



Statlig program for
forurensningsovervåking

Rapport 624b/95

TA 1265/1995

Oppdragsgiver

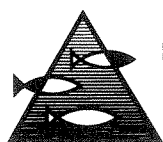
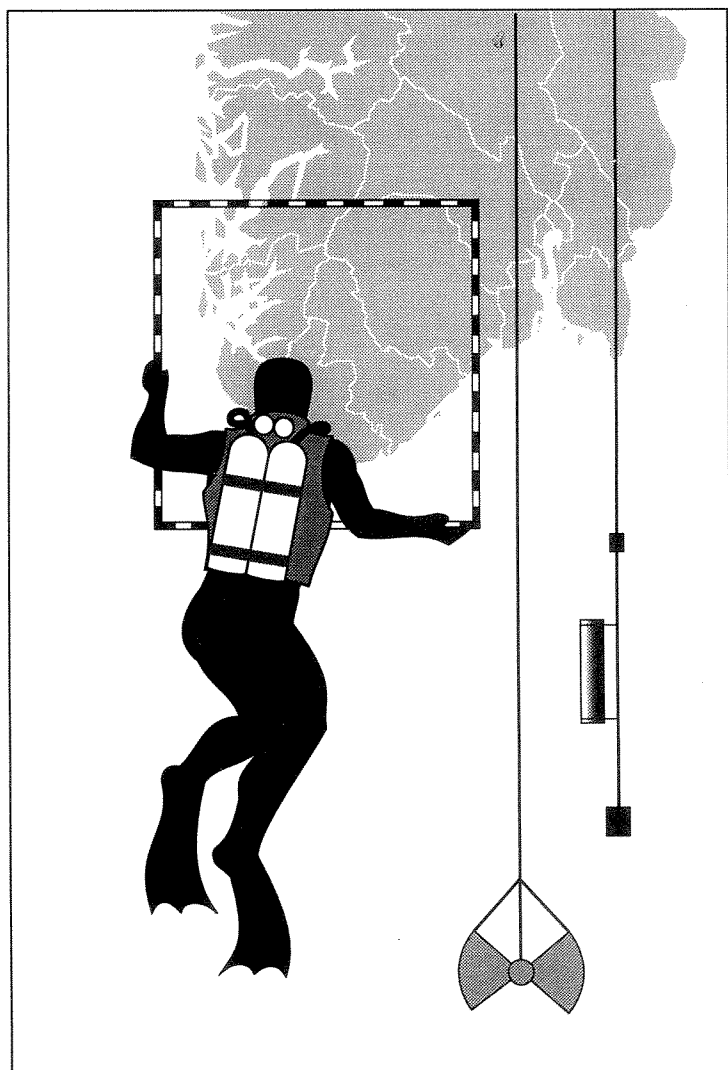
Statens forurensningstilsyn

Utførende institusjoner NIVA, HFF, HI

Langtidsover- våking av miljø- kvaliteten i kystområdene av Norge

Fem års undersøkelser:
1990 -1994

VEDLEGGSRAPPORT



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
MILJØ - RESSURSER - HAVBRUK
FORSKNINGSSTASJONEN FLØDEVIGEN



Norsk institutt for vannforskning

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.:	Undernr.:
O-90063	O-900635
Løpenr.:	Begr. distrib.:
3333	

Hovedkontor	Sørlandsavdelingen	Østlandsavdelingen	Vestlandsavdelingen	Akvaplan-NIVA A/S
Postboks 173, Kjelsås	Televeien 1	Rute 866	Thormøhlensgt 55	Søndre Tollbugate 3
0411 Oslo	4890 Grimstad	2312 Ottestad	5008 Bergen	9000 Tromsø
Telefon (47) 22 18 51 00	Telefon (47) 37 04 30 33	Telefon (47) 62 57 64 00	Telefon (47) 55 32 56 40	Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 22 18 52 00	Telefax (47) 37 04 45 13	Telefax (47) 62 57 66 53	Telefax (47) 55 32 88 33	Telefax (47) 77 68 05 09

Rapportens tittel:	Dato:	Trykket:
Langtidsovervåking av miljøkvaliteten i kystområdene av Norge. Fem års undersøkelser: 1990 - 1994. VEDLEGGSRAPPORT	Nov. 95	NIVA 1995
(Statlig program for forurensningsovervåking Overvåkningsrapport nr.624B/95. TA-nr. 1265/1995)	Faggruppe:	Marinøkologisk
Forfatter(e):	Geografisk område:	Hvalerområdet til Fedje
Are Pedersen Jan Aure (HI) Einar Dahl (HFF) Norman W. Green Torbjørn Johnsen	Jan Magnusson Frithjof Moy Eivind Oug Brage Rygg Mats Walday	Antall sider: Opplag: 150

Oppdragsgiver:	Oppdragsg. ref.:
Statens forurensningstilsyn (SFT)	J. R. Selvik

Ekstrakt: Kystovervåkningsprogrammet skal gi en oversikt over miljøtilstanden m.h.t. næringssalter og effektene av disse på alge- og dyresamfunn fra svenskegrensen til Fedje. Utvikling over tid overvåkes innen fagdisiplinene hydrografi(-), hydrokjemi(-), planteplankton (4-5 stasjoner), bløtbunnsfauna (ca.20 st.) og hardbunns-flora og fauna (ca. 16 st). Spesielt for perioden var de uvanlig varme vintre som karakteriserte årene 1990 til 1993. Vinteren 1994 var tilnærmet normal. Resultatene viser at innslag av brakkvann og nivåer av næringssalter generelt var avtakende fra øst mot vest. Nivåene av næringssalter økte fra 1991 til 1994 i de øvre vannlag, noe som også kunne spores i en økt planktonbiomasse (målt som POC) i samme periode. Det er også vist at Skagerakk periodevis tilføres vannmasser med forhøyede næringssaltkonsentrasjoner (hovedsakelig nitratforbindelser) mellom februar og juni fra sørlige deler av Nordsjøen (Tyskebukta).

Forekomst av organismer på bløt- og hardbunn viste en øst-vest gradient, med økende artsantall og diversitet mot vest. Et gradvis økende C/N forhold i stortare ble også observert fra øst mot vest. Det ble påvist moderate overkonsentrasjoner av næringssalter i de østlige områdene i Skagerak. Derimot ble det ikke påvist entydige effekter av forhøyede næringssaltkonsentrasjoner på de biologiske samfunn, selv om det var flere indikasjoner på at dette kan være tilfelle. (Ekstrakt er kopi fra Hovedrapport nr. 624a/95. Ta-nr. 1265/95).


4 emneord, norske

1. Langtidsovervåking
2. Trofiutvikling
3. Norskekysten
4. Biologi

4 emneord, engelske

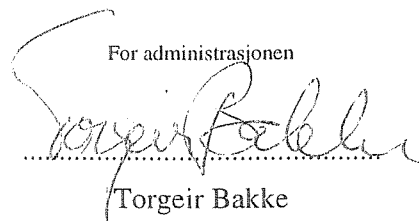
1. Long-term monitoring
2. Eutrophication
3. Norwegian coast
4. Biology

Prosjektleder



Are Pedersen

For administrasjonen



Torgeir Bakke

ISBN: 82-577-2864-0

Norsk institutt for vannforskning

O-900635

**Langtidsovervåking av miljøkvaliteten i kystområdene av
Norge.**

5 års undersøkelser: 1990 - 1994

Vedleggsrapport

Forord

Statens forurensningstilsyn (SFT) ba i 1989 NIVA om å utarbeide "Kystovervåkingsprogrammet", et program for langtidsovervåking av trofjutviklingen langs kysten av Sør-Norge (Pedersen & Rygg 1990; Aure et al. 1995). Felstarbeidet startet våren 1990 med hydrokjemiske og biologiske undersøkelser. I den hydrokjemiske delen av programmet deltar også Havforskningsinstituttet i Bergen (HI) og Havforskningsinstituttets forskningsstasjon Flødevigen (HFF). Fra 1994 av er programmets tittel endret fra "Langtidsovervåking av trofjutviklingen i kystvannet langs Sør-Norge" til "Langtidsovervåking av miljøkvaliteten i kystområdene av Norge".

NIVA har hovedansvar for gjennomføring av prosjektet inklusive utarbeidelse av årlige rapporter. Hvert femte år lages en samlingsrapport med grundigere vurdering av resultatene fra hele den forutgående overvåkingsperioden. Undersøkelsene skal gjentas hvert år i en periode på 10 år eller lengre for å se på langtidstendenser. Forlengelse ut over 10 år blir vurdert underveis. Programmet skal vurderes jevnlig av en ekstern faggruppe. Undersøkelsene er koordinert med andre norske og internasjonale programmer bl.a. innenfor Nordisk Ministerråd og Oslo-Pariskommisjonen (OSPARCOM).

Kontaktpersoner i SFT har vært Turid Winther-Larsen (til 1994) og John Rune Selvik

De foreliggende rapporter (Hovedrapport (TA 1264/1995) og Vedleggsrapport (TA 1265/1995)) presenterer resultatene fra de første fem årene av programmet (1990-1994).

Følgende personer har forfattet rapportene:

-Hydrografi / Hydrokjemi / Planteplankton: Jan Magnusson og Torbjørn Johnsen NIVA samt Einar Dahl HFF og Jan Aure HI.

-Bløtbunn: Brage Rygg og Eivind Oug, NIVA

-Hardbunn: Norman Green, Frithjof Moy, Are Pedersen og Mats Walday samtlige NIVA.

Mats Walday har hatt hovedansvaret for redigering av rapportene.

Oslo, november 1995



Are Pedersen
prosjektleder

Følgende personer har vært involvert i prosjektet i perioden 1990-94:

Deltagerne er ansatt på NIVA hvis ikke annet er oppgitt.

Feltarbeid

Torgeir Bakke	Johan Ahlfors	Anke Huiting, Agricultural
Norman W. Green	Tom Tellefsen	University Wageningen
Mats Walday	Anette Juliussen	Hans Heimvoll, Lista
Frithjof Moy	Lena Omli, HFF	Fredrik Langfeldt, UiO
Are Pedersen	Evy deJong, HFF	Anne-Beth Kjøsterud, UiO
Unni Efraimsen	Terje Jåvold, HFF	Sissel Rosseland, HFF
Frank Kjellberg	Anita Reisvaag, HFF	Ragnhild Fosbak, HFF

Båter

M/S Stril Explorer m/ mannskap	M/S Sirafjord m/ mannskap
M/S Siddisgirl m/ mannskap	F/S G. M. Dannevig m/ mannskap
R/S Adeler m/ mannskap	R/S N. Bergesen m/ mannskap
M/S Eldjarn m/ mannskap	Kystoppsynets fartøy "Hugin" m/ mannskap
M/S Brekne m/ mannskap	M/S Risøy m/ mannskap

Rapportskriving/ opparbeiding av data

Jon Aure, HI	Torbjørn Johnsen
Einar Dahl, HFF	Kai Sørensen
Norman W. Green	Anke Huiting, Agricultural University Wageningen.
Jan Magnusson	Gunnar Severinsen
Frithjof Moy	Terje Hopen
Are Pedersen	Merete Tandstad
Brage Rygg	Hilde Vik Gulbrandsen
Mats Walday	Eivind Oug

Analyse

Håvard Hovind, tolking av resultater fra parallellanalyser av næringsalter mellom NIVA og HFF
 Gunnar Larson, Moss, Evy Lømsland og Torbjørn Johnsen, opparbeiding av planteplankton
 Bodil Ekstrøm, Pirkko Rygg, Randi Romstad og Brage Rygg, bløtbunnsprøver
 Roy Beba, organiske analyser av organisk materiale og sediment
 Elisabeth Alve, UiO, opparbeidelse av foraminiferprøver

Denne rapporten er et vedlegg til rapport 624a/95 under "Statlig program for forurensningsovervåking" og den inneholder detaljerte resultater fra 5 års undersøkelser (1990-1994) under programmet "Langtidsovervåking av miljøkvaliteten i kystområdene av Norge". Vedleggsrapporten danner grunnlaget for resultatfremstilling og diskusjon gitt i hovedrapporten. Sist i hovedrapporten er det gitt en oversikt over samtlige rapporter som er gitt ut under programmet "Langtidsovervåking av miljøkvaliteten i kystområdene av Norge".

Vedleggsrapporten er delt i 3 hoveddeler:

- Hydrografi/kjemi/planteplankton
- Bløtbunnsundersøkelser
- Hardbunnsundersøkelser

Innhold

1. Hydrografi/hydrokjemi/planteplankton	7
1.1. Hydrografi	7
1.1.1. Hydrografiske forhold 1990-94	9
1.2. Hydrokjemi	23
1.2.1. Innledning	23
1.2.2. Nitrogen	27
1.2.3. Fosfor	39
1.2.4. Silikat	46
1.2.5. Partikulært organisk karbon (POC)	46
1.2.6. Totalt suspendert materiale (TSM)	51
1.2.7. Tot-(N/P)-forhold	53
1.2.8. POC/PON-forhold	54
1.2.9. Klorofyll-a	54
1.2.10. Færder	55
1.2.11. Partikulært materiale i kystvannet- terrestrisk eller marint dannet	55
1.3. Planteplankton	60
1.3.1. Bakgrunn	60
1.3.2. Kvalitative og kvantitative algeundersøkelser	60
1.3.3. Beregnet algekarbon	67
1.3.4. Planteplanktonbiomasse vurdert utfra observasjoner av klorofyll-a	78
1.3.5. Siktedyp	82
1.3.6. Kontrollerende næringsstoffer - nitrogen (N) eller fosfor (P)	83
1.3.7. Skadelige alger	84
1.3.8. Bruk av SFTs kriterier for tilstandsvurdering	92
2. Bløtbunnsundersøkelser	94
2.1. Resultater - Sedimenter	94
2.2. Resultater - Bløtbunnsfauna	96
2.2.1. Faunaens artssammensetning	96
2.2.2. Likhetsanalyser	105
2.2.3. Artsmangfold - individtetthet	114
2.2.4. Biomasse	123
2.3. Bløtbunnsdata - en analyse av hovedmønstre og forklarende faktorer ved bruk av korrespondanseanalyser (CA og CCA)	140
2.3.1. Bakgrunn for analysene	140
2.3.2. Kort omtale av korrespondanseanalyser	140
2.3.3. Metodikk og datagrunnlag	141
2.3.4. Resultater	143
2.3.5. Vurdering av resultatene	152
3. Hardbunnsundersøkelser	158
3.1. Område A: Hvaler - Langesund	158
3.1.1. Stasjon A01, Tisler	158
3.1.2. Stasjon A02, Færder	160
3.1.3. Stasjon A03, Lyngholmen	164
3.1.4. Stasjon A04, Oddaneskjær	169
3.2. Område B: Tromøya - Lillesand	174
3.2.1. Stasjon B07, Tromø Nord	174
3.2.2. Stasjon B10, Prestholmen	179
3.2.3. Stasjon B11, Humleøy	184
3.3. Område C: Farsund - Lista	189
3.3.1. Stasjon C15, Revø	189
3.3.2. Stasjon C17, Stolen	194
3.3.3. Stasjon C18, Rossø	199

3.4. Område D: Austvoll - Fedje	204
3.4.1. Stasjon D23, Ylvesøy	204
3.4.2. Stasjon D25, Aarebrot	209
3.4.3. Stasjon D27, Maajøy	214
3.5. Karbon/nitrogen (C/N) innhold i stortare	219
3.6. Vedleggstabeller og figurer til hardbunnsundersøkelsene	222
3.6.1. Transekt-tabeller. Alger	226
3.6.2. Eiertaxa	235
3.6.3. Transektundersøkelser. Dyr	236
3.6.4. Områdebeskrivelse - dyr	243
3.6.5. Forekomst av utvalgte dyr	249
3.6.6. Tareskog - grunnlagstabell	254
3.6.7. Strandsone	255
3.6.8. Grunnlagsdata til Ruteanalyser	263
4. Litteratur	267

1. Hydrografi/hydrokjemi/planteplankton

1.1. Hydrografi

Vannmassene i Skagerrak kan deles inn i tre hovedvannmasser:

Skagerrak-kystvann (SK) med saltholdighet mellom 25.0 og 32.0 og temperaturer mellom 0°C og 20° C.

Skagerrakvann (SV) med saltholdighet mellom 32.0 og 35.0 og temperaturer vanligvis mellom 3°C og 16°C. Det kan være hensiktsmessig å dele den vannmassen i to:

a) **Skagerrakvann - øvre (SVØ)** med saltholdighet mellom 32 og 34.5 og

b) **Skagerrakvann - nedre (SVN)** med saltholdighet mellom 34.5 og 35.0.

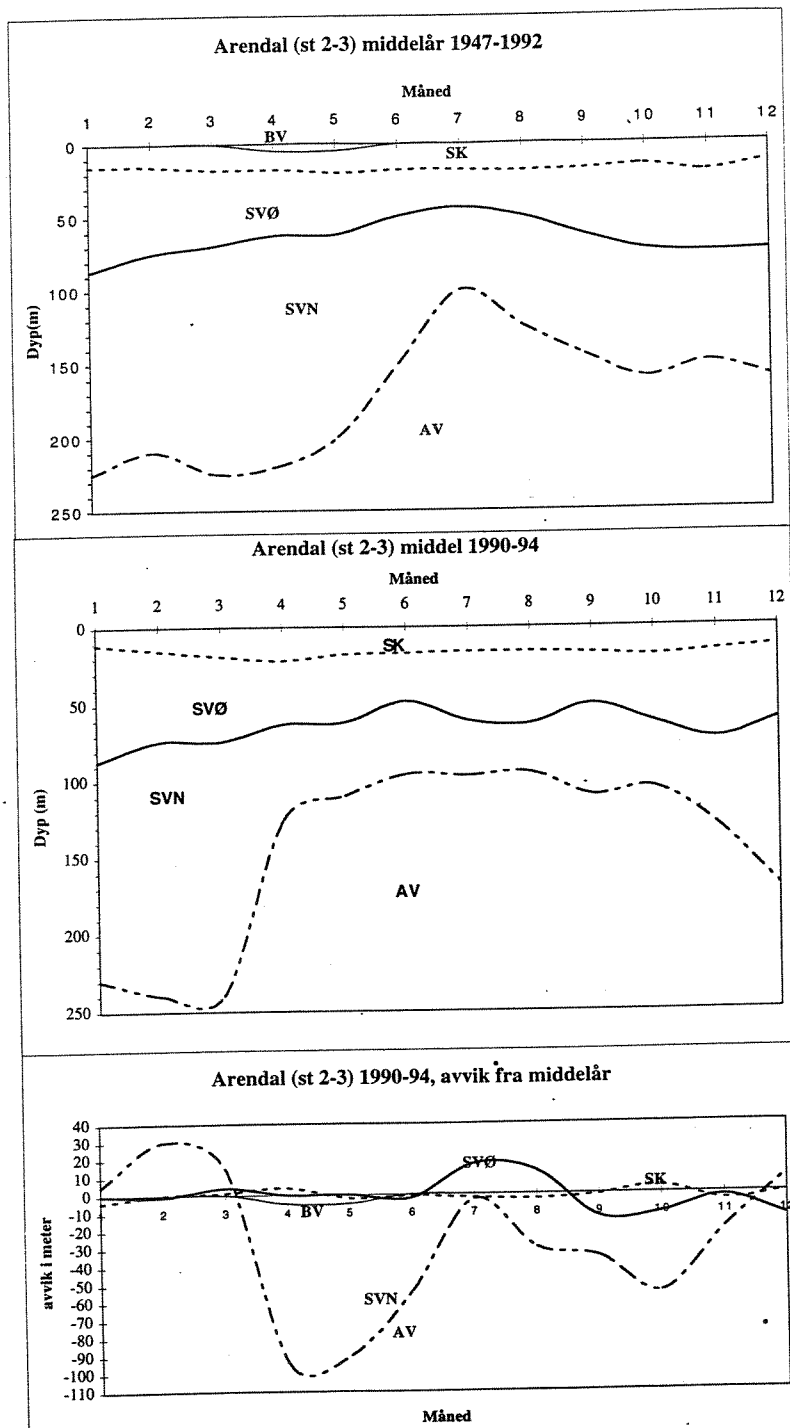
Atlantisk vann (AV) med saltholdighet over 35.0 og temperaturer mellom 5.5°C og 7.5 °C.

I tillegg er vann med saltholdighet mindre enn 25.0 definert som brakkvann (**BV**)

Atlantisk vann tilføres Skagerrak fra Norskehavet via nordlige Nordsjøen og lagrer seg inn under det lettere Skagerrakvannet. Langs Sørlandskysten vil denne vannmassen normalt finnes under ca 100 meters dyp (fig. 1).

Skagerrakvann-nedre består hovedsakelig av vann fra de sentrale deler av Nordsjøen, mens Skagerrakvann-øvre har sin opprinnelse i sørlige Nordsjøen, tildels med innblanding av ferskvann fra Østersjøen og lokal ferskvannsavrenning. Langs Sørlandskysten er Skagerrakvannet innlagret mellom Skagerrak - kystvann og det dypere liggende Atlantiske vannet. Skagerrak-kystvann, består hovedsakelig av en blanding mellom Østersjøvann, lokalt ellevann og vann med opprinnelse i sørlige og tildels sentrale deler av Nordsjøen og har normalt en tykkelse på mellom 15 og 20 meter langs Sørlandskysten (fig. 1)

Med stor lokal ferskvannsavrenning fra elver i indre Skagerrak (vår og høstflom) dannes det ofte nær kysten et lokalt brakkvannslag med saltholdighet under 25.0. I et normalår er midlere vertikalutbredelse av brakkvannet ca 5m i april og mai. Figur 1 viser at midlere dybde av Skagerrak kystvann og Skagerrakvann øvre ikke varierer så mye gjennom året, men kan ha store kortidsvariasjoner forårsaket av lokale og regionale vær og strømforhold. I de dypere lag langs den norske Skagerrakkysten er det derimot en klar årlig variasjon i vertikalutbredelsen av Skagerrakvann-nedre og Atlantisk vann. I vintermåneden finnes normalt ikke Atlantisk vann på mindre enn ca 200m dyp, mens det utover våren og sommeren heves opp til ca 100m dyp i juli måned for deretter å synke til ca 150 m dyp i slutten av året.



Figur 1. Midlere vannmassefordeling ved Arendal for middelåret 1947-92 og for perioden 1990-94 samt avvik fra midlere nedre (øvre) dypegrense i perioden 1990-94. (Brakkvann = BV, Skagerrak kystvann = SK, Skagerrakvann - øvre = SVØ, Skagerrakvann - nedre = SVN og Atlantisk vann = AV).

Midlere total tilførsel av vann fra Nordsjøen til Skagerrak utgjør omlag 1 mill.m³/s. Lagdelingen og sirkulasjonen i Skagerrak er sterkt influert av den store ferskvannstilførselen fra Østersjøen (15.000 m³/s) og fra lokale elver i indre Skagerrak (2.500 m³/s). Det er usikkert hvor mye ferskvann som tilføres fra sørlige Nordsjøen til Skagerrak, men den er trolig i størrelsesorden 2.000 m³/s. Total midlere ferskvannstilførsel til Skagerrak blir da omlag 20.000 m³/s. Den midlere ferskvannsinfluerte volumtransporten knyttet til de øvre lag langs Skagerrakkysten antas å ligge mellom 0.25 og 0.4 mill. m³/s, som er omlag 15 ganger større enn den totale ferskvannstilførselen

Ved Forskningstasjonen Flødevigen - HI har det vært utført daglige målinger av temperatur i overflatelaget siden 1924. Selv om de årlige variasjonene og avvikene i temperatur er større i overflatelaget ved Flødevigen enn i det åpne kystområdet utenfor er de klimatiske variasjonene trolig representative for de øvre vannlag i Skagerrak. Figur 2 viser at etter 1988 har det vært en rekke varme vintre i Skagerrak med høyeste observerte vintertemperatur i 1990 siden målingene startet i 1924. Etter 1990 var det også vintertemperaturer over det normale men den lengste varmeperioden siden 1924 ser ut til å ha normalisert seg i løpet av 1993/94. Somrene 1990-92 var tilnærmet normale mens sommeren 1993 var blant de kaldeste og sommeren 1994 blant de varmeste siden 1924.

1.1.1. Hydrografiske forhold 1990-94

Vannmassefordeling

Jomfruland/Arendal

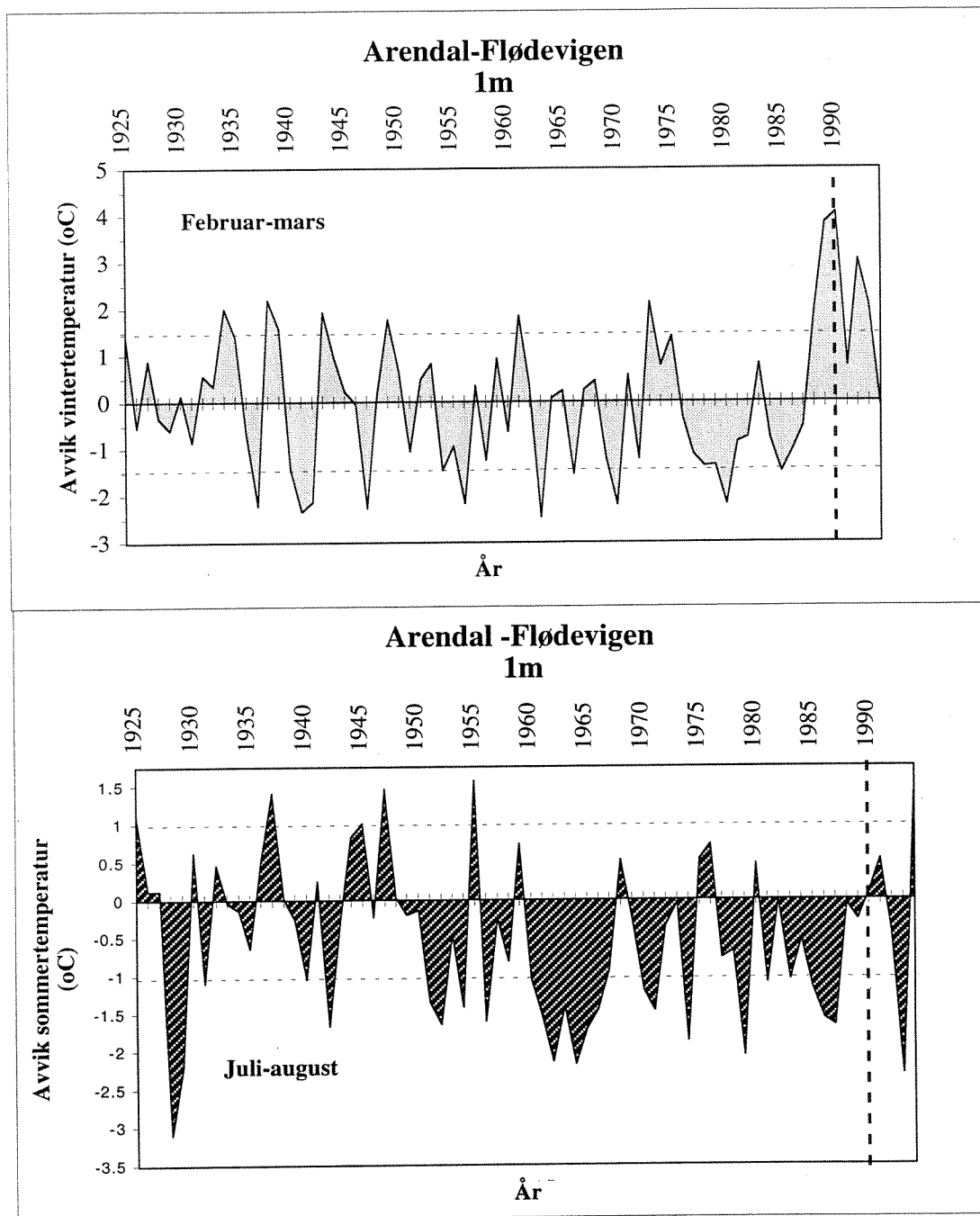
Innslaget av Brakkvann (BV), forårsaket av lokal ferskvannsavrenning, hadde størst hyppighet ved Jomfruland og begrenset seg til de øverste 5-10m (fig. 3). I middelåret 1990-94 for Arendal st 2-3 var BV som normalt opptre i vårmånedene fraværende (fig. 1). Midlere vertikalutbredelse av Skagerrak - kystvann (SK) ved Arendal (St. 2-3) var tilnærmet normal sammenlignet med normalåret 1947-92 (fig. 1). Det var imidlertid store korttidsvariasjoner, og ved Jomfruland og Arendal (St. 2-3) varierte tykkelsen mellom 0 og ca 35-40 m, med størst vertikalutbredelse i vinter/vår og høstmånedene (fig. 3). Midlere dybde av Skagerrak - kystvann ved Jomfruland og Arendal (St. 2-3) var omlag 20m i perioden 1990-94. Nedre dybdegrense for Skagerrakvann - øvre varierte stort sett mellom ca 30m og 90m med unntak vinteren 1993 og 1994 da ekstreme vindforhold (fig. 5) medførte en betydelig økt vertikalutbredelse av Skagerrakvann-øvre langs Skagerrakkysten. Midlere nedre dybdegrense og tykkelse av Skagerrakvann - øvre ved Arendal St 2-3 var henholdsvis ca 60m og 40 m. Øvre dybdegrense for Atlantisk vann (nedre dybdegrense for Skagerrakvann -nedre) varierte vanligvis mellom ca 200m og 40-50 m dyp i perioden 1990-94. Under de ekstreme vindforholdene vinteren 1993 og 1994 lå imidlertid dybdegrensen for Atlantisk vann dypere enn 220 m. For middelåret 1990-94 lå øvre dybdegrense for Atlantisk vann tildels betydelig høyere enn normalt i vårmånedene, høyere enn normalt tidlig på høsten og litt dypere enn normalt i vintermånedene (fig.1). Det relativt store innslaget av Atlantisk vann i Skagerrak, særlig i årene 1990-1993, skyldes økt innstrømning av Atlantisk vann til Nordsjøen/Skagerrak

Lista

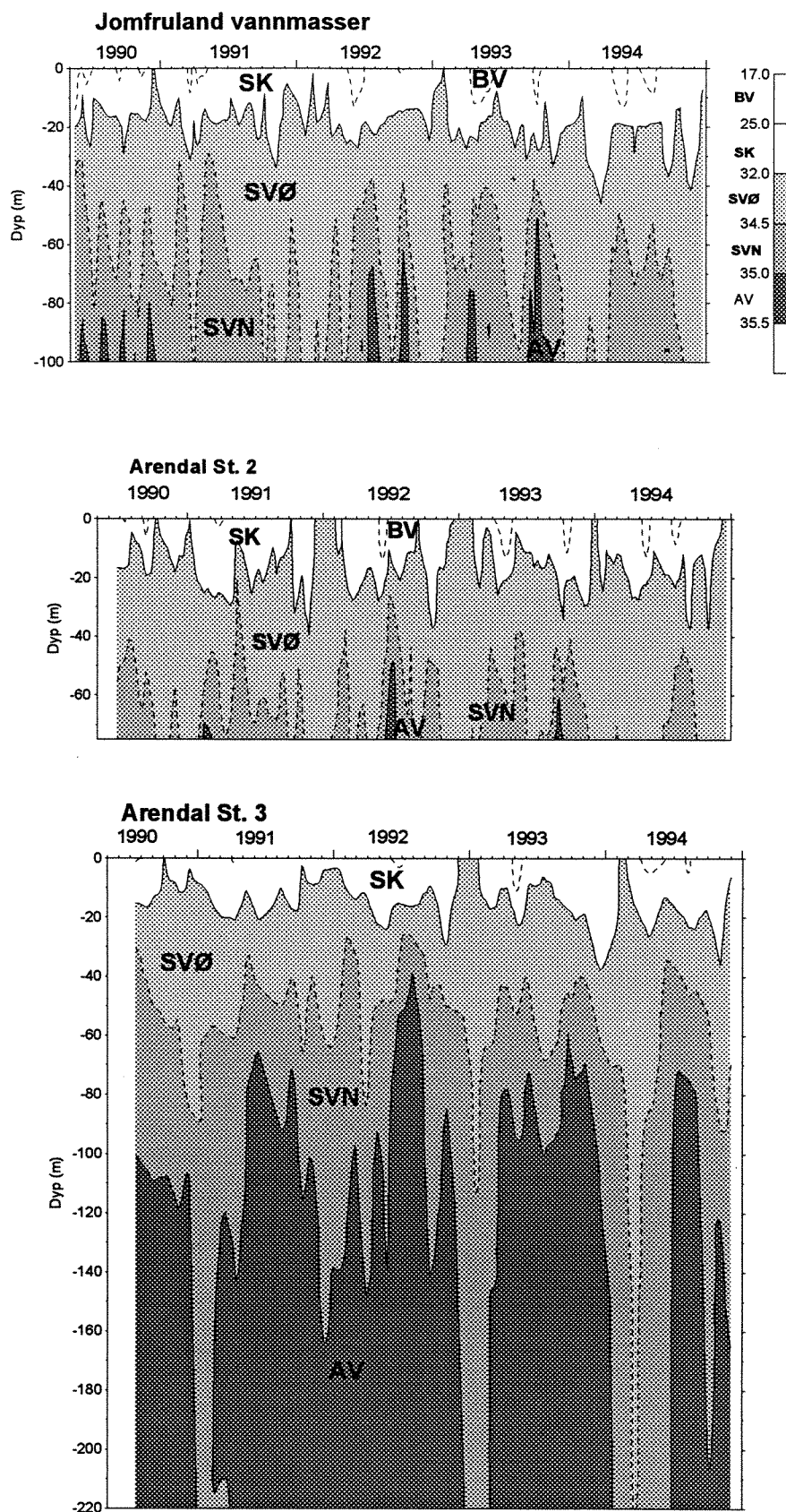
Det var store korttidsvariasjoner i tykkelsen av Skagerrak-kystvann og maksimal vertikalutbredelse var omlag 50m (fig. 4).

Brakkvann ble bare observert ved Lista i kortere perioder i 1992 og 1994. Skagerrak - kystvann var fraværende i kortere eller lengre perioder og særlig i 1993 ble det bare observert Skagerrak -kystvann ved Lista i høstmånedene (fig. 4). Nedre grense for Skagerrakvann - øvre varierte normalt mellom ca 15-20 m og 90 m dyp med unntak vinteren 1993 og 1994 da de ekstreme vindforholdene (fig. 5) førte til at Skagerrakvann - øvre ble observert ned til ca 150 m dyp. Tykkelsen av Skagerrakvann - øvre varierte mellom ca 10 og 80m med unntak for vinteren 1993 og 1994 da tykkelsen var omlag

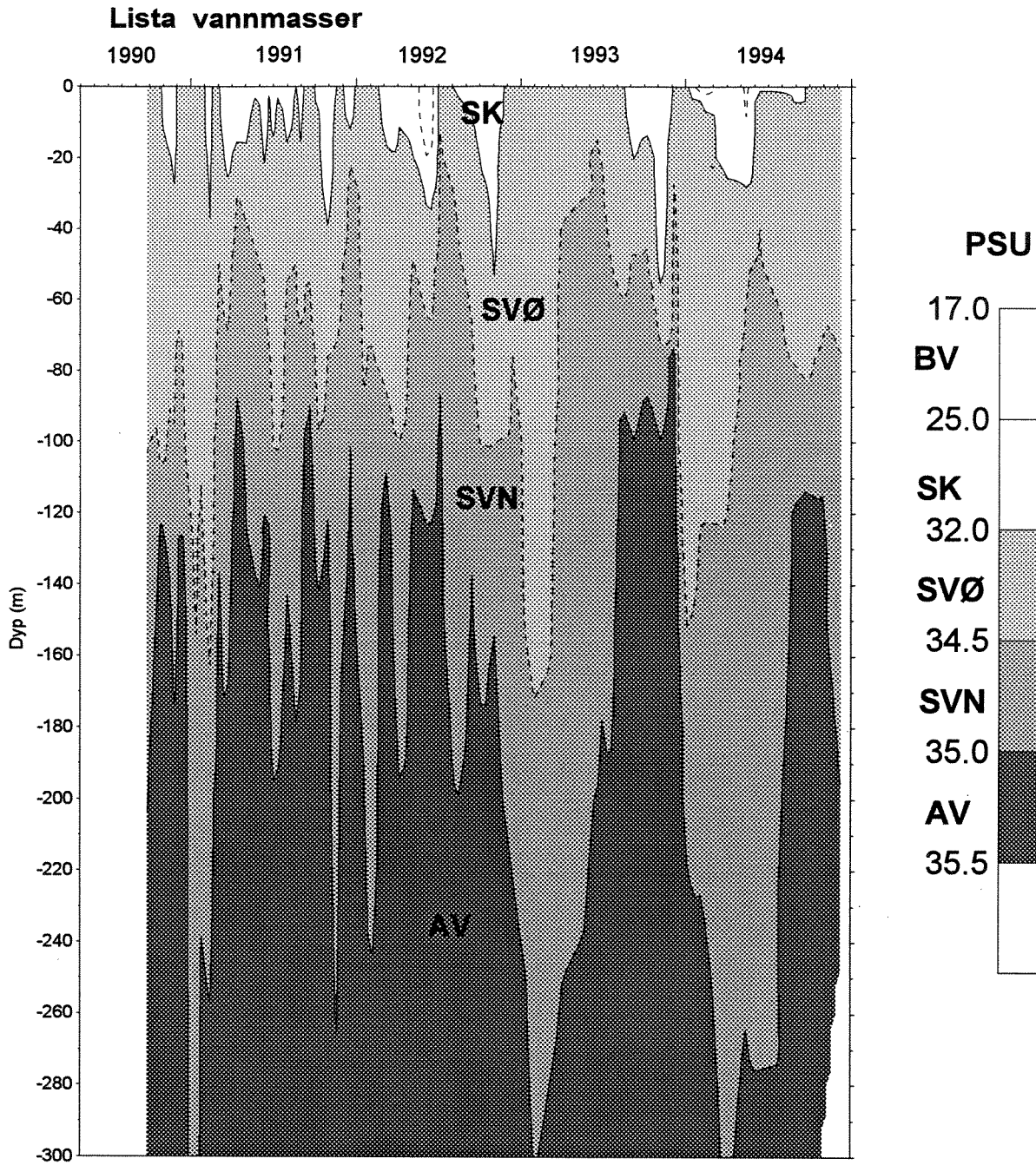
150 m. Øvre dybdegrense for Atlantisk vann (nedre dybdegrense for Skagerrakvann-nedre) varierte vanligvis mellom ca 240m og 40-50m dyp i perioden 1990-94. Under de ekstreme vindforholdene vinteren 1993 og 1994 lå imidlertid Atlantisk vann dypere enn ca 300 m. I årene 1990,1991,1992 og høsten 1993 var det et relativt stort innslag av Atlantisk vann sammenlignet med et normalår der øvre dybdegrense maksimalt når opp i 160m dyp i august måned.



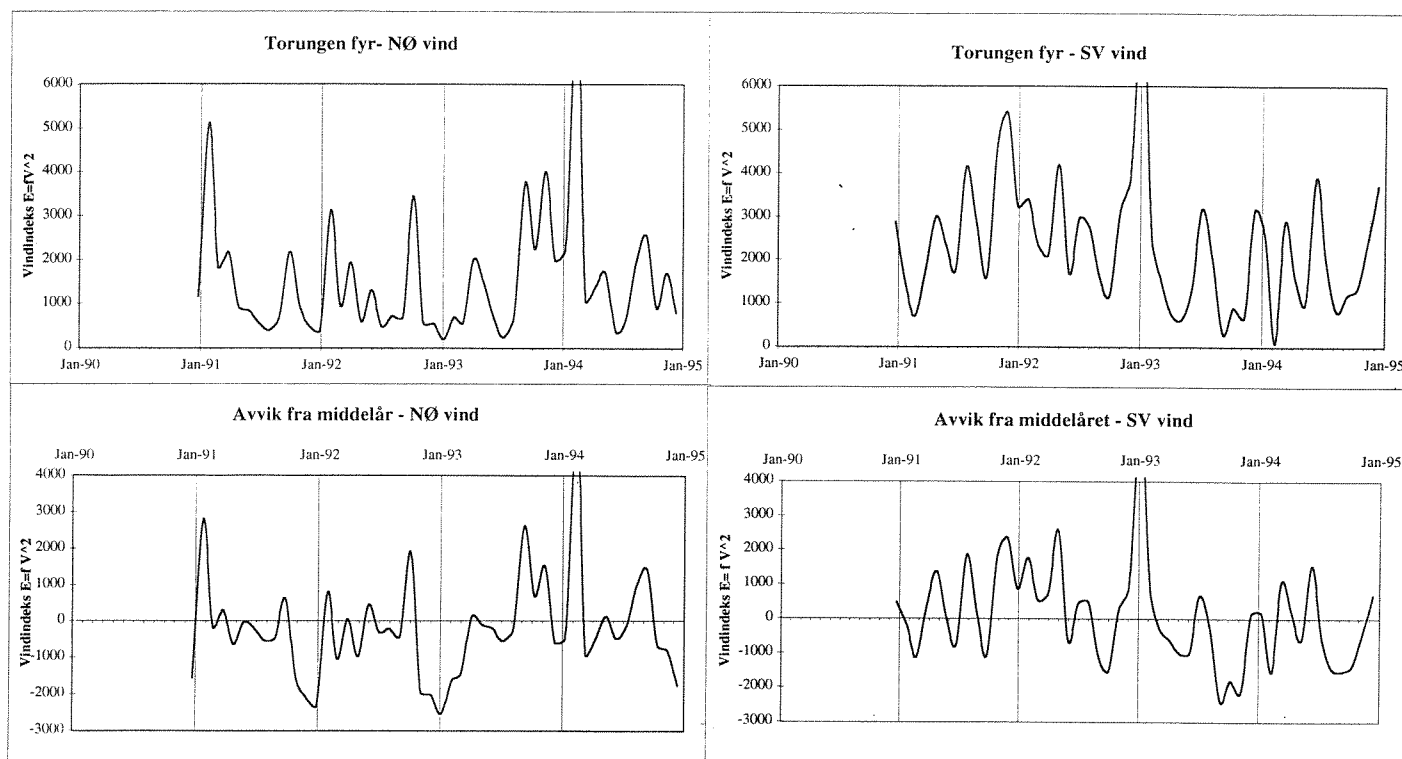
Figur 2. Midlere årlig vinter- februar-mars) og sommertemperatur (juni-august) i 1 meters dyp ved Flødevigen, Arendal i perioden 1925-1994.



Figur 3. Observert vertikalfordeling av vannmasser ved Jomfruland og Arendalstasjonene i mai 1990 til desember 1994.



Figur 4. Observert vertikalfordeling av vannmasser ved Lista september 1990 til desember 1994.



Figur 5. Vindforholdene ved Sørlandskysten (NØ og SV) i 1991-94 og avvik fra middelåret 1961-90. (Vindforholdene (E) er gitt som $f v^2$, hvor f=observasjonsfrekvensen i % og v=vindstyrken i m/s)(Data fra meteorologisk institutt).

Temperatur, saltholdighet og oksygen

Figur 6 viser at temperaturene i Brakkvannet ved Jomfruland varierte mellom 20-21 og - 0.5 °C mens høyeste temperatur i brakkvannet ved Arendal lå litt under Jomfruland (ca 19 °C) og laveste observerte temperatur ca 2.5 °C over Jomfruland (2 °C). Høyeste temperatur i Skagerrak- kystvann var 18-19 °C både ved Jomfruland, Arendal og Lista mens laveste observerte tempertaur økte fra omkring 0 °C ved Jomfruland til omkring 2.5 °C ved Lista. I det dypere liggende Skagerrakvannet var det fortsatt betydelig forskjell på vinter og sommertemperaturer med høyeste sommertemperatur på 16-17 °C og laveste vintertemperatur på ca 3 °C ved alle tre stasjonene. I perioden 1990-94 varierte temperaturene i Atlanisk vann mellom 6 og 8-9 °C. Ved Jomfruland og Arendal var det en utpreget årlig temperatursyklus i de øverste 100m, med avtagende temperaturamplitude med dyppet. Høyeste og laveste årlige temperatur intraff omlag samtidig med unntak av i 100m dyp hvor temperaturmaksimum i enkelte år kom litt senere på høsten.

Vannmassene i de øverste 50 - 100m besto vesentlig av Skagerak - kystvann og Skagerakvann. I 200m dyp hvor vannmassene var dominert av innstrømmende vann av Atlantisk opprinnelse var det også en svak årlig variasjon med laveste temperatur om vinteren og høyeste sent på høsten (fig. 7 og 8). De relativt store årlige temperaturvariasjonene ned til ca 100m dyp og de små tidsforskjellene mellom mellom maksimum og minimumstemperaturer viser at temperaturforholdene under ca 10-15m dyp langs Skagerrakkysten er sterkt påvirket av temperaturforholdene i innstrømmende vannmasser fra Nordsjøen.

Figur 9 viser at det var relativt små forskjeller i observert maksimumstemperatur mellom 10 og 100m dyp langs sørlandskysten med unntak av 100m dyp ved Arendal hvor maksimumstemperaturen lå ca 3 °C under Jomfruland og Lista. Minumstemperaturene i Brakkvann og Sakgerrak-kystvann, mellom 0 og 20-30 m dyp, var derimot klart lavere ved Jomfruland enn ved

Arendal og Lista. (fig. 9). I de øverste 10m var det også markert lavere vintertemperaturer ved Arendal enn ved Lista.

Saltholdighetene hadde, i motsetning til temperaturene, ingen klar årlig syklus men store korttidvariasjoner gjennom året som avtok markert med dypet (fig. 7 og 8). I feks 10m dyp varierte saltholdighetene mellom ca 34.0 og 18-21 (totalt 14 psu) mens saltholdighetene i 100m dyp varierte mellom 33.0 og 35.2 (totalt 2.2 psu).

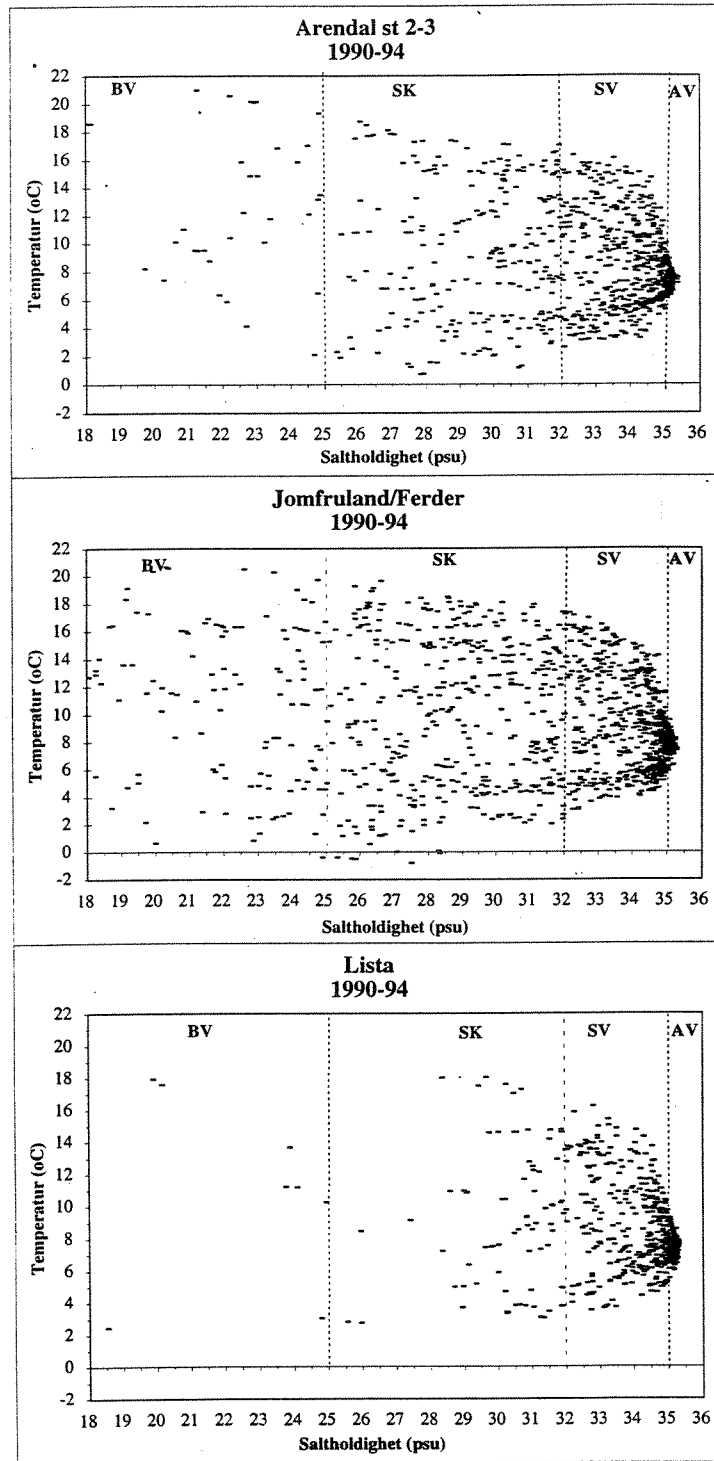
Figur 9 viser at det var små forskjeller i saltholdighet mellom Jomfruland og Lista under ca 30m dyp. I øvre lag, ned til 10-20 m dyp (Skagerrak-kystvann), var det imidlertid en klar økning i midlere saltholdighet fra 29.3 til 31.7.

Som nevnt foran er de daglige temperaturobservasjonene ved Forskningsstasjonen Flødevigen -HI representative for de klimatiske variasjonene øvre lag av kyststrømmen utenfor Arendal (fig.2). Etter 1988 har det vært en rekke varme vintre i Skagerrak med høyeste observerte vintertemperatur i 1990 siden målinigne startet i 1924. Etter 1990 var det også vintertemperaturer over det normale men den lengste varmeperioden siden 1924 ser ut til å ha kulminert i løpet av 1994. Sommertemperaturene i de øvre lag i 1990-92 lå nær det normale mens sommeren 1993 var blandt de kaldeste og sommeren (juli og august) 1994 blant de varmeste siden 1924.

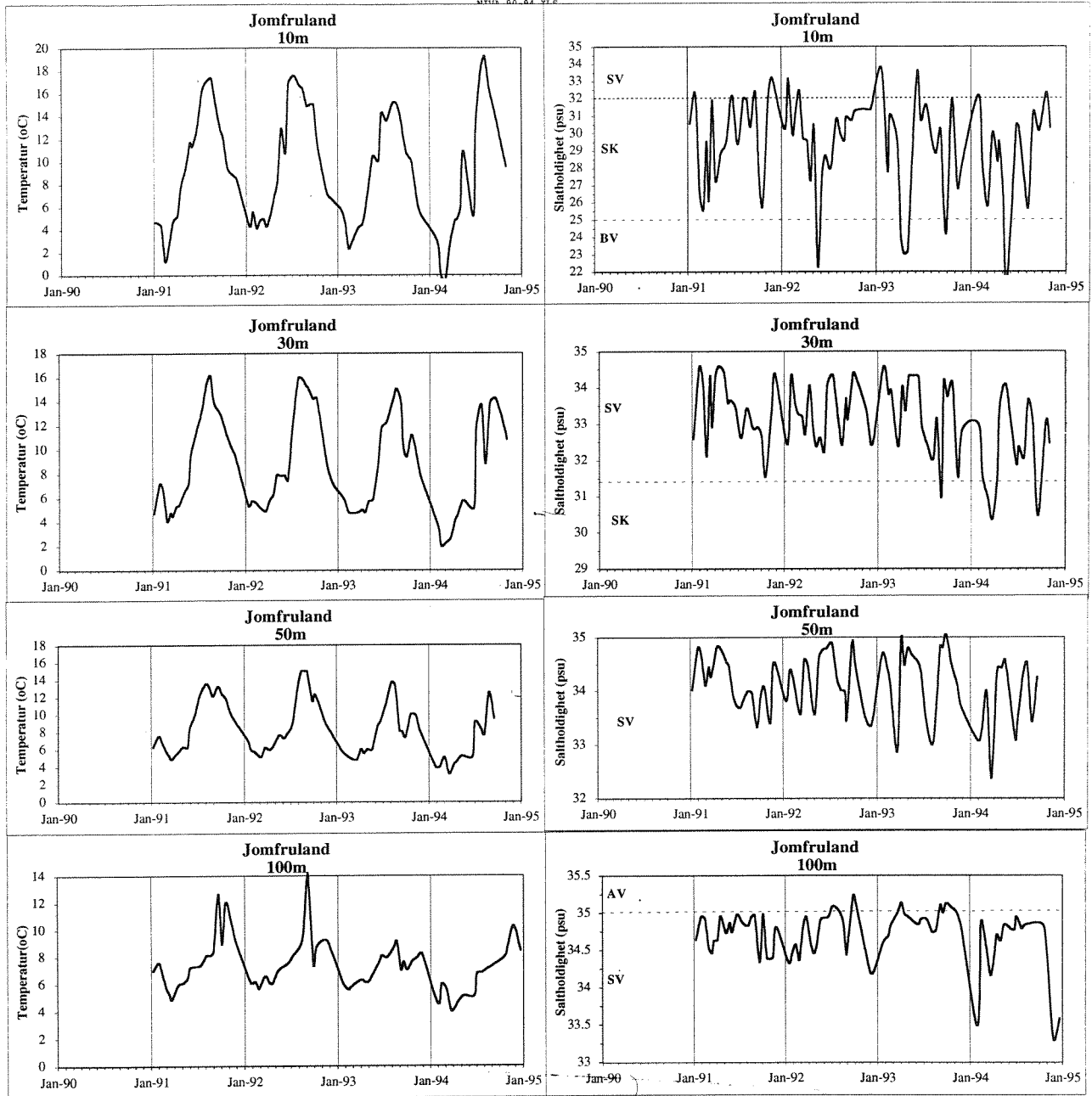
I dyperliggende lag, mellom 30 og 200m dyp, var det stort sett varmere enn normalt fra siste halvår 1990 til siste halvår 1993 (fig. 10). Fra siste halvår 1993 og ut 1994 var det temperaturer under eller nær det normale for årstiden .

Mens saltholdighetsavviket i 30 og 50m dyp, dominert av Skagerakvann med saltholdigheter mellom 32.0 og 35.0 ikke hadde noen klar sammenheng med avviket i temperatur, var det i 100 og 200m dyp, hvor vannmassen i større grad var influert av Atlantisk vann, høyere saltholdighet enn normalt i den varme perioden fra 1990 til slutten av 1993. Dette i viser at at de relativt høye temperaturene under 30m dyp langs Skagerrakkysten fram til siste del av 1993 ikke bare skyldes lokal oppvarming i Nordsjøen og Skagerrak, men også økt innstrømning av relativt salt og varmt Atlantisk vann fra Norskehavet.

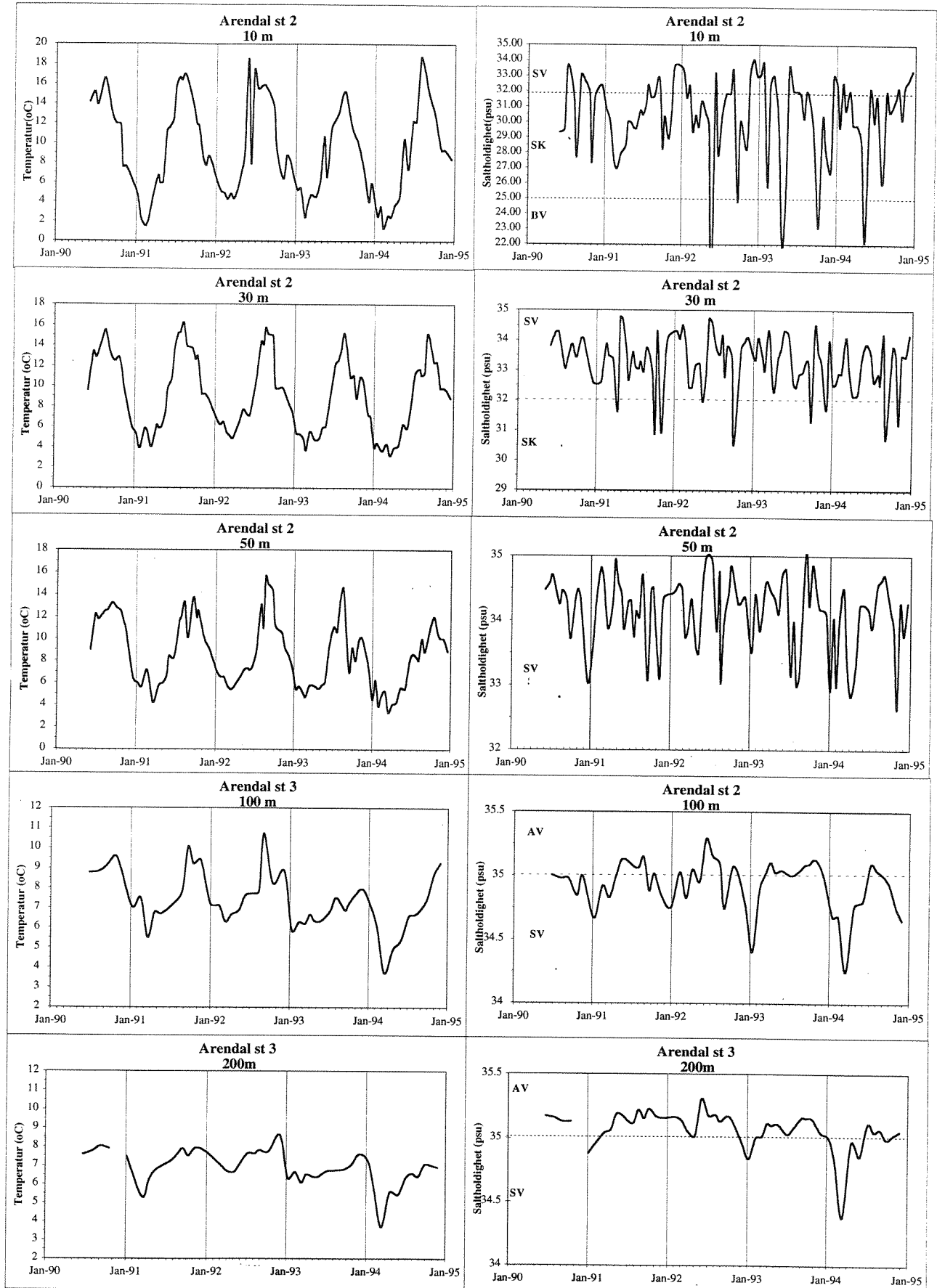
Ved Jomfruland og Arendal var høyeste observerte oksygenmetning i perioden 1991-94 125-130% (Fig 11 og 12). I 10 m dyp ved Arendal ble høyeste oksygenmetning ofte observert i perioden april-juni dvs etter den normale våroppblomstringen i mars (fig. 13). Laveste oksygenmetning (70-75%) og oksygenkonsentrasjon (4.5-4.7 ml/l) ved Jomfruland og Arendal ble observert i Skagerrakvann (32-35 o/oo) i høstenperioden fra august til november (fig. 11-13).



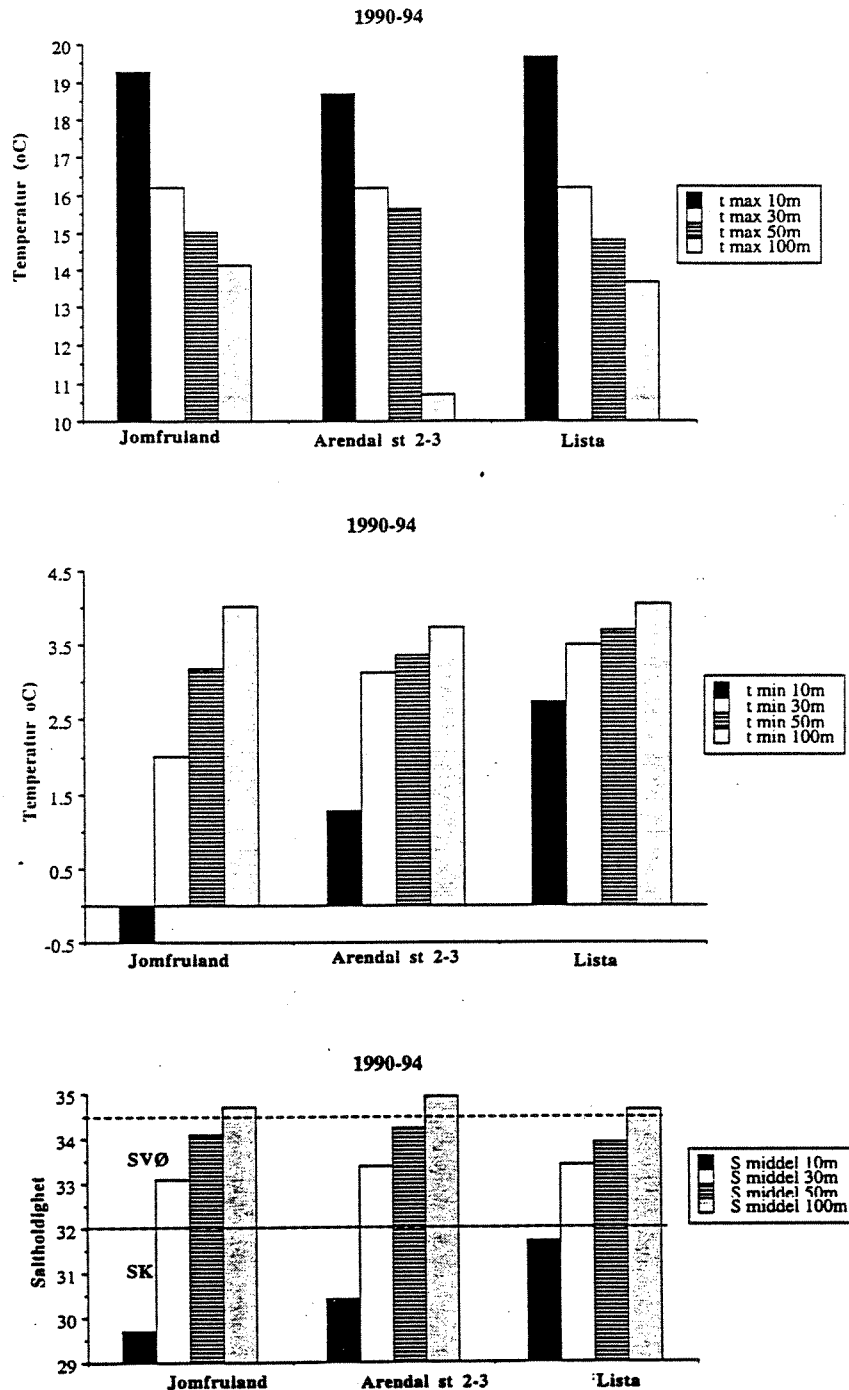
Figur 6. Temperaturforholdene i Brakkvann (BV), Skagerrak kystvann (SK), Skagerrakvann-øvre (SVØ), Skagerrakvann-nedre (SVN) og Atlantisk vann (AV) ved Jomfruland, Arendal og Lista i perioden 1990-04.



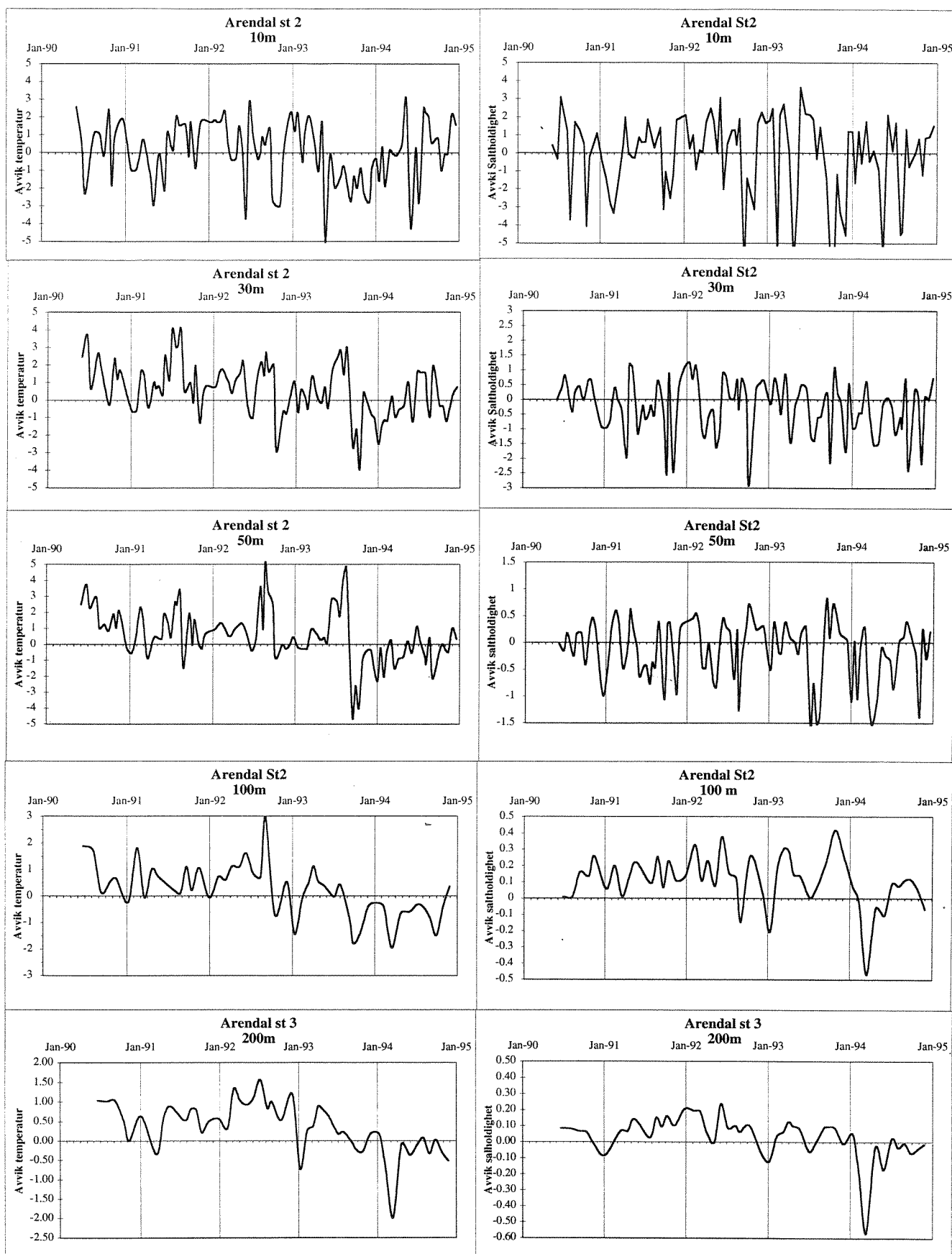
Figur 7. Observert temperatur og saltholdighet i 10, 30, 50 og 100 meters dyp ved Jomfruland i perioden 1990-94.



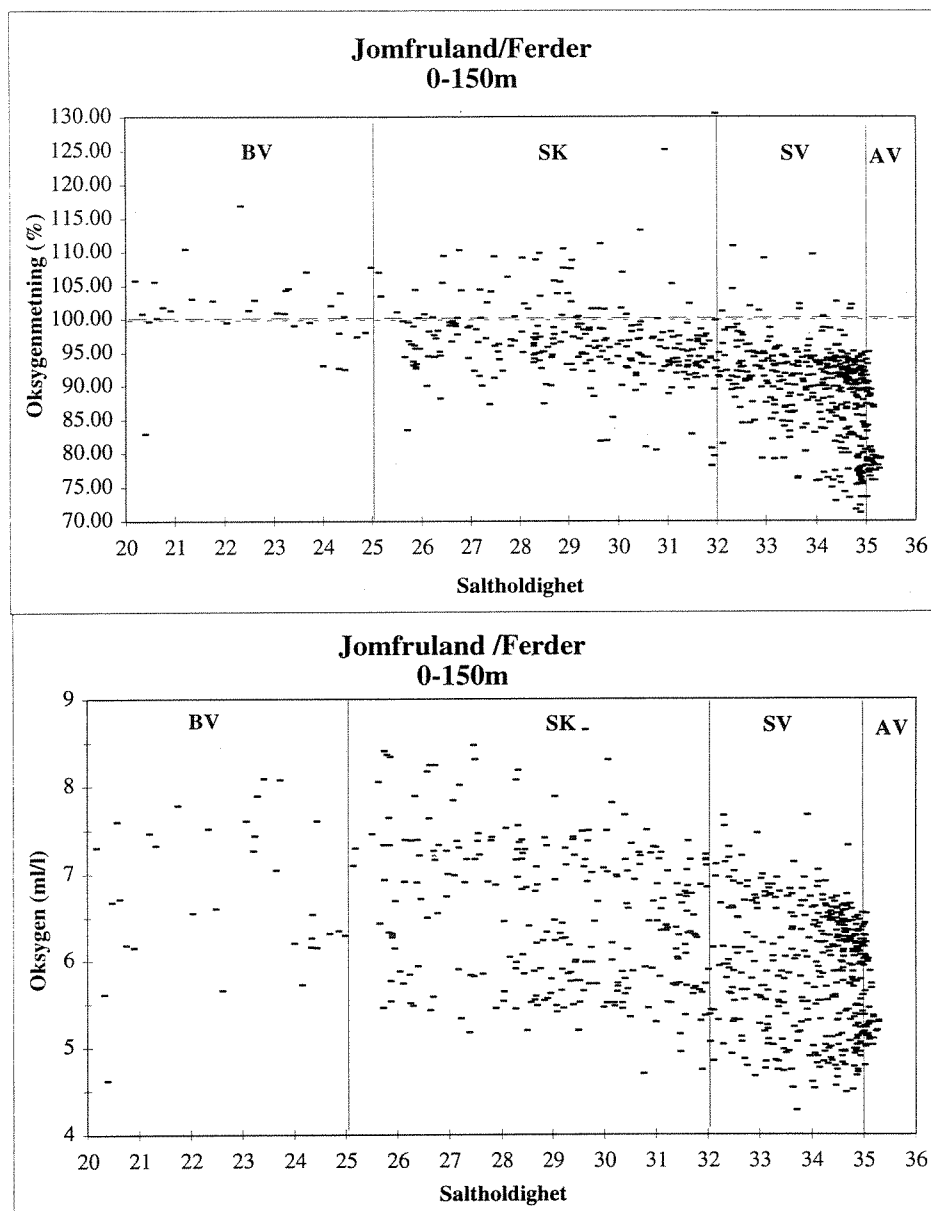
Figur 8. Observert temperatur og saltholdighet i 10, 30, 50, 100 og 200 meters dyp ved Arendal i perioden 1990-94.



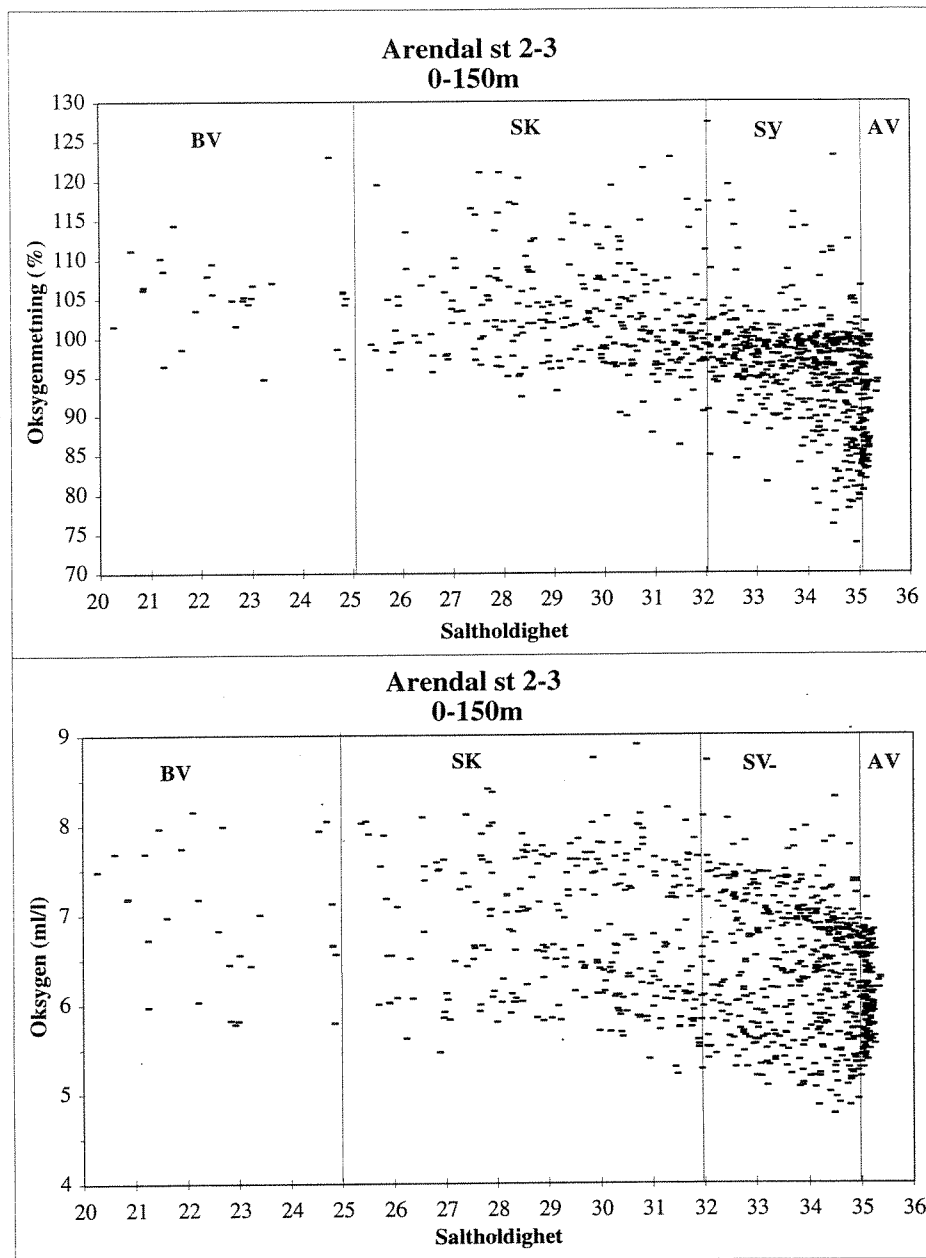
Figur 9. Maksimum og minimumtemperatur (t max og t min) og midlere saltholdighet (S middel) i 10, 30, 50 og 100 meters dyp ved jomfruland, arendal og Lista i perioden 1990-94.



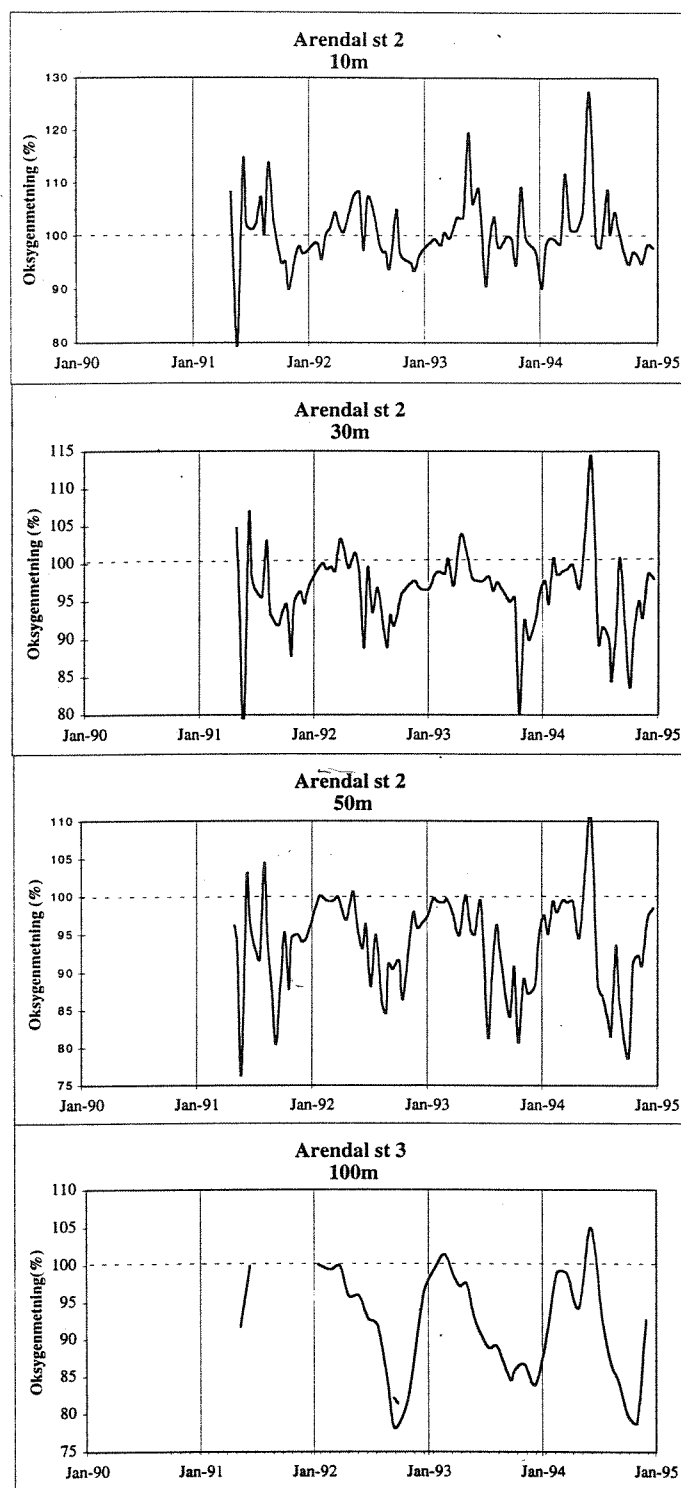
Figur 10. Observert avvik i temperatur og saltholdighet i 10, 30, 50, 100 og 200 meters dyp ved Arendal i perioden 1990-94.



Figur 11. Oksygenmetning (%) og oksygenkonsentrasjon (ml/l) i Brakkvann (BV), Skagerrak kystvann (SK), Skagerrakvann-øvre (SVØ), Skagerrakvann-nedre (SVN) og Atlantisk vann (AV) ved Jomfruland/Færder i perioden 1990-94.



Figur 12. Oksygenmetning (%) og oksygenkonsentrasjon (ml/l) i Brakkvann (BV), Skagerrak kystvann (SK), Skagerrakvann-øvre (SVØ), Skagerrakvann-nedre (SVN) og Atlantisk vann (AV) ved Arendal i perioden 1990-94.



Figur 13. Observert oksygenmetning (%) i 10, 30, 50 og 100 meters dyp ved Arendal i perioden 1991-94.

1.2. Hydrokjemii

1.2.1. Innledning.

De hydrokjemiske observasjonene i denne rapport er korrigert etter resultatene av årlige parallellanalyser. Tabell 1 viser hvilke korreksjoner som er utført på dataene. For hvert år er angitt korrelasjonsligninger og/eller midlere differanser som gjelder for parallellanalysedataene. Under konklusjonen er angitt om data skal korrigeres, og hvilken korreksjon som eventuelt skal benyttes for de ulike variable og perioder.

For fosfat og totalfosfor er det valgt å korrigere HFFs data mot NIVAs, siden HFF i en del av 5-årsperioden har hatt interferensproblemer fra silikat.

For totalfosfor benyttes en korrelasjonsligning som er beregnet ut fra parallellanalysene i perioden 1991-93, siden det ikke er foretatt noen metodiske endringer i løpet av denne perioden.

For silikat er det valgt å korrigere NIVAs resultater mot HFFs, siden NIVA fram til 1994 hadde en metode hvor det var problemer med lav følsomhet. I 1990 var det godt samsvar mellom NIVAs og HFFs resultater, men silikatverdiene lå på et høyere nivå enn de påfølgende år. For årene 1991, 1992 og 1993 benyttes en korrelasjonsligning som er beregnet ut fra parallellanalysene i perioden 1991-93, siden det ikke er foretatt noen metodiske endringer i løpet av denne perioden.

I 1994 ble NIVAs silikatmetode lagt om til en mer følsom autoanalytormetode, som er sammenlignbar med HFFs metode. NIVA fryser rutinemessig prøver til silikatbestemmelse, hvilket ser ut til å ha betydning for analyseresultatene. Det er derfor valgt å korrigere NIVAs resultater også for 1994 mot HFFs resultater for ferske prøver.

De hydrokjemiske observasjonene er fremstilt som tidsisopleter for hele perioden for de stasjoner som fortsatt er med i programmet - Jomfruland, Arendal St.2 - 3 samt Lista. Tidsisopletene er fremstilt ved bruk av et dataprogram (SURFER v. 5.02), hvor samme interpoleringsmetode og samme isopletskala er brukt for de enkelte variable. For hver variable er det først gitt en kortfattet generell beskrivelse av forskjeller mellom stasjonene i perioden med utgangspunkt i tidsisopletene. Deretter er det gjennomført en statistisk analyse for å se på signifikante forskjeller mellom stasjonene langs kysten. Den statistiske analysen av forskjeller mellom stasjoner er gjennomført med multifactor - ANOVA og *multipel range test* når analysen indikerte signifikante resultater. For stasjonsanalysen var også måned og dyp med som faktorer. De ulike variable er behandlet enkeltvis. For å se utviklingen over tid er analysen også gjennomført på vannmassene for samtlige stasjoner i hele perioden 1991-94 (tidsrommet er valgt for å få med hele år). For å få et grovt bilde av vannmassenes fordeling i dypet er dypdefordeling vist i figurer. Figurene er fremstilt som box-and whisker plott. Innenfor rektanglene ligger 50 % av observasjonene og medianverdi er den heltrukne linjen. Ekstremverdier er satt av som punkter.

Tabell 1. Korreksjoner i hydrokjemiske data 1990-94.

Variabel	1990	1991	1992	1993	1994	Konklusjon
PO4-P	HFF = 1.01 NIVA + 0.13 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.13 µM Data korrigeres	HFF = 0.88 NIVA + 0.07 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.04 µM Ukorrigerede data 1)	HFF = 0.95 NIVA + 0.11 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.025 µM Ukorrigerede data	HFF = 1.05 NIVA Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.02 µM Ukorrigerede data	HFF = 0.99 NIVA + 0.01 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.01 µM Ukorrigerede data	1990: HFFs data korrigeres ved: HFF/korr = HFF - 0.13 1991, 92, 93 og 94: Bruk ukorrigerede data
Tot-P	Ingen parallellanalyser Data korrigeres	HFF = 0.57 NIVA + 0.26 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.08 µM Data korrigeres	HFF = 1.06 NIVA Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.08 µM Data korrigeres	HFF = 0.91 NIVA + 0.16 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.10 µM Data korrigeres	HFF = 0.92 NIVA + 0.08 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.02 µM Ukorrigerede data 2)	1990, 91, 92 og 93: 4) HFFs data korrigeres ved: HFF/korr = 0.91HFF - 0.03 1994: Bruk ukorrigerede data
POP	Ingen parallellanalyser Data korrigeres	HFF = 0.78 NIVA + 0.01 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.018 µM Ukorrigerede data	HFF = 0.67 NIVA + 0.02 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = -0.025 µM Ukorrigerede data	HFF = 0.86 NIVA Gj.snittlig differans HFF - NIVA = -0.017 µM Ukorrigerede data	HFF = 0.90 NIVA Gj.snittlig differans HFF - NIVA = -0.01 µM Ukorrigerede data	Bruk ukorrigerede data
SiO2	HFF = 1.03 NIVA - 0.32 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = -0.11 µM Ukorrigerede data	HFF = 0.98 NIVA + 0.67 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.67 µM Data korrigeres	HFF = 1.24 NIVA + 0.24 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.72 µM Data korrigeres	HFF = 0.67 NIVA + 0.70 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.38 µM Data korrigeres	HFF = 0.91 NIVA - 0.29 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = -0.35 µM Data korrigeres 3)	1990: Bruk ukorrigerede data 1991, 92 og 93: NIVAs data korrigeres: NIVA/korr = 1.12NIVA + 0.35 1994: NIVAs data korrigeres: NIVA/korr = 0.91NIVA - 0.29
NO3-N	HFF = 0.93 NIVA + 0.48 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.08 µM Ukorrigerede data	HFF = 1.14 NIVA + 0.29 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.46µM Ukorrigerede data	NIVA = 0.97 NIVA + 0.38 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.25 µM Ukorrigerede data	HFF = 1.03 NIVA + 0.06 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.21 µM Ukorrigerede data	HFF = 0.98 NIVA + 0.05 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = -0.05 µM Ukorrigerede data	Bruk ukorrigerede data
Tot-N	Ingen parallellanalyser Ukorrigerede data	Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 1.34 µM Ukorrigerede data	Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.02µM Ukorrigerede data	Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.70 µM Ukorrigerede data	Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.8 µM Ukorrigerede data	Bruk ukorrigerede data
POC 6)	Ingen parallellanalyser Ukorrigerede data	HFF = 0.76 NIVA + 1.36 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = -0.51 µM Ukorrigerede data	HFF = 0.968 NIVA - 0.975 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = -1.29 µM Data korrigeres	HFF = 0.588 NIVA + 0.499 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = -6.86 µM Data korrigeres	HFF = 0.734 NIVA + 1.43 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = -2.85 µM Data korrigeres	1990, 91: Bruk ukorrigerede data 1992: Bruk korrigerede data HFF/korr = 1.009HFF + 1.21 1993, 94: Bruk korrigerede data: HFF/korr = 1.284HFF + 1.33
PN 6)	Ingen parallellanalyser Ukorrigerede data	HFF = 0.85 NIVA + 0.187 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = -0.02 µM Ukorrigerede data	HFF = 0.974 NIVA - 0.372 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = -0.42 µM Data korrigeres	HFF = 0.625 NIVA + 0.67 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = -0.85 µM Data korrigeres	HFF = 0.928 NIVA - 0.294 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = -0.46 µM Data korrigeres	1990, 91: Bruk ukorrigerede data 1992: Bruk korrigerede data HFF/korr = 0.962HFF + 0.47 1993, 94: Bruk korrigerede data HFF/korr = 1.078HFF + 0.51
KLA	HFF = 1.12 NIVA - 0.03 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.13 µg/l Ukorrigerede data	HFF = 1.27 NIVA - 0.18 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.08 µg/l Ukorrigerede data	Ingen parallellanalyser Data korrigeres 5)	HFF = 1.56 NIVA + 0.02 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.77 µg/l Data korrigeres	HFF = 1.22 NIVA + 0.12 Gj.snittlig differans HFF - NIVA = 0.52 µg/l Data korrigeres	1992, 93, 94: Bruk korrigerede data: HFF/korr = 0.792HFF - 0.091

1) HFF har begynt å korrigeres for SiO2-interferens

2) HFF har begynt å oppbevare den basiske oksidasjonsløsningen på teflonbeholder i stedet for glassbeholder, som avga store mengder SiO2 og ga interferens på Tot-P.

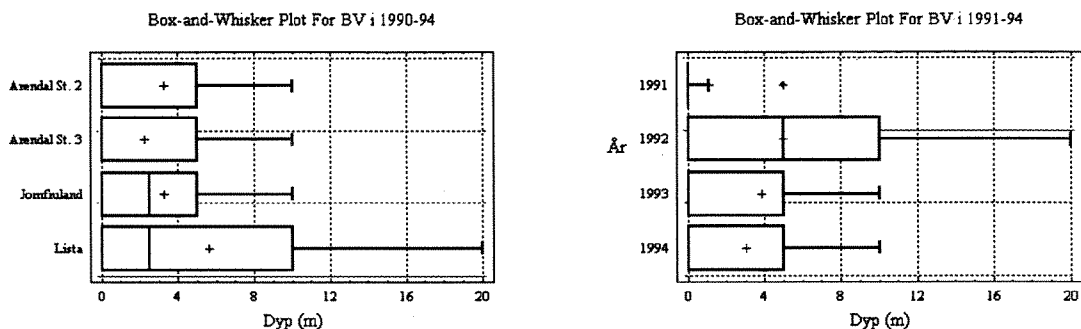
3) NIVAs SiO2-metode er lagt om fra FIA til autoanalyzer.

4) For Tot-P benyttes samme korreksjon for 1990-dataene som for 1991-93. Manglende korreksjon av silikatinterferens ved HFF i 1990 (jfr. PO4-P) kan ha medført at forskjellen er noe større enn de påfølgende år. Siden det ikke foreligger parallellanalyser fra 1990, er det imidlertid valgt å benytte samme korreksjon som for 1991-93.

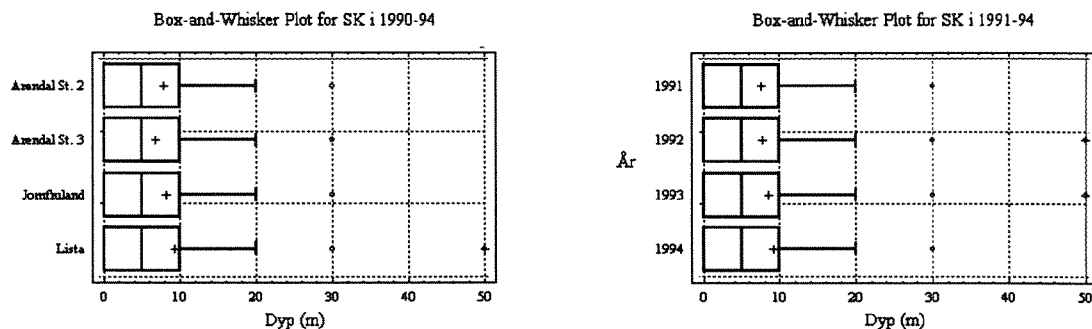
5) Det brukes korrigerede data også for 1992, fordi det ble skiftet fluorimeter ved HFF på dette tidspunktet. Det nye fluorimeteret hadde feil type emisjonsfilter som kan ha forårsaket for stor interferens av klorofyll-c.

6) Forskjellene i part. C og N synes å ligge i filteringsprosedyre og/eller opparbeidningen av filterne (f.eks. tørking for syrebehandling). Dette blir nærmere undersøkt i 1995. I 1991 ble CN-analysene utført ved Univ. i Oslo. Fra og med 1992 ble analysene utført i Bergen. All forbehandling av filterne er foretatt ved Flødeviken.

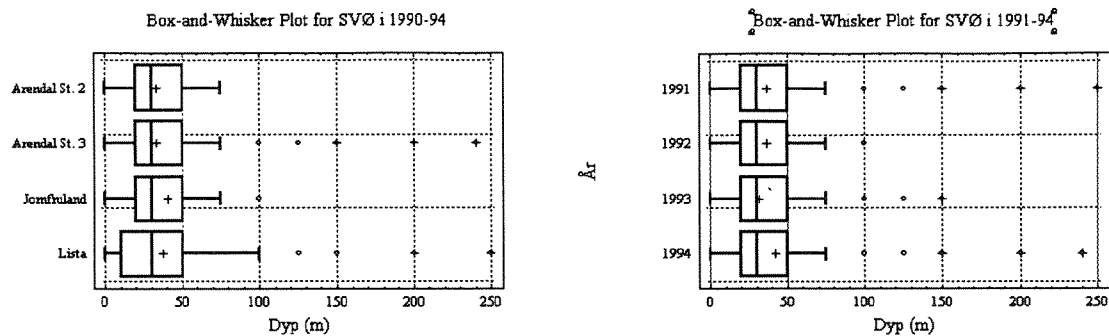
Det var relativt få observasjoner med **BV** (fig. 14) i perioden ved Lista (kun 8 registreringer). Vannmassen opptrer normalt i de øverste 5 meter og var dypest i 1992 (dypest ble den registrert ved Lista) og manglet nesten helt i 1991 (nesten bare registrert ved Jomfruland). **SK** (fig. 15) ble i hovedsak registrert mellom overflaten og 10 meters dyp og varierte lite i 1991-94. **SVØ** (fig. 16) var vanligst forekommende mellom 30-50 m, unntatt ved Lista, hvor den oftest lå mellom 20 - 50 m og var omtrent lik fordelt i 1991-94. **SVN** (fig. 17) ble registrert omkring 50 meters dyp til bunn ved Arendal St. 2 og dypere på stasjonene med større bunn dyp. Ved Lista hadde **SVN** den største vertikalutstrekningen (75-150 meters dyp). I 1992-93 ble den oftere registrert høyere opp enn i 1991 og lå dypest i 1994. **AV** (fig. 18) ble sjeldnere registrert ved Arendal St. 2 enn ved Jomfruland og lå dypere ved Arendal St. 3 og Lista (topografisk betinget). I 1993 ble den oftere registrert noe høyere opp, enn i de øvrige årene.



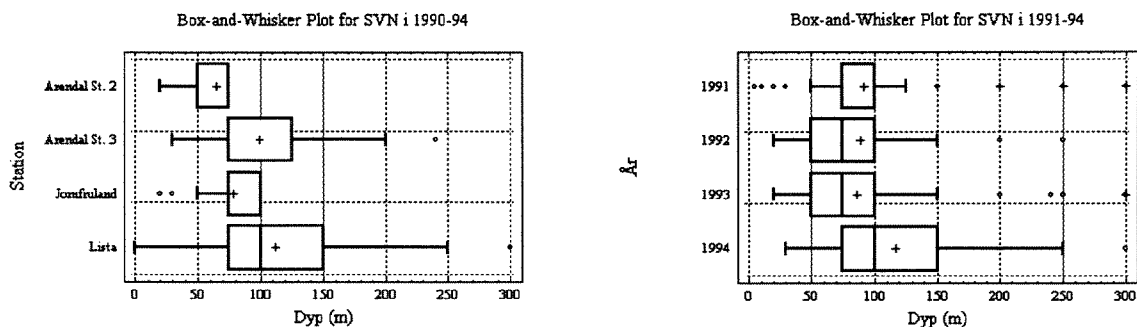
Figur 14. Fordeling av BV pr.stasjon (1990-94) og år (1991-94).



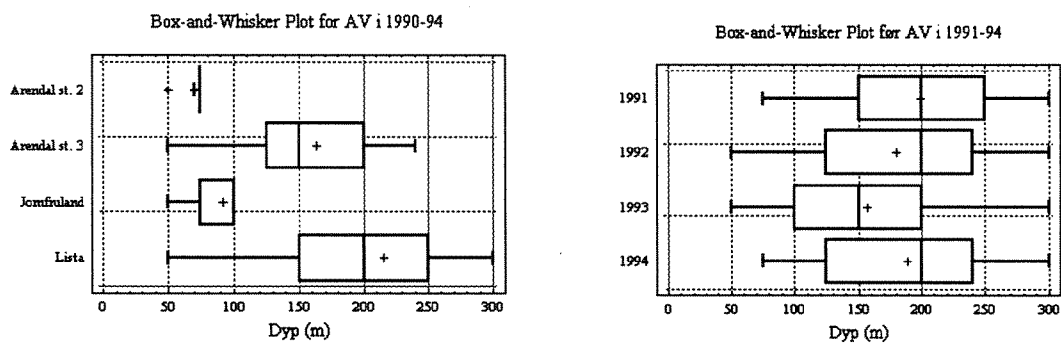
Figur 15. Fordeling av SK pr. stasjon (1990-94) og år (1991-94).



Figur 16. Fordeling av SVØ pr. stasjon (1990-94) og år (1991-94).



Figur 17. Fordeling av SVN pr. stasjon (1990-94) og år (1991-94).



Figur 18. Fordeling av AV pr. stasjon (1990-94) og år (1991-94).

1.2.2. Nitrogen

Figur 19- 25 viser Tot-N, $\text{NO}_3+\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$ og PON for tidsrommet mai 1990-desember 1994.

Figur 19 - 20 viser en gradient i totalnitrogen mellom stasjonene med høyeste konsentrasjonen ved Jomfruland og laveste ved Lista. For nitrat + nitritt (fig. 21- 22) er bildet mer sammensatt, men Lista skilte seg ut med korter perioder med konsentrasjon mindre enn $0.5 \mu\text{M}$ i overflatelaget og dypet på dette lag var også noe mindre enn ved Jomfruland og Arendalstasjonene. Ved Jomfruland var det ikke hvert år som overflatelaget ble like omfattende tømt på nitrat som ved Arendalstasjonene, f.eks. sommerstid 1992, 1993 og 1994. Ammonium (fig. 23 - 24) viser omtrent samme forskjell mellom stasjonene som tot-N, med gjennomgående høyere konsentrasjon ved Jomfruland og suksessivt lavere konsentrasjoner ved Arendal St. 2., Arendal St. 3 og laveste ved Lista. Forholdene mellom Arendalstasjonene og Lista er direkte sammenlignbare, men som følge av relativt dårlig korrelasjon mellom NIVAs og Flødevigens ammoniumanalyser, må det tas forbehold for forskjellen mellom Jomfruland og de øvrige stasjoner (se tabell 1). Partikulært organisk nitrogen (fig.25) viser høyere konsentrasjon ved Jomfruland en Arendalstasjonene. En liten forskjell kan også ses mellom Arendalstasjonene, ved noe høyere konsentrasjon av PON dypere i vannmassen ved Arendal St. 2 enn ved Arendal St. 3 i 1990-1993.

For å se på eventuelle forskjeller mellom stasjonene er det gjennomført en statistisk analyse på hver vannmasse gjennom hele perioden (se innledningen).

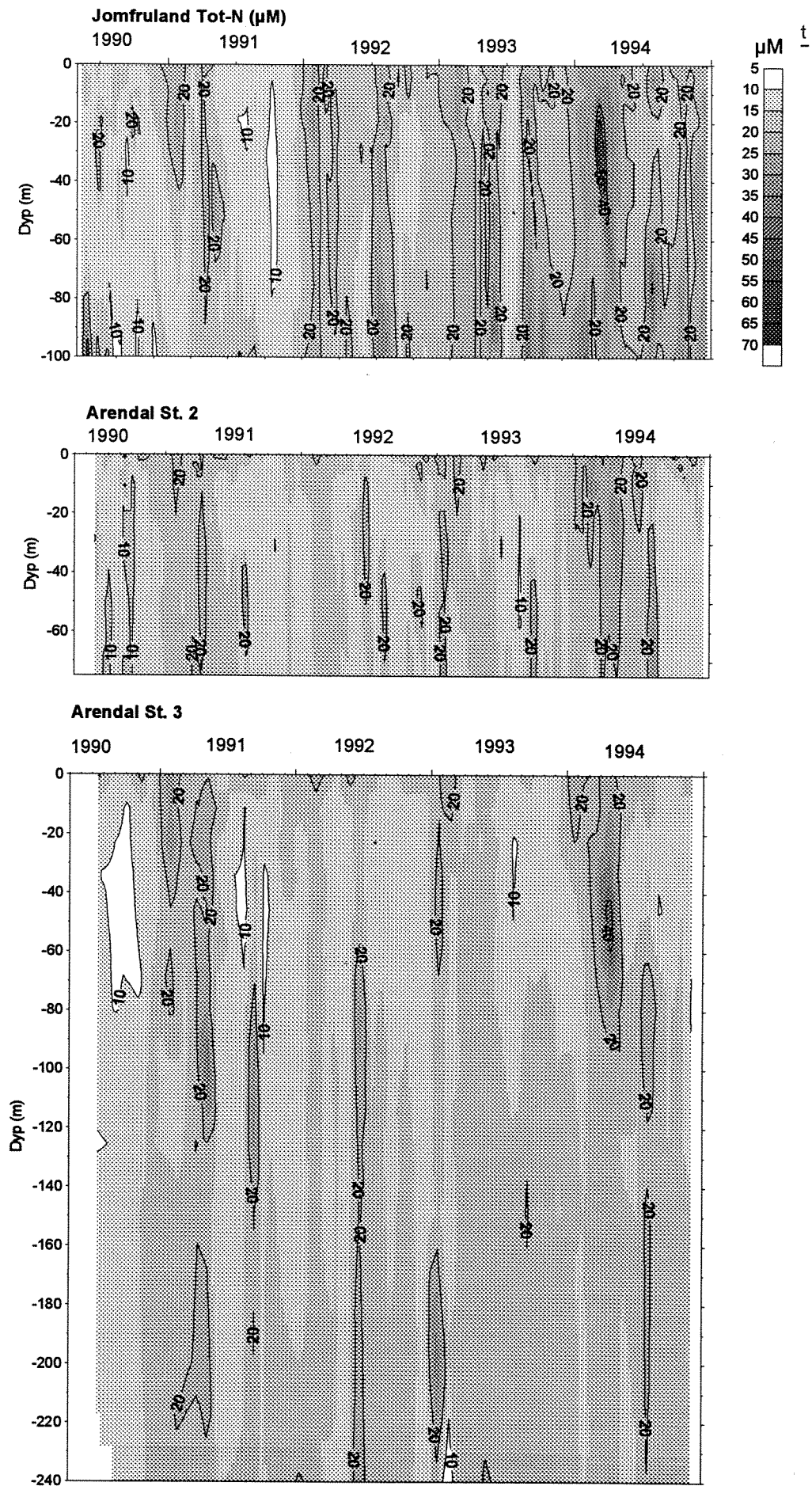
Samtlige vannmasser viste gjennomgående en signifikant forskjell for nitrogen, unntatt for den meget sterkt sesongavhengige nitraten, med høyeste konsentrasjon ved Jomfruland og lavest ved Lista. Konsentrasjonen ved Arendalstasjonene lå iblant mellom Jomfruland og Lista. Figur 26 viser Tot-N og PON i SK.

