

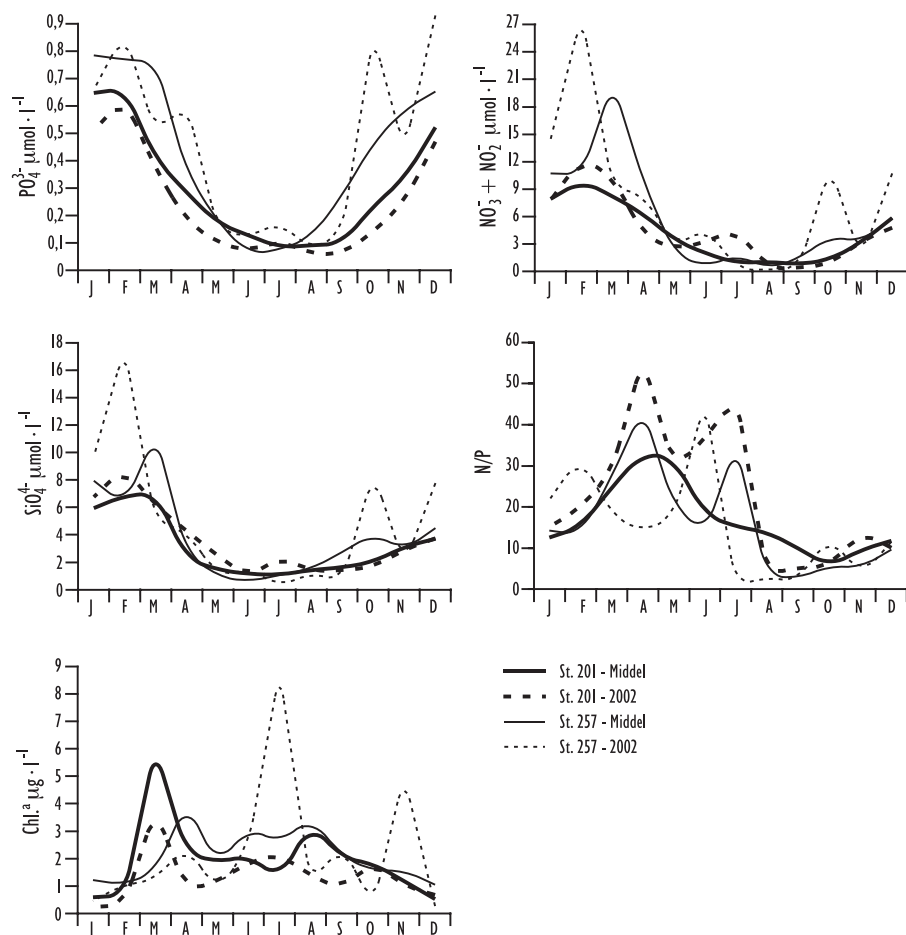
Skagerrak og vestkysten av Danmark

Næringsalter

Etter syttiårene har det vært en betydelig økning i tilførslene av menneskeskapt næringsalter, i hovedsak nitrogen, til Skagerrak fra sørlige Nordsjøen og Kattegat. Tilførslene er særlig store i år med milde vintrer og kraftig nedbør over Nord-Europa. Nedbøren i seg selv er nitrogenrik, men viktigere er det at det vaskes ut mye næringsalter fra jordsmonnet. Det meste kommer til kysten via store elver som Elbe. I milde vintrer med mye nedbør er i tillegg den dominerende vindretningen ofte sørlig, og da føres vannmasser fra sørlige Nordsjøen hurtigere og mer direkte inn i Skagerrak.

Næringsalter og planteplanktonbiomasse i form av klorofyll samt hvilke alger som dominerer, er overvåket i Skagerrak

ved månedlige snitt mellom Torungen ved Arendal og Hirtshals i Danmark med 12 stasjoner siden 1981 (Figur 0.1). Næringsalter måles i standarddyp fra overflaten til bunnen, mens klorofyll måles i de øvre 50 m. Algeanalysene baserer seg på en blandingsprøve med like deler vann fra 0, 5, 10, 20 og 30 m (0-30 m-prøve), samt et overflatehåvtrekk fra tre stasjoner: en ved kysten av Norge, en midt i Skagerrak og en ved kysten av Danmark. En tidsserie fra 1981 har gitt grunnlag for å beregne middelerverdier eller hva vi kan kalle "normale" verdier i Skagerrak (Figur 3.8). Fordi hyppigheten på snittene bare er en gang per måned, og algeoppblomstringer kan komme og gå i løpet av en - to uker, kan det foregå oppblomstringer som vår prøvetaking ikke fanger opp. De store trekkene i algebildet synes likevel å fremtre også ved månedlige tokt. I tillegg til de månedlige snittene mellom Torungen og Hirtshals, har hele Skagerrak, deler av Kattegat og vestkysten av Danmark blitt overvåket hvert år i april



Figur 3.8

Månedsmidler for de øvre 30 m utenfor Torungen fyr ved Arendal (St. 201) og de øvre 25 m utenfor Hirtshals (St. 257) i 2002 for fosfat, nitrat+nitritt, silikat, forholdet mellom nitrat+nitritt og fosfat (N/P) og klorofylla (stiplede linjer). De heltrukne linjene viser langtidsmiddelet for 1980-1995 på St. 201, unntatt for silikat, hvor langtidsmiddelet er for 1988-1995, og på St. 257 hvor langtidsmiddelet er for 1988-1995 for alle størrelsene.

