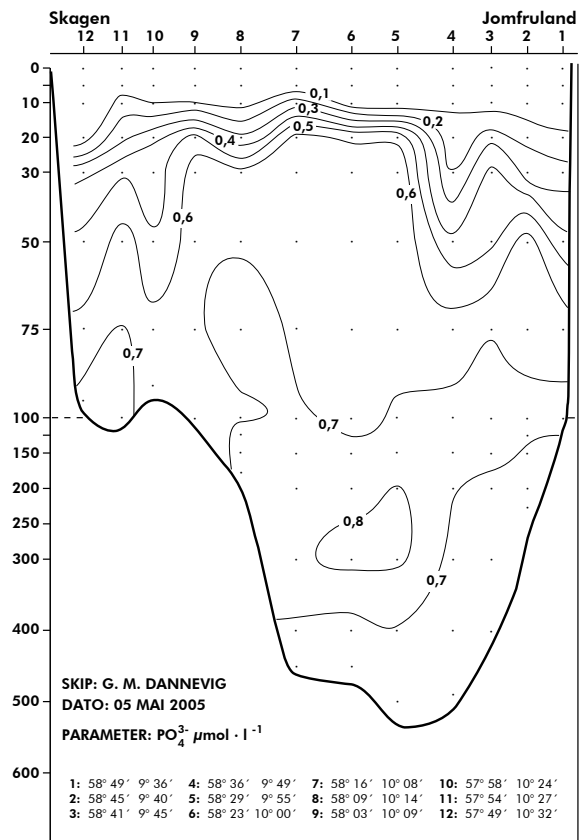
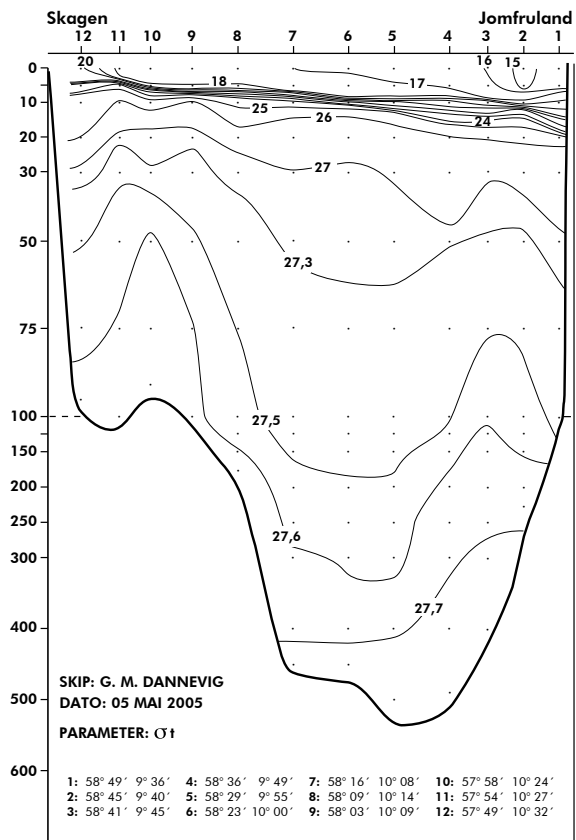
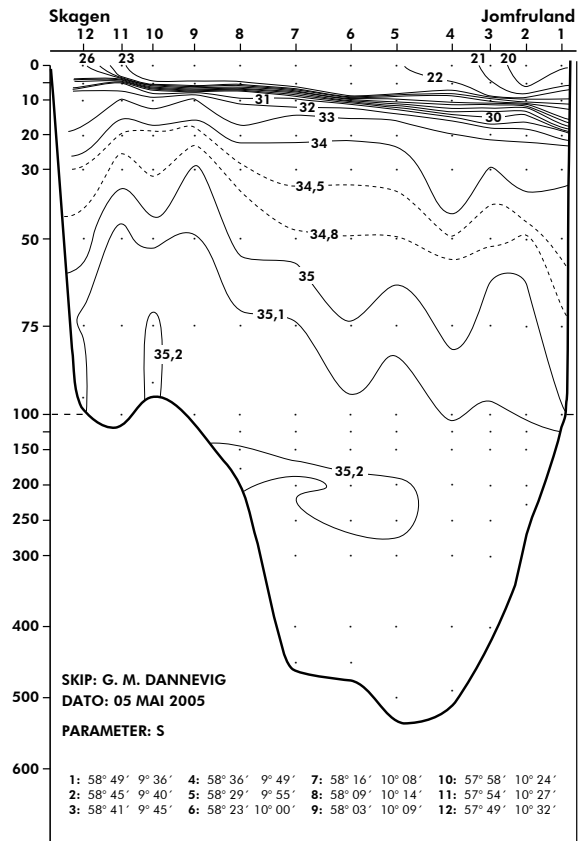
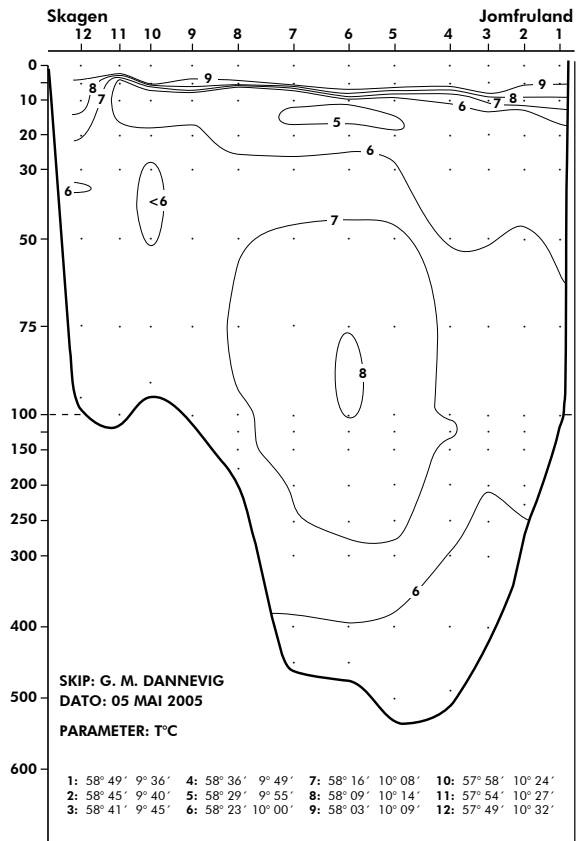


Fig. 10. Fordelingen av temperatur, saltholdighet, tetthet, fosfat, nitrat, silikat og klorofyll ^a på snittet Jomfruland - Skagen 5. mai 2005.