Signifikante forskjeller lå i intervallet $1-5 \mu\text{M}$ for Tot-N, $0.1 - 0.7 \mu\text{M}$ for $\text{NH}_4\text{-N}$ og $1-2 \mu\text{M}$ for PON. For Tot-N var forskjellen størst i de øvre vannmasser (BV, SK og SVØ), mens det ikke var noen større forskjell mellom vannmassene for de øvrige variable.

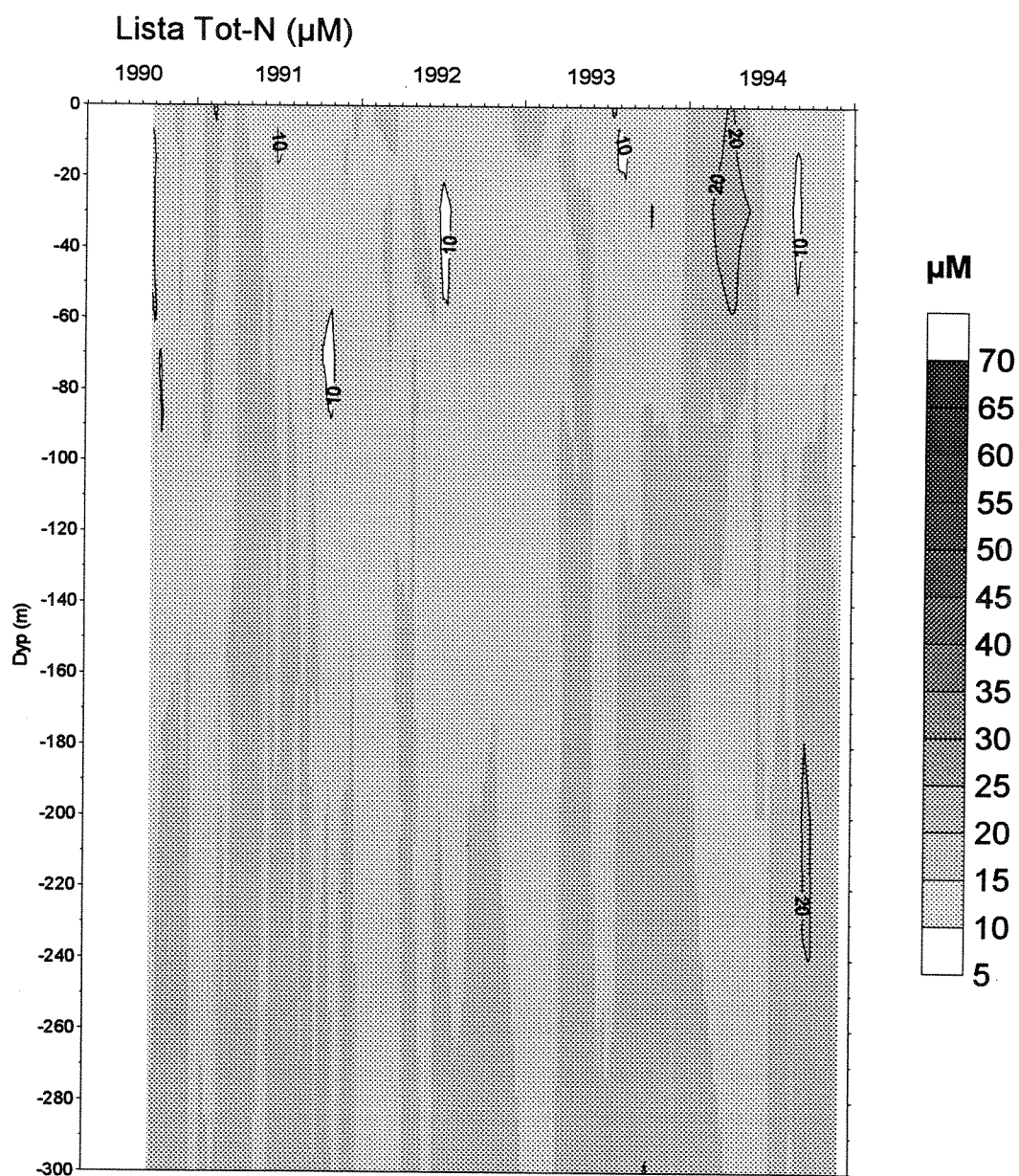
Figur 27 viser utviklingen for Tot-N og PON i SK for 1991-94. Analyser av PON ble bare gjort på Jomfruland og Arendalstasjonene. Tot-N og PON viser en klar økning i SK fra 1991 - 1994.

Etttersom de løste nærings saltene er sterkt sesongavhengige er det også gjennomført en enkel analyse av konsentrasjonen på ulike stasjoner i de øverste 10 meterne for vinter (desember-februar) og sommersesongene (juni-august) for de ulike stasjonene og for samtlige stasjoner i 1990-94).

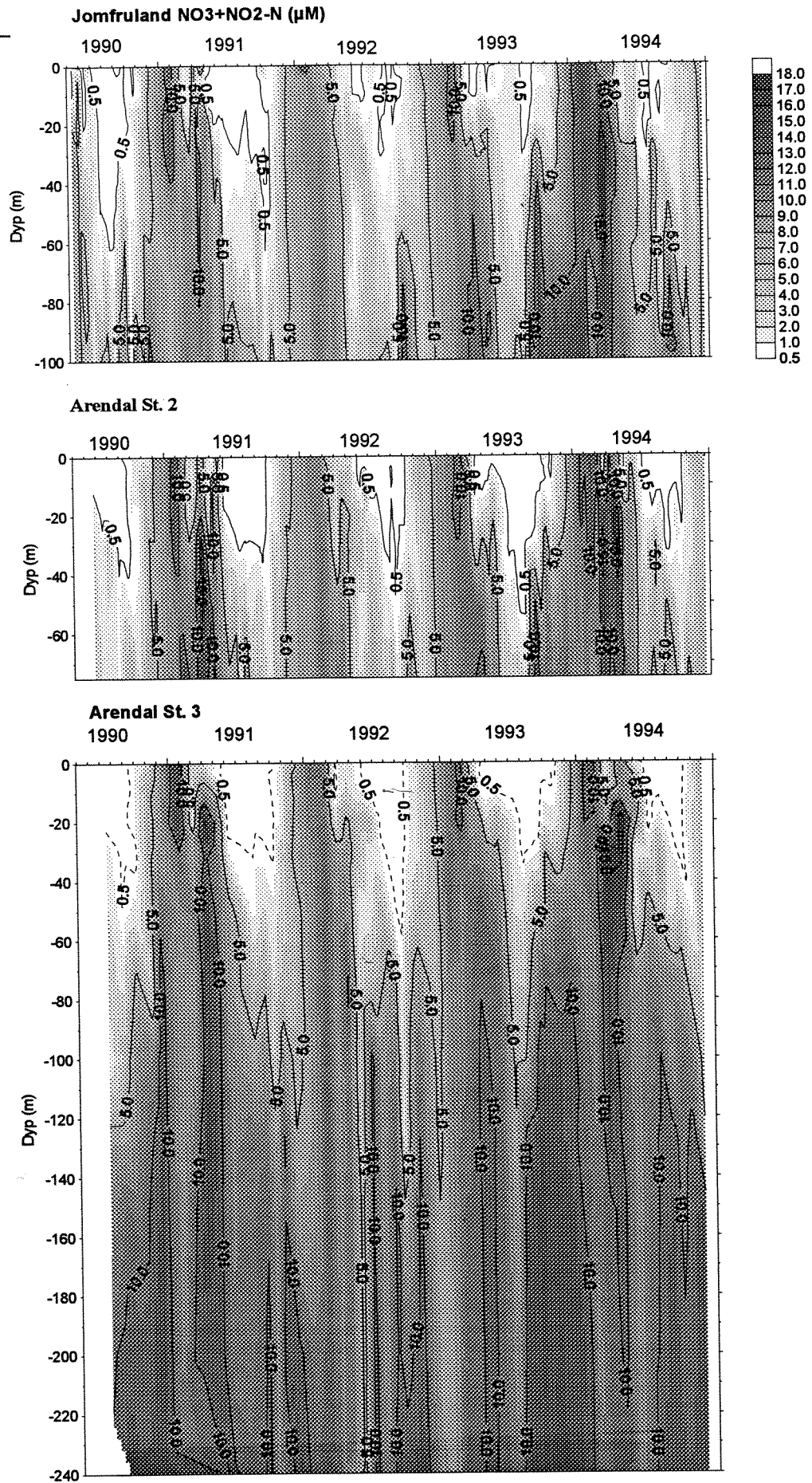
Nitratkonsentrasjonen i desember- februar var kun lavere på Lista (fig.28) og det var noe høyere konsentrasjoner i 1994 enn i 1992. I sommersesongen var det ikke noen signifikant forskjell mellom stasjonene, men i 1994 var konsentrasjonen høyere enn foregående år (fig.29).



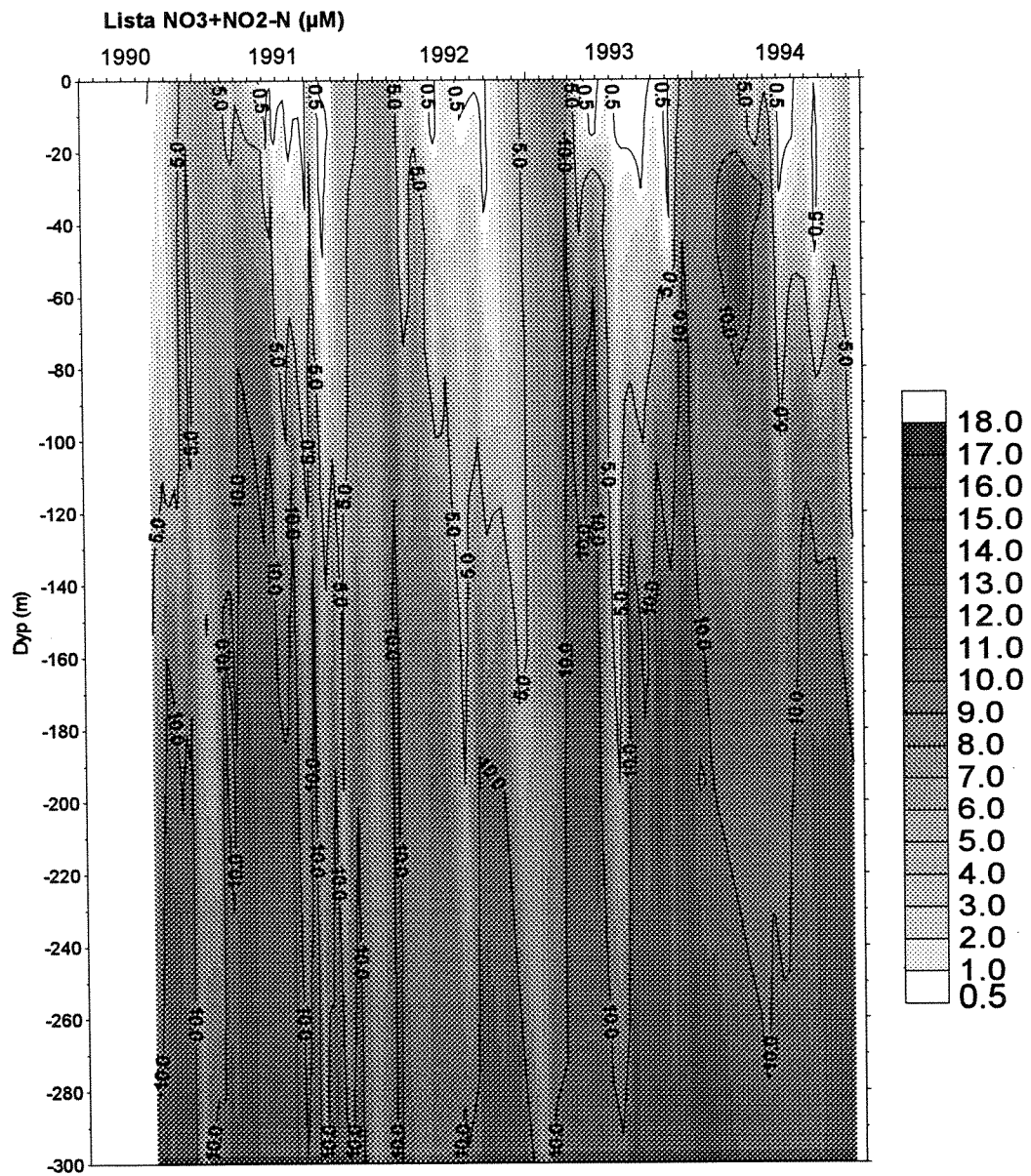
Figur 19. Tot-N (μM) ved Jomfruland og Arendalstasjonene i 1990-94.



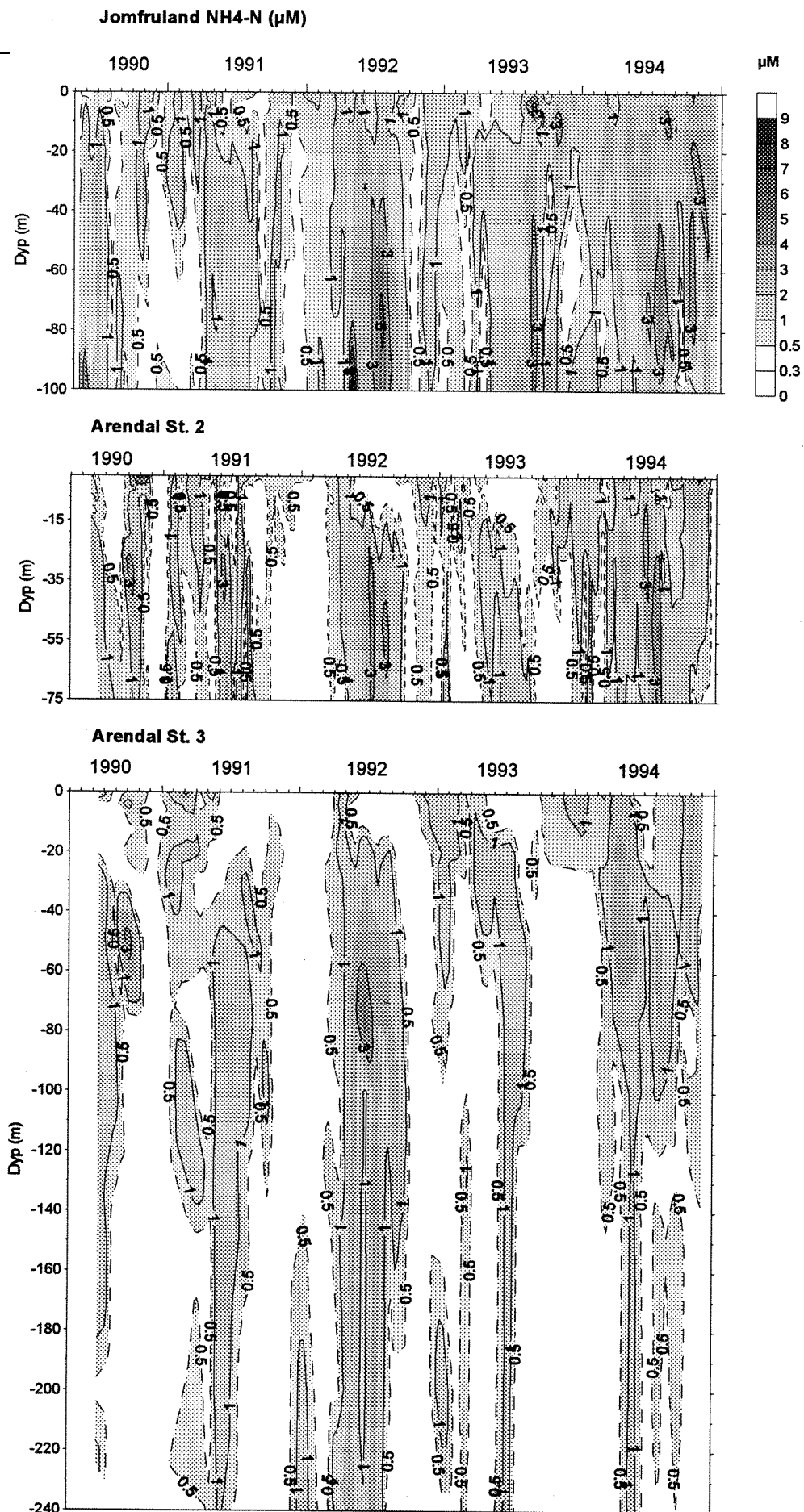
Figur 20. Tot-N (μM) ved Lista i 1990-94.



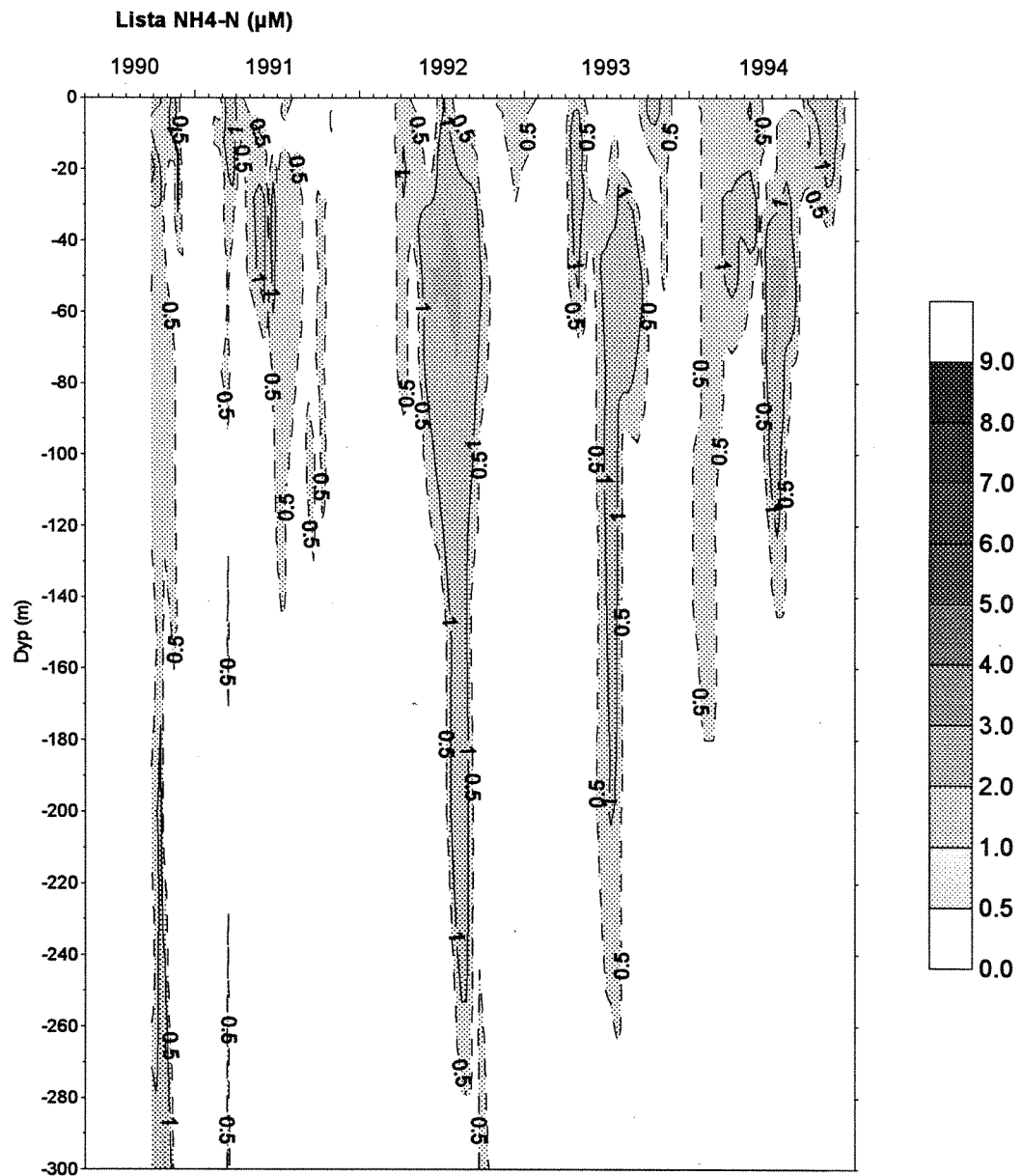
Figur 21. NO₃+NO₂-N (µM) ved Jomfruland og Arendalstasjonene i 1990-94.



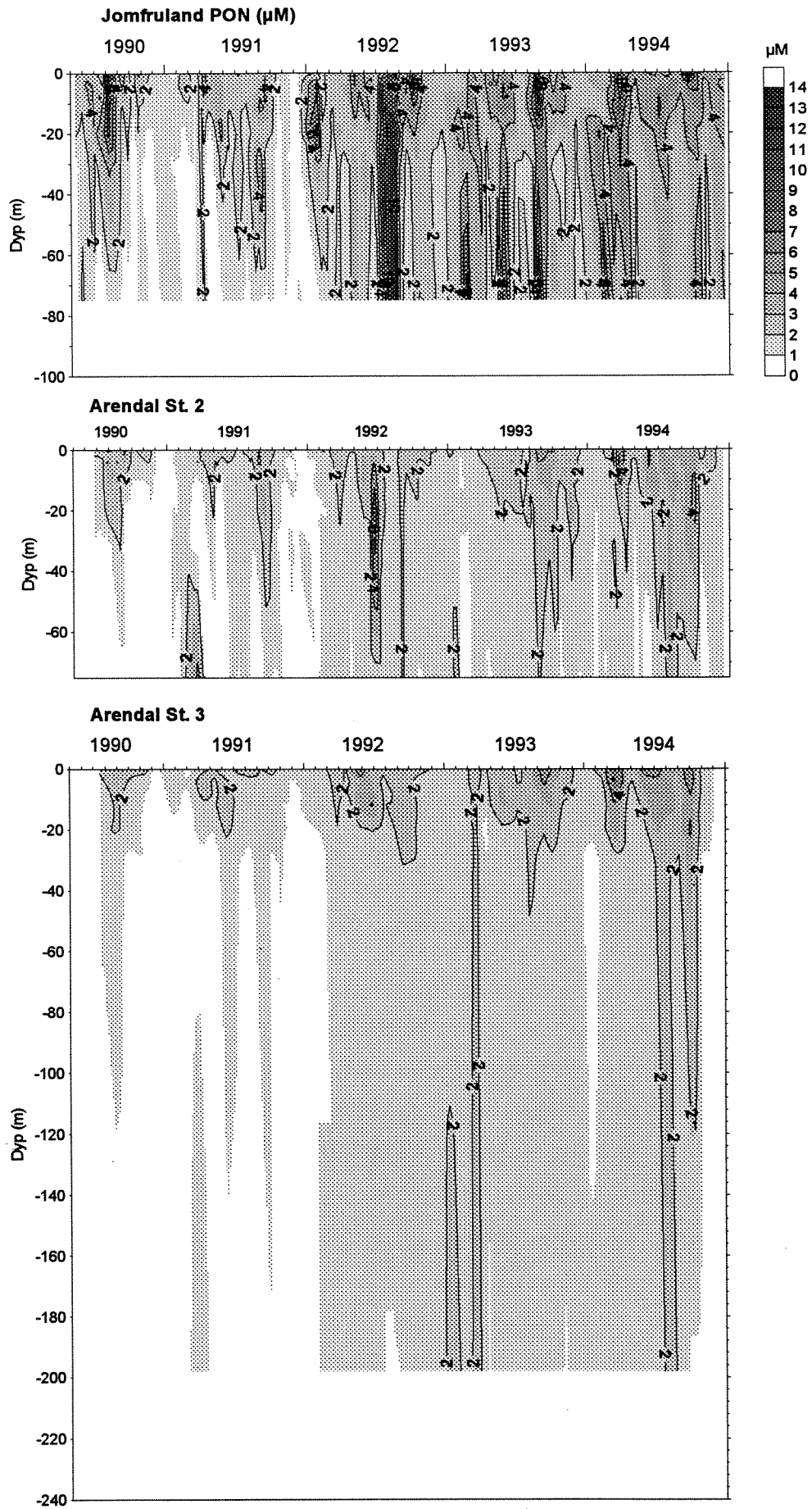
Figur 22. NO₃+NO₂-N (µM) ved Lista i 1990-94.



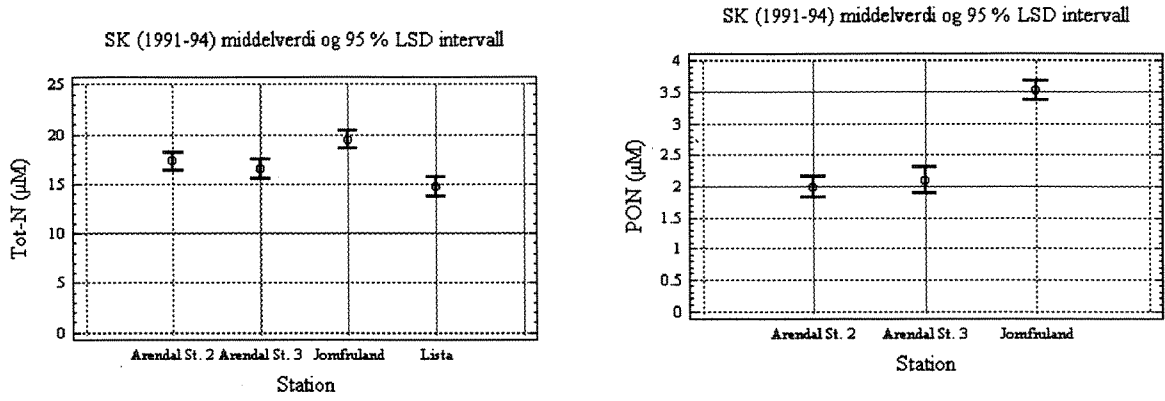
Figur 23. NH₄-N (μ M) ved Jomfruland og Arendalstasjonene i 1990-94.



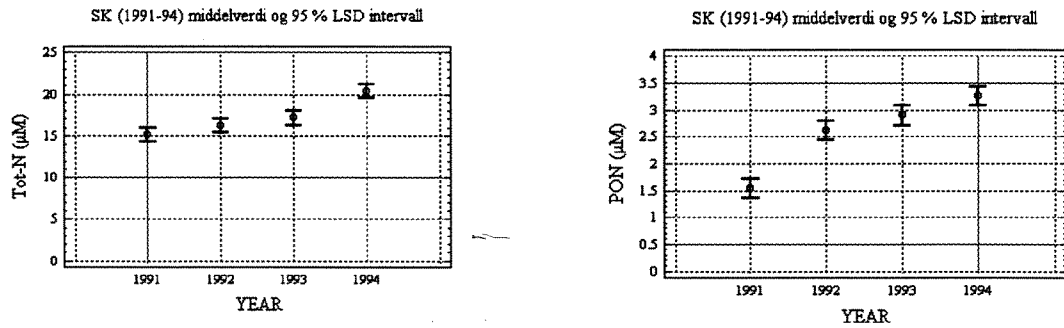
Figur 24. NH₄-N (μM) ved Lista i 1990-94.



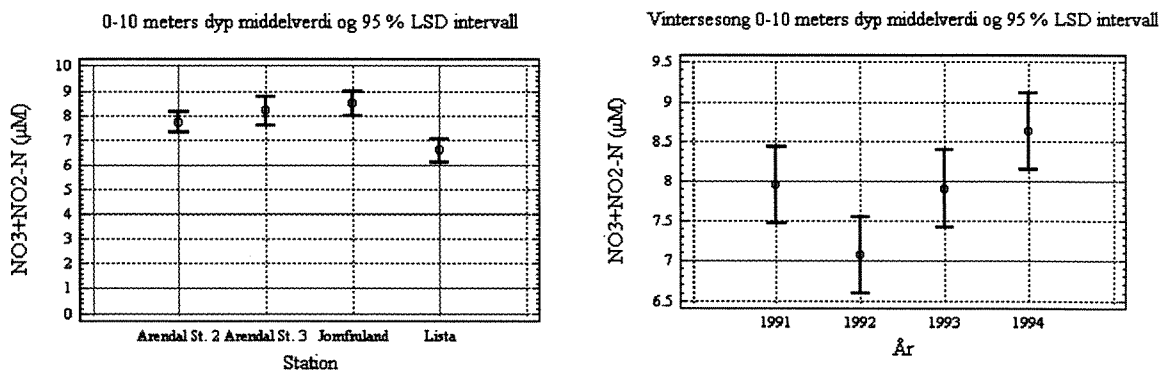
Figur 25. PON (μM) ved Jomfruland og Arendalstasjonene i 1990-94.



Figur 26. Tot-N (µM) og PON (µM) i SK på ulike stasjoner i 1990-94.

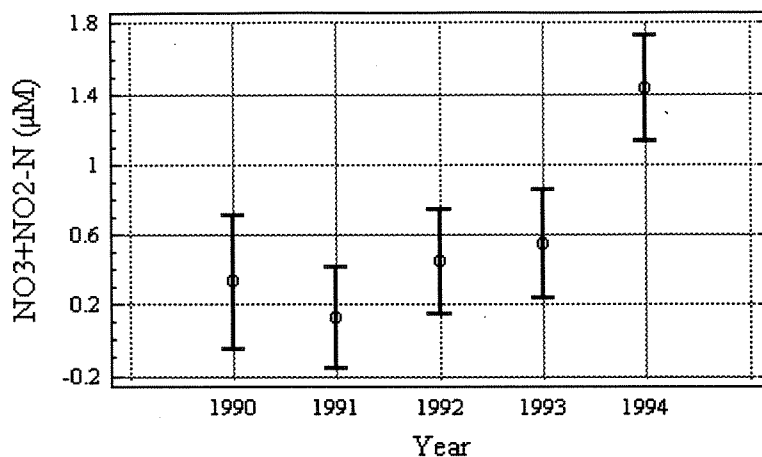


Figur 27. Tot-N (µM) og PON (µM) i SK 1991-94.



Figur 28. NO₃+NO₂-N (µM) i 0-10 meters dyp pr. stasjon, desember - februar 1990-94 og pr år i 1991-94.

Sommer (1990-94) 0-10 meters dyp middelverdi og 95 % Bonferroni intervall

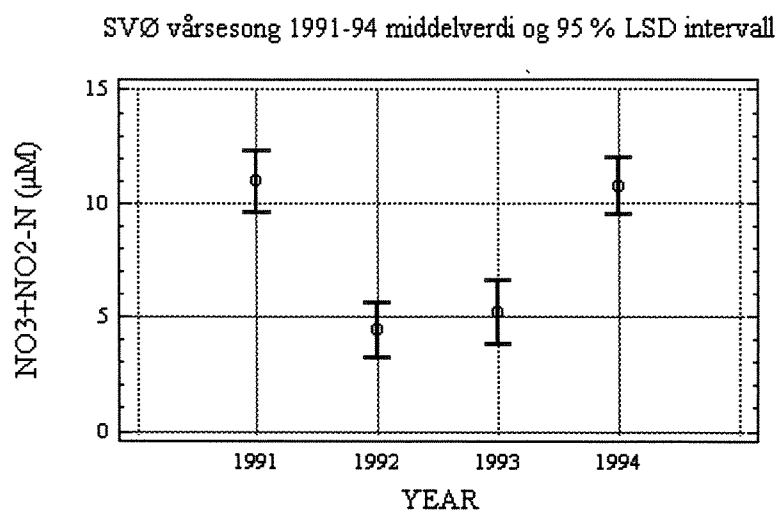


Figur 29. NO₃+NO₂-N (µM) i 0-10 meters dyp juni-august i 1991-94.

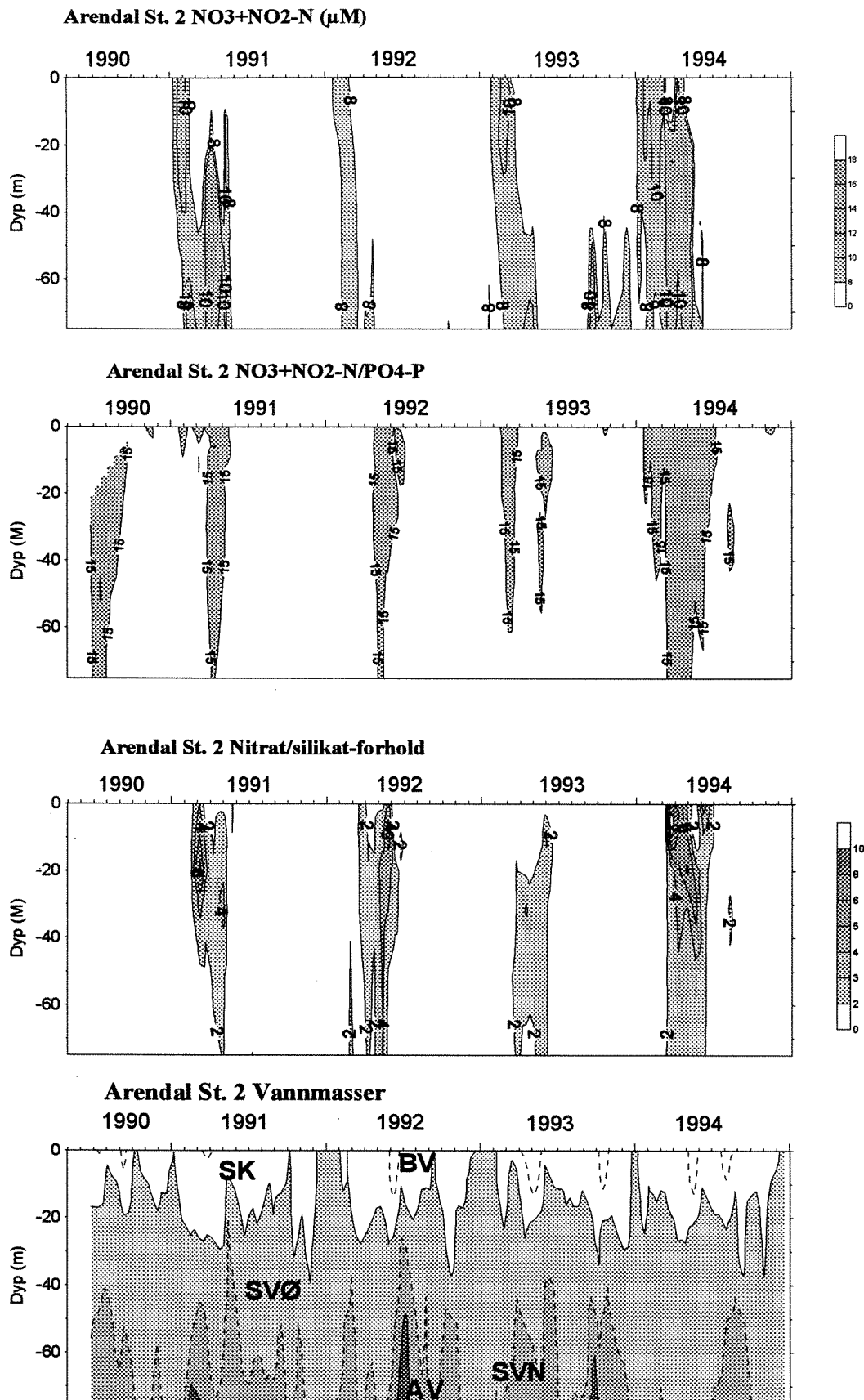
Av spesiell interesse har vært muligheten for transport av nitrogenrikt vann fra kontinentet til norskekysten om våren. I april 1991 ble det observert forhøyd nitratkonsentrasjon i Skagerrakvann-øvre (Aure m.fl. 1993). Figur 30 viser at dette også var tilfellet i april 1994 (maksimal konsentrasjon på ca. 18 µM). Ettersom Skagerrakvann-øvre har sin opprinnelse i sørlige Nordsjøen, tildels med innblanding av ferskvann fra Østersjøen og lokal ferskvannsavrenning, er det sannsynlig at den forhøyede nitrat-konsentrasjonen er en transport til norskekysten med vannmasser fra sørlige Nordsjøen. Forhøyede nitratkonsentrasjoner ble også observert i Skagerrak-kystvann i dyp på grensen til Skagerrakvann-øvre, særlig tydelig i 1994.

De forhøyede nitratkonsentrasjonene i april 1991 og 1994 utelukker ikke at også de andre åren kan ha vært transport av vann fra, f.eks. Tyskebukta (og Østersjøen/Kattegat), til den norske sørkysten. Karakteristika for vann fra Tyskebukta i januar/februar er (NO₃+NO₂-N)/SiO₂-forhold på over 2 ved saltholdighet på ca. 31‰ (Kørner & Weichart 1991). Forholdstallet øker ut over våren (diatomeoppblomstringer) og er opp mot 41 ved 33‰ i Jyllandstrømmen i april (Aure *et al.* 1995). Likeså er uorganisk N/P-forhold omtrent lik 16:1 på vinteren i Jyllandstrømmen og øker ut over våren. Figur 31 viser tidsisopleter for nitrat+nitritt (> 8 µM), nitrat/silikat-forholdet (>2), uorganisk N/P-forhold (>15) og vannmassefordelingen ved Arendal st. 2 i 1991-94. Det fremgår av figuren at det hvert år foreligger indikasjoner på vann med opprinnelse fra f.eks. Tyskebukta, men at tidspunktet, såvel som nitratkonsentrasjonen i denne vannmassen varierer. I april 1991 og 1994 var nitratkonsentrasjonen ekstra høy, og tildels sammenfallende med forhøyet nitrat/silikat-forhold, mens i 1992 opptrådte disse vannmassene så sent som i mai, men nå med lavere nitratkonsentrasjon. De klareste signalene ble registrert i Skagerrak kystvann (SK) og Skagerrakvann øvre (SVØ) mellom overflaten og ca. 40 meters dyp, men de er også synlige helt til bunn ved Arendal st. 2.

At signalene blir registrert i SK relativt høyt opp i vannmassene kan skyldes at vann fra Tyskebukta blandes inn med andre vannmasser. Modellberegninger av volumtransport av vann fra bl.a. Tyskebukta viser at de klart største transportene skjer i relativt ferskt vann (SK), noe som betyr at det er en meget signifikant medrivning av Tyskebukt vann opp i de øvre vannmasser (Svendsen *et al.* 1995). Modellresultatene viser også at Tyskebukt vann via Jyllandstrømmen tilføres i pulser og at transportene varierer mellom ulike år. Således varierer tidspunktet for innstrømming av vann fra sørlige Nordsjøen fra år til år, og kan være av relativt kort varighet. Kvaliteten på vannet når det møter norskekysten vil også variere, avhengig av bl.a. tidspunkt og planteplanktonoppblomstringer (Aksnes *et al.* 1995).



Figur 30. NO₃+NO₂-N (µM) i SVØ i april måned 1991-94



Figur 31. Nitrat+nitritt, uorganisk N/P-forhold, nitrat+nitritt/silikat og vannmasser ved Arendal St 2, mai 1990-desember 1991

1.2.3. Fosfor

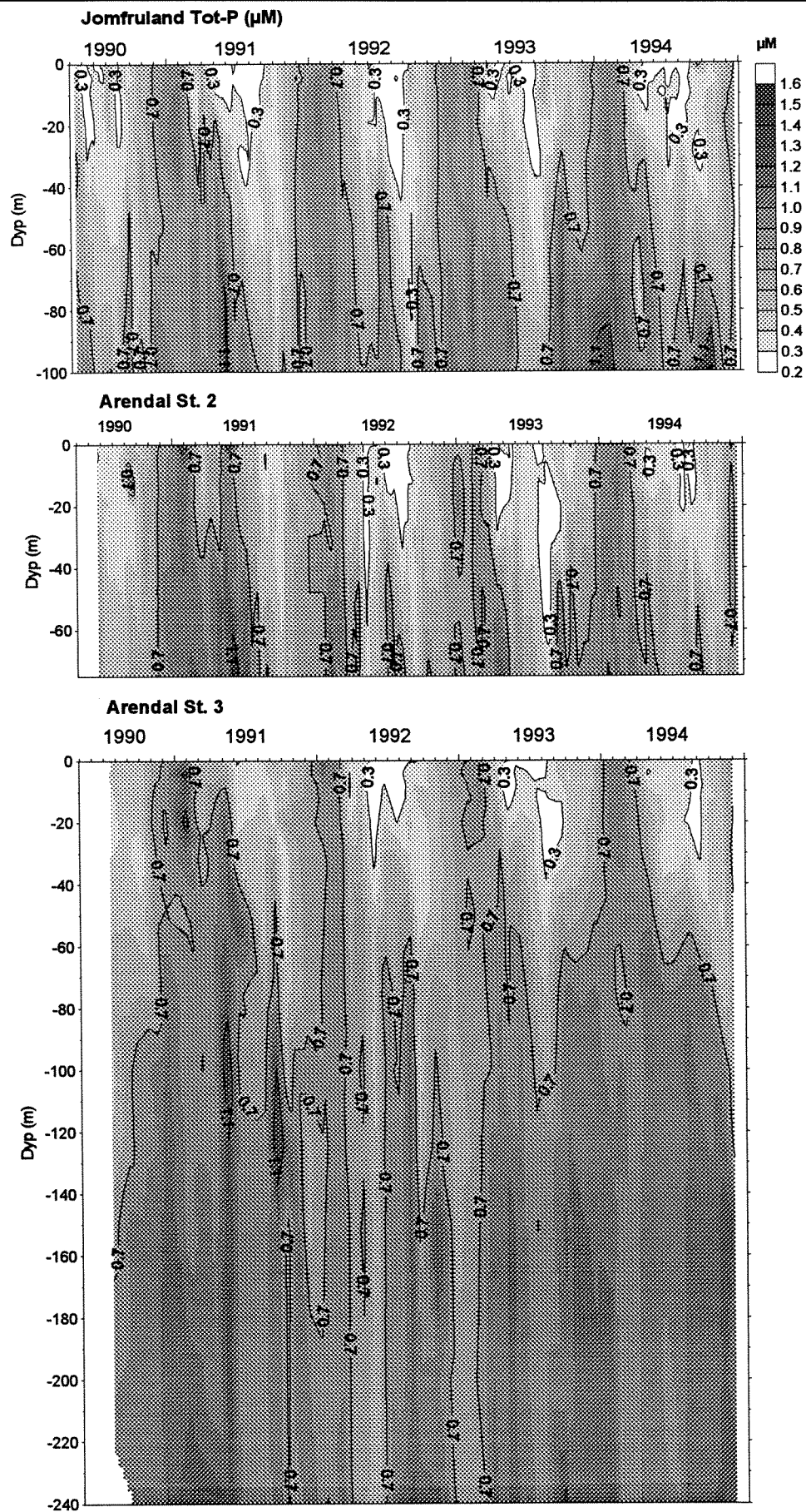
Figurene 32 - 36 viser fosforkonsentrasjonen i 1990-1994 for de ulike stasjonene. Ved Jomfruland var det gjennomgående lengre perioder med høyere Tot-p konsentrasjon, mens det ved Lista var noe lavere (fig.32 -33). Derimot var fosfatkonsentrasjonen nokså lik mellom stasjonene vinterstid, men sommerkverdiene i overflatelaget var noe lavere ved Jomfruland sammenlignet med Arendalstasjonene og med de høyeste sommerkonsentrasjoner ved Lista (fig.34 -35). Partikulært organisk fosfor var høyest ved Jomfruland, lavere ved Arendal St. 2 og lavest ved Arendal St. 3 (fig.36).

I samtlige vannmasser var konsentrasjonen av POP ved Jomfruland signifikant høyere enn ved Arendalstasjonene (figur 38) viser analysen i SK). I SK (fig.37) var Tot-P konsentrasjonen høyere ved Arendal St. 2, dog ikke sammenlignet med Lista. I SVØ var konsentrasjonen høyere ved Jomfruland og Arendal St. 2 enn ved Lista. Det var også høyere konsentrasjon ved Jomfruland og Arendal St. 2 enn ved Lista i AV (dette skyldes trolig at AV ligger nær bunn på Jomfruland og Arendal St. 2). For PO₄-P var det kun i SK og SVØ som det var en konsentrasjonsforskjell med høyere konsentrasjoner ved Arendal St. 2 i forhold til Arendal St. 3 i SK og i forhold til Jomfruland og Lista i SVØ.

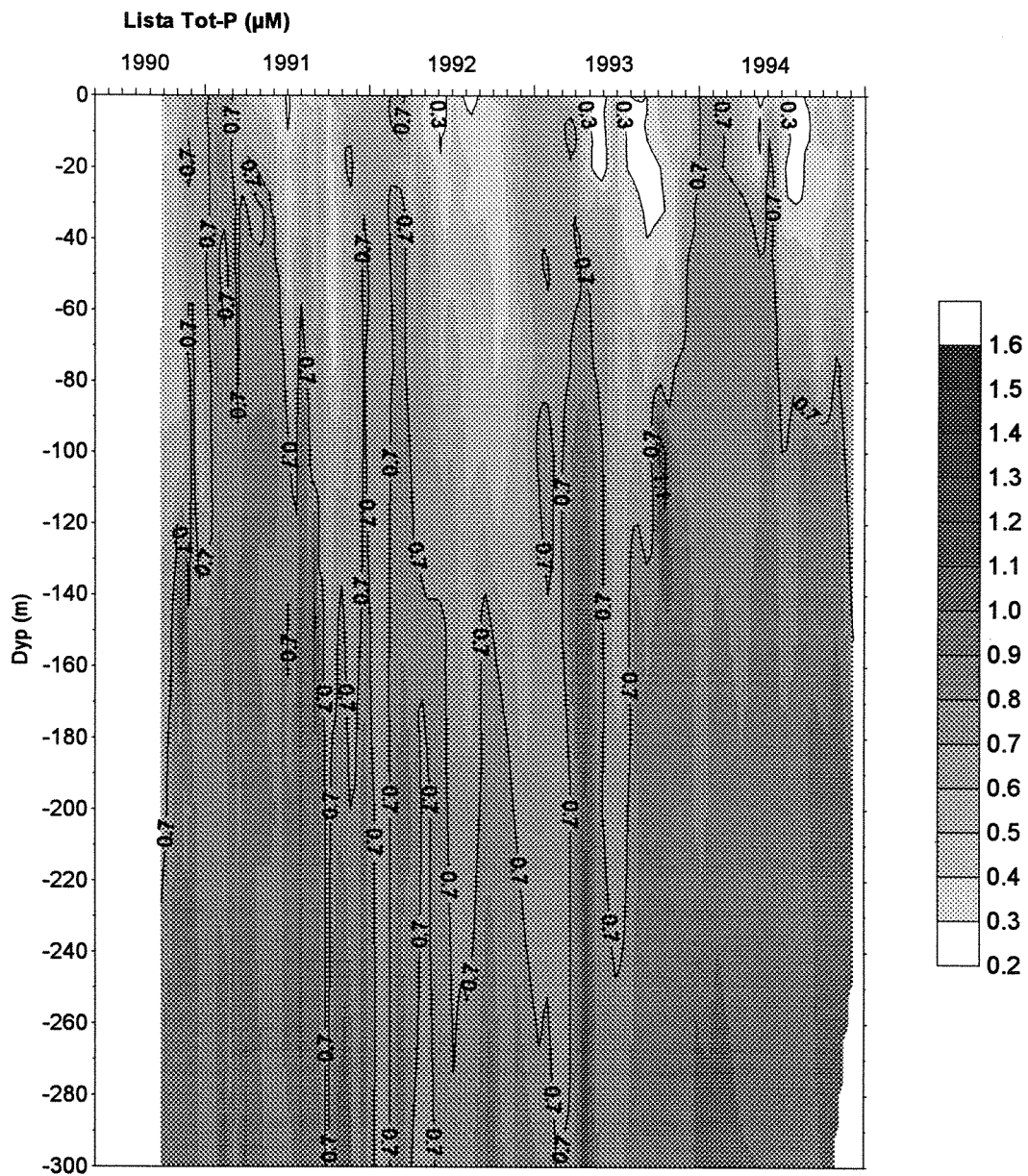
Signifikante konsentrasjonsforskjell var 0.04-0.11 µM for Tot-P, 0.03 for PO₄-P og 0.02-0.08 µM for POP.

Figur 37 og 38 viser utviklingen i tidsrommet 1991-94. I 1991 var konsentrasjonen av Tot-P i SK høyere enn i øvrige år, mens konsentrasjonen av POP var høyere i 1993-1994.

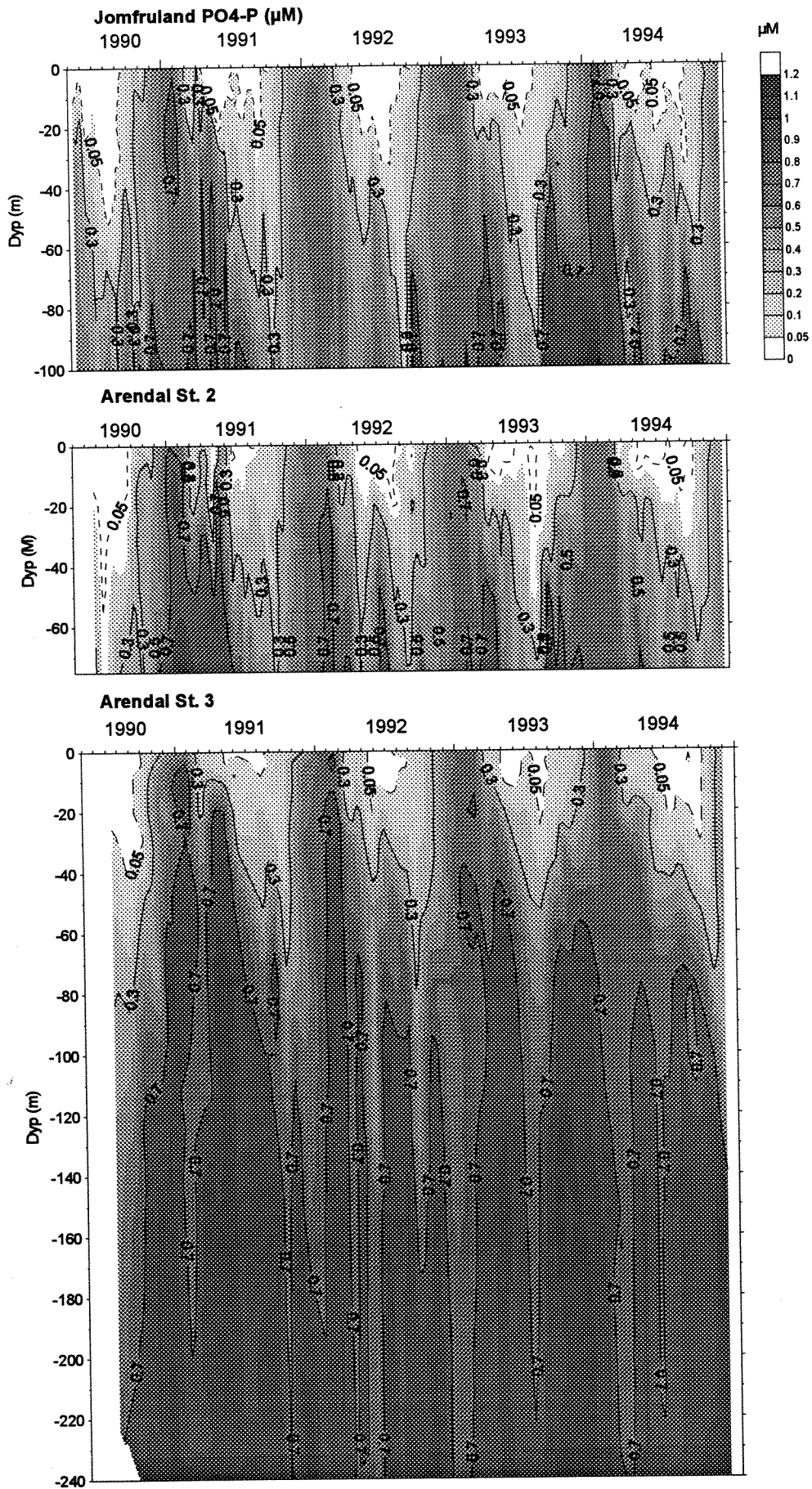
Vintersesongen var det bare signifikant høyere fosfatkonsentrasjonen i de øverste 10 m ved Arendal St. 2 sammenlignet med Lista. Det var ikke noen forskjell mellom vintersesongene i 1991-94. I sommersesongen var fosfatkonsentrasjonen høyest ved Lista og lavest ved Jomfruland. Det var lavere fosfatkonsentrasjon lang kysten i 1990 enn i øvrige år.



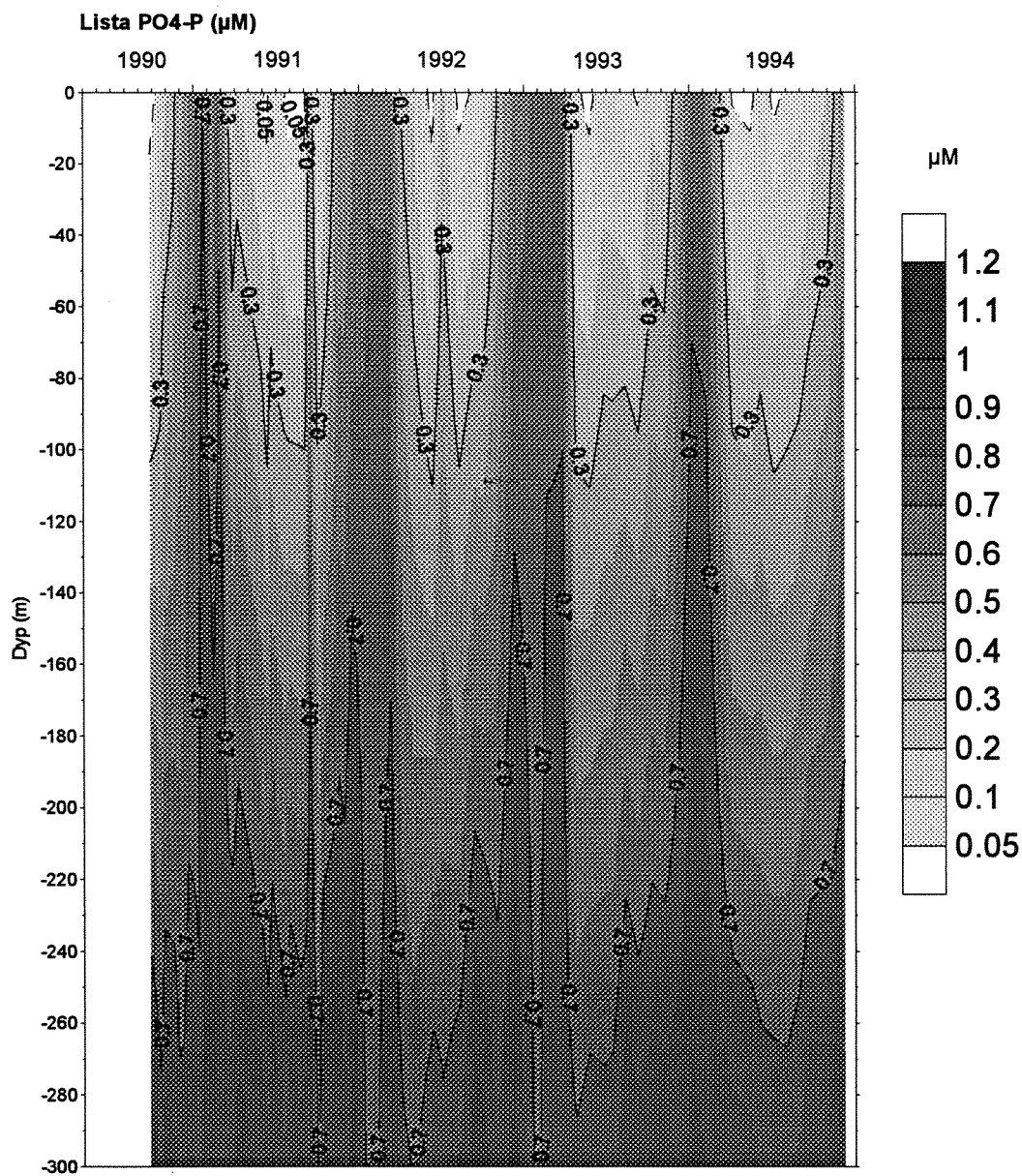
Figur 32. Tot-P (μM) ved Jomfruland og Arendalstasjonene i 1990-94.



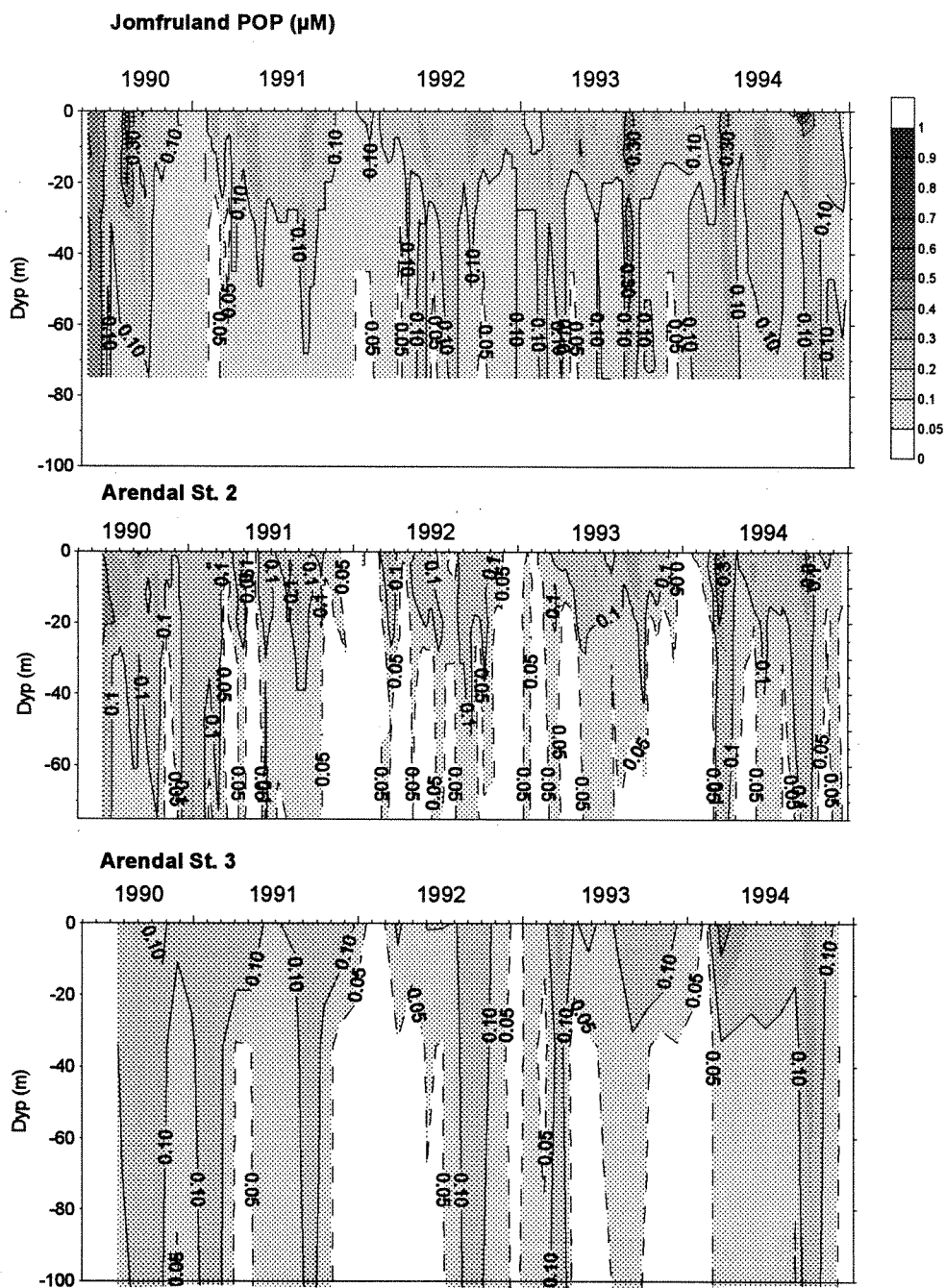
Figur 33. Tot-P (μM) ved Lista i 1990-94.



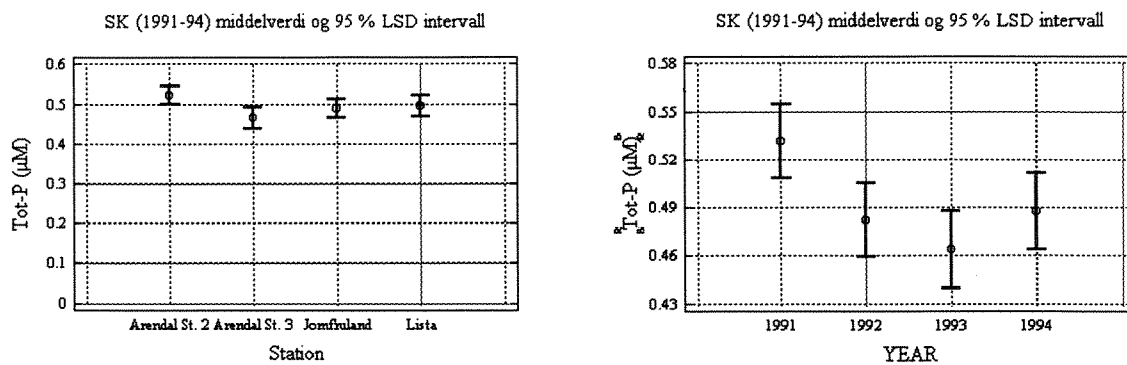
Figur 34. PO₄-P (µM) ved Jomfruland og Arendalstasjonene i 1990-94.



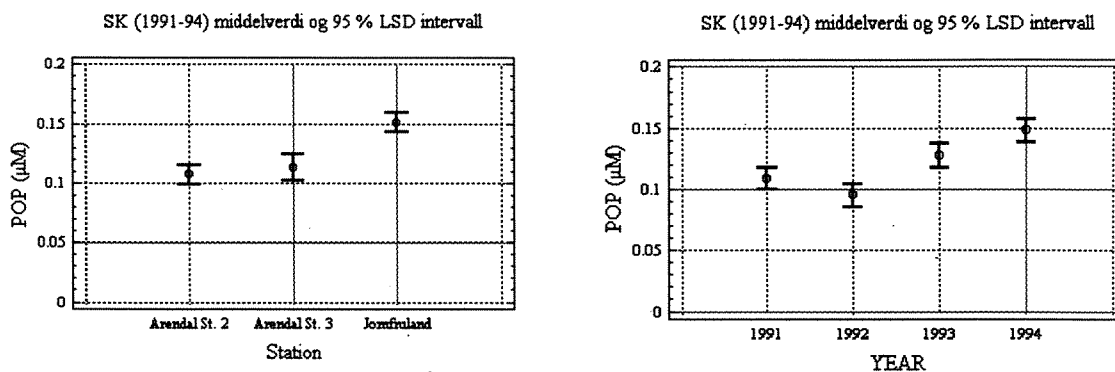
Figur 35. PO₄-P (μM) ved Lista i 1990-94.



Figur 36. POP (μM) ved Jomfruland og Arendalstasjonene i 1990-94.



Figur 37. Tot-P (µM) i SK pr. stasjon i 1990-94 og pr. år i 1991-94.



Figur 38. POP (µM) i SK 1991-94 pr. stasjon og pr. år i 1991-94. (Det er ikke analysert POP på Lista).

1.2.4. Silikat

Silikatkonsentrasjonen er vist i figur 39-40. Det var gjennomgående høyere konsentrasjon ved Jomfruland, lavere ved Arendal St. 2 Arendal St. 3 og lavest ved Lista. Sommerstid ble silikatet i noe større utstrekning "tømt" ved Jomfruland enn ved Arendalstasjonene, og ved Lista var det kun kortere perioder hvor det "manglet" silikat.

I **BV** og **SK** var den signifikant høyeste silikatkonsentrasjonen observert ved Jomfruland, mens Arendal St. 2 plasserte seg mellom Jomfruland og de øvrige stasjoner i **SK** (fig.41). I **SVØ** var det Lista som hadde signifikant lavere konsentrasjon, mens Jomfruland og Arendal St. 2 hadde høyere konsentrasjon i **SVN** og **AV** enn øvrige stasjoner.

Signifikante konsentrasjonsforskjeller var 0.4-1.5 μM , med størst forskjell i **BV**, **SK** og **AV**. Konsentrasjonen av SiO_2 var høyere i 1993-94 enn i 1991-92 i **SK** (fig.41).

Silikatkonsentrasjonen i vintersesongen var klart lavest ved Lista i 0-10 m dyp. Figur 42 viser at silikatkonsentrasjonen i dette lag var noe større i 1993 og 1994 enn i 1991 og 1992. Sommersesongen var silikatkonsentrasjonen noe høyere ved Jomfruland og Lista og høyere i dette vannlag i 1990 og 1993 (fig. 42).

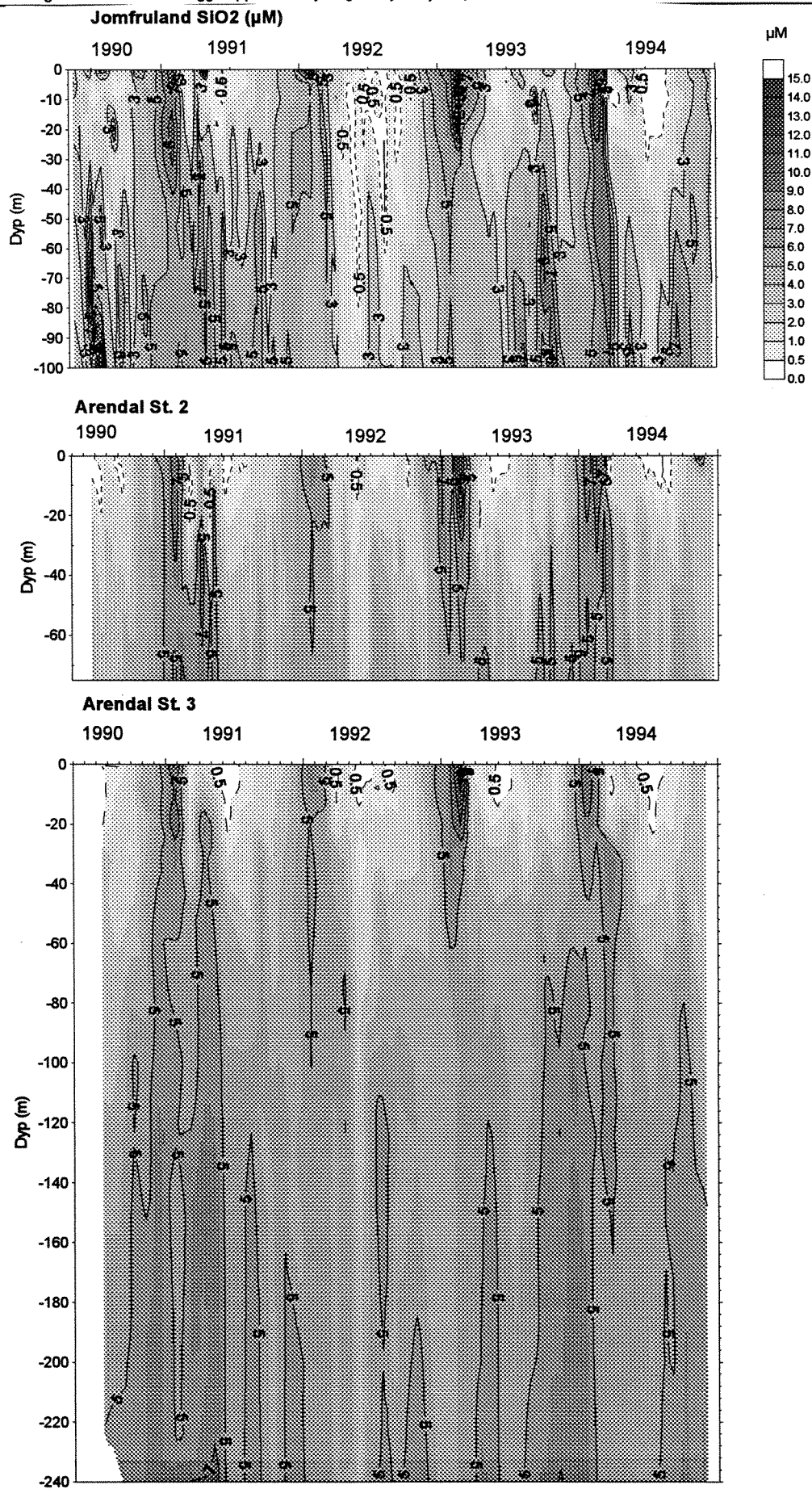
1.2.5. Partikulært organisk karbon (POC)

Figur 43 viser gjennomgående høyere POC-konsentrasjon ved Jomfruland enn ved Arendal St. 2, med de laveste konsentrasjonene ved Arendal St. 3. Ved planteplanktonoppblomstringer er forskjellen meget tydelig.

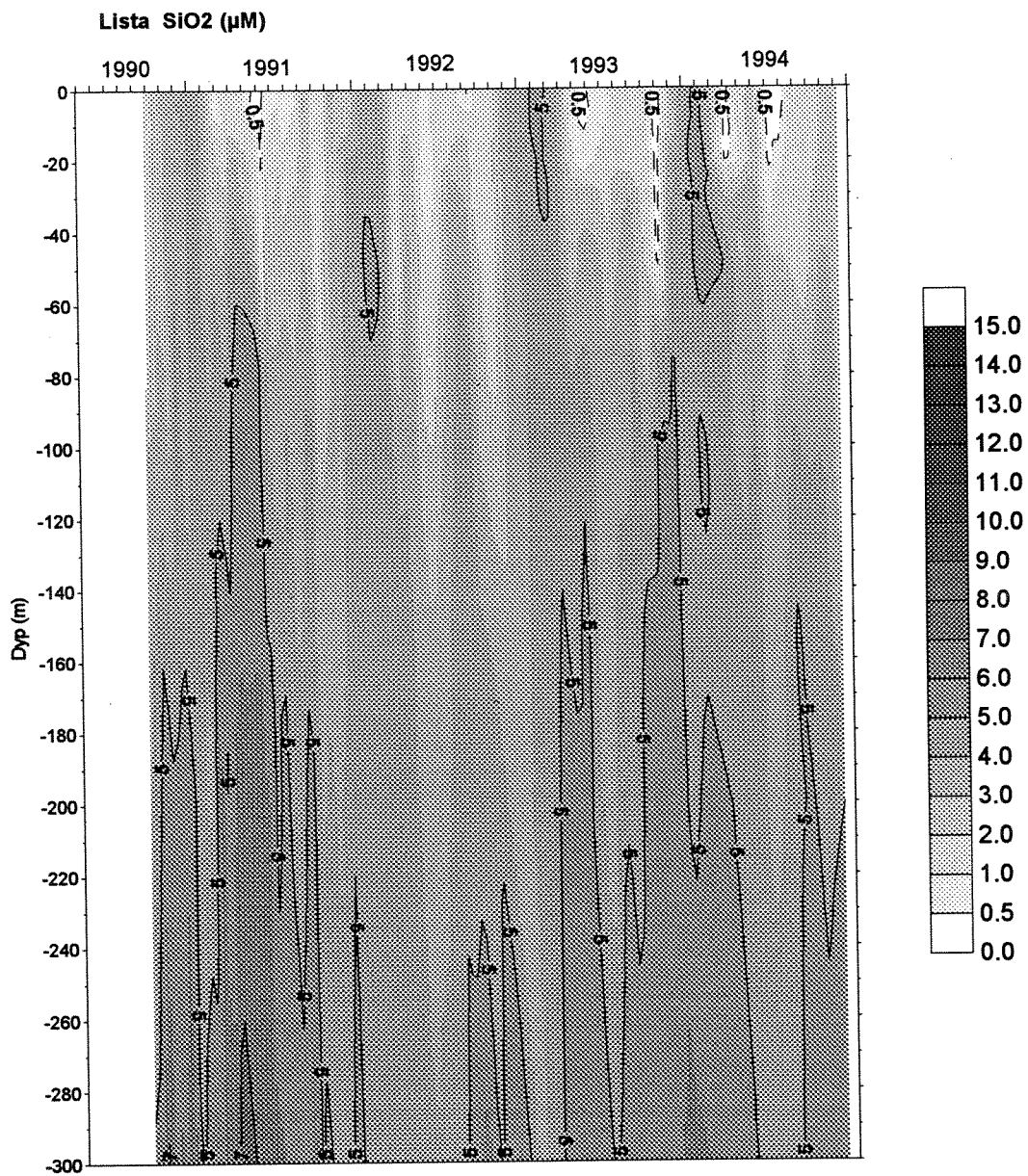
For **BV**, **SK** (fig.44), **SVØ**, **SVN** og **AV** var konsentrasjonen ved Jomfruland signifikant høyere enn ved Arendalstasjonene. Forskjellen varierte fra 7-15 μM .

POC konsentrasjonen i **SK** var klart høyere i 1993-94 en i 1991 og 1992 (fig.44).

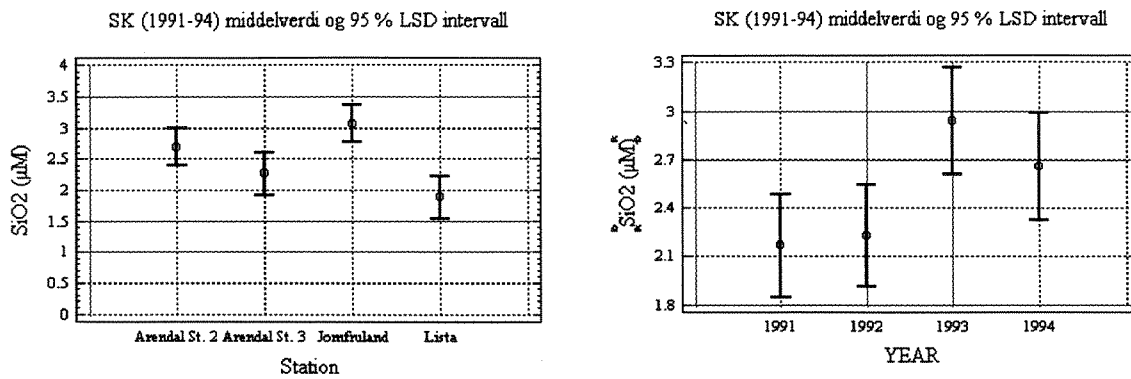
POC i 0-10 m dyp i sommersesongen 1990-94 (fig. 45) viste lavest konsentrasjon i 1991 og høyest i 1993-94.



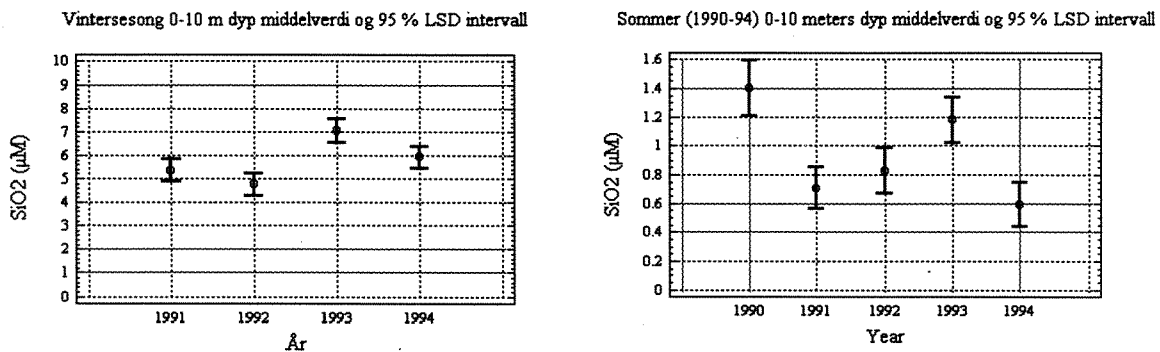
Figur 39. SiO₂ (µM) ved Jomfruland og Arendalstasjonene i 1990-94



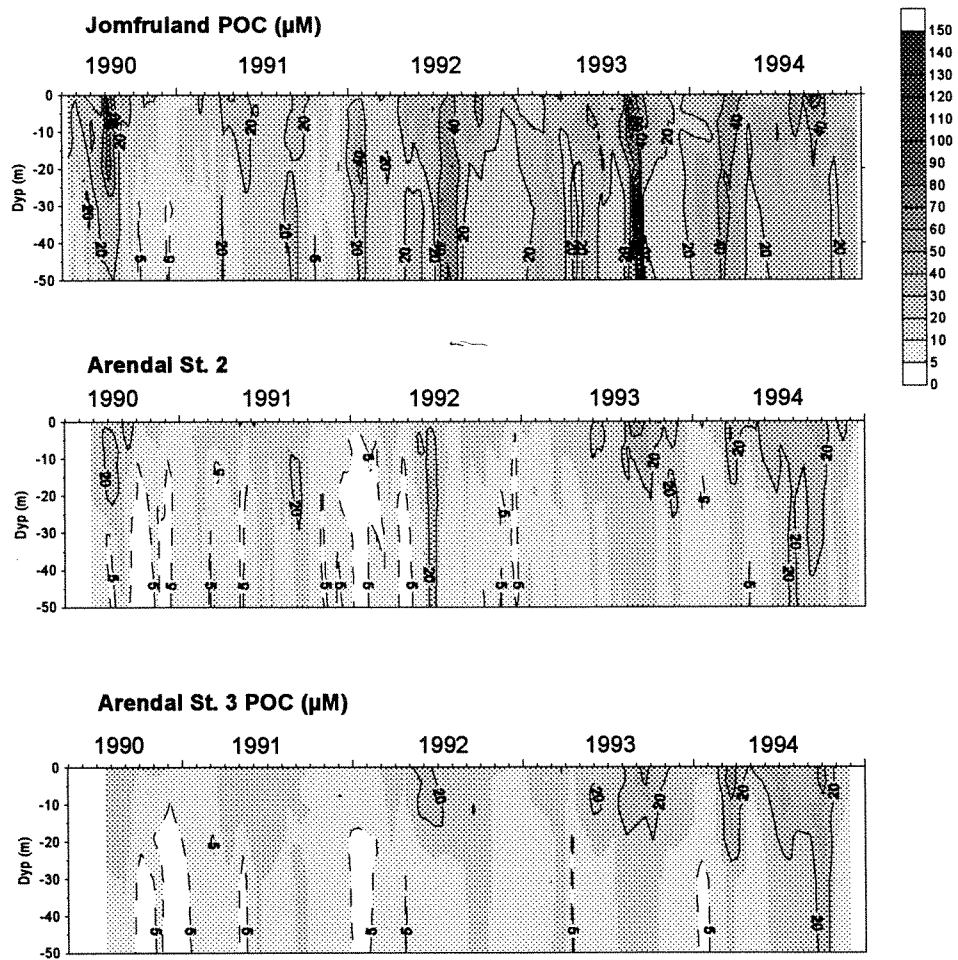
Figur 40. SiO₂ (µM) ved Lista i 1990-94



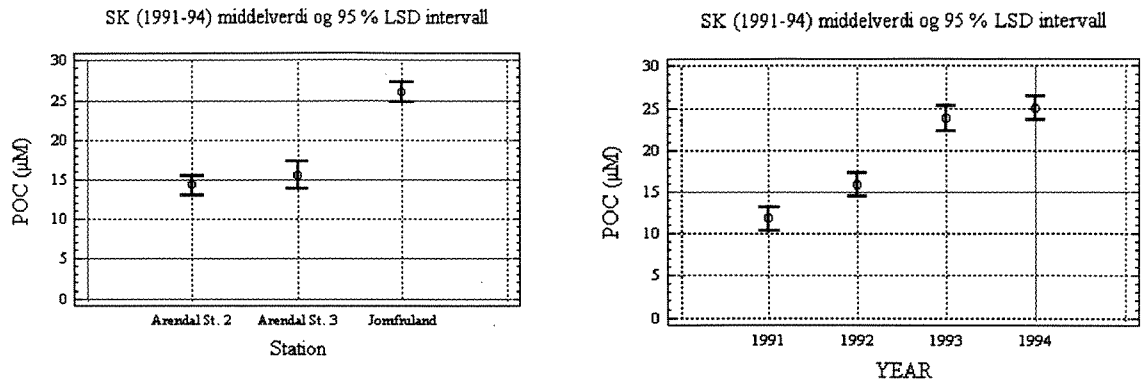
Figur 41. SiO₂ (µM) i SK pr. stasjon i 1990-94 og pr. år i 1991-94.



Figur 42. SiO₂ (µM) i 0- 10 meters dyp (desember - februar og juni - august) 1991-94.

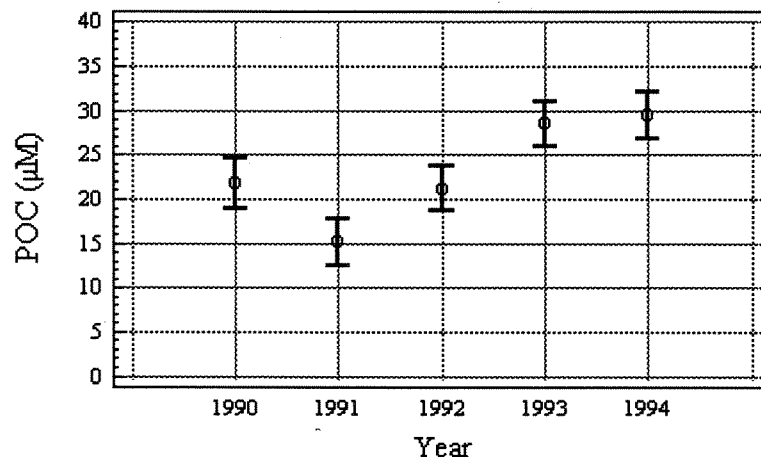


Figur 43. POC ved Jomfruland og Arendalstasjonene i 1990-94.



Figur 44. POC (μM) i SK pr. stasjon i 1990-94 og pr. år i 1991-94 (POV ikke analysert på Lista).

Sommer (1990-94) 0-10 meters dyp middelværdi og 95 % LSD intervall



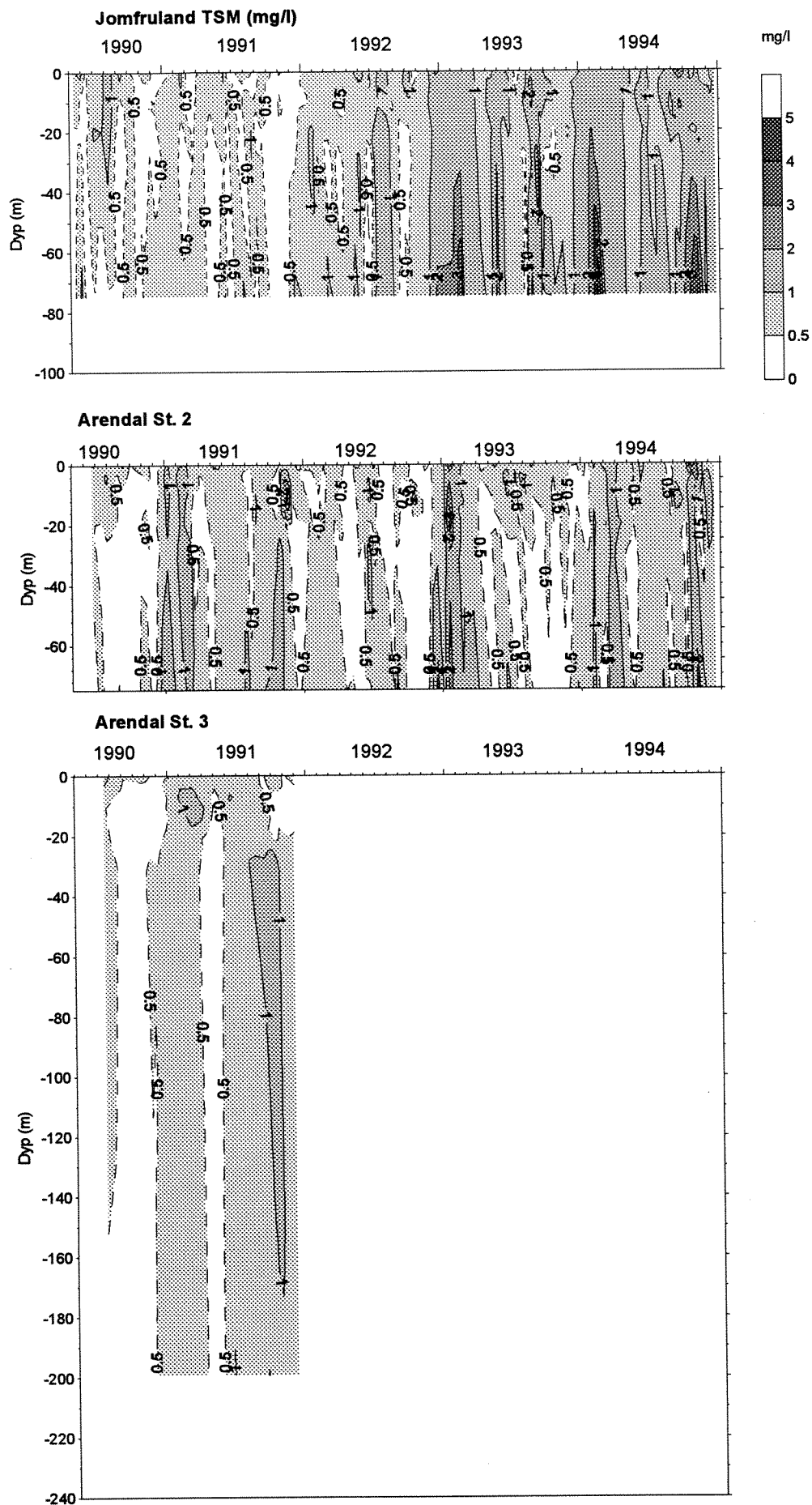
Figur 45. POC (μM) i 0 - 10 meters dyp (juni-august) 1990-94.

1.2.6. Totalt suspendert materiale (TSM)

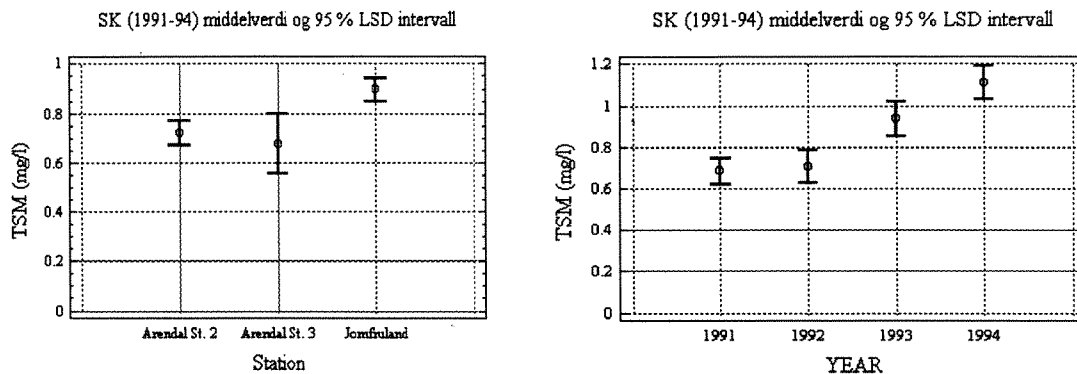
Figur 46 viser konsentrasjonen av totalt suspendert materiale (TSM). Konsentrasjonen av partikler er gjennomgående større ved Jomfruland enn ved Arendal St. 2. Arendal St. 3 er ikke vist, da det ikke finnes observasjoner for hele perioden.

I BV var det signifikant høyere TSM-konsentrasjon ved Jomfruland og Arendal St. 3 enn ved Arendal St. 2. I SK (fig.47) og SVØ var det bare Jomfruland som viste større konsentrasjon, og i SVN var det ingen signifikant forskjell mellom stasjonene. I AV var konsentrasjonen høyest ved Jomfruland, men det var få observasjoner i denne vannmassen. Signifikant konsentrasjonsforskjell varierte fra 0.3 - 0.7 mg/l.

I 1993-94 var TSM-konsentrasjonen i SK klart høyere enn i 1991-92 (fig.47).



Figur 46. TSM (mg/l) ved Jomfruland og Arendalstasjonene i 1990-94.



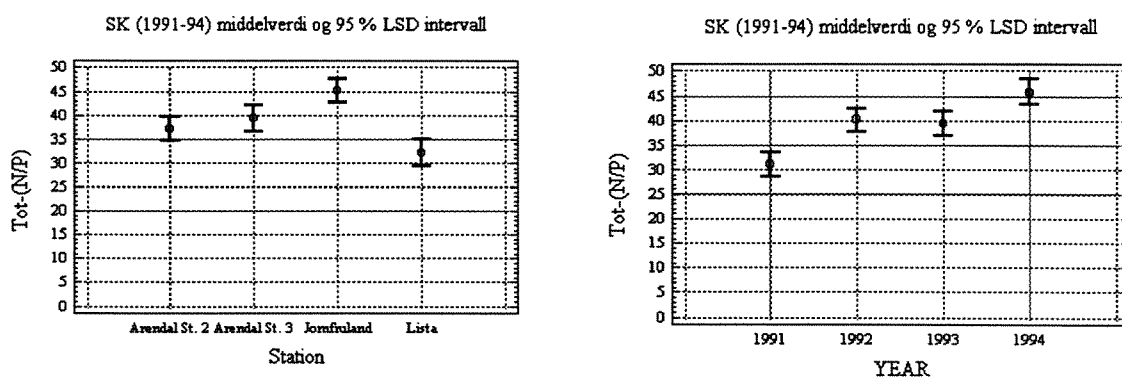
Figur 47. TSM (mg/l) i SK pr. stasjon i 1990-94 og pr. år i 1991-94. (TSM er ikke analysert på Lista).

1.2.7. Tot-(N/P)-forhold

I BV var det ikke noen signifikant forskjell mellom stasjonene. I SK (fig.48) og SVØ var N/P-forholdet størst ved Jomfruland og lavest ved Lista, mens Arendalstasjonene havnet mellom disse ytterpunkter. I SVN skilte seg bare Jomfruland fra de andre stasjonene med høyere N/P-forhold, mens i AV var forholdet størst ved Jomfruland og lavest ved Arendal St. 3 og Lista. Arendal St. 2 var ikke signifikant forskjellig fra noen av de øvrige stasjoner.

Signifikante konsentrasjonsforskjeller var mellom 2.5 - 7.7 μM .

N/P-forholdet i SK var høyest i 1994 og lavere i øvrige år (fig.48)

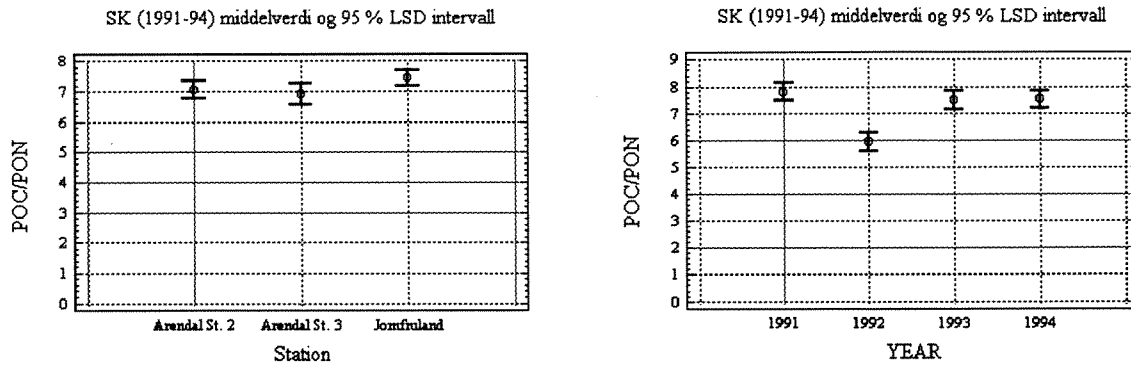


Figur 48. Tot- (N/P) - forhold i SK pr. stasjon i 1990-94 og pr. år i 1991-94.

1.2.8. POC/PON-forhold

Det var ingen signifikant forskjell i POC/PON-forholdet mellom Jomfruland og Arendalstasjonene i BV, SK (fig.49), SVN og AV. I SVØ var forholdet høyere ved Jomfruland enn ved Arendalstasjonene (1.2-1.5 μM).

I SK var POC/PON -forholdet lavere i 1992 enn i 1991, 93 og 94 (fig.49).

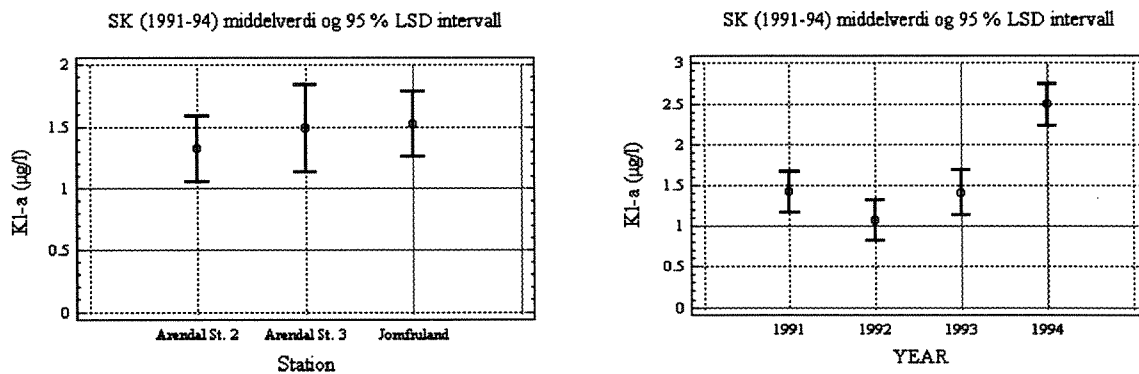


Figur 49. POC/PON i SK pr. stasjon i 1990-94 og pr. år i 1991-94 (POC og PON er ikke analysert på Lista).

1.2.9. Klorofyll-a

I BV, SK (fig.50) og SVØ var det ikke noen signifikant forskjell mellom stasjonene.

I 1994 var kl-a konsentrasjonen klart høyere enn i 1991-93 (fig.50).



Figur 50. Kl-a ($\mu\text{g/l}$) i SK pr stasjon i 1990-94 og pr. år i 1991-94 (kl-a er ikke analysert på Lista i hele perioden og derfor ikke med i analysen).

1.2.10. Færder

Observasjoner fra Færder foreligger fra mai 1990 til desember 1992. Disse observasjoner er sammenlignet med observasjoner fra Jomfruland i samme tidsrom. Analysen er begrenset til vann fra 0 til 10 meters dyp og gjennomført på samtlige variable sesongsvis. Det er bare funnet noen få variable som skiller Jomfruland fra Færder i overflatelaget. Det er i vårsesongen (mars-mai) disse forskjeller fremtrer. Det gjelder POC, PON og TSM, hvor konsentrasjonen var noe høyere ved Færder. Øvrige variable ga ikke noen signifikant forskjell mellom stasjonene.

At det ikke er større signifikante forskjeller mellom stasjonenes vannmasser på dette dyp, kan tyde på at det er liten forskjell, unntatt i vårsesongen. Imidlertid er antall observasjoner betydelig mindre enn for Jomfruland og de andre stasjonene, slik at forskjeller kan være vanskeligere å påvise.

1.2.11. Partikulært materiale i kystvannet- terrestrisk eller marint dannet.

Partiklene i kystvannet utgjøres i hovedsak av uorganiske partikler og plankton. Tilførselen av uorganiske partikler skjer via elver (erosjon) og utslipp, samt ved resuspensjon av sedimentert materiale fra havbunnen. Totalt suspendert materiale (TSM) gir mengden partikler (uorganiske og organiske) som er mindre enn 180 μm (vannet filtreres gjennom en "zooplanktonduk"), og som ikke passere gjennom Nucleoporefilter på 0.4 μm . Partikulært organisk bundet karbon (POC) ble analysert på Whatman GF/F glassfiberfilter - i praksis omtrent samme poreåpning som TSM-filtrene.

Ved å sammenligne TSM og POC samt forholdet POC/PON vil det kunne skilles mellom uorganiske partikler og organiske partikler, samt om de organiske partiklene er marint dannede. Ved C/N-forhold på ca. 7 (atoms) er forholdet nær C/N-forholdet i marint plankton, mens i terrestrisk organisk materiale er det over 20:1 (Pocklington, 1976).

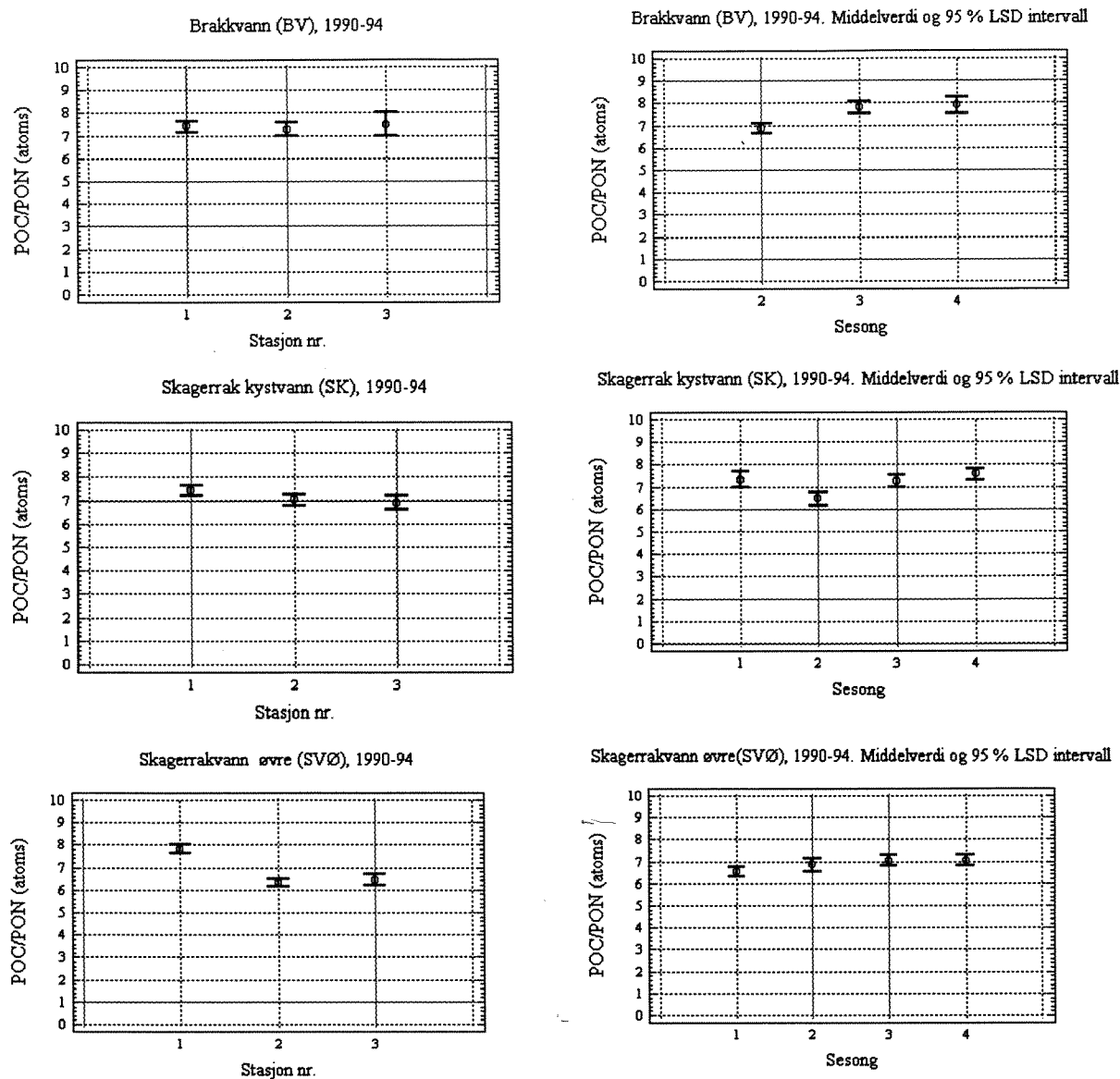
Det foreligger observasjoner fra Færder i perioden mai 1990 til desember 1991, og for de øvrige stasjonene (Jomfruland, Arendal St. 2 og tildels Arendal St. 3) fra mai/juni 1990 til desember 1994.