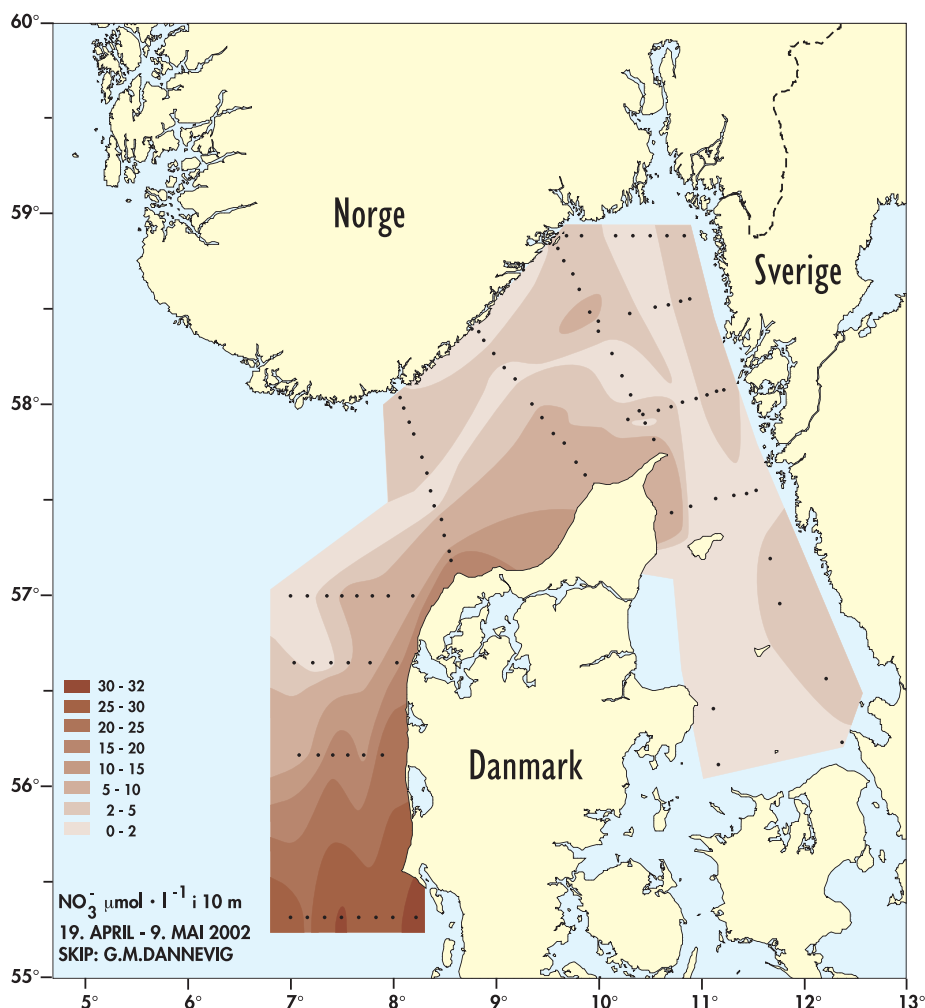
Monthly means in the upper 30 m outside Torungen lighthouse near Arendal (St. 201) and the upper 25 m at St. 257 outside Hirtshals in 2002 for phosphate, nitrate+nitrite, silicate, N:P ratio and chlorophylla (dotted lines). The solid lines show the long term mean for the period 1980-1995 at St. 201 except for silicate where the mean is for the period 1988-1995, and at St. 257 where the long term mean is for the period 1988-1995 for all parameters.

siden 1988 for å se på næringssaltsituasjonen og algebildet over et større område etter at våroppblomstringen vanligvis er avsluttet langs vår kyst.

Temperaturen i overflatelaget sydover langs den danske vestkysten var meget høy i april 2002. Bare en gang tidligere siden denne undersøkelsen startet i 1988 er det målt så høye temperaturer, og det var i 1990. I 2002 lå temperaturen hele 4-5 °C høyere enn året før og 1,5-2 °C høyere enn vanlig. Dette skyldtes den milde vinteren over kontinentet. I Skagerrak var også temperaturen høyere enn normalt. Det var større mengder med nitrat i de jyllandske kystvannmassene langs den danske vestkysten og langs den danske Skagerrakkysten i 2002 (Figur 3.9) enn i 2001, samtidig som det ikke var noe fosfat og silikat til stede. Dette ga rekordhøye N:P-forhold i området, i likhet med i 2001. I dette området, spesielt sydover

langs den danske vestkysten, var det noe klorofyll til stede, og dette var stort sett rester etter våroppblomstringen. I resten av det undersøkte området var våroppblomstringen avsluttet, og det var lite klorofyll til stede, og mulige skadelige alger ble dette året bare registrert i meget små mengder.