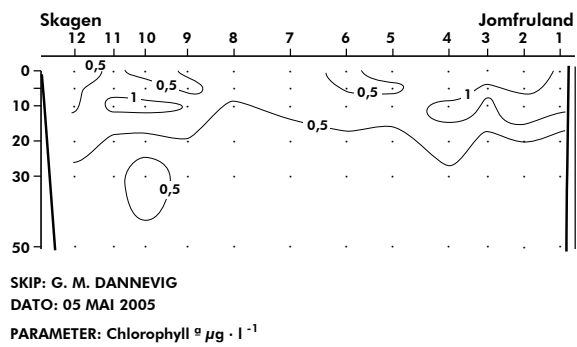
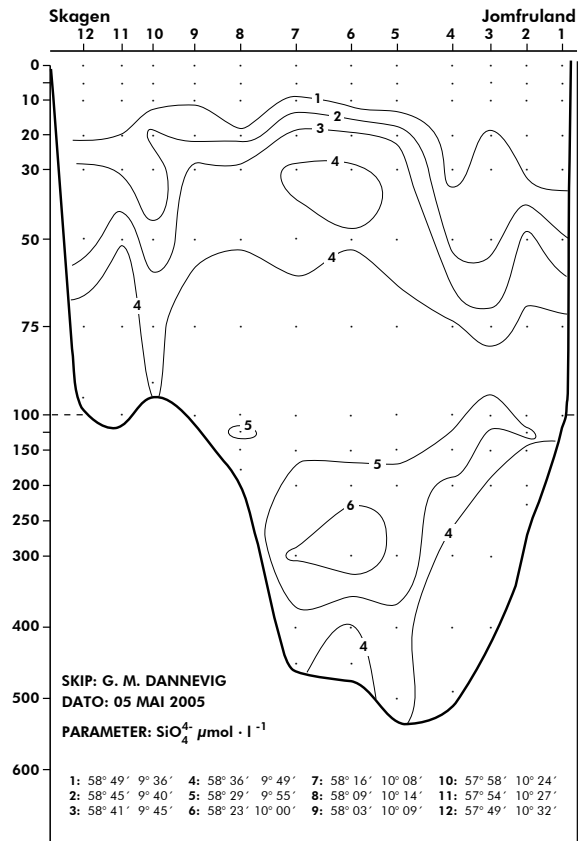
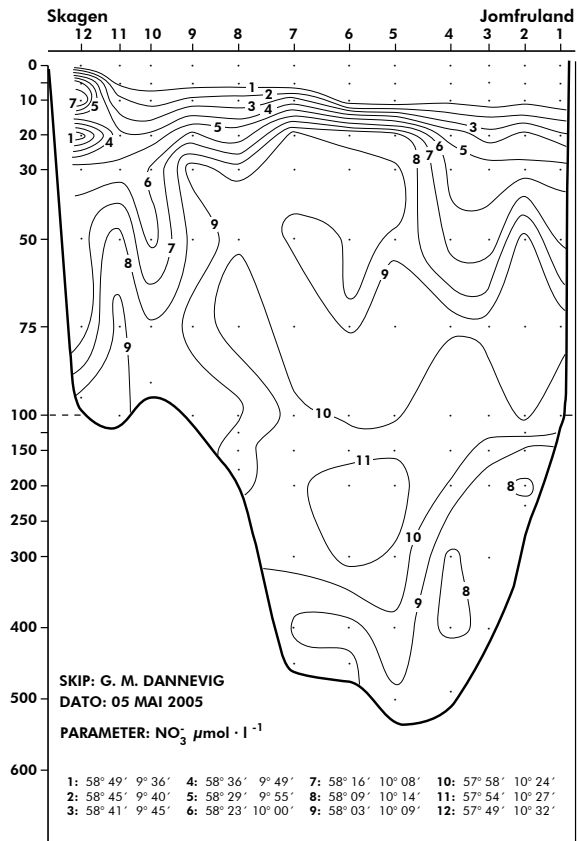


Fig. 10. Forts.

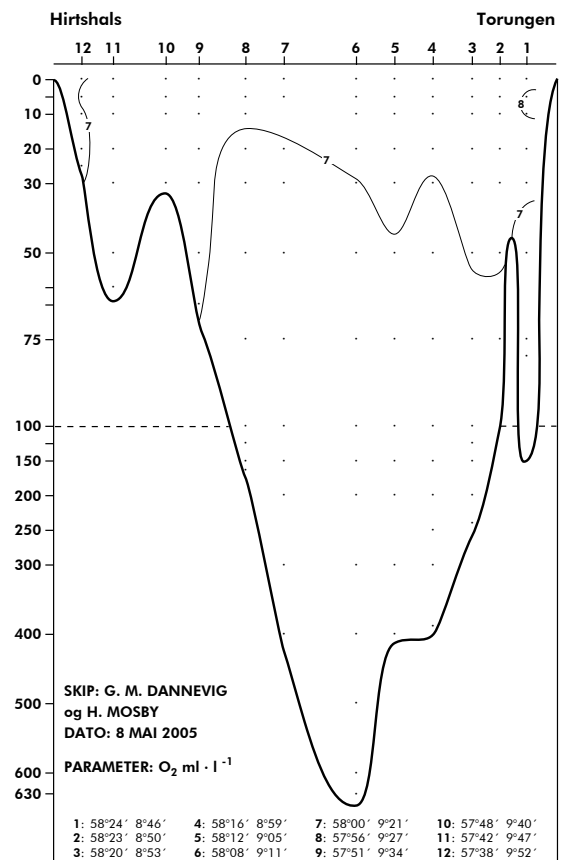
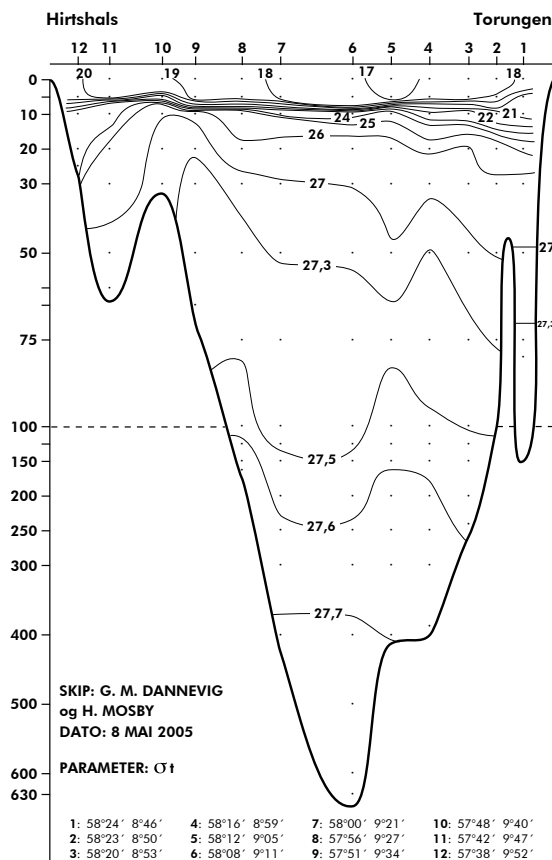
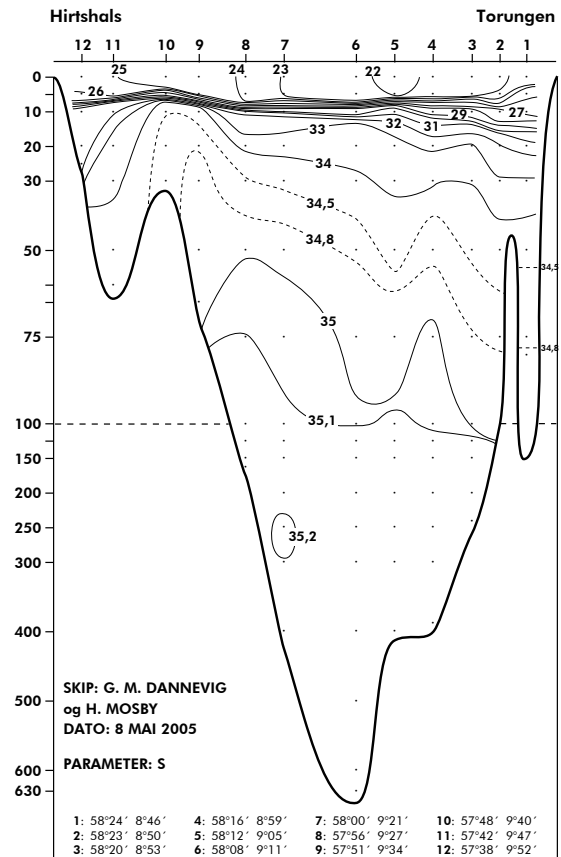
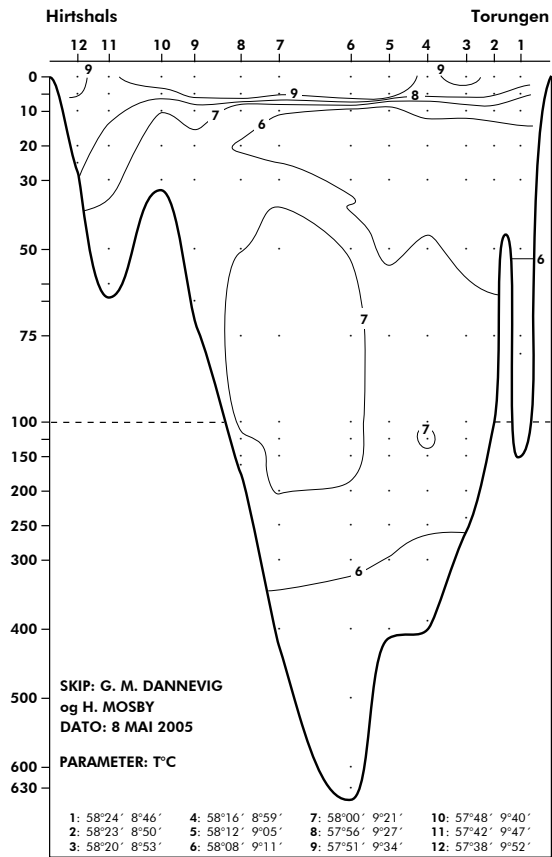