C/N-forholdet i partikulært materiale fra Jomfruland og Arendalstasjonene er vist for hele perioden fordelt på de ulike vannmassene i figur 51 og for de tre stasjonene etter sesong i figur 52. Figurene viser at i gjennomsnitt varierer part. C/N-forholdet lite mellom de ulike stasjonene i de øvre vannmasser (BV og SK), men med noe høyere gjennomsnittlig C/N-forhold i BV enn i SK og SVØ. Sesongsvariasjonen var også liten, med noe lavere part. C/N-forhold i mars-mai (vår) enn øvrige sesonger. Stort sett ligger C/N-forholdet mellom 6-8 og viser at observert karbon i hovedsak er fra marint dannet materiale (plankton, bakterier).

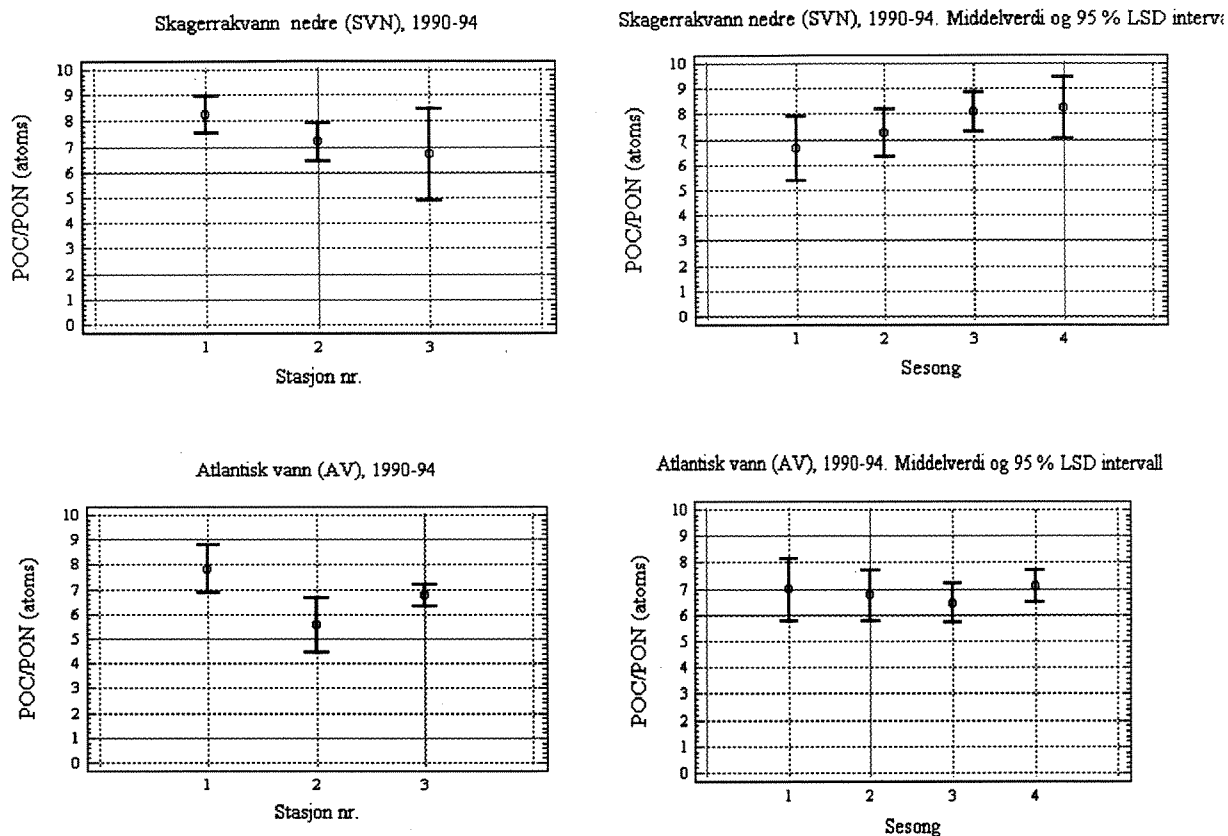
For Færder varierte partikulært C/N-forhold mellom 6 - 8:1 for de øvre vannmasser som BV, SK og SVØ, mens det var større variasjoner kring middelverdien i de dypere liggende vannmasser som SVN og AV. Det var ikke noen signifikant sesongforskjell, unntatt for SK, hvor gjennomsnittlig part C/N - forhold var høyere om høsten (7.7:1) en om våren(6.7:1).

En direkte sammenligning mellom totalt suspendert materiale og POC skulle gi en indikasjon på den prosentuelle mengden partikler som tilføres kystvannet fra land i relasjon til de som er dannet i kystvannet. POC utgjør ca. 45 % av tørrvekten for plankton og bakterier (Båmstedt, 1986, Duarte, 1992, Fagrebakke, m.fl., 1996) og i analysen er POC korrigert med denne faktoren. Imidlertid vil en slik korreksjon underestimere den marint dannede partikkelmengden ved de tilfeller f.eks. planteplankton i hovedsak utgjøres av diatomeer.

Analysen er gjennomført for de ulike vannmassene med lineær regresjon mellom TSM og partikulært karbon/0.45. Det er bare presentert resultater fra Færder og Jomfruland.



Figur 51. Forholdet POC/PON. Middelverdi og 95 % LSD intervall i ulike vannmasser (BV, SK og SVØ) og på ulike stasjoner (Jomfruland = 1, Arendal St. 2 = 2, Arendal St. 3 = 3), samt sesonger (Vinter = 1, vår = 2, sommer = 3, høst = 4).



Figur 52. Forholdet POC/PON. Middelverdi og 95 % LSD intervall i ulike vannmasser (SVN og AV) og på ulike stasjoner (Jomfruland = 1, Arendal St. 2 = 2, Arendal St. 3 = 3), samt sesonger (Vinter = 1, vår = 2, sommer = 3, høst = 4).

Figur 53 viser regresjoner mellom TSM og POC/0.45 for ulike vannmasser i hele perioden mai 1990-desember 1994. Samtlige hellningskoeffisienter var signifikante (t-test, 95 % nivå). Korrelasjonen varierer dog (se tabell 1), med klart dårligste korrelasjon i SVØ. Regresjonlinjen er brukt for å anslå andelen marine partikler i forhold til andre partikler. Den prosentuelle andelen marine partikler er beregnet for medianverdi - nedre og øvre kvartil av POC/0.45 for hver vannmasse (tabell 1).

En omtrentlig prosentuell fordeling mellom "marine" partikler og uorganiske partikler gir avtakende andel marine partikler med økende dyp på vannet (tabell 2). I BV var vanligvis ca. 75 % av partiklene målt som TSM marint dannede (plankton), mens i SVN og SVØ var vanligvis ca 60 % av partiklene av marint opphav. I de øvrige vannmasser var andelen marint dannede partikler lavere. En forsiktig konklusjon på analysen er at de observerte partikler i de øvre vannmasser domineres av marint materiale.

Det var betydelige variasjoner i korrelasjonen mellom TSM og POC (korr) over året. Tabell 3 viser korrelasjonskoeffisienten for de ulike vannmassene pr. sesong.

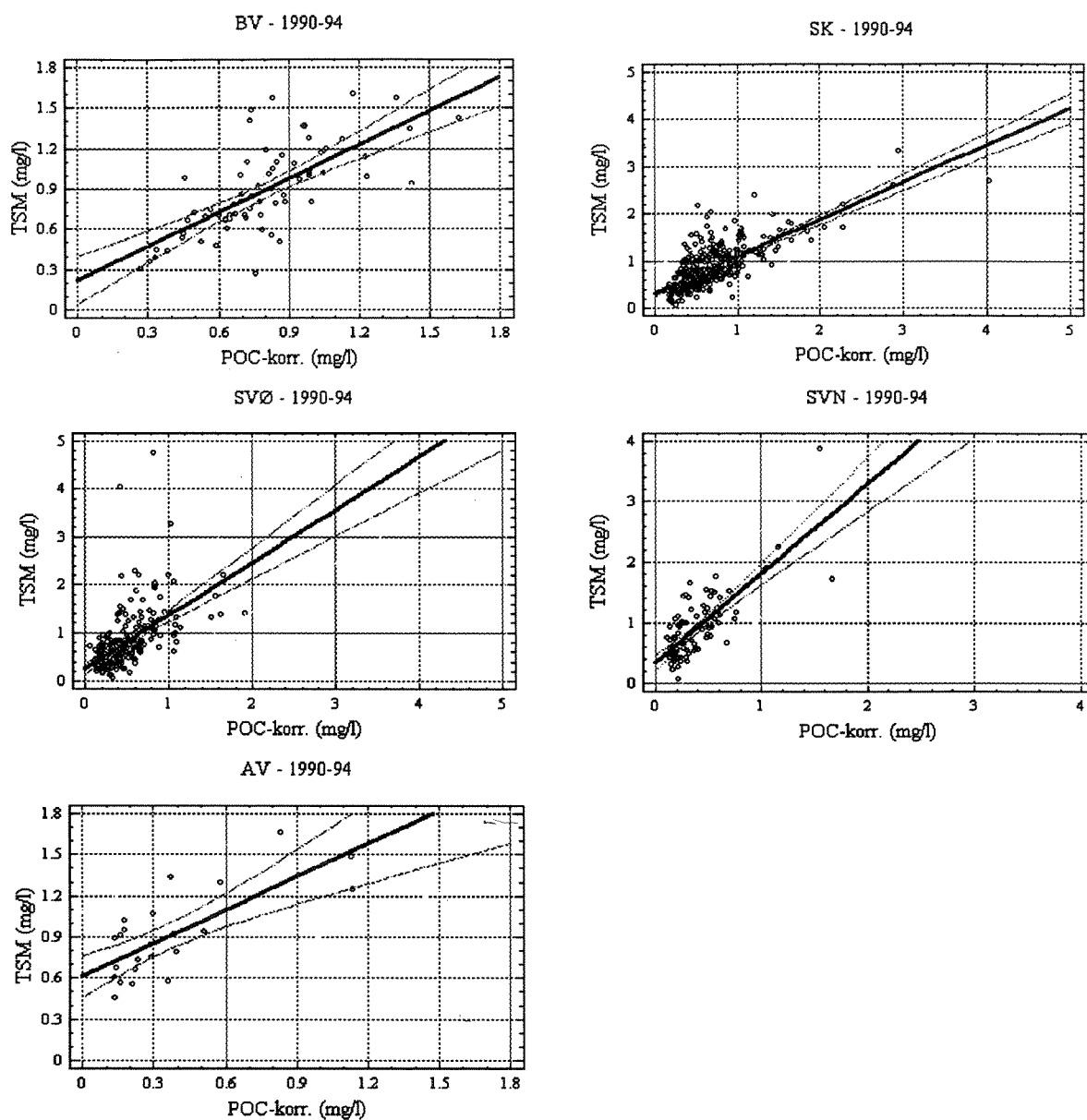
Tabell 2. Resultater av regresjonsanalyse av TSM og POC/0.45 i ulike vannmasser fra Færder (1990-92) og Jomfruland (1990-94). Forholdet (%) mellom POC/0.45 og TSM er beregnet for medianverdi av POC/0.45 for de ulike vannmassene, samt nedre og øvre kvartil.

Vannmasse	Korrelasjonskoeff.	Intercept	Hellings-koeffisient	POC/TSM*100
BV	0.70	0.22	0.84	70- 75-78 (%)
SK	0.75	0.31	0.78	50-58-67 (%)
SVØ	0.55	0.25	1.09	52 - 63- 72 (%)
SVN	0.76	0.33	1.47	47 - 57 - 69 (%)
AV	0.74	0.61	0.81	18 - 28 - 35 (%)

For de øvre vannmasser (**BV** og **SK**) var korrelasjonen dårligere i vintersesongen, mens de andre vannmassene (**SVØ** og **SVN**) viste dårligere korrelasjon om høsten.

Tabell 3. Korrelasjonskoeffisient (r) for regresjonsanalyse av TSM og POC/0.45 i ulike vannmasser pr. sesong. (Vinter = desember-februar) etc. AV er ikke tatt med som følge av få observasjoner.

Vannmasse	Vinter	Vår	Sommer	Høst
BV	-	0.72	0.59	0.78
SK	0.39	0.79	0.86	0.82
SVØ	0.74	0.71	0.81	0.47
SVN	0.94	0.86	0.71	0.39



Figur 53. TSM (mg/l) og POC/0.45 (POC-korr. (mg/l)) ved Færder og Jomfruland i ulike vannmasser 1990-94.

1.3. Planteplankton

1.3.1. Bakgrunn

I årene 1990, 91, 92 og 93 ble det avsatt relativt små ressurser til overvåking av planteplankton, dvs. kvalitative og kvantitative undersøkelser i mikroskop. Algedata for denne perioden er derfor mer spredt og begrenset, men noe finnes, fra Færder, Jomfruland og Arendalsområdet. Oppsummeringen for den perioden baserer seg også i noen grad på planteplanktondata fra andre prosjekter. Fra og med 1994 ble ressurser til algeovervåking betydelig økt og innsatsen på planteplankton konsentrert om en 0-30 m integrert vannprøve samlet ca. hver 14. dag på stasjon Arendal 2. Fra da av foreligger et enhetlig materiale. Beslutningen om å konsentrere algeovervåkingen om bare en stasjon ble begrunnet med at det er en ressurskrevende overvåking, som krever mye kompetanse, samt at erfaringene fra perioden 1990-93 var at det storstilte algebildet langs Skagerrakkysten var relativt ensartet (Aure et al. 1993 - årsrapport 1992). Det er imidlertid ikke bare direkte analyser ved bruk av mikroskop, som er nyttige for å beskrive algeforhold. Klorofylldata er et (in)direkte mål for algebiomasse, og andre parametre som partikulært materiale og siktedyp vil også kunne relateres til planktonalger, selv om de inkluderer andre typer partikler. Videre er mengde av og forhold mellom næringssaltene samt mengde av og forhold mellom partikulært karbon, nitrogen og fosfor viktige parametre for forståelse av forholdene for algevekst.

1.3.2. Kvalitative og kvantitative algeundersøkelser

Artsforekomster Jomfruland, Færder.

I 1990 ble det opparbeidet planteplanktonprøver fra Jomfruland og Færder med et relativt lavt detaljnivå. Der er ikke data for tidlig vår 1990, kun fra 15.05 (sen vår) og utover (Jomfruland:14 innsamlingsdatoer-70 prøver. Færder: 15 innsamlinger-26 prøver). I 1991 ble kun stasjonen ved Jomfruland bearbeidet med samme presisjonsnivå (21 innsamlingsdatoer, 32 prøver). Fra 1992 finnes data fra både Jomfruland og Færder, der utvalgte prøver ble bearbeidet til et høyt detaljnivå (Jomfruland 9 prøver integrert fra 0-30 m, Færder 4 prøver integrert fra 0-30 m). I 1993 ble bare prøver fra Jomfruland opparbeidet (15 prøver). Fra 1994 ble Arendal valgt som den stasjonen som skulle opparbeides med høyt presisjonsnivå, mens prøver innsamlet fra Jomfruland ble bearbeidet med et lavt detaljnivå i forbindelse med innrapportering til HOV.

Prøvene fra 1990, 1991, 1992 og de første prøvene tatt tidlig på våren 1993 var fiksert med formalin. Dette er et fikseringsmiddel som medfører at en god del av de nakne flagellatene blir ugjenkjennelige og i verste fall sprenges og blir borte fra prøven. Fra og med sent på våren 1993 er prøvene fiksert med lugol som bevarer flagellatene mye bedre. Dette forholdet gjør det vanskelig å sammenlikne flagellatforekomstene.

De fire tabellene nedenfor viser forekomstene av de mest framtrepende artene til ulike årstider.

1990

I øvre del av vannsøylen ble det ved Jomfruland registert en liten diatomeoppblomstring der *Skeletonema costatum* dominerte med 0,7 mill. celler/l og med *Chaetoceros* spp. som en viktig følgeart. På 0-meters dyp og til dels 5 meters dyp forekom det små diatomeepisoder både i midten av juni, i slutten av juni og i slutten av august før høstoppblomstringen i september satte et punktum for de store diatomeforekomstene. Dominerende arter under disse episodene var henholdsvis *Rhizosolenia fragilissima* (0,4 mill. celler/l), *Chaetoceros* spp. (0,2 mill. celler/l) og *Chaetoceros compressus* (0,3 mill. celler/l), mens både *Chaetoceros* spp. (0,5 mill. celler/l), *Leptocylindrus*

danicus (1 mill. celler/l) og *Skeletonema costatum* (0.7 mill. celler/l) var framtrede under høstoppblomstringen 12. september.

Tabell 4. Framtrede arter tidlig på våren.

	Jomfruland	Færder
1991	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Thalassionema nitzschioides</i> <i>Thalassiosira nordenskiöldii</i>	
1992	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Thalassiosira cf. hispida</i> <i>Thalassiosira nordenskiöldii</i>	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Thalassiosira nordenskiöldii</i>
1993	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Thalassionema nitzschioides</i> <i>Thalassiosira nordenskiöldii</i> <i>Thalassiosira sp. 10 µm.</i>	

Tabell 5. Framtrede arter sent på våren

	Jomfruland	Færder
1990	<i>Emiliana huxleyi</i> <i>Skeletonema costatum</i>	<i>Chaetoceros spp.</i> <i>Emiliana huxleyi</i> <i>Skeletonema costatum</i>
1991	<i>Leptocylindrus danicus</i> <i>Rhizosolenia fragilissima</i>	
1992	<i>Skeletonema costatum</i> <i>Thalassionema nitzschioides</i>	<i>Emiliana huxleyi</i> <i>Skeletonema costatum</i> <i>Thalassionema nitzschioides</i>
1993	<i>Chaetoceros wighamii, C. spp.</i> <i>Dinobryon sp.</i> <i>Leptocylindrus minimus</i> <i>Skeletonema costatum</i>	
1994	<i>Dinophysis norvegica</i> <i>Skeletonema costatum</i>	

Tabell 6. Framtredende arter om sommeren.

	Jomfruland	Færder
1990	<i>Chaetoceros compressus</i> <i>Emiliana huxleyi</i> <i>Gyrodinium aureolum</i> <i>Rhizosolenia fragilissima</i>	<i>Chaetoceros compressus</i> , <i>wighamii</i> <i>Emiliana huxleyi</i> <i>Gyrodinium aureolum</i> <i>Leptocylindrus danicus</i>
1991	<i>Emiliana huxleyi</i>	
1992	<i>Ceratium tripos</i> Cryptophyceer <i>Leptocylindrus danicus</i> <i>Pseudo-nitzschia pungens</i>	<i>Ceratium furca</i> <i>Emiliana huxleyi</i> <i>Leptocylindrus danicus</i> <i>Pseudo-nitzschia</i> cf. <i>pseudodelicatissima</i>
1993	<i>Ceratium fusus</i> , <i>furca</i> , <i>lineatum</i> , <i>tripos</i> <i>Gyrodinium aureolum</i> <i>Pseudo-nitzschia</i> cf. <i>pseudodelicatissima</i> <i>Rhizosolenia fragilissima</i>	
1994	<i>Ceratium furca</i> , <i>tripos</i> <i>Chaetoceros</i> spp. <i>Dinophysis norvegica</i> <i>Skeletonema costatum</i>	

Tabell 7. Framtredende arter om høsten.

	Jomfruland	Færder
1990	<i>Chaetoceros</i> spp. <i>Emiliana huxleyi</i> <i>Leptocylindrus danicus</i> <i>Skeletonema costatum</i>	<i>Chaetoceros</i> spp. <i>Emiliana huxleyi</i> <i>Pseudonitzschia "delicatissima"</i>
1991	<i>Emiliana huxleyi</i> <i>Gyrodinium aureolum</i>	
1992	<i>Gyrodinium aureolum</i> <i>Pseudo-nitzschia</i> cf. <i>pseudodelicatissima</i>	
1993	<i>Ceratium furca</i> , <i>lineatum</i> <i>Chaetoceros</i> spp. <i>Pseudo-nitzschia</i> cf. <i>pseudodelicatissima</i>	
1994	<i>Ceratium furca</i> <i>Gyrodinium aureolum</i>	

Det generelle bildet for Færder faller i hovedtrekk sammen med de foran nevnte forekomstene ved Jomfruland. *Skeletonema*-oppblomstringen i midten av mai var kraftigere og holdt seg lenger ved Færder. Der var derimot lave forekomster av diatomeer i hele juni, mens det ble registrert en *Chaetoceros*-oppblomstring i overflaten i begynnelsen av juli med *Chaetoceros wighamii* (1,6 mill. celler/l) som dominerende art og med *Chaetoceros compressus* (0,4 mill. celler/l) som annen framtrædende art. *C. wighamii* ble kun sporadisk registrert ved Jomfruland. *Leptocylindrus danicus* får en viss betydning i slutten av juli. En form for høstoppblomstring kunne også registreres ved Færder 12 september, men den var ikke så kraftig som ved Jomfruland og består av *Chaetoceros* spp. (0,7 mill. celler/l). En viss forekomst av *Pseudo-nitzschia* cf. *pseudodelicatissima* ble registrert i slutten av september ved Færder.

Den mer eller mindre årvisse oppblomstringen av *Emiliania huxleyi* var allerede godt i gang i midten av mai og hadde ved Jomfruland desidert høyest celletall på 20 m med 0,9 mill. celler/l. Den ble ikke registrert på 0 meters dyp, så oppblomstringen startet i den nedre delen av den eufotiske sonen. Ved utgangen av mai ble det registrert 2 mill. celler/l på 0 meters dyp. Resten av året forekom *Emiliania huxleyi* i mer eller mindre betydelige mengder og så sent som 13.11 ble det registrert en ny topp med 0,6 mill. celler/l. Også i desember var *E. huxleyi* framtrædende. Betydelige forekomster av *E. huxleyi* ble også registrert ved Færder der mønsteret var det samme som ved Jomfruland.

En annen årvis art er *Gyrodinium aureolum*. Oppblomstringen var i 1990 godt i gang 8. august da 0,7 mill. celler/l ble registrert ved Jomfruland. Forekomstene var betydelig redusert i slutten av august og etter dette var det stort sett bare sporadiske forekomster. Ved Færder var der bare forekomster av betydning i begynnelsen av august, men celletallene var noe lavere enn ved Jomfruland.

Det var generelt lave forekomster av *Dinophysis* i 1990. Bare ved to anledninger ble det registrert forekomster som oversteg faregrensen for DSP-holdige skjell. I midten av juni forekom både *Dinophysis acuminata* og *D. norvegica* på 10 meters dyp med celletall som begge overskred faregrensen. Selv i den integrerte prøven fra 0-30 m var denne faregrensen overskredet for *D. norvegica*. En ny episode forekom i slutten av juni også, men nå med *D. norvegica* som hovedaktør. Ved Færder var der forekomster av *D. norvegica* i midten av mai der faregrensen var overskredet.

Det var generelt relativt lave forekomster også av *Ceratium* i 1990 sett ut fra de integrerte prøvene fra 0-30 meter. Likevel var der forekomster av en viss betydning på enkelte dyp både i mai, juni, august og september både ved Jomfruland og ved Færder.

1991

Diatomeforekomstene viste allerede 20. februar at våroppblomstringen var startet ved Jomfruland, men forekomstene var lave. *Skeletonema costatum* var dominerende art, med ulike *Thalassiosira*-arter som viktige følegarter. Videre utover våren var diatomeene tallmessig av liten betydning helt fram til slutten av mai da *Rhizosolenia fragilissima* (1,2 mill. celler/l) blomstret opp. Etter dette var det resten av året gjennomgående svært lave diatometall og ingen skikkelig høstoppblomstring ble registrert.

Gyrodinium aureolum blomstret opp i begynnelsen av september, men celletallene var moderate (0,3 mill. celler/l). Det var generelt lite store dinoflagellater i 1991. Ceratiene forekom bare sporadisk. I øvre del av vannsøylen forekom *Dinophysis* i første halvdel av april, i begynnelsen av mai og siste halvdel av juni i konsentrasjoner som oversteg grensen for plukking av blåskjell til konsum. I april skyltes dette forekomster av både *Dinophysis acuminata* og *D. norvegica*. Ved de senere episodene var det bare forekomster av *D. norvegica* som var av avgjørende betydning.

Emiliania huxleyi ble registrert første gang i begynnelsen av mai. Det ble ikke registrert noen stor oppblomstring dette året. Celletallene oversteg ikke 0,2 mill. celler/l, og den ble ikke påvist i november og desember.

1992

Alle tallene fra 1992 kommer fra integrerte prøver fra 0-30 m. Disse prøvene gir et gjennomsnittlig bilde over hva som er i vannsøylen, mens oppblomstringer som er lokalisert til en begrenset del av vannsøylen knapt blir registrert som noen oppblomstring i det hele tatt. De integrerte prøvene kamouflerer helt oppblomstringer som befinner seg i begrensede sjikt i vannsøylen. Dette betyr at betydelige oppblomstringsbegivenheter kan bli oversett i en integrert prøve fra 0-30 m. Dette er ulemper med integrerte prøver. Celletallene må derfor sees i lys av dette.

Generelt var algeforekomstene lave både ved Jomfruland og Færder.

Våroppblomstringen var en *Skeletonema*-oppblomstring som ble registrert i første halvdel av mars ved Jomfruland (0,4 mill. celler/l) og i siste halvdel av mars ved Færder da i et noe mindre omfang (0,2 mill. celler/l). Den andre våroppblomstringen var også en oppblomstring med *Skeletonema costatum* som dominerende art, både ved Jomfruland (0,7 mill. celler/l) og Færder (0,8 mill. celler/l). Videre utover sesongen var der generelt lave diatomeforekomster. Høyest var forekomstene av *Pseudo-nitzschia pungens* (0,2 mill. celler/l) i august og *Pseudo-nitzschia cf. pseudodelicatissima* (0,4 mill. celler/l) i oktober, begge ved Jomfruland

Gyrodinium aureolum ble kun registrert i oktober i et beskjedent antall.

Der ble registrert bare moderate forekomster av *Dinophysis* dette året både fra Jomfruland og Færder. Forekomstene oversteg ikke faregrensene.

Det var også generelt lave forekomster av Ceratier både vår og høst, med unntak av en forekomst av *Ceratium tripos* (1.600 celler/l) ved Jomfruland i begynnelsen av juni og en forekomst av *Ceratium furca* (2.400 celler/l) ved Færder i første halvdel av august.

Det ble bare registrert lave forekomster av *Emiliana huxleyi* i 1992.

1993

Algeforekomstene var betydelig høyere enn det som ble registrert i 1992. Våroppblomstringen forekom tidlig i mars med *Skeletonema costatum* (6,2 mill. celler/l) som hovedart. Den andre våroppblomstringen dette året var dominert av *Chaetoceros* spp. (1,1 mill. celler/l) med *C. wighamii* (0,5 mill. celler/l) som dominerende art, men med betydelige forekomster av *Skeletonema costatum* (0,4 mill. celler/l). Tidlig i juni forekom det en ny diatomeoppblomstring med *Pseudo-nitzschia cf. pseudodelicatissima* (4,8 mill. celler/l) som dominerende art og med *Leptocylindrus danicus* og *Pseudo-nitzschia pungens* som viktige følgearter. En ny diatomeoppblomstring ble registrert i midten av august med *Rhizosolenia fragilissima* (0,7 mill. celler/l) som dominerende art. Også i oktober blomstret diatomeene denne gang med *Chaetoceros* spp. og *Pseudo-nitzschia cf. pseudodelicatissima* som de framredende artene, men celletallene var relativt beskjedne.

1993 var et år med gjennomgående betydelige forekomster av *Dinophysis*. I mai forekom både *Dinophysis acuminata* og *D. norvegica* enkeltvis i konsentrasjoner som oversteg faregrensen for DSP-forgiftning av skjell. De høye celletallene for *Dinophysis norvegica* fortsatte utover sommeren med 14.900 celler/l som høyeste registrering, mens forekomstene av *D. acuminata* var mer moderate. I slutten av august var der også betydelige forekomster av *Dinophysis acuta* med 1.800 celler/l. Utover høsten ble forekomstene av *Dinophysis* spp. noe redusert, men summen av de ulike artene var likevel på et slikt nivå at de vekselvis lå like under eller like over faregrensen på 1.100 celler/l for summen av *Dinophysis*.

Gyrodinium aureolum forekom i midten av august med et celletall på 1 mill. celler/l. Oppblomstringen var sterkt redusert allerede i slutten av august og arten forekom utover høsten bare rent sporadisk.

Betydelige forekomster av *Ceratium* ble registrert allerede i midten av juni. Disse betydelige forekomstene holdt seg videre utover sommeren og høsten. Toppregistrering var 124.000 celler/l av *Ceratium furca* i slutten av august.

Emiliana huxleyi forekom bare i lave konsentrasjoner i 1993, men den ble registrert hele sommeren og høsten. Høyest celletall ble registrert i slutten av juni med 0,2 mill. celler/l. *Chrysochromulina* spp. ble derimot mer eller mindre hele sommeren registrert med celletall på 0,5 mill. celler/l. Dette tyder på betydelige forekomster av denne slekten ettersom man i fiksert materiale bare kan regne med å registrere deler av forekomstene.

Cryptophyceene forekom stort sett hele året og hadde en topp i juli.

1994

Ut fra registreringene fra mai til september kan det slås fast at det på nytt var betydelige forekomster av *Ceratium* hele sommeren og høsten, med et maksimum i september da *C. furca* ble registrert i et antall på 20.000 celler/l. *Dinophysis* var også framtrædende og både i mai og juni lå forekomstene av *Dinophysis norvegica* over det som er faregrensen for båndlegging av blåskjellhøsting på grunn av akkumulering av DSP-gift. Resultatene er i samsvar med verdiene fra andre stasjoner i området. Hele kyststrekningen øst for Vest-Agder var på grunn av høye *Dinophysis*-forekomster båndlagt for blåskjellplukking i april, mai og juni.

Gyrodinium aureolum ble påvist i håvtrekk i slutten av august, men oppblomstringen kom først i gang i første halvdel av september. I midten av september dominerte den i begge håvtrekkene, men celletallene for de øvre 5 metrene oversteg ikke 100.000 celler/l.

Det ble bare registrert sporadiske forekomster av *Emiliana huxleyi* i denne perioden. *Chrysochromulina* spp. ble registrert jevnt i hele perioden og i juli i et antall på 0,3 mill. celler/l i de fikserte prøvene, der representanter for denne gruppen ofte blir ugjenkjennelige og derfor sterkt underestimert.

Diatomeene forekom jevnt i hele perioden. Det ble registrert en oppblomstring av *Skeletonema costatum* (1 mill. celler/l) i midten av mai og *Chaetoceros* i siste halvdel av august, med en topp på 1,5 mill. celler/l i slutten av august..

Oppsummering for artsforekomster ved Jomfruland 1990-1994

Diatomeforekomstene varierte sterkt fra år til år. 1993 utmerket seg med flere betydelige diatomeoppblomstringer, men det ble også registrert en god del diatomeer både i 1990 og i 1994.

Også dinoflagellatforekomstene varierte betydelig fra år til år. 1993 var et utpreget dinoflagellatår, med betydelige forekomster av både *Ceratium* og *Dinophysis* fra sent på våren til ut på høsten. Den høyeste registreringen av *Gyrodinium aureolum* i denne 5-årsperioden ble da også gjort dette året. Forkomstene av *G. aureolum* var sterkt varierende fra år til år. Moderate forekomster av *G. aureolum* ble registrert både i 1990 og 1991, mens det for de resterende årene var lave forekomster.

Der var på nytt betydelige forekomster av *Ceratium* både om sommeren og høsten 1994, dog i noe mindre omfang enn i 1993. Selv om det i 1990 ble registrert en del ceratier, kan en for de to følgende årene karakterisere forekomstene som lave og til dels sporadiske.

Dinophysis-forekomstene var betydelige også i første halvdel av 1994, da kyststrekningen øst for Vest-Agder var båndlagt for blåskjellplukking både i april, mai og juni. Episoder der forekomstene oversteg faregrensen, ble også registrert på tilsvarende tidspunkt i 1990 og 1991.

Det var kun i 1990 at der ble registrert noe som kan betegnes som en *Emiliana huxleyi*-oppblomstring. Forekomstene holdt seg da helt fra mai til desember.

Arendal St. 2

Artsforekomster ved Arendal.

For 1990 og 1991 baserer oversikten over artsforekomster ved Arendal seg på data fra andre prosjekter utført ved Havforskningsinstituttet Forskningstasjon Flødevigen. Som det fremgår av tabell 8, er de mest fremtredende artene kiselalgen *Skeletonema costatum* om våren, kalkflagellaten *Emiliana huxleyi* om sommeren og dinoflagellaten *Gyrodinium aureolum* på sensommeren eller høsten.

Tabell 8. Framtredende arter ved Arendal.

År	Feb.-apr.	Mai-jun.	Jul.-aug.	Sep.-nov.
1990	Chaetoceros spp. Skeletonema	Rhizos. fragilis Skeletonema	Emiliana Gyrodinium	Pseudo-nitzschia Gyrodinium
1991	Skeletonema	Leptocyl.danicus	Gyrodinium	Gyrodinium
1992	Chaetoceros spp. Skeletonema	Skeletonema	Emiliana	Pseudo-nitzschia Gyrodinium
1993	Skeletonema		Proboscia alata Emiliana	Skeletonema
1994	Chaetoceros spp. Lauderia annulata Skeletonema Thalassiosira nord.	Skeletonema	Chaetoceros spp. Emiliana	Pseudo-nitzschia Gyrodinium

I 1990 var det en meget liten og forsinket våroppblomstring av kiselalger og relativt lite alger på årsbasis, bortsett fra en stor oppblomstring av *Gyrodinium aureolum* i august-september.

I 1991, 1992 og 93 var kiselalgenes våroppblomstring i mars-april større og tidligere enn i 1990, men likevel liten i forhold til det som var vanlig på 80-tallet. I alle de tre årene var det betydelige oppblomstringer i august-september av de store dinoflagellater, med *Gyrodinium aureolum* som helt

dominerende i 1991 og 1992, og andre dinoflagellater i 1993. I 1994 var det en ganske langvarig våroppblomstring av kiselalger i mars-april og en stor oppblomstring av *Gyrodinium aureolum* i september.

I årene 1990, 92, 93 og 94 var det forholdsvis mye kiselalger en periode litt utpå høsten, spesielt framtreddende var *Pseudo-nitzschia* spp.

I alle årene bortsett fra 1993 var det forholdsvis rikelig med kiselalger i mai-juni. Dette støtter observasjonene og hypotesen om at vi ofte har en våroppblomstring nummer to av kiselalger i norske fjorder og kystfarvann (Sakshaug og Myklestad, 1973). Denne andre våroppblomstringen baserer seg på diskrete og indirekte næringstilførsler til kysten når de store elvene har vårflo. I en 5-års undersøkelse i Langesundsområdet gjennom årene 1974-78, ble det fire av årene observert en oppblomstring av kiselalger i mai-juni (Dahl et. al., 1983).

1.3.3. Beregnet algekarbon.

Metodikk

Karbonberegningene er gjort på grunnlag av foreliggende telleresultater fra mikroskopianalyser av prøver fra Jomfruland (1990-93), Færder (1990, 1992) og Arendal, St.2 (1992-94). De ulike algenes karboninnhold er delvis hentet fra litteraturen og delvis beregnet ut fra egne målinger og volumberegninger basert på kjente formler (Thomsen, 1992).

I løpet av 5-årsperioden 1990-94 er imidlertid prøvetakningsmetodikk, fikseringsmidler og nøyaktighetsnivå under tellingene endret slik at beregningsgrunnlaget ikke er det samme for alle år. De første årene ble det tatt prøver fra ulike dyp som senere ble slått sammen til blandprøver. De senere årene er det tatt integrerte prøver fra overflaten og ned til 30 meter ved bruk av slange. Fram til våren 1993 ble prøvene kun fiksert med nøytralisert formalin, mens det senere ble tatt en tilleggsprøve som ble fiksert med det jodbaserte fikseringsmiddelet Lugol. Dette er et fikseringsmiddel som preserverer nakne flagellater mye bedre enn formalin. Når det gjelder kvantifisering av planteplankton, ble dette de første årene kun gjort for de dominerende artene. Resultatet er at de første års karbonberegninger er underestimerte, og dette vanskeliggjør sammenligninger fra år til år for prøvene fra Jomfruland.

I denne 5-årsperioden er det for det meste bearbeidet blandprøver/integrerte prøver fra overflaten og ned til 30 meters dyp, og det er hovedsaklig resultatene fra disse prøvene som presenteres her. På denne måten får en et mål for den gjennomsnittlige mengden algekarbon i denne delen av vannsøylen. Eventuelle forskjeller mellom ulike algesamfunn nedover i vannsøylen framkommer imidlertid ikke, og sjiktbegrensede blomstringer kamufleres også. De artene som kommenteres her, er de som gir et betydelig bidrag til mengden algekarbon og kan derfor avvike fra de som er tallmessig dominerende.

Resultater

Jomfruland

1990

Ut fra blandprøvene kan det se ut som om det ikke var noen store blomstringer biomassemessig sett i løpet av innsamlingsperioden dette året (fig.54), men resultatene fra overflateprøver viser flere blomstringsperioder (fig.55). I mai og juni blomstret både *Emiliana huxleyi*, *Skeletonema costatum*, *Rhizosolenia fragilissima* og ulike *Chaetoceros*-arter. Juli var en relativt fattig måned med lite alger i vannmassene, mens *Gyrodinium aureolum* hadde en betydelig blomstring tidlig i august. Denne dinoflagellatblomstringen ble avløst av kiselalger hvor *Cerataulina pelagica*, *Chaetoceros compressus*, *C. curvisetus* og flere andre *Chaetoceros*-arter nådde sin topp midt i september. I siste halvdel av september kulminerte kiselalgeblomstringen og mengden algekarbon sank til normale vinterverdier.

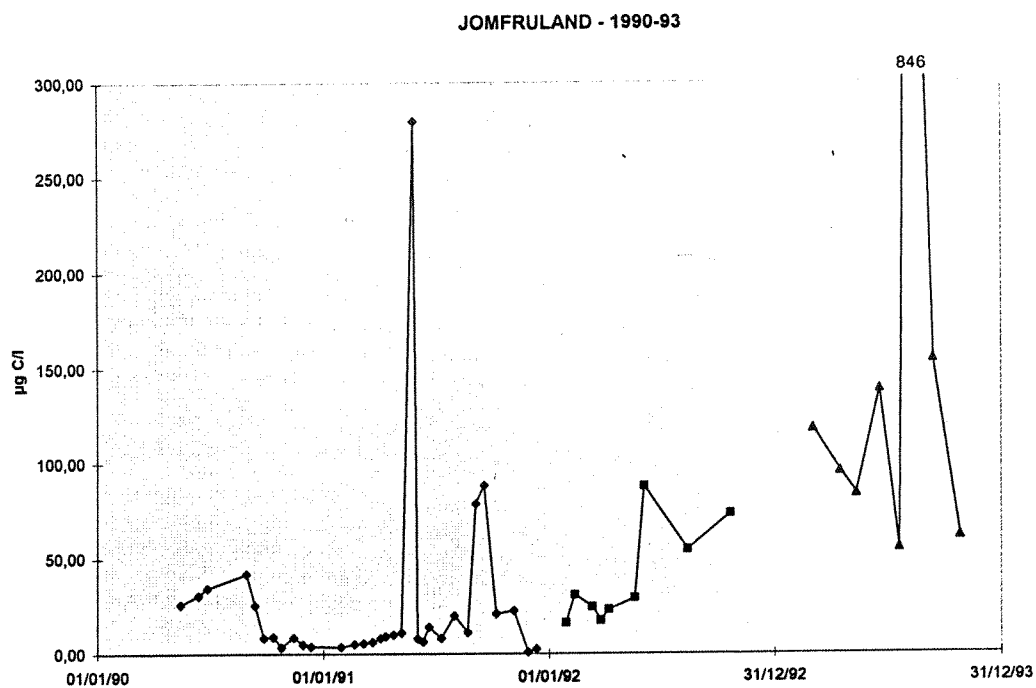
Figur 55 viser algebiomasse beregnet ut fra blandprøver sammenlignet med karbonmengden fra prøver fra overflatelaget (0 meter). Her framkommer det tydelig at den integrerte prøven kan kamuflere algeblomstringer som er begrenset til kun deler av vannsøylen mellom 0 og 30 meter.

1991

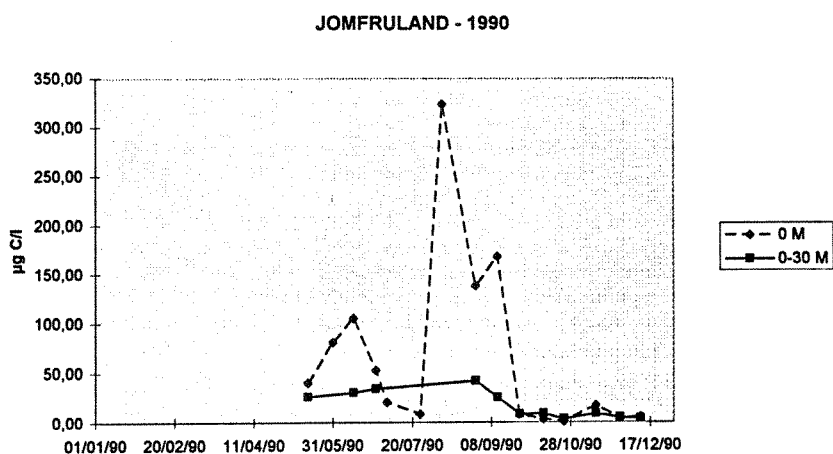
I 1991 var det to blomstringer som bidro til relativt høye algebiomasser (jfr. fig.54). *R. fragilissima* startet en oppblomstring i mai som i slutten av måneden endte i en nesten monokultur. Denne blomstringen resulterte i et gjennomsnittlig karboninnhold for de øvre 30 meterene av vannsøylen på 280 µg C/l. I begynnelsen av september begynte *G. aureolum* å dominere biomassemessig og blomstringen varte måneden ut.

1992

Ingen blomstringer som resulterte i høye karbonverdier, ble registrert dette året før i begynnelsen av juni (jfr. fig.54). Algesamfunnet var artsrikt og besto av både kiselalger, dinoflagellater og ulike flagellater (fig.56) med *R. fragilissima*, *Proboscia alata*, *Leucocryptos marina*, *Ceratium tripos*, ubestemte athecate dinoflagellater og uklassifiserte flagellater/monader som de viktigste med hensyn til karbonbidraget. I august var det også et diverst algesamfunn, men nå var det *Pseudonitzschia pungens* i tillegg til athecate dinoflagellater og uklassifiserte alger som utgjorde det meste av biomassen. Fremdeles i oktober var karbonmengden relativt høy sammenlignet med de to foregående årene. Nå utgjorde imidlertid *Pseudonitzschia delicatissima* ca. en tredjedel av den totale beregnede karbonmengden med *G. aureolum* som den nest viktigste arten.



Figur 54. Beregnet algekarbon for integrerte vannprøver fra 0-30 meter fra Jomfruland for perioden 1990-93.



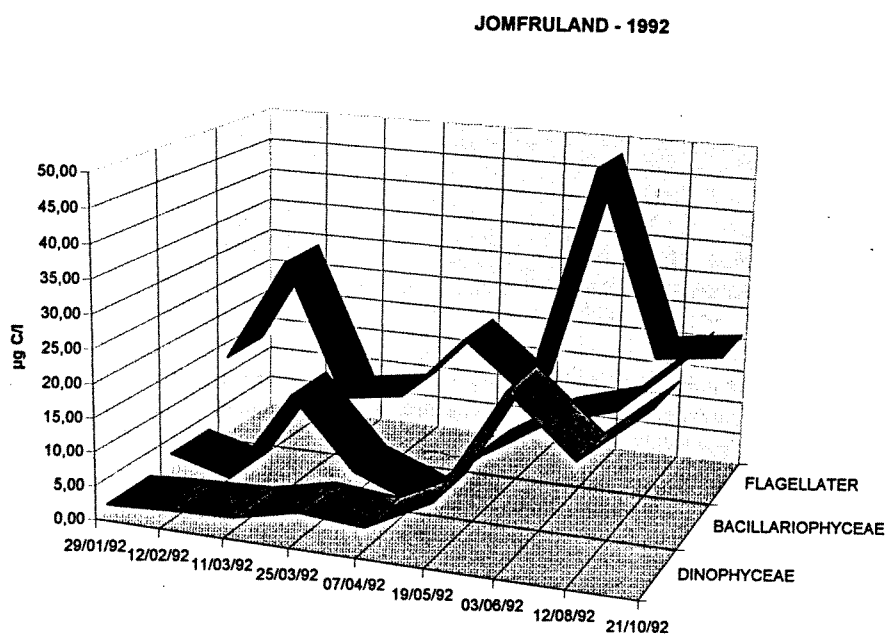
Figur 55. Algekarbon fra 0 meter og 0-30 meter fra Jomfruland 1990.

1993

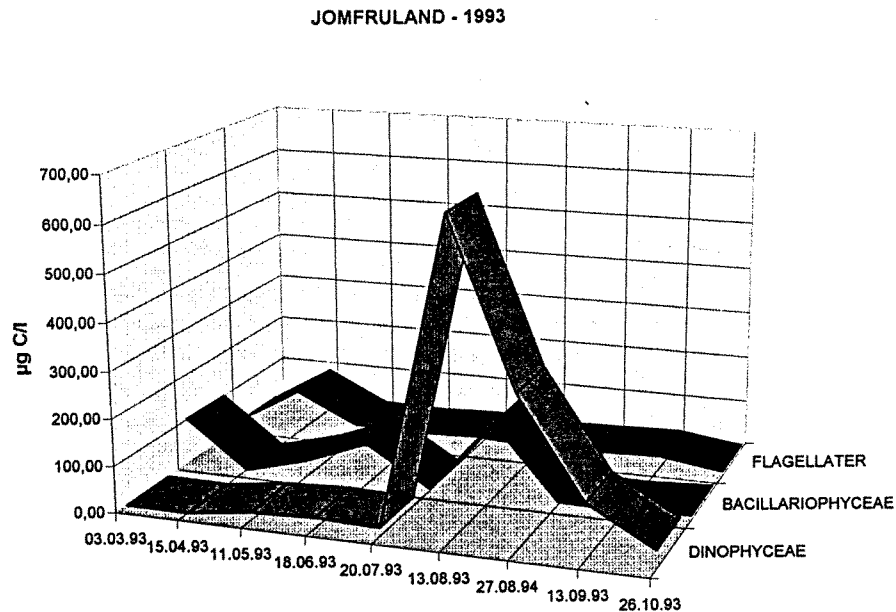
Tidlig i mars ble det registert en skikkelig våroppblomstring (jfr. fig. 54 hvor *S. costatum* bidro med nesten 70% av den totale beregnede karbonmengden. Midt i april var biomassen fremdels relativt høy, men nå besto planktonet hovedsaklig av små uklassifiserte flagellater (fig.57). En måned senere var biomassen redusert noe og *Chaetoceros* var inne i en blomstringsperiode. I juni var fremdeles diatomeene viktigst med *P. delicatissima* og *Guinardia flaccida* som viktigste arter.

Som vanlig ble algebiomassen betydelig redusert i juli, men midt i august hadde *G. aureolum* en kraftig blomstring. Også kiselalgen *R. fragilissima* ga et godt bidrag til karbonmengden sammen med de store dinoflagellatene *C. furca*, *C. fusus* og *C. tripos*. På slutten av måneden var karbonverdiene fremdeles høye, men nå var det *C. furca* som utgjorde mer enn 3/4 av den totale karbonmengden. Selv om algemengden var betydelig lavere midt i september, var det fremdeles *C. furca* som var den dominerende arten. Ved slutten av oktober var mengden karbon kommet ned på samme nivå som midt i juli og ingen enkeltart dominerte bildet for algebiomasse.

Biomassetallene i form av karbon ligger generelt høyere i 1993 enn for de foregående årene (jfr. fig.54), men dette har sannsynligvis sammenheng med at fra dette året ble det benyttet et fikseringsmiddel som i bedre grad konserverer nakne algearter.



Figur 56. Algekarbonets fordeling mellom dinoflagellater (Dinophyceae), kiselalger (Bacillariophyceae) og andre alger (flagellater) i vannsøylen fra 0 til 30 meter ved Jomfruland 1992.



Figur 57. Algekarbonets fordeling mellom dinoflagellater (Dinophyceae), kiselalger (Bacillariophyceae) og andre alger (flagellater) i vannsøylen fra 0 til 30 meter ved Jomfruland 1993.

Sammendrag

Ut fra disse resultatene kan det se ut som om tidlige våroppblomstringer kan utebli enkelte år ved Jomfruland. I 1993 ble det imidlertid registrert en tydelig våroppblomstring hvor *Skeletonema* dominerte fullstendig.

Ellers viser alle resultatene at det årvisst forekommer en mai/juni-bloomstring hvor kiselalgene ofte står sentralt med *R. fragilissima* som en viktig art. Andre kiselalger som *G. flaccida* og arter innen slektene *Pseudo-nitzschia* og *Chaetoceros*, kan også være framtrepende under denne blomstringsperioden. Enkelte år deltar imidlertid både *Emiliana*, små dinoflagellater og ulike flagellater i denne blomstringen og da er ofte algebiomassen nokså likt fordelt mellom kiselalger, dinoflagellater og andre flagellater.

I første halvdel av juli har det i perioden 1990-93 generelt vært relativt liten algebiomasse ved Jomfruland. I perioden slutten av juli til september skjer det minst en, men oftest flere kraftige blomstringsepisoder. Som oftest starter disse høstblomstringene med betydelige forekomster av *G. aureolum* som senere kan avløses av ulike ceratier. Senhøstes kommer også kiselalgene tilbake, og det har særlig vært *Cerataulina pelagica*, *R. fragilissima* og flere arter innen slektene *Chaetoceros* og *Pseudo-nitzschia* som har vært dominerende biomassemessig sett.

Færder

1990

I 1990 fulgte biomasseutviklingen nær overflaten ved Færder omtrent samme mønster som ved Jomfruland, men med noe avvik for de integrerte prøvene for perioden fra slutten av august til begynnelsen av september (fig.58-59). Stort sett ser biomassen i de integrerte prøvene fra Færder til å ligge noe lavere enn ved Jomfruland med unntak av midten av september. Sammenligning av

algebiomassen fra overflaten (0 meter) og av integrerte prøver fra 0 til 30 meter viser at blomstringene holdt seg stort sett seg nær overflaten, og signalene i de integrerte prøvene er relativt svake (fig.60).

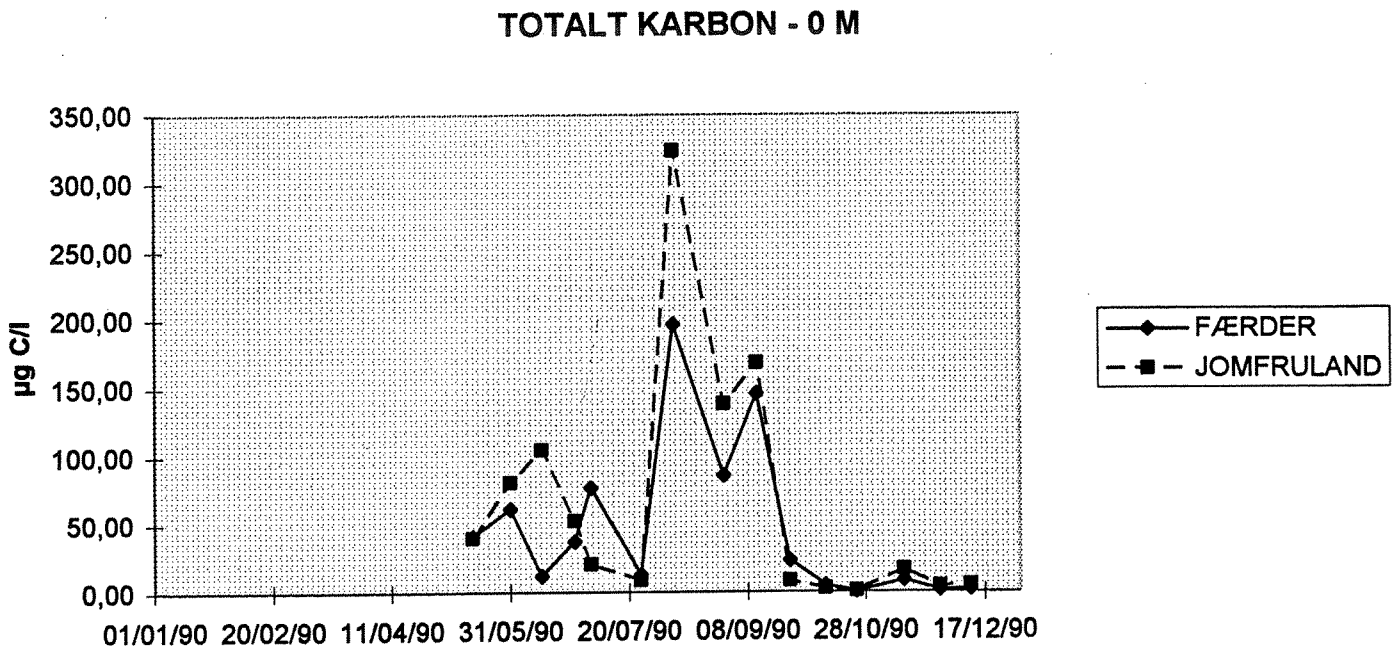
Midt i mai var *S. costatum* viktig biomassemessig nær overflaten og ble i slutten av måneden avløst av *E. huxleyi*. Måneden etter var algebiomassen relativt lav, men økte noe mot slutten spesielt fordi *Proboscia alata* og *Ceratium furca* hadde relativt sett høye forekomster. Tidlig i juli var det betydelige forekomster av *Chaetoceros*-artene *C. compressus*, *C. curvisetus* og *C. wighamii*. Ved Færder blomstret *G. aureolum* tidlig i august, og denne blomstringen ble også her avløst av en kiselalgeblomstring. De viktigste kiselalgene i denne perioden var *Leptocylindrus danicus* og ulike arter innen slekten *Chaetoceros*. I slutten av september var planteplanktonets vekstsesong over, og mengden algekarbon nærmet seg vinternivået.

1992

For 1992 foreligger det resultater fra fire integrerte prøver fra Færder. Resultatene av beregningene av karbon for disse fire prøvene viser alle høyere biomasseverdier enn for tilsvarende prøver tatt ved Jomfruland (fig.61). De viktigste artene/gruppene med hensyn på algebiomasse var både i mai og august de samme som ved Jomfruland.

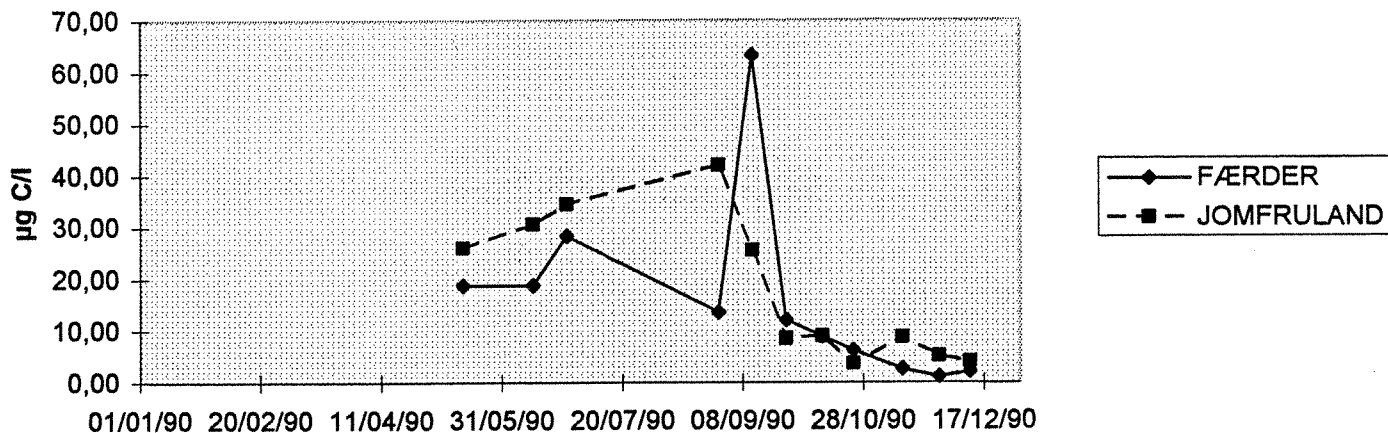
Sammendrag

Prøvene fra Færder fra 1990 viser omtrent samme utviklingsbilde som fra Jomfruland. Det er imidlertid bearbeidet for lite prøver fra denne stasjonen til at eventuelle ulikheter mellom disse stasjonene skal kunne sees. I tillegg er det benyttet en for lite detaljert metodikk under tellingene til at eventuelle forskjeller, tidsforskyvninger i biomasseutvikling osv. kan framkomme.



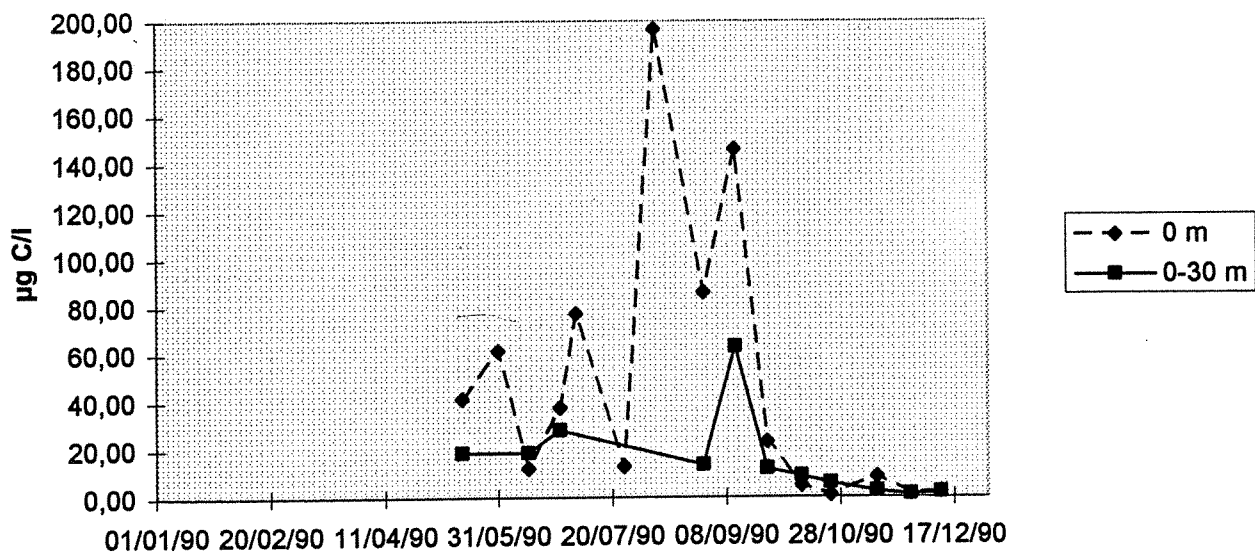
Figur 58. Totalt algekarbon på 0 meters i 1990 ved Færder og Jomfruland.

TOTALT KARBON - 0-30 M



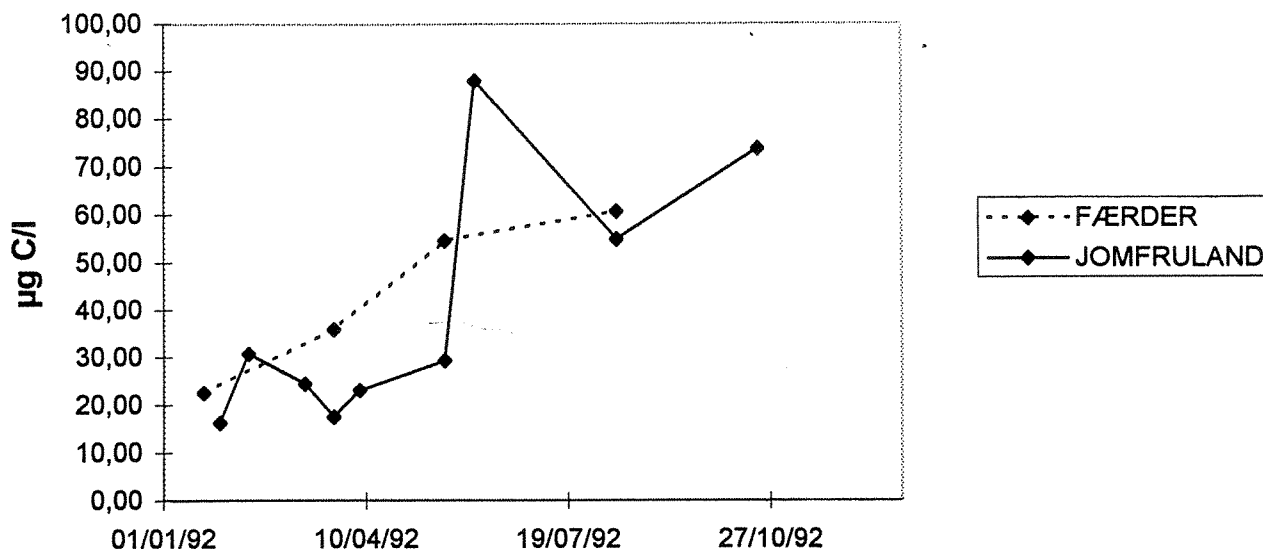
Figur 59. Totalt algekarbon for integrerte prøver 0-30 meter i 1990 ved Færder og Jomfruland.

FÆRDER - 1990



Figur 60. Algekarbon fra 0 meter og 0-30 meter fra Færder 1990.

TOTAL KARBON -1992



Figur 61. Totalt algekarbon for integrerte prøver 0-30 meter i 1992 ved Færder og Jomfruland.

Arendal, st. 2

1992

Når en ser på bildet for algekarbon integrert for vannsøylen fra 0 til 30 meter for 1992, ser en at det dette året var en begrenset våroppblomstring i mars med en påfølgende uttapping av algebiomassen. I slutten av mai kom en ny litt lavere biomassetopp som gradvis ble redusert utover sommeren og høsten (fig.62).

Før våroppblomstringen startet, ble det i slutten av februar registrert *G. aureolum* som utgjorde ca. 60% av algebiomassen på 56 µg C/l. Våroppblomstringen startet med en dominans av kiselalgeslekten *Chaetoceros* som holdt seg på omtrent samme biomassenivå hele måneden, men en videreutvikling av *Thalassiosira punctata* førte til et maksimalt algekarbonnivå på 182 µg C/l i slutten av mars. April og første halvdel av mai var preget av lite alger, men i siste halvdel av mai førte mye *Protooperidinium*, *Thalassionema nitzschioides* og små uklassifiserte flagellater til en betydelig økning i algekarbon. I juni var det særlig flagellatene (ulike cryptophyceer og uklassifiserte) som bidro til opprettholdelsen av algebiomassen (fig.63). Tidlig i juli hadde *E. huxleyi* startet en oppblomstring og var dermed den dominerende arten, men de uklassifiserte flagellatene utgjorde også nå som for resten av året en relativt høy prosent av det totale algekarbonet (gjennomsnittlig 33,4%). I første halvdel av august var dinoflagellatene helt dominerende med athecate dinoflagellater av typen *Gymnodinium* som de mest framtrende. Midt i september kom *G. aureolum* tilbake, men høyeste konsentrasjon ble funnet tidlig i oktober. *Pseudonitzschia delicatissima/pseudodelicatissima*, som hadde vært en viktig del av planktonet helt fra juli, hadde en liten blomstring i slutten av oktober. Ennå i midten av november var algekarbonet nesten 43 µg C/l og *G. aureolum* utgjorde nesten en fjerdedel av dette.

1993

Utviklingen av algebiomassen i 1993 var helt forskjellig fra det foregående året (jfr. fig.62). Ingen tydelig våroppblomstring ble registrert, men en sommer- og en høstblomstring forekom.

Blomstringen i siste halvdel av juni hvor algekarbonet ble beregnet til 138 $\mu\text{g C/l}$, var dominert av *P. delicatissima/pseudodelicatissima*, men også *E. huxleyi* var tilstede. En måned senere - i slutten av juli - var det dinoflagellatene som helt hadde overtatt dominansen av algekarbonet (fig.64) med ulike *Protoperidium* og ceratiene *C. furca* og *C. fusus* som de viktigste.

Ved neste blomstringsperiode som startet i siste halvdel av september, var det fremdeles dinoflagellatene som var dominerende. Nå utgjorde *C. furca* 39% av den totale karbonmengden, men mengden uklassifiserte flagellater fulgte tett etter med 35%. I begynnelsen av oktober nådde karbonverdien 134 $\mu\text{g C/l}$ og nå var det ingen enkeltart som resulterte i den høye verdien, men de uklassifiserte flagellatene sto for 40% av algebiomassen. Videre utover høsten sank algebiomassen selv om kiselalger som *C. pelagica* og *P. alata* hadde mindre blomstringer. Forekomsten av *G. flaccida* som er en meget stor kiselalge, gjorde også sitt til at algebiomassen midt i november var 63 $\mu\text{g C/l}$.

1994

Dette året ble det registrert en skikkelig våroppblomstring i siste halvdel av mars som ga hele 1449 $\mu\text{g C/l}$ (jfr. fig.62). Høstoppblomstringen startet først i august og nådde sitt maksimum tidlig i oktober.

Våroppblomstringen var helt dominert av kiselalgen *Lauderia annulata* som sto for ca. 74% av den totale mengden algekarbon. Tidlig i april var blomstringen av *L. annulata* over og både *Chaetoceros socialis*, *S. costatum*, uklassifiserte flagellater og ubestemte athecate og thecate dinoflagellater dannet tilsammen hovedandelen av algebiomassen (fig.65).

Perioden fra midten av april til slutten av juli var preget av moderate mengder algekarbon, men i begynnelsen av august begynte algemengden igjen å øke på. Både *R. fragilissima* og *C. furca* ga betydelige tilskudd til karbonmengden. Ved slutten av måneden hadde *Chaetoceros* sammen med ubestemte athecate dinoflagellater overtatt dominansen. Økningen i algekarbon fram til begynnelsen av september var forårsaket av reelt store forekomster av *C. furca*. Høstoppblomstringens topp ble funnet tidlig i oktober, og den høye algebiomassen var et resultat av en *G. aureolum*-blomstring. Tidlig i november var mengden algekarbon sunket betraktelig selv om *Pseudonitzschia pungens* hadde en blomstringsperiode på denne tiden.

Sammendrag

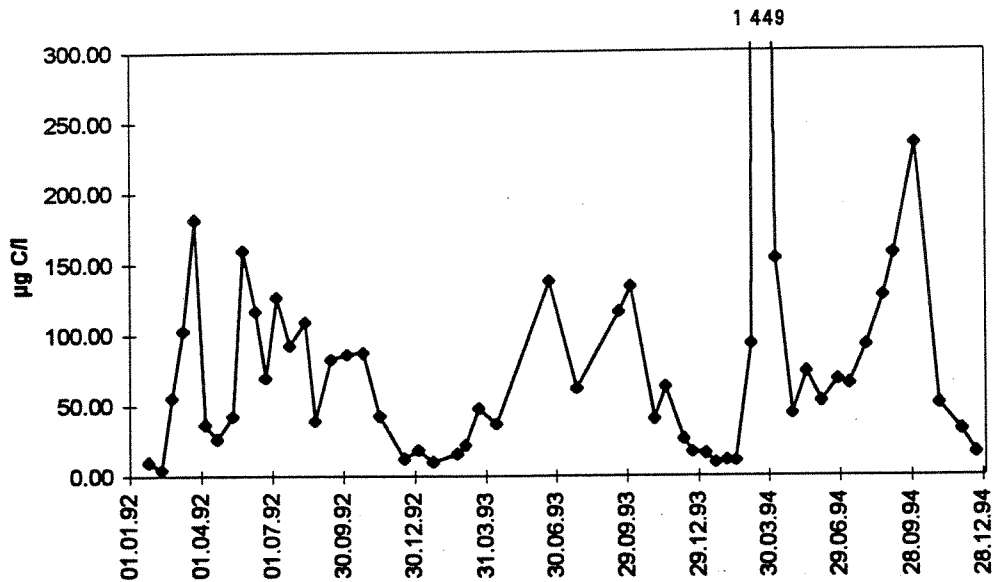
Resultatene fra 1992-94 viser at sesongutviklingen av algebiomassen i form av karbon varierer betydelig fra år til år. Våroppblomstring synes enkelte år å utebli, mens andre år kan den gi store mengder algekarbon. Ofte er det en art som er helt dominerende biomassemessig, men hvilken art som blir dominerende, er vanskelig å forutsi.

Et trekk som synes å gå igjen, er at det like i etterkant av oppblomstringsperioden skjer en betydelig økning i antall små flagellater uten at dette gir noe stort tilskudd til algebiomassen.

I siste halvdel av mai starter det ofte en ny biomasseoppbygging hvor kiselalger er sentrale. Videre utover sommeren overtar ofte *Emiliania* og blir den viktigste enkeltarten.

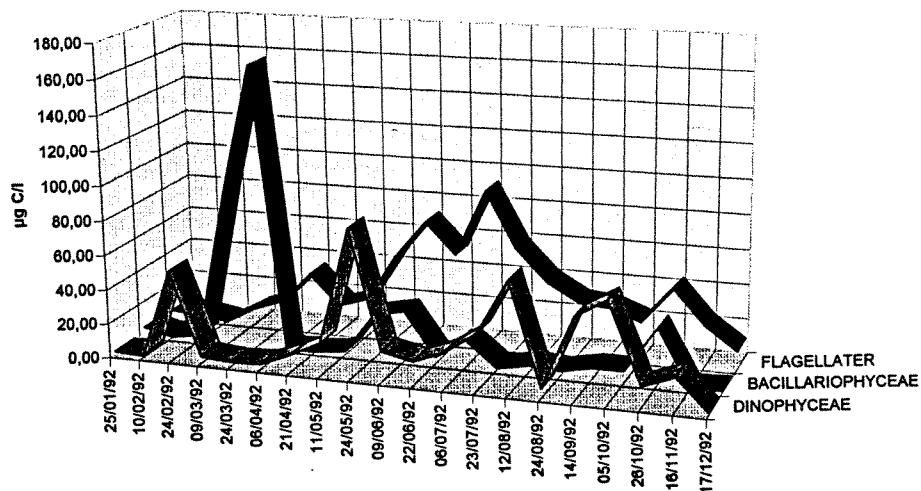
Høstoppblomstringene synes å være nokså årvisse, men biomassenivået og varigheten varierer noe fra år til år. Ofte er det store dinoflagellater som *Ceratium* og *Gyrodinium* som skaper de høyeste biomassetallene, men også kiselalger som *Pseudonitzschia*, *Chaetoceros*, *Rhizosolenia* og *Cerataulina* kan gi betydelige biomassebidrag utover hele høstsesongen.

ARENDALE - 1992-94

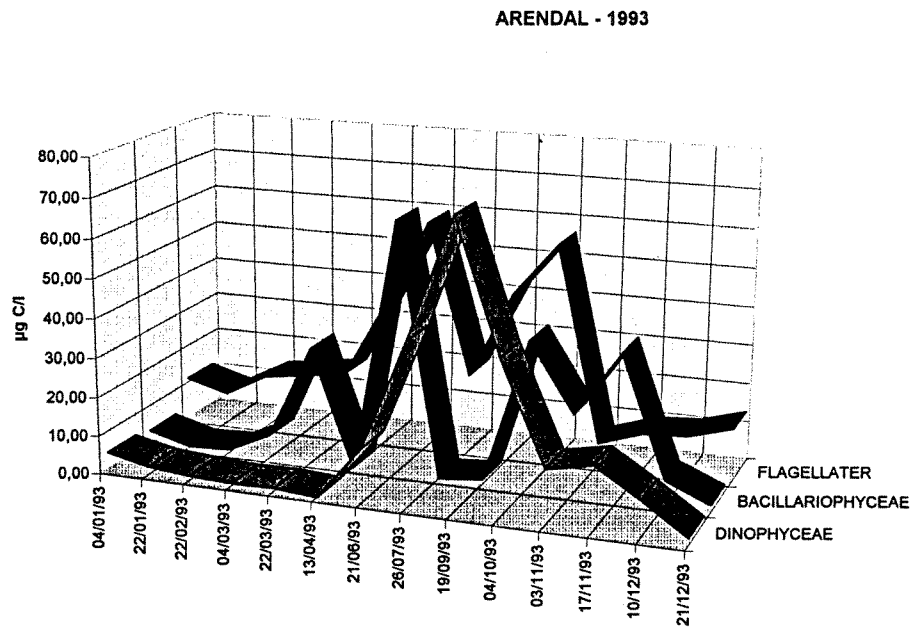


Figur 62. Beregnet algekarbon for integrerte vannprøver fra 0-30 meter fra Arendal for perioden 1992-94.

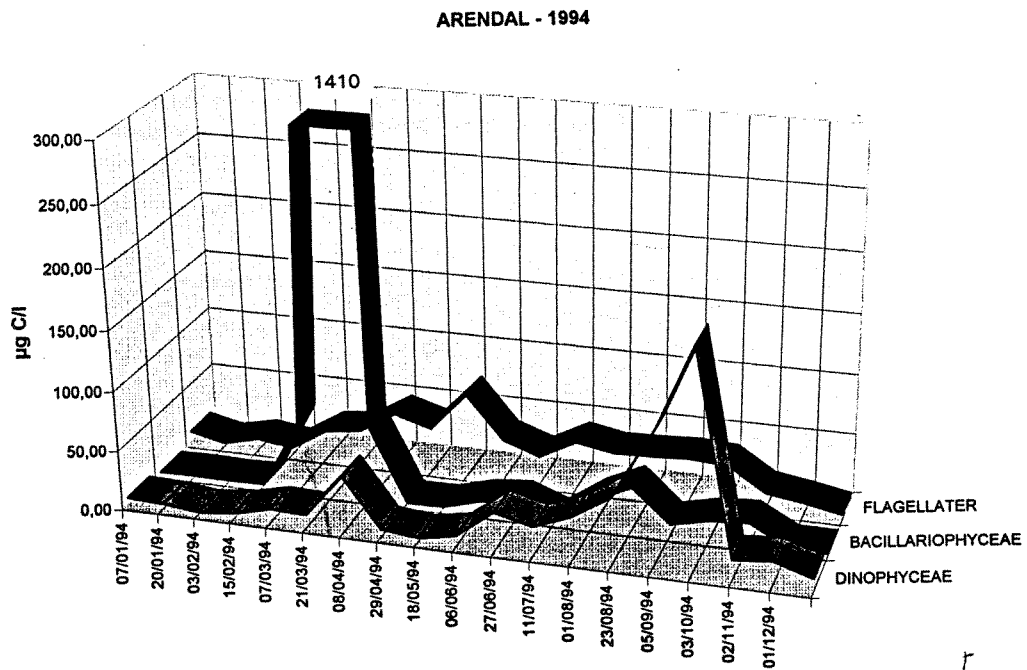
ARENDALE - 1992



Figur 63. Algekarbonets fordeling mellom dinoflagellater (Dinophyceae), kiselalger (Bacillariophyceae) og andre alger (flagellater) i vannsøylen fra 0 til 30 meter ved Arendal 1992.



Figur 64. Algekarbonets fordeling mellom dinoflagellater (Dinophyceae), kiselalger (Bacillariophyceae) og andre alger (flagellater) i vannsøylen fra 0 til 30 meter ved Arendal 1993.



Figur 65. Algekarbonets fordeling mellom dinoflagellater (Dinophyceae), kiselalger (Bacillariophyceae) og andre alger (flagellater) i vannsøylen fra 0 til 30 meter ved Arendal 1994.

1.3.4. Planteplanktonbiomasse vurdert utfra observasjoner av klorofyll-a.

Variasjon gjennom året tid.

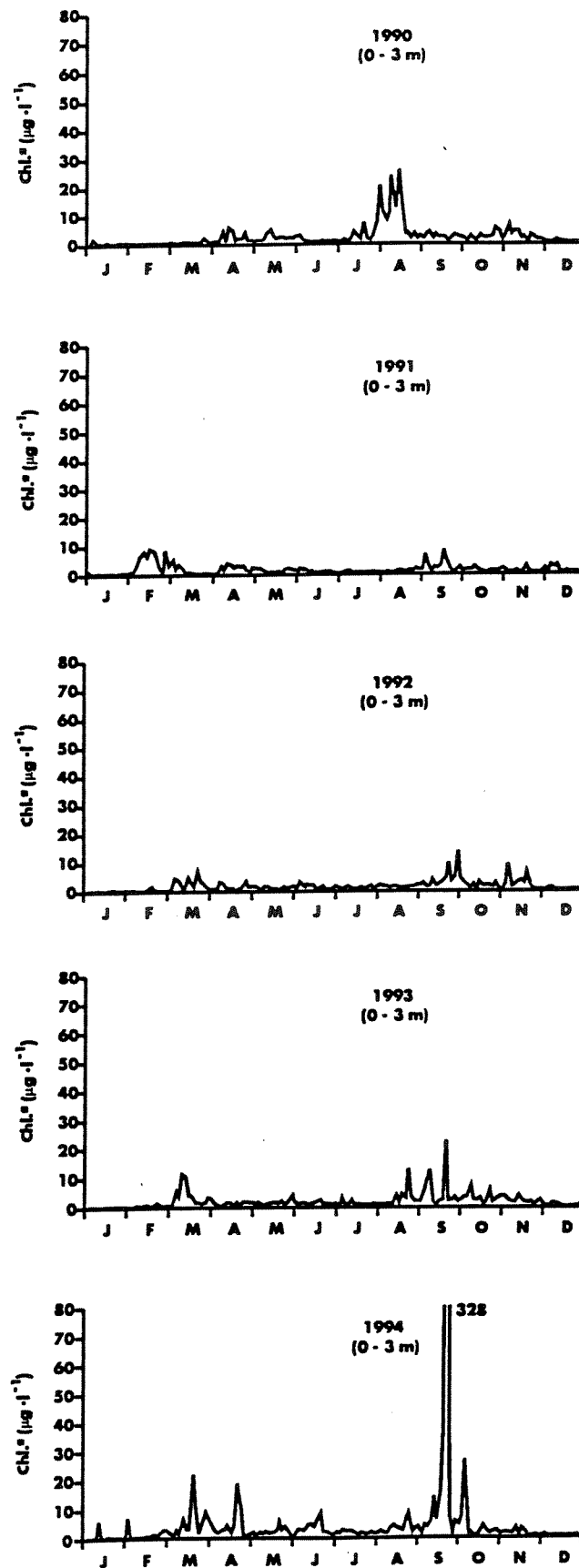
Klorofylldata gjenspeiler i grove trekk den stående planktonalgebiomassen i sjøen. I perioden 1990-94 var det mest markerte våroppblomstringer av kiselalger langs kysten av Skagerrak, her representert ved data fra Flødevigen i årene 1991, 1993 og særlig i 1994, en mindre markert i 1992 og bare i liten og relativt sen våroppblomstring i 1990 (fig.66). Typisk for alle år var en ny og oftest betydelig større klorofylltopp en gang i perioden august - september. Bortsett fra i 1993 bidro særlig dinoflagellaten *Gyrodinium aureolum* til den toppen.

Variasjon mellom stasjoner.

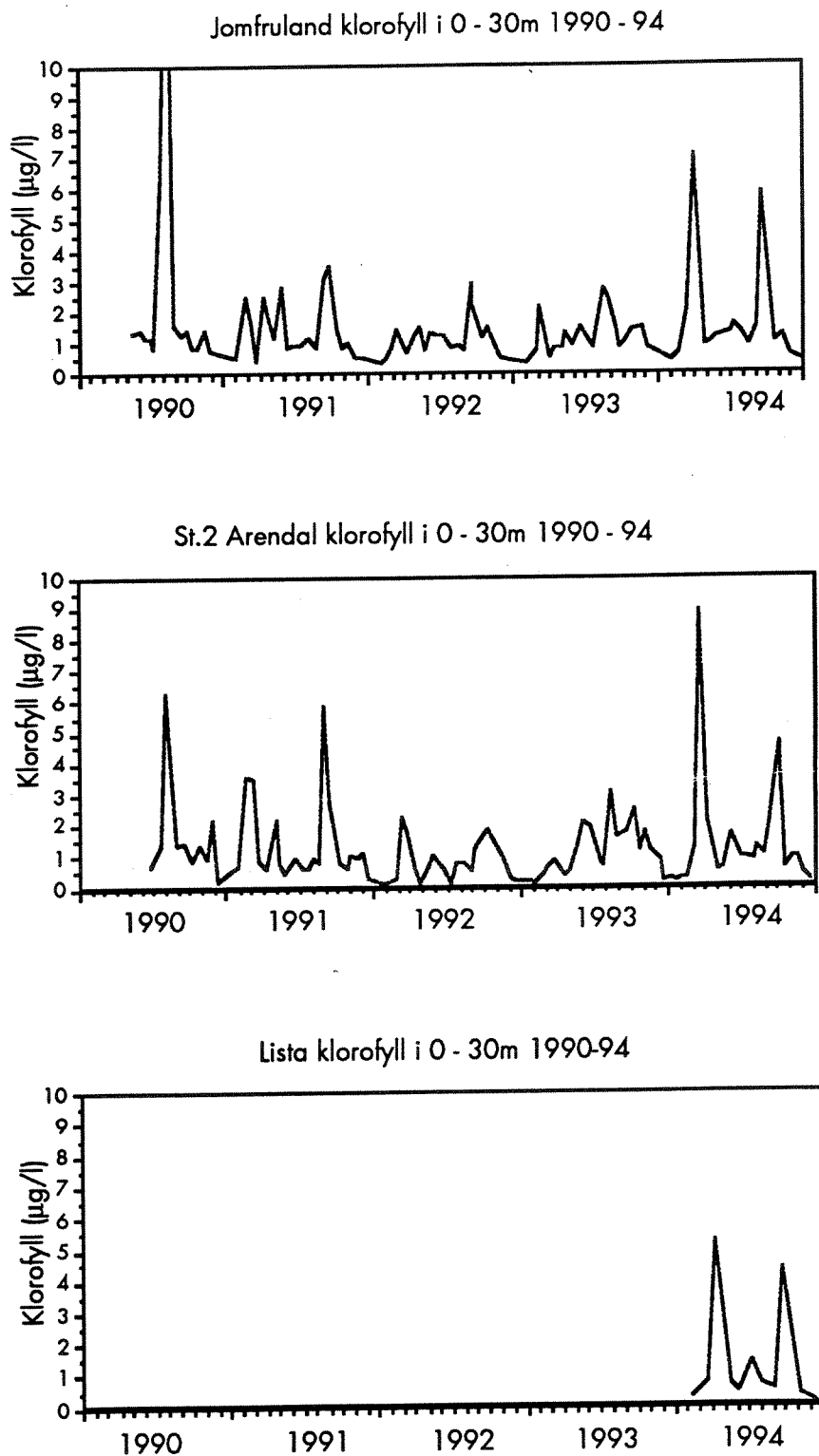
Data for klorofyll, fremstilt som middelkonsentrasjon for vannsøylen 0-30m, viste ingen klare forskjeller mellom stasjonene Jomfruland of Arendal St. 2 (fig. 67). På begge stasjoner trer oppblomstringer av *Gyrodinium aureolum* i august-september i flere av årene og våroppblomstringen i 1994 tydelig frem.

Sammenligning med tidligere data ved Arendal St. 2.

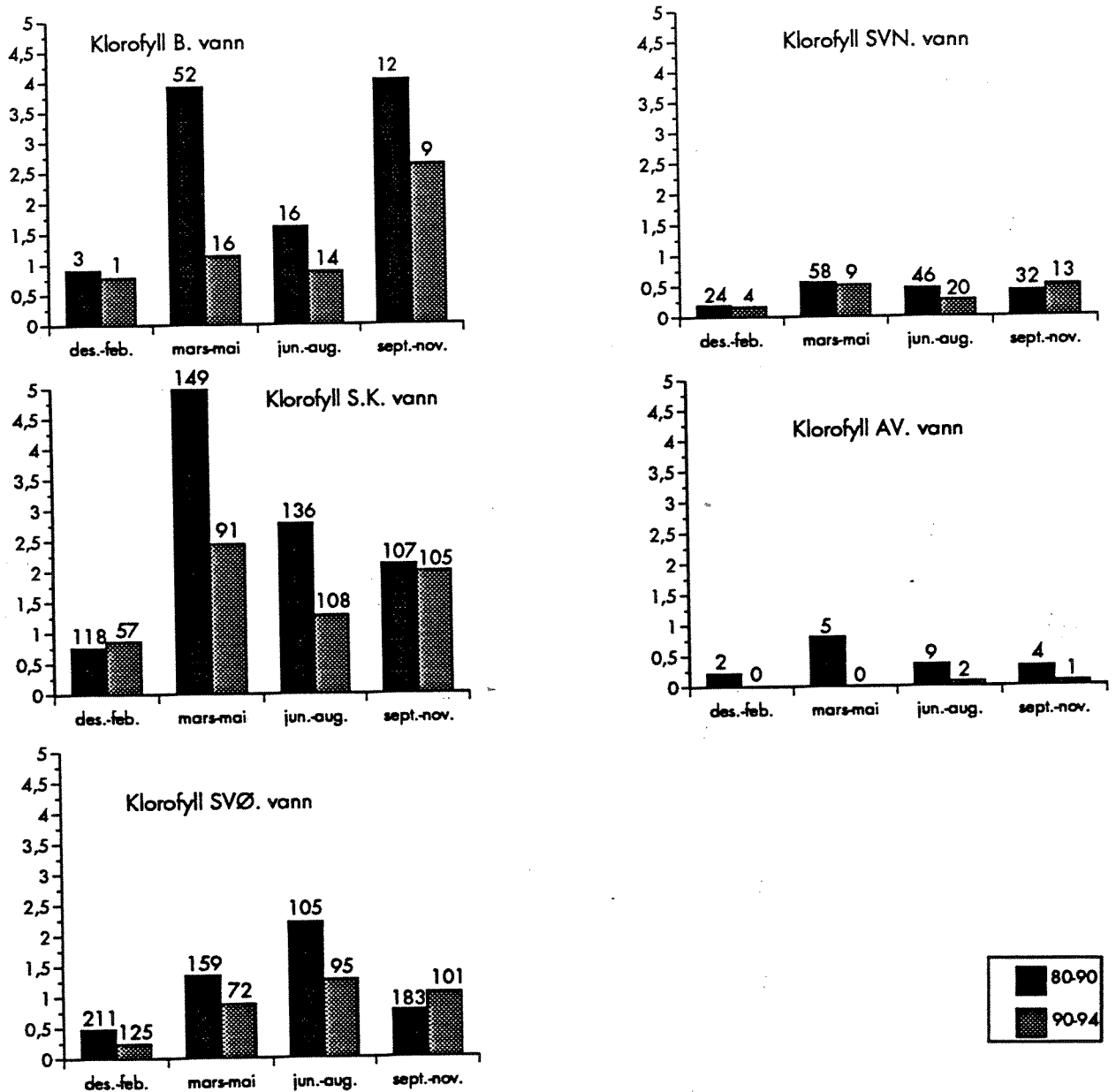
På Arendal St. 2 er det utført klorofyllmålinger tilbake til 1980. Ser vi på perioden 1990-94 i forhold til 1980-90, så har det generelt vært noe mindre biomasse i de siste 5 årene (fig.68). Særlig markert har dette vært om våren fordi kiselalgenes våroppblomstring, bortsett fra i 1994 har vært relativt liten på 90-tallet. Men det har også vært en tendens til noe lavere algebiomasse på sommeren på 90-tallet.



Figur 66. Klorofyll-a (µg/l) fra Flødevigen for årene 1990-94, beregnet middelværdi for de øvre 3m. Målinger er utført 3 ganger pr. uke.



Figur 67. Klorofyll-a ($\mu\text{g/l}$) for Jomfruland og Arendal St. 2 gjennom perioden 1990-94. beregnet middelverdi for de øvre 30m.



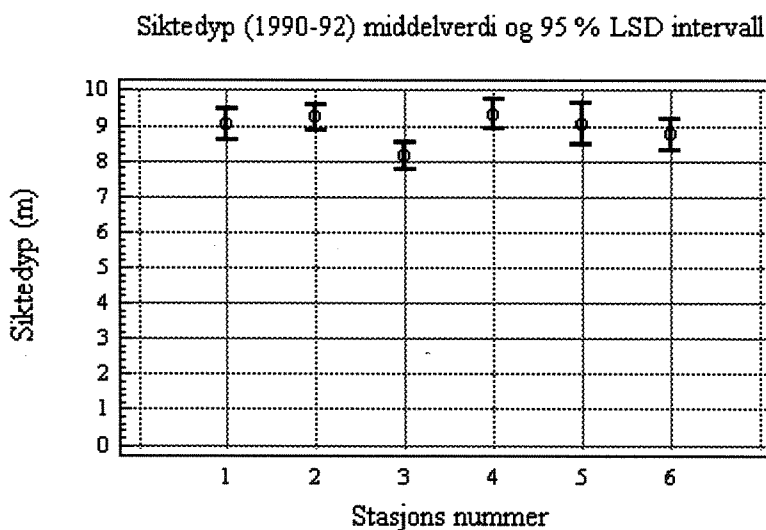
Figur 68. Klorofyll-a ($\mu\text{g/l}$) for periodene 1980-90 og 90-94 for Arendal St. 2, middel for årstider og vannmasser.

1.3.5. Siktedyp.

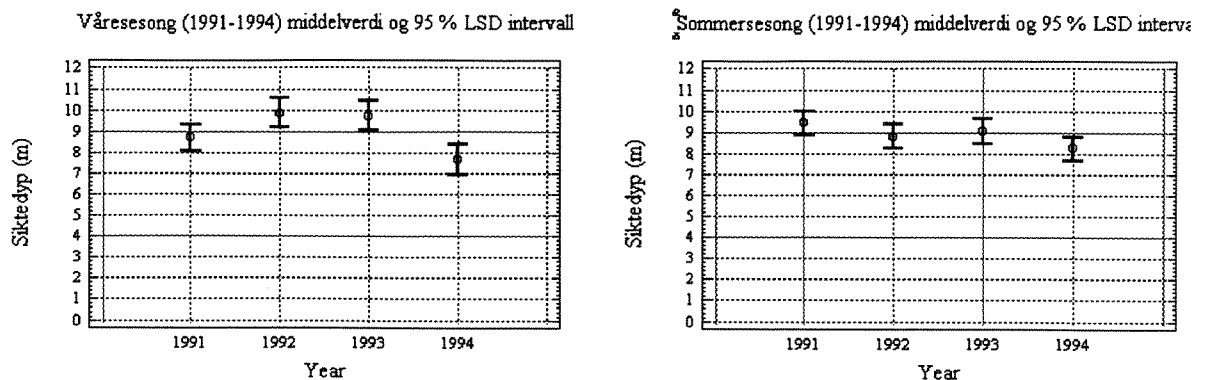
Siktedyp målingene utføres fra ulike fartøy, under ulike værforhold, til ulike tider på døgnet og av ulike personer. Dette sammen med at det ofte forekommer kraftig vind og strøm i Kyststrømmen, gjør det komplisert å få nøyaktige og helt sammenlignbare målinger. Siktdypmålingene har trolig sin største verdi som en relativ måling, og over tid kan de gi et bilde av utviklingen på de respektive stasjoner. Større algeoppblomstringer, som forekomsten av *Gyrodinium aureolum* i 1990, gir imidlertid klart nedsatt siktdyp (Aure et al., 1991)

Siktedypet varierte lite mellom de ulike stasjonene. I 1991-92 var det bare en signifikant forskjell mellom Jomfrulandsrennen og Færder/Jomfruland/Arendal St. 3. Figur 69 viser også at siktedypet i Jomfrulandsrennen i gjennomsnitt er mindre enn på de øvrige stasjoner, men at det ikke er noen signifikant forskjell mellom denne stasjon og Arendal St. 3 og Lista.

For hele perioden 1990-94 finnes siktedyp fra Jomfruland, Jomfrulandsrennen, Arendalstasjonene og Lista. I vårsesongen (mars-mai) var siktedypet langs kysten i gjennomsnitt noe lavere i 1994 enn i 1992-93 (fig.70). I sommersesongen (juni-august) var forskjellen mellom årene 1991-94 liten (fig.70). Her er ikke 1990 tatt med som følge av få observasjoner på Lista.



Figur 69. Siktedyp på Færder (1), Jomfruland (2), Jomfrulandsrennen (3), Arendal St. 2 (4), Arendal St. 3 (5) og Lista (6) i 1990-92.



Figur 70. Siktedyp - gjennomsnitt av stasjonene Jomfrulandsrennen, Jomfruland, Arendalstasjonene og Lista i 1991-94 - vinter (desember-februar) og sommer (juni-august).

1.3.6. Kontrollerende næringsstoffer - nitrogen (N) eller fosfor (P).

Ordet næringsbegrensning brukes i to ulike betydninger i forbindelse med vekst av alger.

1) Fysiologisk (akutt) begrensning betyr at tilgangen på næringsalter i vannmasse er for liten i forhold til algenes behov, fysiologien påvirkes og veksthastigheten settes ned.

2) Systemisk (generell) begrensning betyr at næringssaltmengdene i en vannmasse begrenser størrelsen av den totale algebiomassen, en tilførsel av næringsalter vil øke algebiomassen.

Sistnevnte er av størst betydning for eutrofieringsproblematikken.

I denne undersøkelsen kan algenes næringsforhold og næringsstatus belyses gjennom data for næringsalter og sammensetning av partikulært materiale. Måling av konsentrasjonen av næringsalter i sjøen kan si oss om det foreligger en mulighet for en næringsbegrensning av algeveksten. Lave næringssaltkonsentrasjoner i sjøen peker på en potensiell, fysiologisk næringsbegrensning, idet de kan være så lave at de gir redusert veksthastighet. Næringssaltdata alene kan imidlertid bare peke på en potensiell næringsbegrensning. Dette fordi algene i sjøen, om enn i ulike grad, kan lagre næringsstoffer, utnytte organiske næringsstoffer eller være i balanse med den løpende regenereringen av næringsstoffer i vannsøylen.

Den kjemiske sammensetningen av marint planteplankton med hensyn til innhold av karbon (C), nitrogen (N) og fosfor (P) er i gjennomsnitt ganske konstant, og følger det såkalte Redfield-forholdet. Det er på atombasis: 106C:16N:1P eller 6,6C:1N. Dersom alger vokser under nitrogen eller fosformangel, vil de imidlertid få et relativt lavere innhold av det næringsstoff som er begrensende, og derved en kjemisk sammensetning som avviker fra Redfield-forholdet. Det må imidlertid understrekes at enkelte alger kan ha et avvikende forhold selv om de ikke lider av næringsmangel og fortolkning av analyser av partikulært C, N og P kompliseres også ved at andre partikler enn alger samles på filterne, eks. mindre dyr, bakterier og dødt materiale. Forekomsten av planktonalger i sjøen påvirkes i stor grad av mengden og sammensetningen av viktige næringsalter som nitrogensaltene (N) ammonium og nitrat, fosfat (P) og silikat (Si).

Ut fra det foranstående og i tråd med metodestudier for bestemmelse av næringssaltbegrensning i Oslofjorden (Paasche og Erga 1988), vil følgende næringssaltkonsentrasjoner ansees å være fysiologisk begrensende for algevekst: N < 14 µg/l (1 µmol), P < 2 µg/l (0,07 µmol) og Si < 28 µg/l (1

µmol). Ut fra sammensetningen av det partikulære materialet vil C:P > 200 og N:P > 20 indikere en mulig P-begrensning og C:N>10 en mulig N-begrensning.

Dersom vi først ser på det storstilte bildet av nitrogennæringsaltene og fosfat for perioden 1990-94 splittet på årstider og stasjonene Jomfruland, Arendal 2 og Lista (fig. 71 - 72), kan vi kort oppsummere at i store trekk avviker ikke N:P dramatisk fra det naturlige, såkalte Redfield-forholdet (N:P=16:1). Om vinteren er det imidlertid en del flere registreringer av forholdsvis mye N i forhold til P ved Jomfruland og Arendal 2/3 enn ved Lista. Tendensen holder seg gjennom våren, mars-mai, da hyppigheten av høye N:P tiltar langs hele kysten. Gjennom sommeren og høsten observeres fortsatt høye N:P hyppigere øst enn vest langs kysten, men forekomsten av ekstreme verdier avtar. Samlet viser målingene relativt mere P enn N- salter utover sommeren og høsten.

Næringssaltkonsentrasjonene antyder at både fosfor og nitrogen kan være potensielt begrensende for algevekst i deler av sommerhalvåret. Forholdet mellom uorganisk nitrogen og fosfor i vannet ligger i store trekk rundt det naturlige "Redfieldforholdet" (N/P = 16/1), men det viser en svak tendens til avtakende N/P-forhold fra øst mot vest (fig.71 - 72).

Det partikulære C/N/P-forholdet i de øvre 30m (fig. 73-74) viser naturlige C/N-forhold, men noe forhøyet C/P- og særlig N/P-forhold, mer utpreget på Jomfruland enn på Arendal St. 2. Dette er en indikasjon på at episoder med fysiologisk P-begrensning av algeveksten synes mer sannsynlig enn N-begrensning og er i tråd med tidligere observasjoner fra Oslofjorden (Paasche & Erga 1988) og Skagerrakkysten (de Jong 1994).

Nivået av næringsalter og forholdet mellom dem, samt sammensetningen av det partikulære materiale gir grunn til følgende konklusjoner: Ved Jomfruland og Arendal var det relativt høye nitrogenkonsentrasjoner, mest fremtredende om vinteren og våren. I store deler av sommerhalvåret var det potensielt begrensende konsentrasjoner av alle fosfat og nitrat på alle stasjonene. Det samlede materialet indikerer at P er nærmest til å virke begrensende ved Jomfruland og N ved Lista, men sammensetningen av det partikulære materialet indikerer at planteplanktonveksten i relativt liten grad lider av fysiologisk næringsbegrensning. Forholdet mellom næringssaltene spiller imidlertid, sammen med andre faktorer en viktig rolle for sammensetning og suksesjon av planktonalger langs kysten, men om variasjonene er utover det "naturlige" er det foreløpig ikke grunnlag for å vurdere.

1.3.7. Skadelige alger.

Skadelige alger har de senere år kommet i fokus, ikke minst i vårt land, på grunn av negative effekter de har hatt på oppdrett av fisk og skjell. Og i mai 1988 erfarte vi at algen *Chrysochromulina polylepis* også tok livet av mye frittlevende organismer langs kysten av Skagerrak. Denne oppblomstringen fungerte trolig som en "katalysator" for skjerpning av rensekrav langs kysten og for etablering av langtidsovervåking av forholdene langs kysten.

Skadelige alger kan defineres som algeforekomster som:

- er en trussel mot menneskets helse
- gjør skade på levende ressurser
- hindrer marine aktiviteter
- forringer vannets brukskvalitet
- reduserer trivsel

Oftest vil det være tale om giftige arter, men definisjonene inkluderer også alger som gir mekaniske skader på andre organismer (helst på gjellene), misfarget sjø, lukt-, slim- og skumproblemer eller eventuelt oksygenvinn i dypet når de dør og synker til bunnen.

Langs hele vår kyst finnes til enhver tid enkeltindivider av potensielt skadelige alger. Eventuelle problemer oppstår når mengdene øker. For ulike arter er det store variasjoner med hensyn til hva som er skadelige konsentrasjoner i sjøen. Eksempelvis vil bare noen hundre celler pr. liter av enkelte, giftige alger (*Dinophysis*) kunne gi giftige skjell, mens det må være millionvis av celler pr. liter av andre algetyper tilstede før det oppstår fiskedød. Antallet potensielt skadelige alger, som til nå er registrert langs vår kyst, er kommet opp i ca. 40.

Forekomsten av skadelige alger langs kysten av Skagerrak i perioden 1990-94 kan i store trekk beskrives ut fra en overvåking som drives i Flødevigen ved Arendal. Noe mer detaljerte data kan trekkes ut fra overvåking av noen utvalgte arter de senere år finansiert av det nå nedlagte HOV-senteret og SNT (Statens Næringsmiddeltilsyn).