På den norske Skagerrakkysten fulgte næringssaltkonsentrasjonene gjennom året langtidsnormalen, men dette var ikke tilfelle på danskesiden (Figur 3.8). Her lå nitrat- og silikatkonsentrasjonene i februar betydelig over langtidsmiddelet i perioden 1980-95. Dette skyldtes en betydelig avrenning til Tyskebukten pga. en mild vinter med mye nedbør over kontinentet. Det samme ble observert der på slutten av året i oktober og desember, og da var det også mye fosfat tilstede. Dette var imidlertid atlantiske vannmasser med normale næringssaltkonsentrasjoner, og ikke som



Figur 3.9

Horizontal fordeling av nitrat i 10 m dyp i Nordsjøen og Skagerrak i april 2002.

Horizontal distribution of nitrate at 10 m depth in the North Sea and Skagerrak in April 2002.

på vinteren hvor det var jyllandske kystvannmasser med tilførsler fra kontinentet. Situasjonen i oktober var ganske uvanlig, med en kraftig innstrømming av atlantiske vannmasser langs den danske Skagerrakkysten helt opp til 0 meter i et område som strakte seg ut til 20 n.m. av kysten.

Planteplankton

På toktene i Skagerrak mellom Arendal og Hirtshals, som foregikk midt i januar og februar 2002, ble det observert lave algekonsentrasjoner, som er det normale om vinteren. Under toktet 18. mars var imidlertid kiselalgenes våroppblomstring godt i gang, med store algeforekomster fra kysten av Norge til godt og vel halvveis over mot Danmark. Nærmere kysten av Danmark hadde våroppblomstringen ennå ikke begynt. Det er vanlig at våroppblomstringen først starter langs kysten av Norge og senere ved kysten av Danmark. Dette fordi lagdelingen er mest markert, og derved vertikalblandingene mindre, ved kysten av Norge på grunn av ferskvannstilførsler fra Østersjøen og de store norske elvene. De vanligste artene under våroppblomstringen i mars var *Chaetoceros* spp., særlig arten *C. socialis*, *Skeletonema costatum* og *Thalassiosira nordenskiöldii*. Under toktet 19. april var våroppblomstringen over på norsk side av Skagerrak. Det var noe kiselalger på dansk side, men ikke våroppblomstrings-mengder. Trolig var våroppblomstringen utenfor Danmark stort sett ferdig før vårt tokt 19. april. I mai var det relativt lite alger i Skagerrak, men tidlig i juni var det igjen relativt mye kiselalger ved kysten av Norge. Vanlige arter og slekter var *Chaetoceros* spp., *Dactyliosolen fragilissimus*, *Pseudo-nitzschia* spp., *Skeletonema costatum*

og *Thalassionema nitzschioides*. Da var også kalkflagellaten, *Emiliania huxleyi*, tallrik i hele Skagerrak. Den er vanlig i løpet av sommerhalvåret hvert år. I 2002 forekom den i moderate mengder. Midt i Skagerrak og mot dansk side var store dinoflagellater, særlig ulike Ceratier, relativt tallrike i juni. I juli var algebildet fortsatt preget av kiselalger, og nær kysten av Danmark var det store mengder av *Leptocylindrus danicus* (drøye 2 millioner celler L⁻¹ i 0-30m prøven) og også en del av kiselalgen *Proboscia alata*. Disse algene var også vanlige utenfor kysten av Norge, men ikke på langt nær så tallrike som ved kysten av Danmark. Midt i Skagerrak var store dinoflagellater mest fremtredende i håvtrekksprøven. I august var det fortsatt en del kiselalger ved kysten utenfor Norge og lite ved kysten av Danmark, ellers hadde store dinoflagellater en fremtredende rolle. Midt i september var det på ny relativt mye kiselalger utenfor kysten av Norge, og mye ved kysten av Danmark hvor *Chaetoceros* spp. dominerte. Også i oktober var algebildet preget av kiselalger. I november var det relativt mye kiselalger ved kysten av Danmark for årstiden; ellers var algemengdene i ferd med å avta mot vinterminimum, og i desember var det lite alger i hele Skagerrak.

I sum var algeåret 2002 i Skagerrak nokså normalt. Det ble ikke registrert spesielt store algeforekomster, og heller ingen uvanlige forekomster av potensielt skadelige alger. Innslaget av kiselalger var forholdsvis betydelig gjennom sommerhalvåret, mens vi ikke registrerte større oppblomstringer av dinoflagellater.