Fig. 11. Fordelingen av temperatur, saltholdighet, tetthet, oksygen, fosfat, nitrat, silikat og klorofyll ^a på snittet Torungen - Hirtshals 8. mai 2005.

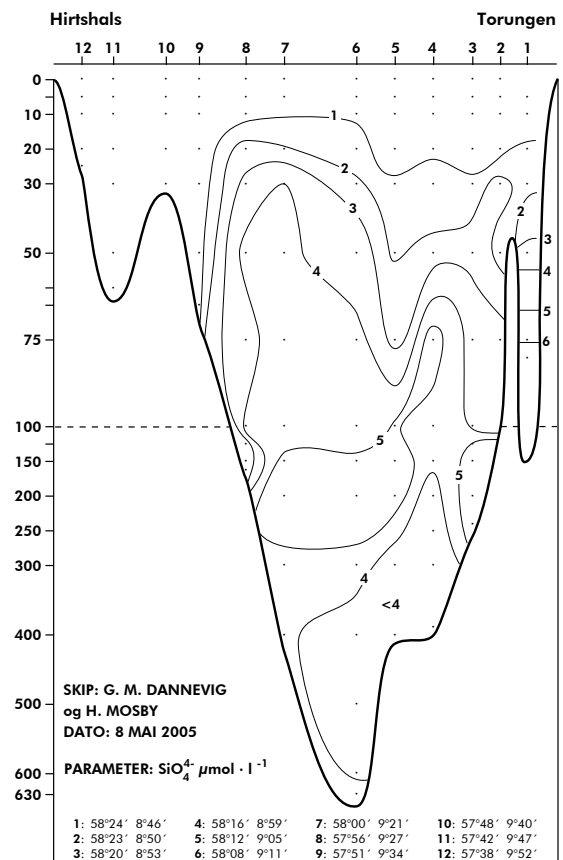
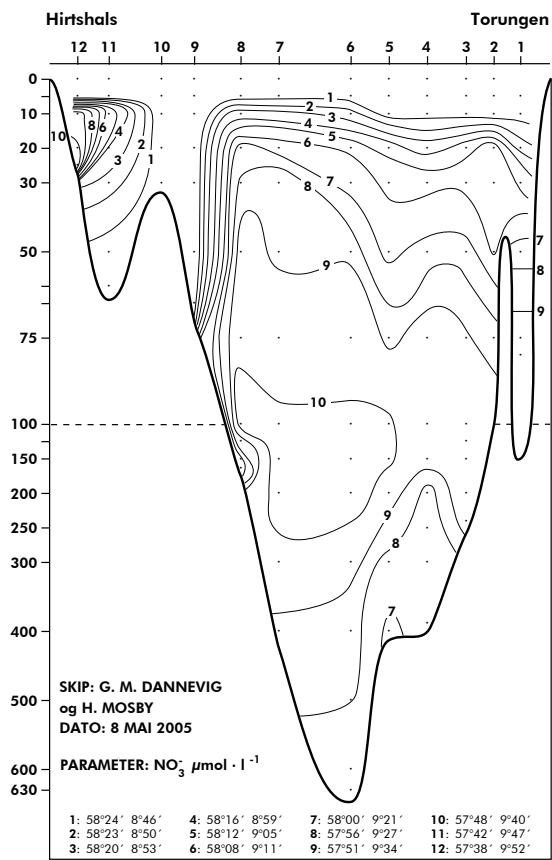
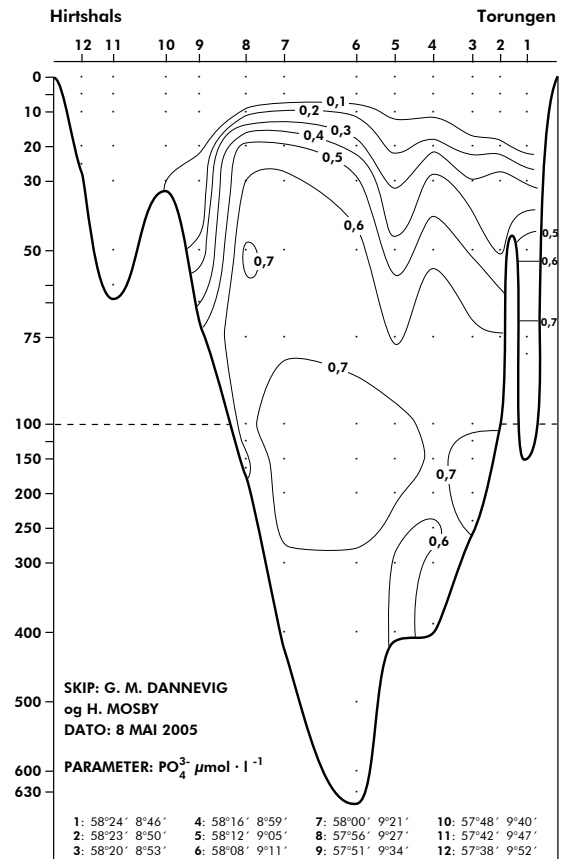
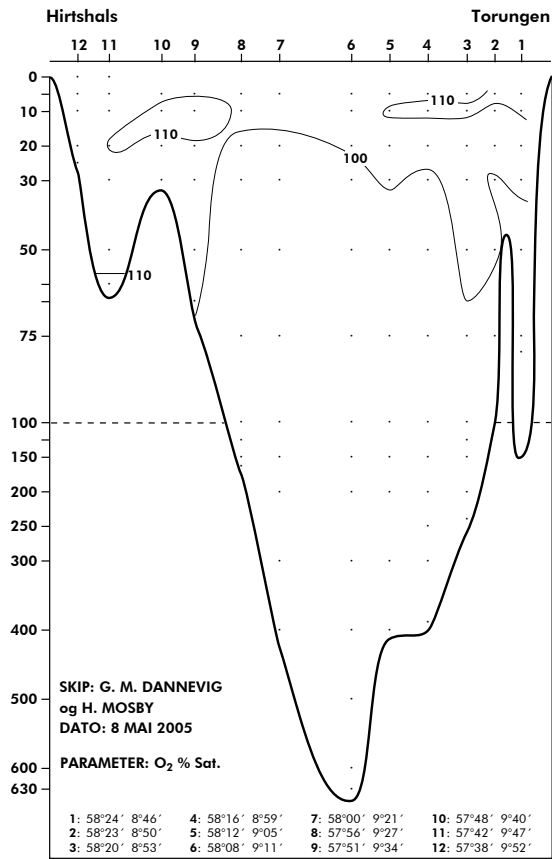
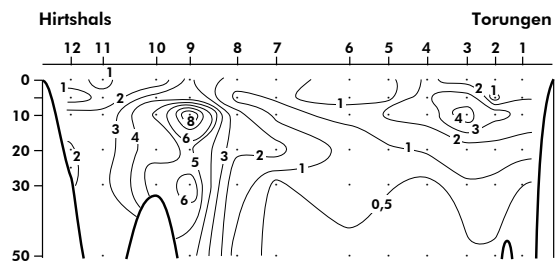


Fig. 11. Forts.