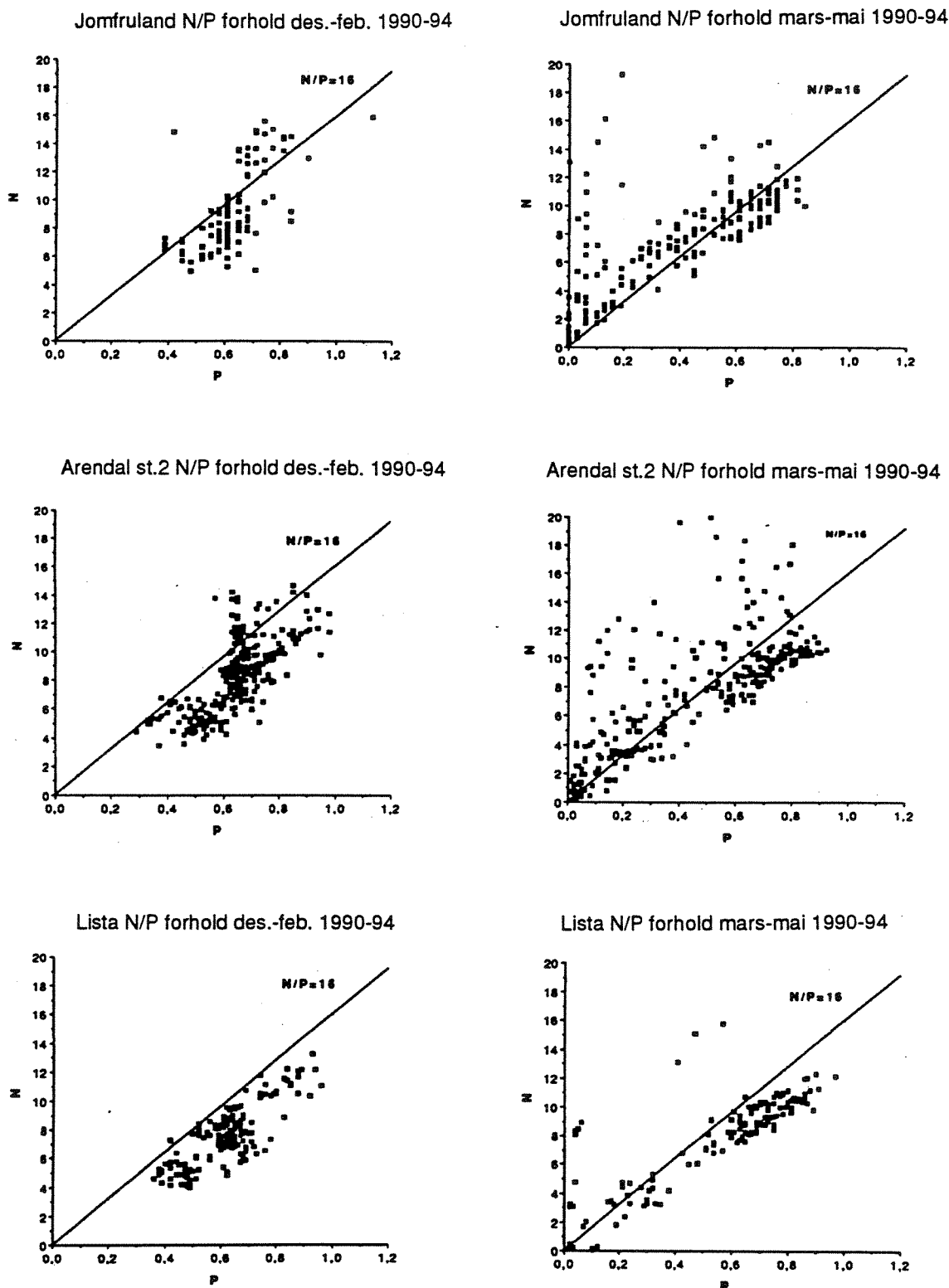
I det følgende skal vi ta for oss 2 arter, som har opptrådt relativt regelmessig langs kysten gjennom flere år.

Chrysochromulina spp. har etter at arten *C. polylepis* blomstret i mai 1988 og gjorde stor skade, forekommet hvert år i konsentrasjoner på minst 1 million celler/l (fig.75). Den har sin hovedsesong i mai-juni, men kan være rikelig tilstede også i juli og august. I mai 1994 forekom den lokalt minst like rikelig som i 1988, men ingen effekter på viltlevende organismer i strandsonen ble registrert. En test av giftighet utført ved hjelp av krepsdyret *Artemia* viste at *Chrysochromulina*-vannet var svakt toksisk, på nivå med det som eksponentielt voksende *C. polylepis* vanligvis har i kulturforsøk med algen (ref. Bente Edvardsen, Biologisk Inst. Univ. i Oslo). En ny og enda større oppblomstring i mai 1995 gav den samme erfaringen.

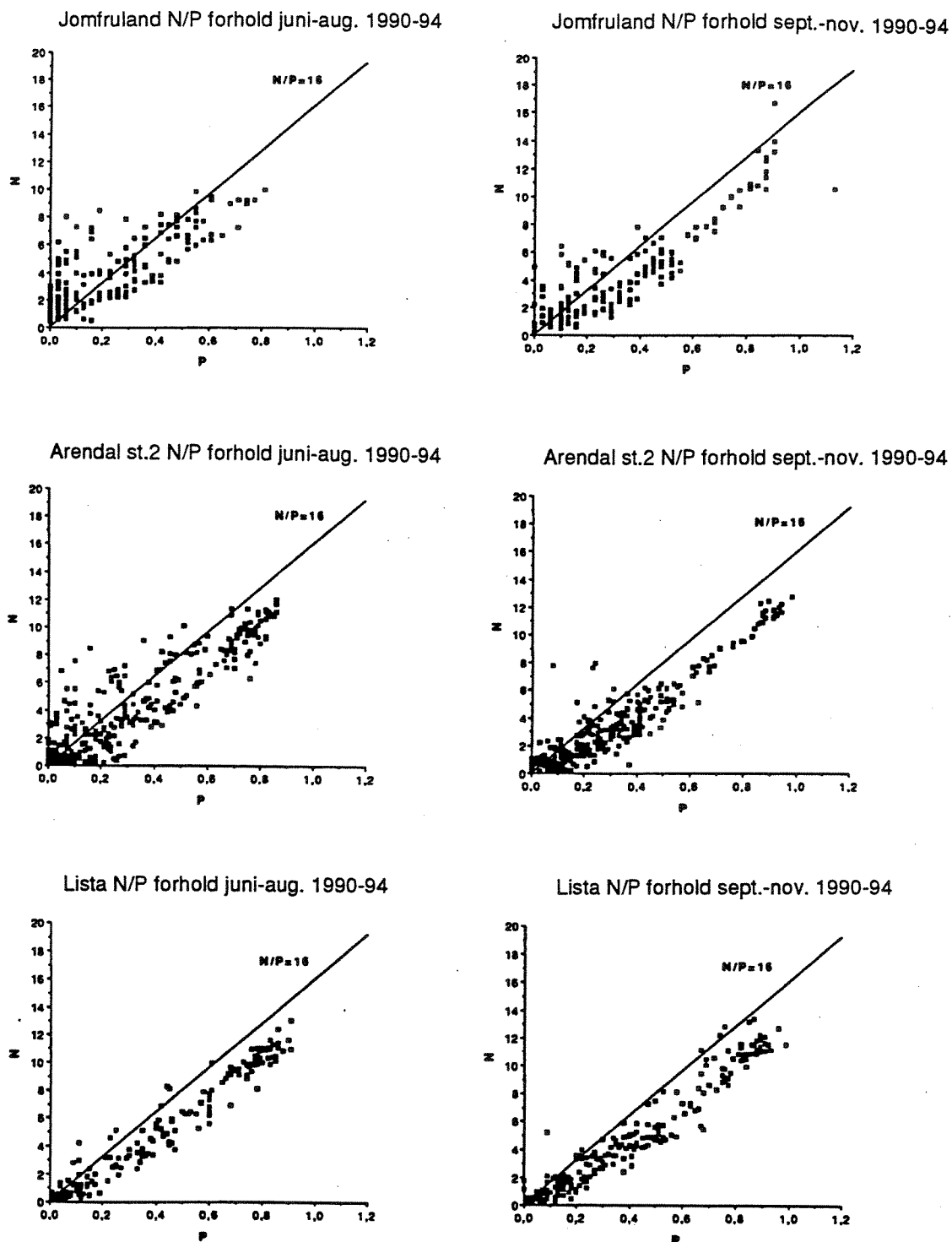
Dinoflagellaten, *Gyrodinium aureolum*, ble først registrert i Europa, som brunt vann langs kysten av Skagerrak høsten 1966. De senere år er den registrert hver sommer og eller høst, men enkelte år i bare ubetydelige mengder (fig.76). Den har sin sesong fra august og utover høsten. I masseforekomst gir den brunlig sjø og nedsatt siktdyp og svært høye klorofyllkonsentrasjoner. Den har gitt betydelig dødelighet på oppdrettsfisk opp gjennom årene, men oppdretterne synes nå å takle evt. masseforekomster bedre.

Både *Chrysochromulina* og *Gyrodinium* synes i hovedsak å være knyttet til kystvannet, og derved å opptre like hyppig fra Jomfruland til Lista. Oppblomstringene langs kysten av Skagerrak har rammet fjorder og skjærgård ved at algene er ført inn i disse områdene og evt. stuved sammen der. Pålandsstrøm og algenes evne til å svømme mot lyset (overflaten) har ofte forårsaket tette algeflak langs land. Fjordområder med liten sirkulasjonsmessig kontakt med kyststrømmen har gjennom årene blitt minst rammet av disse oppblomstringene, eks. indre deler av Oslofjorden, deler av Grenlandsfjordene og noen fjorder ved Kragerø og Farsund. Kunnskapen om disse algenes forekomst og giftighet i relasjon til næringssalter, inklusivt de antropogene, er mangelfull (Graneli, m.fl., 1993, Dahl og Tangen 1994).

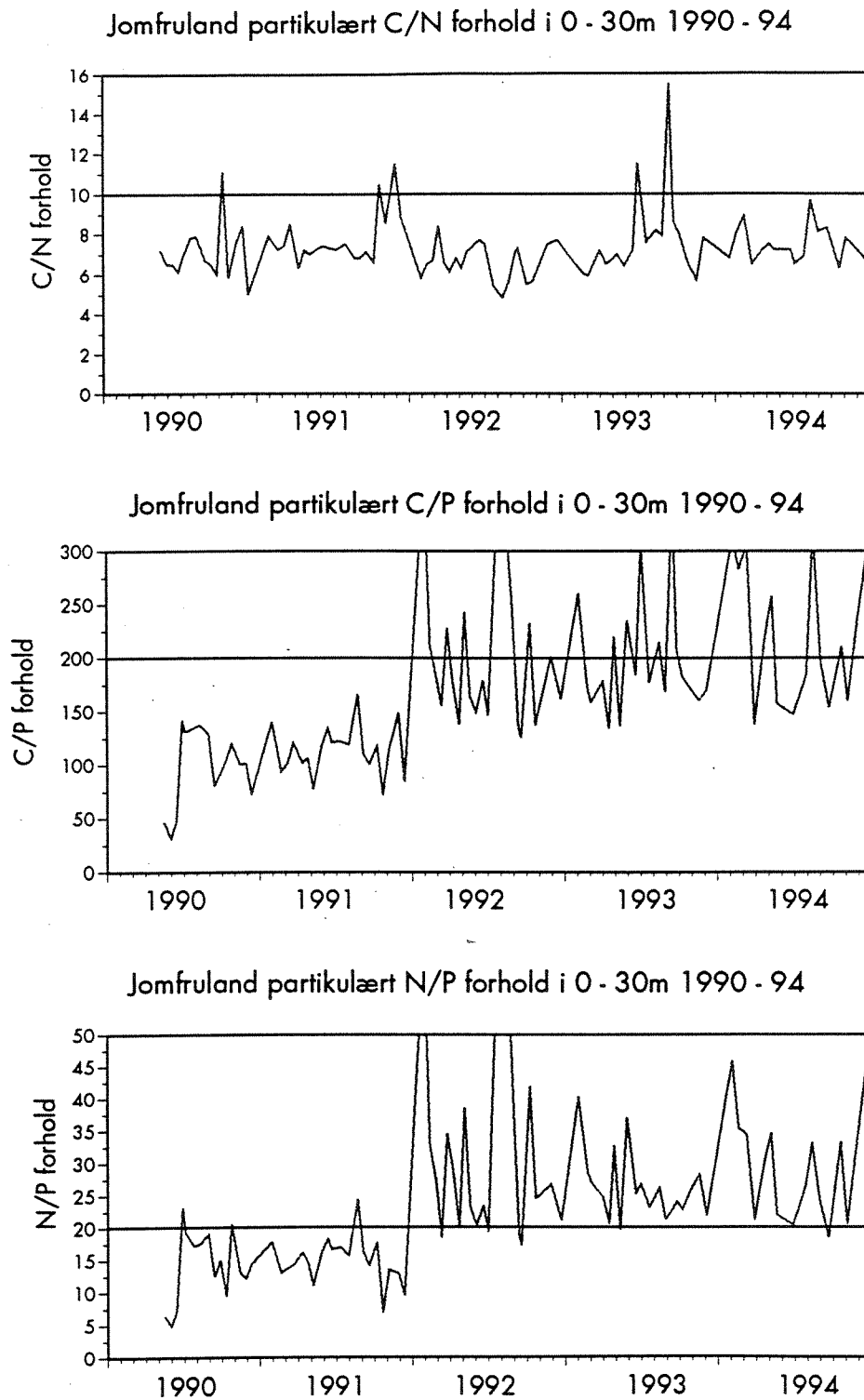
Tilsvarende er kunnskapen om forekomst og giftighet av andre alger langs vår kyst, som kan gjøre skjell giftige å spise, *Alexandrium* spp. og *Dinophysis* spp., svært mangelfull.



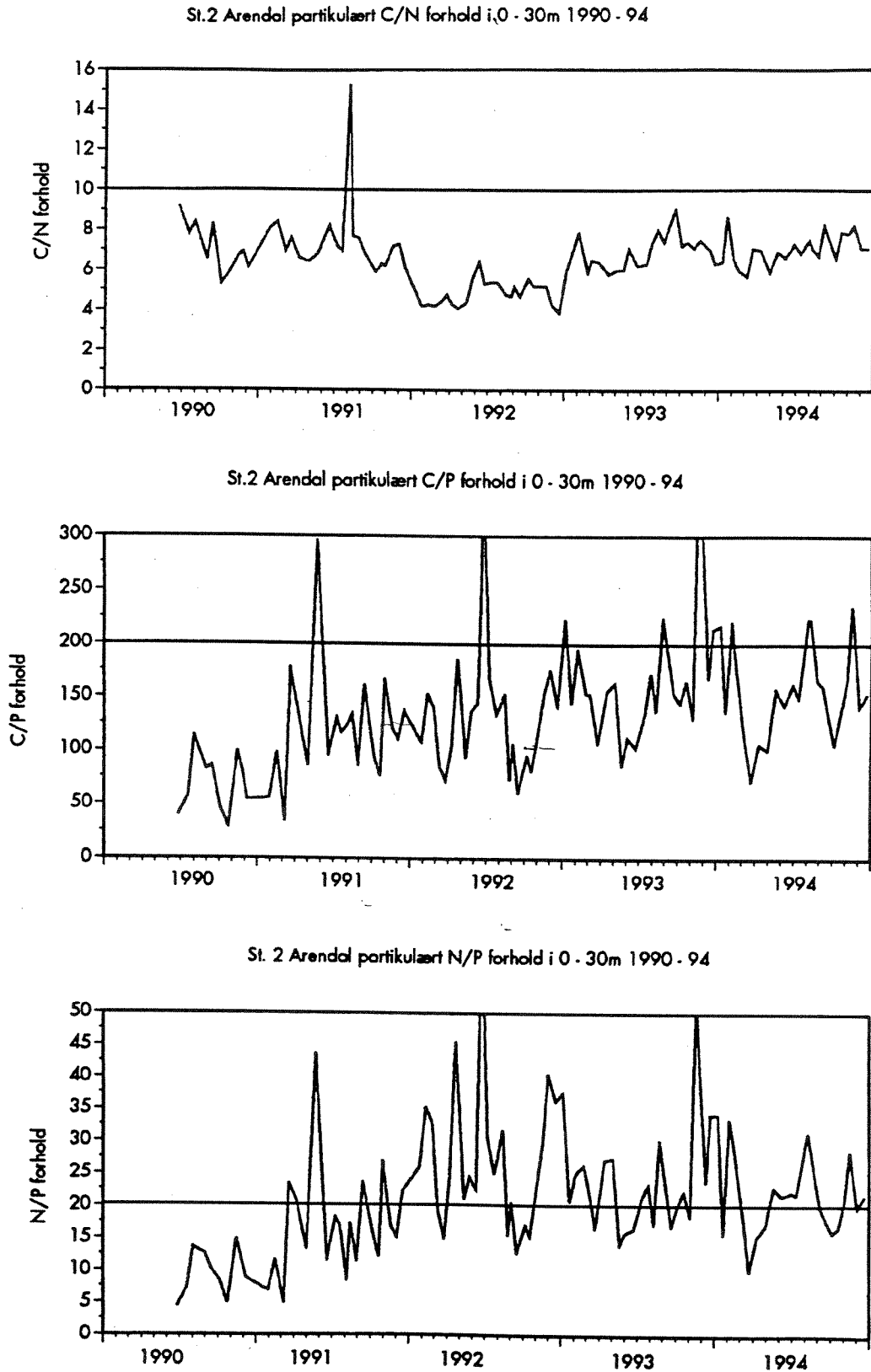
Figur 71. Det atomære forholdet mellom N (nitrat+nitritt+ammonium) og P (fosfat) desember-februar og mars- mai på stasjonene Jomfruland, Arendal st. 2 og Lista i 1990-94. Redfieldforholdet (N/P=16) er avmerket med en linje.



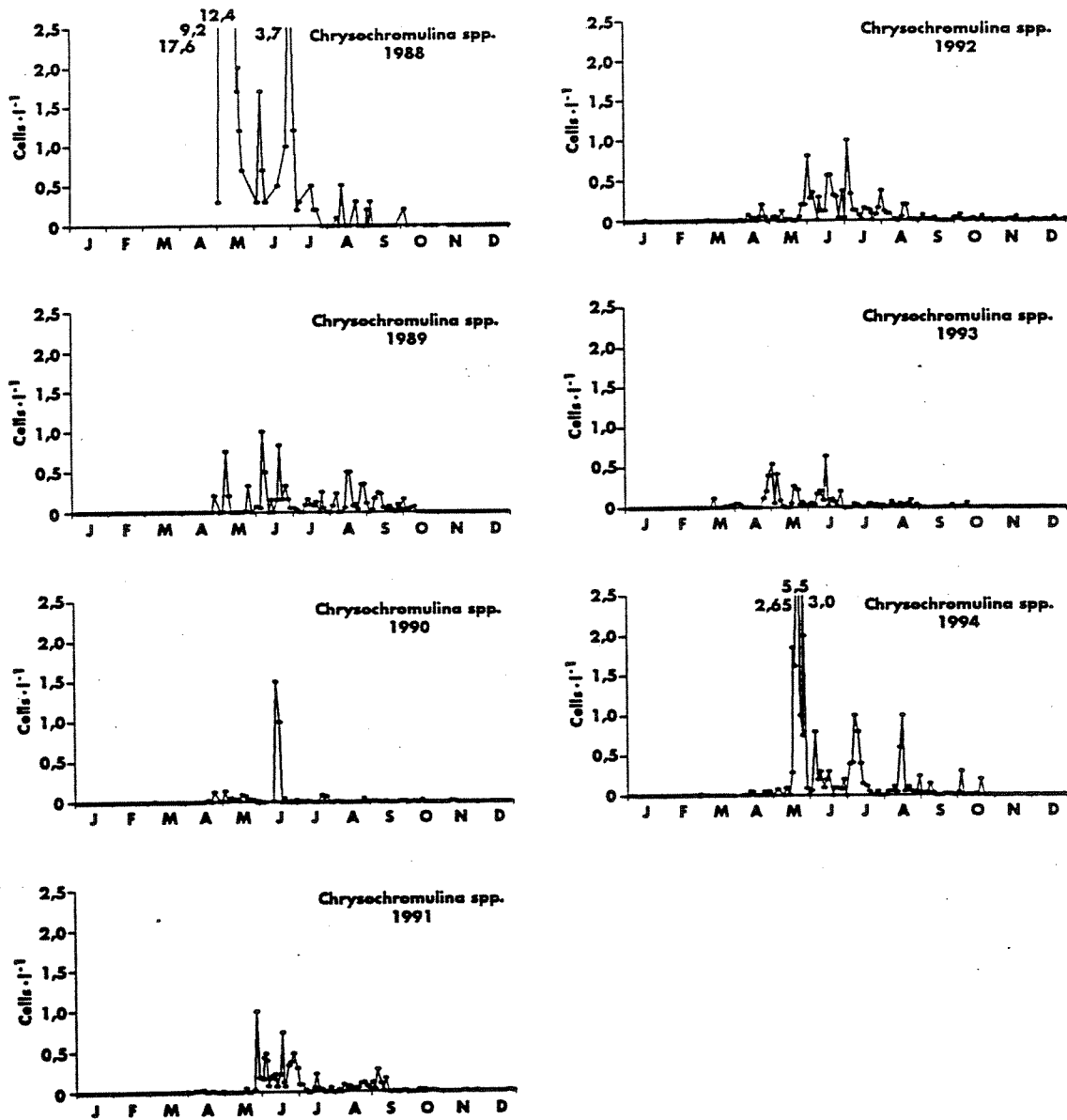
Figur 72. Det atomære forholdet mellom N (nitrat+nitritt+ammonium) og P (fosfat) juni-august og september-november på stasjonene Jomfruland, Arendal St. 2 og Lista i 1990-94. Redfieldforholdet (N/P=16) er avmerket med en linje.



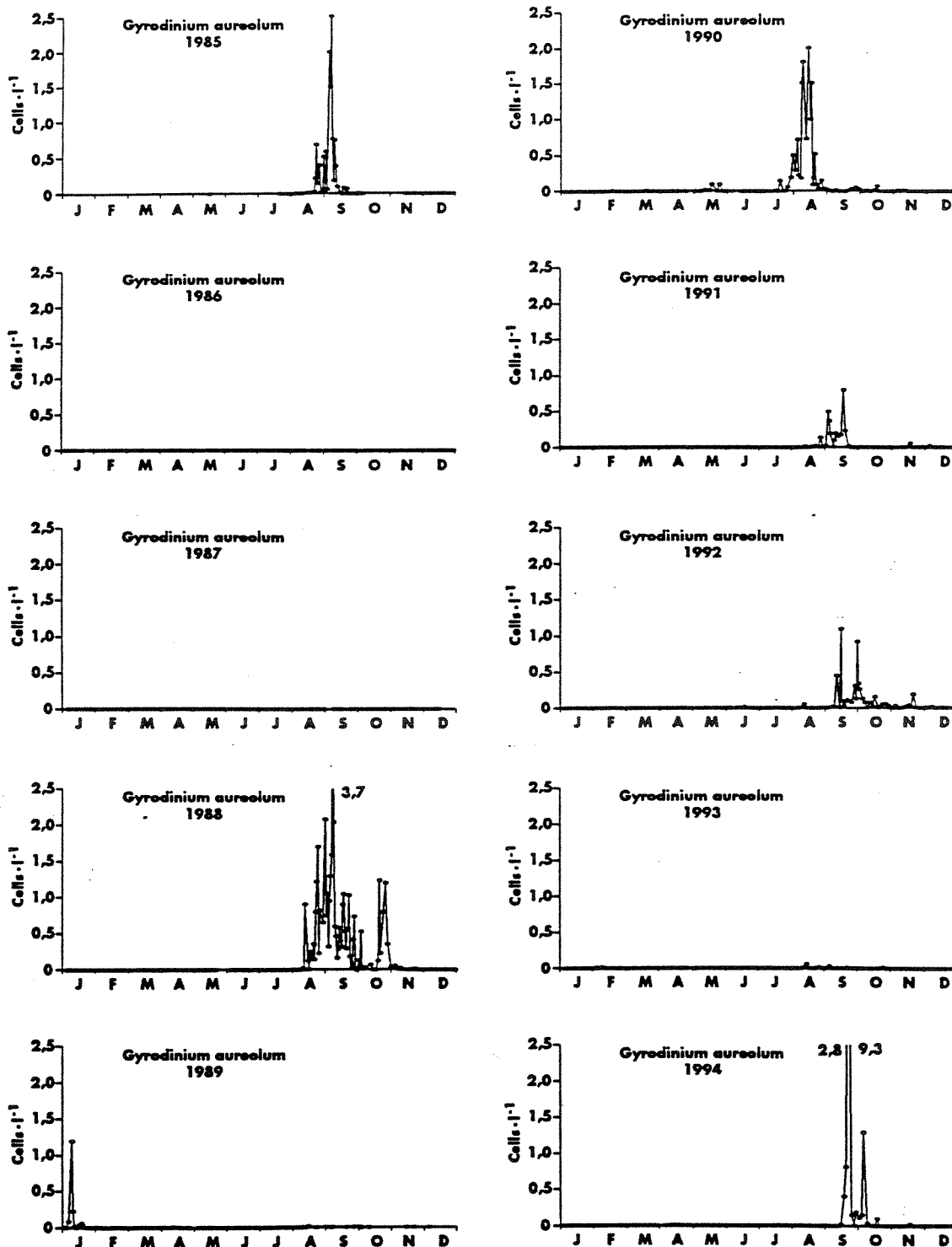
Figur 73. Det atomære forholdet mellom C (karbon), N (nitrogen) og P (fosfor) i partikulært materiale fra Jomfruland gjennom perioden 1990-94. Integriert verdi for de øvre 30 m. De integrerte linjer representerer kriterier for mulig N-begrensning ($C/N > 10$) eller P-begrensning ($C/P > 200$ og $N/P > 20$).



Figur 74. Det atomære forholdet mellom C (karbon), N (nitrogen) og P (fosfor) i partikulært materiale fra Arendal St. 2 gjennom perioden 1990-94. Integreert verdi for de øvre 30 m. De integrerte linjer representerer kriterier for mulig N-begrensning ($C/N > 10$) eller P-begrensning ($C/P > 200$ og $N/P > 20$).



Figur 75. Forekomsten av *Chrysochromulina* spp. (millioner celler pr. liter) i Flødevigen, Arendal for årene 1988-94. Konsentrasjoner fra 0- 3 meters dyp (1989-94 eller 0-5 meters dyp (1988)). Målingene er utført 3 ganger pr. uke.



Figur 76. Forekomsten av *Gyrodinium aureolum* (millioner celler pr. liter) i Flødevigen, Arendal for årene 1985-94. Konsentrasjoner fra 0-3 meters dyp (1989-94), fra 1 meters dyp (1985-87) og 0-5 meters dyp (1988). Målingene er utført 3 ganger pr. uke.

1.3.8. Bruk av SFTs kriterier for tilstandsvurdering.

SFT har publisert kriterier for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, virkninger av næringssalter (Rygg og Thélín, 1993). Kriteriene er utarbeidet på grunnlag av foreliggende data over næringssalter og andre eutrofieringsrelaterte variable fra norske fjorder og kystfarvann. De er foreløpig ikke anvendt på nye data i relativt åpne farvann i stor utstrekning.

Denne undersøkelsen har inkludert flere variable som inngår i dette klassifiseringsystemet: fosfat, total fosfor, nitrat, ammonium, totalnitrogen, klorofyll og siktedyp.

Ser vi på nitrat så faller de fleste målinger for alle stasjoner inn under god tilstand, men på alle stasjonene faller også flere målinger i både tilstandsklassene mindre god, nokså dårlig og dårligere. Det er dog en tendens mot best tilstand ved Lista. Målingene av de "dårligere" tilstandene faller ofte tidlig i sommersesongen, da nitrat bare er tatt ut av de øvre 10-20m og fortsatt finnes rikelig dypere ned. De høye verdiene skyldes vanligvis upwelling av litt dypere liggende vann, som naturlig har en del nitrat på den tiden. Også kraftig upwelling senere i sesongen kan gi "dårligere" tilstand med hensyn til nitrat.

I tabell 9 er hyppigheten av målinger innenfor de ulike tilstandsklasser både for vinter og sommer presentert. Bare målinger innefor fra 0, 5 og 10 meter er tatt med. For vintertilstanden viser de fire variable fosfat, total fosfor, nitrat og total nitrogen i store trekk det samme bildet for en stasjon (Arendal og Lista), og at tilstanden i store trekk er best ved Lista.

For sommerstiasjonen er ikke bildet fullt så klart. Total fosfor viser tendens til å falle innenfor litt dårligere tilstand enn de andre variable. Lista viser tendens til noe dårligere tilstand vurdert utfra fosfor enn utfra nitrogen, samtidig som denne stasjonen for fosfat gjennomgående viser dårligere tilstand enn stasjonene lengre øst.

En foreløpig konklusjon er at kriteriene synes nyttige og verdiene som skiller mellom ulike tilstander er i store trekk fornuftige. Muligens kan sjøens naturlige fosfatinnhold være litt undervurdert. Videre viser dette at i et hydrografisk dynamisk område som kysten av Skagerrak må enkeltmålinger vurderes utfra den foreliggende hydrografiske situasjonen, og det er trolig hensiktsmessig å vurdere tilstanden i et område først når man har et noe bredere datagrunnlag, inkludert middel- og medianverdier å vurdere utfra.

Tabell 9. Antall observasjoner (0-10m) av ulike variable gruppert i tilstandsklasser etter SFTs kriterier for miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann (Rygg & Thelin, 1993). Forklaring av tilstandsklasser: I = god, II = mindre god, III = nokså dårlig, IV = dårlig og V = meget dårlig.

	Vinter (nov.- febr.)					Sommer (mai-sep.)				
	Tilstandsklasser					Tilstandsklasser				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Jomfruland										
Fosfat	30	25	28	0	0	137	1	0	0	0
Tot-P	31	27	28	0	0	132	35	17	0	0
Nitrat	35	11	20	0	0	93	31	11	3	0
Tot-N	51	24	11	0	0	110	49	15	3	0
Klorofyll-a						101	21	11	6	0
Siktedyp						34	10	1	1	0
Jomfrulands- rennen										
Siktedyp						23	9	11	3	0
Arendal St. 2										
Fosfat	39	34	20	0	0	117	7	2	4	0
Tot-P	43	22	28	0	0	76	26	24	3	0
Nitrat	47	31	15	0	0	107	9	8	6	0
Tot-N	75	15	3	0	0	103	21	6	0	0
Siktedyp						33	5	3	0	0
Lista										
Fosfat	37	27	2	0	0	65	6	9	0	0
Tot-P	42	23	1	0	0	48	25	7	0	0
Nitrat	38	26	2	0	0	60	7	11	2	0
Tot-N	66	0	0	0	0	80	0	0	0	0
Klorofyll-a						15	0	2	1	0
Siktedyp						21	4	2	0	0

2. Bløtbunnsundersøkelser

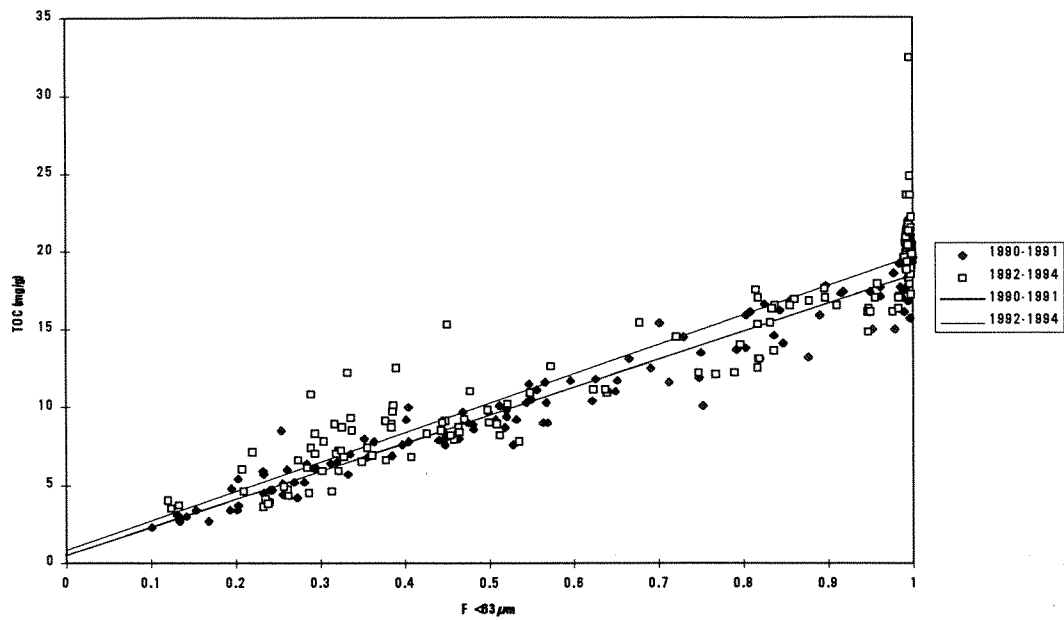
2.1. Resultater - Sedimenter

Som parametre for innholdet av organisk materiale i sedimentet er det benyttet totalt organisk karbon (TOC), nitrogen (N) og glødetap. Forholdet mellom vekt glødetap og vekt TOC varierte mellom 3 og 14, med et gjennomsnitt på 7.4. Dette er høyere enn forventet ut i fra det teoretiske innhold av karbon i organisk materiale, og også høyere enn hva som er observert ved enkelte andre undersøkelser. Glødetap omfatter muligens noe mer enn det organiske materialet i sedimentet, muligens krystallvann. Det vil bli vurdert om det har noen hensikt å fortsette glødetapsanalysene.

Innholdet av både total organisk karbon og glødetap i sedimentet er sterkt korrelert med sedimentets kornstørrelse, uttrykt som andelen (F) av finpartikler (partikler med mindre diameter enn 63 µm). Regresjonsligning basert på resultatene i 1990 og 1991 fra de 128 grabbprøvene fra utaskjærs stasjoner med bunndyp på 100 m eller mer (alle stasjoner bortsett fra A50, B50, B190, C70, C160 og W100) ble beregnet: $TOC = 18.0 * F + 0.48$ (Aure *et al* 1993a). I det følgende omtales denne som "normallinjen". Regresjonsligning basert på resultatene i 1992-1994 fra de 160 grabbprøvene fra utaskjærs stasjoner med bunndyp på 100 m eller mer ble beregnet: $TOC = 18.9 * F + 0.83$ (Figur 77), altså litt høyere enn regresjonen for 1990-1991. At det var høyere TOC i 1992-94 enn i 1990-91 behøver ikke å være en tidstendens, men kan skyldes at noen stasjoner ikke var felles for de to periodene.

De målte TOC-verdiene i bulk prøve (TOC_{bulk}) fra alle år ble på grunnlag av den første regresjonsligningen ("normallinjen") omregnet til et forventet TOC-innhold (TOC_{63}) hvis alt sediment i prøven hadde vært finere enn 63 µm: $TOC_{63} = TOC_{bulk} + 18.0 * (1-F)$, dvs. at avstanden mellom TOC_{bulk} og normallinjen ble addert til normallinjens verdi ved $F=1$ (som er 18.48). Dette ble gjort for å oppnå en objektiv sammenligning av mengden TOC på de forskjellige stasjonene i de forskjellige år.

Tabell 14 viser verdier for sedimentparametrene i årene 1990-1994. Data for hver enkelt grabb i 1994 finnes i datarapporten (Rygg 1995). Der er også nitrogenverdiene inkludert. Ikke noen av parametrene antyder en tidstendens på noen av stasjonene i perioden 1990-1994.



Figur 77. Plott og regresjonslinje av total organisk karbon (TOC) mot andelen av finmateriale (F <63) i sedimentet på utaskjærs stasjoner i 100-460 m dyp i 1990-1991 (128 grabbprøver) og i 1992-1994 (160 grabbprøver). Regresjonsligningene er vist i teksten.

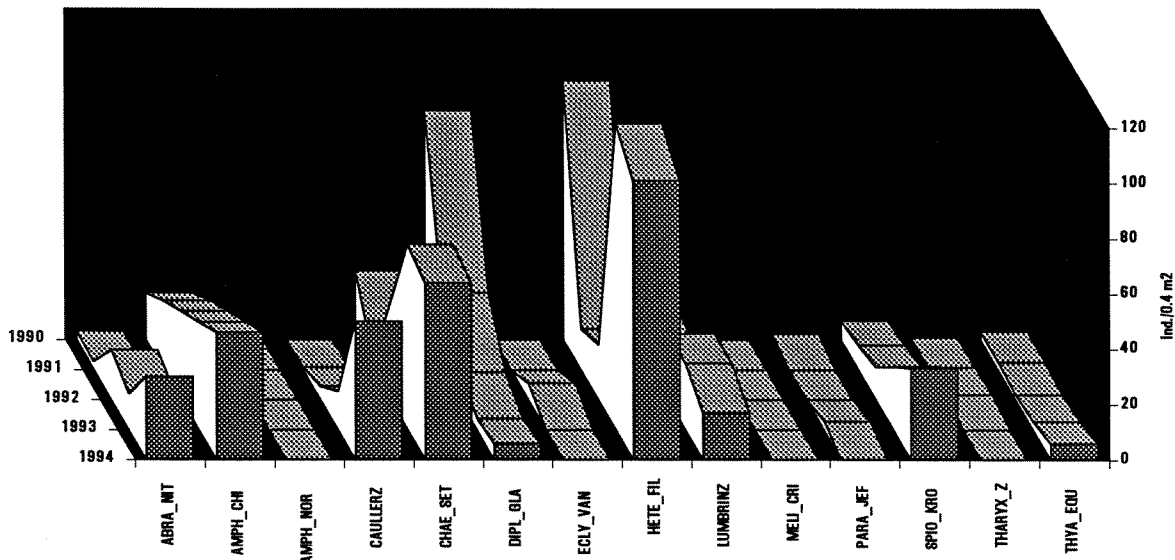
2.2. Resultater - Bløtbunnsfauna

2.2.1. Faunaens artssammensetning

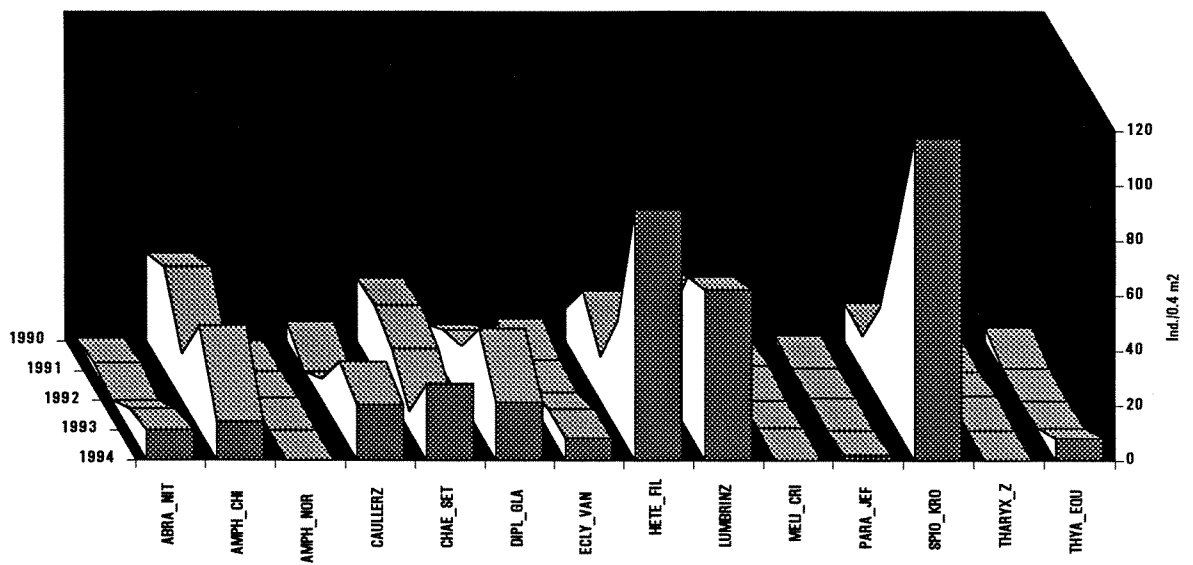
I Figur 78-94 er de 14 vanligste artenes individtall pr. år vist for 17 stasjoner (én stasjon pr. figur). Det er de samme 14 artene som er vist på alle figurene. Som "vanligste" arter er definert de artene som utgjorde minst 10% av alle individer på minst én stasjon i minst ett av årene, *og* minst 5% på samme stasjon i minst tre av årene. Figurene illustrerer artenes fluktuasjoner fra år til år i undersøkelsesperioden og forskjellene mellom stasjonene. Tabeller over de vanligste artene på hver stasjon finnes i Tabell 16-32. De komplette artslistene finnes i datarapporten (Rygg 1995).

Kodene med tilhørende artsnavn er vist under.

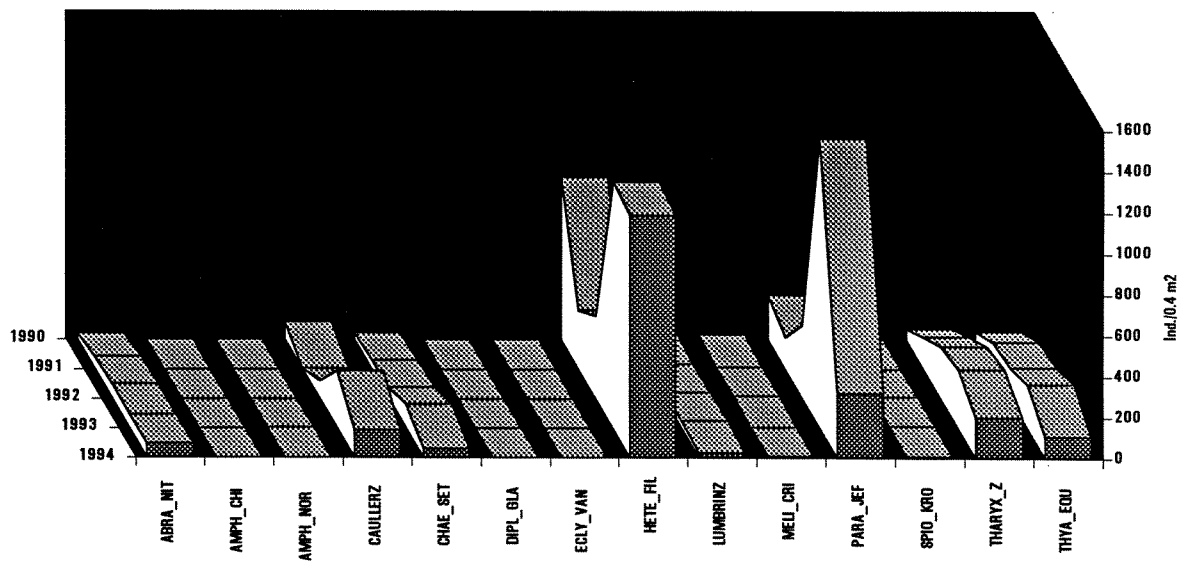
ABRA_NIT	= <i>Abra nitida</i>	Musling
AMPH_CHI	= <i>Amphiura chiajei</i>	Slangestjerne
AMPH_NOR	= <i>Amphilepis norvegica</i>	Slangestjerne
CAULLERZ	= <i>Caulleriella sp</i>	Mangebørstemark
CHAE_SET	= <i>Chaetozone setosa</i>	Mangebørstemark
DIPL_GLA	= <i>Diplocirrus glaucus</i>	Mangebørstemark
ECLY_VAN	= <i>Eclysippe vanelli</i>	Mangebørstemark
HETE_FIL	= <i>Heteromastus filiformis</i>	Mangebørstemark
LUMBRINZ	= <i>Lumbrineris spp</i>	Mangebørstemark
MELI_CRI	= <i>Melinna cristata</i>	Mangebørstemark
PARA_JEF	= <i>Paramphinome jeffreysii</i>	Mangebørstemark
SPIO_KRO	= <i>Spiophanes kroeyeri</i>	Mangebørstemark
THARYX_Z	= <i>Tharyx sp</i>	Mangebørstemark
THYA_EQU	= <i>Thyasira equalis</i>	Musling



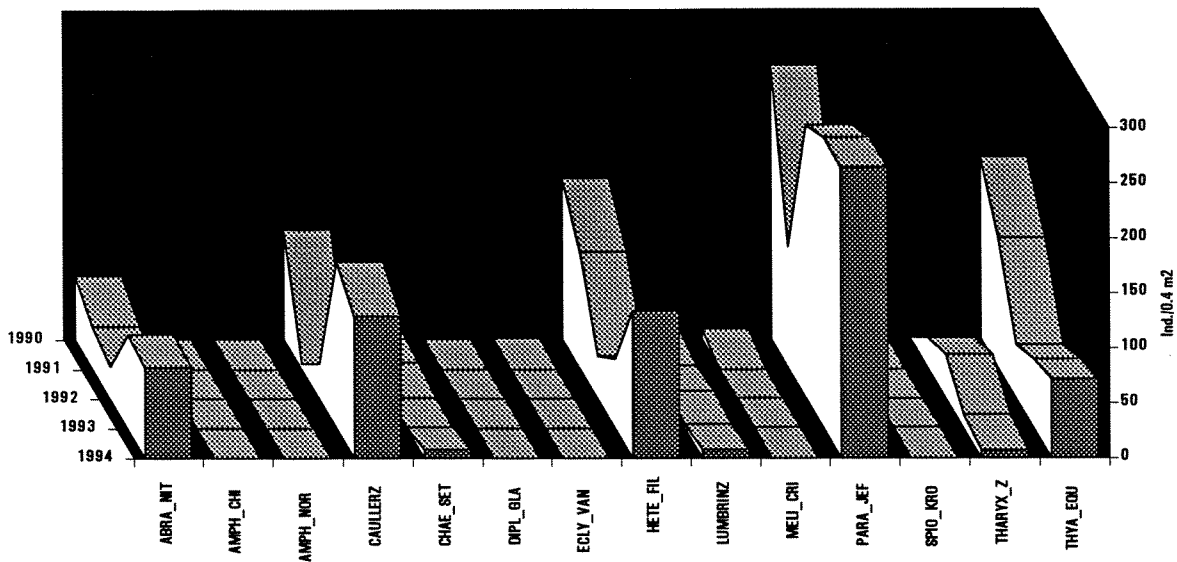
Figur 78. De vanligste artenes individtall på stasjon A50 i 1990-1994.



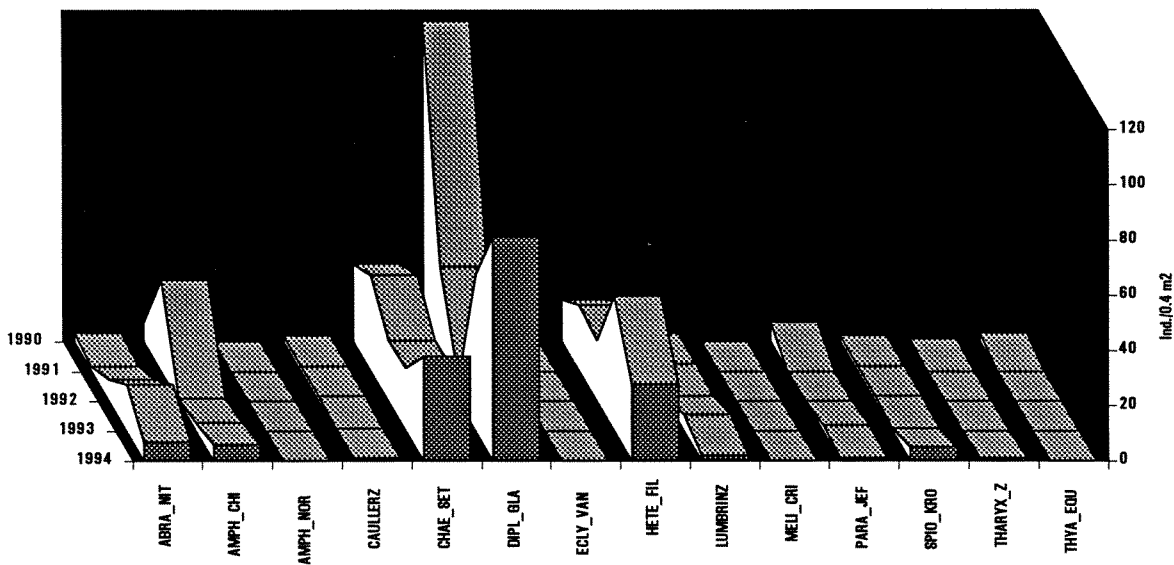
Figur 79. De vanligste artenes individtall på stasjon A100 i 1990-1994.



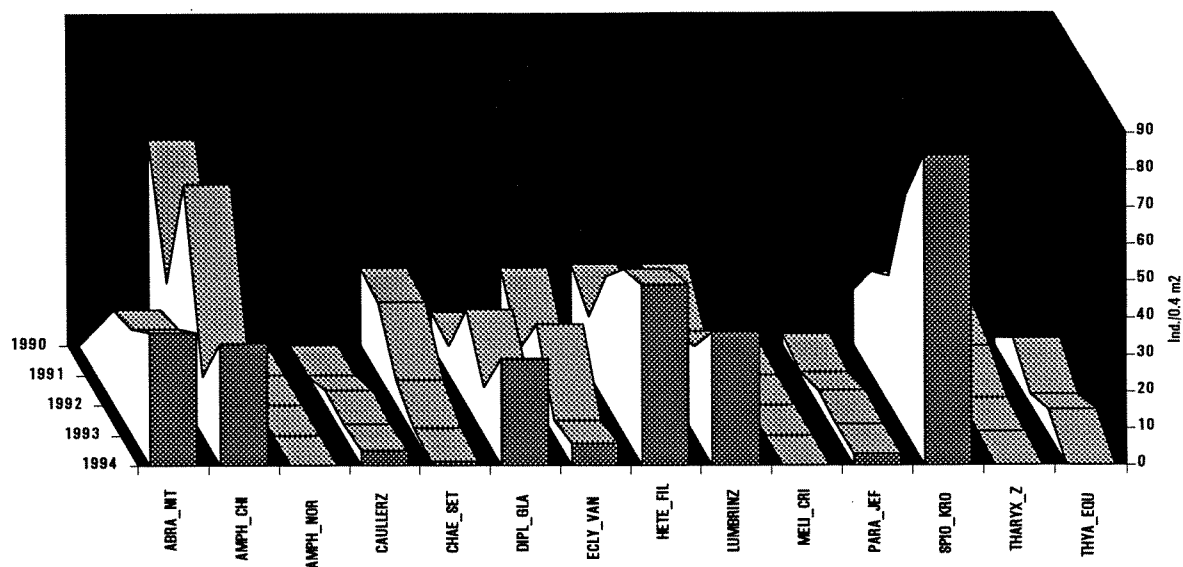
Figur 80. De vanligste artenes individtall på stasjon A360 i 1990-1994.



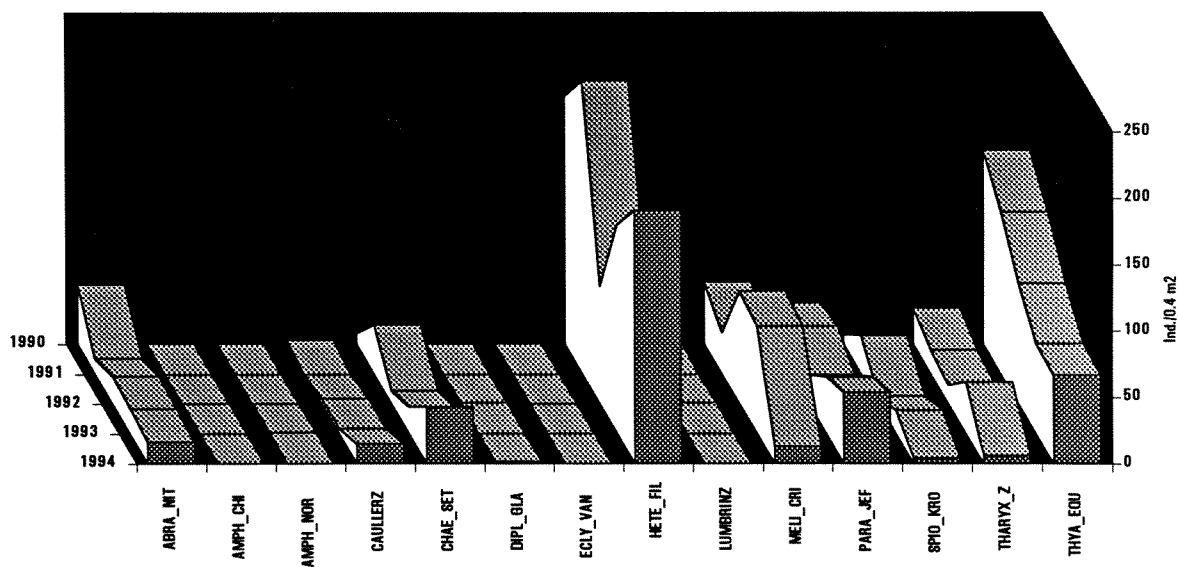
Figur 81. De vanligste artenes individtall på stasjon A460 i 1990-1994.



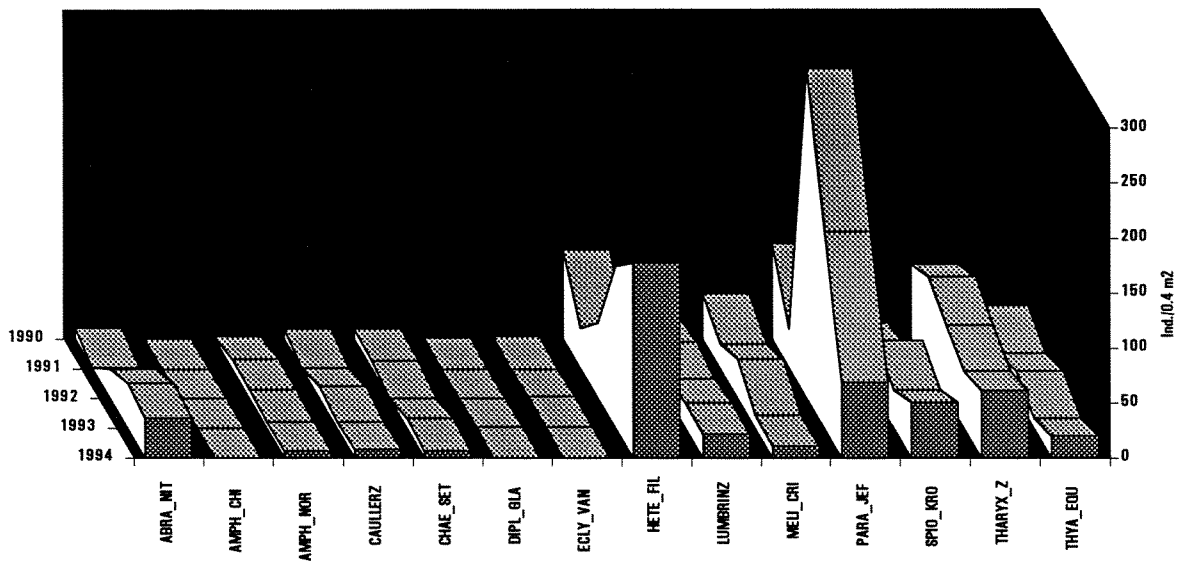
Figur 82. De vanligste artenes individtall på stasjon B50 i 1990-1994.



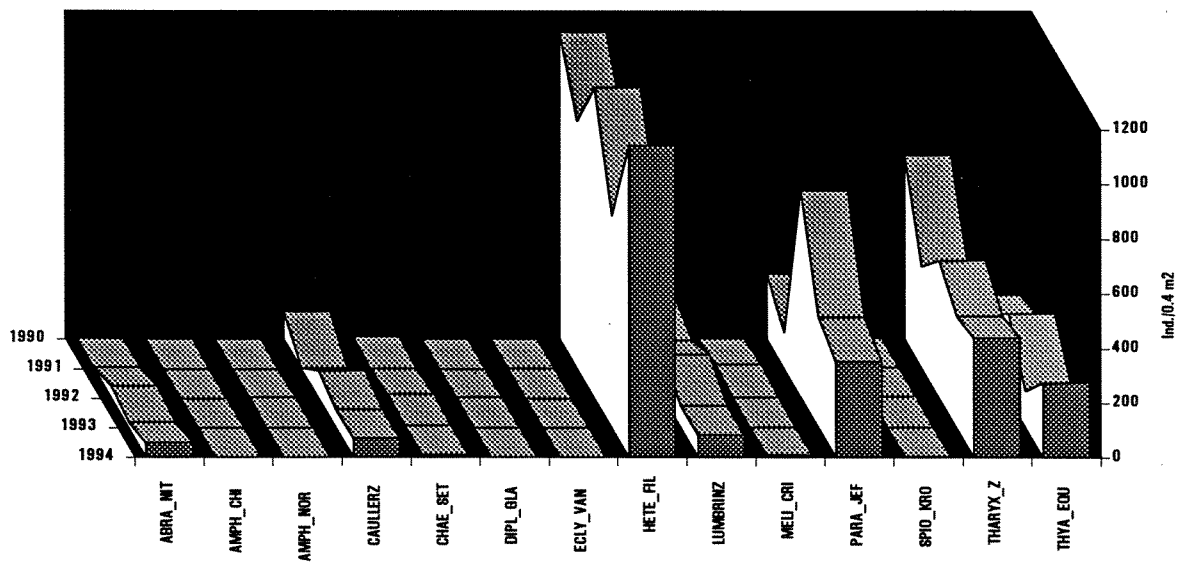
Figur 83. De vanligste artenes individtall på stasjon B100 i 1990-1994.



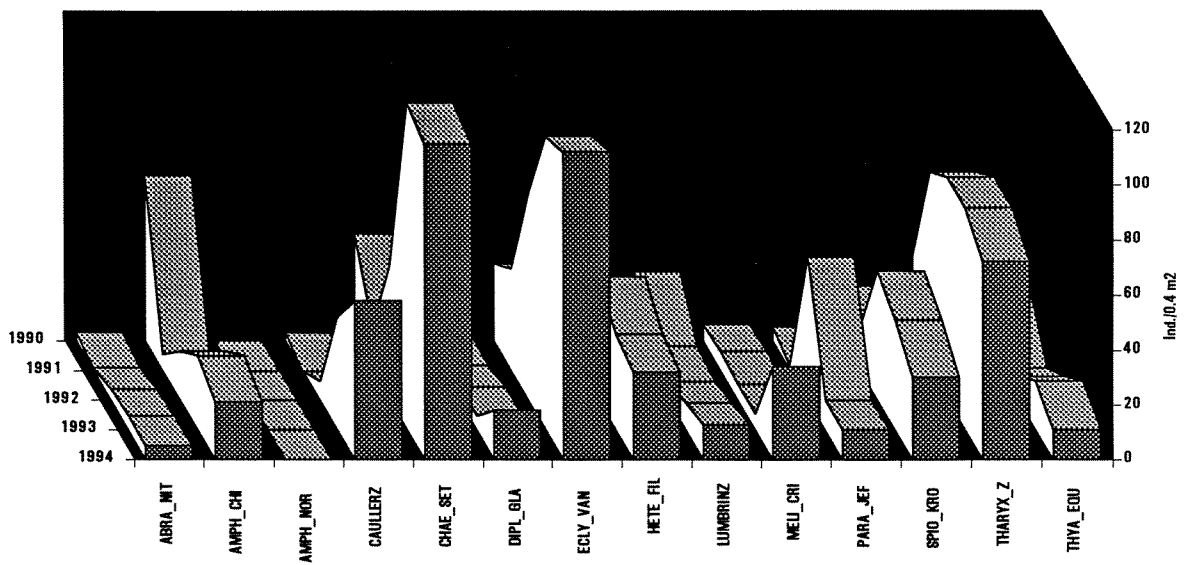
Figur 84. De vanligste artenes individtall på stasjon B190 i 1990-1994.



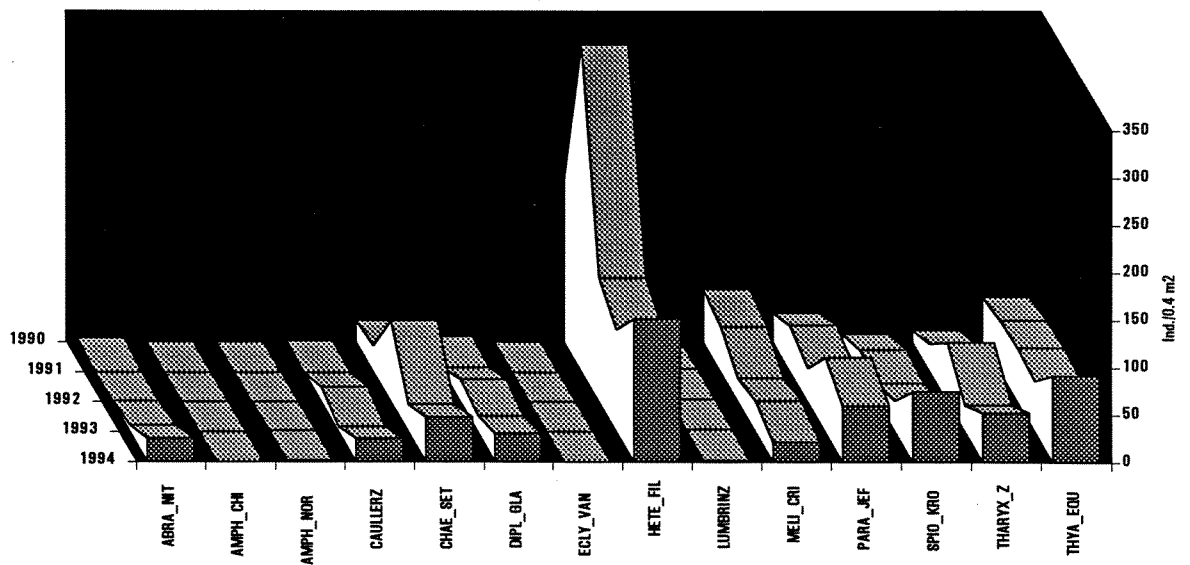
Figur 85. De vanligste artenes individtall på stasjon B200 i 1990-1994.



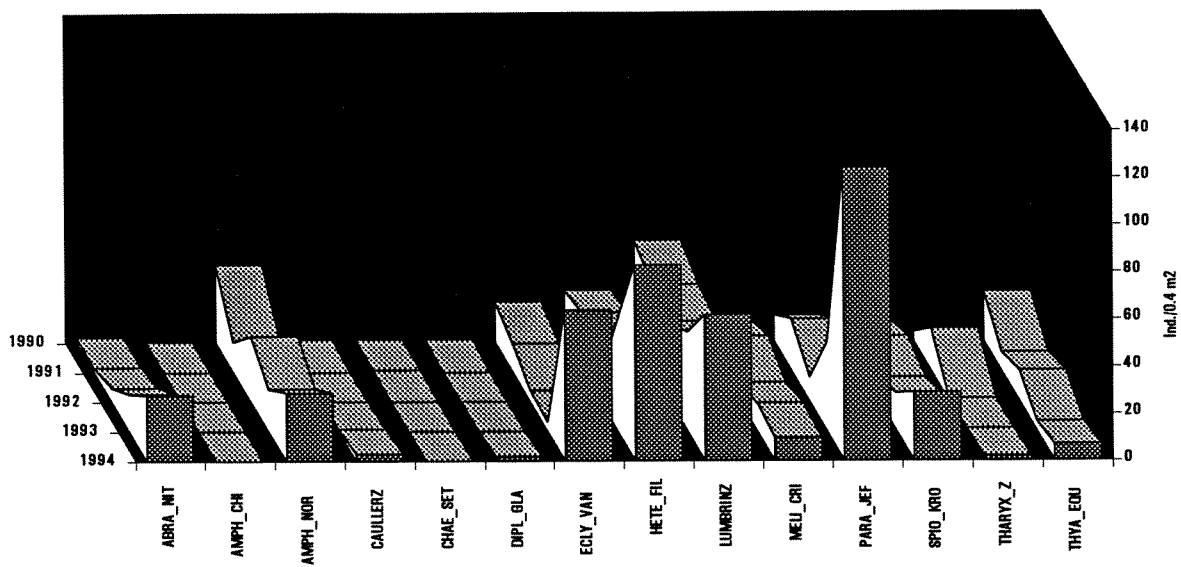
Figur 86. De vanligste artenes individtall på stasjon B350 i 1990-1994.



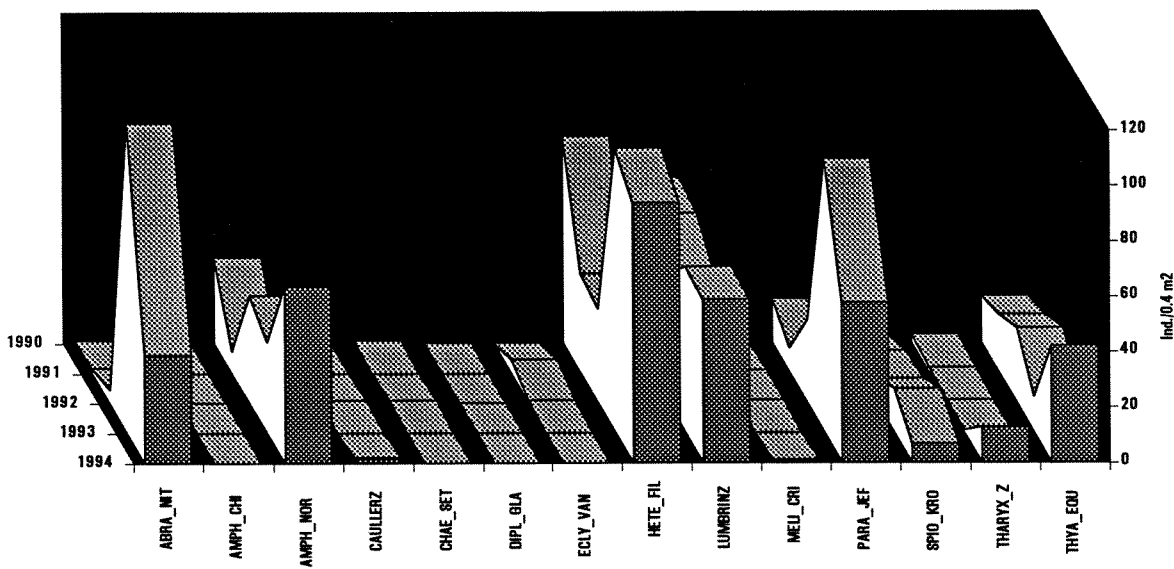
Figur 87. De vanligste artenes individtall på stasjon C120 i 1990-1994.



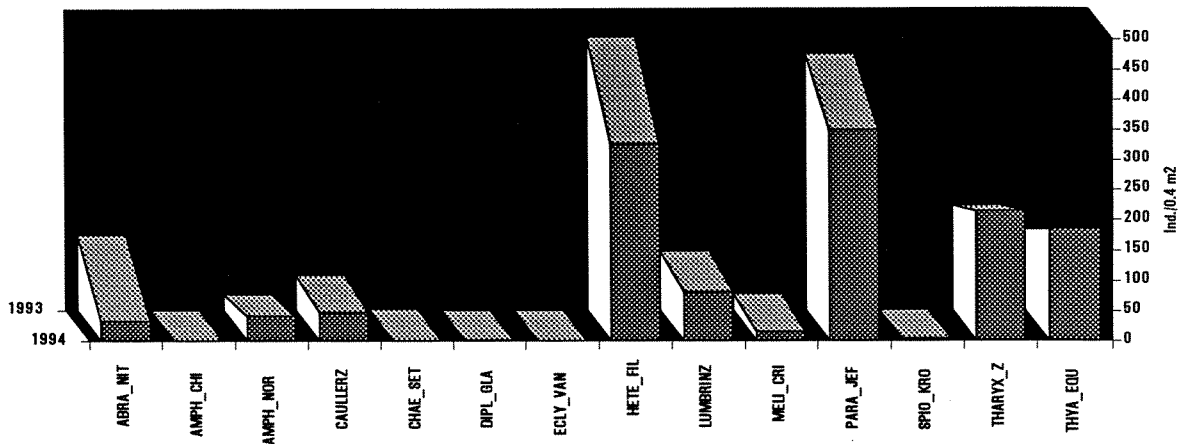
Figur 88. De vanligste artenes individtall på stasjon C160 i 1990-1994.



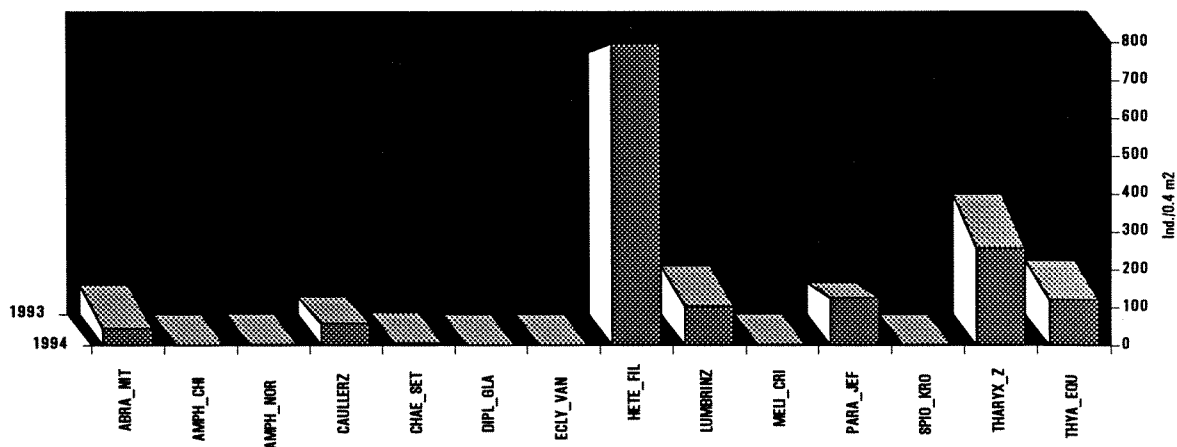
Figur 89. De vanligste artenes individtall på stasjon C220 i 1990-1994.



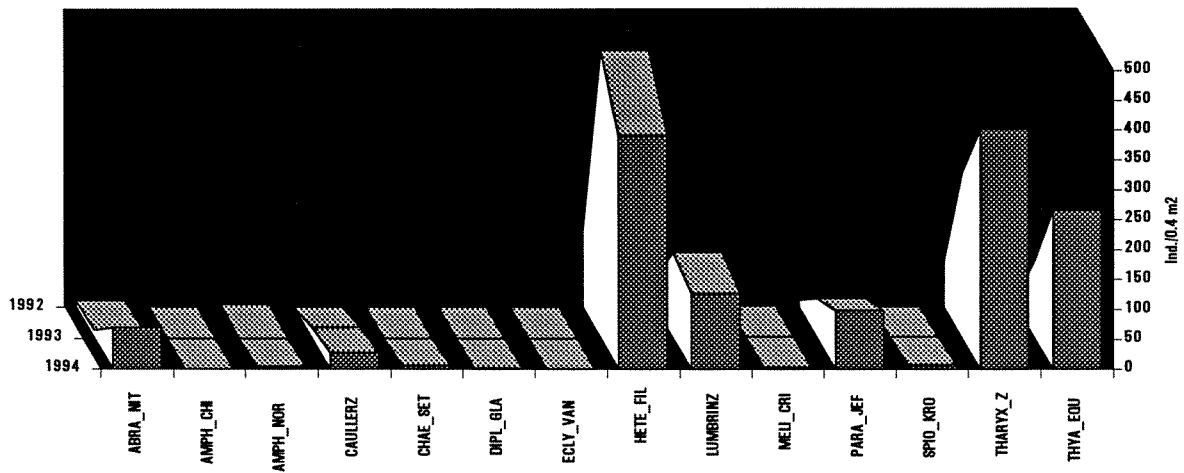
Figur 90. De vanligste artenes individtall på stasjon C380 i 1990-1994.



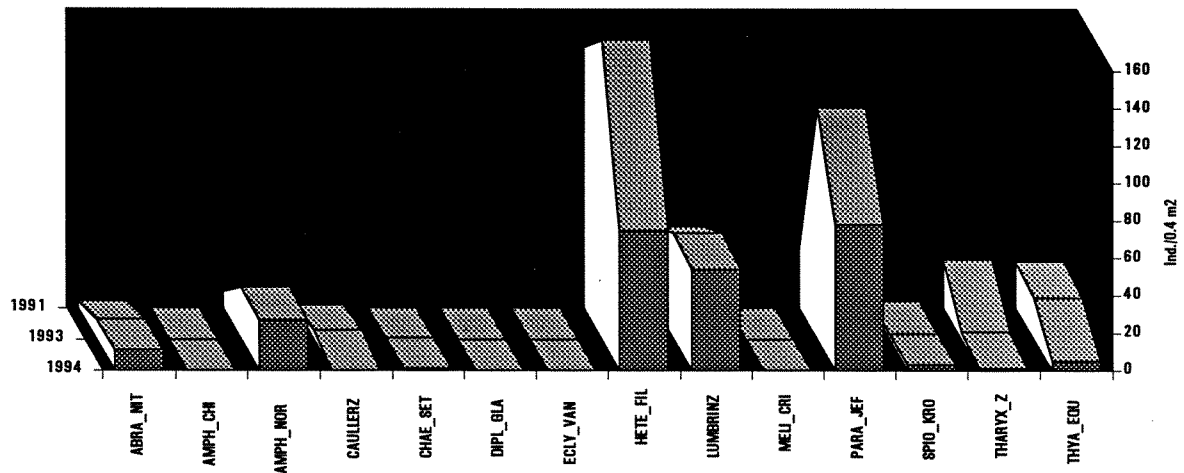
Figur 91. De vanligste artenes individtall på stasjon U340 i 1993-1994.



Figur 92. De vanligste artenes individtall på stasjon V380 i 1993-1994.



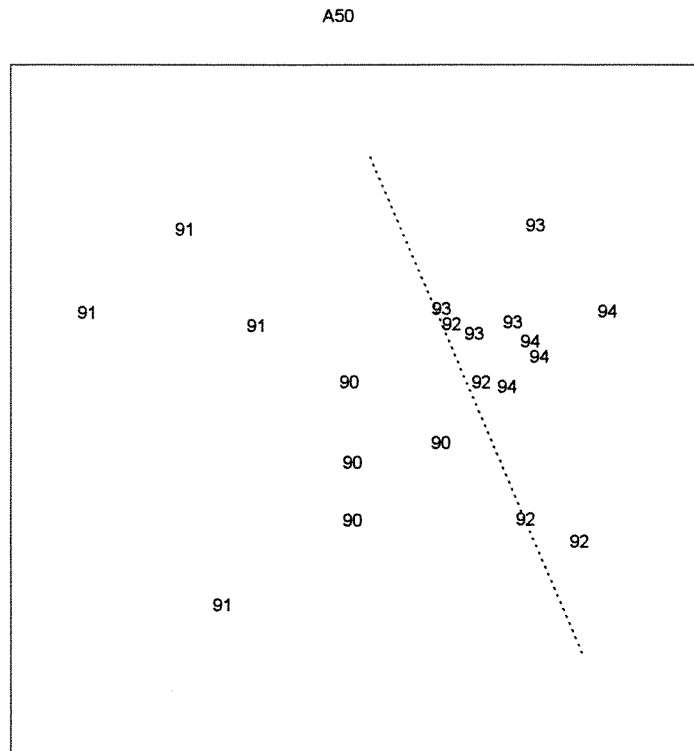
Figur 93. De vanligste artenes individtall på stasjon X350 i 1992-1994.



Figur 94. De vanligste artenes individtall på stasjon Y320 i 1991-1994.

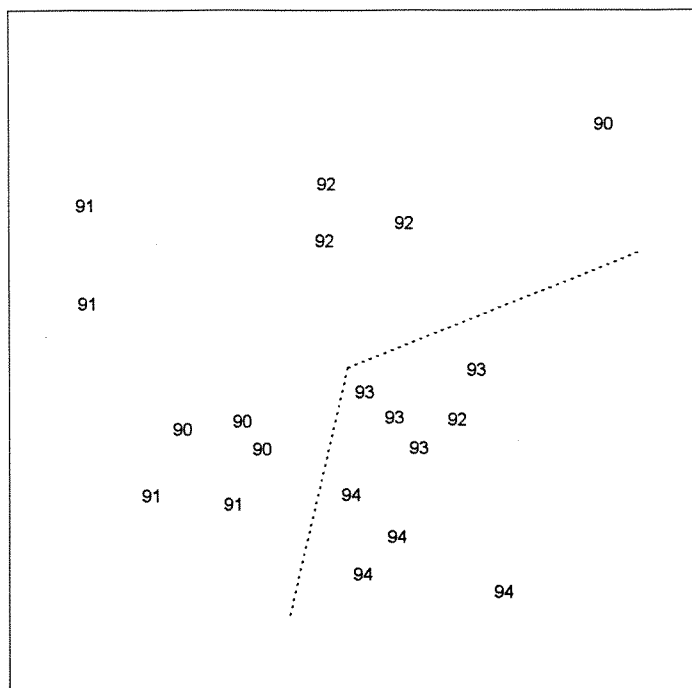
2.2.2. Likhetsanalyser

Figur 95-111 viser MDS-plott av de enkelte grabbprøver på hver stasjon i årene 1990-1994. Stasjoner som ikke ble prøvetatt i 1993-1994 er ikke vist i disse figurene. Tendenser til forskjeller mellom år er antydnet med prikkede linjer i figurene og er omtalt i figurtekstene. Det er ikke testet om forskjellene er signifikante. Dette er aktuelt når resultater fra flere år foreligger. Selv om forskjellene er signifikante, kan de skyldes naturlige svingninger i populasjonene.



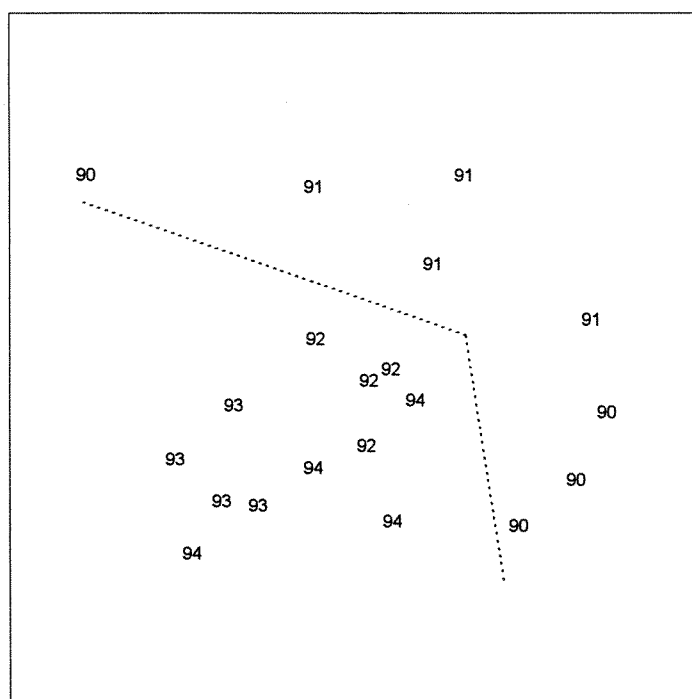
Figur 95. MDS-plott av de enkelte grabbprøver på stasjon A50 i 1990-1994. Det er en tendens til endring fra 1990/91 til 1992/93/94.

A100



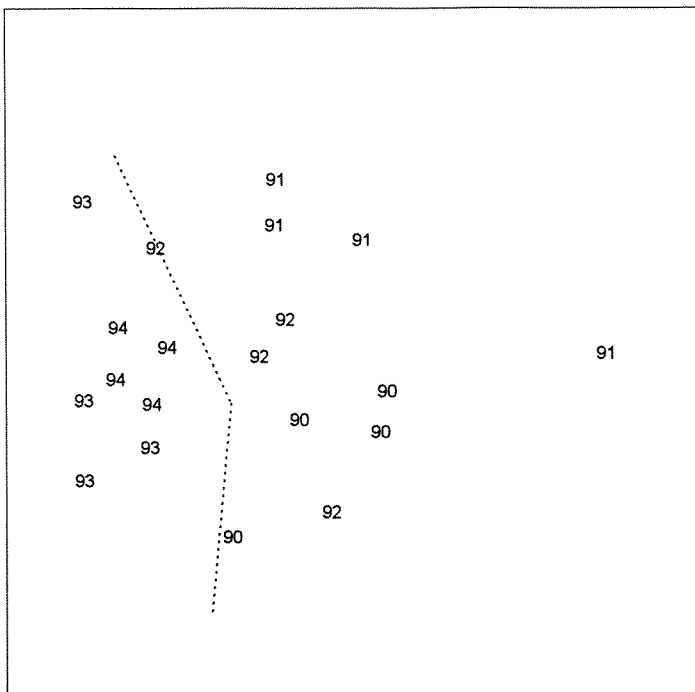
Figur 96. MDS-plott av de enkelte grabbprøver på stasjon A100 i 1990-1994. Det er en tendens til endring fra 1990/91/92 til 1993/94.

A360



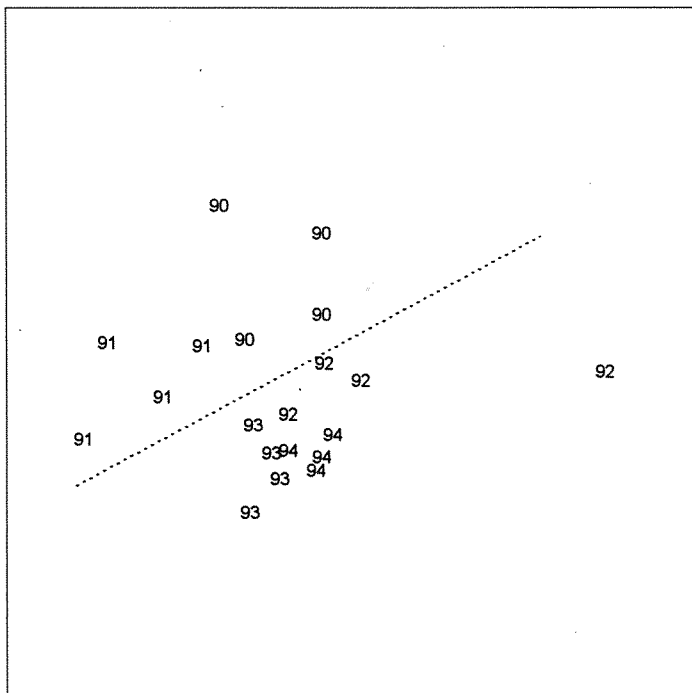
Figur 97. MDS-plott av de enkelte grabbprøver på stasjon A360 i 1990-1994. Det er en tendens til endring fra 1990/91 til 1992/93/94.

A460



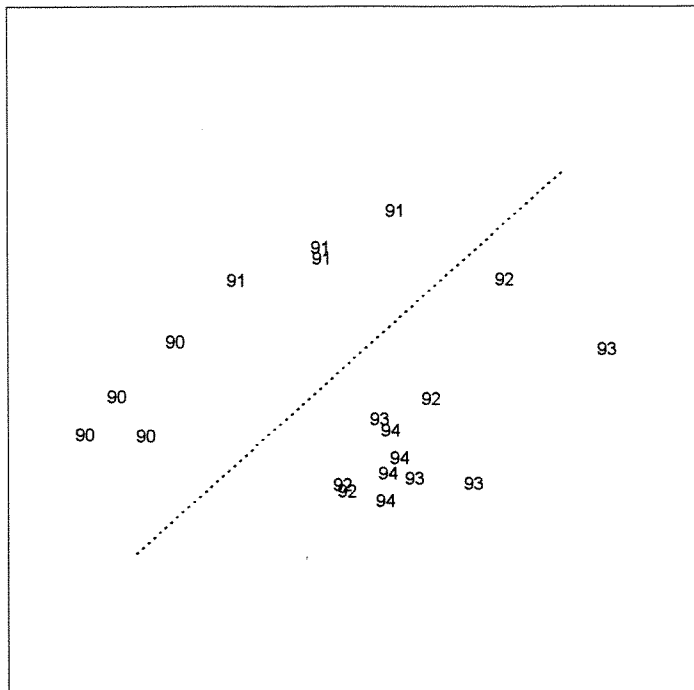
Figur 98. MDS-plott av de enkelte grabbprøver på stasjon A460 i 1990-1994. Det er en tendens til endring fra 1990/91/92 til 1993/94.

B50



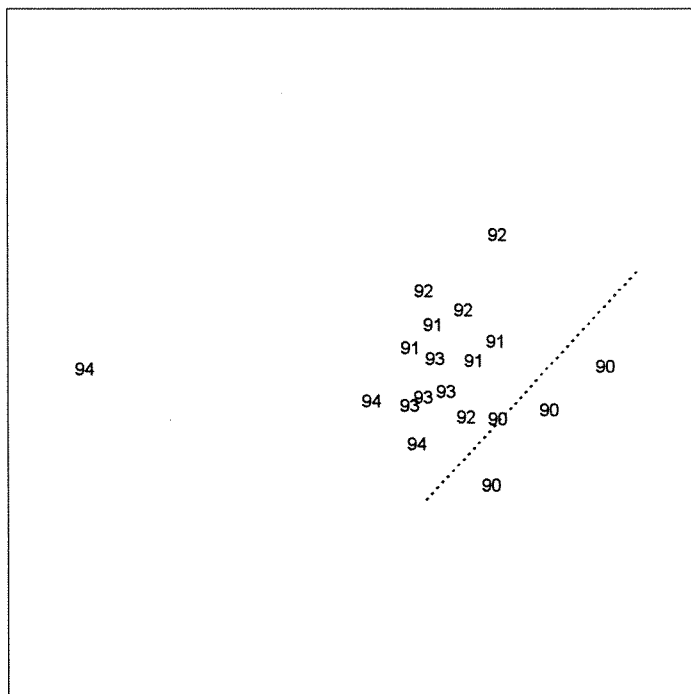
Figur 99. MDS-plott av de enkelte grabbprøver på stasjon B50 i 1990-1994. Det er en tendens til endring fra 1990/91 til 1992/93/94.

B100

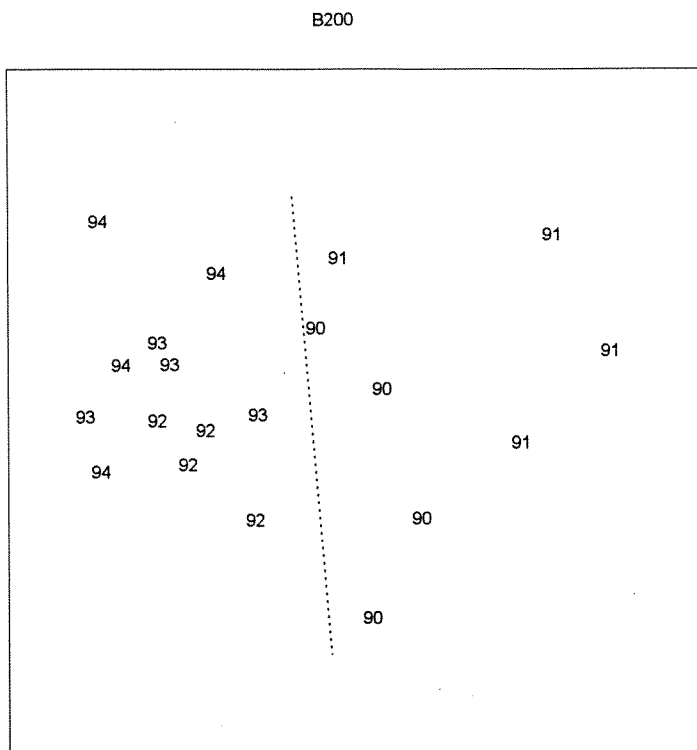


Figur 100. MDS-plott av de enkelte grabbprøver på stasjon B100 i 1990-1994. Det er en tendens til endring fra 1990/91 til 1992/93/94.

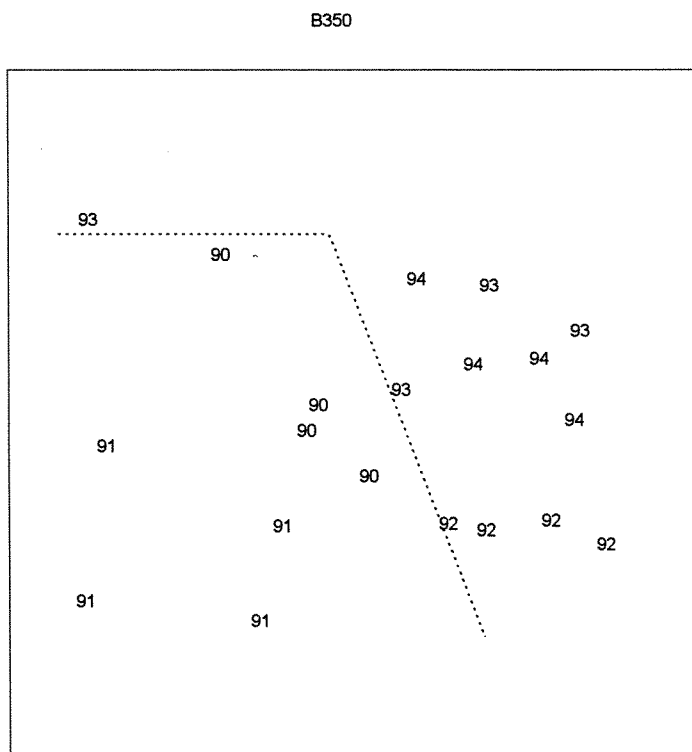
B190



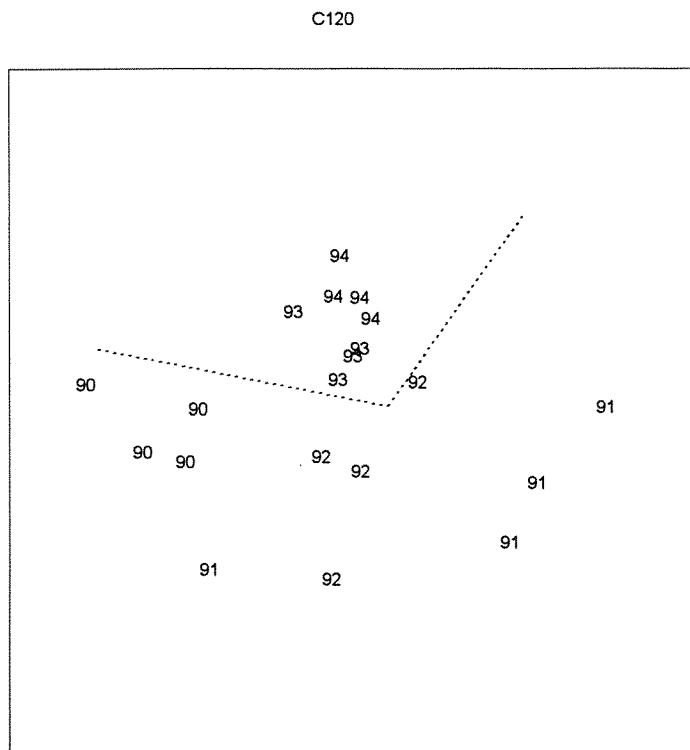
Figur 101. MDS-plott av de enkelte grabbprøver på stasjon B190 i 1990-1994. Det er en tendens til endring fra 1990 til 1991/92/93/94.



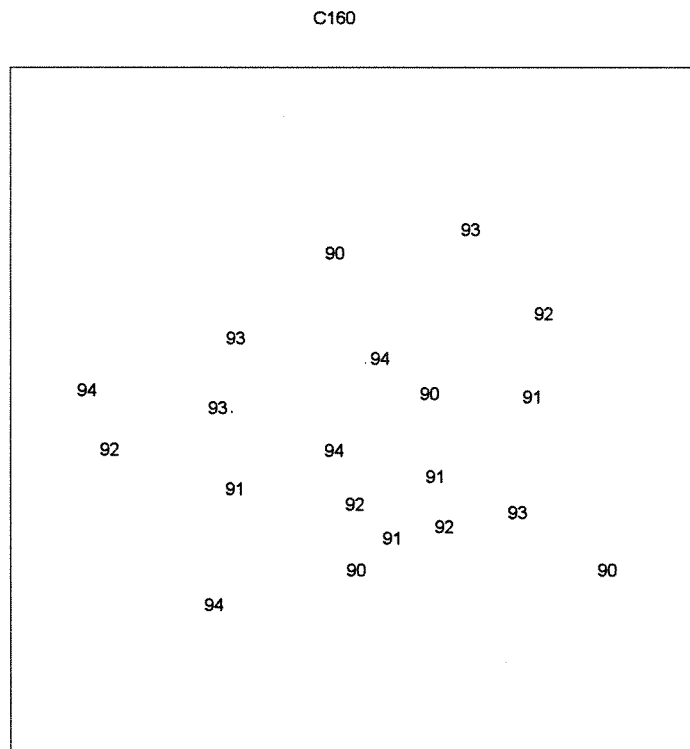
Figur 102. MDS-plott av de enkelte grabbprøver på stasjon B200 i 1990-1994. Det er en tendens til endring fra 1990/91 til 1992/93/94.



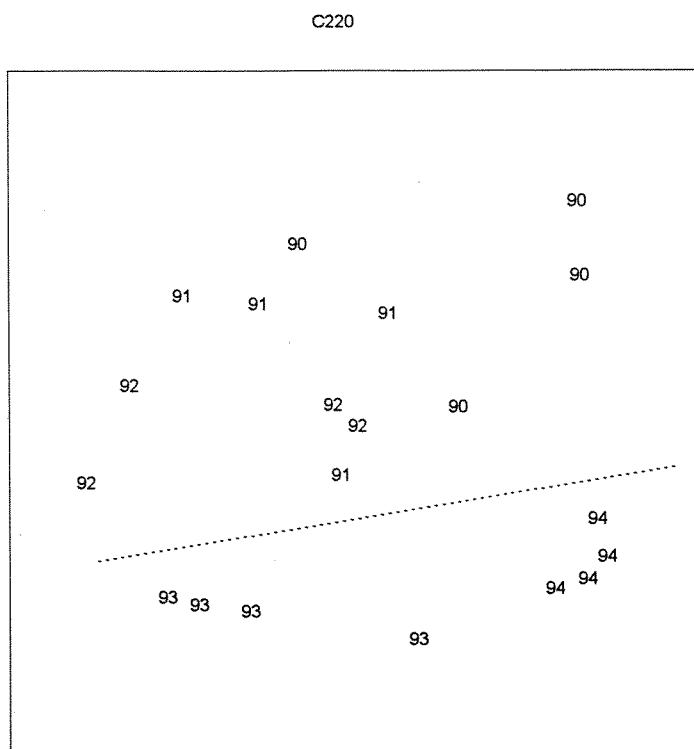
Figur 103. MDS-plott av de enkelte grabbprøver på stasjon B350 i 1990-1994. Det er en tendens til endring fra 1990/91/92 til 1993/94.



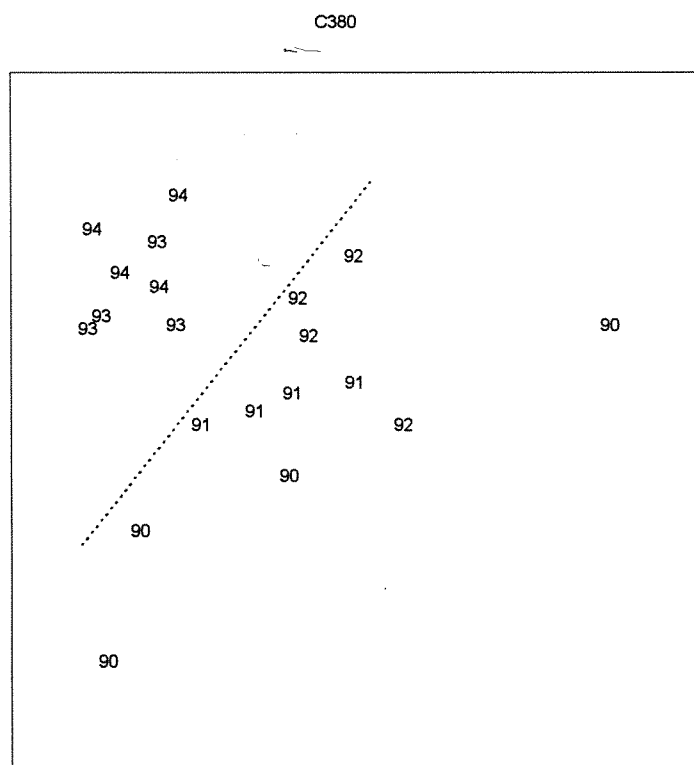
Figur 104. MDS-plott av de enkelte grabbprøver på stasjon C120 i 1990-1994. Det er en tendens til endring fra 1990/92 til 1993/94.



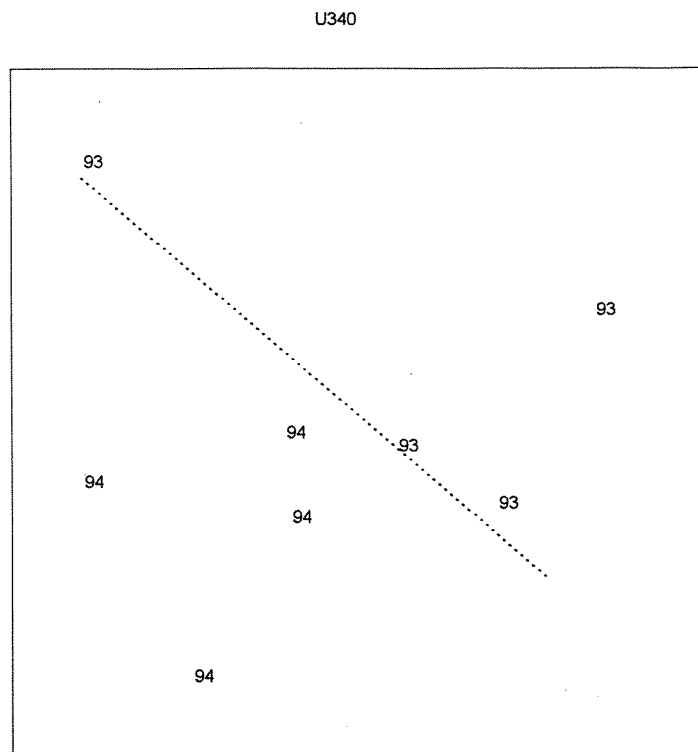
Figur 105. MDS-plott av de enkelte grabbprøver på stasjon C160 i 1990-1994.



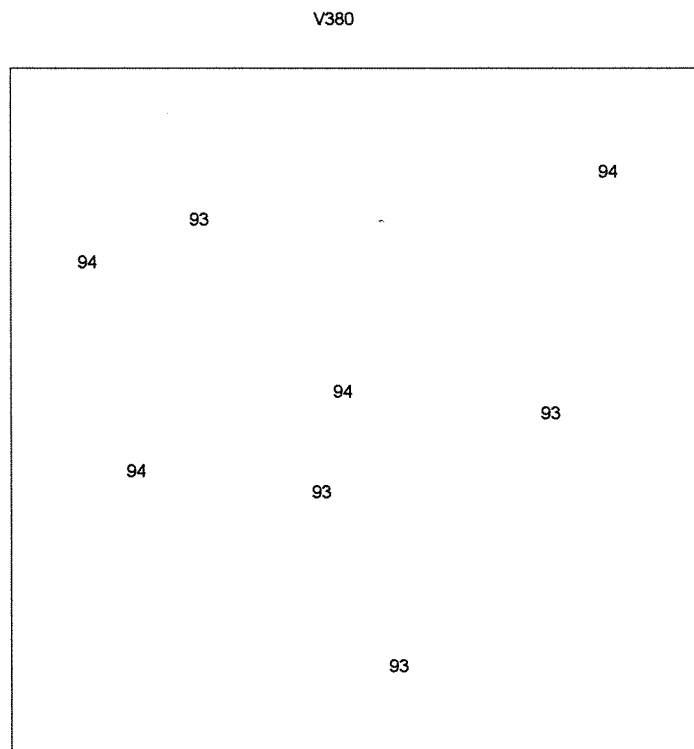
Figur 106. MDS-plott av de enkelte grabbprøver på stasjon C220 i 1990-1994. Det er en tendens til endring fra 1990/92 til 1993/94.