SKIP: G. M. DANNEVIG og H. MOSBY
DATO: 8 MAI 2005
PARAMETER: Chlorophyll a $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$

Fig. 11. Forts.

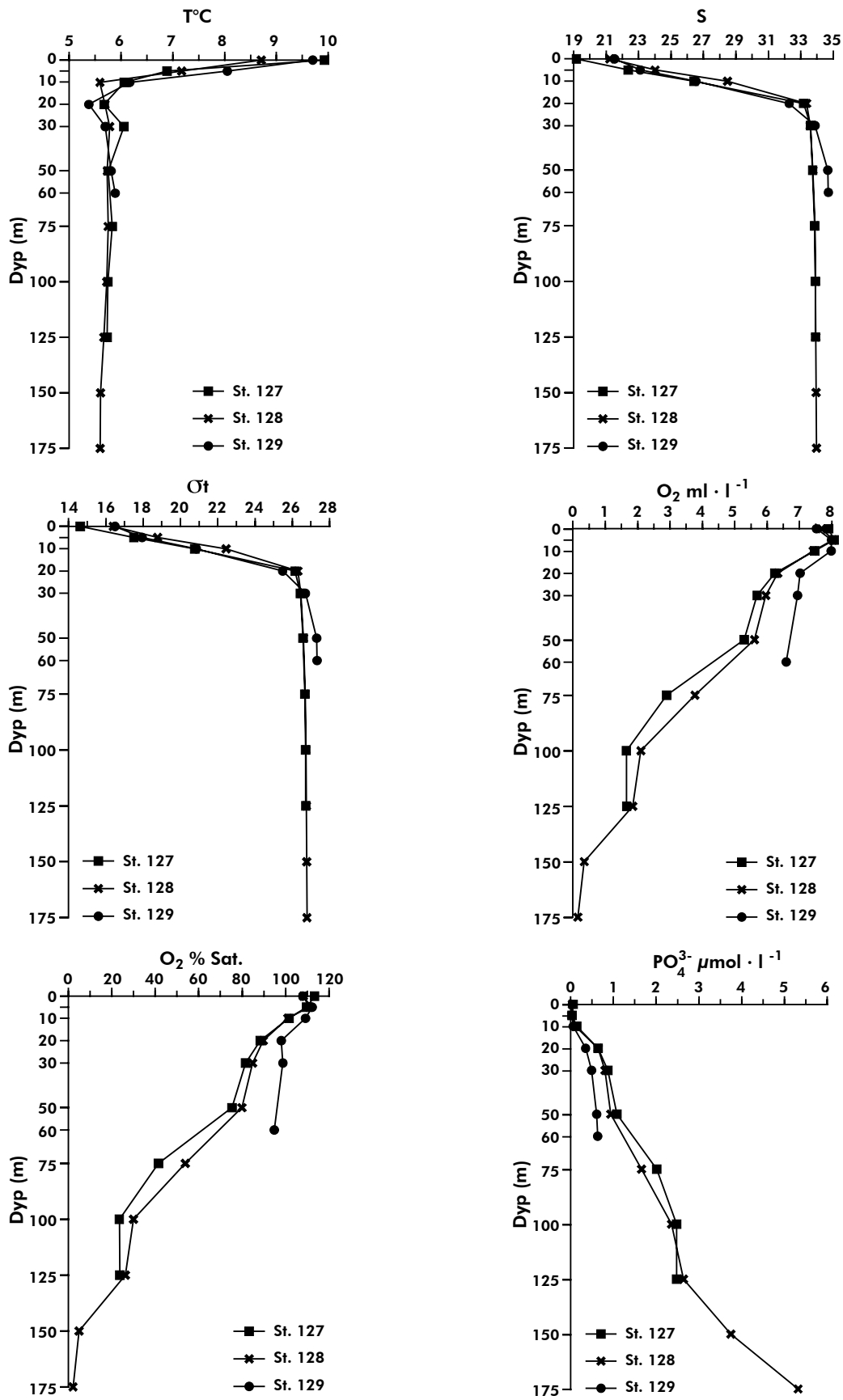


Fig. 12. Fordelingen av temperatur, saltholdighet, tetthet, oksygen, fosfat, nitrat, silikat og klorofyll^a i Risørørrådet 1. mai 2005.

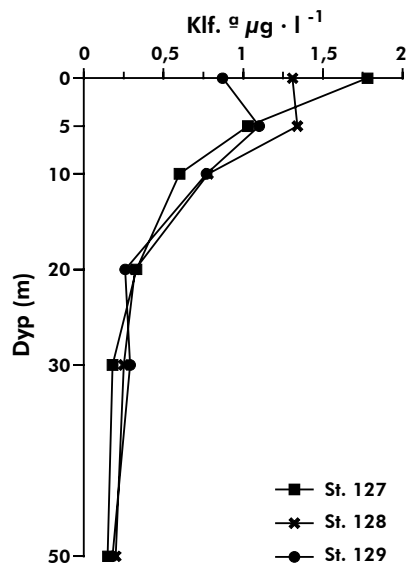
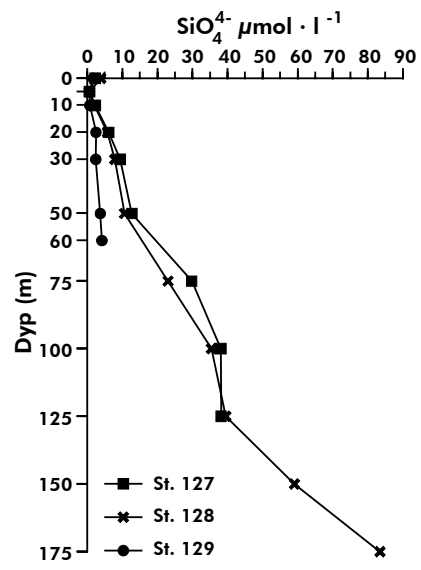
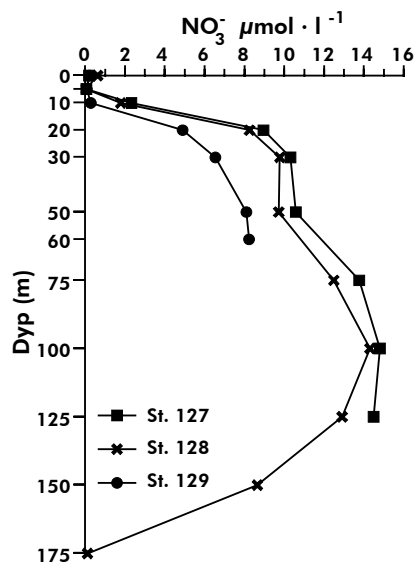


Fig. 12. Forts.