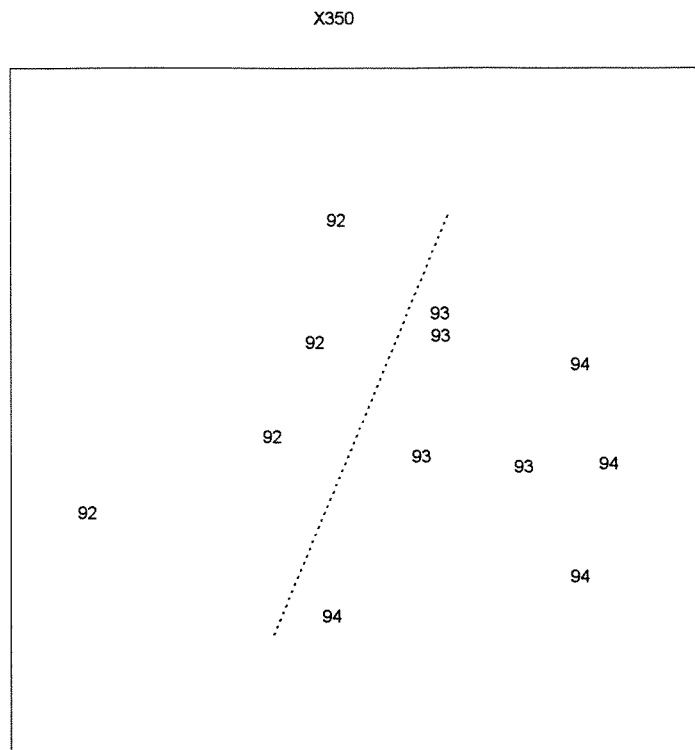
Figur 107. MDS-plott av de enkelte grabbprøver på stasjon C380 i 1990-1994. Det er en tendens til endring fra 1990/92 til 1993/94.



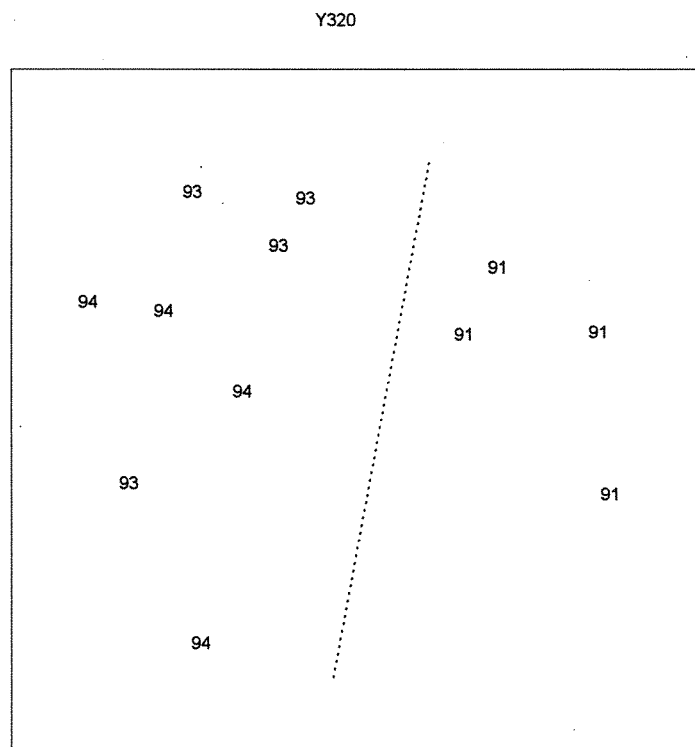
Figur 108. MDS-plott av de enkelte grabbprøver på stasjon U340 i 1993-1994. Det er en tendens til endring fra 1993 til 1994.



Figur 109. MDS-plott av de enkelte grabbprøver på stasjon V380 i 1993-1994.



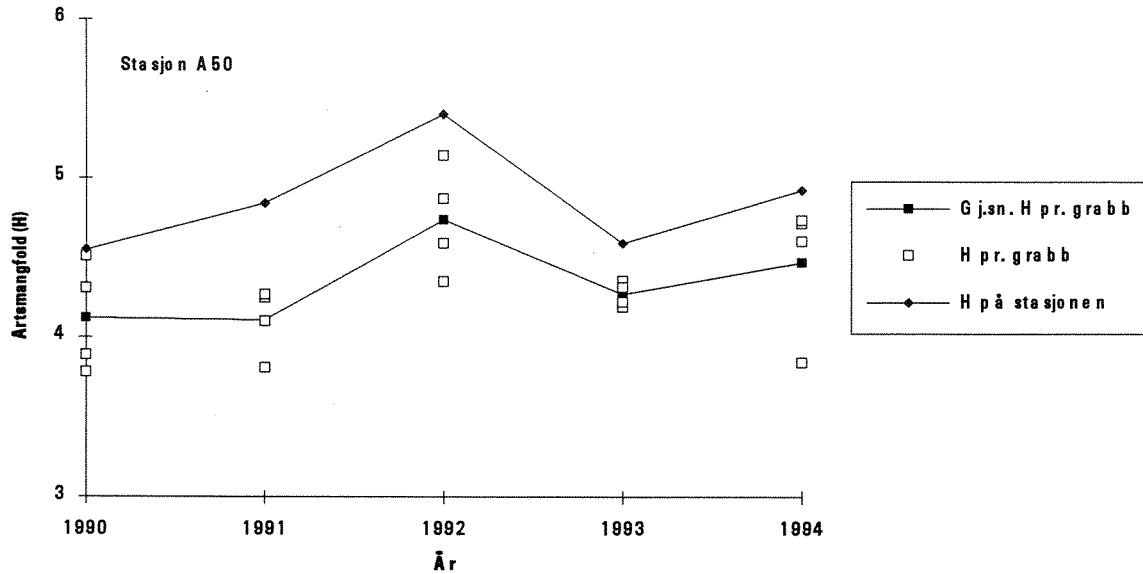
Figur 110. MDS-plott av de enkelte grabbprøver på stasjon X350 i 1992-1994. Det er en tendens til endring fra 1992 til 1994.



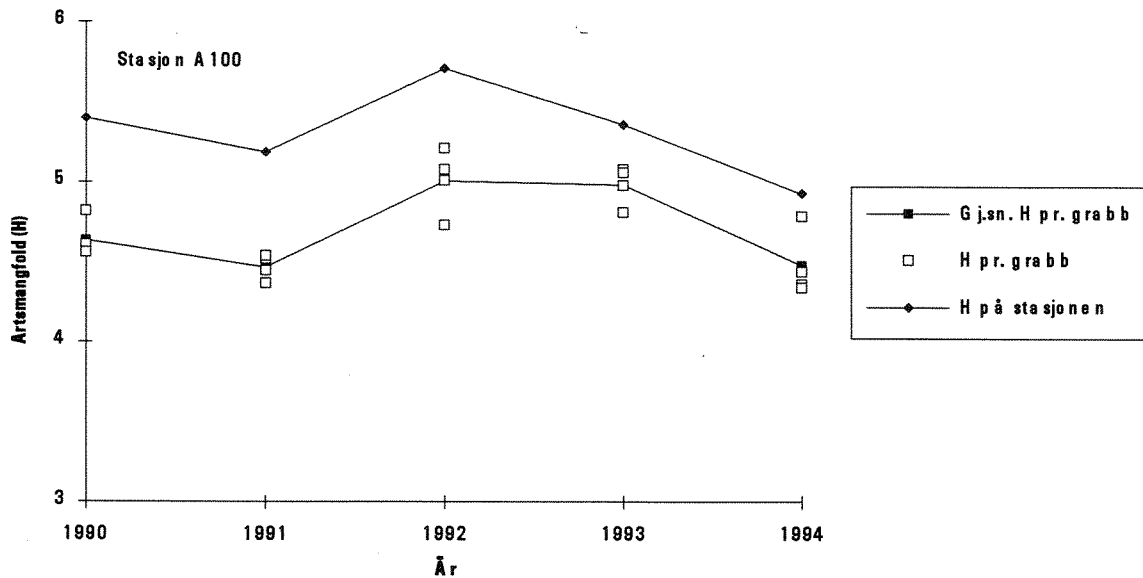
Figur 111. MDS-plott av de enkelte grabbprøver på stasjon Y320 i 1991 og 1993-1994. Det er en tendens til endring fra 1991 til 1993/94.

2.2.3. Artsmangfold - individtetthet

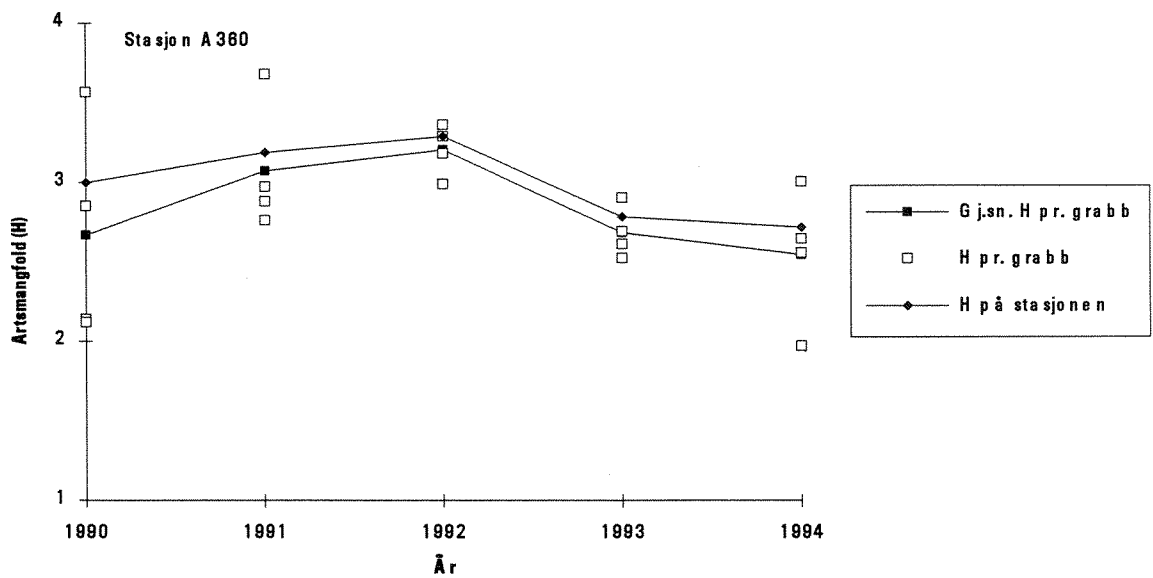
Figur 112-128 viser artsmangfold (Shannon-Wiener) og Tabell 15 noen flere faunaparametre for perioden 1990-1994. Verdiene for hver enkelt grabb i 1994 finnes i datarapporten (Rygg 1995). Verdiene tyder ikke på noen klar tidstendens fra 1990 til 1994 på noen av stasjonene.



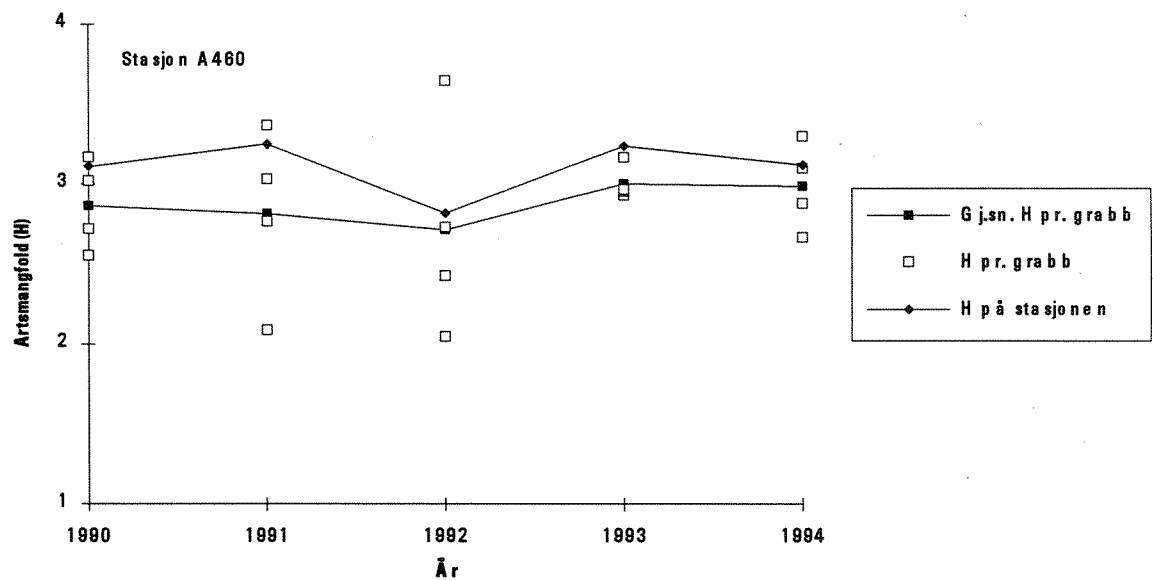
Figur 112. Artsmangfold (H) på stasjon A50 i 1990-1994.



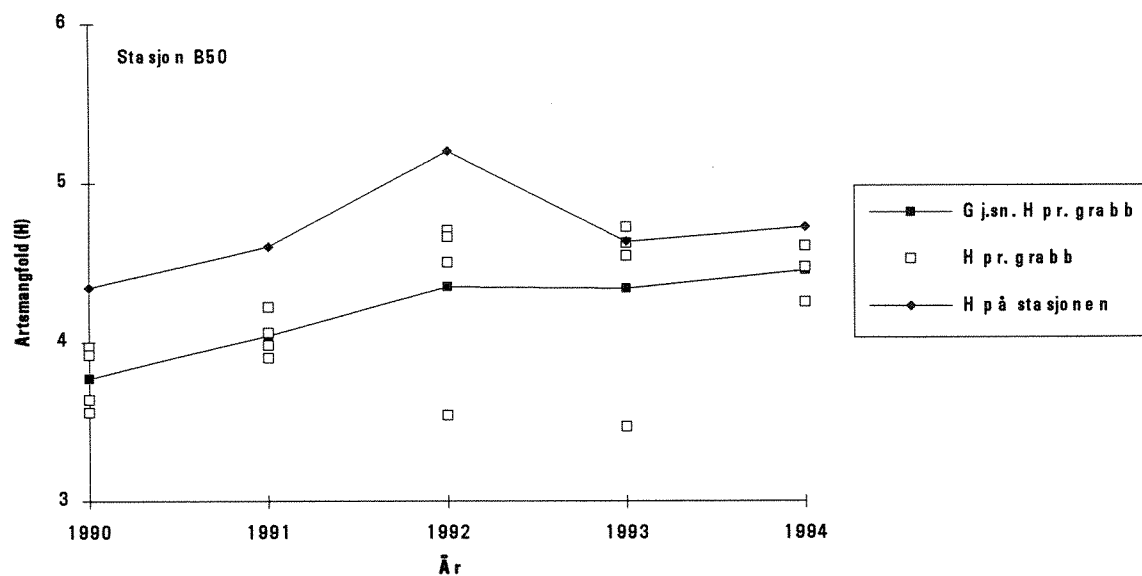
Figur 113. Artsmangfold (H) på stasjon A100 i 1990-1994.



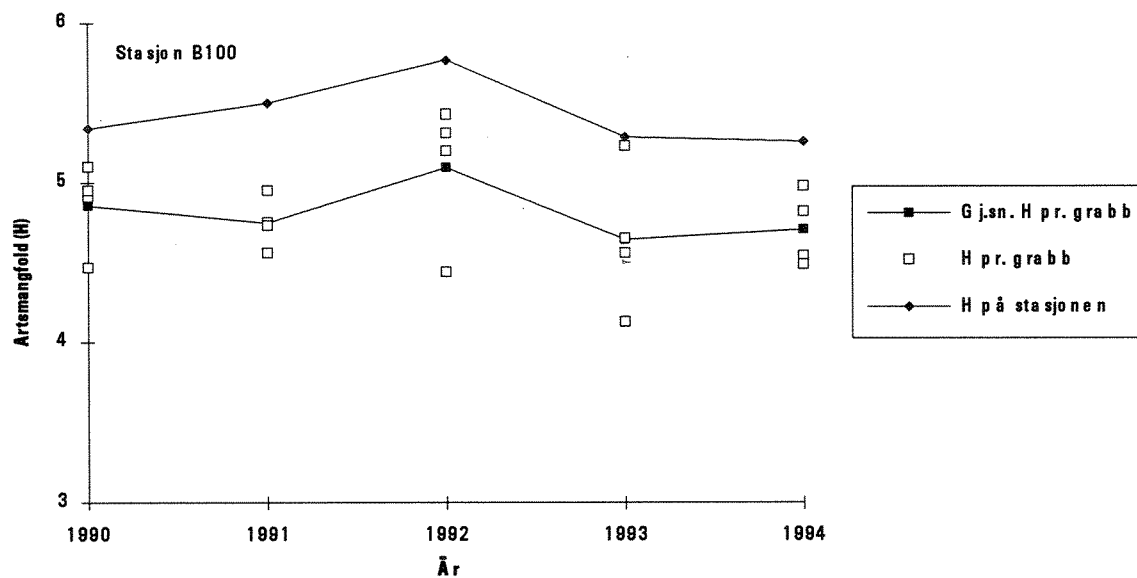
Figur 114. Artsmangfold (H) på stasjon A360 i 1990-1994.



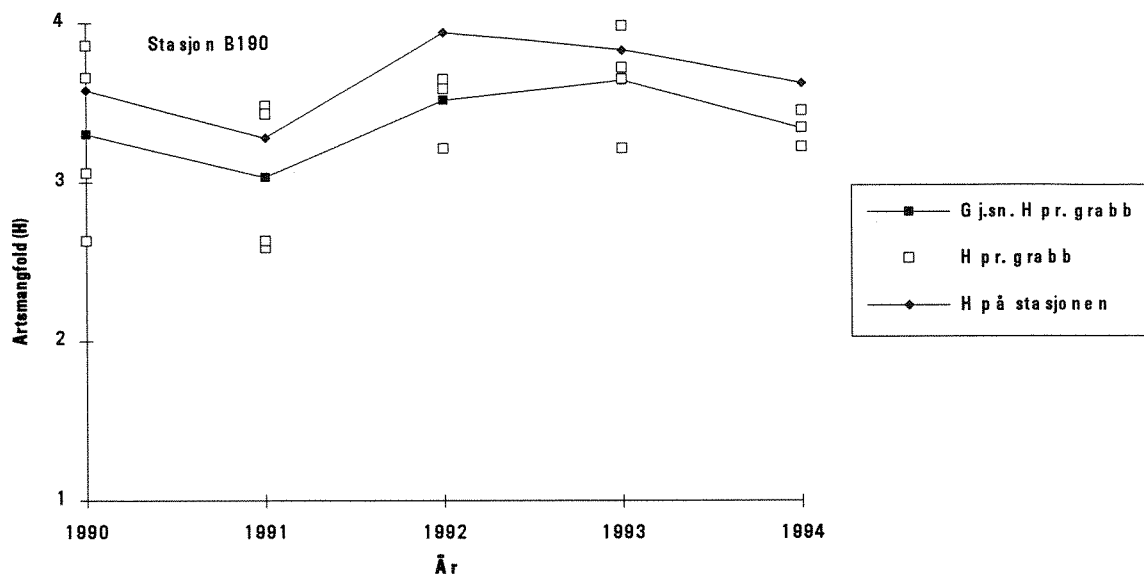
Figur 115. Artsmangfold (H) på stasjon A460 i 1990-1994.



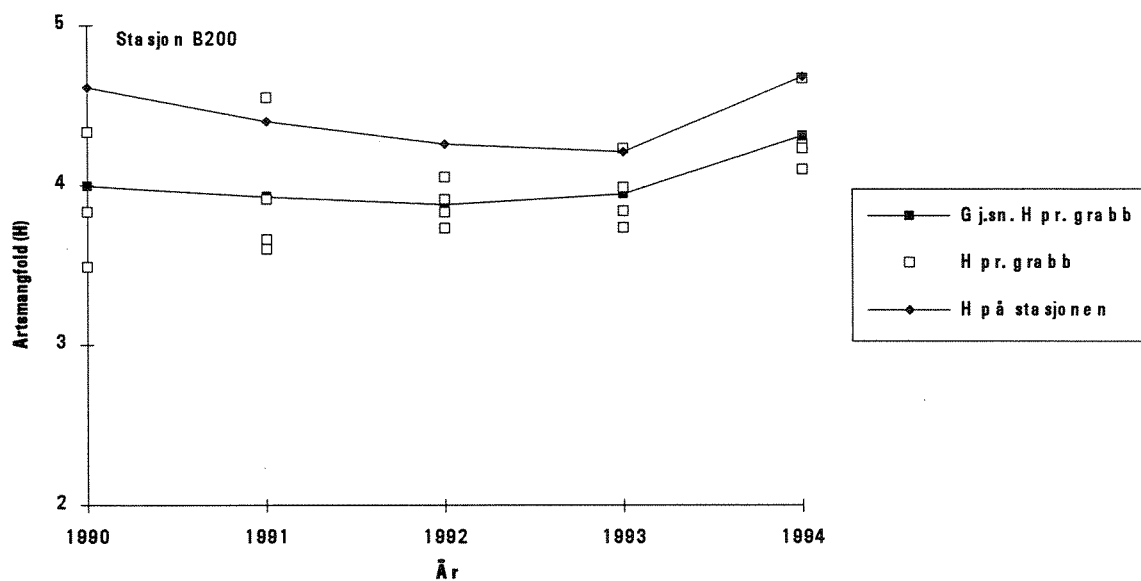
Figur 116. Artsmengfold (H) på stasjon B50 i 1990-1994.



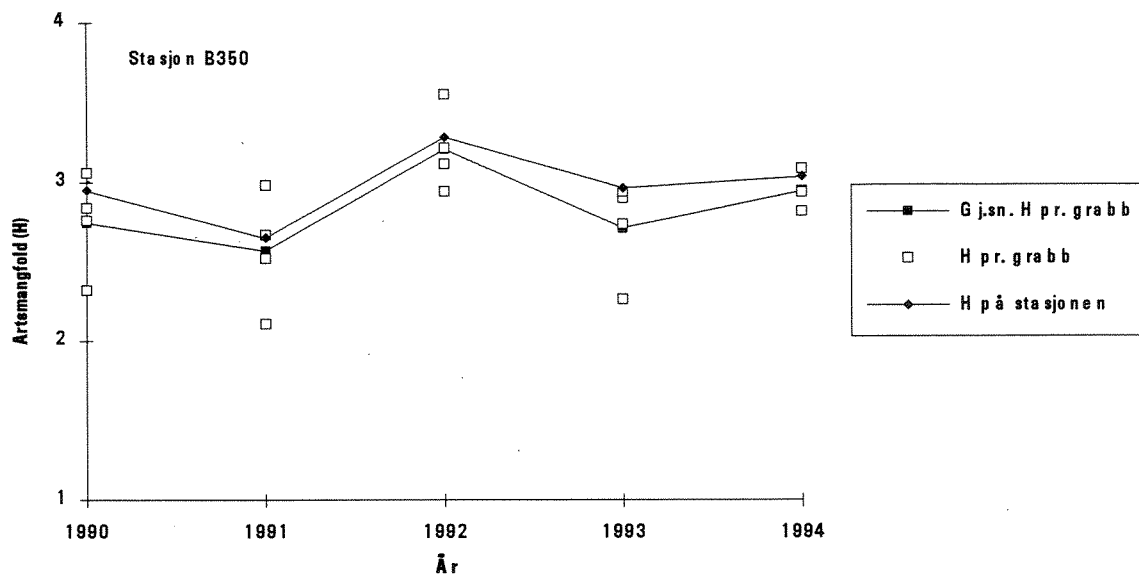
Figur 117. Artsmengfold (H) på stasjon B100 i 1990-1994.



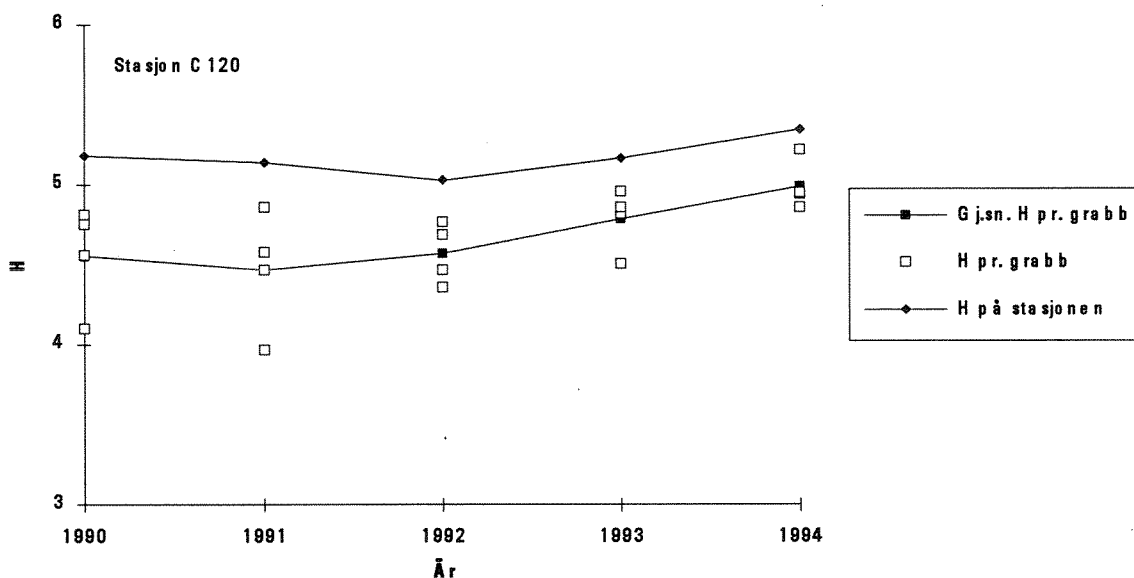
Figur 118. Artsmengfold (H) på stasjon B190 i 1990-1994.



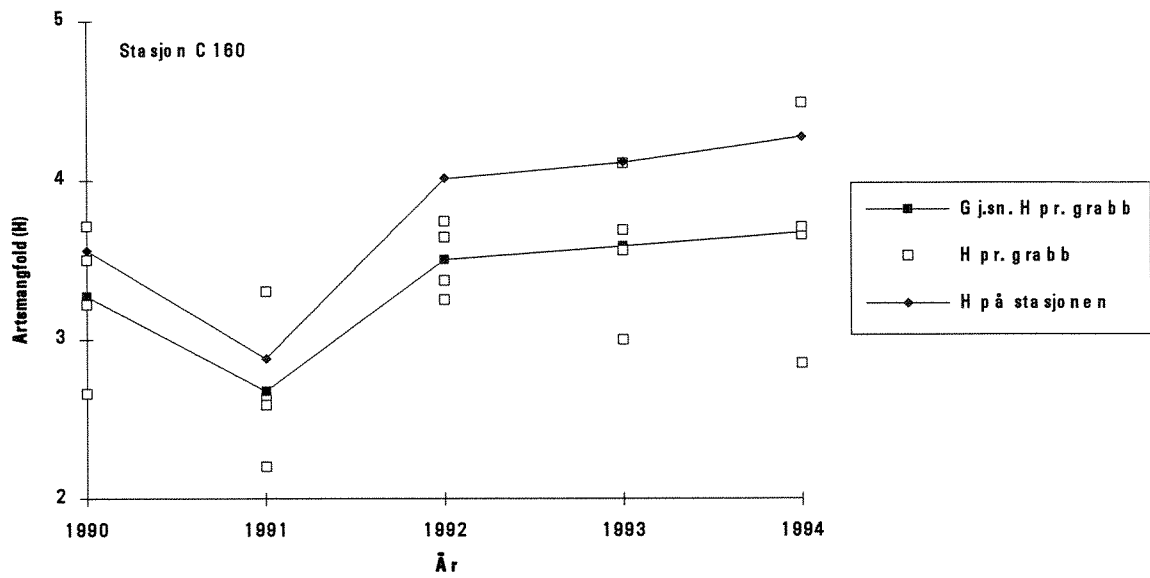
Figur 119. Artsmengfold (H) på stasjon B200 i 1990-1994.



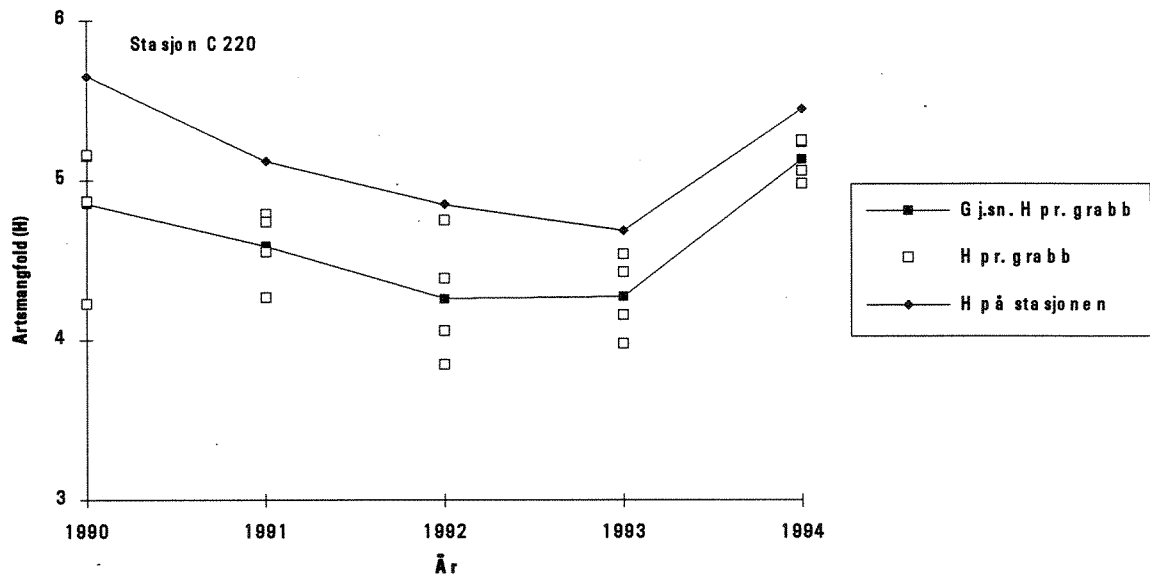
Figur 120. Artsmangfold (H) på stasjon B350 i 1990-1994.



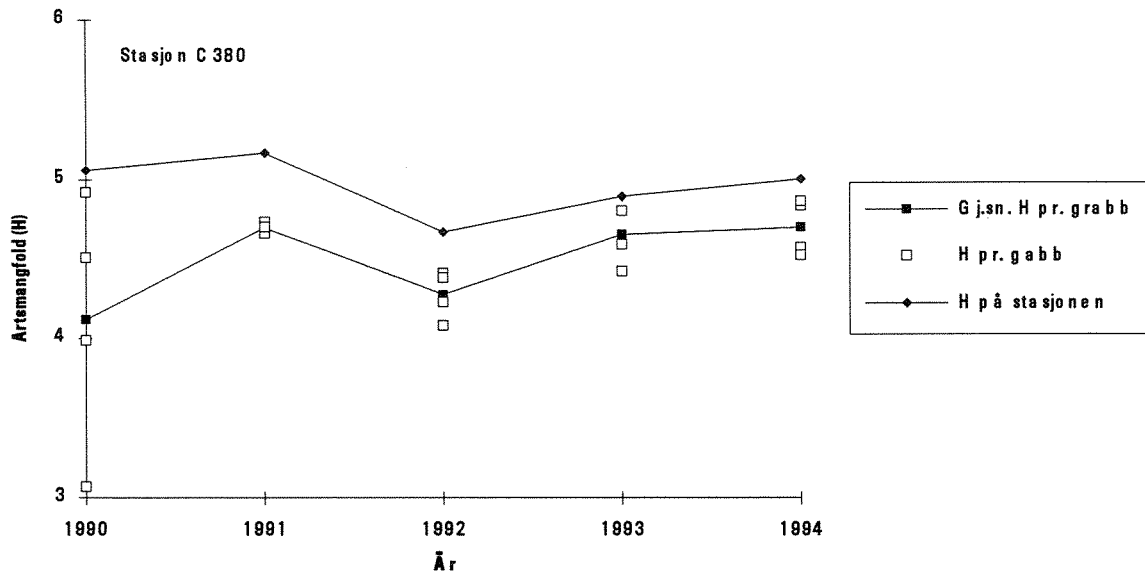
Figur 121. Artsmangfold (H) på stasjon C120 i 1990-1994.



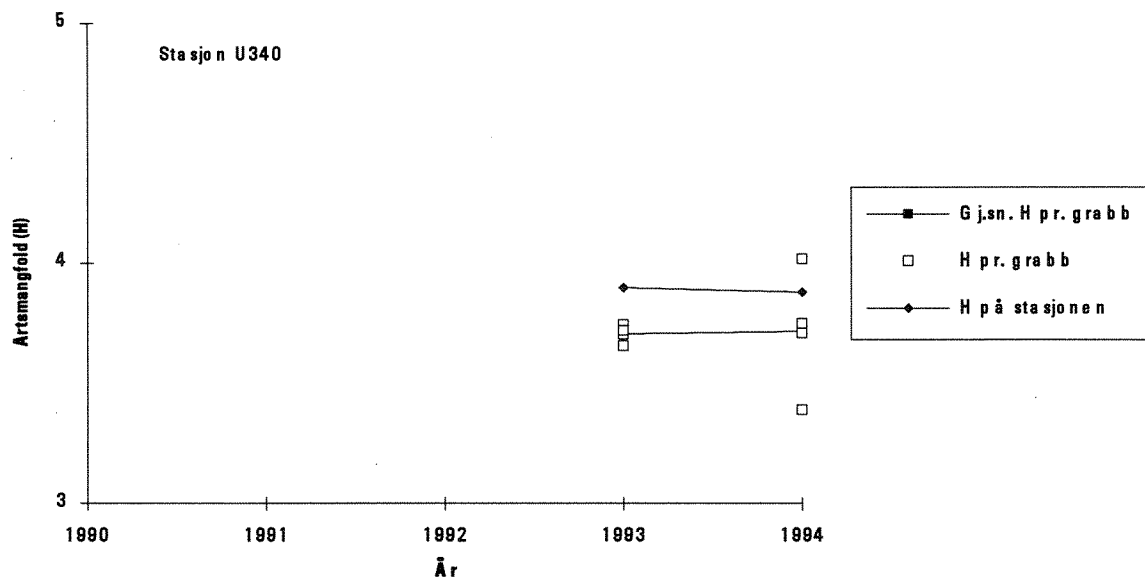
Figur 122. Artsmangfold (H) på stasjon C160 i 1990-1994.



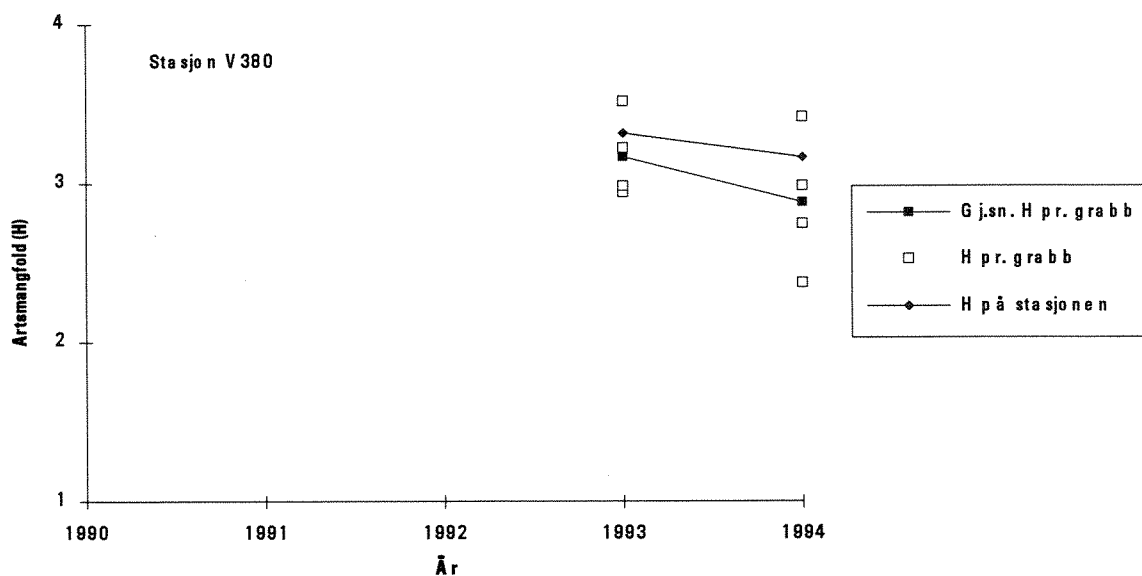
Figur 123. Artsmangfold (H) på stasjon C220 i 1990-1994.



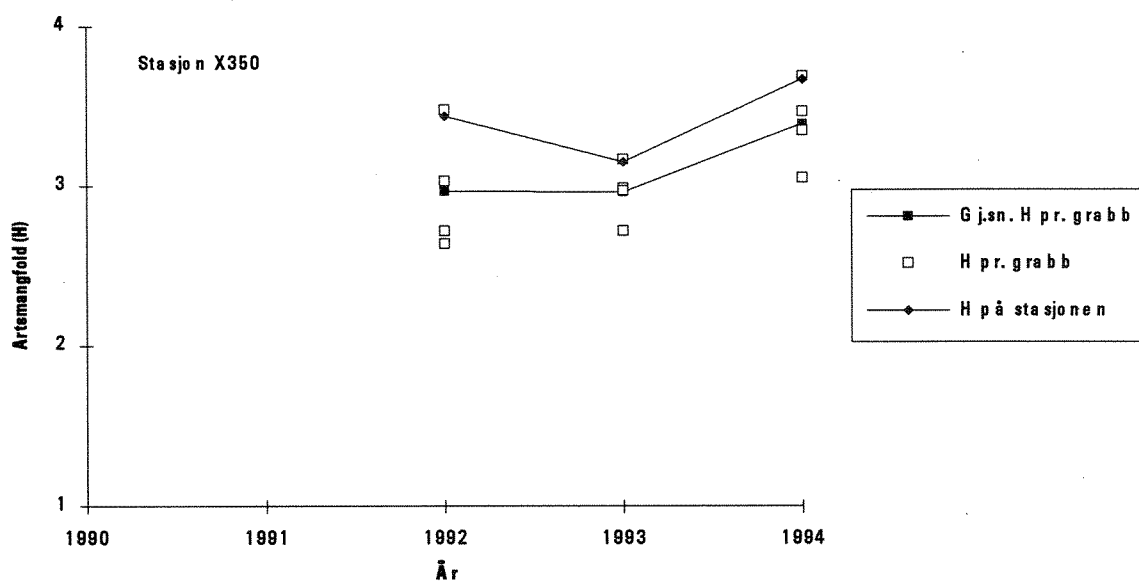
Figur 124. Artsmangfold (H) på stasjon C380 i 1990-1994.



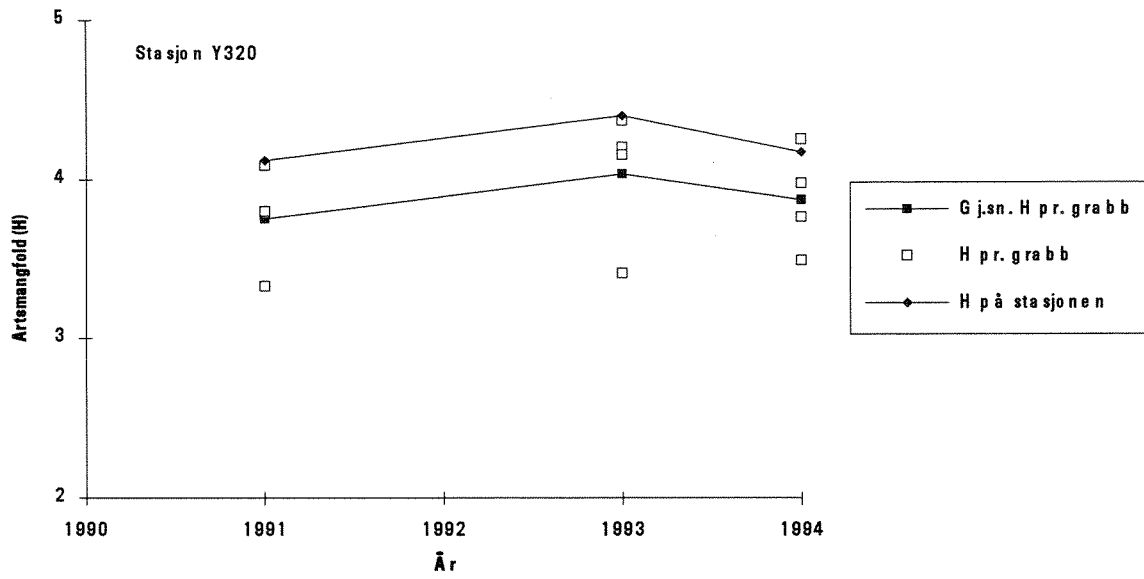
Figur 125. Artsmangfold (H) på stasjon U340 i 1993-1994.



Figur 126. Artsmangfold (H) på stasjon V380 i 1993-1994.



Figur 127. Artsmangfold (H) på stasjon X350 i 1992-1994.



Figur 128. Artsmangfold (H) på stasjon Y320 i 1991 og 1993-1994.

2.2.4. Biomasse

Biomasse av hver enkelt art ble målt i 1990 og 1991 på noen stasjoner. I 1994 ble biomasse målt på alle stasjoner, men bare av tre av de vanligste børstemarkartene (*Heteromastus filiformis*, *Paramphinome jeffreysii* og *Tharyx* sp). Tabell 10-12 viser gjennomsnittlig individvekt pr. stasjon for de tre artene i 1990, 1991 og 1994. Enkelte prøver med få individer er utelatt fordi de ga usikre verdier ved veiingen eller de ga et statistisk usikkert gjennomsnitt. Det var en tendens til økende individvekt østover i undersøkelsesområdet. Det var betydelige variasjoner fra år til år og mellom stasjonene. Også blant grabbene fra samme stasjon var variasjonen stor. Det er derfor usikkert hvor godt slike målinger er egnet til å påvise forskjeller eller trender. Verdiene for hver enkelt grabb i 1994 er vist i datarapporten (Rygg 1995).

Tabell 10. Gjennomsnittlig individvekt (milligram) av *Heteromastus filiformis*.

<i>Heteromastus filiformis</i>			
Stasjon	1990	1991	1994
A050			6.2
A100	3.3	4.5	6.7
A360	4.2	3.2	8.3
A460			4.3
B050			2.1
B100	2.7	1.6	3.3
B190			2.9
B200			5.4
B350	3.6	2.1	4.0
C120	2.1	1.7	
C220			1.7
C380	3.3	1.7	0.9
D150	0.4	2.6	
U340			1.4
V380			3.0
X350			3.0
Y320			1.7

Tabell 11. Gjennomsnittlig individvekt (milligram) av *Paramphinome jeffreysii*.

<i>Paramphinome jeffreysii</i>			
Stasjon	1990	1991	1994
A360	2.9	1.3	1.3
A460			2.0
B190			0.7
B350	2.6	1.0	1.0
C220			0.2
C380	1.9		
U340			0.9
V380			1.0
X350			0.2

Tabell 12. Gjennomsnittlig individvekt (milligram) av *Tharyx* sp.*Tharyx* spp.

Stasjon	1990	1991	1994
A360	21.9	6.5	17.8
B100	12.5		
B200			15.7
B350	11.4	15.3	15.8
C120	20.3	13.1	7.9
C160			5.0
C380			8.5
D150	20.6	20.0	
U340			9.2
V380			4.2
X350			16.4

Tabell 13. Posisjoner og dyp for prøvetakingen med grabb.

Område	Stasjon	Nord	Øst	Dyp
Hvaler-Langesund	A50 I	5900.778	1022.241	56
Hvaler-Langesund	A50 II	5900.805	1022.220	56
Hvaler-Langesund	A50 III	5900.800	1022.220	56
Hvaler-Langesund	A50 IV	5900.765	1022.072	56
Hvaler-Langesund	A100 I	5857.985	1021.512	103
Hvaler-Langesund	A100 II	5858.031	1021.533	104
Hvaler-Langesund	A100 III	5857.989	1021.541	104
Hvaler-Langesund	A100 IV	5857.999	1021.459	104
Hvaler-Langesund	A360 I	5857.006	1038.406	348
Hvaler-Langesund	A360 II	5856.811	1038.320	350
Hvaler-Langesund	A360 III	5856.846	1038.397	356
Hvaler-Langesund	A360 IV	5856.755	1038.341	358
Hvaler-Langesund	A460 I	5900.181	1041.126	458
Hvaler-Langesund	A460 II	5900.239	1041.198	456
Hvaler-Langesund	A460 III	5900.162	1041.231	458
Hvaler-Langesund	A460 IV	5900.244	1041.243	458
Tromøy-Lillesand	B50 I	5819.553	837.712	52
Tromøy-Lillesand	B50 II	5819.460	837.673	50
Tromøy-Lillesand	B50 III	5819.492	837.668	52
Tromøy-Lillesand	B50 IV	5819.502	837.630	52
Tromøy-Lillesand	B100 I	5826.639	856.487	108
Tromøy-Lillesand	B100 II	5826.675	856.462	103
Tromøy-Lillesand	B100 III	5826.708	856.328	107
Tromøy-Lillesand	B100 IV	5826.608	856.433	106
Tromøy-Lillesand	B190 I	5821.851	843.206	189
Tromøy-Lillesand	B190 II	5821.879	843.330	186
Tromøy-Lillesand	B190 III	5821.834	843.213	194
Tromøy-Lillesand	B190 IV	5821.995	843.276	186
Tromøy-Lillesand	B200 I	5825.138	858.737	206
Tromøy-Lillesand	B200 II	5825.282	858.869	198
Tromøy-Lillesand	B200 III	5825.272	858.800	194
Tromøy-Lillesand	B200 IV	5825.224	858.716	199
Tromøy-Lillesand	B350 I	5824.128	901.515	348
Tromøy-Lillesand	B350 II	5824.147	901.573	348
Tromøy-Lillesand	B350 III	5824.198	901.657	352
Tromøy-Lillesand	B350 IV	5824.205	901.653	358
Farsund-Flekkefjord	C70 I	5802.24	657.66	68
Farsund-Flekkefjord	C70 II	5802.25	657.70	86
Farsund-Flekkefjord	C70 III	5802.24	657.82	70
Farsund-Flekkefjord	C70 IV	5802.21	657.80	76
Farsund-Flekkefjord	C120 I	5801.09	656.86	125
Farsund-Flekkefjord	C120 II	5801.07	656.97	122
Farsund-Flekkefjord	C120 III	5801.06	656.98	126
Farsund-Flekkefjord	C120 IV	5801.04	656.96	123
Farsund-Flekkefjord	C160 I	5802.25	702.92	163
Farsund-Flekkefjord	C160 II	5802.45	703.12	156
Farsund-Flekkefjord	C160 III	5802.73	703.00	158
Farsund-Flekkefjord	C160 IV	5802.53	703.00	166

Tabell 14. Sedimentets innhold av partikler finere enn 63 μ m (%< 63 μ m), totalt organisk karbon (mg/g) i usiktet prøve (TOC_{bulk}) og beregnet (normalisert) totalt organisk karbon (mg/g) i sedimentfraksjonen finere enn 63 μ m (TOC₆₃) og glødetap (mg/g) i 1990-1994. Verdiene viser gjennomsnitt pr. stasjon (4 prøver). Forventet TOC₆₃-verdi = 18.48.

Stasjon	År	%<63 μ m	TOC _{bulk}	Glødetap	TOC ₆₃
A050	1990	51.20	3.90		12.68
A050	1991	65.62	5.75		11.94
A050	1992	45.40	4.60	37.15	14.43
A050	1993	64.37	6.03	41.98	12.44
A050	1994	70.96	6.10	46.52	11.33
A100	1990	36.86	6.90		18.27
A100	1991	35.11	7.05		18.73
A100	1992	18.20	4.40	36.14	19.12
A100	1993	35.27	7.63	47.55	19.28
A100	1994	43.96	7.80	65.70	17.89
A200	1990	82.61	14.65		17.78
A200	1991	84.92	13.78		16.49
A360	1990	99.88	19.80		19.82
A360	1991	98.87	17.88		18.08
A360	1992	99.60	21.60	129.65	21.67
A360	1993	99.54	20.13	149.26	20.21
A360	1994	99.73	19.55	152.73	19.60
A460	1990	99.87	19.73		19.75
A460	1991	99.45	18.23		18.33
A460	1992	99.30	23.70	128.64	23.83
A460	1993	99.37	20.38	140.53	20.49
A460	1994	99.54	19.95	198.40	20.03
B050	1990	87.73	26.18		28.39
B050	1991	82.63	21.98		25.11
B050	1992	95.10	33.60	152.82	34.48
B050	1993	88.21	27.50	143.99	29.62
B050	1994	94.64	31.60	175.03	32.57
B100	1990	25.60	4.85		18.24
B100	1991	22.78	3.93		17.83
B100	1992	26.50	5.00	40.35	18.23
B100	1993	29.52	5.88	39.04	18.56
B100	1994	24.23	3.95	45.59	17.59
B190	1990	98.20	21.30		21.62
B190	1991	98.54	21.98		22.24
B190	1992	98.60	25.20	136.31	25.45
B190	1993	98.78	23.43	143.43	23.64
B190	1994	98.46	22.65	146.39	22.93

(forts.)

(Tabell 14, forts.)

Stasjon	År	%<63µm	TOC _{bulk}	Glødetap	TOC ₆₃
B200	1990	72.82	11.28		16.17
B200	1991	62.82	11.03		17.72
B200	1992	75.20	13.10	104.99	17.56
B200	1993	76.07	12.45	98.19	16.76
B200	1994	76.63	12.23	105.85	16.43
B350	1990	98.87	18.58		18.78
B350	1991	99.43	18.10		18.20
B350	1992	99.50	21.60	131.77	21.69
B350	1993	99.30	20.55	139.39	20.68
B350	1994	99.41	19.60	150.98	19.71
B400	1991	99.54	20.60		20.68
C070	1990	16.46	5.83		20.87
C070	1991	29.54	9.43		22.11
C120	1990	26.05	5.48		18.79
C120	1991	37.99	8.35		19.51
C120	1992	29.20	6.90	62.12	19.64
C120	1993	32.74	6.78	67.16	18.88
C120	1994	36.58	9.78	72.64	21.19
C160	1990	97.67	22.95		23.37
C160	1991	98.40	23.98		24.27
C160	1992	91.70	25.70	153.81	27.19
C160	1993	91.31	22.10	162.99	23.66
C160	1994	96.63	23.68	179.62	24.28
C220	1990	26.74	5.75		18.94
C220	1991	41.94	7.65		18.10
C220	1992	45.50	8.10	66.12	17.91
C220	1993	49.61	9.43	74.49	18.50
C220	1994	32.81	7.33	61.31	19.42
C380	1990	87.89	17.05		19.23
C380	1991	82.14	15.05		18.26
C380	1992	79.70	16.10	108.33	19.75
C380	1993	85.30	16.63	121.72	19.27
C380	1994	89.03	16.90	135.58	18.87
D150	1990	42.66	9.68		20.00
D150	1991	47.43	9.40		18.86
D150	1992	35.20	10.40	76.26	22.06
D200	1990	56.29	11.00		18.87
D200	1991	64.52	12.85		19.24
D200	1992	56.80	12.00	104.75	19.78
D300	1990	48.68	8.65		17.89
D300	1991	51.57	8.55		17.27
D300	1992	43.90	9.00	79.45	19.10
U340	1993	99.19	20.43	130.40	20.57
U340	1994	99.21	19.60	149.13	19.74

(forts.)

(Tabell 14 forts.)

Stasjon	År	%<63µm	TOC _{bulk}	Glødetap	TOC ₆₃
W100	1990	98.05	24.93		25.28
W100	1991	85.40	21.88		24.51
V380	1993	99.27	19.68	129.28	19.81
V380	1994	99.90	20.45	151.53	20.47
X120	1992	34.90	10.20	62.83	21.92
X350	1992	99.70	18.70	132.85	18.75
X350	1993	99.57	20.25	154.99	20.33
X350	1994	99.57	18.88	150.21	18.95
Y100	1991	14.41	2.88		18.29
Y320	1991	95.36	16.55		17.39
Y320	1993	95.27	16.83	133.14	17.68
Y320	1994	96.46	15.83	138.23	16.46
Z130	1990	17.06	4.10		19.03
Z200	1990	56.53	10.80		18.62
Z260	1991	72.10	13.03		18.05

Tabell 15. Artstall (S), individtall (N), artsmangfold (H), og artsmangfold ($ES_{n=100}$) pr. stasjon (0.4 m²).

Stasjon	År	S	N	H	$ES_{n=100}$
A050	1990	69	451	4.55	33.57
A050	1991	53	199	4.84	37.67
A050	1992	83	442	5.40	42.37
A050	1993	65	602	4.59	30.36
A050	1994	75	706	4.92	33.80
A100	1990	76	328	5.40	43.33
A100	1991	79	369	5.19	39.52
A100	1992	96	534	5.71	45.71
A100	1993	104	829	5.36	39.43
A100	1994	91	778	4.93	35.16
A200	1990	60	459	4.52	31.67
A200	1991	62	494	3.97	28.30
A360	1990	56	1563	3.00	18.99
A360	1991	43	991	3.19	15.15
A360	1992	46	1620	3.29	16.01
A360	1993	60	3938	2.78	13.49
A360	1994	53	2294	2.71	14.79
A460	1990	45	843	3.11	15.16
A460	1991	31	504	3.25	17.15
A460	1992	34	502	2.82	15.51
A460	1993	34	811	3.24	16.09
A460	1994	38	811	3.12	15.49
B050	1990	59	352	4.34	33.31
B050	1991	53	279	4.60	32.71
B050	1992	54	306	5.20	37.92
B050	1993	68	635	4.63	33.01
B050	1994	62	555	4.72	32.40
B100	1990	96	589	5.34	42.62
B100	1991	78	327	5.50	45.00
B100	1992	110	660	5.77	46.85
B100	1993	88	493	5.29	40.81
B100	1994	100	876	5.26	38.15
B190	1990	49	639	3.58	21.30
B190	1991	37	606	3.28	18.32
B190	1992	37	502	3.94	23.19
B190	1993	52	951	3.83	22.76
B190	1994	40	576	3.62	20.60

(forts.)

Tabell 15 (forts.)

Stasjon	År	S	N	H	ES _{n=100}
B200	1990	67	575	4.61	31.53
B200	1991	58	379	4.40	29.22
B200	1992	70	915	4.26	29.65
B200	1993	66	735	4.21	28.47
B200	1994	82	766	4.68	32.60
B350	1990	50	2855	2.95	14.91
B350	1991	39	1994	2.65	12.11
B350	1992	68	3502	3.28	17.20
B350	1993	50	2158	2.96	14.33
B350	1994	64	2731	3.03	16.13
B400	1991	46	388	4.28	25.85
C070	1990	79	249	5.55	48.41
C070	1991	51	194	5.04	38.45
C120	1990	82	437	5.18	39.02
C120	1991	85	384	5.14	41.72
C120	1992	92	685	5.03	36.34
C120	1993	106	986	5.17	37.93
C120	1994	110	1095	5.35	40.28
C160	1990	52	449	3.56	23.43
C160	1991	41	665	2.88	17.21
C160	1992	51	584	4.01	23.88
C160	1993	49	517	4.11	24.84
C160	1994	62	848	4.27	24.92
C220	1990	101	468	5.65	45.68
C220	1991	62	386	5.12	36.42
C220	1992	50	271	4.85	33.73
C220	1993	57	459	4.69	30.84
C220	1994	101	1182	5.45	40.67
C380	1990	78	547	5.06	36.23
C380	1991	72	489	5.17	37.77
C380	1992	59	365	4.67	32.15
C380	1993	68	956	4.89	32.74
C380	1994	78	824	5.00	34.09
D150	1990	114	633	5.55	44.41
D150	1991	114	850	5.54	42.29
D150	1992	115	976	5.31	41.07
D200	1990	71	260	5.15	43.15
D200	1991	111	613	5.39	41.81
D200	1992	132	1105	5.80	47.00
D300	1990	88	206	5.88	56.78
D300	1991	93	409	5.85	49.81
D300	1992	123	615	5.95	50.50
U340	1993	70	1828	3.90	22.29
U340	1994	63	1579	3.88	22.59

(forts.)

Tabell 15 (forts.)

Stasjon	År	S	N	H	ES _{n=100}
W100	1990	53	401	3.36	24.41
W100	1991	37	156	4.04	30.46
V380	1993	53	1771	3.31	16.85
V380	1994	47	1731	3.16	16.42
X120	1992	91	948	4.67	33.50
X350	1992	32	420	3.44	19.13
X350	1993	47	1292	3.15	15.77
X350	1994	72	1684	3.67	20.93
Y100	1991	88	473	5.25	42.36
Y320	1991	51	454	4.12	27.53
Y320	1993	64	669	4.40	30.30
Y320	1994	46	390	4.17	26.92
Z130	1990	132	564	6.07	52.58
Z200	1990	86	362	5.25	43.14
Z260	1991	65	209	5.27	43.72

Tabell 16. Stasjon A50: Individtall pr. 0.4 m² av de vanligste artene (= én av de ti vanligste artene og n>10 i minst ett av årene) 1990-1994.

A 50	1990	1991	1992	1993	1994
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparede 1864)	94	15	20	111	101
<i>Chaetozone setosa</i> Malmgren 1867	25	4	35	67	64
<i>Amphiura chiajei</i> Forbes	17	25	32	39	46
<i>Terebellides stroemi</i> M.Sars 1835	13	11	33	20	42
<i>Spiophanes kroeyeri</i> Grube 1860	7	9	12	23	33
<i>Abra nitida</i> (Mueller 1789)	3	3	18	13	30
<i>Paraonis gracilis</i> (Tauber 1879)	5	1	10	23	29
Nemertinea indet	12	0	36	45	26
<i>Harpinia</i> sp	5	8	12	21	23
<i>Prionospio malmgreni</i> Claparede 1868	30	0	17	48	20
<i>Lumbrineris</i> sp	10	6	25	24	17
<i>Nephtys incisa</i> Malmgren 1865	7	6	9	12	10
<i>Diplocirrus glaucus</i> (Malmgren 1867)	83	28	10	4	6
<i>Nucula sulcata</i> (Bronn 1831)	11	2	4	4	2

Tabell 17. Stasjon A100: Individtall pr. 0.4 m² av de vanligste artene (= én av de ti vanligste artene og n>10 i minst ett av årene) 1990-1994.

A100	1990	1991	1992	1993	1994
<i>Spiophanes kroeyeri</i> Grube 1860	14	13	34	74	117
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparede 1864)	12	29	16	40	91
<i>Lumbrineris</i> sp	27	21	31	56	62
Nemertinea indet	1	0	11	56	62
<i>Prionospio malmgreni</i> Claparede 1868	11	0	12	60	55
<i>Chaetozone setosa</i> Malmgren 1867	23	24	19	7	28
<i>Diplocirrus glaucus</i> (Malmgren 1867)	6	15	20	37	21
<i>Laonice cirrata</i> (M.Sars 1851)	5	20	15	34	18
<i>Terebellides stroemi</i> M.Sars 1835	1	9	20	42	18
<i>Glycera rouxii</i> Audouin & Milne Edwards	11	11	7	3	16
<i>Amphiura chiajei</i> Forbes	32	38	17	38	14
<i>Anobothrus gracilis</i> (Malmgren 1865)	20	38	13	12	12
<i>Pholoe minuta</i> (Fabricius 1780)	12	6	28	35	9
<i>Paraonis gracilis</i> (Tauber 1879)	1	0	25	8	4
<i>Nuculana minuta</i> (Mueller 1776)	23	13	15	18	2
<i>Amphiura filiformis</i> (O.F.Mueller)	0	0	17	12	1

Tabell 18. Stasjon A360: Individttall pr. 0.4 m² av de vanligste artene (= én av de ti vanligste artene og n>10 i minst ett av årene) 1990-1994.

A 360	1990	1991	1992	1993	1994
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparede 1864)	794	289	407	1206	1188
<i>Paramphinome jeffreysii</i> (McIntosh 1868)	221	158	363	1414	315
<i>Tharyx</i> sp	53	162	260	291	202
<i>Caulleriella</i> sp	84	6	88	282	136
<i>Thyasira equalis</i> (Verrill & Bush)	42	138	155	220	108
<i>Abra nitida</i> (Mueller 1789)	30	63	73	67	71
<i>Chaetozone setosa</i> Malmgren 1867	31	44	58	120	46
<i>Lumbrineris</i> sp	43	27	33	39	25
<i>Nuculoma tenuis</i> (Montagu)	43	1	23	27	22
<i>Orbinia norvegica</i> (M.Sars 1872)	10	25	12	25	18
<i>Paraonis lyra</i> (Southern 1914)	0	0	0	43	18
Nemertinea indet	4	2	3	45	14
<i>Eriopisa elongata</i> Bruzelius	0	2	32	7	13
<i>Melinna cristata</i> (M.Sars 1851)	26	12	15	8	7
<i>Ceratocephale loveni</i> Malmgren 1867	49	7	12	10	5

Tabell 19. Stasjon A460: Individttall pr. 0.4 m² av de vanligste artene (= én av de ti vanligste artene og n>10 i minst ett av årene) 1990-1994.

A460	1990	1991	1992	1993	1994
<i>Paramphinome jeffreysii</i> (McIntosh 1868)	249	111	249	265	265
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparede 1864)	147	107	39	63	134
<i>Caulleriella</i> sp	100	5	32	152	129
<i>Abra nitida</i> (Mueller 1789)	58	39	30	86	83
<i>Thyasira equalis</i> (Verrill & Bush)	165	119	49	63	72
Nemertinea indet	4	0	1	32	19
<i>Montacuta</i> sp	0	19	2	3	17
<i>Nuculoma tenuis</i> (Montagu)	19	6	10	23	12
<i>Lumbrineris</i> sp	10	3	7	4	8
<i>Tharyx</i> sp	1	28	40	13	7
<i>Cossura longocirrata</i> Webster & Benedict 1887	1	1	1	14	4
<i>Myriochele oculata</i> Zaks 1922	4	1	0	14	2
<i>Anobothrus gracilis</i> (Malmgren 1865)	22	16	6	1	1
<i>Thyasira sarsi</i> (Philippi 1845)	1	0	0	33	0

Tabell 20. Stasjon B50: Individtall pr. 0.4 m² av de vanligste artene (= én av de ti vanligste artene og n>10 i minst ett av årene) 1990-1994.

B50	1990	1991	1992	1993	1994
Nemertinea indet	5	1	11	155	85
<i>Diplocirrus glaucus</i> (Malmgren 1867)	116	38	8	57	81
<i>Chaetozone setosa</i> Malmgren 1867	28	35	22	23	38
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparede 1864)	15	24	22	49	28
<i>Polyphysia crassa</i> (Oersted 1843)	16	8	15	7	24
<i>Cossura longocirrata</i> Webster & Benedict 1887	0	0	11	3	24
<i>Prionospio malmgreni</i> Claparede 1868	22	6	13	33	18
<i>Onoba aculeus</i> (Gould) (=Cingula vitrea?)	0	0	11	0	17
<i>Paraonis gracilis</i> (Tauber 1879)	7	1	11	13	15
<i>Amphiura filiformis</i> (O.F.Mueller)	12	17	14	9	13
<i>Thyasira flexuosa</i> (Montagu 1803)	0	1	5	18	12
<i>Amaeana trilobata</i> (M.Sars 1863)	1	11	5	20	8
<i>Pholoe minuta</i> (Fabricius 1780)	3	3	16	5	8
<i>Polycirrus plumosus</i> (Wollebaek 1912)	5	6	10	28	7
<i>Amphiura chiajei</i> Forbes	7	33	1	3	6
<i>Scolelepis</i> sp	1	3	1	21	4
<i>Scalibregma inflatum</i> Rathke 1843	1	2	5	20	4
<i>Nephtys incisa</i> Malmgren 1865	7	11	2	8	2

Tabell 21. Stasjon B100: Individtall pr. 0.4 m² av de vanligste artene (= én av de ti vanligste artene og n>10 i minst ett av årene) 1990-1994.

B100	1990	1991	1992	1993	1994
<i>Diastylis</i> spp	4	3	14	13	150
<i>Spiophanes kroeyeri</i> Grube 1860	15	28	35	65	84
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparede 1864)	22	16	35	45	49
<i>Prionospio malmgreni</i> Claparede 1868	3	2	9	22	44
<i>Abra nitida</i> (Mueller 1789)	0	13	26	29	36
Nemertinea indet	9	2	21	24	36
<i>Lumbrineris</i> sp	22	10	20	24	36
<i>Amphiura chiajei</i> Forbes	56	25	60	16	33
<i>Nucula sulcata</i> (Bronn 1831)	4	6	9	13	29
<i>Diplocirrus glaucus</i> (Malmgren 1867)	9	8	26	13	29
<i>Harpinia</i> sp	2	10	5	19	25
<i>Nuculoma tenuis</i> (Montagu)	3	18	12	19	16
<i>Exogone</i> sp	10	2	25	5	16
<i>Amphiura filiformis</i> (O.F.Mueller)	4	9	23	11	15
<i>Anobothrus gracilis</i> (Malmgren 1865)	96	6	2	1	15
<i>Glycera rouxii</i> Audouin & Milne Edwards 1833	15	7	21	7	11
<i>Eclysippe vanelli</i> (Fauvel 1936)	21	7	22	4	6
<i>Laonice cirrata</i> (M.Sars 1851)	17	2	16	1	6
<i>Chaetozone setosa</i> Malmgren 1867	21	20	7	2	1
<i>Thyasira equalis</i> (Verrill & Bush)	2	10	3	7	0
<i>Phisidia aurea</i>	39	0	0	0	0

Tabell 22. Stasjon B190: Individttall pr. 0.4 m² av de vanligste artene (= én av de ti vanligste artene og n>10 i minst ett av årene) 1990-1994.

B190	1990	1991	1992	1993	1994
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparede 1864)	187	221	89	158	191
<i>Thyasira equalis</i> (Verrill & Bush)	146	122	91	68	67
<i>Paramphinome jeffreysii</i> (McIntosh 1868)	31	36	22	43	54
Nemertinea indet	11	0	15	47	43
<i>Chaetozone setosa</i> Malmgren 1867	8	37	10	20	43
<i>Myriochele oculata</i> Zaks 1922	5	8	18	273	27
<i>Abra nitida</i> (Mueller 1789)	45	12	21	19	16
<i>Caudofoveata</i> indet	5	6	6	18	16
<i>Cauleriella</i> spp	3	0	4	4	15
<i>Cossura longocirrata</i> Webster & Benedict 1887	0	0	0	2	15
<i>Melinna cristata</i> (M.Sars 1851)	47	31	85	81	13
<i>Nuculoma tenuis</i> (Montagu)	29	0	8	8	10
<i>Tharyx</i> spp	27	18	14	39	6
<i>Spiophanes kroeyeri</i> Grube 1860	7	29	6	18	4
<i>Proclea graffii</i> (Langerhans 1884)	0	4	14	22	3
<i>Leanira tetragona</i> (Oersted 1844)	2	11	4	8	3
<i>Terebellides stroemi</i> M.Sars 1835	18	11	1	6	1
<i>Montacuta</i> spp	4	19	22	11	0

Tabell 23. Stasjon B200: Individttall pr. 0.4 m² av de vanligste artene (= én av de ti vanligste artene og n>10 i minst ett av årene) 1990-1994.

B 200	1990	1991	1992	1993	1994
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparede 1864)	81	37	67	145	174
<i>Paramphinome jeffreysii</i> (McIntosh 1868)	87	36	300	179	69
<i>Tharyx</i> sp	68	84	67	52	61
<i>Spiophanes kroeyeri</i> Grube 1860	15	20	53	35	51
Nemertinea indet	2	1	17	22	38
<i>Abra nitida</i> (Mueller 1789)	10	1	27	41	36
<i>Ceratocephale loveni</i> Malmgren 1867	10	7	12	17	26
<i>Lumbrineris</i> sp	19	25	18	23	22
<i>Rhodine loveni</i> Malmgren 1865	11	1	17	17	20
<i>Thyasira equalis</i> (Verrill & Bush)	30	14	25	9	20
<i>Euclymene</i> sp	1	2	23	8	20
<i>Exogone</i> sp	7	0	21	12	16
<i>Eriopisa elongata</i> Bruzelius	7	3	4	14	12
<i>Melinna cristata</i> (M.Sars 1851)	41	23	36	12	11
<i>Thyasira ferruginea</i> (Forbes)	22	4	7	3	6
<i>Orbinia norvegica</i> (M.Sars 1872)	8	10	8	11	3
<i>Onchnesoma steenstrupi</i> Koren & Danielssen	0	11	14	2	3
<i>Nucula tumidula</i> (Malm)	24	0	11	1	3
<i>Astarte elliptica</i> Brown 1827	12	19	1	2	2
<i>Halccampa chrysanthellum</i> (Peach)	0	0	28	0	0

Tabell 24. Stasjon B350: Individtall pr. 0.4 m² av de vanligste artene (= én av de ti vanligste artene og n>10 i minst ett av årene) 1990-1994.

B 350	1990	1991	1992	1993	1994
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparede 1864)	1122	908	1088	770	1118
<i>Tharyx</i> sp	672	377	505	410	438
<i>Paramphinome jeffreysii</i> (McIntosh 1868)	239	136	760	408	352
<i>Thyasira equalis</i> (Verrill & Bush)	163	202	310	136	275
<i>Lumbrineris</i> sp	155	104	162	81	84
<i>Caulleriella</i> sp	101	5	103	68	71
<i>Abra nitida</i> (Mueller 1789)	3	6	46	23	55
<i>Orbinia norvegica</i> (M.Sars 1872)	81	69	41	49	41
<i>Ceratocephale loveni</i> Malmgren 1867	95	78	104	44	32
<i>Drilonereis filum</i> (Claparede 1868)	23	15	25	7	25
Nemertinea indet	34	3	33	48	23
<i>Heteromastus</i> sp	0	0	49	7	23
Caudofoveata indet	13	7	11	6	11
<i>Melinna cristata</i> (M.Sars 1851)	4	18	5	3	9

Tabell 25. Stasjon C120: Individtall pr. 0.4 m² av de vanligste artene (= én av de ti vanligste artene og n>10 i minst ett av årene) 1990-1994.

C120	1990	1991	1992	1993	1994
<i>Chaetozone setosa</i> Malmgren 1867	39	16	49	119	115
<i>Eclysippe vanelli</i> (Fauvel 1936)	28	37	75	107	112
<i>Thyasira ferruginea</i> (Forbes)	6	17	38	89	79
<i>Tharyx</i> sp	31	72	81	81	72
Nemertinea indet	7	0	31	39	72
<i>Caulleriella</i> sp	3	0	7	41	58
<i>Melinna cristata</i> (M.Sars 1851)	6	7	6	6	34
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparede 1864)	14	29	45	35	31
<i>Spiophanes kroeyeri</i> Grube 1860	20	16	47	40	30
<i>Terebellides stroemi</i> M.Sars 1835	10	1	1	9	28
<i>Amphiura chiajei</i> Forbes	60	6	18	27	21
<i>Onchnesoma steenstrupi</i> Koren & Danielssen	0	8	17	5	18
<i>Amythasides macroglossus</i> Eliason 1955	0	4	5	25	17
<i>Lumbrineris</i> sp	25	7	7	10	13
<i>Paramphinome jeffreysii</i> (McIntosh 1868)	5	2	52	11	11
<i>Thyasira equalis</i> (Verrill & Bush)	19	1	9	0	11
<i>Pectinaria auricoma</i> (O.F.Mueller 1776)	13	4	5	7	7
<i>Glycera rouxii</i> Audouin & Milne Edwards 1833	16	11	6	5	7

Tabell 26. Stasjon C160: Individtall pr. 0.4 m² av de vanligste artene (= én av de ti vanligste artene og n>10 i minst ett av årene) 1990-1994.

C 160	1990	1991	1992	1993	1994
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparede 1864)	173	346	131	108	150
<i>Kelliella miliaris</i> (Philippi 1844)	1	0	8	2	98
<i>Thyasira equalis</i> (Verrill & Bush)	48	55	58	54	91
<i>Spiophanes kroeyeri</i> Grube 1860	9	24	20	33	74
<i>Paramphinome jeffreysii</i> (McIntosh 1868)	31	50	36	79	59
<i>Tharyx</i> sp	13	30	63	28	52
<i>Chaetozone setosa</i> Malmgren 1867	23	28	86	29	47
<i>Diplocirrus glaucus</i> (Malmgren 1867)	6	5	24	17	30
Nemertinea indet	0	1	17	22	29
<i>Caulleriella</i> sp	1	0	16	5	25
<i>Melinna cristata</i> (M.Sars 1851)	56	48	25	33	21
<i>Eriopisa elongata</i> Bruzelius	8	7	10	8	11
<i>Ophelina</i> sp	1	7	3	8	11
<i>Orbinia norvegica</i> (M.Sars 1872)	6	7	7	4	8
<i>Myriochele oculata</i> Zaks 1922	0	2	2	11	1

Tabell 27. Stasjon C220: Individtall pr. 0.4 m² av de vanligste artene (= én av de ti vanligste artene og n>10 i minst ett av årene) 1990-1994.

C220	1990	1991	1992	1993	1994
<i>Paramphinome jeffreysii</i> (McIntosh 1868)	11	22	10	38	124
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparede 1864)	22	25	12	45	73
<i>Eclysippe vanelli</i> (Fauvel 1936)	17	12	5	4	64
<i>Lumbrineris</i> sp	43	37	34	42	62
<i>Onchnesoma steenstrupi</i> Koren & Danielssen	4	24	10	51	57
Nemertinea indet	1	1	3	18	50
<i>Nucula tumidula</i> (Malm)	14	15	14	3	50
<i>Exogone</i> sp	0	0	0	1	38
<i>Thyasira ferruginea</i> (Forbes)	6	10	0	0	37
<i>Golfingia</i> sp	0	0	0	6	30
<i>Terebellides stroemi</i> M.Sars 1835	35	16	14	31	29
<i>Amphilepis norvegica</i> Ljungman	33	13	28	18	29
<i>Spiophanes kroeyeri</i> Grube 1860	9	15	10	16	29
<i>Abra nitida</i> (Mueller 1789)	2	2	6	16	28
<i>Eriopisa elongata</i> Bruzelius	8	13	11	36	26
<i>Thyasira obsoleta</i> (Verrill & Bush)	26	14	13	11	23
<i>Onuphis quadricuspis</i> M.Sars 1872	12	10	7	7	11
<i>Streblosoma intestinalis</i> M.Sars 1872	15	2	1	1	11
<i>Melinna cristata</i> (M.Sars 1851)	9	15	8	12	10
<i>Pectinaria auricoma</i> (O.F.Mueller 1776)	2	18	1	0	9
<i>Thyasira equalis</i> (Verrill & Bush)	21	8	13	4	7
<i>Tharyx</i> sp	4	18	1	1	2

Tabell 28. Stasjon C380: Individtall pr. 0.4 m² av de vanligste artene (= én av de ti vanligste artene og n>10 i minst ett av årene) 1990-1994.

C380	1990	1991	1992	1993	1994
<i>Abra nitida</i> (Mueller 1789)	1	2	5	112	39
<i>Paramphinome jeffreysii</i> (McIntosh 1868)	16	9	30	99	58
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparede 1864)	75	36	32	77	87
<i>Lumbrineris</i> sp	57	58	47	60	59
<i>Thyasira ferruginea</i> (Forbes)	33	25	4	51	23
<i>Terebellides stroemi</i> M.Sars 1835	32	25	31	49	38
<i>Onchnesoma steenstrupi</i> Koren & Danielssen 1876	5	28	9	43	67
<i>Golfingia</i> sp	2	6	4	34	35
<i>Amphilepis norvegica</i> Ljungman	31	8	39	33	64
<i>Thyasira croulinensis</i> (Verrill & Bush)/ <i>obsoleta</i>	24	26	6	33	13
<i>Thyasira eumyaria</i> (M.Sars)	18	11	6	26	17
<i>Spiophanes kroeyeri</i> Grube 1860	3	8	9	16	7
<i>Harpinia</i> sp	9	15	9	13	2
<i>Sphyrapus anomalus</i> G.O.Sars	32	12	6	6	5
<i>Ampelisca aequicornis</i> Bruzelius	25	21	18	22	5
<i>Thyasira equalis</i> (Verrill & Bush)	17	21	27	13	42
<i>Haploops setosa</i> Boeck	9	20	0	0	1
<i>Yoldiella lucida</i> (Loven 1846)	17	13	4	25	24

Tabell 29. Stasjon U340: Individtall pr. 0.4 m² av de ti vanligste artene (= én av de ti vanligste artene og n>10 i minst ett av årene) 1993-1994.

U 340 (ikke undersøkt i 1990-1992)	1993	1994
<i>Paramphinome jeffreysii</i> (McIntosh 1868)	424	349
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparede 1864)	352	272
<i>Tharyx</i> sp	172	214
<i>Thyasira equalis</i> (Verrill & Bush)	132	184
<i>Lumbrineris</i> sp	97	82
<i>Heteromastus</i> sp	101	55
<i>Caulleriella</i> sp	58	47
<i>Amphilepis norvegica</i> Ljungman	26	42
<i>Abra nitida</i> (Mueller 1789)	125	33
<i>Ophelina</i> sp	12	27
<i>Onchnesoma steenstrupi</i> Koren & Danielssen	28	24
<i>Melinna cristata</i> (M.Sars 1851)	27	15

Tabell 30. Stasjon V380: Individttall pr. 0.4 m² av de ti vanligste artene (= én av de ti vanligste artene og n>10 i minst ett av årene) 1993-1994.

V380 (ikke undersøkt i 1990-1992)	1993	1994
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparede 1864)	630	709
<i>Tharyx</i> sp	318	258
<i>Thyasira equalis</i> (Verrill & Bush)	142	121
<i>Lumbrineris</i> sp	129	104
<i>Paramphinome jeffreysii</i> (McIntosh 1868)	84	126
<i>Abra nitida</i> (Mueller 1789)	77	44
Nemertinea indet	72	31
<i>Heteromastus</i> sp	63	90
<i>Caulleriella</i> sp	47	58
<i>Orbinia norvegica</i> (M.Sars 1872)	38	50

Tabell 31. Stasjon X350: Individttall pr. 0.4 m² av de ti vanligste artene (= én av de ti vanligste artene og n>10 i minst ett av årene) 1992-1994.

X 350 (ikke undersøkt i 1990-1991)	1992	1993	1994
<i>Tharyx</i> sp	77	277	401
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparede 1864)	124	428	363
<i>Thyasira equalis</i> (Verrill & Bush)	21	130	265
<i>Lumbrineris</i> sp	52	144	127
<i>Paramphinome jeffreysii</i> (McIntosh 1868)	12	67	98
<i>Abra nitida</i> (Mueller 1789)	11	14	69
<i>Orbinia norvegica</i> (M.Sars 1872)	7	8	30
<i>Heteromastus</i> sp	8	54	29
<i>Ceratocephale loveni</i> Malmgren 1867	40	42	28
<i>Caulleriella</i> sp	0	19	28
Nemertinea indet	7	17	28
<i>Kelliella miliaris</i> (Philippi 1844)	14	2	8

Tabell 32. Stasjon Y320: Individttall pr. 0.4 m² av de vanligste artene (= én av de ti vanligste artene og n>10 i minst ett av årene) 1991, 1993-1994.

Y320 (ikke undersøkt i 1990 og 1992)	1991	1993	1994
<i>Paramphinome jeffreysii</i> (McIntosh 1868)	32	124	78
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparede 1864)	140	142	60
<i>Lumbrineris</i> sp	44	57	54
<i>Amphilepis norvegica</i> Ljungman	9	28	27
<i>Heteromastus</i> sp	0	18	15
<i>Paraonis gracilis</i> (Tauber 1879)	3	8	15
<i>Onchnesoma steenstrupi</i> Koren & Danielssen	17	11	14
<i>Ophelina</i> sp	4	13	12
<i>Abra nitida</i> (Mueller 1789)	4	11	11
<i>Terebellides stroemi</i> M.Sars 1835	15	15	9
Nemertinea indet	2	25	8
<i>Rhodine loveni</i> Malmgren 1865	15	7	6
<i>Thyasira equalis</i> (Verrill & Bush)	25	22	5
<i>Golfingia</i> sp	4	16	5
<i>Amythasides macroglossus</i> Eliason 1955	3	18	1
Caudofoveata indet	12	6	1
<i>Tharyx</i> sp	26	3	1
<i>Thyasira ferruginea</i> (Forbes)	16	1	1

2.3. Bløtbunnsdata - en analyse av hovedmønstre og forklarende faktorer ved bruk av korrespondanseanalyser (CA og CCA)

2.3.1. Bakgrunn for analysene

I alle miljøundersøkelser hvor det er innsamlet bløtbunnsfauna gjøres det i dag en rekke ulike matematiske og statistiske analyser på datamaterialet for å beskrive organismesamfunn og vurdere betydningen av miljøforhold og ytre påvirkninger. Tradisjonelt har de 'univariate' metodene (eks. diversitetsmål, log-normalkurver) stått sterkest i rene miljøundersøkelser, nok fordi disse er enkle å utføre og gir resultater som er enkle å formidle. Etterhvert er det blitt mer vanlig også å ta i bruk de tyngre 'multivariate' metodene, hvor det utføres sammenligninger av fauna over alle prøvetakingslokaliteter under ett. Dette har sammenheng med utvikling av programvare som har lettet tilgjengeligheten av metodene og gitt nye og bedre muligheter for å fremstille analyseresultatene.

I de senere årene har det dessuten foregått en metodemessig utvikling innenfor de multivariate metodene. Spesielt er det mulighetene for å analysere for sammenhenger mellom fauna og faktorer som kan ha betydning for sammensetning og endringer, som er i fokus. Disse faktorer, gjerne benevnt miljøfaktorer eller forklarende variable, er man interessert i å kunne vurdere godheten av. De multivariate fauna-analysene har derfor nå gjerne to aspekter: 1) å gi en beskrivelse av hovedmønstrene i faunaen basert på artssammensetning og mengder av de enkelte artene på stasjonene og 2) indikere hvilke miljøfaktorer som samsvarer med disse mønstrene. Det er også et mål å kunne avgjøre hvor godt dette samsvaret er.

I denne gjennomgangen av bløtbunnsdata er det benyttet korrespondanseanalyse (CA) og den beslektede analysen med miljøfaktorer - 'kanonisk korrespondanseanalyse' (CCA). Sistnevnte analyse er forholdsvis nylig utviklet (ter Brak 1986, Jongman *et al.* 1987) og har til nå vært mest brukt innenfor terrestrisk og limnisk botanisk økologi (se f.eks. oversikt av Birks & Austin 1992). Det er imidlertid utført en større bearbeiding av bunnfaunadata fra Ekofisk-området i Nordsjøen ved bruk av CA og CCA (Fieler *et al.* 1994). Generell innføring til analysene finnes i Jongman *et al.* (1987) og Greenacre (1993).

2.3.2. Kort omtale av korrespondanseanalyser

Korrespondanseanalysene er såkalte ordinerings-teknikker, dvs. analyser hvor prøver (stasjoner) og variable (her arter) arrangeres etter akser. Resultatene illustreres i plott av to og to akser mot hverandre i ett rettvinklet koordinatsystem hvor objektene representeres ved punkter. Mønstrene og trendene i datasettet fremkommer på bakgrunn av hvordan punktene grupperes eller blir spredd i diagrammet. Korrespondanseanalysene fremstiller parallelle plott for prøver (stasjoner) og variable (arter). Nærliggende punkter indikerer likhet, henholdsvis stasjoner med like organismesamfunn eller arter med sammenfallende utbredelse. Plottene av stasjoner og arter kan projiseres på hverandre for å illustrere hvilke arter som karakteriserer ett sett av stasjoner.

Analysene søker i første hånd å sammenfatte og beskrive hovedmønstrene i datasettet. Ved utregningene blir aksene ekstrahert slik at den første akse alltid vil representere den sterkeste trenden, den neste akse den nest sterkeste trenden, osv. Aksene trekkes også ut slik at trendene som fremkommer er uavhengige av hverandre. Til hver akse er det knyttet et tall - en 'eigen-verdi' eller 'inertia' - som matematisk sett er et mål for hvor mye variasjon akse fanger opp og som derfor sier noe om hvor sterk trenden er. Inertia-verdiene kan summeres over aksene og vise hvor mye variasjon flere akser under ett representerer. For hver analyse beregnes det også en total inertia som uttrykker hvor mye variasjon hele datasettet representerer. Med basis i total inertia kan betydningen av den enkelte akse angis i prosent.

I *korrespondanseanalyse (CA)* finnes de teoretisk beste arrangementer av prøver og arter etter akser. Inertia-verdiene vil angi hvor mye variasjon disse representerer. Aksene kan sammenholdes med informasjon om stasjoner og arter for å avgjøre hvilke forhold som er av størst betydning.

I *kanonisk korrespondanseanalyse (CCA)* inngår forklaringsvariable (miljøfaktorer) for stasjonene også i beregningene. Slike variable er f.eks. dyp, stasjonenes beliggenhet, TOC, kornfordeling i sedimenter etc. Aksene ekstraheres på tilsvarende måte som i CA, men slik at de samtidig er tilpasset miljøfaktorene. Dette fører til at aksene spesifikt viser arrangementer av arter og prøver som samsvarer med miljødataene. Inertia-verdiene for aksene vil indikere hvor mye variasjon dette representerer. Den totale inertia i analysen vil vise hvor mye av variasjonen som kan tilpasses mot miljøfaktorene. Sett i sammenheng vil resultatene fra CA og CCA derfor indikere hvor godt miljøfaktorene representerer mønstre i artsdataene. Analysen vil også vise hvilke miljøfaktorer som kan beskrive og hvilke som ikke viser noen sammenheng med artsmønstrene.

Forklaringsvariablene legges inn i plottene i form av vektorer (piler) som peker i retning for økende verdier. Sterk trend vises ved lange vektorer, mens korte vektorer omvendt vil indikere svake trender. Vinkelen mellom par av vektorer vil grovt sett reflektere korrelasjonen mellom variablene. Forklaringsvariablene kan legges inn både i plott av stasjoner og av arter, og vil da indikere henholdsvis hovedtrekkene i variablene fordeling over stasjonene og artenes tyngdepunkt (optimum) i forhold til variablene.

Inertia i korrespondanseanalysene kan også summeres på andre måter enn etter akser. For eksempel kan man subjektivt danne grupper av prøver og beregne inertia mellom gruppene og innen gruppene. Dette gir en mulighet for å dekomponere den totale variasjonen i biologidataene etter lignende prinsipper som i variansanalyser.

2.3.3. Metodikk og datagrunnlag

- **Stasjoner, arter og forklaringsvariable**

Det totale datasettet for bunnfauna består av 96 stasjoner og 692 arter/artsgrupper. Med stasjon menes her en innsamling på hver av de faste lokalitetene. Data for parallelle grabb-prøver er slått sammen. Det er ikke analysert for variasjon mellom paralleller i denne gjennomgangen. Prøvetakingslokalitetene er vist på kart i figur 129.

Før analysene er antall arter/artsgrupper redusert til 149. Arter med samlet individtall < 25 svarende til 0.03 % av totalt individtall er utelatt. Den opprinnelige artsmatrisen er gjennomgått for synonymer, og arter som kan opptre under ulike navn, eller har vært identifisert til ulikt nivå, er slått sammen. Endelig artsutvalg er vist i tabell 38. I denne tabellen er det også gitt forkortelser for artsnavn som er benyttet i plott fra analysene.

I de kanoniske korrespondanseanalysene er det benyttet følgende forklaringsvariable:

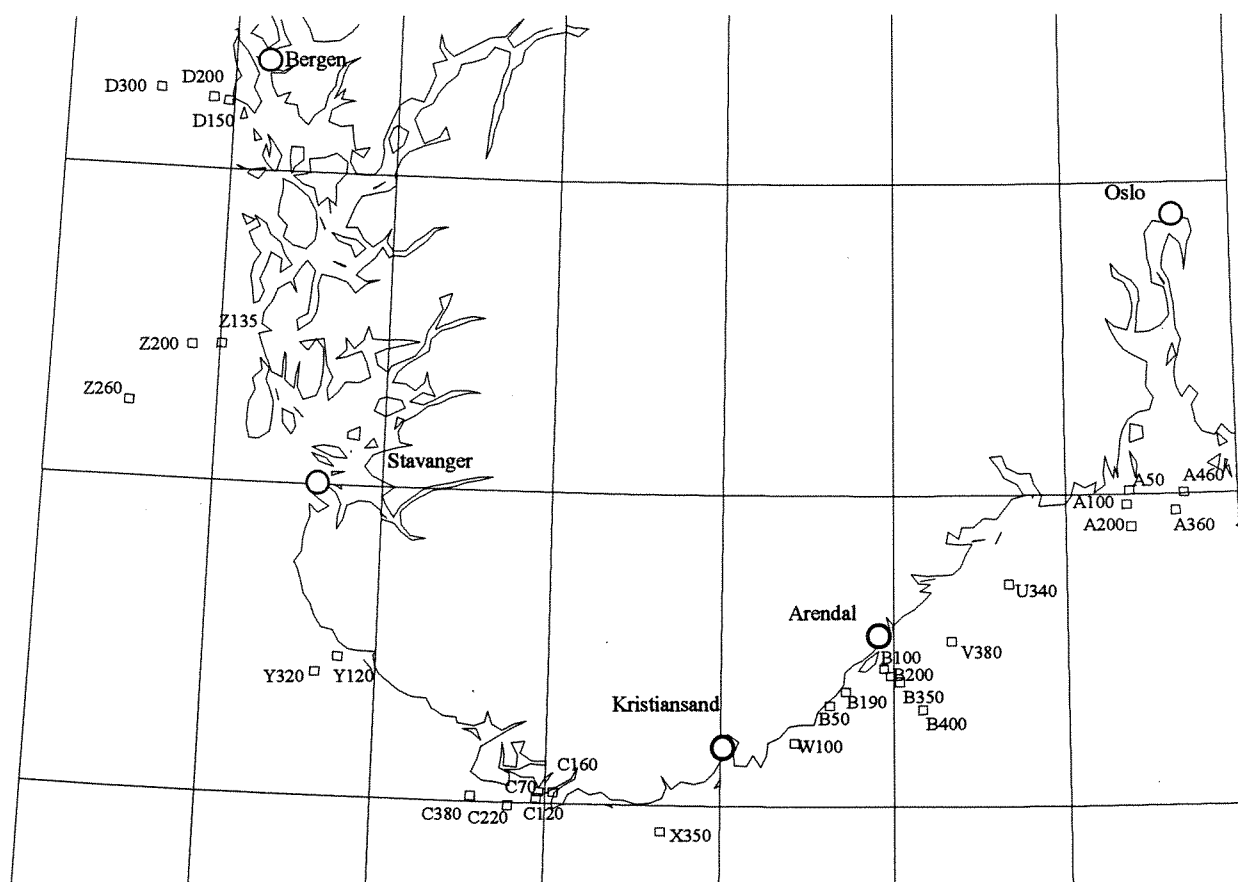
Dyp	- kvantitativ variabel (m)
Nord	- kvantitativ variabel (geografiske koordinater)
Øst	- kvantitativ variabel (geografiske koordinater)
Mudder	- kvantitativ variabel (% sediment < 0.063 mm)
TOC	- kvantitativ variabel
TOC63	- kvantitativ variabel (TOC normert for finmateriale i sediment)
Glødetap	- kvantitativ variabel
År	- klassevariabel (90, 91, 92, 93, 94)
Region	- klassevariabel (Skagerrak, Vestland)

Glødetap er bare målt i 1992, 93 og 94. Det er også foretatt målinger av TN i 1994, men disse data er ikke benyttet på grunn av få målinger. Det vises til omtalen av bløtbunn i hovedrapporten og årsrapportene for nærmere beskrivelse av sedimentvariablene.

Før analysene er alle artsdata kvadratrot-transformert. Dette er gjort for å redusere betydningen av høye enkeltverdier i datasettet. I CCA er variablene dyp, mudder, TOC, TOC63 og glødetap logaritme-transformert. Transformeringen korrigerer for skjeve fordelinger. Testanalyser indikerer imidlertid at transformeringer av forklaringsvariable har liten virkning på resultatene i CCA.

Forward selection. I CCA er hver enkelt forklaringsvariabels styrke beregnet i form av hvor mye variasjon (inertia) som variabelen kan forklare. Det er også beregnet hvor mye som kan forklares på et utvalg av variable. I en egen utvalgsprosedyre - 'forward selection' - bestemmes det matematisk sett beste utvalg av variable. Denne prosedyren søker ut variable som er minst mulig innbyrdes korrelerte.

Analysene er utført i programmet CANOCO, versjon 3.1 (ter Braak 1988, 1990). Plottene er fremstilt i det tilhørende plottprogrammet CANODRAW (Smilauer 1992).



Figur 129. Oversikt over lokaliteter for bløtbunnsprøver. Tall i stasjonskoden angir lokalitetens dybde i meter, f.eks er stasjon B200 beliggende på 200 m dyp.

- **Analyseoppsett**

I denne gjennomgangen er det presentert resultater for fire analyser:

- 1) CA på hele datasettet (96 stasjoner, 149 arter)
- 2) CCA på hele datasettet (96 stasjoner, 149 arter, alle miljøfaktorer unntatt glødetap)
- 3) CCA på dype stasjoner i Skagerrak (48 stasjoner, 135 arter, alle miljøfaktorer unntatt region)
- 4) CCA på stasjoner hvor det er målt glødetap (47 stasjoner, 140 arter, alle miljøfaktorer på utvalget av stasjoner).

Analysene av hele datasettet (1 og 2) gir en oversikt over hovedtrendene i datasettet. Analysen på stasjoner i Skagerrak (3) illustrerer forholdene her spesielt. Den siste analysen (4) ble utført for å undersøke i hvilken grad glødetap skiller seg fra TOC som forklaringsvariabel for fauna.

2.3.4. Resultater

- **CA på hele datasettet**

Analysen tilpasser 14 % av variasjonen på 1. akse, 28 % på to akser, 34 % på tre akser og 40 % på fire akser (tabell 33). Plottene av stasjoner (figur 130A, B) viser at første akse er primært en øst-vest gradient, mens andre akse er en dybdegradient i Skagerrak-stasjonene. Akse 3 skiller ut lokalitetene B05 ved Grimstad (50 m) og C38 utenfor Lista (380 m). Dette synes derfor å være de stasjoner som skiller seg mest ut fra de mer generelle mønstre i faunaen. Dypområdet i Skagerrak har en homogen fauna. Figur 130C viser plott av arter på de to første aksene. Sammenholdt med stasjonsplottet viser dette hvor de enkelte artene har sitt tyngdepunkt, f.eks. er *Amphiura*-artene, *Nucula sulcata* og *Glycera rouxii* fremtredende på grunne stasjoner i Skagerrak, *Tharyx* sp., *Thyasira equalis* og *Heteromastus filiformis* vanlig i dype områder av Skagerrak, mens *Glycera capitata* og *Amphicteis gunneri* finnes på Vestlandet.

Variansforklaringen på fire akser, 40 %, er vel omtrent normal. Et typisk trekk i analysen er at de enkelte prøvene (årene) generelt er samlet for lokalitetene. Ved å trekke ut høyere akser viser det seg at først etter 10-12 akser (> 60 % varians) blir de enkelte årene mer spredd, men det er fortsatt tendens til grupperinger for enkelte av lokalitetene. Dette indikerer at alle lokalitetene har hatt en relativt stabil fauna i undersøkelsesperioden. Skillet mellom klare systematiske mønstre som kan knyttes til lokaliteter, og 'usystematisk' variasjon kan settes et sted ved 65-70 %.

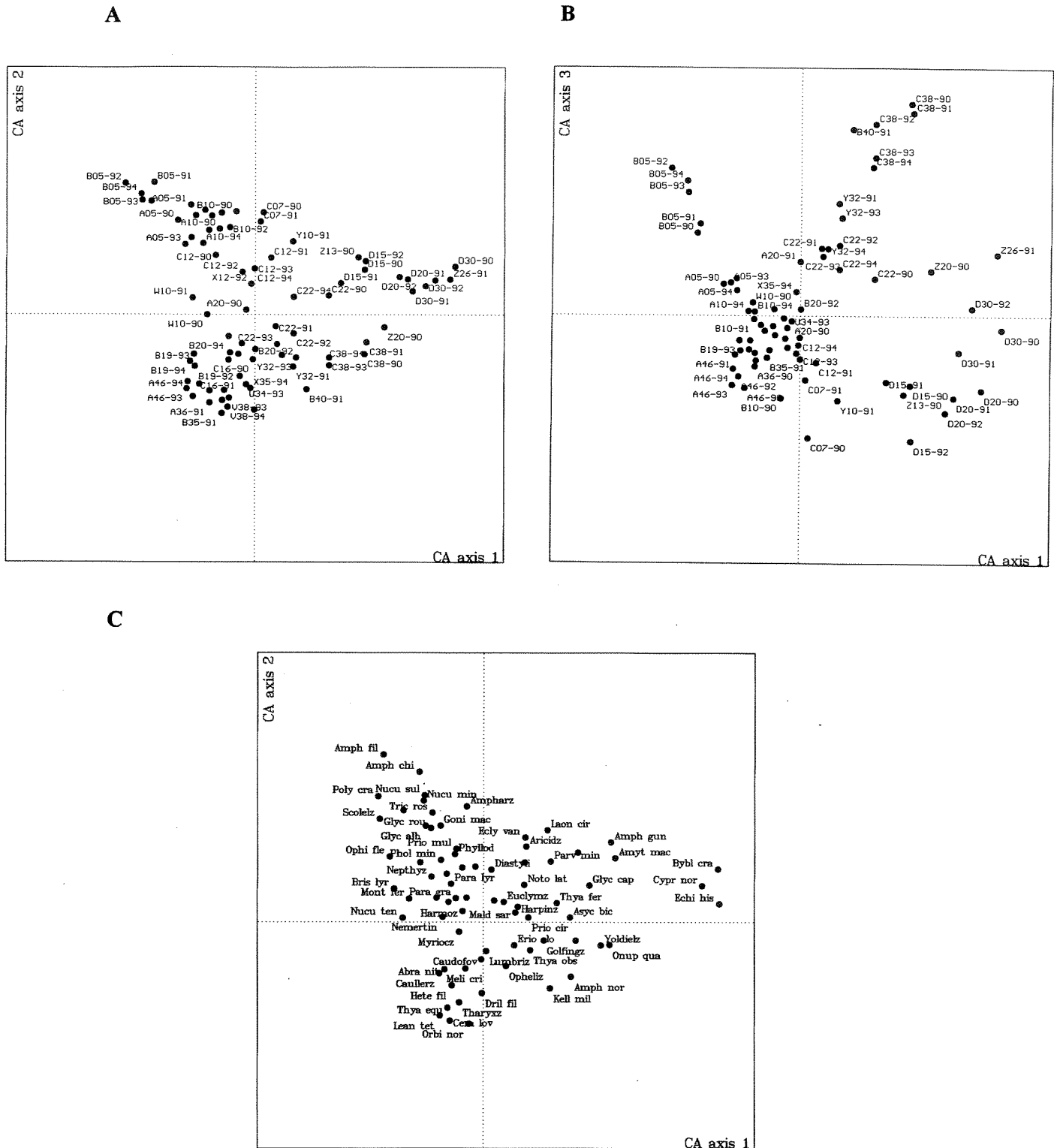
Hvor mye variasjon som er knyttet til forskjell mellom lokaliteter og hvor mye som er variasjon mellom årene innen lokaliteter, kan beregnes eksakt. Tabell 34 viser en CA for lokaliteter hvor verdiene for årene er summert. Denne har en total inertia på 1.425 som utgjør 69.6 % av inertia i analysen for alle stasjonene (2.046). Dette betyr at variasjon mellom lokaliteter utgjør 70 % av totalvariasjonen, mens variasjonen mellom år innen lokaliteter utgjør 30 %.

Tabell 33. Korrespondanseanalyse av bløtbunnsfauna i 5-års data fra kystovervåkingsprogrammet: Inertia og % forklart variasjon på hver akse i analyse av alle stasjoner (96) og arter (149).

Akse	Inertia	%	Kum %
1	0.290	14.2	14.2
2	0.277	13.5	27.7
3	0.127	6.2	33.9
4	0.113	5.6	39.5
5	0.081	4.0	43.5
6	0.074	3.6	47.1
7	0.068	3.3	50.4
8	0.059	2.9	53.3
9	0.056	2.7	56.0
10	0.048	2.3	58.3
11	0.046	2.2	60.5
12	0.043	2.1	62.6
.....			
Total	2.046	-	100.0

Tabell 34. Korrespondanseanalyse av bløtbunnsfauna i 5-års data fra kystovervåkingsprogrammet: Inertia og % forklart variasjon på hver akse i analyse av lokaliteter (29), hvor data er slått sammen for år, og alle arter (149).