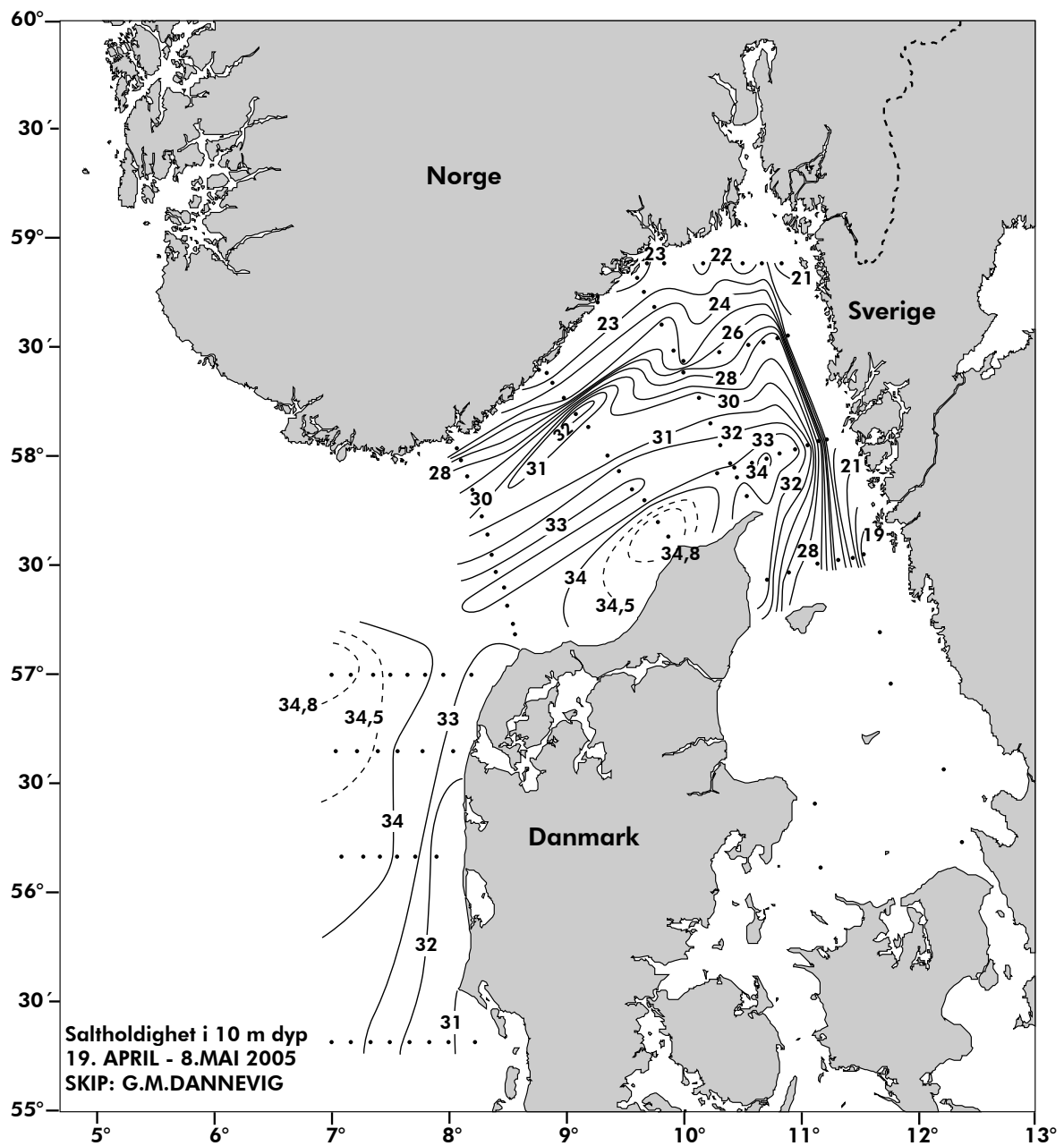


Fig. 13. Saltholdighet i 10 m dyp på toktet 19. april - 8. mai 2005.

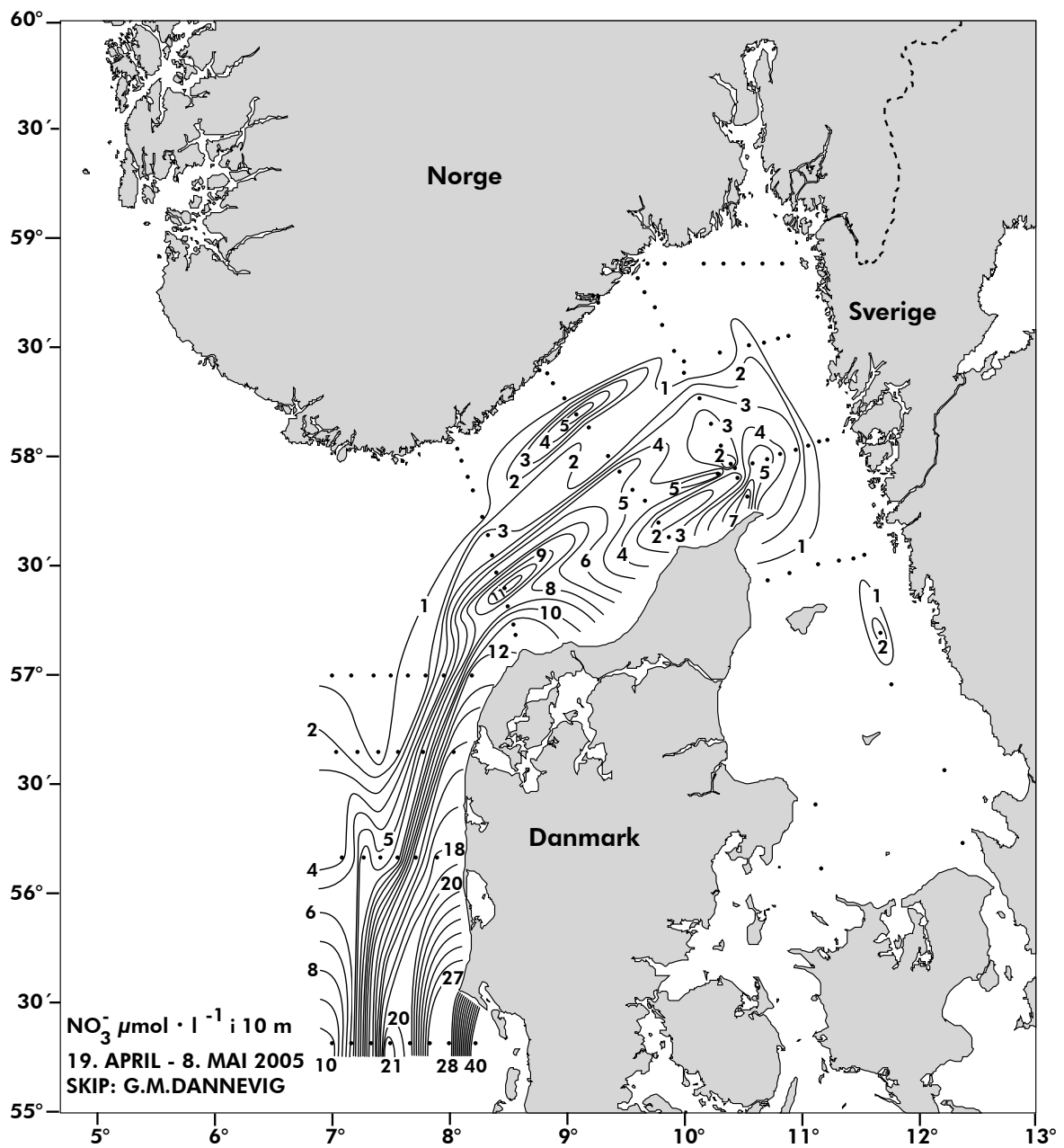


Fig. 14. Nitrat i 10 m dyp på toktet 19. april - 8. mai 2005.