Akse	Inertia	%	Kum %
1	0.288	20.2	20.2
2	0.273	19.1	39.3
3	0.122	8.6	47.9
4	0.109	7.6	55.5
.....			
Total	1.425	-	100.0



Figur 130. Korrespondanseanalyse (CA) av bløtbunnsfauna i 5-års data fra kystovervåkingsprogrammet, alle stasjoner (96) og arter (149). A. Plott av stasjoner, akse 1 og 2. B. Plott av stasjoner, akse 1 og 3. C. Plott av arter, akse 1 og 2. Enkelte stasjoner og arter er utelatt for at ikke plottene skal bli for tette.

- **CCA på hele datasettet**

Analysen tilpasser 33 % av variasjonen på 1. akse, 64 % på to akser og 75 % på tre akser (tabell 35). Regnet i forhold til total inertia, som er beregnet i CA ovenfor, blir det 13 % på 1. akse, 26 % på to akser og 30 % på tre akser. Til sammen kan nær 40 % av totalvariasjonen forklares i CCA, dvs. at alle forklaringsvariable tilsammen kan beskrive ca. 40 % av variasjonen i biologidataene. Dette vil være variasjon knyttet både til lokaliteter og til forskjeller mellom årene innenfor lokaliteter.

I tabell 35 er det også vist hvor mye variasjon hver enkelt forklaringsvariabel kan tilpasse. Dette vil være et mål for variabelenes betydning. De viktigste variablene er dyp (12 %), stasjonenes beliggenhet på en øst-vest gradient (10 %) og mudderinnhold i sedimentet (9 %). Skagerrak og Vestland er to klasse-variable som er brukt for gruppering av stasjonene. Her er stasjonstransektene D, Y og Z regnet som Vestland, resten som Skagerrak. Nesten 10 % av variasjonen i artsdataene kan forklares ved en slik enkel gruppering (indikerer forskjellene i samfunnene mellom Vestlandet og Skagerrak). Det er bare små bidrag som kan knyttes til de enkelte årene.

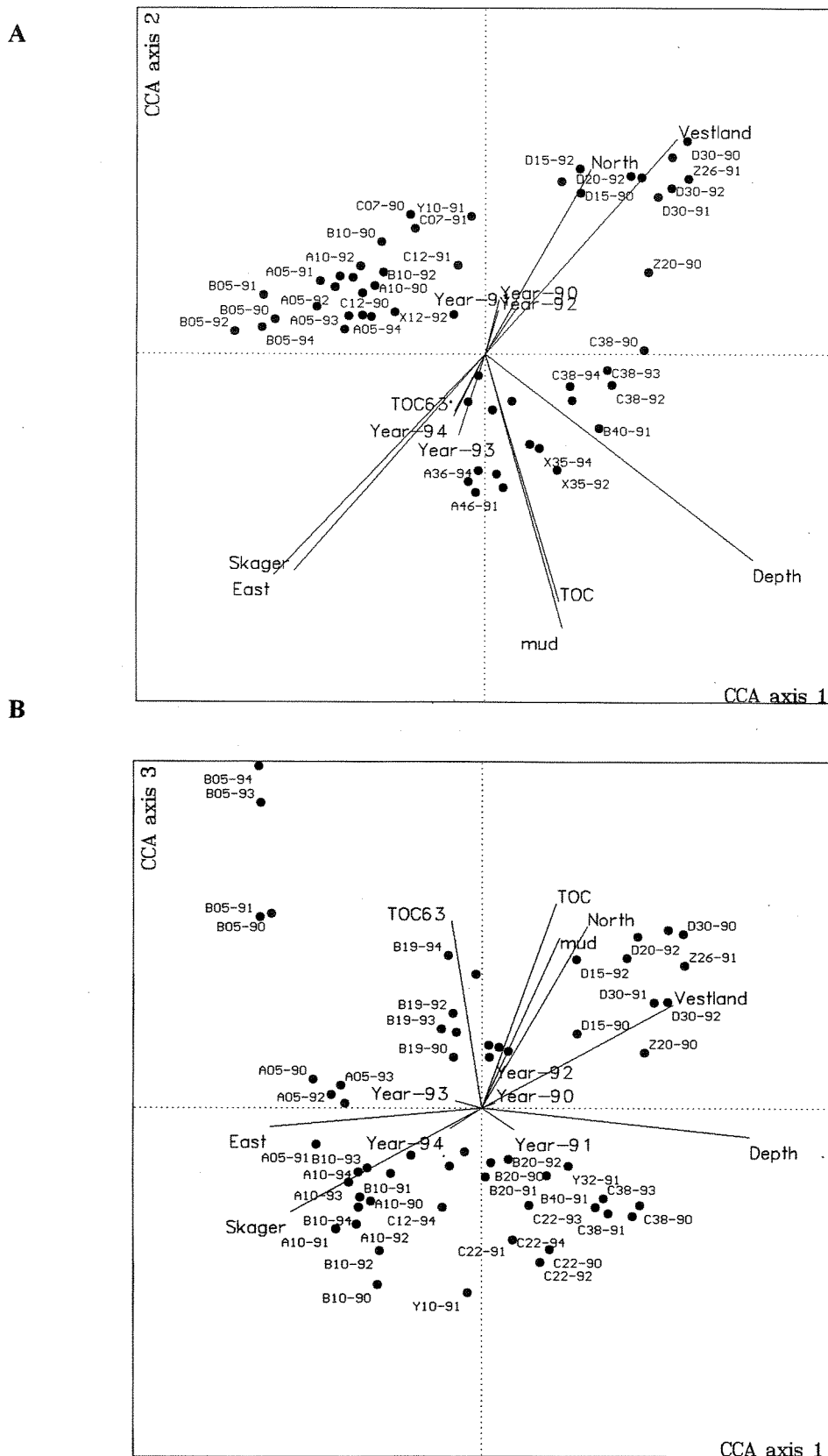
Ved 'forward selection' er det også funnet det utvalg av forklaringsvariable som gir best samlet forklaring av artsdataene. I 'forward selection' velges hele tiden den variabel som gir størst merbidrag til samlet variansforklaring i tillegg til de variable som allerede er valgt. Dette er vist i andre og tredje kolonne i tabell 35. Prosentene i andre kolonne kan adderes etter valgt rekkefølge, f.eks. vil dyp, østlig beliggenhet og TOC tilsammen forklare 27.4 % av variansen i artsdataene. Variablene er testet for signifikans og bare de som er signifikante er vist. Når noen variable i 'forward selection' får markert lavere variansforklaring enn når de er tatt alene, skyldes det at disse er korrelert med andre variable. For eksempel kan ikke gruppering av stasjoner etter beliggenhet (klassene Skagerrak/Vestland) forklare noe utover det som allerede er gitt i koordinatene øst og nord.

Analysen viser at dyp og østlig beliggenhet er så godt som ukorrelerte med hverandre, noe som bør være tilfelle ut fra plassering av stasjoner i programmet. Mudderinnhold og TOC er innbyrdes korrelerte og korrelerer også til andre variable (dyp), men mest 'ukorrelert' informasjon synes å finnes i TOC. I videre analyser bør kanskje bare en av disse velges.

I plottene fra analysen vises det ukorrelerte forholdet mellom dyp og øst-vest gradienten ved at vektorene faller i rett vinkel til hverandre (figur 131). Mudderinnhold og TOC er sterkt innbyrdes korrelert og korrelert med dyp. Akse 1 er spesielt en gradient i dyp (korrelasjon med dyp -0.74), men også i beliggenhet (øst-vest). Aksene korrelerer derfor også med gruppene for Skagerrak og Vestland. Akse 2 er en gradient i sedimenttype (innhold av mudder), men også tildels en gradient i dyp og beliggenhet. Akse 3 viser en særlig gradient i TOC63 ved siden av mudder. Dette synes å være et spesielt forhold på de kystnære stasjonene i Skagerrak (st. A05, B05, B19). De svake trendene i år vises ved korte vektorer, men analysen antyder en tidsutvikling ved at de første årene (90-92) er skilt fra de siste (93, 94).

- **CCA på stasjoner i Skagerrak**

For å belyse forholdene i Skagerrak nærmere ble det foretatt analyser begrenset til stasjoner i Skagerrak. En CCA på alle stasjoner fra Oslofjord til Lista, i alt 80 stasjoner og 147 arter, viste de samme hovedmønstrene som analysen på hele datasettet ovenfor. Det var noe høyere forklaringsprosent på dyp og noe lavere på øst-vest gradienten, mens TOC, mudder og år ga ganske like forklaringsverdier. Det er ikke vist nærmere resultater fra denne analysen.



Figur 131. Kanonisk korrespondanseanalyse (CCA) av bløtbunnsfauna i 5-års data fra kystovervåkingsprogrammet, alle stasjoner (96) og arter (149). A. Plott av stasjoner og forklarende variable, akse 1 og 2. B. Akse 1 og 3. Variabelen TOC ble utelatt i analysen pga sterk korrelasjon med mudder og er lagt inn som passiv i plottene.

Tabell 35. Kanonisk korrespondanseanalyse (CCA) av bløtbunnsfauna i 5-års data fra kystovervåkingsprogrammet: Analyse av alle stasjoner (96) og alle arter (149). A. Inertia og % forklart variasjon på de første aksene. Rubrikken ' % kum varians av total' viser forklart variasjon i forhold til totalvariasjon beregnet i CA på samme data. B. % forklart variasjon (i forhold til totalvariasjon) for hver forklaringsvariabel tatt enkeltvis, og ved utvelgelse i 'forward selection'. Beregningene i A er utført på utvalg av variable etter 'forward selection'.

A					
	Akse 1	Akse 2	Akse 3	Akse 4	Sum
Inertia	0.269	0.253	0.087	0.065	0.817
% av sum	32.9	31.0	10.6	7.9	
					(CA) 2.046
% kum varians av total	13.2	25.5	29.8	32.9	39.9

B		Forward selection	
Variabel	% varians forklart	% ekstra varians	valgrekkefølge
Depth	12.2	12.2	(1)
East (koordinater)	10.3	10.3	(2)
mud (% < 0.063 mm)	9.3	2.9	(5)
Skagerrak (klasse)	9.3	-	-
Vestland (klasse)	9.3	-	-
TOC	8.3	4.9	(3)
North (koordinater)	6.9	4.4	(4)
TOC63	2.9	1.5	(6)
Year-90	1.5	1.5	(7)
Year-91	1.5	1.5	(8)
Year-93	1.5	-	-
Year-94	1.5	-	-
Year-92	1.0	1.0	(9)
Total forklart varians		40.4	

I tabell 36 og figur 132 er det vist resultater fra en analyse på dype stasjoner i sentrale Skagerrak. Utvalget omfatter alle stasjoner i dypområdet 100-400 m øst for Lindesnes, i alt 48 stasjoner. Analysen tilpasser 51 % av variasjonen på 1. akse, 65 % på to akser og 75 % på tre akser (tabell 36). Tilsammen kan 40 % av totalvariasjonen forklares i CCA, et resultat som er svært nær samme forklaringsprosent som i de andre analysene på større datasett. Når mye av variasjonen kan tilpasses på akse 1, gjenspeiler nok dette at datasettet er mer homogent enn i de fullstendige analysene.

'Forward selection' viser at mudderinnhold, dyp og TOC er nesten likeverdige som forklaringsvariable for faunaen. De tre variablene er sterkt korrelerte. Tilsammen (her valgt dyp og mudderinnhold) kan de tilpasse 25 % av total inertia. Beliggenhet og TOC63 gir klare, men mindre bidrag. Det er også signifikante bidrag fra år, hvor spesielt årene 1990 og 1991 synes å skille seg ut. Relativt sett er bidraget fra år større enn i de andre analysene.

I plottene kommer det sterke bidraget fra dyp, mudderinnhold og TOC klart fram på første akse. Akse 2 representerer stasjonenes beliggenhet på en nordøst-sydvest linje, men illustrerer også bidraget fra TOC63. Det kan være verd å merke seg at stasjonene A36, A46 og B19 faller ut på TOC63. Disse stasjonene ligger i dypområder som er delvis adskilt fra hovedbassenget i Skagerrak og kan tenkes å representere lokaliteter med et annet sedimenteringsregime enn i åpne Skagerrak.

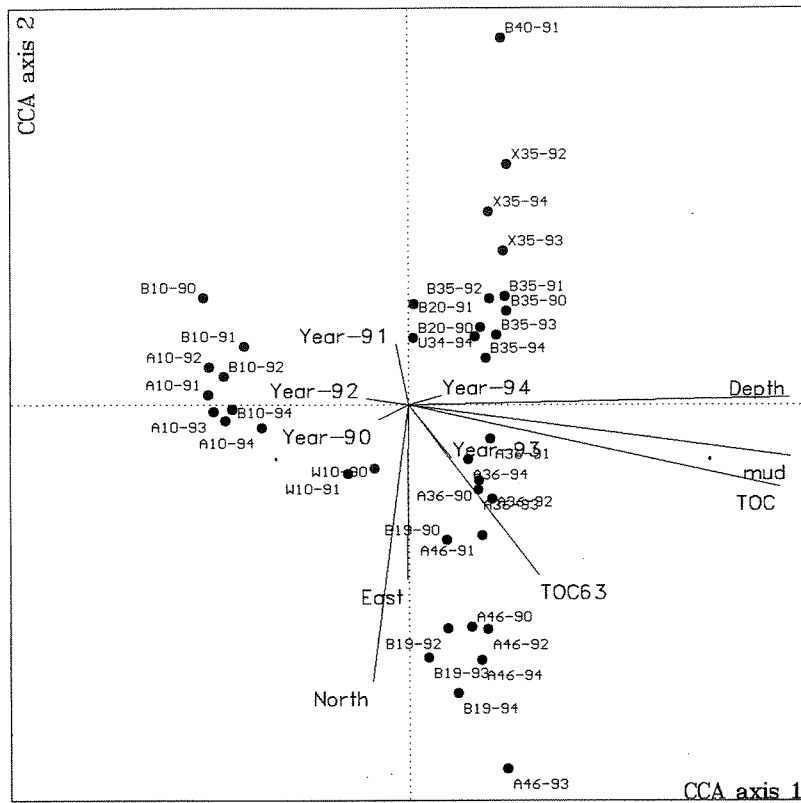
Akse 3 viser en trend for år. Det synes som 1991 skiller seg noe ut, men også denne analysen antyder et skille mellom 1990-92 og 1993-94.

Tabell 36. Kanonisk korrespondanseanalyse (CCA) av bløtbunnsfauna i 5-års data fra kystovervåkingsprogrammet: Analyse av dype stasjoner (> 100 m) i Skagerrak øst for Lindesnes (48) og arter på disse stasjonene (135). A. Inertia og % forklart variasjon på de første aksene. Rubrikken % kum varians av total viser forklart variasjon i forhold til totalvariasjon beregnet i CA på samme data. B. % forklart variasjon (i forhold til totalvariasjon) for hver forklaringsvariabel tatt enkeltvis, og ved utvalgelse i 'forward selection'. Beregningene i A er utført på utvalg av variable etter 'forward selection'

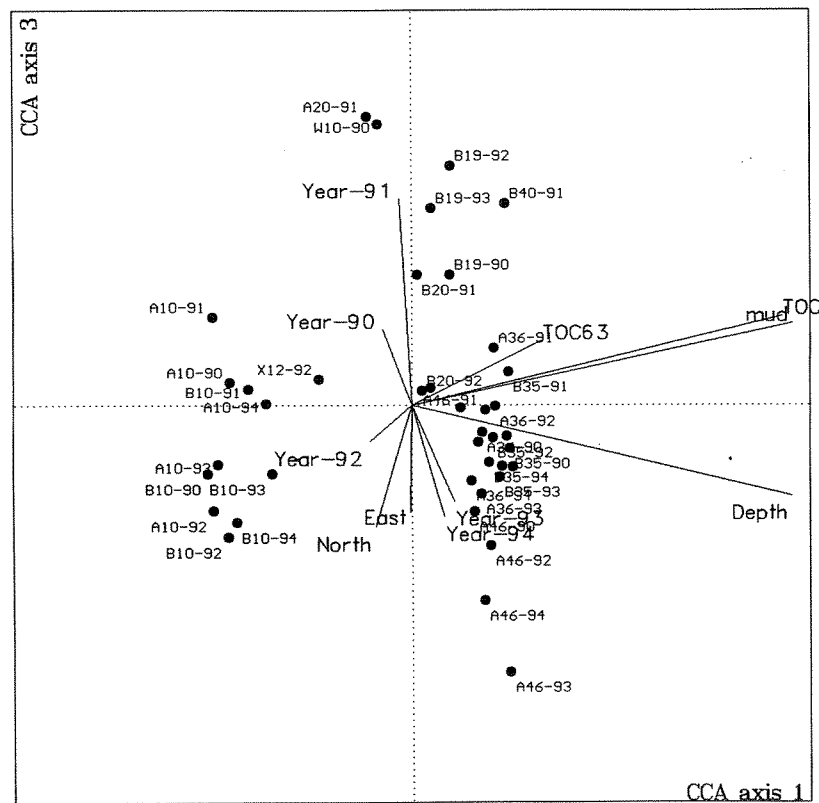
A					
	Akse 1	Akse 2	Akse 3	Akse 4	Sum
Inertia	0.322	0.085	0.067	0.053	0.629
% av sum	51.1	13.5	10.6	8.4	(CA) 1.540
% kum varians av total	20.9	26.4	30.7	34.2	40.8

B		Forward selection	
Variabel	% varians forklart	% ekstra varians	valgsekkefølge
mud (% < 0.063 mm)	19.5	19.5	(1)
Depth	19.5	5.2	(2)
TOC	18.8	-	-
TOC63	5.2	3.2	(4)
North (koordinater)	4.5	4.5	(3)
East (koordinater)	3.2	2.6	(5)
Year-91	2.6	2.6	(6)
Year-90	2.6	2.6	(7)
Year-92	1.9	-	-
Year-93	1.9	-	-
Year-94	1.9	-	-
Total forklart varians		40.2	

A



B



Figur 132. Kanonisk korrespondanseanalyse (CCA) av bløtbunnsfauna i 5-års data fra kystovervåkingsprogrammet, stasjoner i 100-400 m dyp i Skagerrak øst for Lindesnes. Antall stasjoner 48, antall arter 135. A. Plott av stasjoner og forklarende variable, akse 1 og 2. B. Akse 1 og 3. TOC og årene 92, 93, 94 er passive i analysen.

- **Glødetap og TOC**

I 1992, 1993 og 1994 ble det målt glødetap samtidig med TOC på de fleste stasjonene. Tabell 37 gir noen resultater fra en CCA på disse stasjonene. I 'forward selection' finnes TOC og glødetap å være omtrent likeverdige som forklaringsvariable. De var også sterkt korrelerte. Det var ikke noe tegn til at den ene kunne gi tydeligere forklaringer til artsmønstrene enn den andre.

Tabell 37. Kanonisk korrespondanseanalyse (CCA) av bløtbunnsfauna i 5-års data fra kystovervåkingsprogrammet: Forward selection for forklaringsvariable i analyse på stasjoner hvor det er målt både glødetap (LOI) og TOC. Antall stasjoner 47, antall arter 140. Sum inertia = 0.688 som utgjør 44 % av total inertia i CA (1.549) på de samme data

Variabel	% varians forklart	Forward selection	
		% ekstra variens	valgrekke- følge
Depth	18.1	18.1	(1)
mud (% < 0.063 mm)	14.2	9.0	(2)
Loss of ignition	14.2	5.2	(4)
TOC	12.9	-	-
East (koordinater)	7.7	7.1	(3)
North (koordinater)	6.5	3.2	(5)
TOC63	5.8	1.9	(6)
Year-92	1.9	-	-
Year-93	1.3	-	-
Year-94	1.3	-	-
Total forklart varians		44.5	

2.3.5. Vurdering av resultatene

Korrespondanseanalysen (CA) viser hovedmønstrene i faunaens sammensetning og variasjon i undersøkelsesperioden. Stasjonenes konfigurasjon på de første aksene viser tydelig at geografisk beliggenhet og dyp er de viktigste forholdene. God samling av årene på lokalitetene viser at det ikke har vært noen større faunaforandringer i undersøkelsesperioden. Analysen gir et plott på akse 1 og 2 som er likt plottet fra MDS-analysen på de samme data. De samme hovedmønstre fremkommer derfor i begge analyser.

Den kanoniske korrespondanseanalysen (CCA) viser at omtrent 40 % av variasjonen (total inertia) i artsdataene kan tilpasses mot de benyttede forklaringsvariablene. Disse variablene fokuserer på tre hovedforhold: lokalitetenes plassering (dyp, geografisk beliggenhet), bunnsedimenter (mudderinnhold, TOC, normert TOC (TOC63), glødetap) og tid (årene 1990 til 1994). Det er ikke forsøkt å inkludere andre forhold som nok også kan ha betydning for faunaen, f.eks. vannmasseparametre, næringstilførsler til bunnen og tilførsler fra land. Det er heller ikke noen faktorer i analysen som kan beskrive rent biotisk betinget variasjon, som nok kan være betydelig i bløtbunnsamfunn. Disse forhold tatt i betraktning er 40 % trolig en ganske god variansforklaring.

Mulighetene i CCA til å beregne hvor mye faunavariasjon hver enkelt forklaringsvariabel kan tilpasse, alene eller i kombinasjon med andre, innebærer i realiteten en mulighet til å prøve ut variablenes godhet. Dette omfatter to aspekter, dels om variabelen beskriver en viktig faktor for faunaen og dels om den er godt nok karakterisert. Det siste kan gi grunnlag for å sette fokus på de miljøfaktorene som måles i programmet og om de er gode nok.

CCA bekrefter selvfølgelig at dyp og geografisk beliggenhet er de viktigste forholdene. Samtidig beregner analysene at disse faktorene hver for seg kan beskrive 10-15 % av variasjonen i faunaen. Analysene viser også at sedimentparametrene ikke uten videre gir merinformasjon fordi kornfordeling og organisk innhold i sedimentene varierer geografisk og med dyp. Videre er det bare små faunaforskjeller som kan knyttes til de enkelte årene i undersøkelsesperioden.

Oppsplittingen av variasjonen i CA viser at 70 % representerer forskjeller mellom lokalitetene mens 30 % er forskjeller mellom årene innen lokalitetene. CCA indikerer at ca 25 % av variasjonen kan knyttes til lokalitetsspesifikke forhold som dyp og geografisk beliggenhet. Dersom også sedimentene regnes som lokalitetsbeskrivende variable, kan noe over 30 % forklart variasjon knyttes til lokalitetene. Grovt sett betyr dette at omtrent halvparten av variasjonen mellom lokalitetene kan tilpasses mot forklaringsvariablene. Når det gjelder forskjellene mellom årene, er forklaringen dårligere. Tilsammen kan klassene for år beskrive 4-7 %. Resten er for det meste uforklart, men det er mulig at noe kan tilpasses på sedimentparametrene fordi verdiene (mudder, TOC) ikke er like fra år til år på lokalitetene. Det må imidlertid tas i betraktning at klassene for år beskriver parallelle variasjoner over stasjonene (dette vil også fange opp systematiske feil i prøvetaking og opparbeidelse) og ikke responderer på variasjoner som er forskjellige fra stasjon til stasjon.

På en måte er det utilfredsstillende at dyp og beliggenhet er de viktigste forklaringsvariablene, fordi disse egentlig bare er deskriptorer for en rekke faktorer som varierer geografisk. Begge vil representere både fysiske miljøforhold og gradienter i fauna som kan ha med f.eks. næringsforhold og rekruttering å gjøre. Egentlig betyr dette at de virkelig utslagsgivende faktorene ikke er godt nok karakterisert. Analysen for dypområdet i Skagerrak viste imidlertid at sedimentparametrene her var likeverdige med dyp. Dette er et tydelig tegn på sedimentenes betydning, men reflekterer nok også at det er færre betydningsfulle faktorer i et miljømessig homogent område.

Variansoppdelingen ovenfor viser at 30-40 % av variasjonen i artsdataene representerer systematiske forskjeller mellom lokalitetene som det ikke er forklaringsvariable til. Hva skyldes disse forskjellene ?

Det gir også grunn til ettertanke at *år* som faktor ikke kan forklare mer enn noen prosent av variasjonen innen lokalitetene. Mye av dette er nok 'usystematisk' faunavariasjon, men det kan også være forskjellige mønstre på ulike lokaliteter. Noe av grunnen til den lave variansforklaringen er at *år* som klassevariabel bare fanger opp parallelle trender over stasjonene, men det heller ingen andre variable i analysene som synes å fange opp andre mønstre. Dette er et signal om at tid som faktor ikke er tilstrekkelig karakterisert. Analysen på dypområdene i Skagerrak viser at variansforklaringen øker når det velges ut innbyrdes like stasjoner hvor trender kan forventes å gi like utslag. Allikevel kan den lave forklaringsprosenten bety at det vil være vanskelig å knytte faunaforandringer innen lokalitetene til ytre faktorer (og det er jo noe av hensikten med hele programmet) dersom faktorene ikke endrer seg mer enn de har gjort i perioden 1990-94.

Av miljøparametre som allerede måles i programmet, kan muligens mye vinnes ved en ytterligere karakterisering av sedimentene. Det kan synes som om TOC er for uspesifikk, spesielt siden den ikke er bedre som forklaringsvariabel enn glødetap og samtidig er høyt korrelert med mudder i sedimentet. TOC63 gir signaler om noe spesielt. Kanskje bør det organiske materialet derfor beskrives mer i detalj. Det er også grunn til å tro at mudderinnhold (% < 63µm) alene ikke er tilstrekkelig til å karakterisere partikkelfraksjoner av biologisk betydning i sedimentet. Bedre beskrivelse av sedimentparametrene kan være viktig både for å forklare forskjeller mellom lokaliteter, og mønstre innen lokalitetene.

Av faktorer som ikke er inkludert i analysene vil særlig næringstilførsel til bunnen (= sedimentasjons-raten av organisk materiale) påvirke bløtbunnsfaunaen. Det ville derfor være nyttig å måle sedimentasjonen av næringsstoffer. Visse metodiske vanskeligheter og stort ressursbehov ved den slags målinger er årsak til at de hittil ikke har vært inkludert i kystovervåkingsprogrammet.

I disse analysene er alle faunadata kvadratrot-transformert. I utgangspunktet er det ikke behov for transformering i CA og CCA, men analysene legger mye vekt på høye enkeltverdier, som derfor kan styre resultatet i større eller mindre grad. En del innledende analyser på uttransformerte og transformerte data (kvadratrot, log) indikerte at rot-transformeringen gir en rimelig balanse. Samme resultat har Buhl-Mortensen & Høisæter (1993) kommet til for lignende datasett. Inertia og de fremregnede prosentene for forklart variasjon vil imidlertid endre seg noe etter hvilken transformering som benyttes.

Tabell 38. Kystovervåkingen 5-års data bløtbunn: arter/artsgrupper benyttet i CA og CCA. Sum ind = totalt individtall, Forek = antall forekomster (totalt 96 stasjoner)

	ARTSNAVN	KODE	SUM IND	FOREK
1	Porifera indet	Porifera	37	10
2	Nemertinea indet	Nemertin	1697	84
3	Paramphinome jeffreysii (McIntosh 1868)	Para jef	8896	88
4	Gattyana cirrosa (Pallas 1766)	Gatt cir	29	17
5	Harmothoe sp	Harmoz	147	65
6	Leanira tetragona (Oersted 1844)	Lean tet	120	37
7	Pholoe anoculata Hartmann 1965	Phol ano	54	15
8	Pholoe minuta (Fabricius 1780)	Phol min	287	61
9	Phyllodoce sp	Phylloz	34	24
10	Phyllococidae indet	Phylloz	66	31
11	Gyptis rosea (Malm 1874)	Gypt ros	38	18
12	Ophiodromus flexuosus (Delle Chiaje 1822)	Ophi fle	71	34
13	Exogone sp	Exogonz	590	57
14	Typosyllis cornuta (Rathke 1843)	Typo cor	55	22
15	Ceratocephale loveni Malmgren 1867	Cera lov	879	63
16	Nephtys sp	Nepthyz	259	66
17	Glycera alba (O.F.Mueller 1776)	Glyc alb	99	32
18	Glycera capitata Oersted 1843	Glyc cap	347	50
19	Glycera rouxii Audouin & Milne Edwards 1833	Glyc rou	261	47
20	Glycinde nordmanni (Malmgren 1865)	Glyc nor	37	21
21	Goniada maculata Oersted 1843	Goni mac	132	49
22	Nothria conchylega (M.Sars 1835)	Noth con	221	9
23	Onuphis fiordica Fauchald 1974	Onup fio	26	10
24	Onuphis quadricuspis M.Sars 1872	Onup qua	298	46
25	Augenaria tentaculata Monro 1930	Auge ten	46	13
26	Lumbrineris sp	Lumbriz	2992	93
27	Drilonereis filum (Claparede 1868)	Dril fil	203	36
28	Orbinia norvegica (M.Sars 1872)	Orbi nor	712	60
29	Aricidea sp	Aricidz	97	27
30	Paraonis gracilis (Tauber 1879)	Para gra	438	68
31	Paraonis lyra (Southern 1914)	Para lyr	180	44
32	Laonice cirrata (M.Sars 1851)	Laon cir	526	48
33	Prionospio cirrifera Wiren 1883	Prio cir	129	47
34	Prionospio malmgreni Claparede 1868	Prio mal	500	39
35	Prionospio multibranchiata Berkeley 1927	Prio mul	104	39
36	Scolecopsis sp	Scolez	90	23
37	Spiophanes kroeyeri Grube 1860	Spio kro	1589	87
38	Spiochaetopterus typicus M.Sars 1856	Spio typ	59	21
39	Caulleriella sp	Caullerz	2102	72
40	Chaetozone setosa Malmgren 1867	Chae set	1775	83
41	Tharyx sp	Tharyxz	6543	84
42	Cossura longocirrata Webster & Benedict 1887	Coss lon	81	14
43	Brada sp	Bradaz	86	31
44	Diplocirrus glaucus (Malmgren 1867)	Dipl gla	770	53
45	Polyphysia crassa (Oersted 1843)	Poly cra	114	27

	ARTSNAVN	KODE	SUM IND	FOREK
46	Scalibregma inflatum Rathke 1843	Scal inf	66	25
47	Ophelina sp	Opheliz	376	69
48	Heteromastus filiformis (Claparede 1864)	Hete fil	17656	95
49	Notomastus latericeus Sars 1851	Noto lat	195	44
50	Asychis biceps (M.Sars 1861)	Asyc bic	107	27
51	Euclymene sp	Euclymz	372	70
52	Euclymeninae indet	Euclymen	36	10
53	Maldane sarsi Malmgren 1865	Mald sar	160	30
54	Notoproctus sp	Notoproz	29	7
55	Rhodine gracilior Tauber 1879	Rhod gra	27	12
56	Rhodine loveni Malmgren 1865	Rhod lov	313	65
57	Myriochele sp	Myriocz	634	63
58	Owenia fusiformis Delle Chiaje 1841	Owen fus	38	19
59	Pectinaria auricoma (O.F.Mueller 1776)	Pect aur	235	49
60	Pectinaria belgica (Pallas 1766)	Pect bel	28	17
61	Pectinaria koreni Malmgren 1865	Pect kor	61	14
62	Amage auricula Malmgren 1865	Amag aur	141	20
63	Ampharete sp	Ampharz	59	30
64	Amphicteis gunneri (M.Sars 1835)	Amph gun	76	27
65	Amythasides macroglossus Eliason 1955	Amyt mac	540	30
66	Anobothrus gracilis (Malmgren 1865)	Anob gra	344	49
67	Eclysippe vanelli (Fauvel 1936)	Ecly van	779	41
68	Melinna cristata (M.Sars 1851)	Meli cri	1131	67
69	Melythasides laubieri Desbruyeres 1978	Mely lau	47	9
70	Sabellides octocirrata (M.Sars 1835)	Sabe oct	27	14
71	Samytha sexcirrata M.Sars 1856	Samy sex	67	31
72	Sosane sulcata Malmgren 1865	Sosa sul	40	10
73	Amaeana trilobata (M.Sars 1863)	Amae tri	120	38
74	Amphitritinae indet	Amphitri	38	11
75	Phisidia aurea Southward	Phis aur	42	4
76	Pista cristata (O.F.Mueller 1776)	Pist cri	50	17
77	Polycirrus plumosus (Wollebaek 1912)	Poly plu	66	14
78	Proclea graffii (Langerhans 1884)	Proc gra	75	22
79	Streblosoma intestinalis M.Sars 1872	Stre int	103	23
80	Terebellides stroemi M.Sars 1835	Tere str	924	81
81	Trichobranchus roseus (Malm 1874)	Tric ros	73	28
82	Chone sp	Chonez	52	17
83	Euchone sp	Euchonz	35	23
84	Sabellidae indet	Sabellid	95	19
85	Oligochaeta indet	Oligocha	120	14
86	Rissoidea indet	Rissoid	64	10
87	Philine sp	Philinez	46	24
88	Cylichna alba (Brown)	Cyli alb	40	10
89	Caudofoveata indet	Caudofov	464	75
90	Nucula sulcata (Bronn 1831)	Nucu sul	146	26
91	Nucula tumidula (Malm)	Nucu tum	278	45
92	Nucula turgida Leckenby & marshall	Nucu tur	122	27
93	Nuculoma tenuis (Montagu)	Nucu ten	495	61

	ARTSNAVN	KODE	SUM IND	FOREK
94	<i>Nuculana minuta</i> (Mueller 1776)	Nucu min	111	20
95	<i>Yoldiella</i> sp	Yoldielz	553	52
96	<i>Modiolus phaseolus</i> (Philippi)	Modi pha	26	7
97	<i>Myrtea spinifera</i> (Montagu)	Myrt spi	34	7
98	<i>Thyasira croulinensis</i> (Jeffreys)	Thya cro	29	6
99	<i>Thyasira equalis</i> (Verrill & Bush)	Thya equ	4601	81
100	<i>Thyasira eumyaria</i> (M.Sars)	Thya eum	118	16
101	<i>Thyasira ferruginea</i> (Forbes)	Thya fer	938	70
102	<i>Thyasira flexuosa</i> (Montagu 1803)	Thye fle	70	15
103	<i>Thyasira obsoleta</i> (Verrill & Bush)	Thya obs	503	69
104	<i>Thyasira sarsi</i> (Philippi 1845)	Thya sar	60	14
105	<i>Montacuta cf. ferruginosa</i> (Montagu 1803)	Mont fer	284	47
106	<i>Mysella bidentata</i> (Montagu 1803)	Myse bid	40	15
107	<i>Astarte elliptica</i> Brown 1827	Asta ell	144	28
108	<i>Parvicardium minimum</i> (Philippi 1836)	Parv min	231	48
109	<i>Abra longicallus</i> (Scacchi 1836)	Abra lon	26	3
110	<i>Abra nitida</i> (Mueller 1789)	Abra nit	2075	83
111	<i>Kelliella miliaris</i> (Philippi 1844)	Kell mil	226	28
112	<i>Venus ovata</i> Pennant	Venu ova	39	13
113	<i>Corbula gibba</i> (Olivi 1792)	Corb gib	37	12
114	<i>Cuspidaria obesa</i> (Loven 1846)	Cusp obe	29	19
115	<i>Entalina quinquangularis</i> (Forbes)	Enta qui	38	17
116	<i>Cypridina norvegica</i> Baird	Cypr nor	87	21
117	<i>Philomedes globosus</i> Lilljeborg	Phil glo	81	11
118	<i>Philomedes lilljeborgi</i> G.O.Sars	Phil lil	86	15
119	<i>Eudorella emarginata</i> Kroeyer	Eudo ema	122	49
120	<i>Eudorella truncatula</i> Sp.Bate	Eudo tru	40	17
121	<i>Leucon nasica</i> (Kroeyer)	Leuc nas	51	22
122	Diastylidae indet	Diastyli	363	51
123	<i>Apseudes spinosus</i> (M.Sars)	Apse spi	38	12
124	<i>Sphyrapus anomalus</i> G.O.Sars	Sphy ano	91	11
125	Tanaidacea indet	Tanaida	45	23
126	<i>Calathura norvegica</i> G.O.Sars	Cala nor	35	8
127	<i>Cirolana borealis</i> Lilljeborg	Ciro bor	29	8
128	Parasellidae indet	Parasel	46	18
129	<i>Ampelisca aequicornis</i> Bruzelius	Ampe aeq	102	18
130	<i>Ampelisca gibba</i> Sars	Ampe gib	58	21
131	<i>Ampelisca tenuicornis</i> Lilljeborg	Ampe ten	40	13
132	<i>Byblis crassicornis</i> Metzger	Bybl cra	198	11
133	<i>Haploops setosa</i> Boeck	Hapl set	88	14
134	<i>Eriopisa elongata</i> Bruzelius	Erio elo	517	67
135	<i>Westwoodilla caecula</i> (Sp.Bate)	West cae	46	22
136	<i>Harpinia</i> sp	Harpinz	357	63
137	<i>Lilljeborgia macronyx</i> G.O.Sars	Lill mac	37	8
138	<i>Nicippe tumida</i> Bruzelius	Nici tum	55	30
139	<i>Calocaris macandreae</i> Bell 1846	Calo mac	215	50
140	<i>Golfingia</i> sp	Golfingz	258	43
141	<i>Onchnesoma squamatum</i> (Koren & Danielssen)	Onch squ	30	11

	ARTSNAVN	KODE	SUM IND	FOREK
142	<i>Onchnesoma steenstrupi</i> Koren & Danielssen 1876	Onch ste	896	54
143	<i>Amphiura chiajei</i> Forbes	Amph chi	702	33
144	<i>Amphiura filiformis</i> (O.F.Mueller)	Amph fil	189	24
145	<i>Amphilepis norvegica</i> Ljungman	Amph nor	586	44
146	<i>Ophiura</i> sp	Ophiuraz	42	17
147	<i>Brissopsis lyrifera</i> (Forbes)	Bris lyr	94	35
148	<i>Echinocardium flavescens</i> (O.F.Mueller)	Echi fla	48	10
149	<i>Echinocucumis hispida</i> (Barrett)	Echi his	108	18

3. Hardbunnsundersøkelser

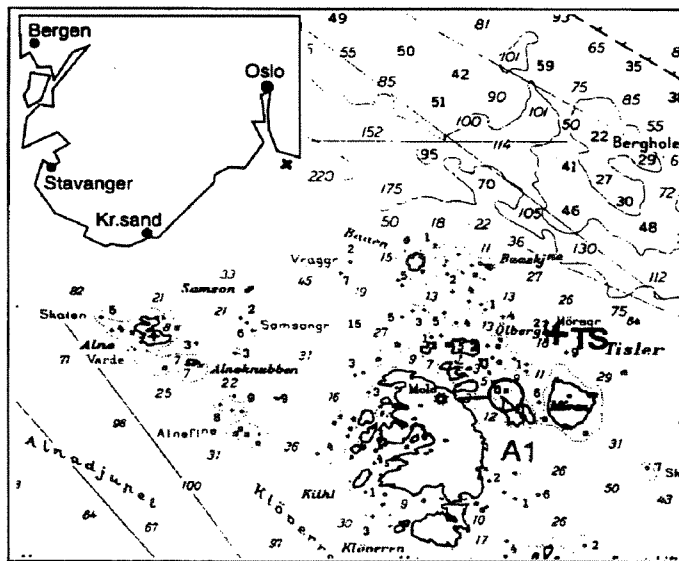
Hardbunnsdelen i Vedleggsrapporten gir en beskrivelse av hver stasjon sammen med tilhørende resultater fra undersøkelsene av:

- alger og dyr funnet i dykkertransekt
- ruteundersøkelsen
- taeskog
- stereofoto

3.1. Område A: Hvaler - Langesund

Bølgedata fra Torbjørnskjær representerer område A. Gjennomsnittlig bølgehøyde i mai og juni for perioden 1990-94 var hhv. 0,6 og 0,9m. Minimum var 0,1m og max. var 3,3m. Gjennomsnittlig bølgehøyde for hele året var 1.1m (Oceanor, pers. medd).

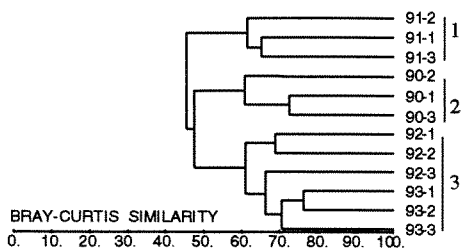
3.1.1. Stasjon A01, Tisler



Figur 133. Geografisk plassering av stasjon 1 angitt ved en sirkel. Retning for transekt angitt ved en strek på sirkelen. TS (kors) angir hydrografistasjon.

Stasjon 1 Tisler som ligger sør for Hvaler-arkipelagen (sjøkart B-711, N 58.59.05, Ø 10.57.92) ble undersøkt i perioden 1990-93, men viste seg å være så atypisk at den fra og med 1994 ble fjernet fra kystovervåkingsprogrammet. Hovedgrunnene for å fjerne den var at den kun er 12m dyp, den er mer beskyttet enn de øvrige stasjoner og at den sannsynligvis påvirkes av utløpet fra Glomma. Det er fjellbunn med moderat helning ned til 6m hvor bunnen blir brattere (70-80°). På 12m flater bunnen ut og overgår til grov sand.

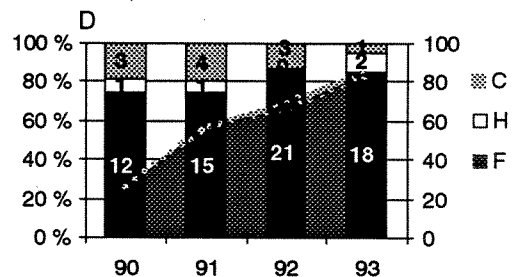
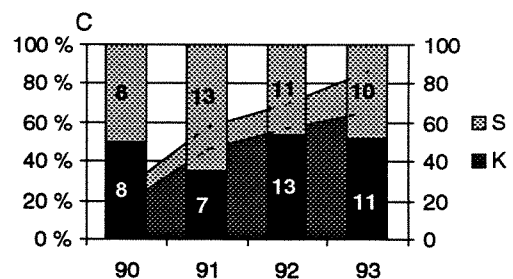
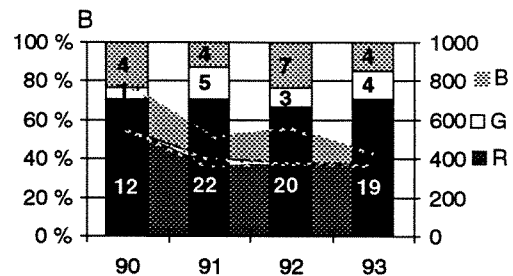
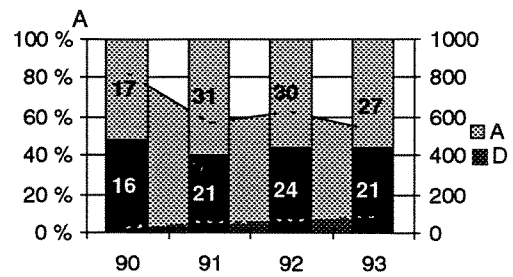
Ruteundersøkelse, st A01 Tisler



Figur 134. Dendrogram for stasjon A01.

Ruteundersøkelser ble foretatt på 2-4 m dyp. Rutenes helningsvinkel var fra 10 til 60°. Resultatene kan oppsummeres i følgende hovedpunkter:

- En clusteranalyse grupperte registreringene i 3 grupper (fig. 134): gr. 1: året 91, gr. 2: 90 og gr. 3: 92 og 93. Av grupperingen ser en også at det var stor likhet mellom de parallelle rutene. Størst likhet ble det funnet mellom årene 92 og 93 (64%), og størst forskjell mellom 91 og 93 (79%).
- Fra 90 til 91 økte antall algearter fra 17 til 31, mens mengden av alger gikk tilbake (fig. 135A). Antall rødalger økte fra 12 til rundt 20 (fig. 135B), mens %-andelen rødalger var relativt lik over årene. Andelen av brun- og grønnalger varierte. Dominerende alger er vist i tabell 39. Merk spesielt at stortare med årene tar over for sukkertare.
- Artsantallet for dyr økte fra 16 i 90 til 21 i 91. Mengden av dyr, spesielt kolonilevende filterspisere, økte markert fra 90 til 93 (voksende arealer i figur 135C/D). Dominerende arter er vist i tabell 39. *Electra* økte fra 1% i 90 til 11% i 93
- Dårlig sikt har medført noe usikkerhet i arts og mengde bestemmelser, men det har klart vært en positiv utvikling på lokaliteten fra 90 til 93.



Søyler: Antall taxa Areal: Sum forekomst

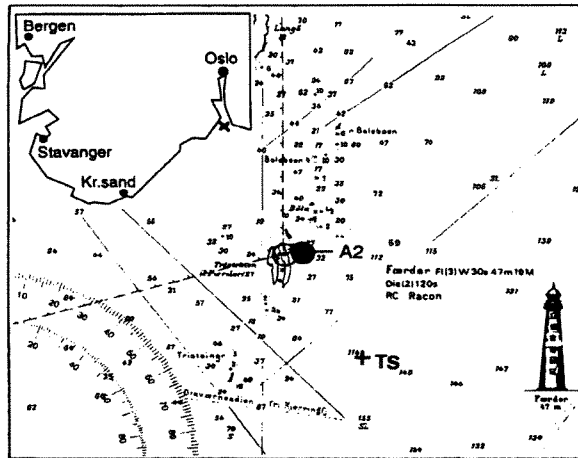
Figur 135. Tidsutvikling i arters forekomst fordelt på kategorier på stasjon A01. Søyler viser prosentfordeling av antall arter, og tallene viser faktisk antall. Areal viser sum forekomst av arter. Kategorier: A: alger, B: brun-, G: grønn-, R: rødalger, S: solitære-dyr, K: kolonilevende dyr, C: rovdyr, H: algeetere og F: filterere.

Tabell 39. Oversikt over antall arter, summert forekomst, indekser, samt de 4 vanligste alger og dyr (med % dekningsgrad i parentes) registrert i ruteundersøkelsene på stasjon A01. De 3 parallelle rutenes plassering er angitt med dyp og helningsvinkel for hvert år (med snittverdi i parentes).

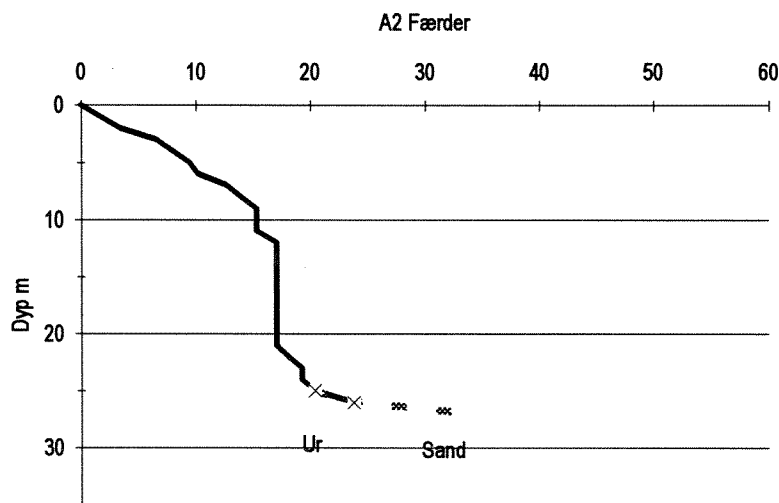
St A01. År	1990			1991			1992			1993						
Arter	33			52			54			48						
Forekomst	274			189			210			195						
Domindeks	31			13			33			35						
H	2,32			3,11			2,63			2,44						
J	0,29			0,44			0,23			0,21						
Vanlige alger	Coralliniacea indet. (85)	Laminaria saccharina (47)	Fucus vesiculosus (23)	Phyllophora truncata (20)	Laminaria saccharina (24)	Ceramium rubrum (22)	Delesseria sanguinea (13)	Coralliniacea indet. (12)	Coralliniacea indet. (70)	Laminaria saccharina (25)	Laminaria hyperborea (19)	Phyllophora truncata (22)	Cruoria pellita (6)			
Vanlige dyr	Membranipora (2)	Pomatoceros triqueter (2)	Halichondria panicea (2)	Electra pilosa (1)	Electra pilosa (8)	Halichondria panicea (5)	Pomatoceros triqueter (2)	Crisiidae indet. (2)	Electra pilosa (9)	Halichondria panicea (7)	Spirorbis borealis (1)	Membranipora (3)	Spirorbis borealis (2)			
Dyp, m	2	3	2	(2)	3	4	3	(3)	3	3	4	(3)	3	4	3	(3)
Helning, °	20	15	20	(18)	25	25	20	(23)	45	10	15	(20)	15	60	25	(33)

3.1.2. Stasjon A02, Færder

A



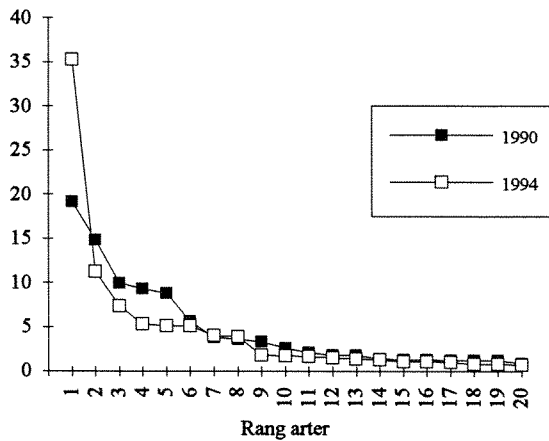
B



Figur 136. A= Geografisk plassering av stasjon 2. For ytterligere forklaring se fig. 133 B= Bunnprofil av transektet.

Stasjon A02 Færder er plassert på den østligste av Tristeinene ved Færder fyr (sjøkart B-713, N 59.01.55, Ø 10.31.92). Transektretningen er 100° og området er sterkt eksponert. Stereostasjonen er plassert på en 80° fjellvegg på 8m dyp på vestsiden av holmen (i sundet ved fyret) og blir av den grunn noe mindre eksponert enn transektstasjonen. Stasjonen ble undersøkt i 1990 og 1994. Fra og med 1995 vil den bli undersøkt årlig. Substratet er dominert av fjellbunn med moderat til kraftig helning, vertikal fjellvegg fra ca. 12-21m. På 25m dyp flater bunnen ut og overgår i steinur og sandbunn.

St A02, Færder: Dykketransekt - ALGER

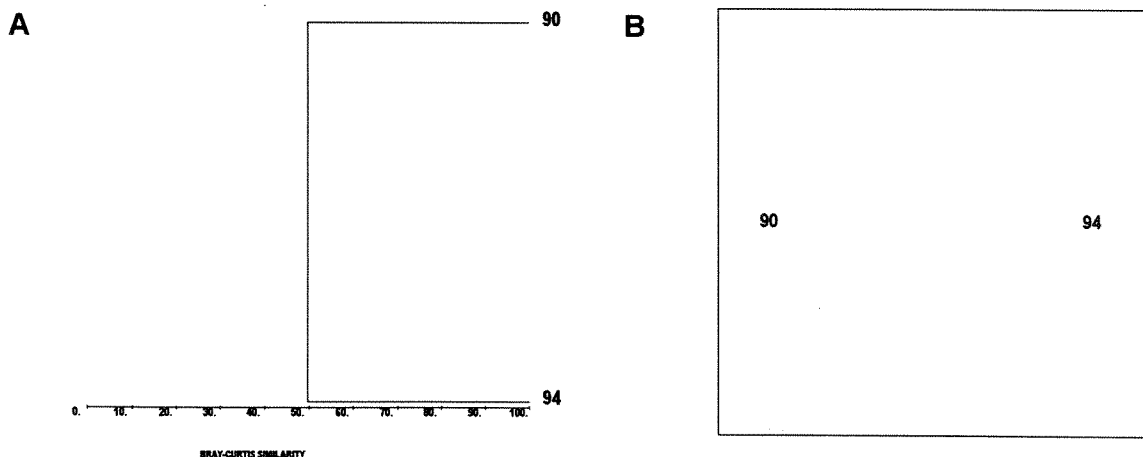


Figur 137. Dominansprofil (%) av alge-sammensetningen på st.02.

- Stasjonen ble ikke undersøkt i perioden 1991-93. Den ble gjeninntatt i programmet i 1994.
- Dominans-kurven var slakere dette året enn for 1990 (Fig. 137), unntatt for den mest dominerende arten (35% dominans av skorpeformete alger (CORAX)).
- Alge-sammensetningen på St.02 ved Færder karakteriseres ved å ha forholdsvis få arter (tab 40). Forekomsten av alger i 1990 var større enn i 1994, mens diversiteten var omtrent lik grunnet en jevnere fordeling mellom artene i 1990 enn i 1994. Jevnhet var 0.5 i 1990 og bare 0.3 i 1994 grunnet en ca 50% økning i registrerte skorpeformete kalkalger i 1994 (tab 40). Dette gjenspeiler seg i dominans-kurven for 1994 (Fig. 137).
- I 1990 ble det ikke registrert tareplanter, men i 1994 ble det registrert spredt forekomst av stortare fra 7-12m dyp. Små filamentøse og tildels ettårige arter dominerte i 1990.
- Alle disse faktorer førte til at artssammensetningen de to årene var svært forskjellig dvs. ulik på 50% nivå (Fig 138a).

Tabell 40. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende alger (forklaring se s. 28 i Hovedrapporten)

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Algearter	28				48
Sum forekomst	3251				2662
Dominansindeks	19				35
Diversitet (H')	2.7				2.6
Jevnhet (J)	0.5				0.3
Vanligste arter:					
1	CERRU				CORAX
2	CHOTO				COROF
3	ECTSI				DELSA
4	COROF				BRUNT
5	CRUPE				CHOTO



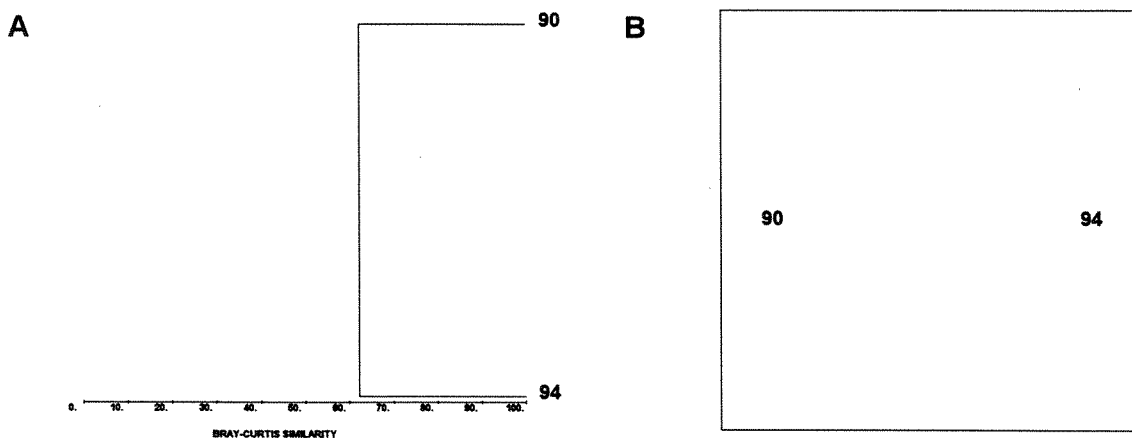
Figur 138. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for alger. MDS stress < 0.00.

St. A02, Færder: Dykketransekt - DYR

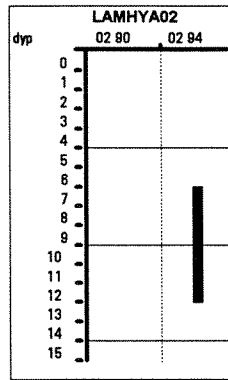
- Stasjonen ble undersøkt kun to år, 1990 og 1994 og dermed er datamaterialet for lite for å vurdere noen tidstrend. Imidlertid kan det merkes at samfunnsparametrene var relativt like de to årene (tab 41).
- Dominans indeks var relativt høy (19.8-21.2.) og diversiteten var relativt lav (2.6-2.9) sammenlignet med andre stasjoner.
- Trekantmark (*Pomatoceros triqueter*) og korstroll (*Asterias rubens*) hadde størst forekomst begge årene (se Kap. 3.6.5). I intervallet 10-25m dyp var det et belte med dødningehånd (*Alcyonium digitatum*, se vedleggsfigur) og bladformete mosdyr (*Flustra foliacea*) som ble registrert begge årene. Forekomsten av disse to artene var størst på vertikal fjellvegg.
- Arten ligger flat inn mot fjellbunnen på dypt vann og har nesten den samme farge som omgivelsene og kan derfor lett oversees.
- Similaritetsindeksen (likhet) mellom årene var litt over 63%: (fig 139).
- Den største registrerte forekomst av *Crania anomola* ble funnet på denne stasjonen i 1990, men ikke registrert i 1994.

Tabell 41. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende dyr (forklaring se s. 28 i Hovedrapporten)

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Dyrearter	37				47
Sum forekomst	2978				2207
Dominansindeks	21.2				19.8
Diversitet (H')	2.6				2.9
Jevnhet (J)	0.3				0.4
Vanligste arter:					
1	POMTR				POMTR
2	ASTRU				ASTRU
3	CRAAN				ALCDI
4	FLUFO				CORPA
5	ALCDI				MYTED



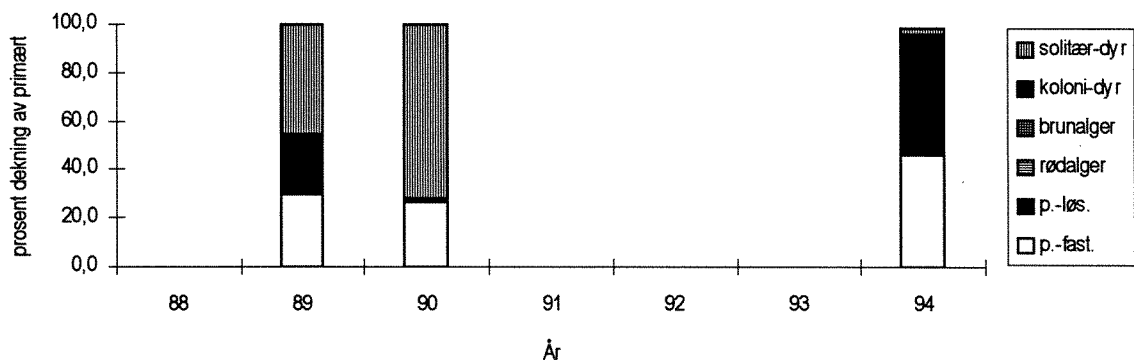
Figur 139. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for dyr. MDS stress <0.00.



Figur 140. Forekomst og utbredelse av tareskog (*Laminaria hyperborea*) i de to år stasjon 2 er blitt undersøkt. Figuren baserer seg på transektregistreringene.

Stasjonen ble ikke registrert i perioden 1991-93, men det ser ut til at stortaren har økt sin forekomst fra 1990 til -94. Forekomsten var imidlertid bare spredt i et område mellom 7 og 13m dyp slik at en ikke kan snakke om noen skikkelig tareskog.

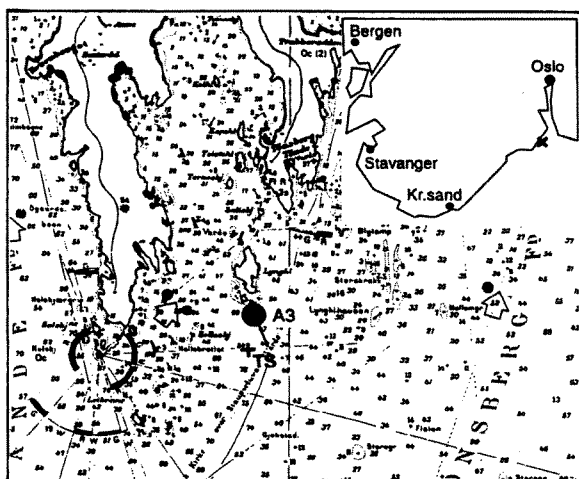
Figur 229 viser resultatene fra enkle bearbeidinger av stereobilder fra 8 av de 12 kvadratene; dvs. 3U, 5U, og 1D-6D. Stasjonen ble også undersøkt i 1989 i forbindelse med *Chrysochromulina*-oppblomstringen. Stasjonen ble ikke fotografert i perioden 1991-1993. Funnene på "primært"-substrat kunne stort sett deles i tre kategorier: "plass-fast" (p.fast), "plass-løs" (p.løs.) og solitære-dyr. Kvadratene var tydelig dekket av solitære-dyr i 1989-1990 (40-70%). Kategorien "plass-løs", som inkluderer slam og detritus og er i denne sammenheng en beskrivelse av "nedslamming". Den dekket omtrent 50% i 1994 og dette tyder på at arealene er periodevis utsatt til større grad av "nedslamming" som kan redusere levevilkårene for fastsittende organismer. Fri-areal ("plass-fast" som inkluderer skorpeformede rødalger) varierte mellom 25 og 50% og kan tyde på at plass ikke er en viktig begrensende faktor for organisme samfunn på dette dyp (8m) og denne helning (ca. 80 grader).



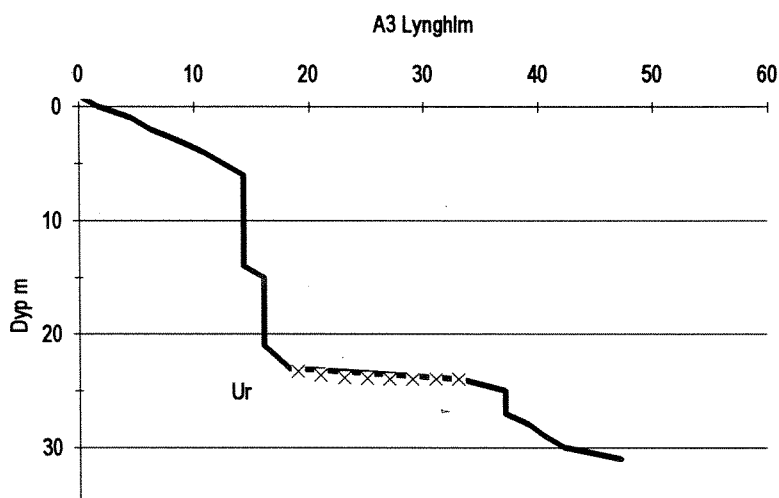
Figur 141. Forekomst av seks kategorier funnet vha stereofotograferingsmetoden. Ytterligere forklaring av kategoriene er gitt i metodekapittelet. Kategoriernes plassering i søylene korresponderer med rekkefølgen i symbolforklaringen til høyre i figuren.

3.1.3. Stasjon A03, Lyngholmen

A



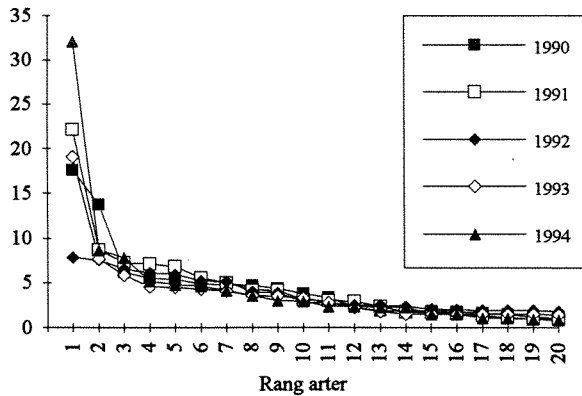
B



Figur 142. A= Geografisk plassering av stasjon 3. For ytterligere forklaring se fig. 133 B= Bunnprofil av transektet.

Lyngholmen (stasjon A3) ligger i munningen av Mefjorden (sjøkart B-713, N 59.02.54, Ø 10.17.90) og er sterkt eksponert. Det kan også være sterke strømmer i området. Bunnen består til en stor grad av fjell, småkupert fra 0-5m, med et parti med steinur rundt 25m dyp. Transektregistreringene foregår i sørøstlig (160°) retning og ned til 30m dyp. Stereostasjonen er plassert på en 80° fjellvegg på 10m dyp like vest for transektet. I 1991 var store områder mellom 0-4m dyp nedbeitet, sannsynligvis av sjøstjerner. Høye bølger og forholdsvis dårlig sikt vanskeliggjorde registrering på grunt vann i 1992. Registrering i tareskogen foregikk ikke i transektet, men på en mer beskyttet lokalitet på nordsiden av holmen..

St. A03, Lyngholmen: Dykketransekt - ALGER

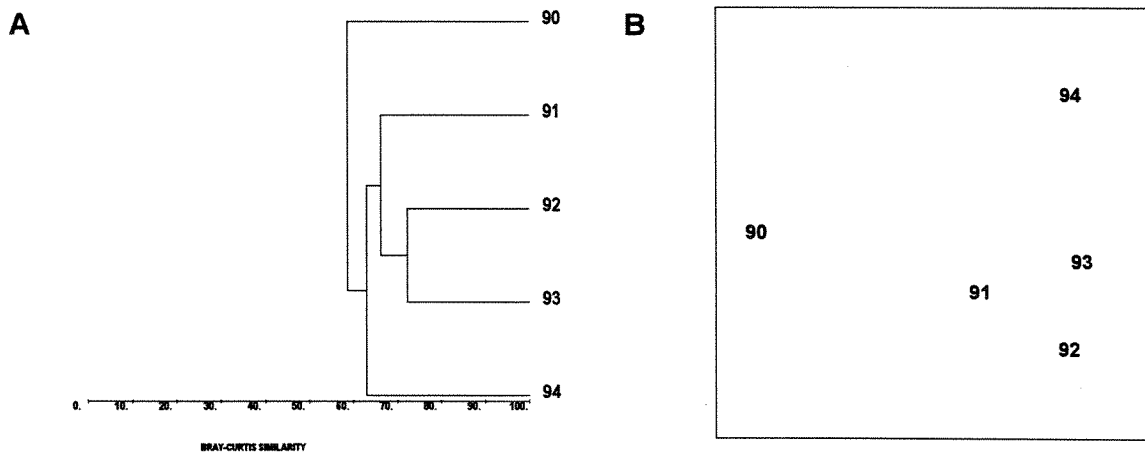


Figur 143. Dominansprofil av alge-sammensetningen på st.03.

- Skorpeformete alger har vært vanlige over alle år, men i 1994 dominerte de på stasjonen, noe som gir seg utslag på dominansprofilen for dette året. (fig. 143)
- Antall alger som ble funnet på stasjonen har vært rundt 50 taxa (Tab 42). 1992 og 1993 viste begge høye artsantall og stor grad av jevnhet og dermed høyest diversitet. På stasjonen var det i likhet med st.02, høy forekomst av filamentøse små alger i 1990.
- Det er viktig å merke seg at stortare ikke ble funnet på stasjonen i 1990 og 1991, men i 1992 ble det observert et større nedslag av juvenile tareplanter som året etter viste seg å være stortare (LAMHY). Forekomsten av stortare var høy i 1993 (Tab 42), mens den i 1994 igjen var halvert.
- Artsammensetningene i 1991-93 viste seg å være forholdsvis like (0.75-0.67)(Fig 144a), mens 1990 og 1994 skilte seg noe ut fra de andre årene (Fig 144b). Likheten mellom artsammensetningene i 1990 og 1994 (0.58) var større enn på foregående stasjon (0.50).

Tabell 42. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende alger (forklaring se s. 28 i Hovedrapporten).

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Algearter	46	43	50	58	43
Sum forekomst	5349	3760	4620	5962	3485
Dominansindeks	18	22	8	19	32
Diversitet (H')	3.0	2.9	3.5	3.4	2.7
Jevnhet (J)	0.4	0.4	0.6	0.5	0.3
Vanligste arter:					
1	CORAX	CORAX	COROF	CORAX	CORAX
2	CERRU	CERRU	CORAX	COROF	DELSA
3	PTEPL	CHOTO	TRAIN	CERRU	COROF
4	COROF	POLUR	DELSA	LAMHY	CRUPE
5	POLUR	PHYRU	CERRU	DELSA	CHOTO



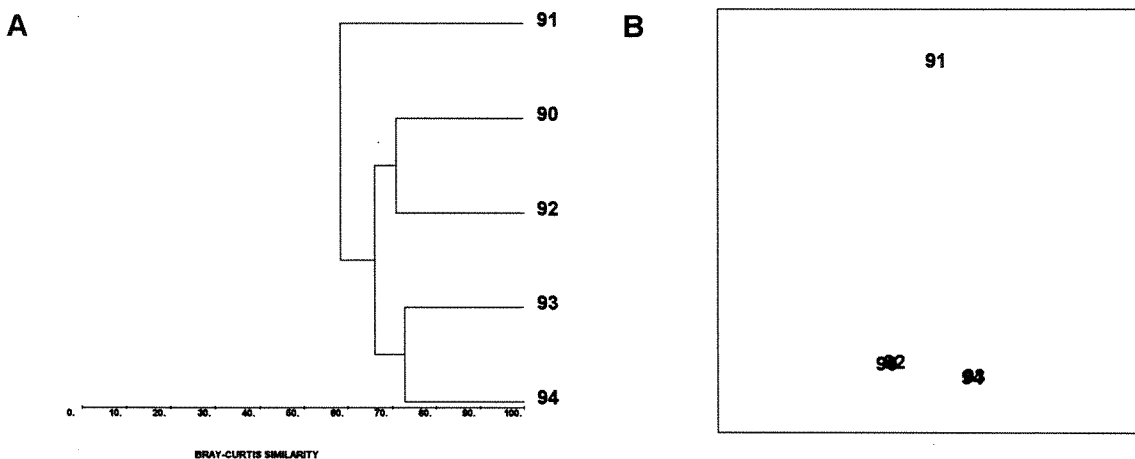
Figur 144. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for alger. MDS-stress < 0.00.

St. A03, Lyngholmen: Dykketransekt - DYR

- Høyest antall ble registrert i 1994 (tab.43). Det laveste antallet var i 1991 og korresponderte med høyest dominansindeks (33), lavest diversitet (2.0) og jevnhet (0.3). Dominansindeks har motsatt sammenheng med jevnhet.
- Et stort nedslag av sjøpungen *Ciona intestinalis* i 1991 på denne stasjonen (se Kap. 3.6.5). Dette var den største forekomsten av denne arten i hele undersøkelsen. Det er sannsynlig at sjøpungen tildekket den flerårige trekantmarken (*Pomatoceros triqueter*, se Kap. 3.6.5) og dermed forårsaket den relativt lave forekomsten av trekantmark. Trekantmark var ellers dominerende de øvrige årene på stasjonen. Forekomsten av trekantmark i 1992, året etter *Ciona*-nedslaget, var den største i undersøkelsen. Den store forekomsten kan ha flere grunner: bl.a. økt nedslag/vekst for *Pomatoceros* eller at trekantmarken ble mer synlig etter at *Ciona* og kanskje flere arter ble borte. Flere andre arter kan ha blitt borte fordi de ikke tålte å bli tildekket av *Ciona* så godt som trekantmarken gjorde.
- Andre dominante arter var korstroll (*Asterias rubens*) og dødningehånd (*Alcyonium digitatum*).
- Steinkorallen *Caryophyllia smithii* har sin største forekomst på denne stasjonen. Arten er fastsittende, flerårig og lett gjenkjennelig og kan derfor bli til nytte i overvåkings øyemed.
- Dendrogrammet og MDS-plottet viser at 1991 skiller seg klart ut fra de andre årene (fig 145). I noe mindre grad er også 1993-94 forskjellige fra 1990 og 1992. 1993-94 hadde en noe høyere diversitet enn de andre årene, hvilket kan være tegn på en bedring av forholdene.

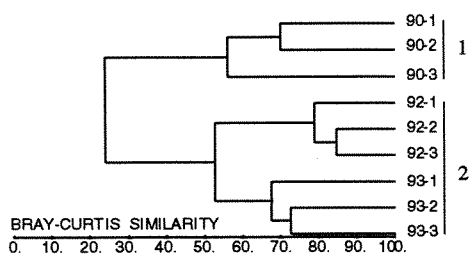
Tabell 43. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende dyr (forklaring se s.28 i Hovedrapport).

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Dyrearter	36	27	33	43	55
Sum forekomst	2827	2108	2774	2460	2367
Dominansindeks	18.4	33.0	26.9	13.0	19.3
Diversitet (H')	2.7	2.0	2.7	3.1	3.2
Jevnhet (J)	0.4	0.3	0.4	0.5	0.4
Vanligste arter:					
1	POMTR	CIOIN	POMTR	ASTRU	ASTRU
2	ASTRU	ASTRU	ALCDI	ALCDI	POMTR
3	LAOMZ	ALCDI	ASTRU	POMTR	ALCDI
4	ALCDI	BALCR	SCCSB	MYTED	MYTED
5	MYTED	SCCSB	CORPA	ASCAS	ASCIZ



Figur 145. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for dyr. MDS stress = 0.009.

Ruteundersøkelse, st A03 Lyngholmen

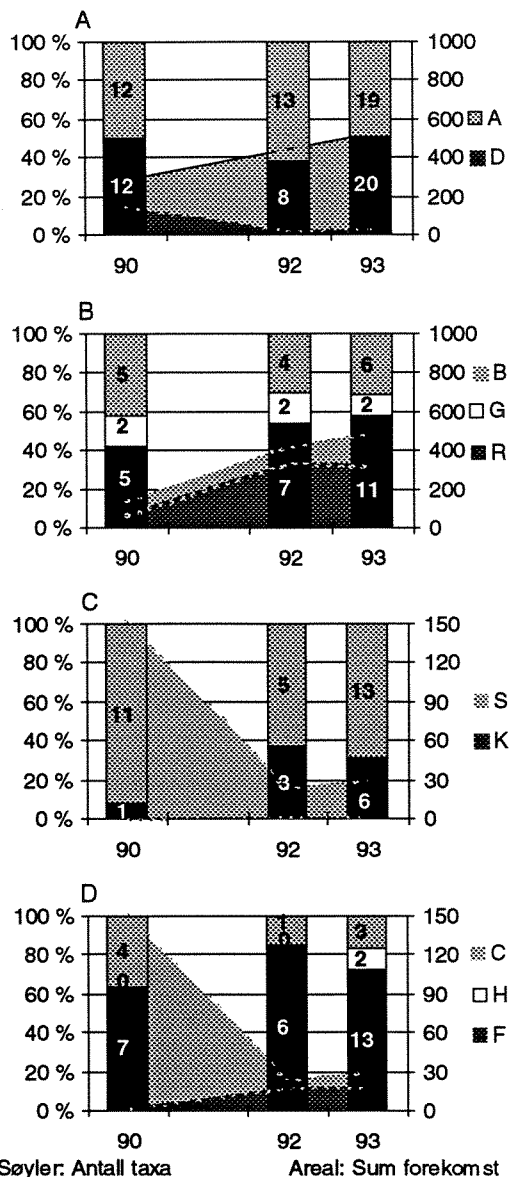


Figur 146. Dendrogram for stasjon A03.

Ruteundersøkelser ble ikke utført i 91.

Undersøkelsene ble gjort på nærmest flat bunn på rundt 5 m. Resultatene kan oppsummeres i følgende hovedpunkter:

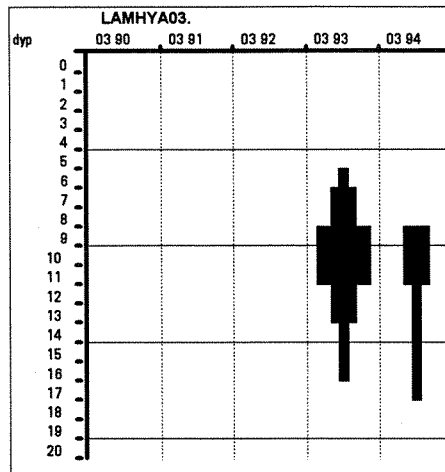
- En clusteranalyse grupperte registreringene i 2 grupper (fig. 146): gr. 1: året 90 og gr. 2: 92-93. Det var alle år stor likhet mellom parallelle ruter (90: 63%, 92: 85%, 93: 67%).
- Den store forskjellen mellom 90 og 92-93 skyldes at øvre sublittoralen i 90 var dominert av blåskjell og beitende sjøstjerner (tab. 44). Reduksjonen i sjøstjerner vises som en markert nedgang i mengde av solitære og carnivore dyr i figur 147C/D. Andelen av aktive filterfeedere i figur 147D var lav i 1990, da alle blåskjell var beitet og kun tomme skall satt tilbake. Antall arter av dyr var lavt fram til 92, men ble så fordoblet i 93. Faunasamfunnet har tydeligvis gjennomgått en positiv utvikling etter en blåskjelldominert periode.
- Antall alge-arter samt mengde av alger økte moderat fra 90 til 93. Økningen skyldes hovedsakelig tilvekst av rødalger (fig. 147B). Samfunnet var dominert av rekeklo, kalkalger og martaum (tab. 44).
- Lokalitet A03 utviklet seg fra et blåskjell-dominert samfunn til et mer diversert samfunn (tab. 44).



Figur 147. Tidsutvikling i arters forekomst fordelt på kategorier på stasjon A03. Søyler viser prosentfordeling av antall arter, og tallene viser faktisk antall. Areal viser sum forekomst av arter. Kategorier: A: alger, D: dyr, B: brun-, G: grønn-, R: rød-alger, S: solitære-dyr, K: kolonilevende dyr, C: rövdyr, H: algeetere og F: filtrerere.

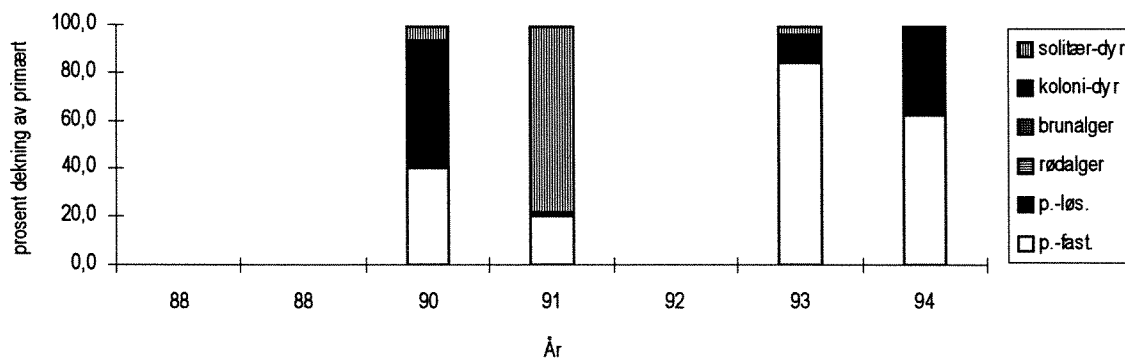
Tabell 44. Oversikt over antall arter, summert forekomst, indekser, samt de 4 vanligste alger og dyr (med % dekningsgrad i parentes) registrert i ruteundersøkelsene på stasjon A03. De 3 parallelle rutenes plassering er angitt med dyp og helningsvinkel for hvert år (med snittverdi i parentes).

St 03, År	1990			1991	1992			1993		
Arter	24			Ingen undersøkelse	21			39		
Forekomst	171				150			181		
Domindeks	45				59			23		
H	1,52				1,48			2,28		
J	0,16				0,15			0,22		
Vanlige alger	Coralliniacea indet. (15)				Ceramium rubrum (89)			Ceramium rubrum (42)		
	Ectocarpus sp. (15)				Chorda tomentosa (25)			Corallina officinalis (34)		
	Ralfsia verrucosa (6)				Corallina officinalis (15)			Brunt på fjell - mørkt (33)		
	Corallina officinalis (3)				Coralliniacea indet. (3)			Chorda toment. (18)		
Vanlige dyr	Mytilus edulis (± døde) (77)				Pomatoceros (4)			Mytilus edulis (8)		
	Asterias rubens (49)				Asterias rubens (2)			Asterias rubens (4)		
	Balanus sp. (<1)				Balanus balanoides (1)			Pomatoceros triquetet (3)		
	Pomatoceros (<1)				Callopora lineata (1)			Sagartiidae indet. (1)		
Dyp, m	5	5	4		5	5	5	5	5	5
Helning, °	5	5	20		10	7	5	7	5	6



Figur 148. Forekomst og utbredelse av tareskog (*Laminaria hyperborea*) på stasjon 3. Figuren baserer seg på transektregistreringene.

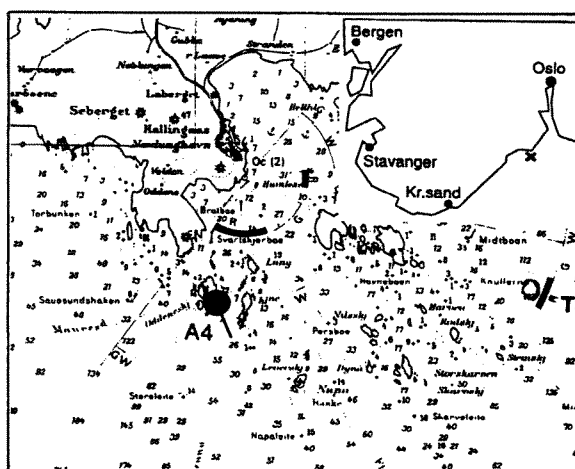
Figur 149 viser resultatene fra bearbeidelse av stereobilder fra 10 av de 12 kvadratene; dvs. 1U-6U og 2D-6D. Stasjon ble undersøkt 1990-94, men bildekvalitet var ikke tilfredsstillende i 1992. Funnene kunne stort sett deles i tre kategorier: "plass-fast", "plass-løs" og solitære-dyr. Kvadratene var over 50% dekket av "plass-løs" i 1990 og over 30% i 1994. Dette tyder på at arealene periodvis er utsatt for større grad av "hedslamming", noe som kan redusere artsmangfold. Kvadratene har relativ svak helning (60°) og er dermed utsatt for "hedslamming". Solitære-dyr dekket nærmere 80% i 1991 og viser at dyr til tider kan dominere kvadratene. Stor variasjon i fri-areal ("plass-fast") fra 20 til over 80% indikerer at plass ikke er en viktig begrensende faktor for organismsamfunnet her.



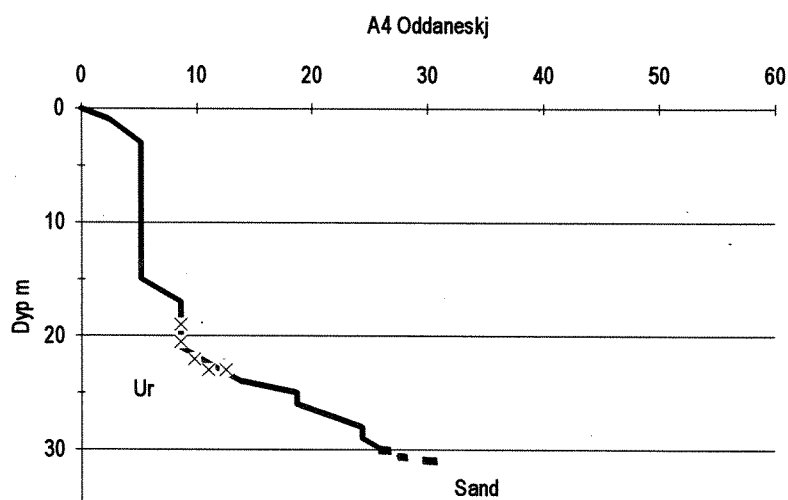
Figur 149. Forekomst av seks kategorier funnet vha stereofotograferingsmetoden. En forklaring av kategoriene er gitt i metodekapittelet og fig.118.

3.1.4. Stasjon A04, Oddaneskjær

A



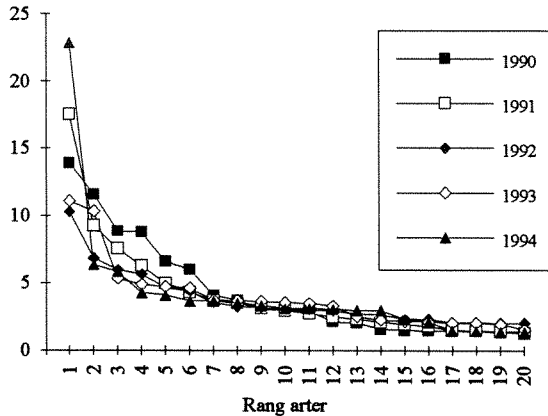
B



Figur 150. A= Geografisk plassering av stasjon 4. Forklaring se fig. 133. B= Bunnprofil av transektet.

Stasjon A4 Oddaneskjær ligger sør for Nevlungshavn (sjøkart C-716, N 58.57.33, Ø 09.51.95) og er en sørøstvendt (134°) sterkt eksponert stasjon. Registreringer foregår ned til 30m dyp og for det meste på fjellbunn. Mellom 18 og 25m dyp, like under den bratte veggen, er det et belte med steinur. I 1992 var registreringen i de øvre meter vanskelig pga. høye bølger. Stereostasjonen ligger på en vertikal fjellvegg på 8m dyp. Transektregistreringen av alger følger en noe anderledes rute enn den som er vist i figuren: Fra 3-7m dyp har den $60-70^\circ$ helning, og videre ned til 10m langs en vertikal fjellvegg for å så gå langs en 30° helning ned til 20m. Fra 20m dyp og nedover er den lik med registreringen for dyr. Dette er gjort for å få algetransektet mer likt de andre i område A.

St. A04, Oddaneskjær: Dykketransekt - ALGER

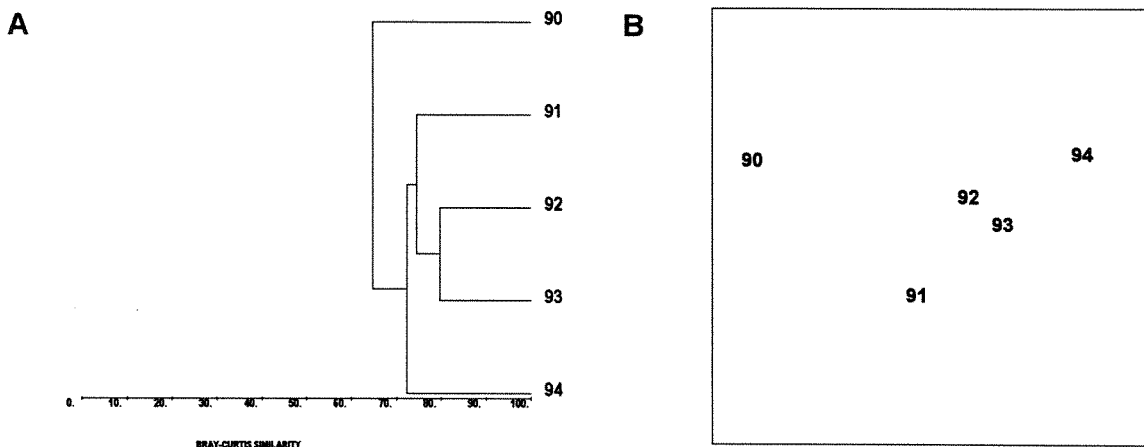


Figur 151. Dominansprofil av algesammensetningen på st.04.

- Dominansprofilen (Fig.151) viser at 1990 skilte seg noe ut fra senere år. Igjen ser en at 1991 og spesielt 1994 i likhet med st.03, gir høy dominans av skorpeformete alger (CORAX). Både i 1991 og i 1994 var forekomst av alger lav (Tab 45). Skorpeformete alger var derfor lettere synlige og ga dermed større dominans.
- I 1991 og -94 var artsantall, diversitet og tildels dominansindeks lav.
- I 1990 ble det ikke funnet stortare (LAMHY) bare små tareplanter, men året etter ble stortare registrert. Forekomsten av stortare økte fram til 1993, for så å bli halvert i 1994. Andre påtagende forskjeller mellom årene var den stadig synkende forekomst fra 1990 til -93 og -94 av hhv. småfjær (PTEPA) og aspergesalge (BONAS) (Tab. 45). Ellers var også st.04 som st.02 og 03, preget av filamentøse alger som vanlig rekeklo (CERRU) og røddokke (POLUR) i 1990.
- Artssammensetningen i 1990 var i stor grad forskjellig fra de andre årene (Fig. 152a,b).

Tabell 45. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende alger (forklaring se s. 28 i Hovedrapport)

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Algearter	52	53	61	62	55
Sum forekomst	5585	5216	6283	5559	4431
Dominansindeks	14	18	10	11	23
Diversitet (H')	3.1	3.3	3.6	3.5	3.2
Jevnhet (J)	0.4	0.5	0.6	0.5	0.4
Vanligste arter: 1	CORAX	CORAX	CORAX	CORAX	CORAX
2	PTEPA	DELSA	CERRU	DELSA	DELSA
3	CERRU	COROF	COROF	COROF	PHYRU
4	DELSA	PHYRU	PHYRU	LAMHY	HALSI
5	HILRU	HALSI	POLUR	PHYRU	POLUR



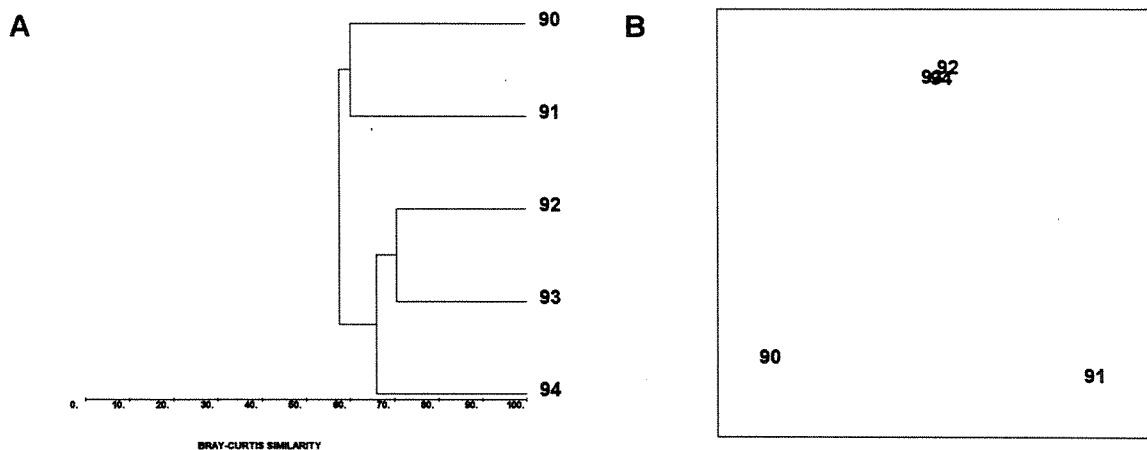
Figur 152. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for alger. MDS-stress < 0.00

St. A04, Oddaneskjær: Dykketransekt - DYR

- Høyest artsantall (55) og diversitet (3.3) ble registrert i 1994 (tab. 46). 1991 skiller seg fra de andre årene med sin høye dominansindeks (ca. 37 mot 13-19).
- Trekantmark (*Pomatoceros triqueter*) hadde største forekomst i 1991 (se Kap. 3.6.5). I 1990 var forekomsten av denne arten lav og den ble bare registrert dypere enn 16m. Det er lite i datamaterialet som tilsier at arten ble overdekket av andre arter (med mulig unntak av fjæresjøsosen *Urticina felina*) og derfor mindre synlig i 1990, dette kan tyde på en nyrekruttering av trekantmark i 1991.
- Foruten trekantmark dominerte arter som korstroll (*Asterias rubens*), dødningehånd (*Alcyonium digitatum*) samt i mindre grad blåskjell (*Mytilus edulis*).
- Datamaterialet for 1990 og 1991 skiller seg ut fra 1992-94 som var nokså innbyrdes like (fig 153). Similaritetsindeksen lå i et relativt stort intervall, 57-72.

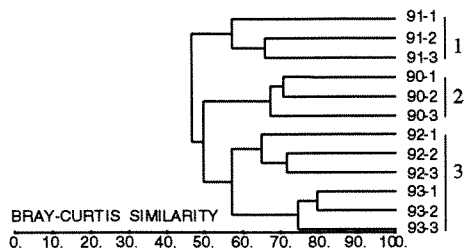
Tabell 46. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende dyr (forklaring se s. 28 i Hovedrapport).

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Dyrearter	37	30	43	41	55
Sum forekomst	2089	1868	2308	2401	2519
Dominansindeks	19.0	36.7	15.5	13.3	17.7
Diversitet (H')	2.9	2.4	3.1	3.1	3.3
Jevnhet (J)	0.5	0.3	0.5	0.5	0.5
Vanligste arter:					
1	ASTRU	POMTR	POMTR	POMTR	ASTRU
2	URTFE	ASTRU	ALCDI	ASTRU	POMTR
3	ALCDI	ALCDI	ASTRU	ALCDI	MYTED
4	CRIEB	LEUCM	MEMME	CORPA	URTFE
5	MYTED	KIRPI	ELEPI	MYTED	SPIBO



Figur 153. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for dyr. MDS stress < 0.00.

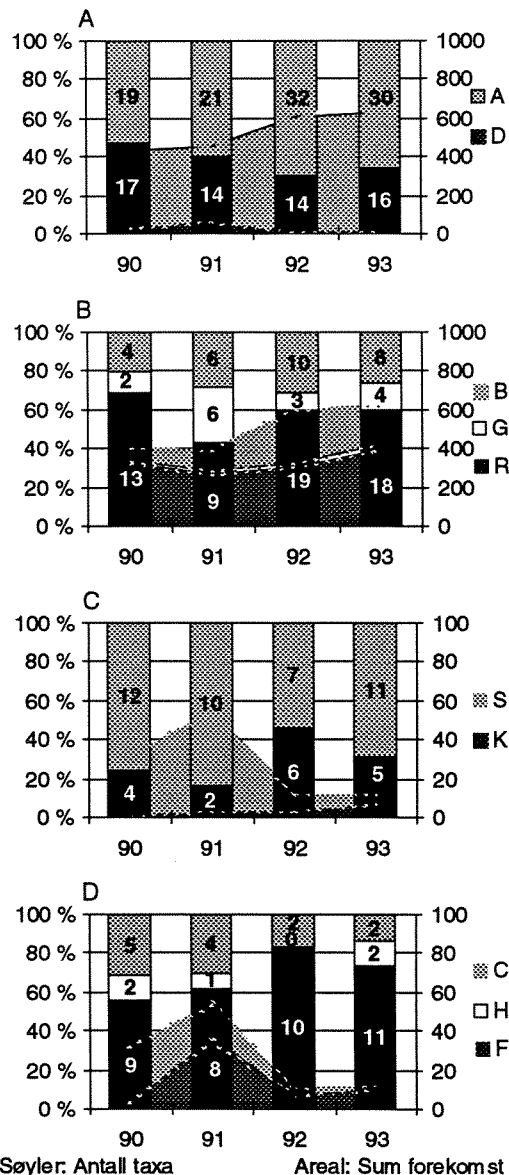
Ruteundersøkelse, st A04 Oddaneskjær



Figur 154. Dendrogram for stasjon A04.

Ruteundersøkelsene ble utført på slakt hellende bunn på rundt 5 m, med unntak av 92 hvor alle rutene ble liggende i 50-55° helning. Resultatene kan oppsummeres i følgende hovedpunkter:

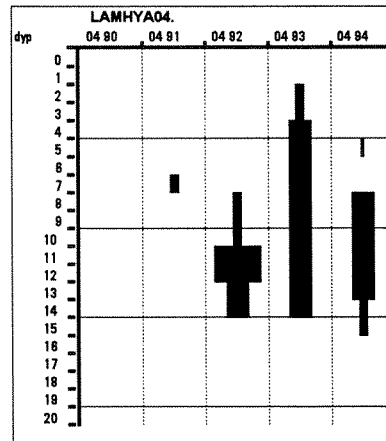
- En clusteranalyse grupperte registreringene i 3 grupper (fig. 154): gr. 1: 91, gr. 2: 90 og gr. 3: 92-93. Det var alle år større likhet mellom parallelle ruter enn mellom år.
- Antall arter og mengde av alger økte over tid fra 90 til 92-93 (fig. 155A). Antall og mengde rødalger viste et minimum i 91, og samtidig var antallet grønnalger høyt dette året. Av figuren framgår det at antall brunalgearter også økte fra 90 til 92. Størst økning i mengde fant sted fra 91 til 92.
- Endringene i algevegetasjonen i 91 hang sammen med en markert endring i faunaen. I 91 var det et kraftig innslag trekantmark (tab. 47 og synliggjort som solitære filterfeedere i fig. 155).
- Generelt var det små endringer fra år til år, med kanskje 91 som et unntak med lite rødalger, mange grønnalger og mye trekantmark. Artsantallet og diversitetsindeksen økte over perioden 90 - 93.



Figur 155. Tidsutvikling i arters forekomst fordelt på kategorier på stasjon A04. Søyler viser prosentfordeling av antall arter, og tallene viser faktisk antall. Areal viser sum forekomst av arter. Kategorier: A: alger, D: dyr, B: brun-, G: grønn-, R: rød-alger, S: solitære-dyr, K: kolonilevende dyr, C: rovdyr, H: algeetere og F: filterere

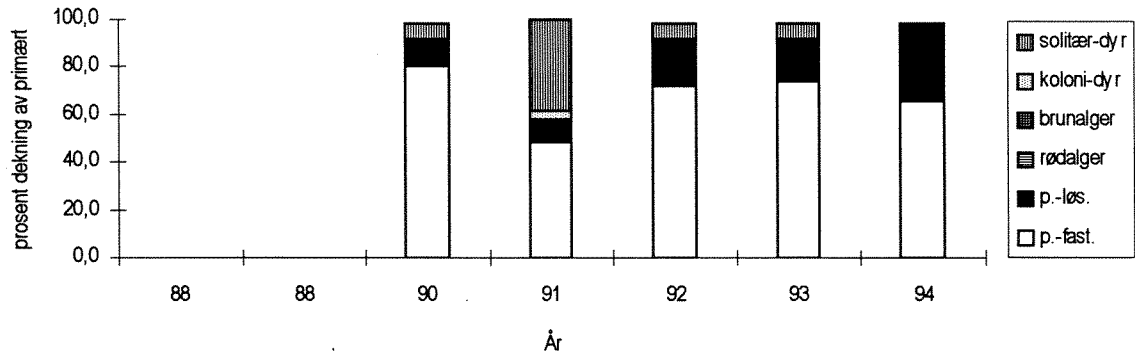
Tabell 47. Oversikt over antall arter, summert forekomst, indekser, samt de 4 vanligste alger og dyr (med % dekningsgrad i parentes) registrert i ruteundersøkelsene på stasjon A04. De 3 parallelle rutenes plassering er angitt med dyp og helningsvinkel for hvert år (med snittverdi i parentes).

St 04, År	1990				1991				1992				1993			
Arter	36				35				46				46			
Forekomst	150				151				231				219			
Domindeks	24				29				22				16			
H	2,29				2,35				2,72				2,76			
J	0,25				0,29				0,3				0,32			
Vanlige alger	Coralliniacea indet. (37)				Coralliniacea indet. (43)				Corallina officinalis (50)				Coralliniacea indet. (35)			
	Ceranium rubrum (33)				Ceranium rubrum (25)				Laminaria sp. (29)				Brunt på fjell - mørkt (30)			
	Corallina officinalis (17)				Corallina officinalis (15)				Laminaria hyperborea (21)				Corallina officinalis (27)			
	Brunt på fjell - mørkt (17)				Halidrys siliquosa (14)				Desmarestia aculeata (19)				Ceranium (27)			
Vanlige dyr	Asterias rubens (9)				Pomatoceros (11)				Asterias rubens (1)				Mytilus edulis (3)			
	Mytilus edulis (5)				Asterias rubens (6)				Pomatoceros triqueter (1)				Electra pilosa (2)			
	Pomatoceros triqueter (<1)				Mytilus edulis (1)				Electra pilosa (1)				Pomatoceros triqueter (1)			
	Electra pilosa (<1)				Laomedea spp. (1)				Mytilus edulis (<1)				Asterias rubens (1)			
Dyp, m	5	5	5	(5)	4	3	4	(4)	5	5	5	(5)	5	5	5	(5)
Helning, °	15	15	15	(15)	15	20	30	(22)	50	55	55	(53)	40	10	5	(18)



Figur 156. Forekomst og utbredelse av tareskog (*Laminaria hyperborea*) på stasjon 4. Figuren baserer seg på transektregistreringene.

Figur 157 viser resultatene fra bearbeidelse av stereobilder fra alle kvadratene. Stasjon ble undersøkt 1990-94. Funnene kunne stort sett deles i fire kategorier: "plass-fast", "plass-løs", solitære-dyr og kolonidannende-dyr. Mest dominerende var "fri-areal" (p.fast.) som utgjorde minst 40% av arealene hvert år og tyder på at plass er ikke en viktig begrensende faktor for organismsamfunn her. "Nedslamming" var noe mindre enn på de forrige stasjonene og kan i stor grad dette skyldes brattere helning på kvadratene (ca. 90°).