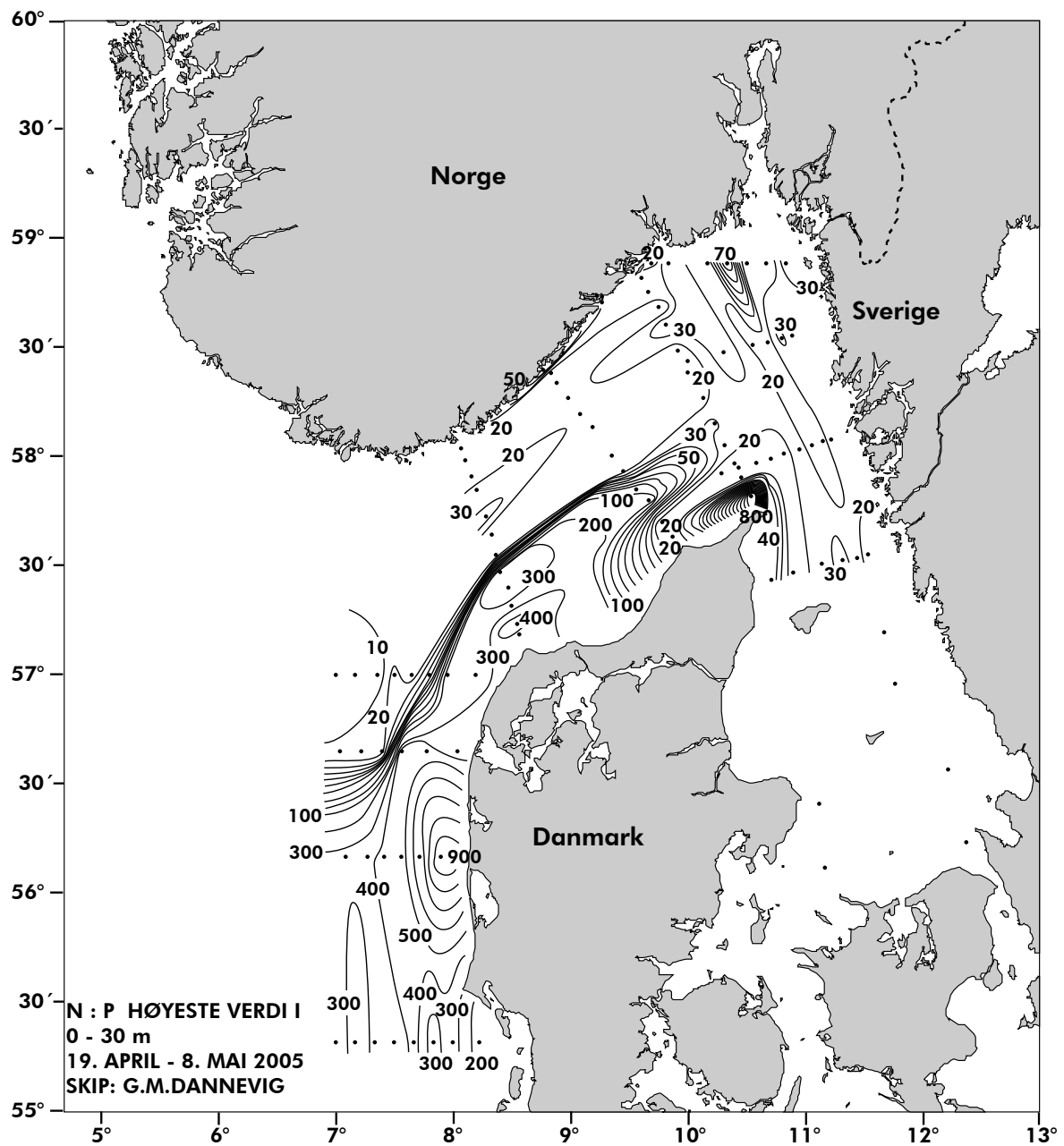


Fig. 15. Høyeste verdi av N:P-forholdet mellom 0 og 30 m dyp på toktet 19. april - 8. mai 2005.

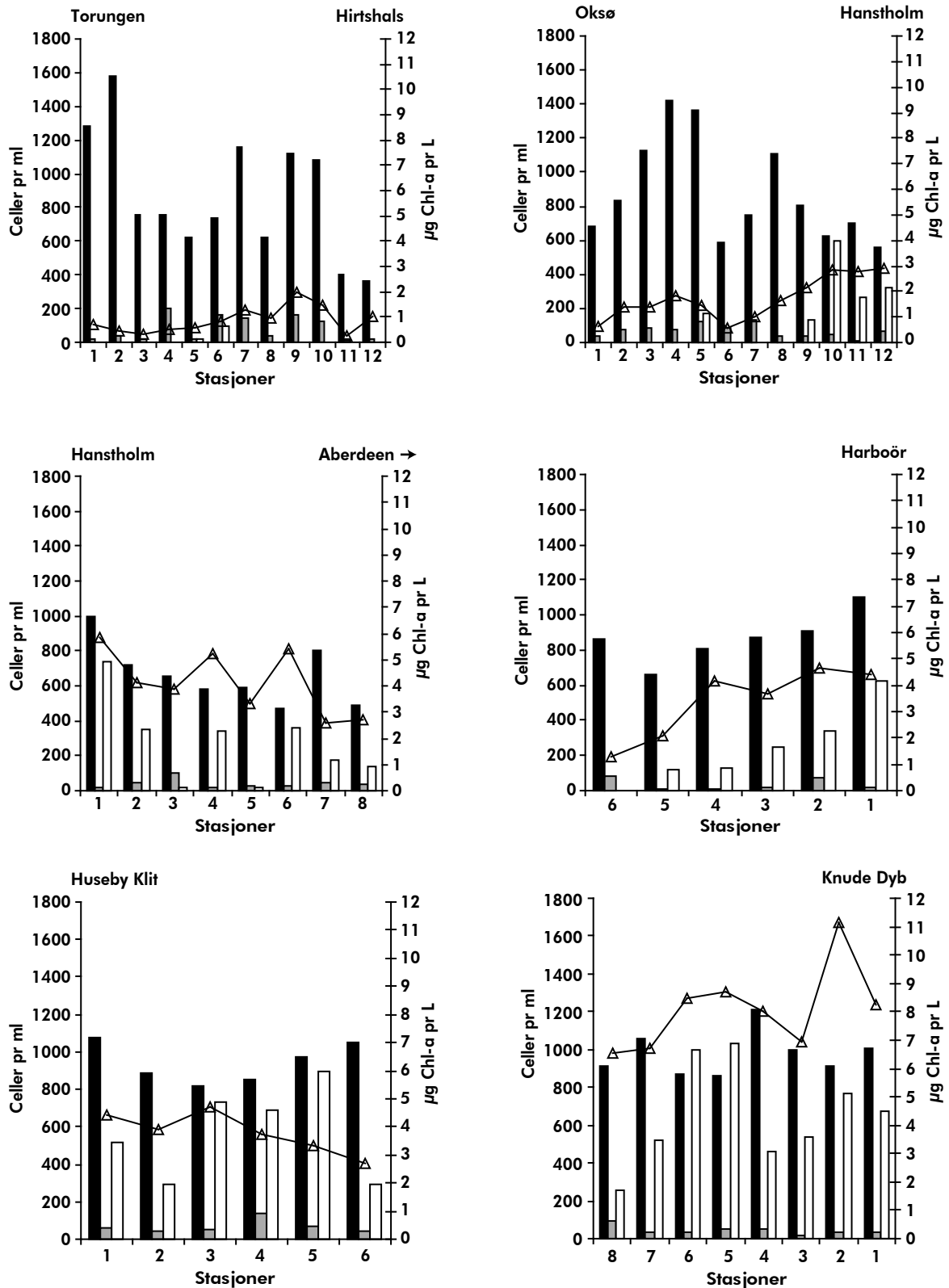


Fig. 16. Forekomst av planteplankton i vestre Skagerrak og Danmarks vestkyst. Planteplankton tetthet (celler ml⁻¹, venstre akse) og Klorofyll *a* (µg Chl *a* l⁻¹, høyre akse). Svarte søyler angir flagellater, grå søyler dinoflagellater, hvite søyler diatomeer og heltrukket linje angir klorofyll. Talletall basert på integreert prøve. Klorofyll basert på gjennomsnittlige klorofyllverdier for de integreerte dypene.