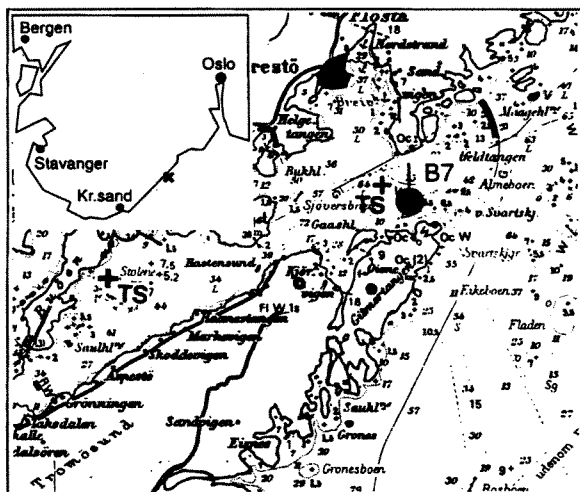
Figur 157. Forekomst av seks kategorier funnet vha stereofotograferingsmetoden. En forklaring av kategoriene er gitt i metodekapittelet og fig. 118.

3.2. Område B: Tromøya - Lillesand

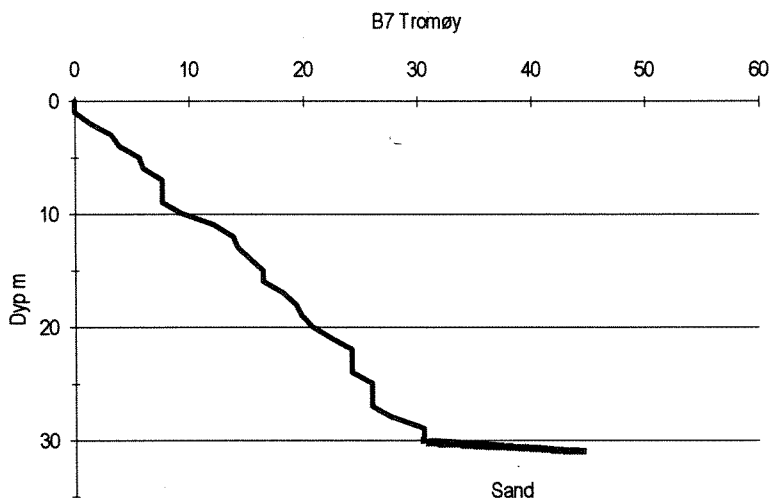
Bølgehøyder målt ved Torungen representerer område B. Gjennomsnittlig bølgehøyde i perioden mai-juni, 1990-94 var hhv. 0,6 og 0,9m, med minimumsverdi på 0,0 (mai) og max. 3,0m (juni). For hele året var bølgehøyden i snitt 1,1m (Oceanor, pers. medd).

3.2.1. Stasjon B07, Tromø Nord

A



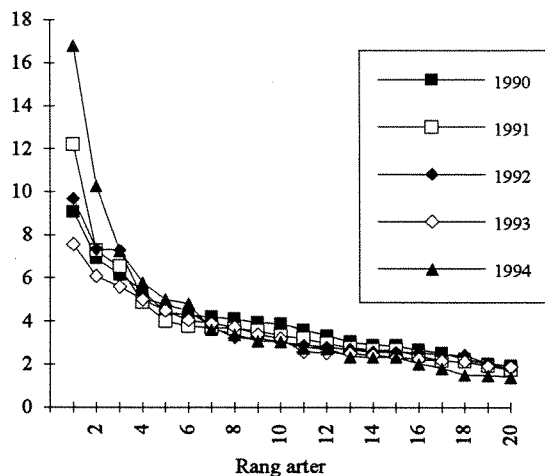
B



Figur 158. A= Geografisk plassering av stasjon 7. Ytterligere forklaring se fig. 133. B= Bunnprofil av transektet.

Stasjon B7 Tromøy N er nordvendt og ligger på et lite skjær nordøst for nordspissen av Tromøya (sjøkart C-720, N 58.30.77, Ø 08.56.79). Bunnen består av kupert fjell, med en gjennomsnittlig helning på 20-60°, som på største registreringsdyp (30m) går over i sandbunn. Stereostasjonen ligger på en vertikal fjellvegg på ca. 5m dyp rett ved siden av transektet.

St. B07, Tromø Nord: Dykketransekt - ALGER

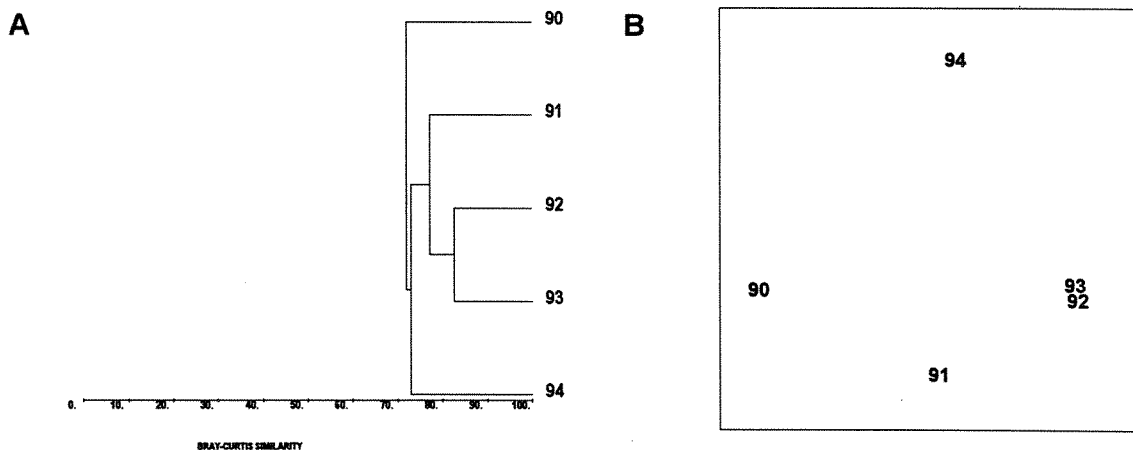


Figur 159. Dominansprofil av algesammensetningen på st.07.

- Dominansprofilene for perioden viser et forholdsvis stabilt samfunn (Fig.159). Igjen skiller 1991 og 1994 seg ut med høy dominans på hhv. en og to arter, samt minst forekomst disse årene (Tab 48).
- I 1990 ble det funnet få arter på denne stasjonen. Skorpeformete kalkalger hadde økt forekomst på bekostning av det brune belegget på fjellet (cf. *Pseudolithoderma extensum* (BRUNT)) over perioden 1990-94. Aspargesalge (BONAS) og småfagerving (APORU) som ble registrert med rikelige forekomster i 1990-93, ble ikke registrert i 1994. Tilsvarende særtrekk ble funnet i område A.
- Stortare (LAMHY) fordoblet forekomsten fra 1990 til 1993/1994, mens forekomst av sukkertare (LAMSA) avtok i samme periode (Tab 48).
- Sammensetningen av alger var mer lik mellom årene enn hva som var tilfelle for stasjonene i område A (likhet > 70% (Fig. 160a)). Igjen var årene 1992 og 1993 mest like (likhet > 80%), mens algesammensetningen i 1990 var mest ulik de andre (Fig. 160).

Tabell 48. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende alger (forklaring se s. 28 i Hovedrapport)

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Algearter	49	66	71	73	59
Sum forekomst	6775	6473	7808	7708	5659
Dominansindeks	13	11	10	8	17
Diversitet (H')	3.4	3.5	3.6	3.7	3.3
Jevnhet (J)	0.6	0.5	0.5	0.6	0.4
Vanligste arter:					
1	BRUNT	BRUNT	BRUNT	LAMHY	CORAX
2	CORAX	CORAX	CORAX	CORAX	LAMHY
3	LAMSA	LAMSA	LAMSA	BRUNT	BRUNT
4	SPHRA	LAMHY	LAMHY	DELSA	PHYRU
5	PHYRU	DELSA	POLUR	PHYRU	DELSA



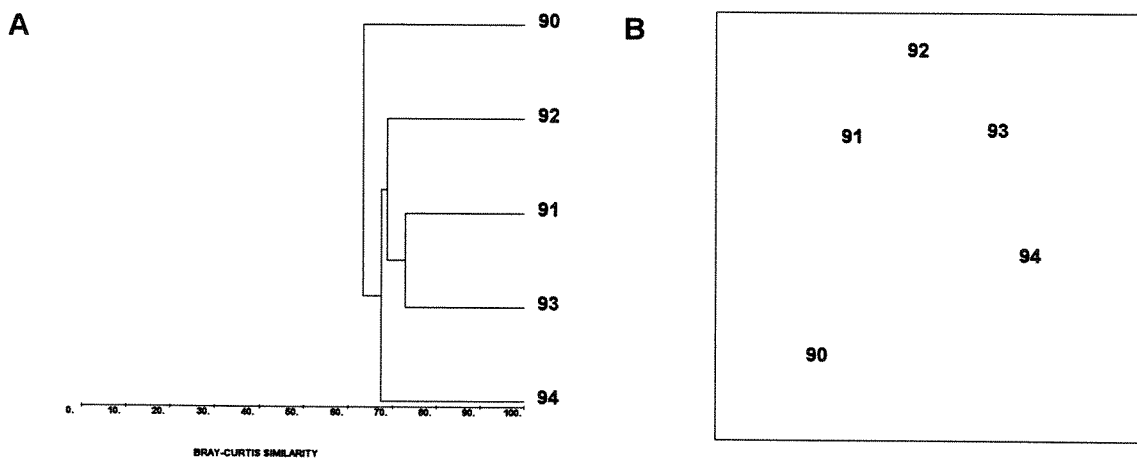
Figur 160. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for alger. MDS-stress < 0.00.

St. B07, Tromø Nord: Dykketransekt - DYR

- Flest arter, høyest diversitet og forekomst, samt laveste dominansindeks ble registrert i 1994 (tab 49). Relativt få arter og lav diversitet, samt høy dominansindeks ble funnet i 1990-91. Dette er det samme mønstret som ble funnet på de to forrige stasjonene (st.03 og 04).
- Dominante arter i perioden 1990-94 var trekantmark (*Pomatoceros triqueter*), korstroll (*Asterias rubens*), mosdyr (*Electra pilosa*, *Membranipora membranacea*) og solitære sjøpunger (*Asciadiella* spp., *Corella parallelogramma*).
- Dendrogrammet og MDS-plottet antyder relativt store ulikheter mellom årene (fig 161). Similariteten varierte mellom ca.64 og 75. Plottet indikerte en viss utvikling fra 1990 til 1994. MDS-stress på 0.06 var "god" men noe dårligere enn for de andre stasjonene.
- De solitære dyrene, spesielt sjøpungen *Asciadiella aspersa* og trekantmark, hadde stor forekomst i forhold til kolonidannede dyr spesielt i 1990.

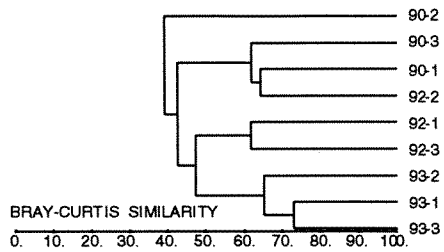
Tabell 49. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende dyr (forklaring se s. 28 i Hovedrapport).

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Dyrearter	43	37	50	52	64
Sum forekomst	2240	1569	2557	2158	3522
Dominansindeks	18.4	15.9	10.1	10.8	8.9
Diversitet (H')	2.9	3.0	3.3	3.2	3.5
Jevnhet (J)	0.4	0.6	0.5	0.4	0.5
Vanligste arter:					
1	POMTR	POMTR	MEMME	MEMME	MYTED
2	ASCAS	ASTRU	ELEPI	ELEPI	ASTRU
3	ASCSC	MEMME	POMTR	ASTRU	POMTR
4	ASTRU	ELEPI	CORPA	POMTR	ASCAS
5	CORPA	ALCDI	LEUCM	ASCVI	CRIBE



Figur 161. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for dyr. MDS stress = 0.06.

Ruteundersøkelse, st B07 Tromøy

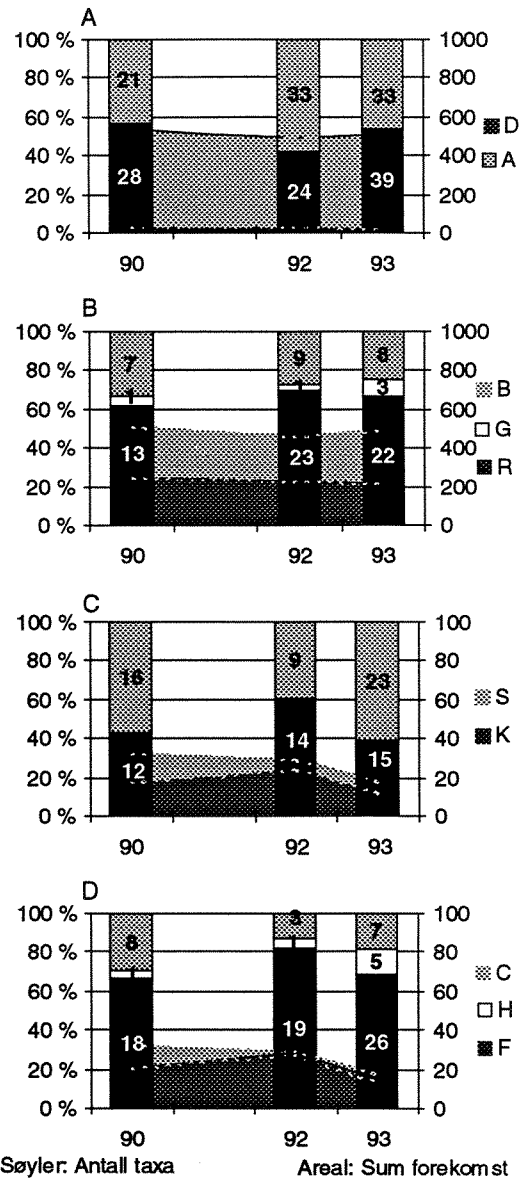


Figur 162. Dendrogram for stasjon B07

Ruteundersøkelser ble ikke utført i 1991.

Undersøkelsene ble gjort på svakt hellende bunn på 8 til 9 m dyp. Resultatene kan oppsummeres i følgende hovedpunkter:

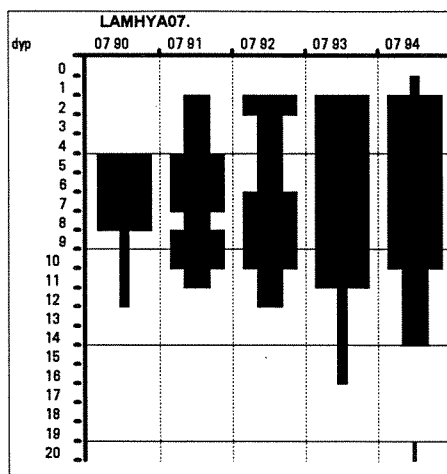
- En clusteranalyse grupperte registreringene svært usystematisk m.h.p. år (fig. 162). Med unntak for 93 (likhet = 72%), var det stor forskjell mellom parallelle ruter på denne stasjonen (likhet lik 45%, 41% og 72% for h.h.v. 90, 92 og 93).
- Antall arter økte sterkt fra 49 arter i 90 til 72 i 93, mens summert forekomst endret seg lite (noe redusert)(tab. 50, og fig. 163A).
- Antall rødalger økte fra 13 arter i 90 til 22-23 i 92-93, mens mengden ikke endret seg. Av tabell 50 framgår det at sukkertare var vanlig i 90 og 93, men ikke i 92 (dekningsgrad lik 8%). Stortare som i 90-92 dekket rundt 20%, ble ikke registrert innen rutenes areal i 93.
- Blåskjell var vanlig i 90, men mesteparten var i ferd med å bli beitet ned av sjøstjerner. Lav andelen filterfeedere i 90 indikerer få gjenlevende blåskjell.
- Sterk patchiness førte til store variasjoner mellom parallelle ruter. Artsantallet økte sterkt i perioden, men ellers ingen klare trender.



Figur 163. Tidsutvikling i arters forekomst fordelt på kategorier på stasjon B07. Søylar viser prosentfordeling av antall arter, og tallene viser faktisk antall. Areal viser sum forekomst av arter. Kategorier: A: alger, D: dyr, B: brun-, G: grønn-, R: rødalger, S: solitære-dyr, K: kolonilevende dyr, C: rovdyr, H: algeetere og F: filtererere.

Tabell 50. Oversikt over antall arter, summert forekomst, indekser, samt de 4 vanligste alger og dyr (med % dekningsgrad i parentes) registrert i ruteundersøkelsene på stasjon B07. De 3 parallelle rutenes plassering er angitt med dyp og helningsvinkel for hvert år (med snittverdi i parentes).

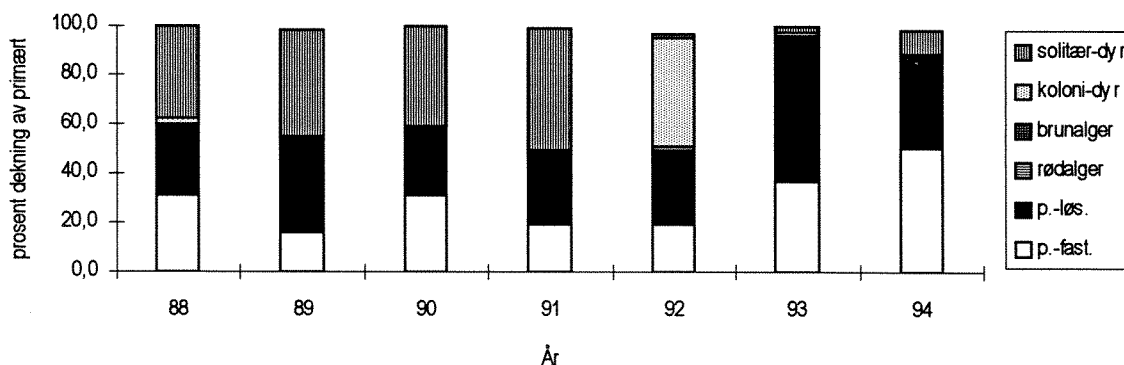
St. B07 år	1990			1991			1992			1993		
Arter	49			Ingen undersøkelse			57			72		
Forekomst	205			Ingen undersøkelse			167			172		
Domindeks	23			Ingen undersøkelse			26			27		
H	2,61			Ingen undersøkelse			2,8			2,66		
J	0,26			Ingen undersøkelse			0,27			0,18		
Vanlige alger	Laminaria saccharina	(47)		Brunt på fjell - mørkt	(43)		Brunt på fjell - mørkt	(47)				
	Coralliniacea indet.	(27)		Coralliniacea indet.	(25)		Laminaria saccharina	(37)				
	Laminaria hyperborea	(25)		Laminaria hyperborea	(16)		Coralliniacea indet.	(14)				
	Brunt på fjell - mørkt	(18)		Chondrus crispus	(10)		Chondrus	(13)				
Vanlige dyr	Mytilus edulis (mest †)	(25)		Electra pilosa	(4)		Electra pilosa	(3)				
	Asterias rubens	(4)		Membranipora	(3)		Mytilus edulis	(1)				
	Membranipora	(2)		Crisia eburnea	(1)		Asterias rubens	(1)				
	Celleporella hy.	(2)		Pomatoceros triquetar	(<1)		Pomatoceros triquetar	(<1)				
Dyp, m	10	10	10	(10)	8	8	9	(8)	10	10	10	(10)
Helning, °	5	10	10	(8)	10	0	0	(4)	15	10	10	(12)



Figur 164. Forekomst og utbredelse av tareskog (*Laminaria hyperborea*) på stasjon 7. Figuren baserer seg på transektregistreringene.

Figur 165 viser resultatene fra en enkel bearbeidelse av stereobilder fra 5 av de 12 kvadratene; dvs. 2U-6U. Stasjonen ble undersøkt i 1988-89 i forbindelse med *Chrysochromulina*-oppblomstringen. Funnene på "primært"-substrat kunne stortsett deles i fire kategorier: "plass-fast" (p.fast), "plass-løs" (p.løs.), solitære-dyr og kolonidannende-dyr. Kvadratene var tydelig dekket av solitære-dyr i 1988-1991. Kategorien "plass-løs", som i denne sammenheng er en betegnelse for "nedslamming", dekket omtrent 30-60%. "Nedslamming" er noe som kan redusere levevilkårene for fastsittende organismer. Fri-areal (p.fast) varierte mellom 15 og 50% og kan tyde på at plass ikke alltid er en begrensende faktor for organismesamfunn på dette dyp (5-6m) og denne helning (ca. 80 grader).

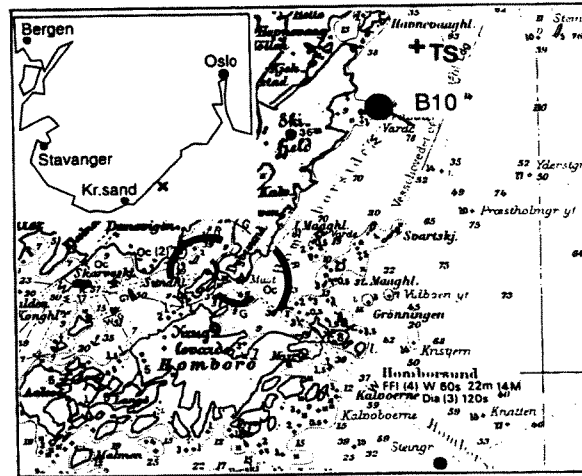
Høsten 1988 ble to kvadrater (1U og 1D) skrapet for å undersøke rekrutteringen. I juni 1989 var det relativt stor forekomst av stivt kjerringhår (*Desmarestia aculeata*), på de skrapte kvadratene sammenlignet med de andre kvadratene.



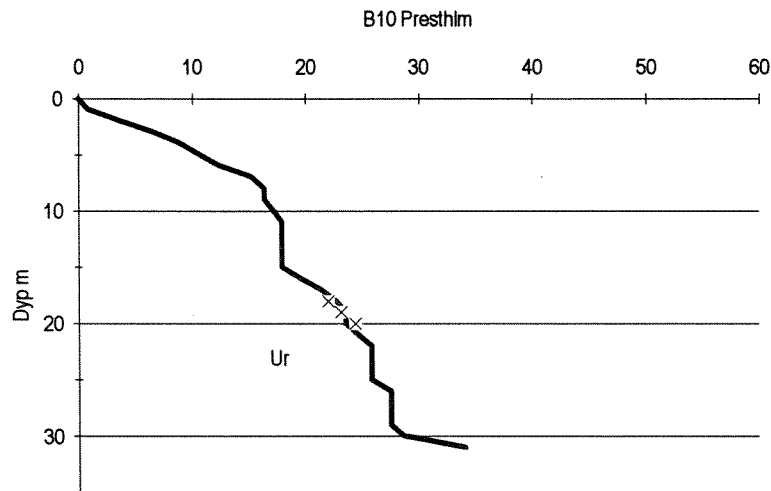
Figur 165. Forekomst av seks kategorier funnet vha stereofotograferingsmetoden. En forklaring av kategoriene er gitt i metodekapittelet og fig. 118.

3.2.2. Stasjon B10, Prestholmen

A



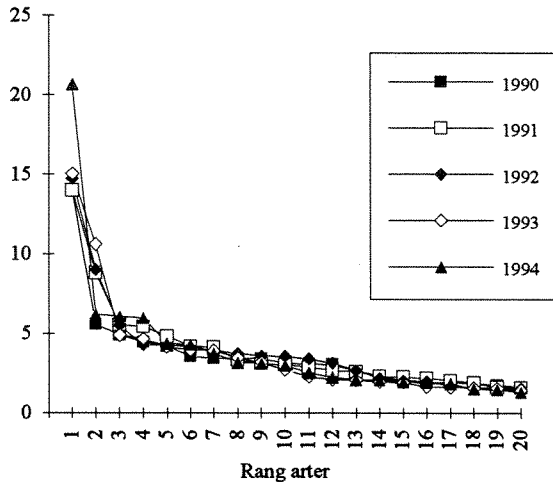
B



Figur 166. A= Geografisk plassering av stasjon 10. (Forklaring se fig. 133). B= Bunnprofil av transektet.

Stasjon B10 Prestholmen er sørvendt, sterkt eksponert og ligger ca. 1nm nord for Homborsund fyr (sjøkart D-722, N 58.16.36, Ø 08.32.29). De øverste 10m av transektet er kupert fjell med moderat helning, mens det fra 10-30m er dominert av nærmest vertikale (70-90°) fjellvegger. Rundt 20m dyp er det et område med steinur. Stereostasjonen ligger på 8m dyp og med 80° helning like øst for transektet. Vanskelig overflateregistrering i 1994 grunnet høye bølger. På Prestholmen ligger et stort littoralbasseng hvor forekomst av alger blir undersøkt hvert år.

St. B10, Prestholmen: Dykketransekt - ALGER

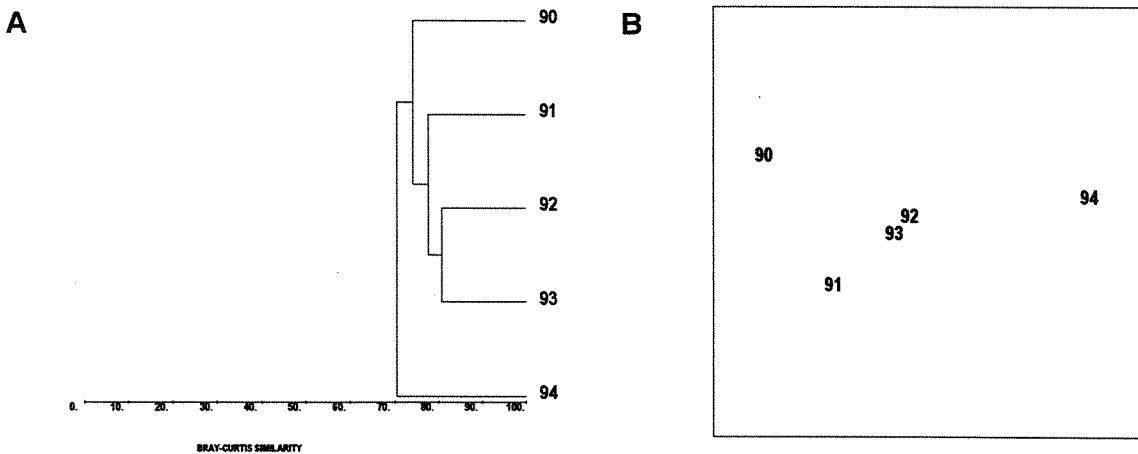


Figur 167. Dominansprofil av algesammensetningen på st.10.

- Skorpeformete alger (CORAX) var mest dominerende over hele 5års-perioden. I 1994 var forekomsten av de øvrige dominerende arter mye mindre enn foregående år, noe som medførte at dominansprofilene ble like for alle årene unntatt for 1994 (Fig.167).
- Forekomst, diversitet samt dominansindeks var like for alle årene unntatt for 1994 (Tab. 51).
- Stortare økte fra en forekomst på 172 i 1990 til 816 i -93. I 1994 var mengden stortare redusert til 326 (relative tall -se s. 28 i Hovedrapport). Påfallende var at i samme periode avtok forekomst av sukkertare (LAMSA) fra 640 i 1992 til 0 i -94. Tilsvarende trekk ble funnet på stasjonene 03, 04 og 07.
- Aspergesalge (BONAS) ble ikke registrert i 1994, og i perioden 1990 til -94 viste vanlig havdun (PTEPL) en tydelig reduksjon i forekomst. Tilsvarende reduksjoner ble observert på de andre østlige stasjoner.
- Samfunnstrukturene i 1992 og -93 var igjen mest like (>80%), mens 94 var mest ulik de andre stasjonene (>70%)(Fig. 168).

Tabell 51. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende alger (forklaring se s. 28 i Hovedrapport)

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Algearter	59	65	69	76	73
Sum forekomst	7139	7271	7450	7707	5258
Dominansindeks	15	14	15	15	21
Diversitet (H')	3.6	3.5	3.5	3.5	3.4
Jevnhet (J)	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4
Vanligste arter:					
1	CORAX	CORAX	CORAX	CORAX	CORAX
2	COROF	LAMSA	LAMHY	LAMHY	LAMHY
3	PTEPL	PHYRU	BRUNT	BRUNT	DELSA
4	CHOTO	BRUNT	BONAS	DELSA	BRUNT
5	LAMSA	POLUR	POLUR	PHYRU	DILCA



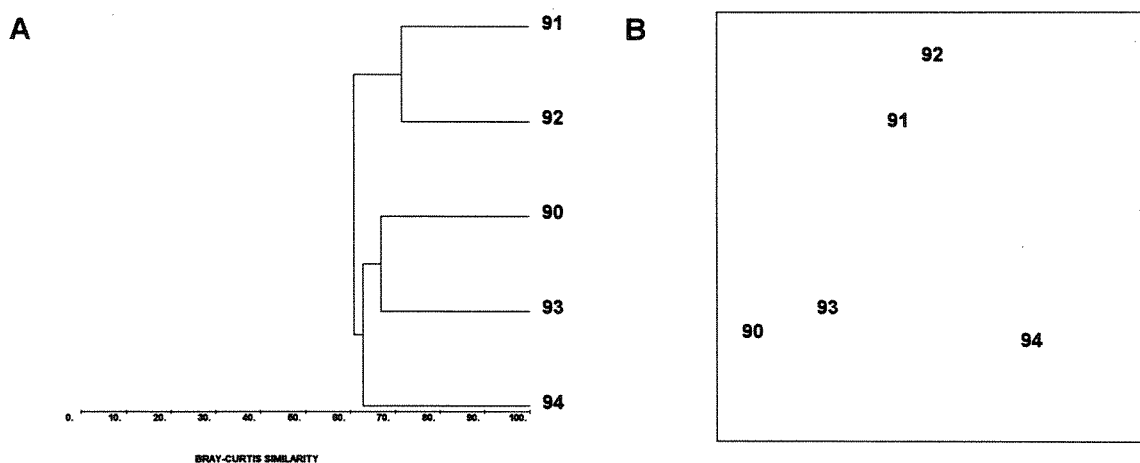
Figur 168. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for alger. MDS-stress < 0.00.

St. B10, Prestholmen: Dykketransekt - DYR

- Artsantallet var lavest i 1990 (32) og høyest i 1994 (60) (tab 52). Forekomsten varierte mellom i størrelsesorden 1300 til 2900 og var størst i perioden 1992-1994. Dominansindeksen var størst i 1994 og nest størst i 1990. Diversiteten var lavest i 1990 (2.6) og var ellers omtrent 3.0.
- Dominante arter var blåskjell (*Mytilus edulis*), korstroll (*Asterias rubens*), trekantmark (*Pomatoceros triqueter*) og kolonidannende mosdyr (*Membranipora membranacea* og *Electra pilosa*) og den kolonidannende hydroiden *Laomedea geniculata*. De siste tre artene forekommer ofte sammen med tare *Laminaria* spp. som har en større utbredelse vestover.
- Den største forekomsten av blåskjell i område B ble funnet på denne stasjonen. Blåskjell ble funnet ned til 19m dyp i 1994 (se vedleggsfigur). Skallengden ble ikke målt men de aller fleste var små, mindre enn 2cm. Dette var en typisk størrelse på blåskjellene gjennom hele undersøkelsen. Forekomsten var sporadisk og lokal og nedslaget varierte meget fra år til år. Betraktelig mindre forekomster ble funnet på de nærmeste stasjonene (st.07 og 11) hvilket tyder på at lokale forhold favoriserer nedslag av *Mytilus*. St.10 er mer eksponert enn st.07 og 11.
- Dendrogrammet og MDS-plottet skiller årene i tre grupper: 1991-92, 1990-93 og 1994 (fig 169). Variasjonen i similaritetsindeks var relativt stor og lå i intervallet 60-72.

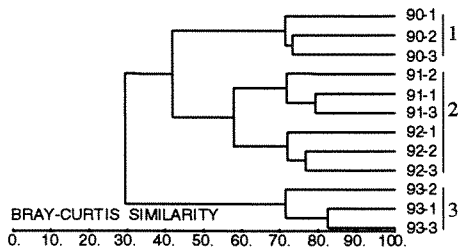
Tabell 52. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende dyr (forklaring se s. 28 i Hovedrapport).

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Dyrearter	32	43	40	50	60
Sum forekomst	1368	1306	2513	2268	2866
Dominansindeks	22.2	16.4	12.6	17.8	27.6
Diversitet (H')	2.6	2.9	3.0	3.0	2.9
Jevnhet (J)	0.4	0.4	0.5	0.4	0.3
Vanligste arter:					
1	ASTRU	ASTRU	ELEPI	MYTED	ASTRU
2	POMTR	POMTR	MEMME	ASTRU	MYTED
3	MEMME	MEMME	POMTR	CRIB	POMTR
4	LAOGC	LAOGC	BERPA	MEMME	ELEPI
5	MYTED	ELEPI	CELHY	POMTR	MEMME



Figur 169. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for dyr. MDS stress < 0.00.

Ruteundersøkelse, st B10 Prestholmen

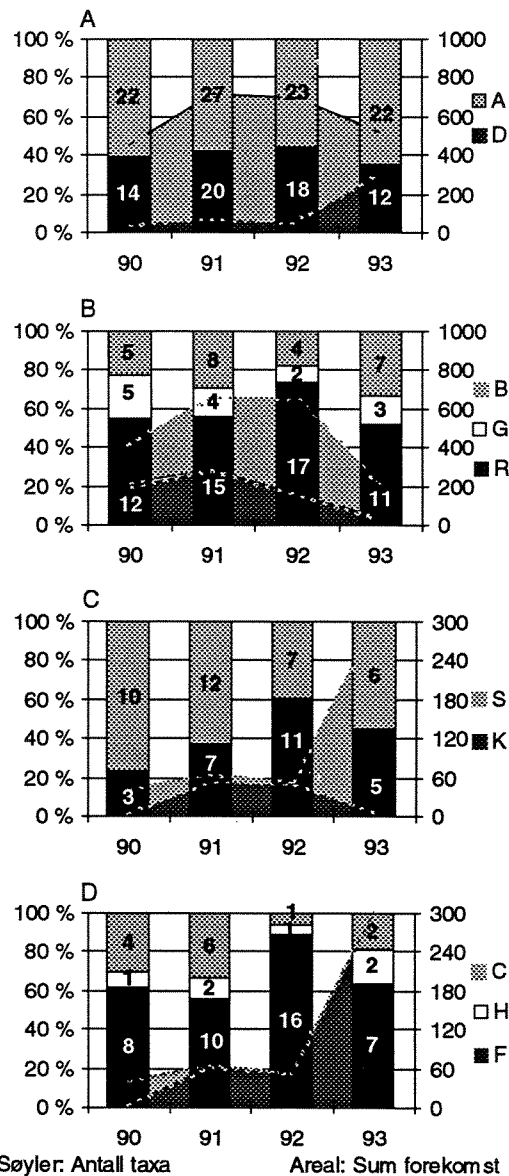


Figur 170. Dendrogram for stasjon B10

Ruteundersøkelse, st B10 Prestholmen

Ruteundersøkelsene ble gjennomført på 4 til 7 m dyp med varierende helning fra 5 til 45°. Resultatene kan oppsummeres i følgende hovedpunkter:

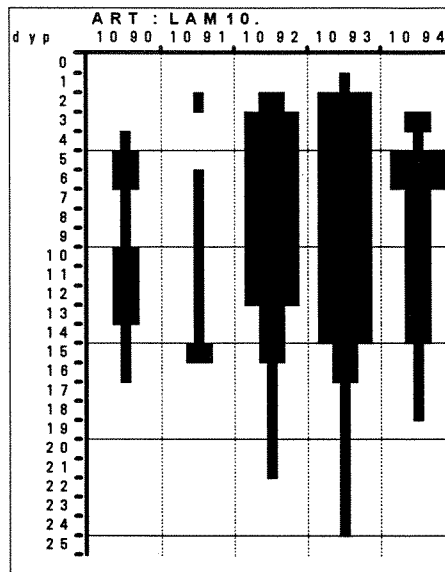
- En clusteranalyse grupperte registreringene 3 klare grupper (fig. 170): gr. 1: året 90, gr. 2: 91-92 og gr. 3: 93. Analysen viste også at det alle år var stor likhet mellom parallelle ruter (56%, 75%, 70% og 77% for hhv. årene 90 til 93).
- Mest forskjellig fra øvrige år var 93 (<30% likhet). Årsaken til dette var å finne i et massivt blåskjellnedslag i 93 (tab. 53). Virkningene av nedslaget var en markert nedgang i forekomst av alger (fig. 171A/B). Antall rødalgearter avtok, men økte for brunalgene. Mengden av solitære filterfeedere viste naturlig nok en sterk økning (fig. 171C/D). 1990 dataene vitnet om et tidligere blåskjell-dominert samfunn som var i ferd med å bli nedbeitet av sjøstjerner (stort dekke av tomme skall). 1990 hadde også redusert algeforekomst, men høy andel og antall grønnalger. Økning i mengde alger fra 90 til 91 skyldes tilvekst av tare. Med årene overtok stortare dominansen.



Figur 171. Tidsutvikling i arters forekomst fordelt på kategorier på stasjon B10. Søylar viser prosentfordeling av antall arter, og tallene viser faktisk antall. Areal viser sum forekomst av arter. Kategorier: A: alger, D: dyr, B: brun-, G: grønn-, R: rød-alger, S: solitære-dyr, K: kolonilevende dyr, C: rovdyr, H: algeetere og F: filtrerere.

Tabell 53. Oversikt over antall arter, summert forekomst, indekser, samt de 4 vanligste alger og dyr (med % dekningsgrad i parentes) registrert i ruteundersøkelsene på stasjon B10. De 3 parallelle rutenes plassering er angitt med dyp og helningsvinkel for hvert år (med snittverdi i parentes).

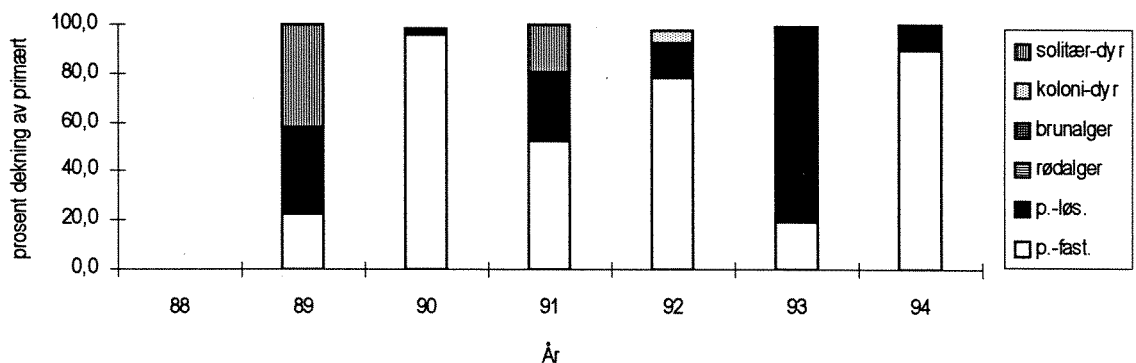
St.10. År	1990			1991			1992			1993				
Arter	36			47			41			34				
Forekomst	178			239			233			202				
Domindeks	22			21			37			48				
H	2,63			2,4			2,07			1,6				
J	0,35			0,22			0,17			0,12				
Vanlige alger	Brunt på fjell - mørkt (38)			Corallina officinalis (50)			Laminaria hyperborea (87)			Laminaria hyperborea (62)				
	Corallina officinalis (23)			Laminaria saccharina (43)			Brunt på fjell - mørkt (62)			Chorda tomentosa (12)				
	Chorda tomentosa (17)			Laminaria hyperborea (43)			Coralliniacea indet. (17)			Laminaria sp. (6)				
	Coralliniacea indet. (11)			Brunt på fjell - mørkt (30)			Laminaria saccharina (13)			Brunt på fjell - (4)				
Vanlige dyr	Mytilus edulis (16)			Celleporella (10)			Callopora lineata (7)			Mytilus edulis (97)				
	Asterias rubens (12)			Cryptosula pallasiana (4)			Electra pilosa (5)			Asterias rubens (1)				
	Electra pilosa (1)			Pomatoceros triquetet (3)			Cryptosula pallasiana (2)			Membranipora (1)				
	Pomatoceros (<1)			Electra pilosa (1)			Membranipora (1)			Electra pilosa (<1)				
Dyp, m	6	5	6	6	7	6	6	6	7	6	5	4	5	5
Helning, °	15	20	5	8	5	35	10	25	30	22	40	45	10	32



Figur 172. Forekomst og utbredelse av tareskog (*Laminaria hyperborea*) på stasjon 10. Figuren baserer seg på transektregistreringene.

Figur 173 viser resultatene fra en enkel bearbeidelse av stereobilder fra alle kvadratene bortsett fra 1D. Stasjonen ble også fotografert i 1989 i forbindelse med oppfølgende undersøkelse etter *Chrysochromulina*-oppblomstringen. Kvadratene ligger i tarebeltet og dermed er substratet ofte overdekket med *Laminaria* blad. Prosent dekning av bladene er ikke tilfredsstillende kvantifisert ved denne metoden ettersom tarebladene blir skovet til side før fotografering, men det er klart at overdekking kan redusere lystilgangen for alger som vokser under. Kvadratene var dekket av solitære-dyr i 1989. "Nedslamming" (p.løs) utgjorde opptil 80% av arealene. Kvadratene har en relativ svak helning på 60° og er dermed mer utsatt for "nedslamming". Større grad av "nedslamming" kan redusere levevilkårene for fastsittende organismer. Fri-areal (p.fast) fra 20 til nærmere 100% og tyder på at plass ikke alltid er en begrensende faktor for organismesamfunn.

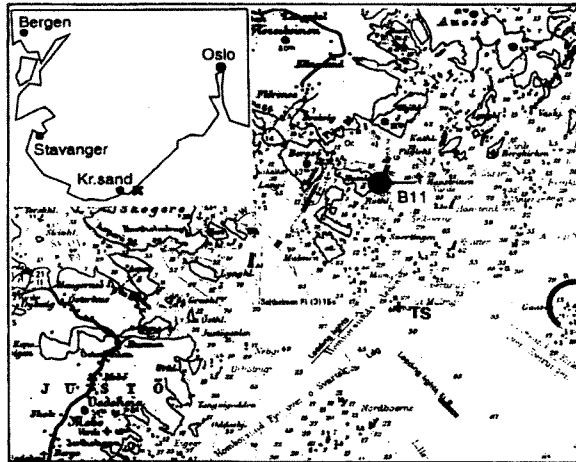
Høsten 1988 ble to kvadrater (1U og 1D) skrapet for å se på rekrutteringen. I juni 1989 var det relativ stor forekomst av rekeklo (*Ceramium rubrum*), på de skapte kvadraten sammenlignet med de andre kvadratene.



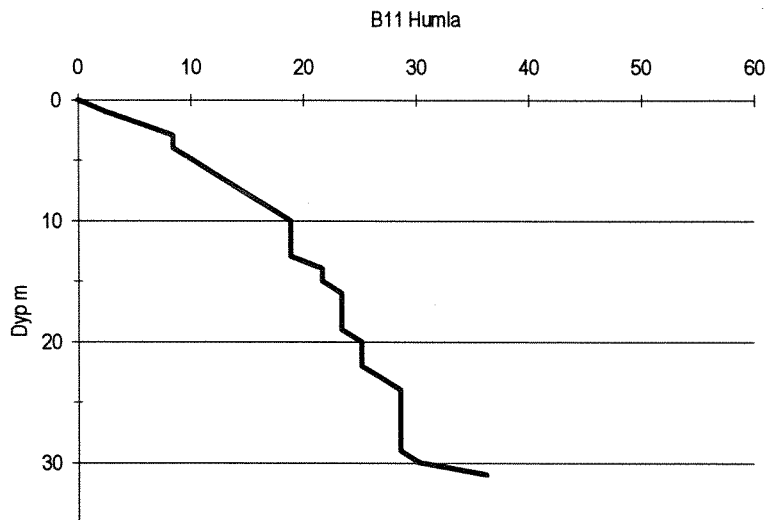
Figur 173. Forekomst av seks kategorier funnet vha stereofotograferingsmetoden. En forklaring av kategoriene er gitt i metodekapittelet og fig. 118.

3.2.3. Stasjon B11, Humløy

A



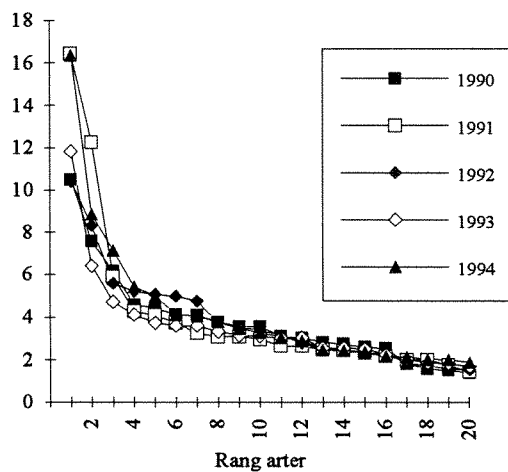
B



Figur 174. A= Geografisk plassering av stasjon 11. (Forklaring se fig. 133). B= Bunnprofil av transektet.

Stasjon B11 Humløy er middels eksponert og ligger ca. 1,5 nm utenfor Lillesand (sjøkart D-722, N 58.14.33, Ø 08.25.84). Transektet er østvendt (85°) mens stereostasjonen ligger mer mot nord og noe mer beskyttet på 8m dyp. Bunnen består av kupert fjell med hyller og litt steinur. I 1994 var registrering i de øvre metre vanskelig pga. høy sjø.

St. B11, Humla: Dykketransekt - ALGER

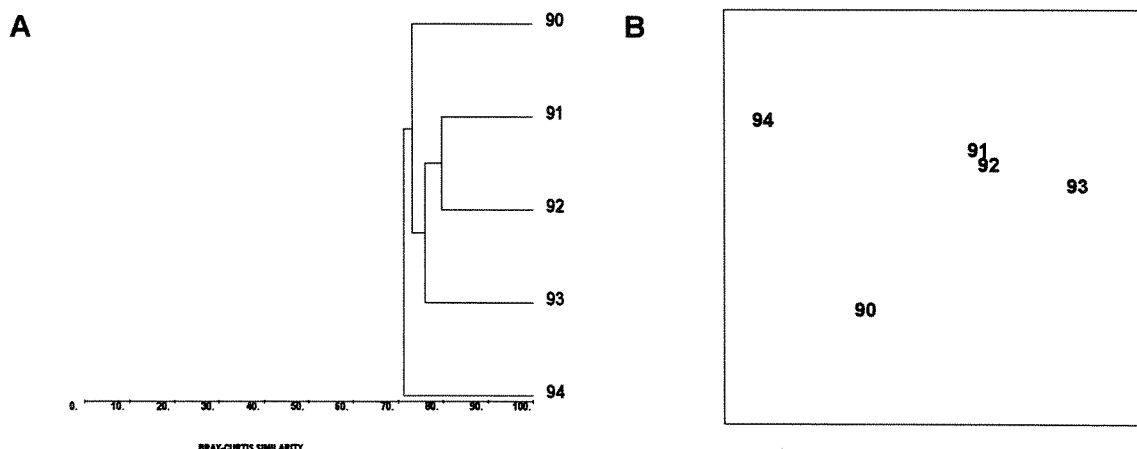


Figur 175. Dominansprofiler av alge-sammensetningen på st.11.

- Dominansprofilen var nogenlunde lik gjennom alle årene, bortsett fra i 1991 og -94 med høy dominans av skorpeformete rødalger (CORAX) (Fig. 175). Årsaken ligger i mindre forekomster av andre vanlige arter disse årene.
- I 1991 og -94 ble algevegetasjonen karakterisert av lav forekomst av alger, høy dominansindeks, liten grad av jevnhet, lav diversitet og tildels et lavere artantall enn de andre årene i perioden (Tab. 54).
- Små filamentøse alger som penseldokke (POLUR), vanlig rekeklo (CERRU) og asparagusalge (BONAS) avtok i forekomst fra 1990 til 1994, likt de fleste andre østliggende stasjoner. Påfallende var at det ikke ble observert noe rødlo (TRAIN) på stasjonen i 1993, men den kan ha vært oversett. Forekomsten har variert betydelig mellom årene.
- Forekomsten av stortare (LAMHY) økte fra 1990 til 93/94, mens sukkertare avtok i samme periode (Tab. 54).
- Samfunnssammensetningen har vært forholdsvis lik mellom årene (Fig. 176). Artsammensetningen i 1994 skilte seg mest ut i forhold til de andre årene.

Tabell 54. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende alger (forklaring se s. 28 i Hovedrapport).

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Algearter	63	64	70	70	59
Sum forekomst	7911	6764	7987	8456	5937
Dominansindeks	10	16	10	12	16
Diversitet (H')	3.6	3.3	3.5	3.7	3.3
Jevnhet (J)	0.6	0.4	0.5	0.6	0.4
Vanligste arter:					
1	CORAX	CORAX	CORAX	CORAX	CORAX
2	LAMSA	LAMSA	BRUNT	LAMHY	LAMHY
3	SPHRA	BRUNT	DELSA	BRUNT	TRAIN
4	BRUNT	PHYTR	BONAS	DELSA	DELSA
5	PHYRU	COROF	TRAIN	CHOCR	BRUNT



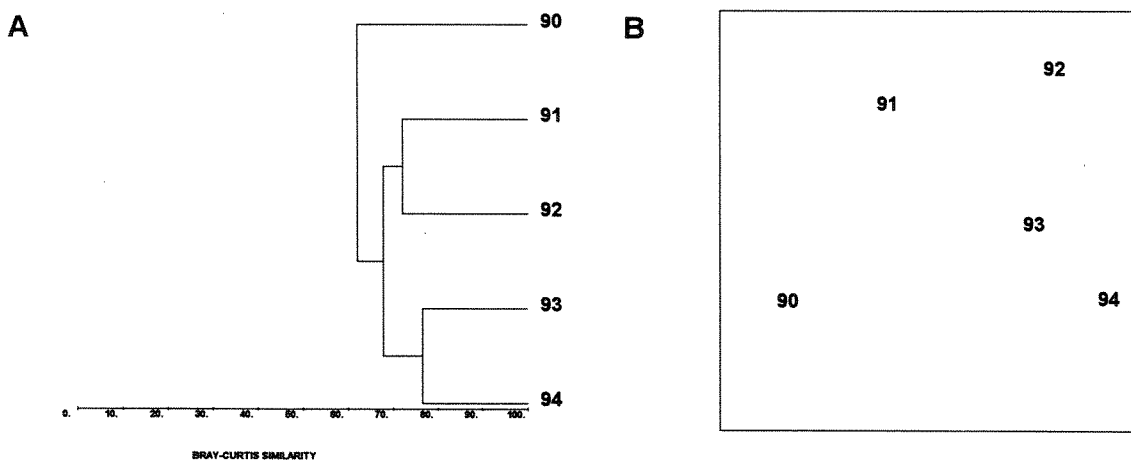
Figur 176. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for alger. MDS-stress <0.00.

St. B11, Humla: Dykketransekt - DYR

- Artsantallet var lavt i 1990-91 (33-46) og vesentlig høyere i perioden 1992-94 (60-65). Høyest antall arter ble registrert i 1994. I perioden 1990-91 var dominansindeks høyere (13.6-13.8) og diversitet lavere (2.8-3.1) enn i de andre årene.
- Trekantmark (*Pomatoceros triqueter*), korstroll (*Asterias rubens*) og de kolonidannende mosdyrene *Membranipora membranacea*, *Electra pilosa*, og i mindre grad også *Crisia eburnea*, var de vanligste artene på denne stasjonen. Ingen arter hadde forekomst over 400.
- Dendrogrammet og MDS-plottet tyder på en viss utvikling i perioden 1990-94 (fig. 177). Det ble funnet relativt store forskjeller mellom årene. Datamaterialet fra 1990 skiller seg ut fra de andre årene. Fordelingen av årene i MDS-plottet ligner på mønstre for st.10 og 07.
- De solitære dyrene, spesielt sjøpungen *Ascidella aspersa* og trekantmark, hadde spesielt stor forekomst i forhold til kolonidannede dyr i 1990.

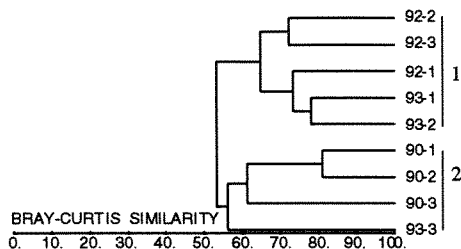
Tabell 55. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende dyr (forklaring se s. 28 i Hovedrapporten).

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Dyrearter	33	46	60	63	65
Sum forekomst	1474	1429	2760	2768	2867
Dominansindeks	13.6	13.8	9.1	11.2	12.6
Diversitet (H')	2.8	3.1	3.4	3.6	3.5
Jevnhet (J)	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5
Vanligste arter:					
1	ASCAS	POMTR	ASTRU	ASTRU	POMTR
2	MEMME	ASTRU	ELEPI	POMTR	ASTRU
3	ASTRU	ELEPI	CORPA	CRIEB	CRIEB
4	POMTR	MEMME	MEMME	ASCAS	SPIBO
5	GIBCI	LAOGC	LEUCM	ELEPI	ELEPI



Figur 177. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for dyr. MDS stress = <0.0005.

Ruteundersøkelse, st B11 Humla

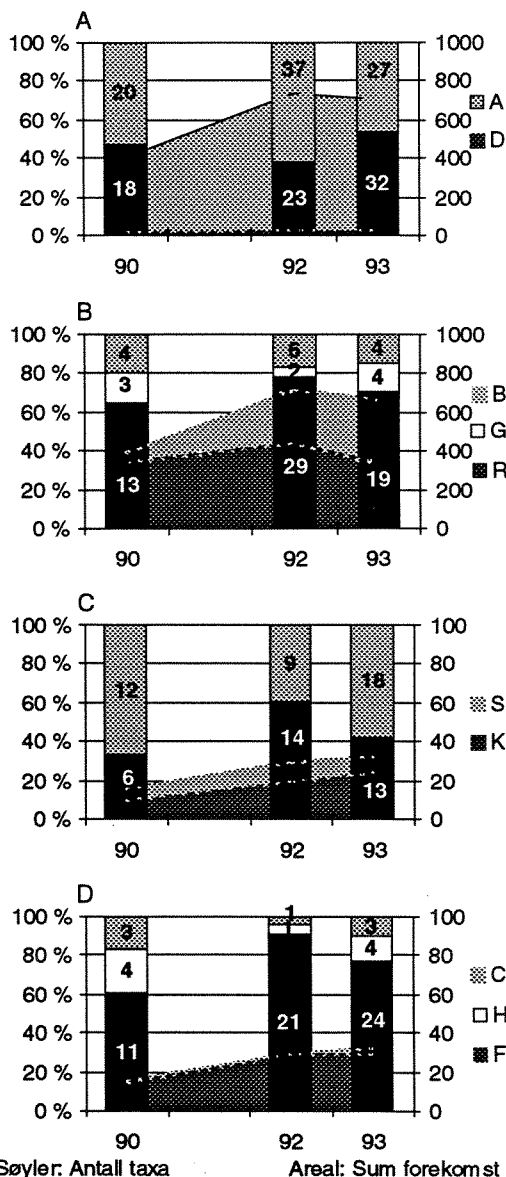


Figur 178. Dendrogram for stasjon B11

Ruteundersøkelser ble ikke utført i 1991.

Undersøkelsene ble gjort på svakt skrånende bunn på rundt 5 m dyp. Resultatene kan oppsummeres i følgende hovedpunkter:

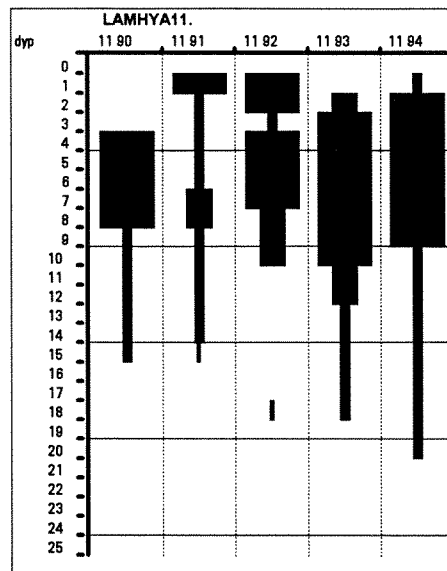
- En clusteranalyse grupperte registreringene i to grupper (fig.178): gr. 1: 92 og delvis 93, og gr. 2: 90 og en av 93-rutene. Generelt var det stor likhet mellom parallelle ruter og små forskjeller mellom årene.
- Fra 90 til 92 økte antall arter fra 38 til 60. Størst økning ble funnet for rødalger. Størst tilvekst ble funnet for stortare, som økte fra 9% i 90 til 100% dekningsgrad i 93.
- Høyest diversitet ble funnet i 92 før tareskogen ble for tett. Lokaliteten hadde relativt høy andel algeetere (fig. 179D).
- Generelt var det små forskjeller mellom årene på lokaliteten. Undersøkelsen viste en tilvekst av stortare.



Figur 179. Tidsutvikling i arters forekomst for-delt på kategorier på stasjon B11. Søylar viser prosentfordeling av antall arter, og tallene viser faktisk antall. Areal viser sum forekomst av arter. Kategorier: A: alger, D: dyr, B: brun-, G: grønn-, R: rød-alger, S: solitære-dyr, K: kolonilevende dyr, C: rovdyr, H: algeetere og F: filtrerere.

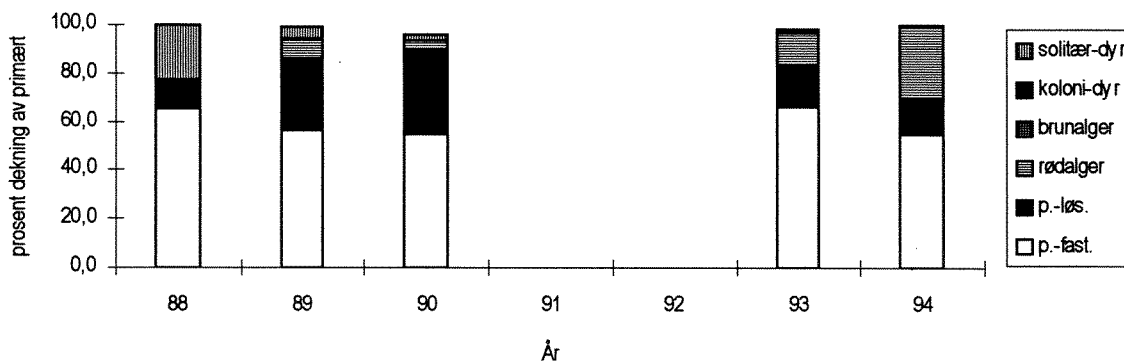
Tabell 56. Oversikt over antall arter, summert forekomst, indekser, samt de 4 vanligste alger og dyr (med % dekningsgrad i parentes) registrert i ruteundersøkelsene på stasjon B11. De 3 parallelle rutenes plassering er angitt med dyp og helningsvinkel for hvert år (med snittverdi i parentes).

St 11. År	1990	1991	1992	1993
Arter	38	Ingen undersøkelse	60	59
Forekomst	136		256	268
Domindeks	61		26	49
H	1,69		2,63	1,75
J	0,12		0,21	0,08
Vanlige alger	Coralliniacea indet. (83) Cruoria pellita (12) Laminaria hyperborea (9) Phycodryx rubens (4)		Laminaria hyperborea (67) Coralliniacea indet. (63) Brunt på fjell - mørkt (14) Delesseria sanguinea (12)	Laminaria hyperborea (100) Coralliniacea indet. (78) Brunt på fjell - mørkt (6) Ectocarpus (5)
Vanlige dyr	Electra pilosa (2) Pomatoceros triqueter (1) Membranipora (1) Mytilus edulis (<1)		Spirorbis (3) Electra pilosa (3) Membranipora (2) Mytilus edulis (1)	Electra pilosa (3) Membranipora (3) Spirorbis borealis (1) Pomatoceros triqueter (1)
Dyp, m	5 7 4 (5)		5 5 6 (5)	5 5 6 (5)
Helning, °	0 10 0 (3)		0 10 35 (15)	0 0 30 (10)



Figur 180. Forekomst og utbredelse av tareskog (*Laminaria hyperborea*) på stasjon 11. Figuren baserer seg på transektregistreringene.

Figur 181 viser resultatene fra en enkel bearbeidelse av stereobilder av alle kvadratene bortsett fra 1U og 1D. Stasjonen ble også fotografert i 1988-89 i forbindelse med oppfølgende undersøkelse etter *Chrysochromulina*-oppblomsteringen. Bildekvalitet i 1991-92 var for dårlig for å bli inkludert i analysen. Kvadratene ligger i tarebelte, men det fantes merkbart mer rød- og brunalger her enn på st. B10 som tyder på at effekten av overdekking er noe mindre på st.B11. Fri-areal (p.fast) varierte omkring 50-70% og tyder på at plass ikke er en viktig begrensende faktor for organismsamfunn på dette dyp.



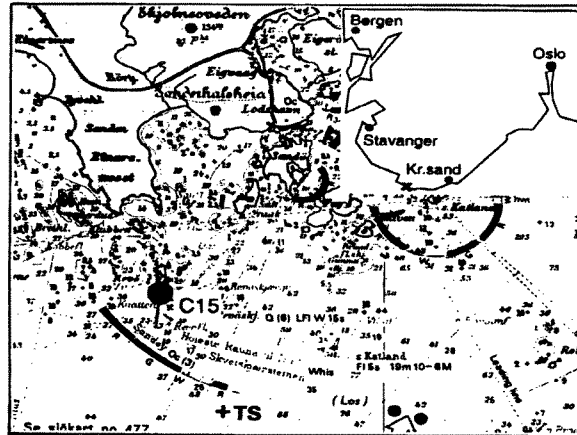
Figur 181. Forekomst av seks kategorier funnet vha stereofotograferingsmetoden. En forklaring av kategoriene er gitt i metodekapittelet og fig. 118.

3.3. Område C: Farsund - Lista

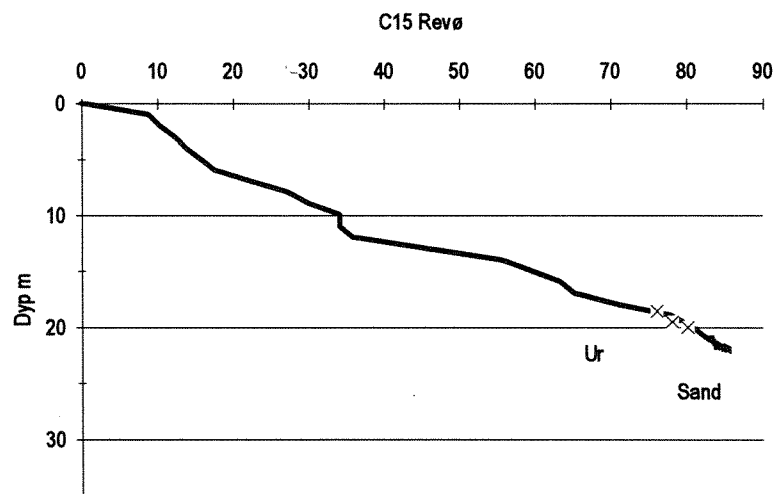
Bølgedata fra Lista representerer område C. Fra mai-juni i 1990-94 var gjennomsnittlig bølgehøyde hhv. 1,3 og 1,0m med minimum 0,0m (mai) og max. 5,9m. Gjennomsnitt for hele året er 1,6m (Oceanor, pers. medd).

3.3.1. Stasjon C15, Revø

A



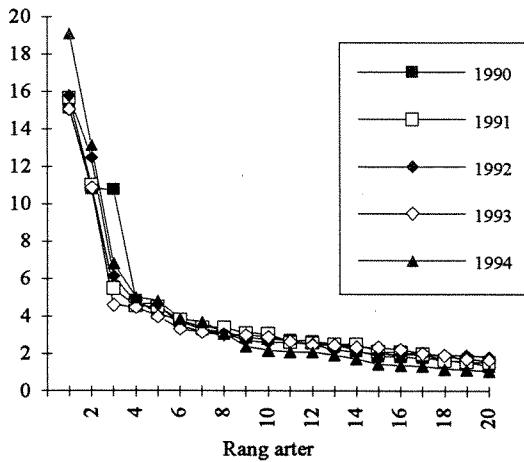
B



Figur 182. A= Geografisk plassering av stasjon 15. (Forklaring se fig. 133). B= Bunnprofil av transektet.

Stasjon C15 Revø ligger ca. 3 nm sør for Farsund (sjøkart E-729, N 58.02.93, Ø 06.47.82) og er sterkt eksponert samt ganske langgrunn. Transektretningen er sørlig (190°) og bunnen består stort sett av meget kupert fjell og en del rullestein. Fra 4-10m dyp er det langsgående loddrette fjellvegger i transektretningen. Stereostasjonen ligger på 8m dyp og har en helning på 80°.

St. C15, Revø: Dykketransekt - ALGER

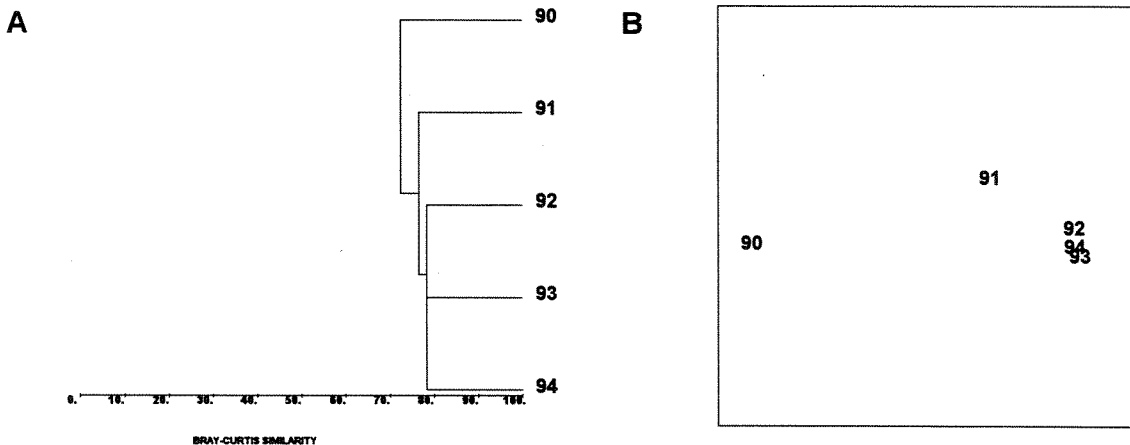


Figur 183. Dominansprofil av alge-sammensetningen på st.15.

- Dominansprofilene for årene var meget like (Fig.183). Dominansen i 1994 var antydningmessig høyere, noe som skyldes lavere forekomst av andre alger dette året (Tab. 57).
- Forekomst av alger var lavest i 1994 og høyest i 1993, men artsantallet var høyt begge årene. Ellers var det små årsvariasjoner i de forskjellige indekser (Tab.57).
- De tydelige endringene som ble funnet for filamentøse små rødalger som aspergesalge (BONAS), penseldokke (POLUR) vanlig rekeklo (CERRU), vanlig havdun (PTEPL) og småfjær (PTEPA) over perioden 1990-94, kunne ikke spores på denne stasjonen. Derimot viste brunalgene mykt kjerringhår (DESVI), skorpestadiet av brunbendel (CUTAG), knippesli (ECTFA) og vanlig brunli (ECTSI), sparsomme eller manglende forekomster i 1990 og -94 og høy forekomst de andre årene, spesielt i 1993. Dette var tildels også tilfelle i område A og B.
- Forekomst av stortare (LAMHY) varierte lite fra 1990 til -94 (Tab. 57).
- Artssammensetningen i 1990 var mest ulik den i de andre årene (Fig. 184)

Tabell 57. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende alger (forklaring se s. 28 i Hovedrapport).

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Algerarter	58	64	61	81	70
Sum forekomst	8243	7581	7774	8335	6026
Dominansindeks	15	16	16	15	19
Diversitet (H')	3.3	3.4	3.3	3.5	3.3
Jevnhet (J)	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4
Vanligste arter:					
1	CORAX	CORAX	CORAX	CORAX	CORAX
2	TRAIN	LAMHY	LAMHY	LAMHY	LAMHY
3	LAMHY	TRAIN	TRAIN	DELSA	TRAIN
4	PHYRU	PHYRU	PHYRU	POLUR	DELSA
5	AUDOZ	SPHRA	DELSA	PHYRU	PHYRU



Figur 184. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for alger. MDS-stress < 0.00

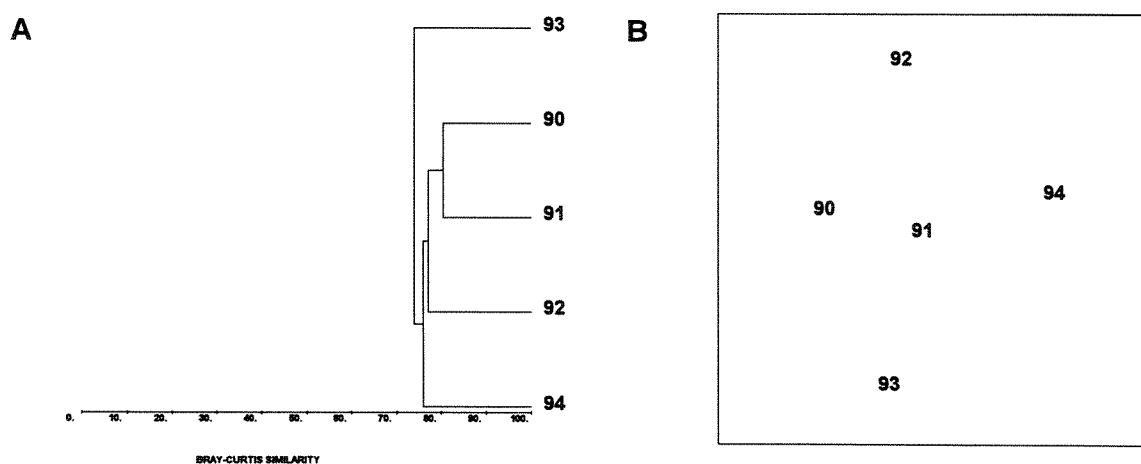
St. C15, Revø: Dykketransekt - DYR

Store forekomster av blåskjell (*Mytilus edulis*).

- Artsantallet var relativt lavt og varierte fra 44 i 1990 til 58 i 1994 (tab 58). Dominansindeksen var høyest i 1992 og 1993 med henholdsvis 27.7 og 19.7. Diversiteten var relativt lav og lå i størrelsesorden 2.9-3.2, lavest i 1992-93.
- Dominante arter var korstroll (*Asterias rubens*), kolonidannende mosdyr *Electra pilosa* og *Membranipora membranacea*, trekantmark (*Pomatoceros triqueter*) og blåskjell (*Mytilus edulis*). Forekomsten av spesielt *Electra* og blåskjell varierte mye fra år til år. Små blåskjell (anslått til <2cm) ble funnet helt ned til 17m i 1993, men i 1990 og 1992 ble de ikke funnet dypere enn 1m (se Kap. 3.6.5). I 1992 hadde *Electra* størst forekomst. Store variasjoner kan være et resultat av de relative store og lokale endringer i de fysiske/kjemiske forhold som er typiske for dette området.
- Den relativt store variasjonen i artsforekomst mellom årene kommer ikke så tydelig frem i dendrogrammet og MDS-plottet (fig 185). Bray-Curtis similaritetsindeks lå omtrent i intervallet 74-81.
- Det ble ikke funnet noen entydig utvikling i datamaterialet.

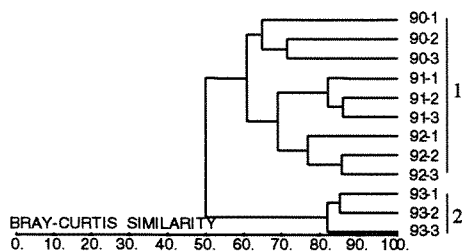
Tabell 58. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende dyr (forklaring se s. 28 i Hovedrapport).

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Dyrearter	44	45	47	58	50
Sum forekomst	1693	2215	2156	2695	2078
Dominansindeks	10.5	16.0	27.7	19.7	12.5
Diversitet (H')	3.0	3.2	2.9	2.9	3.1
Jevnhet (J)	0.5	0.5	0.4	0.3	0.4
Vanligste arter:					
1	POMTR	MYTED	ELEPI	MYTED	MYTED
2	ASTRU	LAOGC	ASTRU	ASTRU	CRIEB
3	MEMME	ASTRU	POMTR	ELEPI	ELEPI
4	ELEPI	ELEPI	MEMME	POMTR	ASTRU
5	BOTLE	MEMME	TRITN	CRIEB	MEMME



Figur 185. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for dyr. MDS stress < 0.00.

Ruteundersøkelse, st C15 Revøy

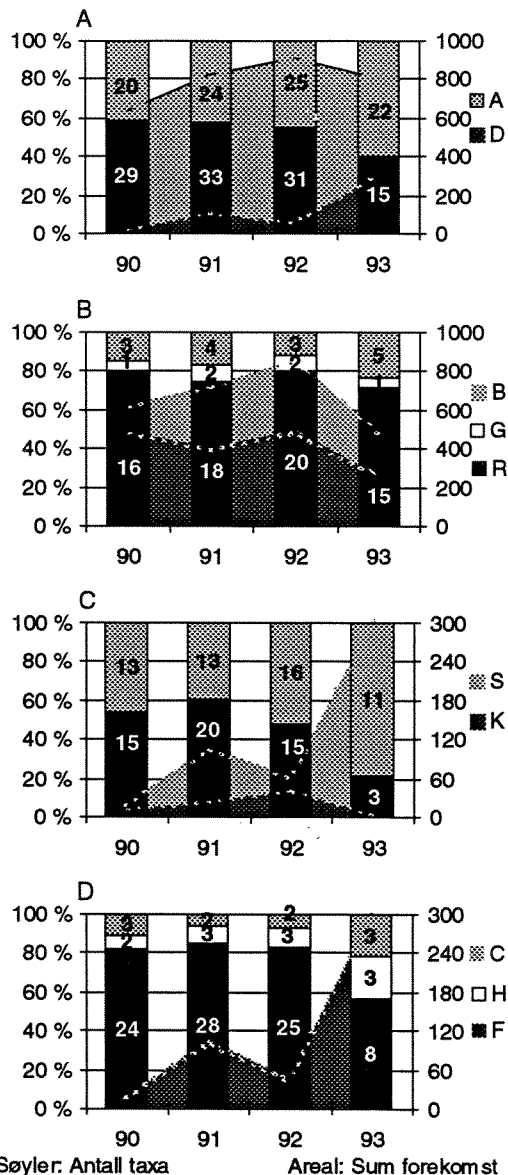


Figur 186. Dendrogram for stasjon C15

Ruteundersøkelsene ble alle år foretatt på 6 - 7 m dyp, med helningsgrad fra 5° til 40° (størst helning de senere år)(tab. 59).

Resultatene kan oppsummeres i følgende hovedpunkter:

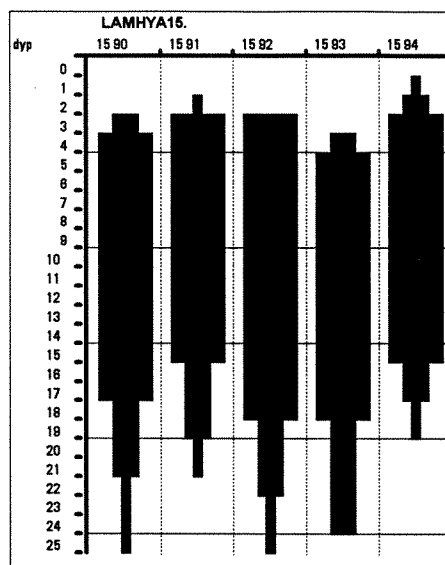
- En clusteranalyse grupperte registreringene i to grupper (fig. 186): gr. 1: årene 90 - 92 og gr. 2: 93. Det var det stor likhet mellom parallelle ruter, hhv. 59%, 80%, 74% og 89% for årene 90 til 93. Det var stor likhet mellom 91 og 92 (70%), mens 93 skilte seg tydelig fra tidligere år.
- Dominerende arter var generelt stortare, skorpeformede kalkalger og fagerving (tab. 59). I 93 derimot var bunnen fullstendig dekket av nyledslåtte blåskjell (100%).
- Økning i forekomsten av blåskjell vises tydelig i figur 187D, hvor antallet filtrerere går ned fra 25 til 8 arter, mens summert dekningsgrad øker dramatisk. Tilsvarende endring gjenspeiles for solitære dyr (fig. 187C). Figur 187C og D viser også en moderat blåskjelltopp i 91.
- Blåskjellnedslaget i 93 medførte markerte endringer i bunnflora og fauna. Artsantallet, både alger og dyr, ble redusert (tab. 59 og fig. 187), likeens summert forekomst (da bortsett fra bidraget fra blåskjell). Med unntak av 93 viste lokaliteten liten endring over tid.



Figur 187. Tidsutvikling i arters forekomst fordelt på kategorier på stasjon C15. Søylar viser prosentfordeling av antall arter, og tallene viser faktisk antall. Areal viser sum forekomst av arter. Kategorier: A: alger, D: dyr, B: brun-, G: grønn-, R: rød-alger, S: solitære-dyr, K: kolonilevende dyr, C: rovdyr, H: algeetere og F: filtrerere.

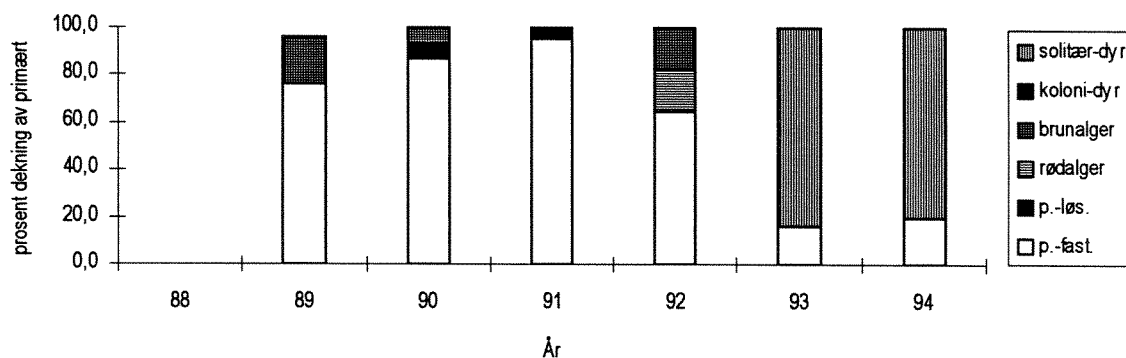
Tabell 59. Oversikt over antall arter, summert forekomst, indekser, samt de 4 vanligste alger og dyr (med % dekningsgrad i parentes) registrert i ruteundersøkelsene på stasjon C15. De 3 parallelle rutenes plassering er angitt med dyp og helningsvinkel for hvert år (med snittverdi i parentes).

St.15. År	1990			1991			1992			1993						
Arter	49			57			56			37						
Forekomst	213			314			351			282						
Domindeks	34			45			47			35						
H	2,29			1,98			2,06			1,75						
J	0,18			0,11			0,12			0,14						
Vanlige alger	Coralliniaceae indet. (72)	Laminaria hyperborea (43)	Delesseria sanguinea (19)	Phycodrys rubens (13)	Laminaria hyperborea (100)	Coralliniaceae indet. (65)	Delesseria sanguinea (18)	Phyllophora truncata (9)	Laminaria hyperborea (100)	Coralliniaceae indet. (68)	Cruoria pellita (18)	Delesseria sanguinea (17)	Laminaria hyperborea (89)	Coralliniaceae indet. (43)	Polysiphonia urceolata (18)	Phycodrys (7)
Vanlige dyr	Electra pilosa (1)	Botrylloides leachi (1)	Asterias rubens (1)	Mytilus edulis (<1)	Mytilus edulis (26)	Electra pilosa (3)	Diplosoma listerianum (1)	Asterias rubens (1)	Amphipoda (6)	Mytilus edulis (100)	Electra pilosa (5)	Dynamena pumila (4)	Mytilus edulis (100)	Electra pilosa (1)	Dynamena pumila (<1)	Asterias rubens (<1)
Dyp, m	4	7	6	(6)	7	7	7	(7)	6	6	5	(6)	6	6	7	(6)
Helning, °	5	5	5	(5)	7	10	25	(14)	30	40	10	(27)	40	30	40	(37)



Figur 188. Forekomst og utbredelse av tareskog (*Laminaria hyperborea*) på stasjon 15. Figuren baserer seg på transekt registreringene.

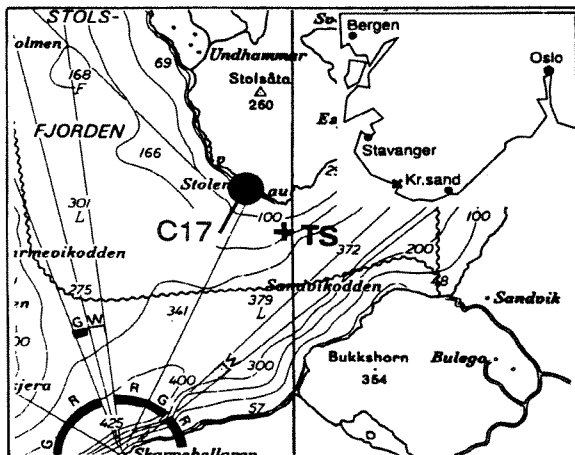
Figur 189 viser resultatene fra en enkel bearbeidelse av stereobilder av bare ett kvadrat (2U) for perioden 1989-94. Svikt i kamera i 1993-94 førte til at de aller fleste kvadratene ble ikke avfotografert. Stasjonen ble fotografert i 1989 i forbindelse med oppfølgende undersøkelse etter *Chrysochromulina*-oppblomstring. Kvadratene på ca. 7m dyp ligger i en kraftig tareskog, og det var vanskelig å plassere kamerautstyret ned mot "primært substratet". Fri-areal (p.fast) var over 60% i 1989-92 og tyder på at plass ikke er en viktig begrensende faktor for organismesamfunn på dette dyp. Kvadratene var dekket av solitære-dyr i 1993-94. Kvadratene ligger på en 90° helning og er dermed lite utsatt for "nedslamming".



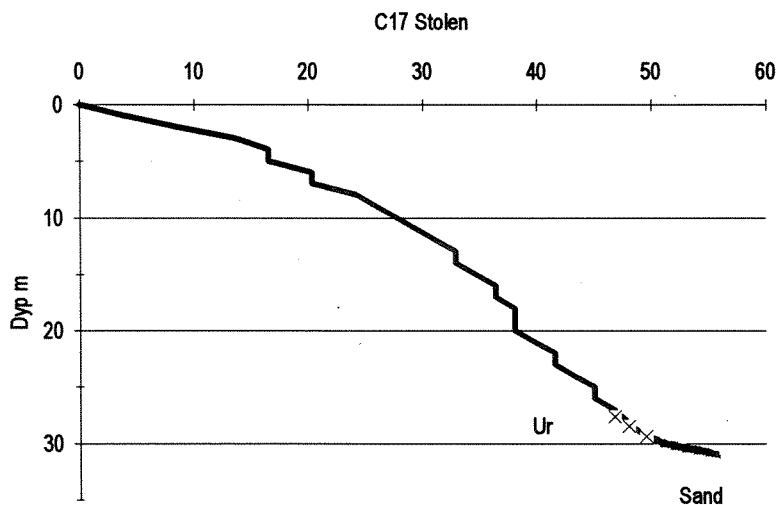
Figur 189. Forekomst av seks kategorier funnet vha stereofotograferingsmetoden. En forklaring av kategoriene er gitt i metodekapittelet og fig. 118.

3.3.2. Stasjon C17, Stolen

A



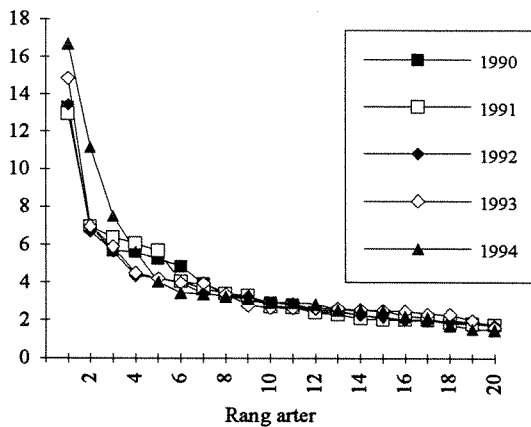
B



Figur 190. A= Geografisk plassering av stasjon 17. (Forklaring se fig. 133). B= Bunnprofil av transektet.

Stasjon C17 Stolen er sørvestvendt, middels eksponert og den ligger der hvor Flekkefjorden og Fedafjorden møtes (sjøkart E-730, N 58.13.31, Ø 06.42.98). Bunnen heller moderat (30-40°) og består stort sett av fjell, men med rullestein på det dypeste partiet. Stereostasjonen er plassert på en vertikal fjellvegg på 4,5m dyp. Stolen skiller seg fra de andre stasjonene i område C ved at den ligger noe mer innestengt. Høye bølger vanskeliggjorde registrering i de øvre meterne i 1994.

St. C17, Stolen: Dykketransekt - ALGER

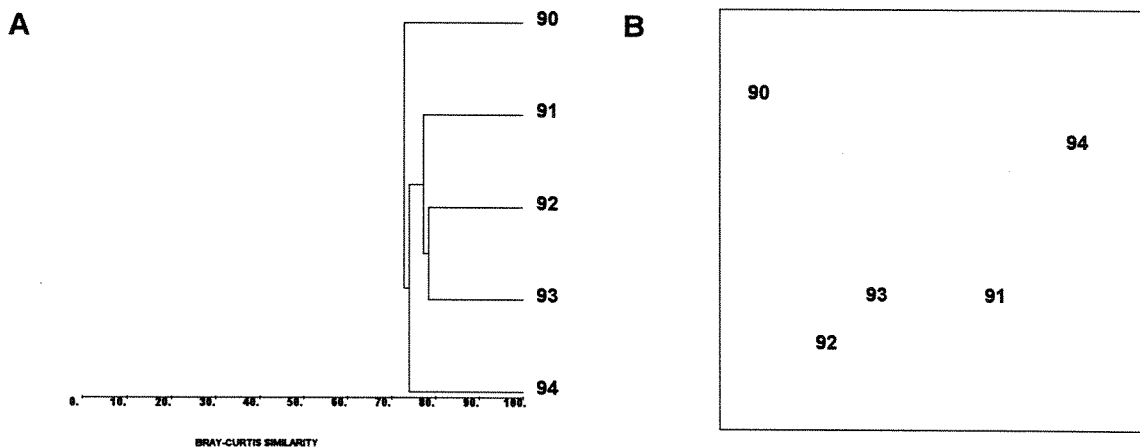


Figur 191. Dominansprofiler av alge-sammensetningen på st.17.

- Dominansprofilen viser høyere dominans i 1994 enn i de foregående år (Fig.191). Dette er også et felles trekk for alle tidligere beskrevne stasjoner.
- Forekomsten av alger var høy i 1992 og 1993, men diversitet og dominansindeks var lik for alle årene unntatt 1994. Høyere dominansindeks og lavere diversitet i 1994 skyldes at jevnheten av alger var lav dette året (Tab. 60).
- Som på de andre østlige stasjonene ble forekomst av filamentøse alger (ECTFA, CALCO og BONAS) redusert i 1994. Forekomst av alger var høy i 1992 og 1993.
- Stortare økte fra 125 til 480 i relativ forekomst (r.f.) fra 1990 til -94, mens sukkertare ble redusert fra 450 til 140 i r.f. over samme periode. Større mengder små tareplanter (høyst sannsynlig stortare planter) ble registrert i årene 91-93. Dette var tilfelle for de fleste stasjoner i områdene A,B og C.
- Arts sammensetningen på stasjonen var mest stabil i 1991 til -93, mens den i 1990 og 1994 var noe anderledes (Fig. 192). Generelt er det liten forskjell mellom arts sammensetningen de forskjellige år.

Tabell 60. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende alger (forklaring se s. 28 i Hovedrapport).

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Algerarter	61	68	66	72	67
Sum forekomst	6446	6351	8109	8371	6398
Dominansindeks	13	13	13	15	17
Diversitet (H')	3.5	3.5	3.6	3.5	3.3
Jevnhet (J)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4
Vanligste arter:					
1	CORAX	CORAX	CORAX	CORAX	CORAX
2	LAMSA	LAMHY	LAMHY	TRAIN	TRAIN
3	BRUNT	LAMSA	TRAIN	LAMHY	LAMHY
4	TRAIN	BRUNT	CALCR	LAMSA	PHYRU
5	DELSA	TRAIN	PTIPL	CALCR	POLUR



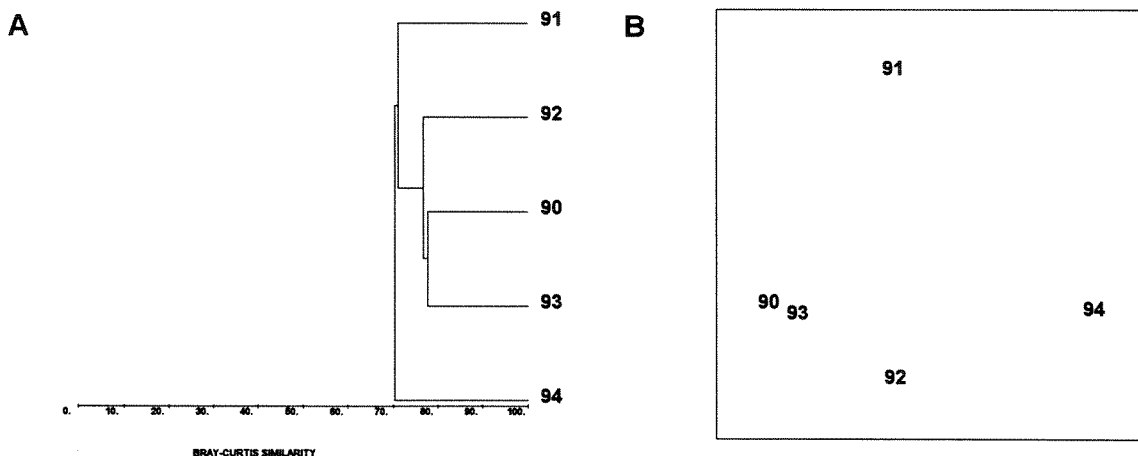
Figur 192. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for alger. MDS-stress <0.00.

St. C17, Stolen: Dykketransekt - DYR

- Artsantallet var minst i 1990 (43) og størst i 1993 (63) (tab 61). Betraktelig flere arter og høyere diversitet ble funnet i perioden 1993-94 enn før. Diversitet var høyest i 1994 med 3.5. Dominansindeksen lå i intervallet 10.2-15.8 og variasjonen var relativ liten.
- De vanligste arter var trekantmark (*Pomatoceros triqueter*), korstroll (*Asterias rubens*), kolonidannende mosdyr (*Membranipora membranacea* og *Electra pilosa*).
- Sneglen *Gibbula cineraria* hadde sin største forekomst på denne stasjonen. Dette kan delvis ha med eksponeringsgraden å gjøre. Sneglen finnes ofte på tareblad og har sannsynligvis større vanskeligheter å holde seg fast i områder hvor vannbevegelsen er større.
- Purpursnegl (*Nucella lapillus*) fantes ikke her men ble ellers funnet i resten av område C, samt i B og D (se kap. 3.6.5)
- Stasjon 17 ligger mer beskyttet enn de øvrige stasjoner i område C og det kan derfor forventes at også biologien er relativt forskjellig fra de øvrige stasjonenes i området.
- Dendrogrammet tyder på relativt stor likhet mellom årene (fig 193). Similaritetsindeksen lå i intervallet ca.70-75. MDS-plottet skilte 1991 og 1994 fra de øvrige årene. Ingen entydig utvikling kunne spores på stasjonen.

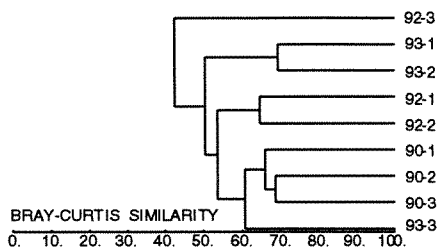
Tabell 61. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende dyr (forklaring se s. 28 i Hovedrapport).

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Dyrearter	43	50	46	63	60
Sum forekomst	1675	1318	2484	2562	2292
Dominansindeks	10.2	13.1	15.8	10.6	10.3
Diversitet (H')	2.9	3.1	3.1	3.4	3.5
Jevnhet (J)	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
Vanligste arter:					
1	MEMME	POMTR	POMTR	POMTR	POMTR
2	ELEPI	UMBLL	MEMME	ASTRU	SPIBO
3	ASCSC	ASTRU	SPISP	ELEPI	ELEPI
4	POMTR	LAOGC	ELEPI	PARTR	ASTRU
5	GIBCI	MEMME	ASTRU	MEMME	MEMME



Figur 193. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for dyr. MDS stress < 0.00.

Ruteundersøkelse, st C17 Stolen

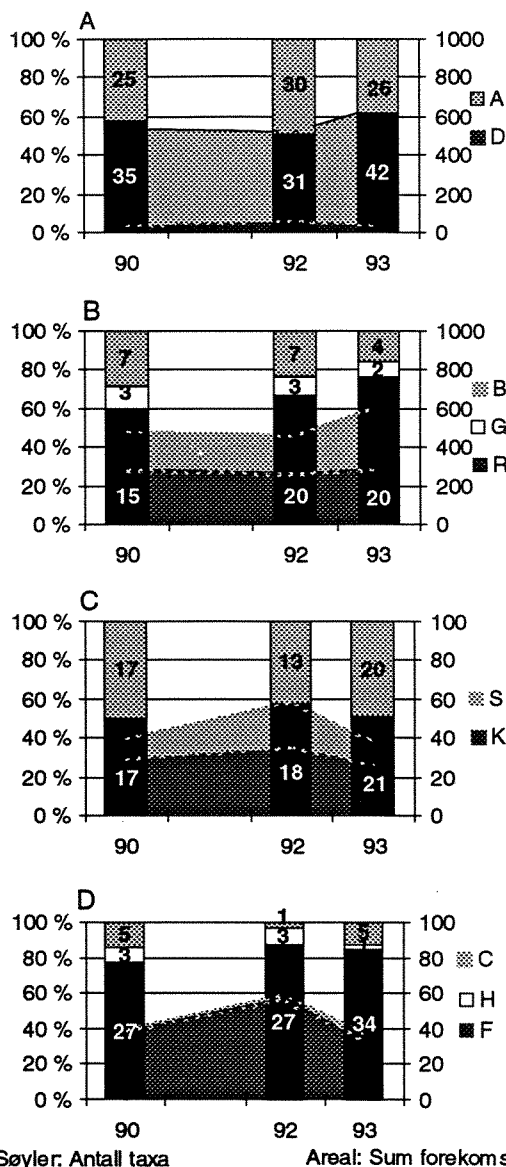


Figur 194. Dendrogram for stasjon C17

Ruteundersøkelser ble ikke utført i 1991.

Undersøkelsene ble gjort på moderat hellende bunn (5-45°) på rundt 6 m dyp. Resultatene kan oppsummeres i følgende hovedpunkter:

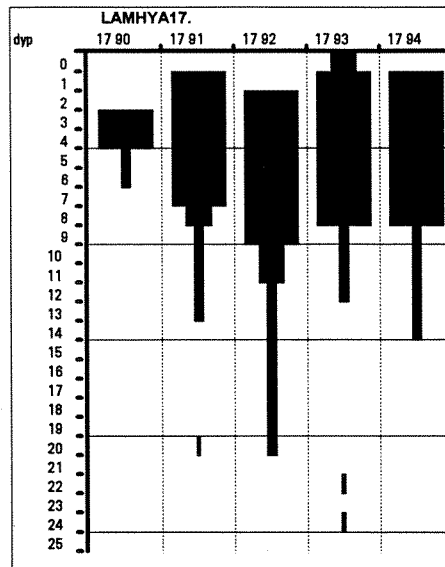
- En clusteranalyse viste ingen klar gruppering mhp. år (fig. 194). Det var stor likhet mellom parallelle ruter med unntak av én rute i 92 og én rute i 93. Spesielt førstnevnte skilte seg klart fra øvrige ruter. Likhet mellom ruter var 73%, 41% og 55% for hhv. 90, 92 og 93.
- Det ble funnet liten variasjon i antall og mengde arter over årene.
- Forekomsten av stortare økte til 100% i 93 (tab. 62). Samtidig ble det registrert en nedgang i antall brunalger, og med en tilsvarende økning i andel rødalger. Det ble også funnet en økning i antall dyrearter, spesielt solitære filterfeedere (fig. 195).
- Størst diversitet ble funnet i 92 hvor tareskogen ikke var så tett. Lokaliteten synes ikke å ha gjennomgått noen store endringer i undersøkelsesperioden.



Figur 195. Tidsutvikling i arters forekomst fordelt på kategorier på stasjon C17. Søylar viser prosentfordeling av antall arter, og tallene viser faktisk antall. Areal viser sum forekomst av arter. Kategorier: A: alger, D: dyr, B: brun-, G: grønn-, R: rød-alger, S: solitære-dyr, K: kolonilevende dyr, C: rovdyr, H: algeetere og F: filtrerere.

Tabell 62. Oversikt over antall arter, summert forekomst, indekser, samt de 4 vanligste alger og dyr (med % dekningsgrad i parentes) registrert i ruteundersøkelsene på stasjon C17. De 3 parallelle rutenes plassering er angitt med dyp og helningsvinkel for hvert år (med snittverdi i parentes).

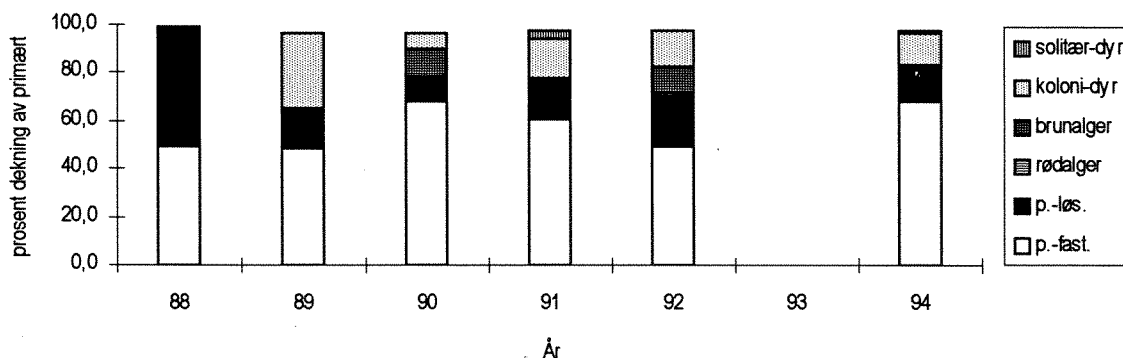
St 17. År	1990		1991	1992		1993	
Arter	60		Ingen undersøkelse	61		68	
Forekomst	193			220		240	
Domindeks	29			20		46	
H	2,38			2,85		2,13	
J	0,16			0,27		0,11	
Vanlige alger	Laminaria hyperborea (57)			Laminaria hyperborea (43)		Laminaria hyperborea (100)	
	Coralliniacea indet. (48)			Laminaria saccharina (33)		Coralliniacea indet. (33)	
	Laminaria sp. (18)			Coralliniacea indet. (27)		Phycodrys rubens (23)	
	Bonnemaisonia hamifera: (13)			Bonnemaisonia hamifera: (14)		Brunt på fjell - (19)	
Vanlige dyr	Electra pilosa (3)			Spirorbis sp. (4)		Electra pilosa (4)	
	Scrupocellaria reptans (2)			Sycon ciliatum (3)		Crisia eburnea (2)	
	Urticina felina (1)			Electra pilosa (2)		Urticina felina (2)	
	Celleporella (1)			Pomatoceros triqueter (1)		Asterias rubens (1)	
Dyp, m	6	6	6	5	4	5	7
Helning, °	10	15	30	5	10	5	25
			(6)			(7)	
			(18)			(38)	



Figur 196. Forekomst og utbredelse av tareskog (*Laminaria hyperborea*) på stasjon 17. Figuren baserer seg på transekt registreringene.