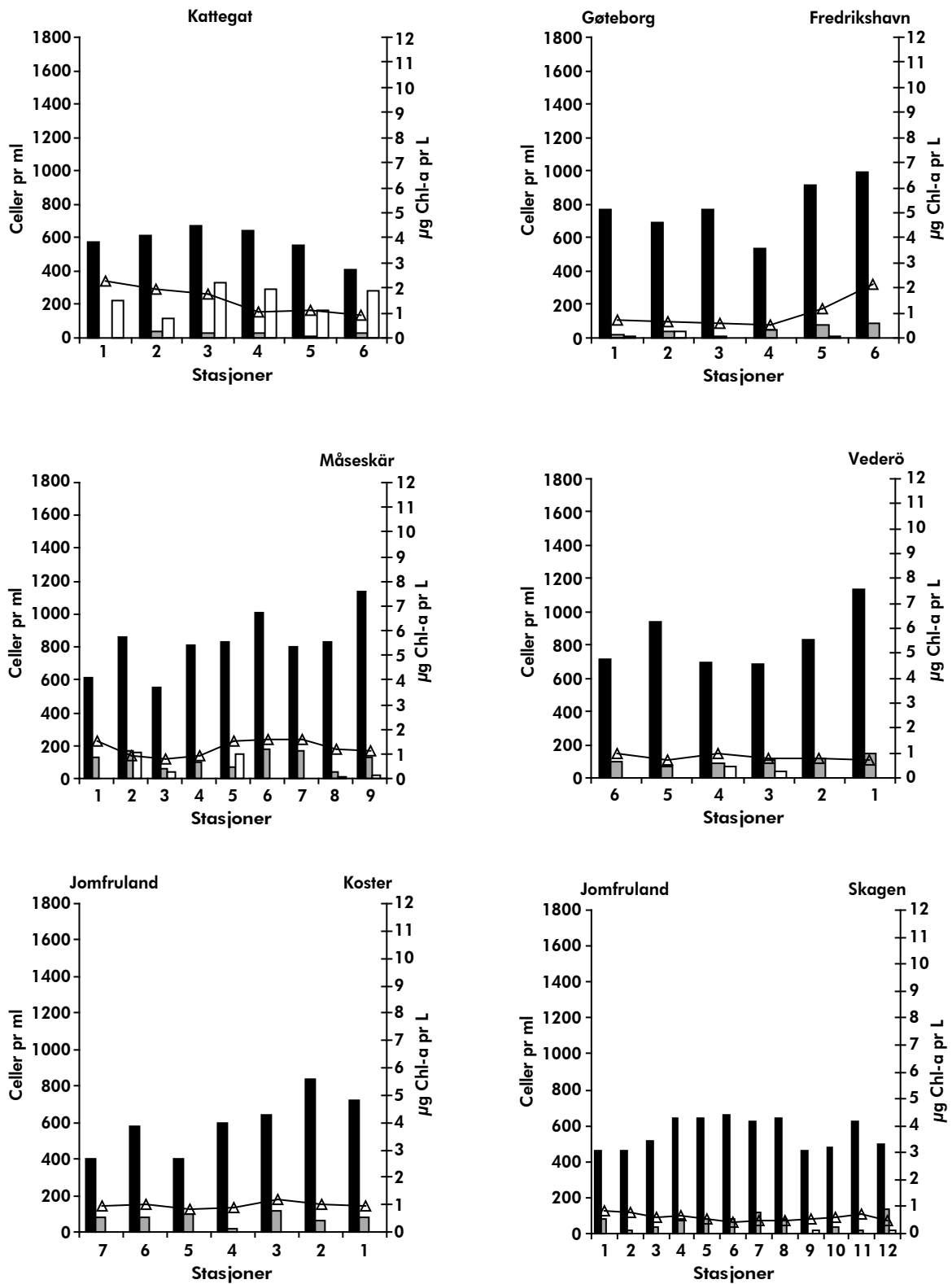


Fig. 17. Forekomst av planteplankton i Kattegat, Svenske vestkyst og Skagerrak. Planteplankton tetthet (celler ml⁻¹, venstre akse) og Klorofyll *a* (µg Chl *a* l⁻¹, høyre akse). Svarte søyler angir flagellater, grå søyler dinoflagellater, hvite søyler diatomeer og heltrukket linje angir klorofyll. Talletall basert på integrert prøve. Klorofyll basert på gjennomsnittlige klorofyllverdier for de integrerte dypene.

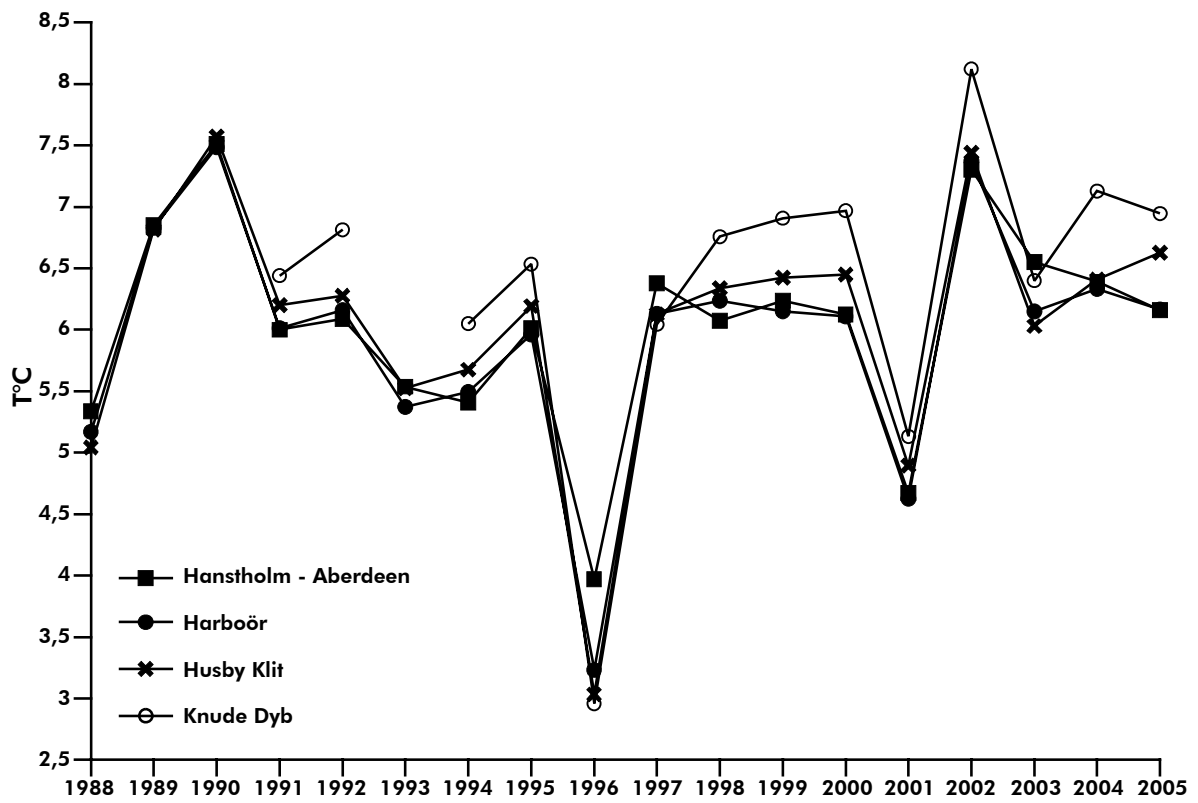


Fig. 18. Gjennomsnittstemperatur over hvert enkelt snitt langs den danske vestkysten i årene 1988 - 2005.

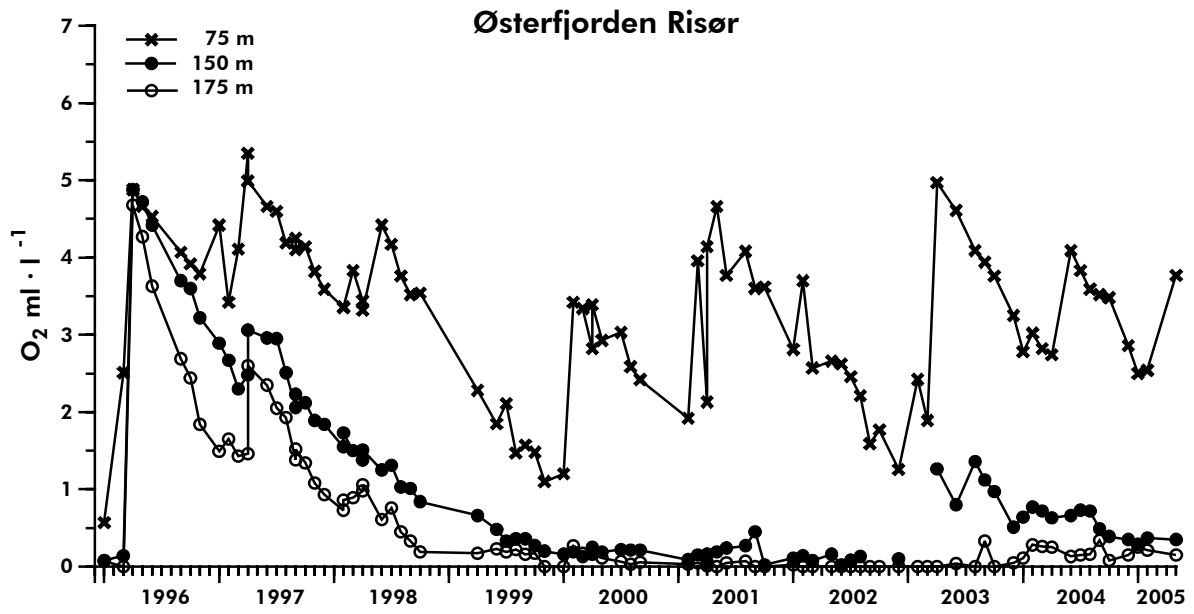


Fig. 19. Oksygenutviklingen i 75, 150 og 175 m dyp i Østerfjorden (st. 128) ved Risør i perioden januar 1996 til april 2005.

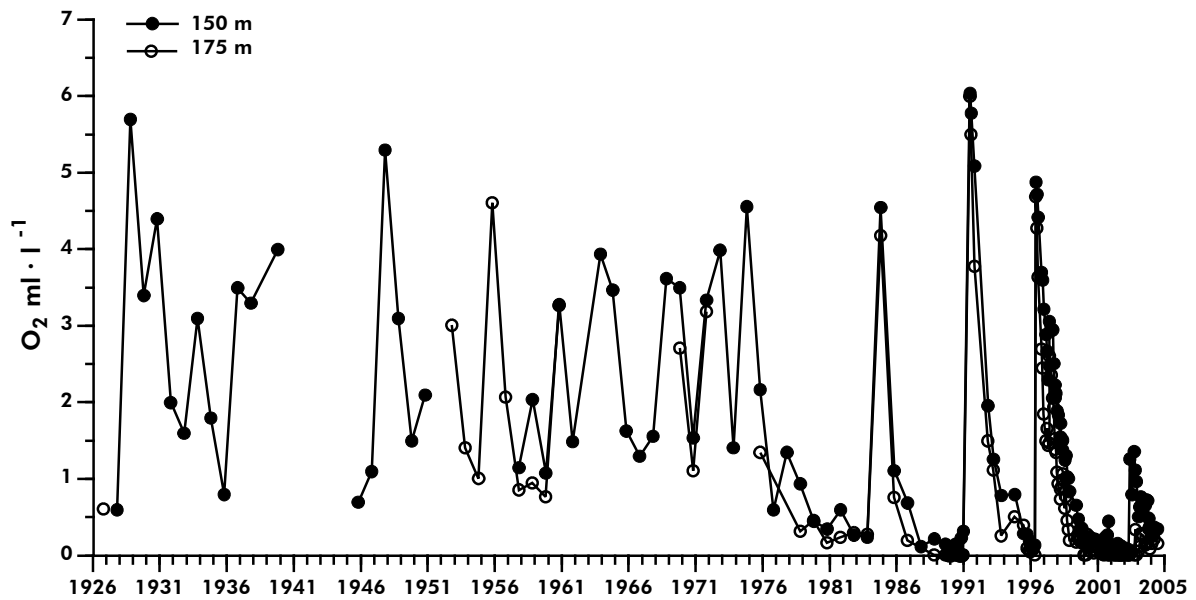
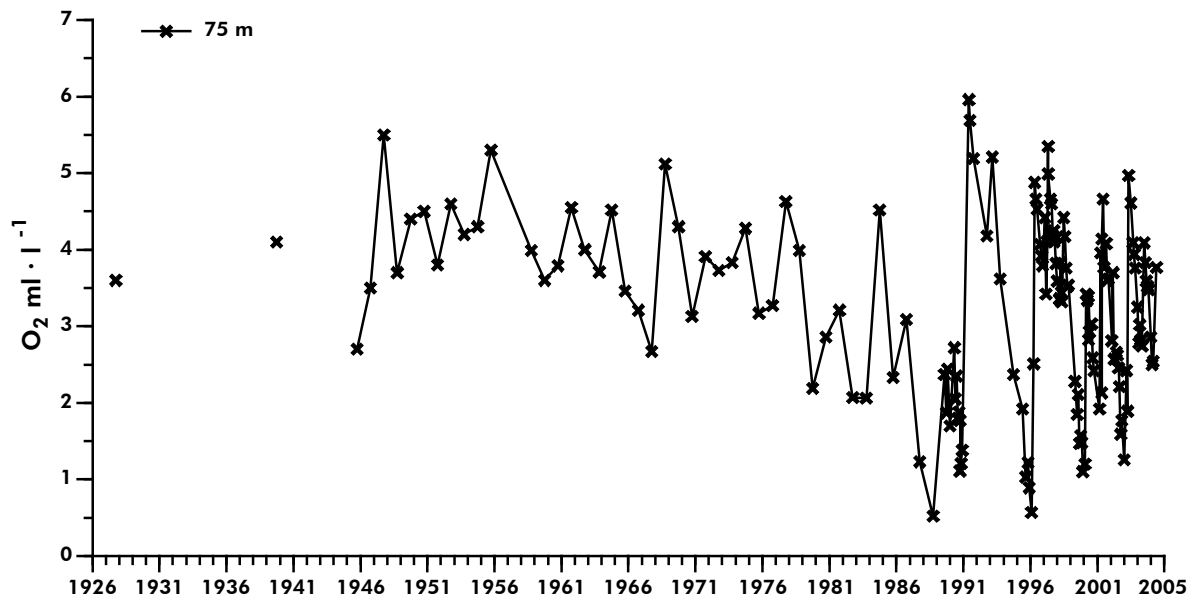


Fig. 20. Langtidsvariasjoner av oksygen i dypet i Østerfjorden (stasjon 128) ved Risør.