Figur 197 viser resultatene fra en enkel bearbeidelse av stereobilder av syv kvadrater: 4U, 5U, og 1D-5D for perioden 1988-94. Stasjonen ble fotografert i 1988-89 i forbindelse med oppfølgende undersøkelse etter *Chrysochromulina*-oppblomstringen. Bildekvaliteten i 1993 var for dårlig for å bli inkludert i analysen. Kvadratene ligger på ca. 6m dyp på vertikal fjellveg i en kraftig tareskog. Lite alger på fjellbunn ble registrert under tarebladene. Dette kan bl.a. skyldes at tarebladene reduserer lystilgangen til underliggende alger. Fri-areal (p.fast) var over 40% i 1989-94 og tyder på at plass ikke er en viktig begrensende faktor for organismesamfunnene. I fem av årene dekket kolonidannende-dyr minst 5%.

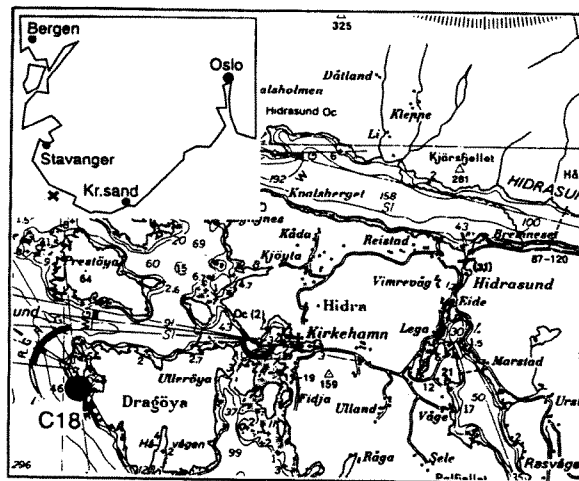
Høsten 1988 ble to kvadrater (6U og 6D) skrapet for å se på rekruteringen. I juni 1990 var det relativt stort forekomst av små tare individer (*Laminaria* spp.) på de skapte kvadratene sammenlignet med de andre kvadratene.



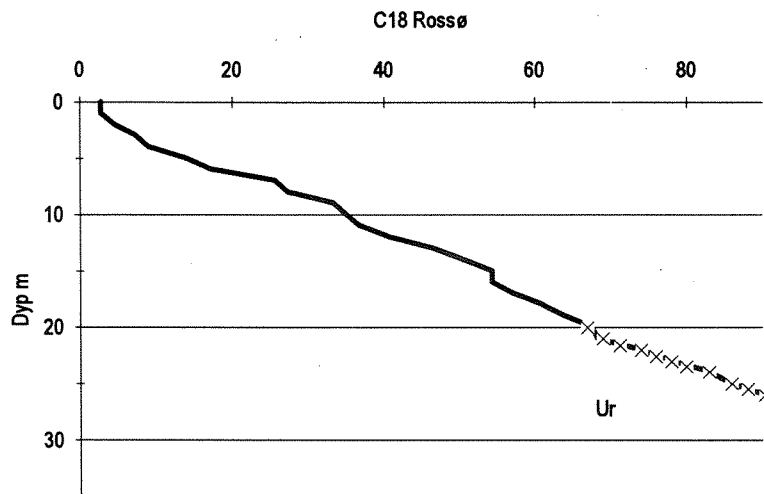
Figur 197. Forekomst av seks kategorier funnet vha stereofotograferingsmetoden. En forklaring av kategoriene er gitt i metodekapittelet og fig. 118.

3.3.3. Stasjon C18, Rossø

A



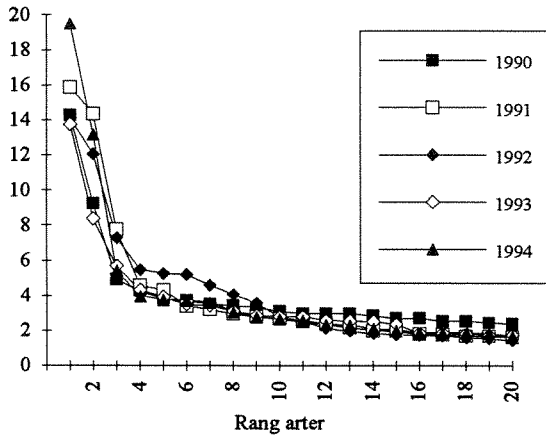
B



Figur 198. A= Geografisk plassering av stasjon 18. (Forklaring se fig. 133). B= Bunnprofil av transektet.

Stasjon C18 Rosø er en sørvendt (170°) sterkt eksponert lokalitet som ligger utenfor Kirkehamn på Hydra (sjøkart E-730, N 58.13.70, Ø 06.30.17). Bunnen er langgrunn, sterkt kupert og består av fjell, steinkoller og steinur. Fra overflaten og ned til 20m dyp er det langsgående vertikale fjellvegger langs transekttruten. Stereostasjonen ligger på 6m dyp og har en helning på $90\text{--}110^\circ$. Registrering i de øvre meter vanskelig i 1991 pga. høye bølger i kombinasjon med store forekomster av *Alaria esculenta* (butare).

St. C18, Rosøy: Dykketransekt - ALGER

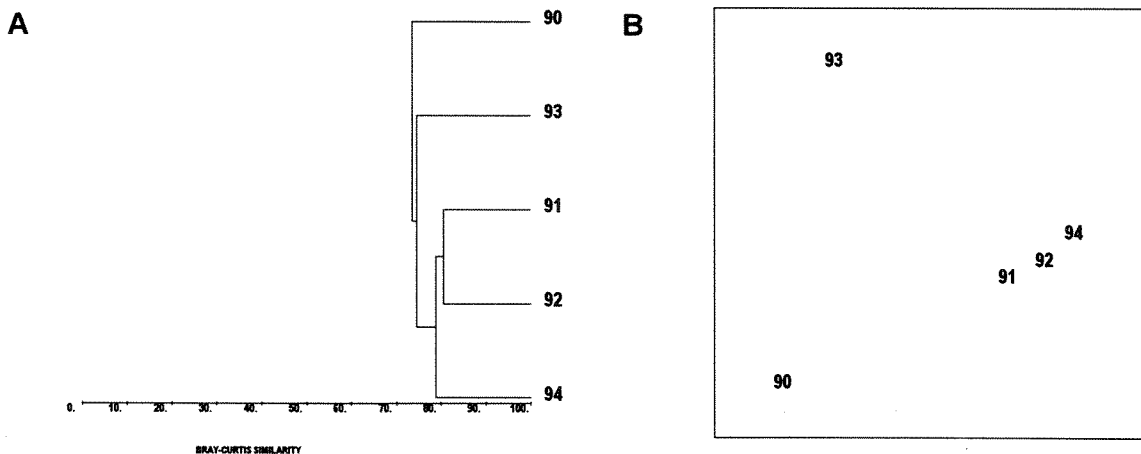


Figur 199. Dominansprofiler av algesammensetningen på st.18.

- Dominansprofilene varierer noe mellom årene for de mest dominerende artene (Fig. 199). Igjen var det høyest dominans av skorpeformete alger i 1994.
- I 1992 og 1993 var forekomst av alger høy (Tab.63). Antall registrerte arter var noe høyere i 1993 enn i de andre årene hvilket ga utslag i høy diversitet dette året (Tab.63).
- Filamentøse alger, både røde og brune, viste ingen systematiske endringer over perioden slik som det ble observert øst for Lista.
- Forekomst av stortare (LAMHY) økte hvert år fra 1990 til 1993. I 1994 ble samme tendens observert som på alle andre stasjoner i Skagerakk: En reduksjon i forekomst i forhold til 1993. Den lille bestanden av sukkertare (LAMSA) som ble funnet 1990, var forsvunnet i 1993.
- Artsammensetningen har endret seg gjennom perioden (Fig. 200). 1990 og 1993 var både ulike hverandre og ulike de andre årene. 1991, 1992 og 1994 var forholdsvis like (på 20% nivå)(Fig. 200).

Tabell 63. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende alger (forklaring se s. 28 i Hovedrapport).

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Algerarter	52	58	57	69	62
Sum forekomst	6740	6643	8310	8539	6717
Dominansindeks	14	16	14	14	20
Diversitet (H')	3.4	3.3	3.3	3.6	3.2
Jevnhet (J)	0.6	0.4	0.5	0.5	0.4
Vanligste arter:					
1	CORAX	CORAX	CORAX	LAMHY	CORAX
2	LAMHY	LAMHY	LAMHY	CORAX	LAMHY
3	AUDOZ	COROF	TRAIN	ALAES	COROF
4	POLUR	POLUR	COROF	COROF	DELSA
5	SPHRI	PNELI	PHYRU	POLUR	TRAIN



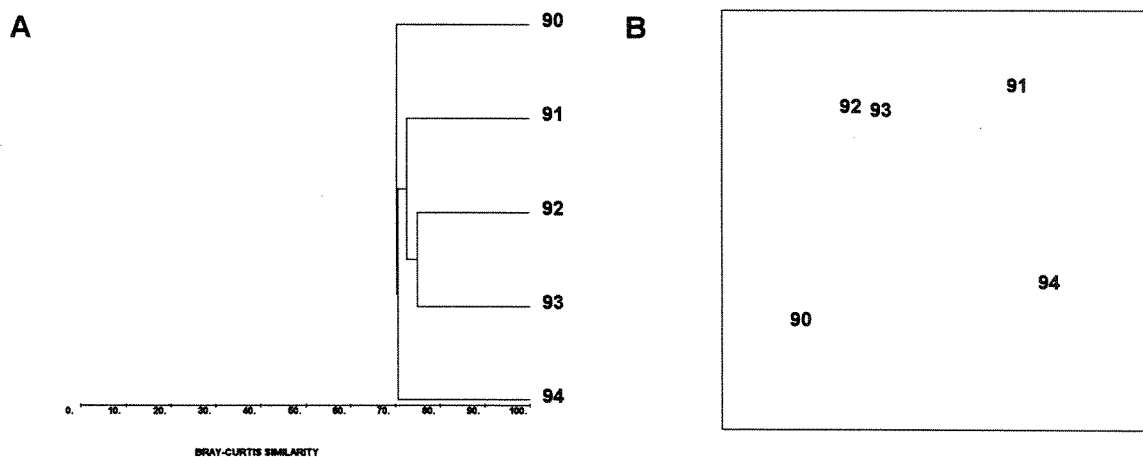
Figur 200. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for alger. MDS-stress < 0.00

St. C18, Rosøy: Dykketransekt - DYR

- Transektet passerer nokså kupert fjellbunn, men i hovedsak ble det registrert fastsittende arter på tilnærmet vertikalt fjell.
- Artsantallet var minst i 1991 med 46, og størst i 1993 med 67 (tab 64). Forekomsten av dyr økte betraktelig etter 1991; fra størrelsesorden 2100-2400 til 2800-3300. Dominansindeks og diversitet var relativt jevne og lå i intervallet henholdsvis 7.5-12.3 og 3.3-3.6.
- De vanligste arter i denne perioden var trekantmark (*Pomatoceros triqueter*), korstroll (*Asterias rubens*), blåskjell (*Mytilus edulis*) samt skorpeformede kolonidannende organismer som mosdyret (*Electra pilosa*) og sjøpungen *Botryllus schlosseri*.
- Dendrogrammet tyder på relativ stor likhet mellom årene; similaritetsindeksen lå i størrelsesorden 70-65 (fig 201). MDS-plottet indikerer at 1992-93 var de mest like årene.

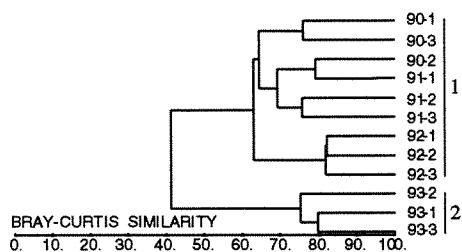
Tabell 64. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende dyr (forklaring se s. 28 i Hovedrapport).

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Dyrearter	51	46	59	67	57
Sum forekomst	2073	2402	3278	3304	2835
Dominansindeks	7.5	11.0	10.9	8.4	12.3
Diversitet (H')	3.4	3.3	3.4	3.6	3.3
Jevnhet (J)	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5
Vanligste arter:					
1	POMTR	POMTR	POMTR	MYTED	ASTRU
2	ASTRU	ASTRU	TRITE	ASTRU	MYTED
3	URTFE	DIPLI	ASTRU	CRISZ	POMTR
4	SCCRT	MEMME	BOTSC	POMTR	MARGL
5	BOTSC	UMBLI	MYTED	DENGR	URTFE



Figur 201. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for dyr. MDS stress = <0.0005.

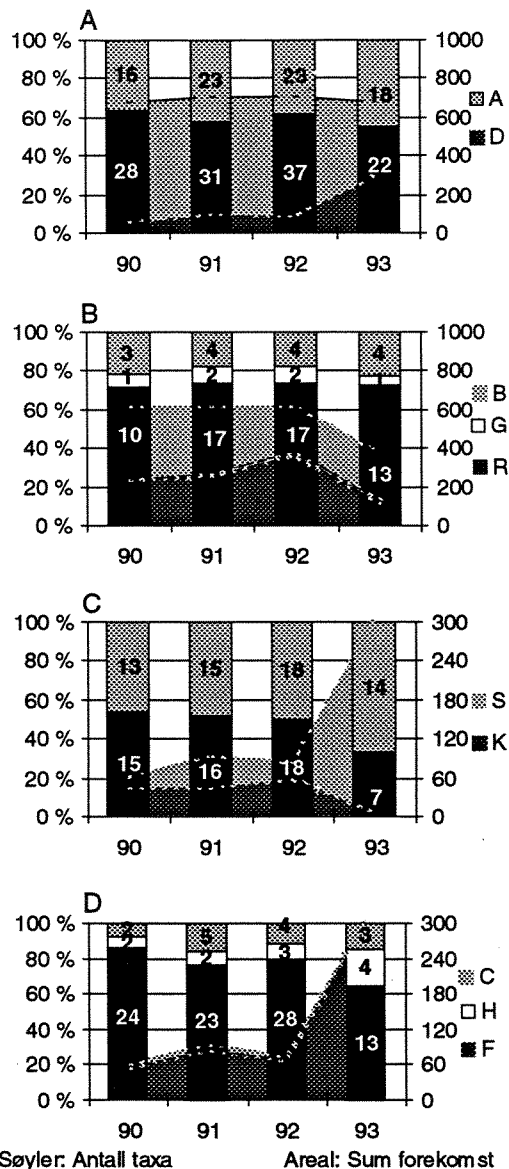
Ruteundersøkelse, st C18 Rossøy



Figur 202. Dendrogram for stasjon C18.

Ruteundersøkelsene ble gjennomført på 6 til 9 m dyp med varierende helning fra 5 til 40°. Resultatene kan oppsummeres i følgende hovedpunkter:

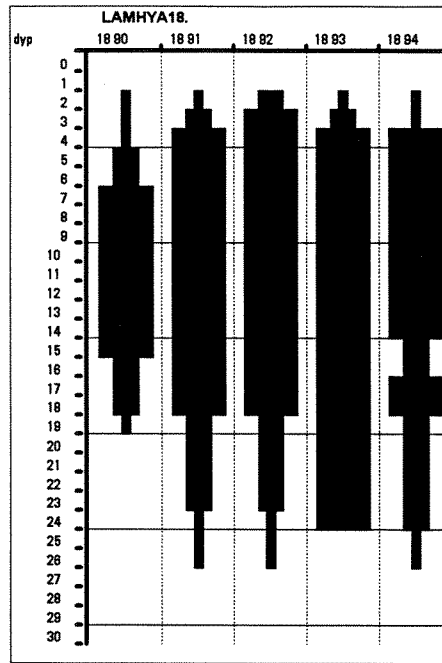
- En clusteranalyse grupperte registreringene 2 klare grupper (fig. 202): gr. 1: årene 90-92, gr. 2: 93. Det var stor likhet mellom parallelle ruter: 77%, 74%, 78% og 81% for hhv. 90, 91, 92 og 93.
- For årene 90-92 ble det registrert en svak økning i antall arter, både alger og dyr (tab. 65, fig. 203A), mens summert forekomst holdt seg relativt konstant. I 93 var det kommet et stort nedslag av blåskjell (tab. 65) som i figur 203C/D er synliggjort ved en dramatisk økning i mengde solitære filterfeedere. Samtidig førte blåskjellnedslaget til en reduksjon i forekomsten av alger (fig. 203B).
- Lokaliteten synes å ha hatt et stabilt stortare-dominert samfunn med små variasjoner inntil et massivt nedslag av blåskjell våren 93 førte til en kraftig endring i både bunnflora og fauna.



Figur 203. Tidsutvikling i arters forekomst fordelt på kategorier på stasjon C18. Søylar viser prosentfordeling av antall arter, og tallene viser faktisk antall. Areal viser sum forekomst av arter. Kategorier: A: alger, D: dyr, B: brun-, G: grønn-, R: rød-alger, S: solitære-dyr, K: kolonilevende dyr, C: rovdyr, H: algeetere og F: filterere.

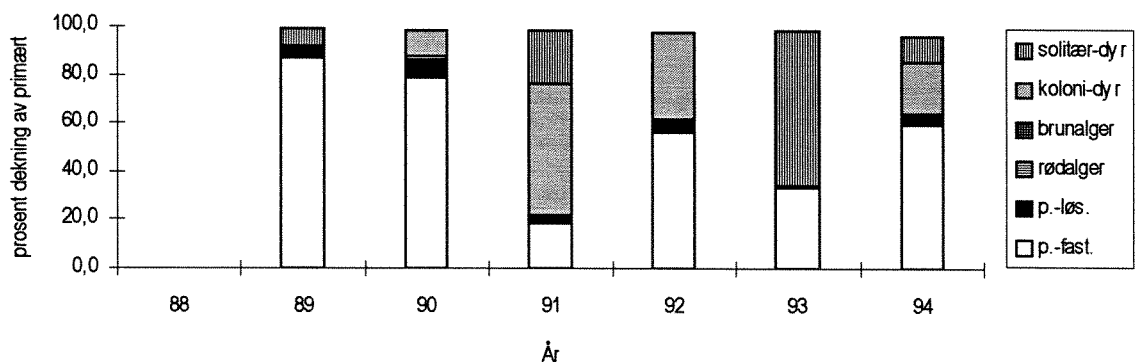
Tabell 65. Oversikt over antall arter, summert forekomst, indekser, samt de 4 vanligste alger og dyr (med % dekningsgrad i parentes) registrert i ruteundersøkelsene på stasjon C18. De 3 parallelle rutenes plassering er angitt med dyp og helningsvinkel for hvert år (med snittverdi i parentes).

St 18. År	1990			1991			1992			1993		
Arter	44			54			60			40		
Forekomst	270			237			263			255		
Domindeks	42			42			34			43		
H	1,83			2,19			2,53			1,53		
J	0,12			0,14			0,19			0,09		
Vanlige alger	Laminaria hyperborea	(100)		Laminaria hyperborea	(100)		Laminaria hyperborea	(88)		Laminaria hyperborea	(109)	
	Brunt på fjell - mørkt	(57)		Coralliniacea indet.	(40)		Coralliniacea indet.	(50)		Palmaria palmata	(12)	
	Coralliniacea indet.	(47)		Brunt på fjell - mørkt	(16)		Polysiphonia urceolata	(14)		Delesseria sanguinea	(9)	
	Delesseria sanguinea	(12)		Corallina officinalis	(14)		Delesseria sanguinea	(13)		Polysiphonia	(5)	
Vanlige dyr	Botryllus schlosseri	(10)		Mytilus edulis	(11)		Botryllus	(9)		Mytilus edulis	(97)	
	Urticina felina	(2)		Umbonella littoralis	(8)		Amphipoda indet.: rør	(3)		Electra pilosa	(2)	
	Callopora lineata	(1)		Asterias rubens	(3)		Electra pilosa	(3)		Asterias rubens	(1)	
	Pomatoceros	(1)		Diplosoma	(2)		Callopora lineata	(2)		Nucella lapillus	(<1)	
Dyp, m	8	7	8	8	8	9	8	9	9	6	6	7
	20	20	30	15	20	5	5	5	10	40	25	30
Helning, °			(8)			(8)			(9)			(6)
			(23)			(13)			(7)			(32)



Figur 204. Forekomst og utbredelse av tareskog (*Laminaria hyperborea*) på stasjon 18. Figuren baserer seg på transekt registreringene.

Figur 205 viser resultatene fra en enkel bearbeidelse av stereobilder fra syv kvadrater: 2U, 5U, 6U, 1D, 2D, 5D og 6D for perioden 1989-94. Stasjonen ble fotografert i 1989 i forbindelse med oppfølgende undersøkelse etter *Chrysochromulina*-oppblomstringen. Kvadratene ligger på ca. 6m dyp og på vertikal fjellvegg i en tareskog med relativt små individer. Fri-areal (p.fast) varierte fra ca. 20 til nesten 90% og tyder på at plass ikke alltid er en viktig begrensende faktor for organismesamfunn. Stor forekomst av både solitære- og kolonidanende-dyr (>20%) ble registrert i 1990-94.



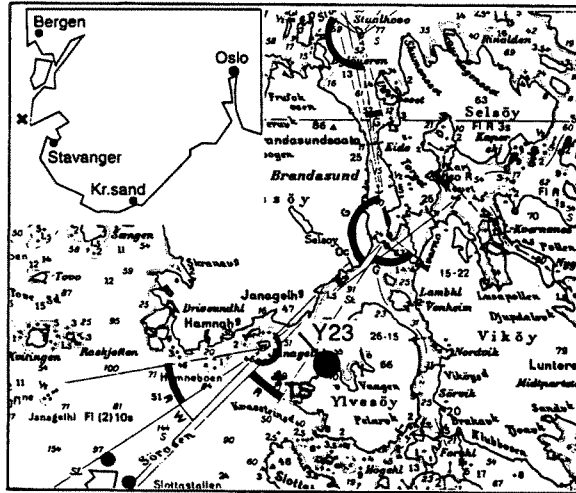
Figur 205. Forekomst av seks kategorier funnet vha stereofotograferingsmetoden. En forklaring av kategoriene er gitt i metodekapittelet og fig. 118.

3.4. Område D: Austvoll - Fedje

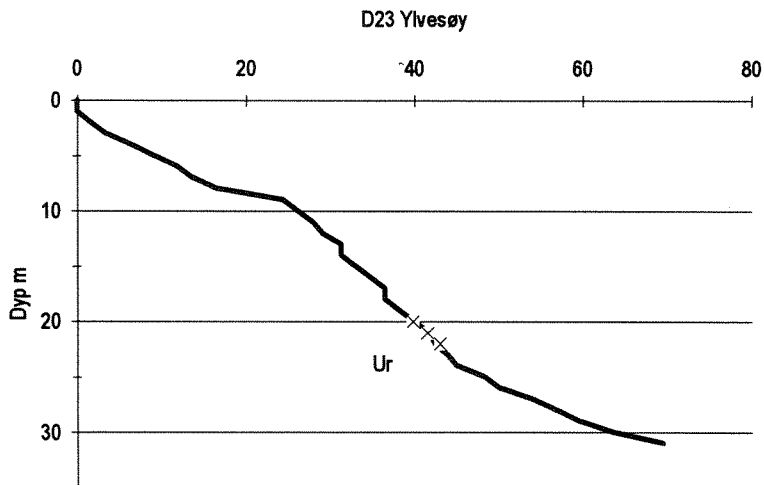
Målinger av bølgehøyde fra Sotra representerer område D. I perioden mai-juni 1990-1994 var gjennomsnittlig bølgehøyde hhv. 1,4 og 1,3m. Gjennomsnitt for hele året var 2,1m (Oceanor, pers. medd).

3.4.1. Stasjon D23, Ylvesøy

A



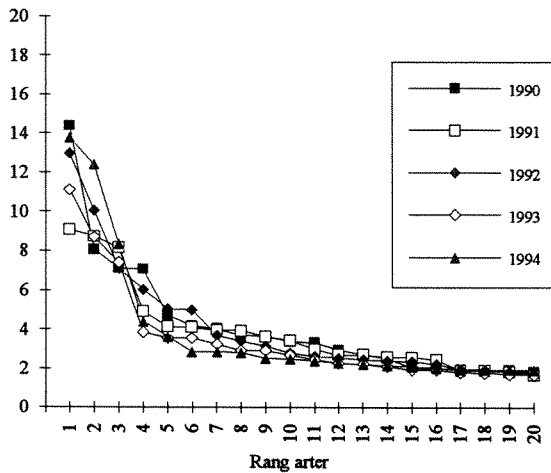
B



Figur 206. A= Geografisk plassering av stasjon 23. (Forklaring se fig. 133). B= Bunnprofil av transektet.

Stasjon D23 Ylvesøy er sterkt eksponert og ligger sør for Brandasund (sjøkart J-756, N 59.52.80, Ø 05.05.30). Transektet er nordvendt (350°) og forholdsvis langgrunt, unntatt de øverste par metrene som er vertikalt fjell. Bunnen er kupert og består av fjell, store steiner, steinur og nederst sand. Stereostasjonen ligger relativt grunt (3,5m) på en 90° fjellvegg. I 1992 og -93 var horisontalsikten dårlig (ca. 1m) i de øverste 5-6m dyp.

St. D23, Ylvesøy: Dykketransekt - ALGER

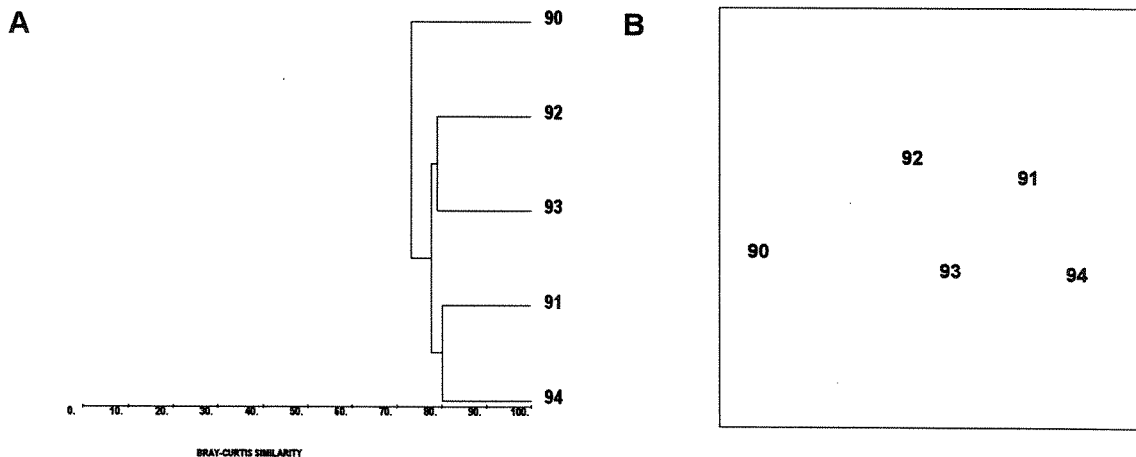


Figur 207. Dominansprofiler av algesammensetningen på st.23.

- Dominansprofilene viser noe variasjon mellom årene, men stort sett er kurvene nogenlunde like (Fig. 207).
- 1993 skilte seg ut med meget høy forekomst, høyt artsantall og høy diversitet (Tab. 66). De øvrige årene var forholdsvis like. 1990 var artsantallet noe lavere, noe som også var tilfelle for alle andre stasjoner (Tab. 66).
- De filamentøse algene viste ingen entydige endringer fra ett år til neste slik som var tilfelle øst for Hydra (st.18).
- Forekomsten av stortare var jevn, men varierte noe fra et år til neste. Forekomsten av sukkertare varierte motsatt av stortare (Tab. 66), men variasjonene var ikke store.
- Artssammensetningen var meget lik fra et år til neste, men 1990 skilte seg noe ut (Fig. 208).

Tabell 66. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende alger (forklaring se s. 28 i Hovedrapport).

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Algerarter	57	60	61	69	66
Sum forekomst	7105	6703	7232	9183	7023
Dominansindeks	14	9	13	11	14
Diversitet (H')	3.3	3.5	3.4	3.6	3.4
Jevnhet (J)	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5
Vanligste arter:					
1	CORAX	LAMHY	CORAX	CORAX	CORAX
2	LAMHY	CORAX	TRAIN	TRAIN	TRAIN
3	TRAIN	TRAIN	LAMSA	LAMHY	LAMHY
4	DESAC	BONAS	CRUPE	LAMSA	POLUR
5	LAMSA	DELSA	LAMHY	POLUR	LAMSA



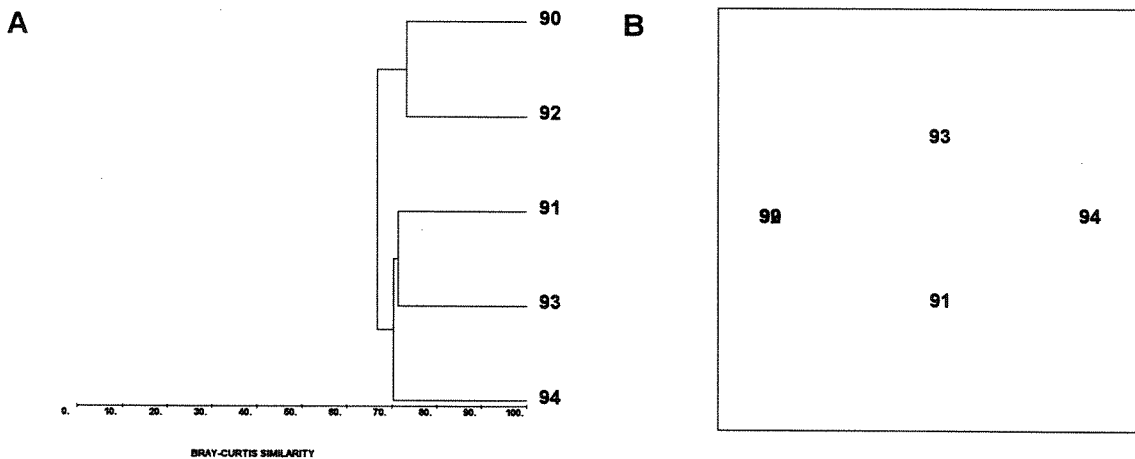
Figur 208. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for alger. MDS-stress <0.00

St. D23, Ylvesøy: Dykketransekt - DYR

- Resultatene for 1990 skiller seg ut med relativt lavt artsantall og diversitet, men med høy forekomst og dominansindeks (tab 67). Årsaken ligger mest sannsynlig i at forskjellige observatører benyttes. Registreringene i hele undersøkelsen ble gjort av samme person bortsett fra i 1990 i område D (st.23, 25, og 27). Datamaterialet ble derfor ikke inkluderte i similaritets- og MDS-analysene.
- Trekantmark (*Pomatoceros triqueter*), korstroll (*Asterias rubens*), skorpeformede mosdyr (spesielt *Electra pilosa* og *Membranipora membranacea*) var de vanligste dyreartene. Dominansindeksen var relativt høy i 1990 og 1992 da hhv. trekantmark og *Electra* dominerte.
- I perioden 1991-94 var diversiteten relativt høy og stabil og varierte mellom 3.3 og 3.9. Høyest var diversiteten i 1994. Jevnheten var forholdsvis høy og varierte mellom 0.5 og 0.6.
- Den høyeste forekomsten av sneglen *Calliostoma zizyphanum* ble funnet i 1992 på denne stasjonen. Arten er vanlig på Vestlandet og finnes ofte i forbindelse med tareskog.
- Dendrogrammet viser relativ stor likhet mellom årene med en similaritet på mellom 67 og 75 (fig 209). MDS-plottet tyder på relativt stor likhet mellom 1990 og 1992.

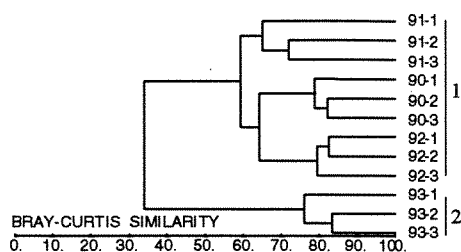
Tabell 67. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende dyr (forklaring se s. 28 i Hovedrapport)..

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Dyrearter	37	63	56	79	82
Sum forekomst	3444	2324	2481	3307	3719
Dominansindeks	14.8	7.2	13.3	7.6	7.9
Diversitet (H')	3.1	3.5	3.3	3.8	3.9
Jevnhet (J)	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6
Vanligste arter: 1	POMTR	ELEPI	ELEPI	POMTR	ASTRU
2	ASTRU	UMBLI	POMTR	ASTRU	ELEPI
3	ELEPI	ASTRU	MEMME	MEMME	POMTR
4	MEMME	TRITE	ASTRU	ELEPI	CRIEB
5	PARTR	POMTR	SPIRZ	SCCSB	PARTR



Figur 209. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for dyr. MDS stress = 0.003.

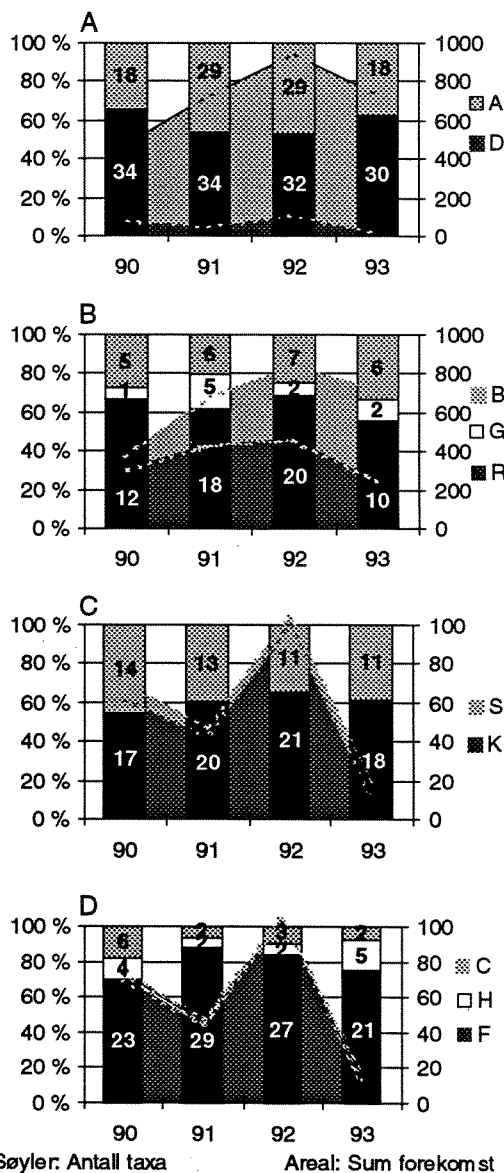
Ruteundersøkelse, st D23 Ylvesøy



Figur 210. Dendrogram for stasjon D23

Ruteundersøkelsene ble gjennomført på 4 til 8 m dyp med varierende helning fra 5 til 65°. Resultatene kan oppsummeres i følgende hovedpunkter:

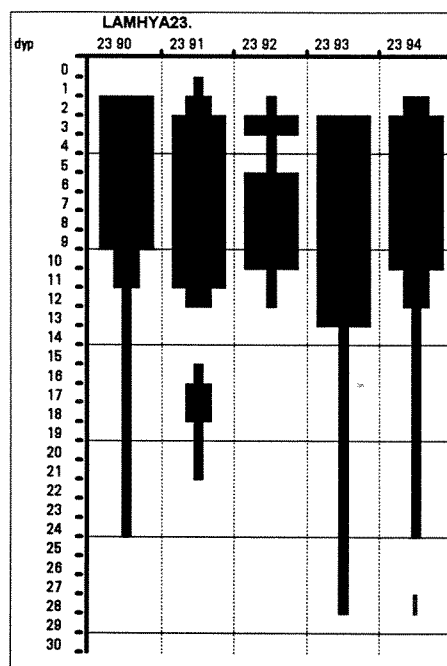
- En clusteranalyse grupperte registreringene i 2 klare grupper (fig. 210): gr. 1: årene 90-92, gr. 2: 93. Det var stor likhet mellom parallelle ruter: 82%, 66%, 78% og 80% for hhv. 90, 91, 92 og 93.
- Antall dyr lå på 30 til 34 arter i perioden, mens det ble funnet få og lite alger i både 90 og i 93 (fig. 211A).
- Økningen i antall alger i 91-92 skyldes først og fremst endringer i antall rødalger, mens økende algemengde synes å være en tilvekst av brunalger (fig. 211B).
- En analyse av faunaen viste markert svingning i artsantall og mengde av kolonidannende filterspisere (fig. 211C/D).
- Til forskjell fra 90 til 92 hvor stortare dominerte, var stivt kjerringhår (*Desmarestia*) dominerende i 93 (tab. 68). Dette markerte skifte må til en stor grad tilskrives naturlig patchiness og at rutene ved tilfeldige plassering i 93 havnet i et *Desmarestia*-dominert område.



Figur 211. Tidsutvikling i arters forekomst fordelt på kategorier på stasjon D23. Søyler viser prosentfordeling av antall arter, og tallene viser faktisk antall. Areal viser sum forekomst av arter. Kategorier: A: alger, D: dyr, B: brun-, G: grønn-, R: rød-alger, S: solitære-dyr, K: kolonilevende dyr, C: rovdyr, H: algeetere og F: filtrerere.

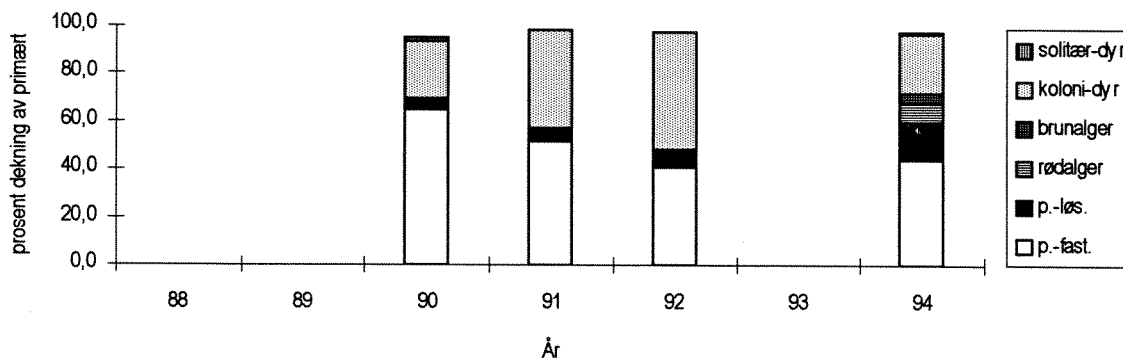
Tabell 68. Oversikt over antall arter, summert forekomst, indekser, samt de 4 vanligste alger og dyr (med % dekningsgrad i parentes) registrert i ruteundersøkelsene på stasjon D23. De 3 parallelle rutenes plassering er angitt med dyp og helningsvinkel for hvert år (med snittverdi i parentes).

St 23. År	1990			1991			1992			1993						
Arter	52			63			61			48						
Forekomst	260			329			352			265						
Domindeks	35			48			34			38						
H	2,23			1,91			2,56			2,11						
J	0,16			0,09			0,19			0,15						
Vanlige alger	Laminaria hyperborea (100)	Coralliniacea indet. (50)	Delesseria sanguinea (17)	Bonnemaisonia hamifera: (10)	Laminaria hyperborea (100)	Coralliniacea indet. (77)	Polysiphonia urceolata (16)	Rhodomela confervoides (15)	Laminaria hyperborea (100)	Coralliniacea indet. (47)	Bonnemaisonia hamifera: (35)	Phycodrys rubens (20)	Desmarestia aculeata (100)	Coralliniacea indet. (40)	Brunt på fjell - mørkt (32)	Polysiphonia (23)
Vanlige dyr	Scrupocellaria sp. (9)	Electra pilosa (3)	Botryllus schlosseri (3)	Botrylloides (1)	Scrupocellaria (4)	Umbonella littoralis (3)	Electra pilosa (3)	Umbonella littoralis (2)	Callopora lineata (1)	Crisia eburnea (14)	Electra pilosa (4)	Umbonella littoralis (3)	Lacuna vincta (1)	Asterias rubens (1)	Mytilus edulis (1)	Electra pilosa (1)
Dyp, m	7	7	7	(7)	5	6	4	(5)	7	8	7	(7)	6	7	7	(7)
Helning, °	5	60	35	(33)	5	65	15	(28)	5	60	10	(25)	5	5	5	(5)



Figur 212. Forekomst og utbredelse av tareskog (*Laminaria hyperborea*) på stasjon 23. Figuren baserer seg på transektregistreringer.

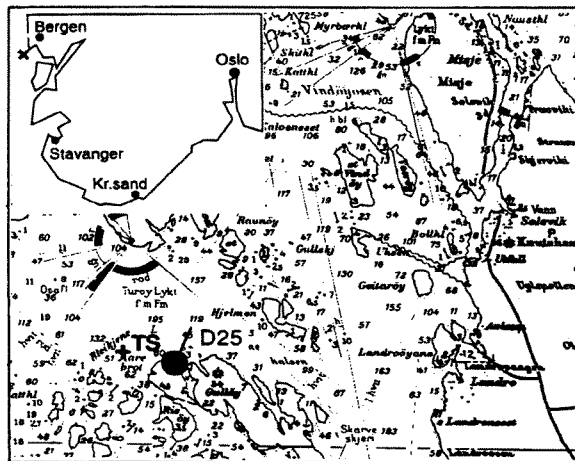
Figur 213 viser resultatene fra en enkel bearbeidelse av stereobilder av alle kvadrater, unntatt 1U, for perioden 1990-94. Bildekvalitet i 1993 var så dårlig at bildene ikke ble inkludert i analysen. Kvadratene ligger på relativt grunt vann (ca. 4m dyp) med en helning på ca. 70°. Veggen er relativt godt dekket med tareblad som kan redusere lystilgangen til underlaget. Fri-areal (p.fast) utgjorde minst 40% av arealet og tyder på at plass ikke er en viktig begrensende faktor for organismsamfunnene. Kolonidannende-dyr dekket minst 20% av arealet og var mer dominerende en solitære organismer.



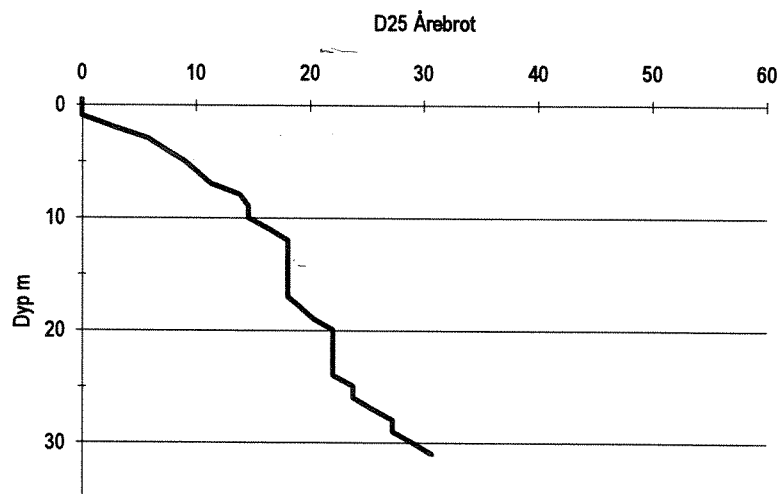
Figur 213. Forekomst av seks kategorier funnet vha stereofotograferingsmetoden. En forklaring av kategoriene er gitt i metodekapittelet og fig. 118.

3.4.2. Stasjon D25, Aarebrot

A



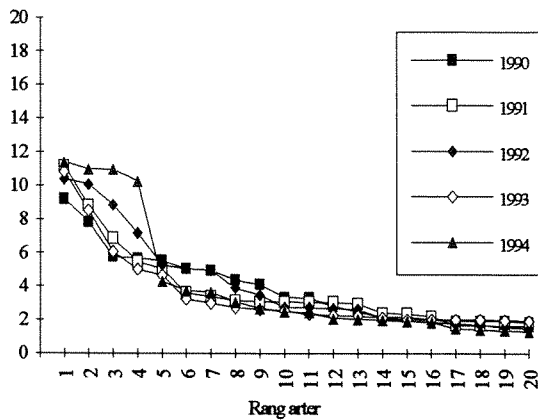
B



Figur 214. A= Geografisk plassering av stasjonen. (Forklaring se fig. 133). B= Bunnprofil av transektet.

Stasjon D25 Aarebrot er sterkt eksponert og ligger vest for Store Sotra (sjøkart M-776, N 60.25.30, Ø 04.54.59). Transektretningen er NØ og bunnen er stort sett fjell med varierende helning (30-90°). Stereostasjonen er plassert på en 90° fjellvegg på 7m dyp ca. 50m sørøst for transektet. I 1990 ble alger registrert uten hjelp av lykt fra 20m og oppover. Bølgene drar svært ofte langs fjellet i fjæra hvilket medfører at øverste metrene er mer eksponert enn lenger ned.

St D25, Aarebrot: Dykketransekt - ALGER

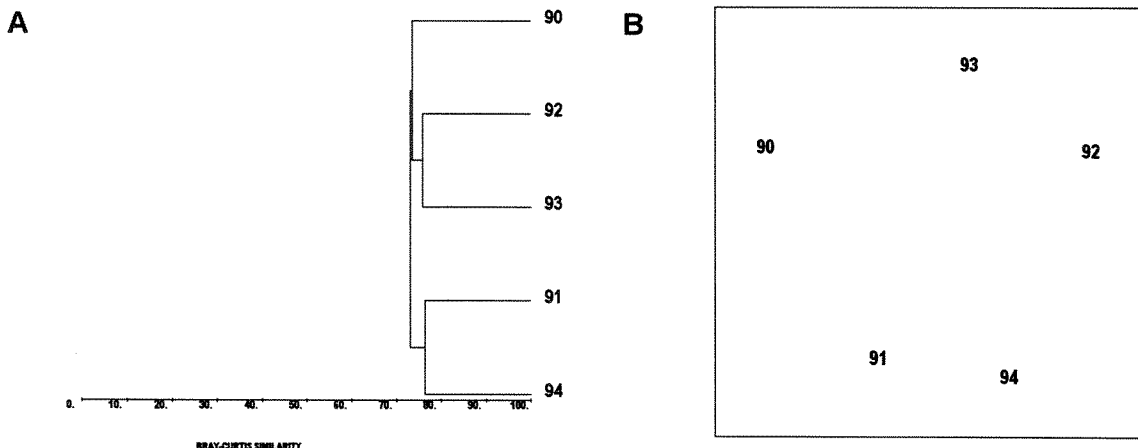


Figur 215. Dominansprofiler av algesammensetningen på st.25.

- Dominanskurven for 1994 og tildels 1992 skilte seg noe ut med en høy og lik dominans hos 4 arter, mens det i de andre årene var større forskjell mellom de fire mest dominerende artene (Fig. 215). Dette kan skyldes en kombinasjon av lav forekomst og jevnhet.
- Forekomst av alger, diversitet og artsantall var høyest i 1993 (Tab. 69).
- Filamentøse og endel små bladformete alger viste antydningmessig økning fram til 1993, men en svak reduksjon igjen i 1994. Tendensene var ikke entydige.
- Forekomst av stortare (LAMHY) og sukkertare (LAMSA) var lik forrige stasjon med svakt motsatt varierende populasjoner fra ett år til neste (Tab. 69).
- Artssammensetningen i 1990-1994 varierte mindre enn ca. 25% (Fig. 216a). MDS viser at variasjonen mellom årene var omrent like stor (Husk relativ skala på Fig. 216b).

Tabell 69. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende alger (forklaring se s. 28 i Hovedrapport).

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Algerarter	54	68	64	71	67
Sum forekomst	6889	7088	6512	7406	6389
Dominansindeks	9	11	10	11	11
Diversitet (H')	3.5	3.5	3.4	3.7	3.3
Jevnhet (J)	0.6	0.5	0.5	0.5	0.4
Vanligste arter:					
1	LAMHY	CORAX	CORAX	CORAX	TRAIN
2	BRUNT	LAMHY	CUTAG	TRAIN	LAMHY
3	CUTAG	TRAIN	LAMHY	LAMHY	BRUNT
4	COROF	COROF	COROF	DICDI	CORAX
5	CORAX	RHODI	LAMIZ	COROF	POLUR



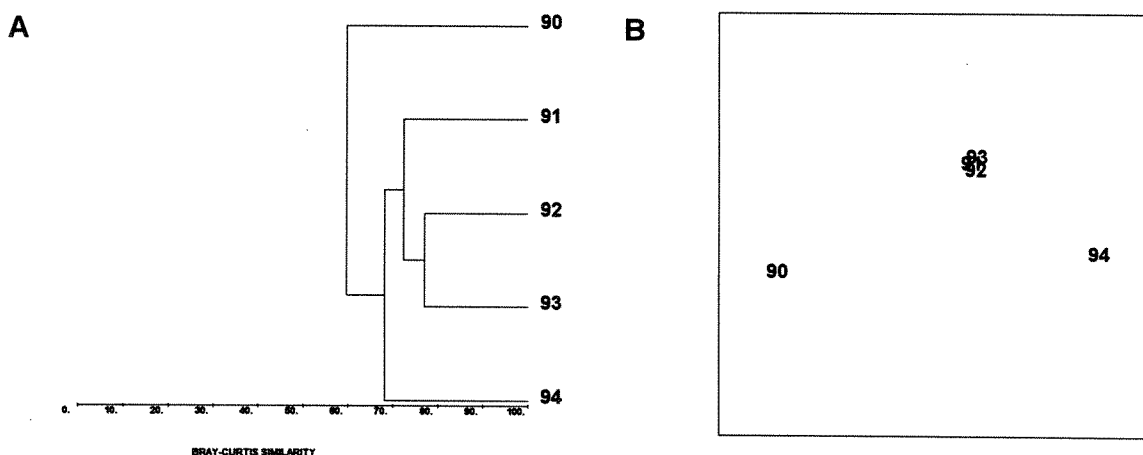
Figur 216. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for alger. MDS-stress < 0.00.

St D25, Aarebrot: Dykketransekt - DYR

- I likhet med forrige stasjon ble det funnet relativt få arter i 1990; 31 i forhold til 58-77 de øvrige årene. Dette skyldes sannsynligvis det nevnte bytte av observatør (tab 70).
- Dominansindeksen var høy i 1990 og 1992; over 20 sammenlignet med 6-12 de andre årene. Diversiteten var lavest i 1990 (2.8) og høyest i 1994, men uten at noen entydig tendens kunne spores.
- Trekantmark (*Pomatoceros triqueter*) var den vanligste dyrearten på denne stasjonen og hadde størst forekomst, over 400, i 1990 og 1992. Det var også store forekomster av kolonidannende dyr bl.a.: skorpeformede mosdyr (*Celleporella hyalina*, *Electra pilosa* og *Umbonella littoralis*), buskformete mosdyr (*Scrupocellaria* spp.) samt skorpeformede sjøpunger (*Polyclinum aurantium*, *Aplidium nordmanni*).
- Dendrogrammet og MDS-plottet antyder at 1990 og 1994 var vesentlig forskjellige fra de øvrige årene (fig 217). Similariteten varierte fra 60 til 78, hvilket var en noe større spredning enn på st.23.

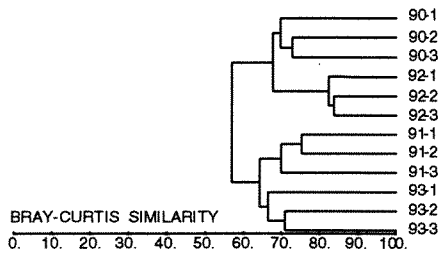
Tabell 70. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende dyr (forklaring se s. 28 i Hovedrapport).

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Dyrearter	31	70	58	62	77
Sum forekomst	2252	2686	3172	3015	3190
Dominansindeks	22.5	11.8	20.3	9.4	6.1
Diversitet (H')	2.8	3.6	3.2	3.5	3.9
Jevnhet (J)	0.5	0.5	0.4	0.6	0.6
Vanligste arter:					
1	POMTR	POMTR	POMTR	POMTR	ASTRU
2	PARTR	POLAU	ELEPI	CELHY	BALBU
3	ASTRU	CELHY	MEMME	ELEPI	ELEPI
4	APLNO	UMBLI	SCCRT	UMBLI	POMTR
5	POLBO	ASCIX	CELHA	ASTRU	BALBO



Figur 217. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for dyr. MDS stress < 0.00.

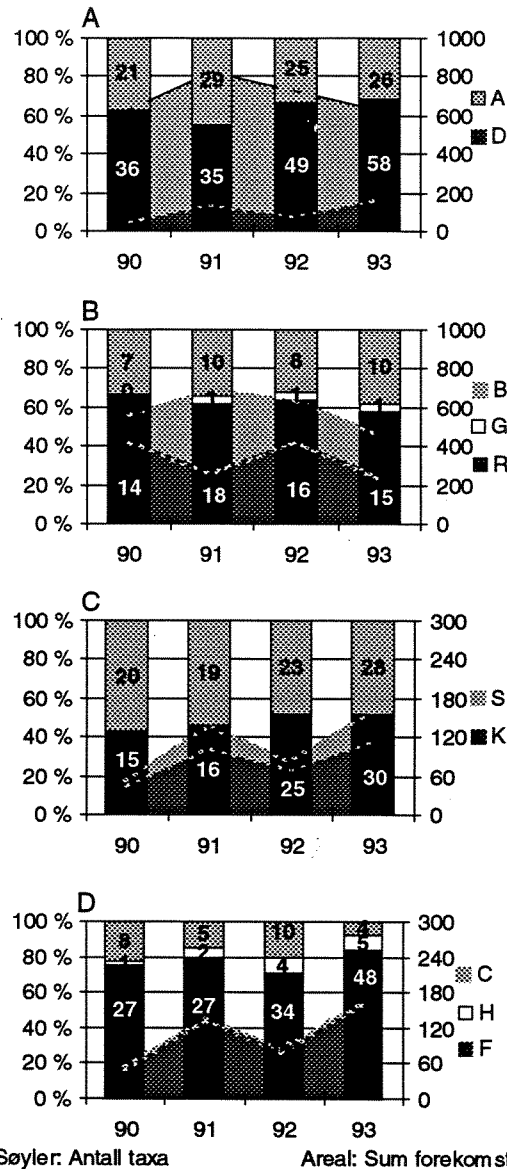
Ruteundersøkelse, st D25 Årebrot



Figur 218. Dendrogram for stasjon D25

Ruteundersøkelsene ble gjennomført på 6 til 9 m dyp på skrånende bunn med helning rundt 30°. Resultatene kan oppsummeres i følgende hovedpunkter:

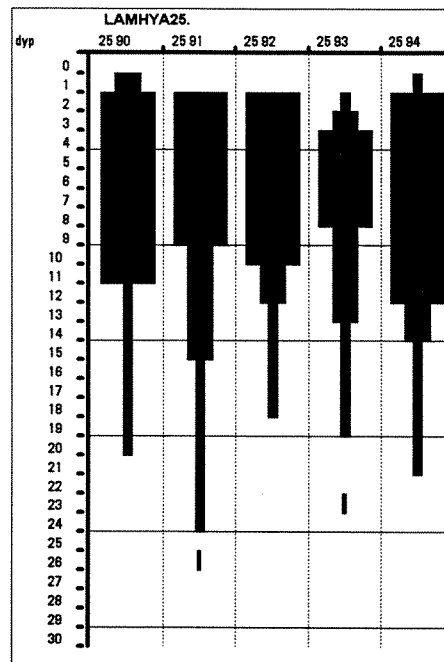
- En clusteranalyse grupperte registreringene i 2 grupper (fig. 218): gr. 1: årene 90 og 92, gr. 2: 91 og 93. Men forskjellen mellom gruppene var liten (<50%) slik at det er riktignok å vektlegge stor likhet mellom alle år framfor forskjeller. Det var alle år også stor likhet mellom parallelle ruter: 72%, 64%, 89% og 69% for hhv. 90-93.
- Antall arter økte i perioden, spesielt for dyr (fig. 219). Det ble registrert varierende antall rød- og brunalger, men generelt avtok mengden alger fra 91 til 93.
- Dominerende arter var stortare og rødalgen krasing (tab. 71).
- Både antall og mengde av både kolonilevende og solitære filterfeedere økte i perioden med topper i 91 og 93 (fig. 219C/D). Tabell 71 viser endring i dominerende dyr i perioden.
- Generelt ble det funnet liten forskjell mellom de 4 årene.



Figur 219. Tidsutvikling i arters forekomst fordelt på kategorier på stasjon D25. Søylar viser prosentfordeling av antall arter, og tallene viser faktisk antall. Areal viser sum forekomst av arter. Kategorier: A: alger, D: brun-, G: grønn-, R: rød-alger, S: solitære-dyr, K: kolonilevende dyr, C: rovdyr, H: algeetere og F: filterere.

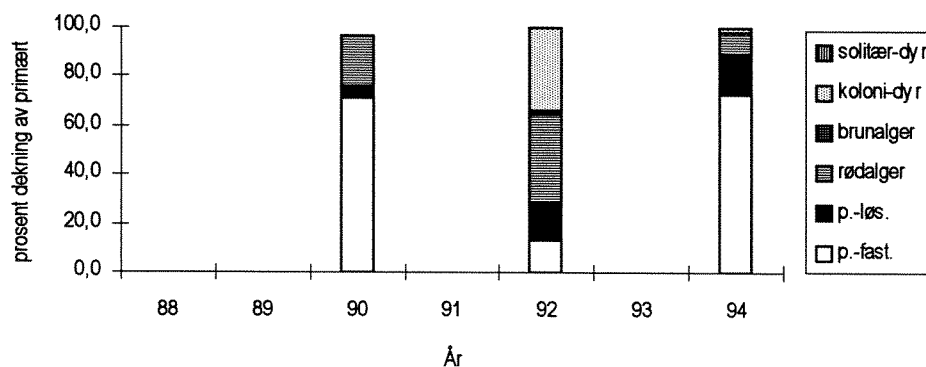
Tabell 71. Oversikt over antall arter, summert forekomst, indekser, samt de 4 vanligste alger og dyr (med % dekningsgrad i parentes) registrert i ruteundersøkelsene på stasjon D25. De 3 parallelle rutenes plassering er angitt med dyp og helningsvinkel for hvert år (med snittverdi i parentes).

St 25. År	1990	1991	1992	1993
Arter	57	64	74	84
Forekomst	229	274	255	241
Domindeks	27	44	34	30
H	2,16	2,18	2,31	2,48
J	0,13	0,12	0,12	0,13
Vanlige alger	Corallina officinalis (62) Laminaria hyperborea (50) Bonnemaisonia hamifera: (47) Coralliniaceae indet. (24)	Laminaria hyperborea (100) Corallina officinalis (57) Alaria esculenta (9) Delesseria sanguinea (5)	Corallina officinalis (87) Laminaria hyperborea (60) Bonnemaisonia hamifera: (32) Laminaria sp. (15) Coralliniaceae (4)	Laminaria hyperborea (72) Corallina officinalis (60) Laminaria sp. (15) Coralliniaceae (4)
Vanlige dyr	Scrupocellaria reptans (9) Asterias rubens (1) Electra pilosa (1) Clavelina (1)	Umbonella (9) Ascidacea indet. (1) Scrupocellaria sp. (1) Botryllus (1)	(12) Scrupocellaria (9) Celleporina hassallii (8) Electra pilosa (5) Scrupocellaria reptans	(4) Bryozoa indet. (21) (3) Ascidacea indet. (13) (3) Scrupocellaria sp. (5) (2) Escharoides coccinea (3)
Dyp, m	8 7 7	6 7 6	(6) 9 9 9	(9) 8 9 9
Helning, °	30 20 25	(25) 25 30 55	(37) 30 35 5	(23) 25 35 35



Figur 220. Forekomst og utbredelse av tareskog (*Laminaria hyperborea*) på stasjon 25. Figuren baserer seg på transektregistreringene.

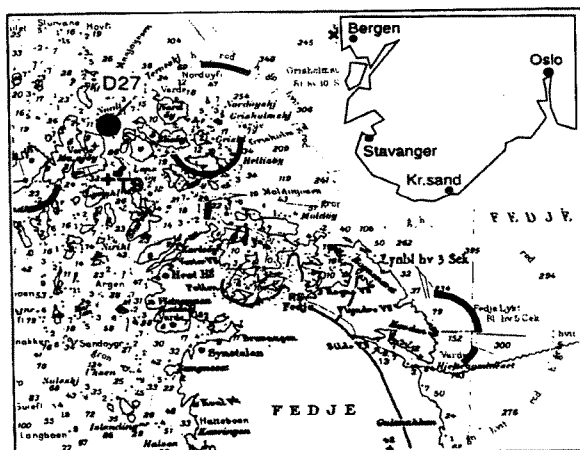
Figur 221 viser resultatene fra en enkel bearbeidelse av stereobilder for perioden 1990-94 av bare fire kvadrater: 1U, 5U, 1D og 4D. Bildekvalitet i 1991 og 1993 var så dårlig at bildene ikke ble inkludert i analysen. Kvadratene ligger på ca. 7m dyp med en helning på ca. 70°. Veggene var relativt godt dekket med tareblad som kan redusere lystilgangen til underlaget. Fri-areal (p.fast) varierte mellom 10 og 80% og tyder på at plass ikke alltid er en viktig begrensende faktor for organisemsamfunnene. Kolonidannende-dyr dekket ca. 30% i 1992 da fri-areal var minst. Solitære organismer ble ikke registret.



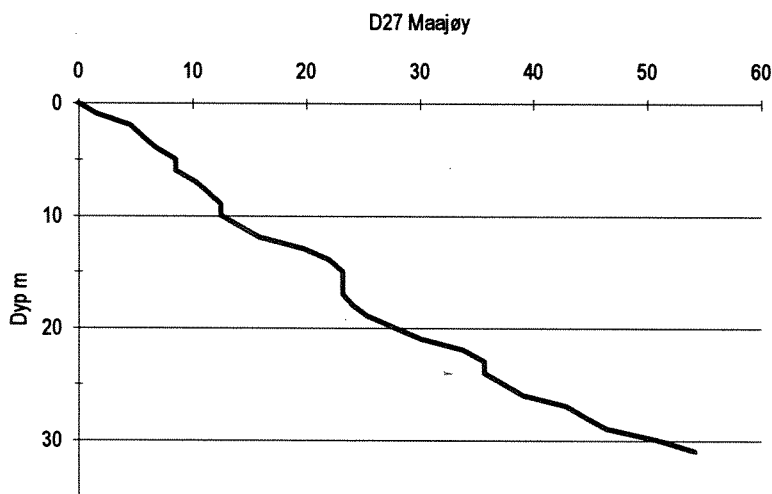
Figur 221. Forekomst av seks kategorier funnet vha stereofotograferingsmetoden. En forklaring av kategoriene er gitt i metodekapittelet og fig. 118.

3.4.3. Stasjon D27, Maajøy

A



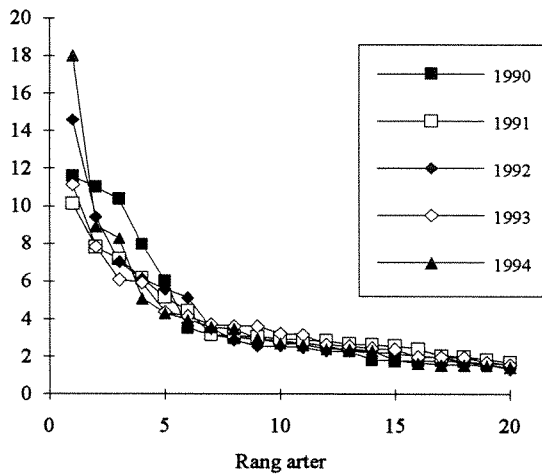
B



Figur 222. A= Geografisk plassering av stasjon 27. (Forklaring se fig. 133). B= Bunnprofil av transektet.

Stasjon D27 Maajøy er nordvendt, middels eksponert og ligger ca. 1nm nord for Fedje (sjøkart M-780, N 60.47.81, Ø 04.41.13). Transektet er nordøstlig (30°) og består av fjellbunn med hyller og en helning på stort sett mellom 30-90°. Algetransektet dreier noe bort fra de loddrette veggene. Stereostasjonen ligger på en 90° fjellvegg på 8m dyp like vest for transektet. Sterk strøm og kraftige bølger påvirket registrering i de øvre meter i 1992.

St. D27, Maajøy: Dykketransekt - ALGER

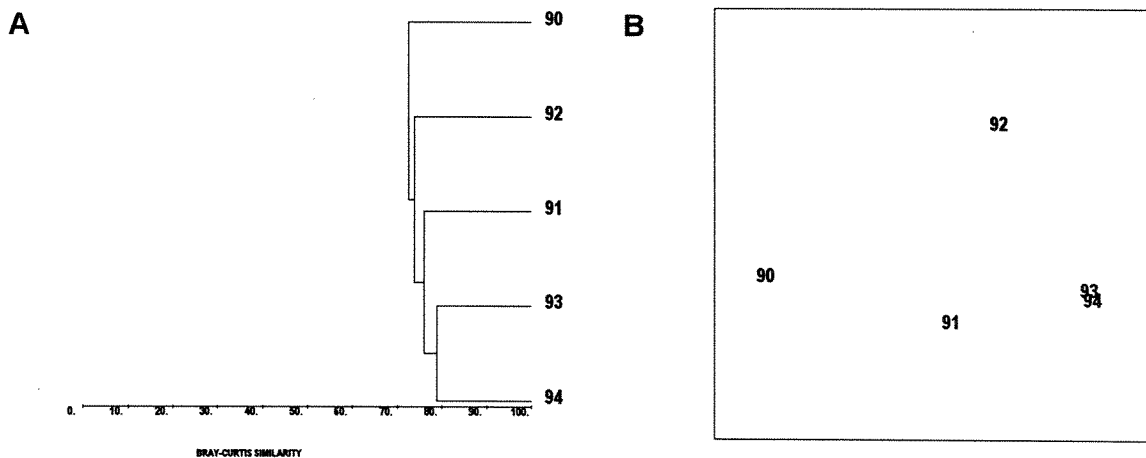


Figur 223. Dominansprofiler av algesammensetningen på st.27.

- Dominansen var høyest i 1994, men i 1990 lå dominanskurven høyere for de 5 første artene grunnet lav forekomst og jevnhet dette året (Fig. 223 og Tab. 72).
- 1993 viste høyest forekomst og diversitet, men antall arter alger var likt de andre årene (Tab. 72).
- Noen filamentøse og små bladformete alger økte fram til 1994, men ikke så entydige endringer som øst for st.18 (Rosøy). En svak reduksjon i 1994 kunne spores for noen av artene.
- Forekomsten av stortare (LAMHY) og sukkertare (LAMSA) var jevn, men viste som på de foregående stasjonene i område D, små motsatte variasjoner (når en art økte ett år avtok den andre samme år).
- Artssammensetningene i perioden 1990 til -94, var meget like (Fig. 224). 1990 skilte seg imidlertid noe ut.

Tabell 72. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende alger (forklaring se s. 28 i Hovedrapport).

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Algerarter	64	67	68	66	64
Sum forekomst	5417	7327	6860	7490	6168
Dominansindeks	12	10	15	11	18
Diversitet (H')	3.3	3.5	3.4	3.6	3.3
Jevnhet (J)	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4
Vanligste arter:					
1	CORAX	TRAIN	CORAX	TRAIN	TRAIN
2	LAMHY	LAMHY	TRAIN	CORAX	CORAX
3	TRAIN	CORAX	CUTAG	LAMSA	LAMHY
4	CUTAG	LAMSA	LAMSA	LAMHY	AUDME
5	CRUPE	CRUPE	LAMHY	CRUPE	CRUPE



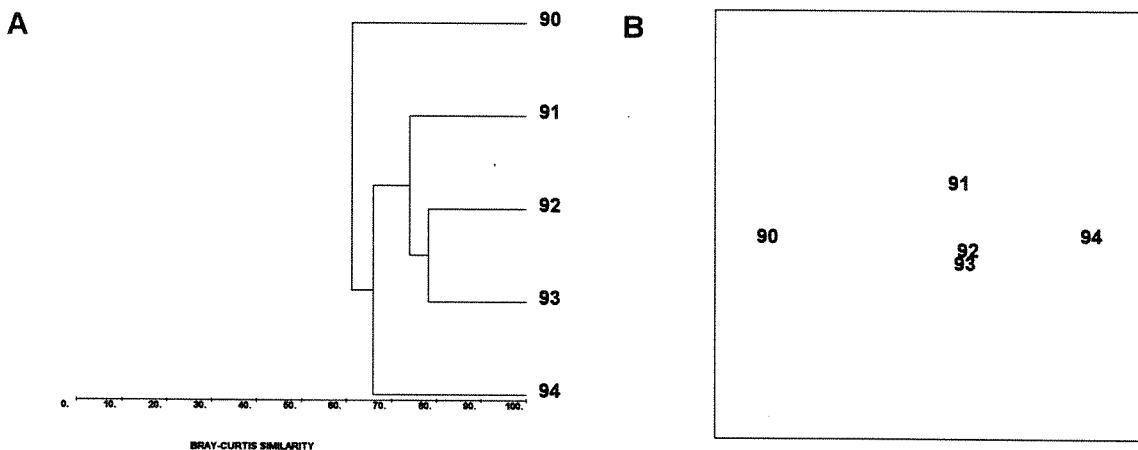
Figur 224. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for alger. MDS-stress < 0.00

St. D27, Maajøy: Dykketransekt - DYR

- Flest arter ble funnet i 1994, hvilket også var det høyeste antall som ble funnet gjennom hele undersøkelsen (tab 73). Færrest arter ble registrert i 1990 som sannsynligvis skyldes nevnte metodiske avvik.
- Forekomsten var størst i 1991-92. Arter som dominerte over flere år var korstroll (*Asterias rubens*), trekantmark (*Pomatoceros triqueter*), buskformete mosdyr (bl.a. *Crisia eburnea* og *Scrupocellaria reptans*) og hydroider (*Laomedea geniculata*). Buskformede mosdyr og hydroider er kolonidannende. Stor forekomst av et annet kolonidannende dyr, sjøpungen *Clavelina lepadiformis*, i 1991 kan ha dekket over bl.a. trekantmark og dermed kan forekomsten av marken blitt underestimert dette året. Mesteparten av *Clavelina*-koloniene blir borte på slutten av sommeren (Berrill, 1950).
- Diversiteten var lavest i 1990 (3.3) og høyest i 1994 (3.9). Jevnheten varierte lite (0.5-0.6) i hele perioden. Ingen entydig tendens kunne spores.
- Similariteten varierte mellom 60 og 80 (fig 225), omtrent som på st. D25. MDS-plottet indikerte at 1990 og 1994 var relativt forskjellige fra 1991-93 perioden. Grunnen til dette er den samme som tidligere er diskutert.

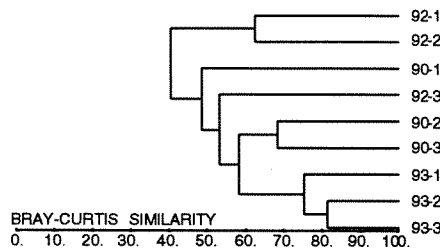
Tabell 73. Samfunnsparametre og de fem vanligst forekommende dyr (forklaring se s. 28 i Hovedrapport).

ÅR:	1990	1991	1992	1993	1994
Dyrearter	53	66	78	68	90
Sum forekomst	2285	3554	3666	3465	3195
Dominansindeks	13.6	6.1	9.4	8.4	7.1
Diversitet (H')	3.3	3.7	3.6	3.7	3.9
Jevnhet (J)	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6
Vanligste arter:					
1	ASTRU	BALBO	POMTR	POMTR	POMTR
2	POMTR	UMBLI	MEMME	LAOGC	ASTRU
3	HYMPA	CRIEB	LAOGC	SCCRT	CRIEB
4	ECHES	HALHA	SCCRT	ASTRU	BALBO
5	BRYXE	CLALE	ASTRU	CRISZ	JASFA



Figur 225. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for dyr. MDS stress < 0.00.

Ruteundersøkelse, st D27 Måjøy

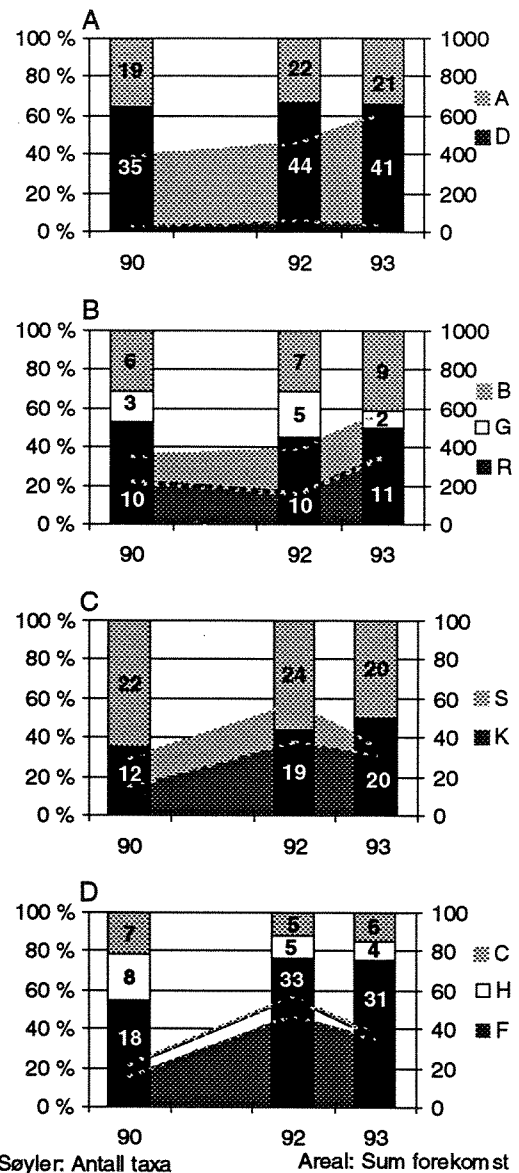


Figur 226. Dendrogram for stasjon D27

Ruteundersøkelser ble ikke utført i 1991.

Undersøkelsene ble gjort på skrånende bunn på 4 til 8 m dyp. Spesielt 92 ble liggende grunt i en bratt vegg. Resultatene kan oppsummeres i følgende hovedpunkter:

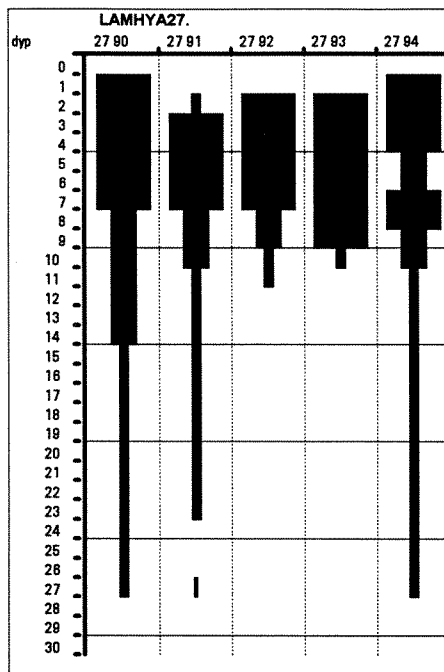
- En clusteranalyse viste ingen klar gruppering mhp. år (fig. 226). I 93 var det stor likhet mellom parallelle ruter (82%) ellers ikke (<50%). En viss likhet kan en se mellom 90 og 93.
- Typisk for 92 var dominans av små tareplanter, brunbendel (sporofytt) og draughtare (tab. 74). Draughtaren er stor, men vokser generelt svært spredt. Innslaget i 92 er tilfeldig og sier ingenting om artens forekomst. 92 hadde også et høyt innslag av grønnalger (fig. 227B).
- Fra 90 til 93 var det liten endring i forekomsten av alger, mens for dyrene ble det registrert en liten tilvekst av kolonilevende filterspisere (fig. 227C/D). Antall alge-eterer var høyt på denne lokaliteten (4-8) relativt til øvrige stasjoner.
- Bortsett fra tilfeldige avvik (92) ble det ikke funnet større endringer over tid på lokaliteten.



Figur 227. Tidsutvikling i arters forekomst fordelt på kategorier på stasjon D27. Søyler viser prosentfordeling av antall arter, og tallene viser faktisk antall. Areal viser sum forekomst av arter. Kategorier: A: alger, D: dyr, B: brun-, G: grønn-, R: rød-alger, S: solitære-dyr, K: kolonilevende dyr, C: rovdyr, H: algeetere og F: filterere.

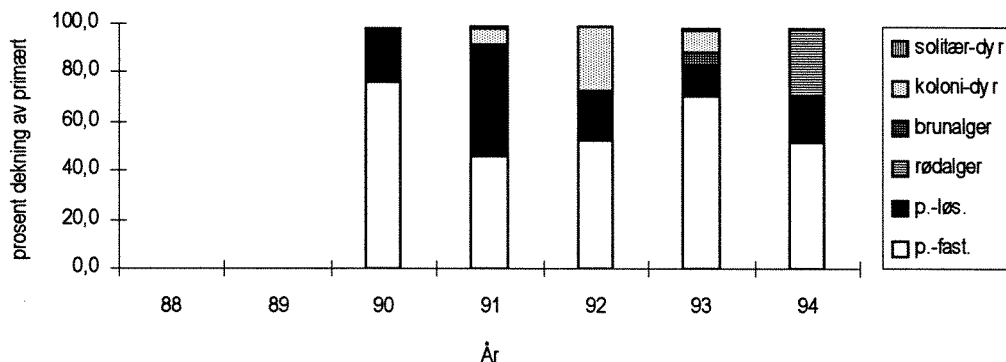
Tabell 74. Oversikt over antall arter, summert forekomst, indekser, samt de 4 vanligste alger og dyr (med % dekningsgrad i parentes) registrert i ruteundersøkelsene på stasjon D27. De 3 parallelle rutenes plassering er angitt med dyp og helningsvinkel for hvert år (med snittverdi i parentes).

St 27. Ar	1990	1991	1992	1993
Arter	54		66	62
Forekomst	149	ingen undersøkelse	229	227
Domindeks	25		31	34
H	2,4		2,29	2,06
J	0,19		0,13	0,11
Vanlige alger	Laminaria hyperborea (37) Cruoria pellita (31) Coralliniacea indet. (22) Bonnemaisonia hamifera: (13)		Laminaria sp. (72) Cutleria-Aglazoniastadia (40) Saccorizza polyschides (30) Cruoria pellita (26)	Laminaria hyperborea (78) Coralliniacea indet. (60) Cruoria pellita (30) Bonnemaisonia (18)
Vanlige dyr	Amphipoda indet. (3) Ascidacea indet. (2) Echinus esculentus (1) Scrupocellaria (1)		Scrupocellaria (4) Membranipora (4) Laomedea geniculata (4) Echinus esculentus (3)	Electra pilosa (2) Laomedea geniculata (2) Scrupocellaria reptans (1) Escharoides coccinea (1)
Dyp, m	6		5	7
Helning, °	35		65	35
	7		4	7
	25		60	35
	5		70	30
	(7)		(65)	(33)



Figur 228. Forekomst og utbredelse av tareskog (*Laminaria hyperborea*) på stasjon 27. Figuren baserer seg på transektregistreringene.

Figur viser 221 resultatene fra en enkel bearbeidelse av stereobilder for perioden 1990-94 av seks kvadrater: 2U-6U og 1D. Kvadratene ligger på ca. 9m dyp med en helning på ca. 60°. Helningen var noe mindre enn de på forrige stasjonene (D23 og D25) og er dermed noe mer utsatt for "nedslamming" (cf. p.løs.). Veggen ligger i en relativt tett tareskog. Tarebladene kan redusere lystilgangen til underlaget. Fri-areal (p.fast) var minst 40% og tyder på at plass ikke er en viktig begrensende faktor for organismesamfunn. Kolonidannende-dyr dekket ca. 25% i 1992 da fri-areal var lavt. Solitære organismer dekket mindre enn 2%.



Figur 229. Forekomst av seks kategorier funnet vha stereofotograferingsmetoden. En forklaring av kategoriene er gitt i metodekapittelet og fig. 118..

3.5. Karbon/nitrogen (C/N) innhold i stortare

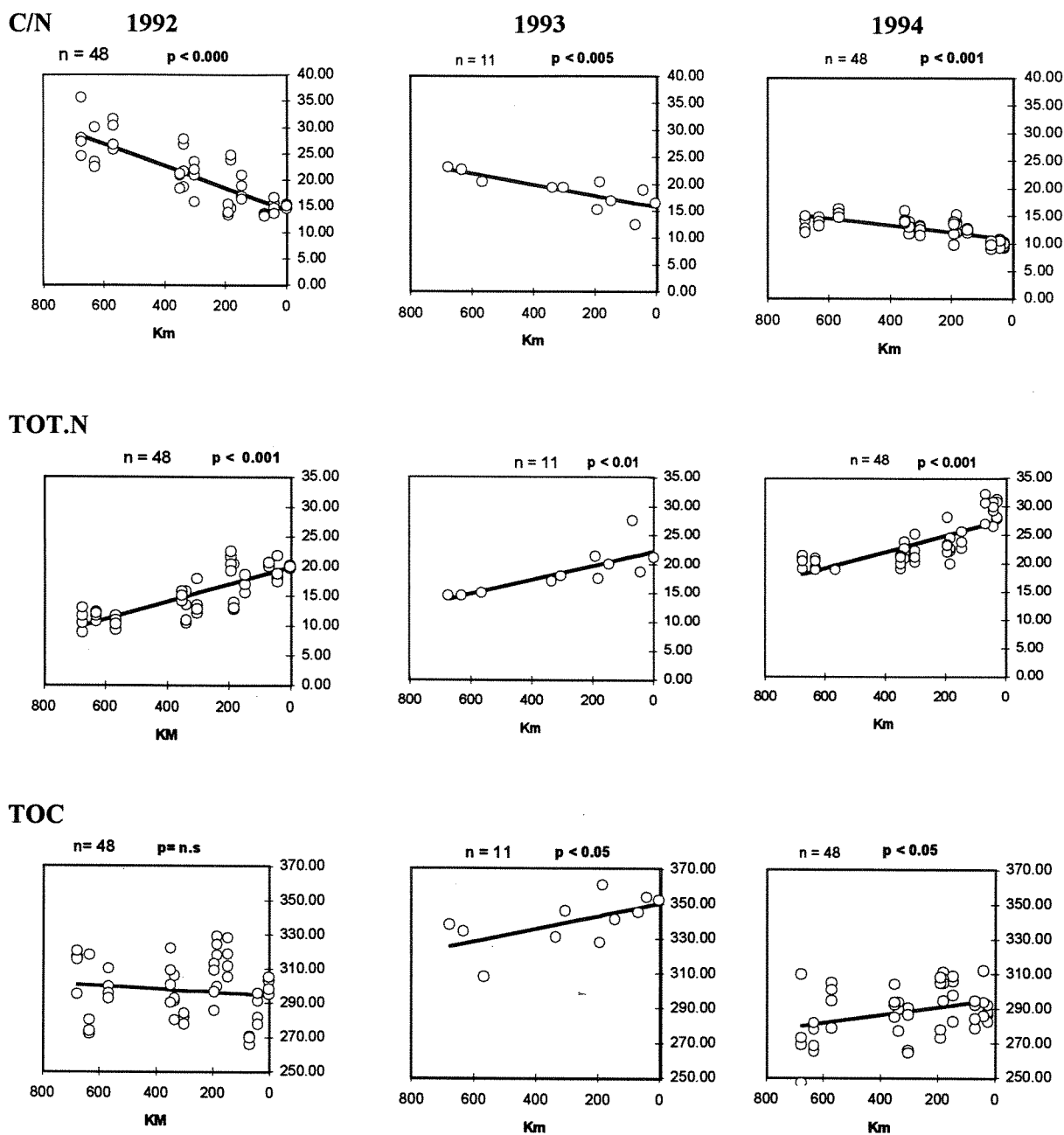
I årene 1992 - 94 ble det innsamlet prøver fra lamina av stortare for å undersøke karbon/nitrogeninnholdet (C/N) i algene. Figur 230 viser at C/N forholdet i algene øker vestover. I 1992 var C/N-nivået høyt og forskjellen mellom Skagerrak og Fedje stor. I 1993 var C/N forholdet i område A og B likt og forskjellen mellom hovedområdene var mindre. I 1994 lå C/N forholdet i stortare på et markant lavere nivå og forskjellen mellom områdene enda mindre enn i 1993.

Nitrogenforbindelsene i vannmassene har økt fra 1991 og fram til 1994. Den store våroppblomstringen i 1994 medførte ikke en større reduksjon i nitrogen innholdet i vannmassene, derimot var nitratinnholdet i vannmassene signifikant høyere i 1994 enn i de andre årene (målt over perioden mars-mai) (fig.231). De høye verdier for Tot.N som er vist i figur 40 i Hovedrapport gjenspeiler da tilgjengelig innhold av nitrogen og ikke organisk bundet nitrogen i planteplankton.

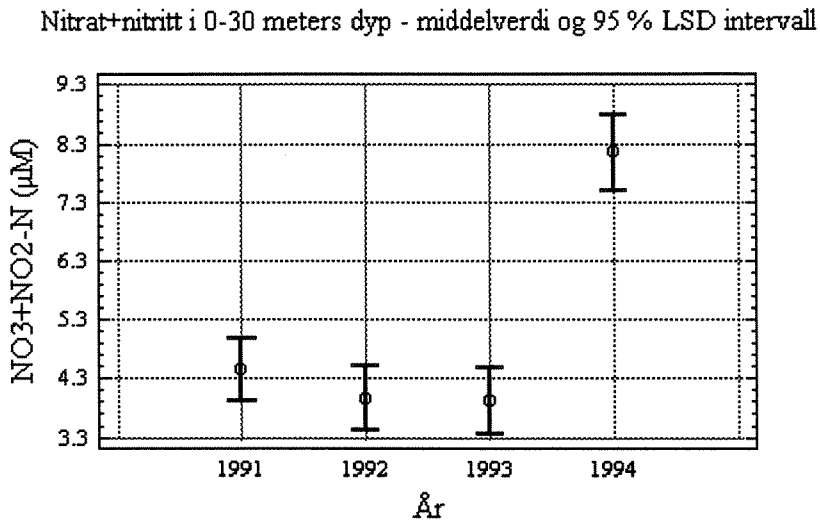
Karbon/nitrogen/fosfor- forholdet i planktonalger er vanligvis omkring 106:16:1 (C/N = 7:1), men for makroalger vil innholdet av nitrogen være høyere slik at forholdet er ca. 550:30:1 dvs C/N=18:1 (Atkinson & Smith, 1983). Fastsittende alger inneholder langt mer karbohydrater og mindre proteiner (h.h.v. 80 og 15%) enn plankton gjør (h.h.v. 35 og 50%) og vil derfor ikke være så utsatt for nitrogenbegrensning som plantonalger vil være. Mellom algeklasser er det er likevel forskjell i de normale C/N-forhold. Brunalger har langt høyere C/N-forhold enn rødalger og grønnalger (Niel 1976). I nitrogenrike omgivelser kan derfor rødalger og grønnalger være mer begunstiget enn brunalger. I Skagerrak var samfunnene i stor grad kjennetegnet med større forekomster av bl.a vanlig rekeklo (*Ceramium rubrum*), enn i de andre hovedområdene. Vanlig rekeklo er også vist å være sterkt påvirket av endringer i konsentrasjoner av uorganisk nitrogenforbindelser (DeBoer & Ryther 1977) og kan akkumulere overskudd av nitrogen og fosforforbindelsen (Lyngby 1990). Generelt sett er karbon (C) og karbohydratinnholdet i lamina av stortare høyt i perioden sommer/høst og lavt under vinter/vår-perioden (Sjøtun 1995). Nitrogeninnholdet i stortare varierer derimot motsatt av karboninnholdet med et høyt nitrogen-innhold i algene fra februar til april og lavest i juli til oktober. Tareplanter akkumulerer nitrogenforbindelser intracellulært når konsentrasjonene i cellene overskrider 1 % av tørrvektinnholdet (Asare & Harlin, 1983), dvs. at i perioden desember til mai vil det vanligvis være et overskudd av nitrogenforbindelser akkumulert i tareplanter.

C/N-forholdet i alger er vanligvis høyere når algene vokser under nitrogenbegrensning ettersom karbohydrater produseres på bekostning av proteiner (Lobban & Harrison 1994). C/N forhold over 15 er ment å indikere at algene vokser under nitrogenbegrensende forhold (Hanisak 1983). De høye C/N forhold som ble funnet i 1992 på Vestlandet skulle da indikere at veksten av stortare kan ha vært nitrogenbegrensende. Sjøtun (1995) har funnet at C/N-forholdet i canopy-planter (tareplantene som rager høyest i tareskogen) varierer sterkt over året med C/N forhold i januar-april på ca. 10, mens det fra april stiger raskt til 50-60 i september. Våre funn kan også indikere at registreringene i 1994 ble utført på et tidlig tidspunkt i stortareplantenes proteinoppbyggingsfase og at de på det tidspunkt ikke var kommet over i en fase hvor tilveksten kunne være nitrogenbegrensende.

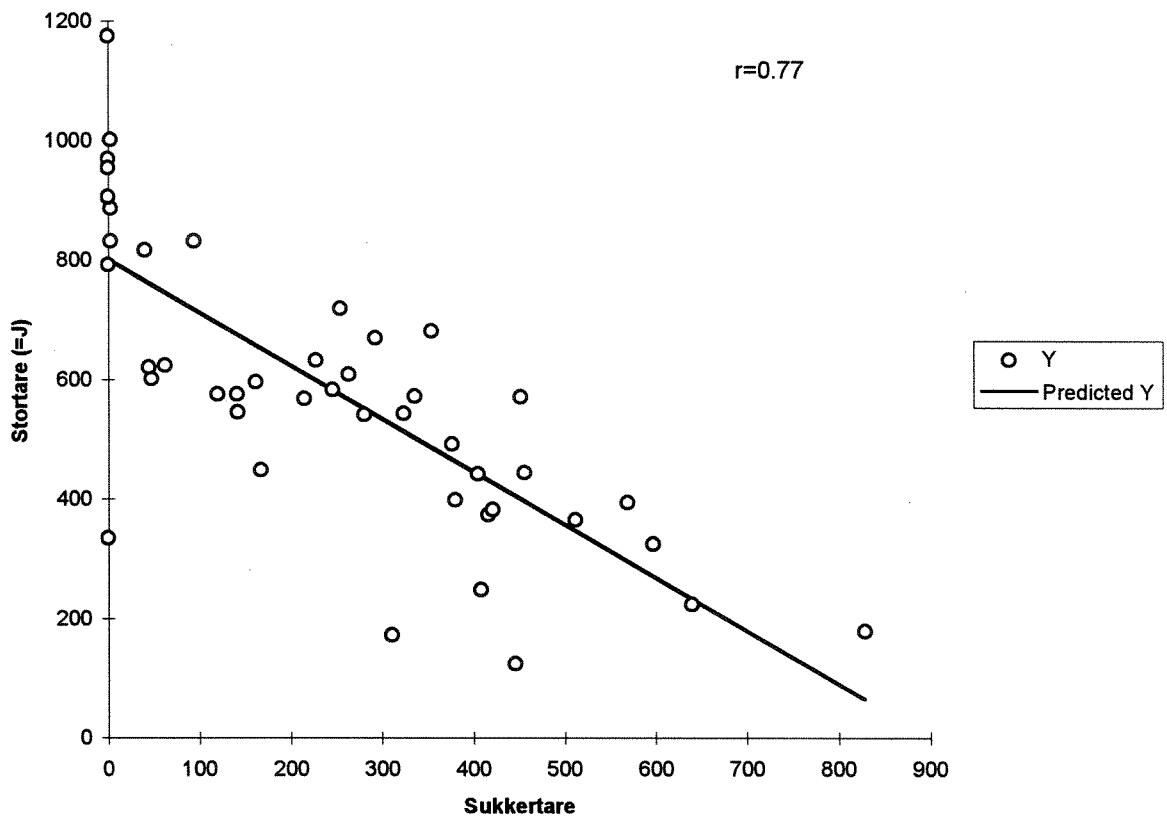
Toktene langs kysten tar vanligvis 3-4 uker. En forsinket innsamling av materiale på Vestlandet i forhold til Skagerrak kan forsterke en slik tendens i materiale. For å teste om toktiden kunne innvirke på våre registreringer, ble det foretatt en sammenstilling av registrerte forekomster av typiske våralger i og over fjærelte. En tidsmessig forsinket innsamling kunne antydes bare for toktet i 1990 og ikke de andre årene. Registreringen fra 1992-94 er også utført over en kortere periode enn innsamlingene i 1990 og 91. En kan derfor anta at den forsinkede innsamlingen mellom hovedområdene har liten betydning.



Figur 230. Regresjonslinjer for karbon/nitrogen (C/N) innholdet, total nitrogen (Tot.N i $\mu\text{g}/\text{mg}$ DW) og total organisk karbon (TOC i $\mu\text{g}/\text{mg}$ DW) i lamina av stortare langs kysten (km). 0 km er definert ved svenskegrensen (st. A1) og videre påløpende km er langs kysten til Fedje (st. D27).

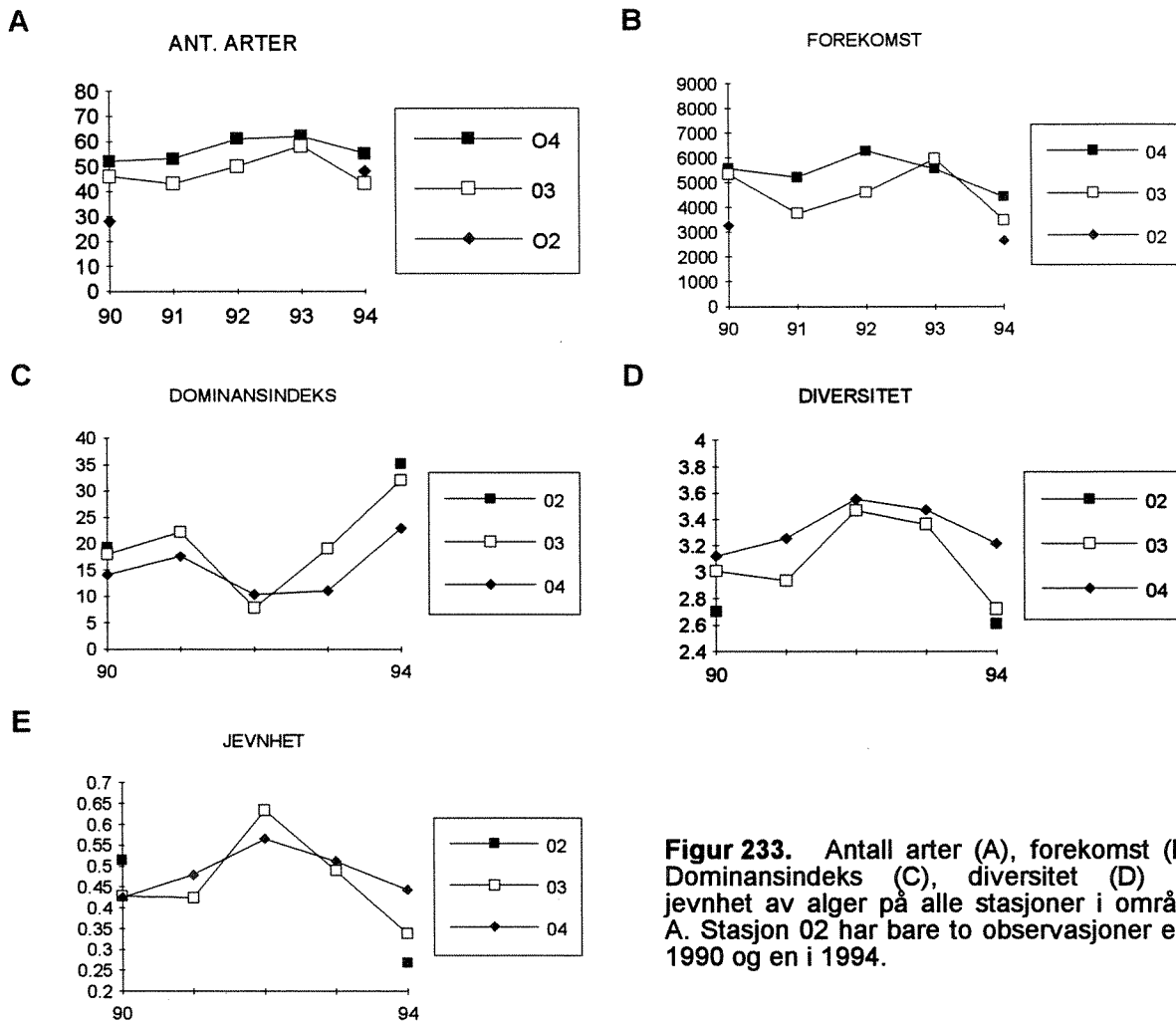


Figur 231. Nitrat+nitritt vårsesong (mars-mai) 1991-94 ved Jomfruland.

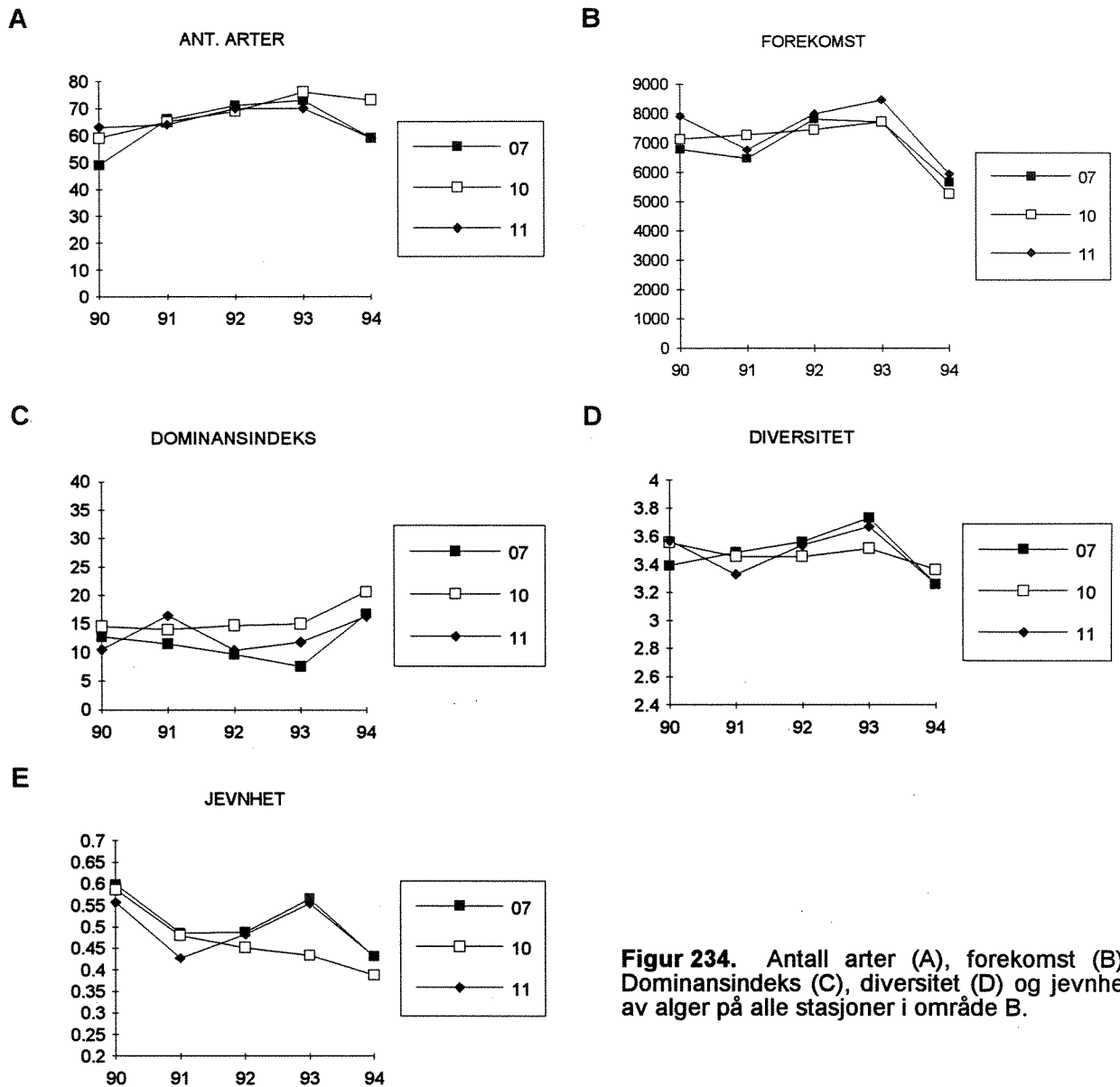


Figur 232. XY-plot på forekomst av sukkertare/stortare på stasjonene i områdene B, C og D.

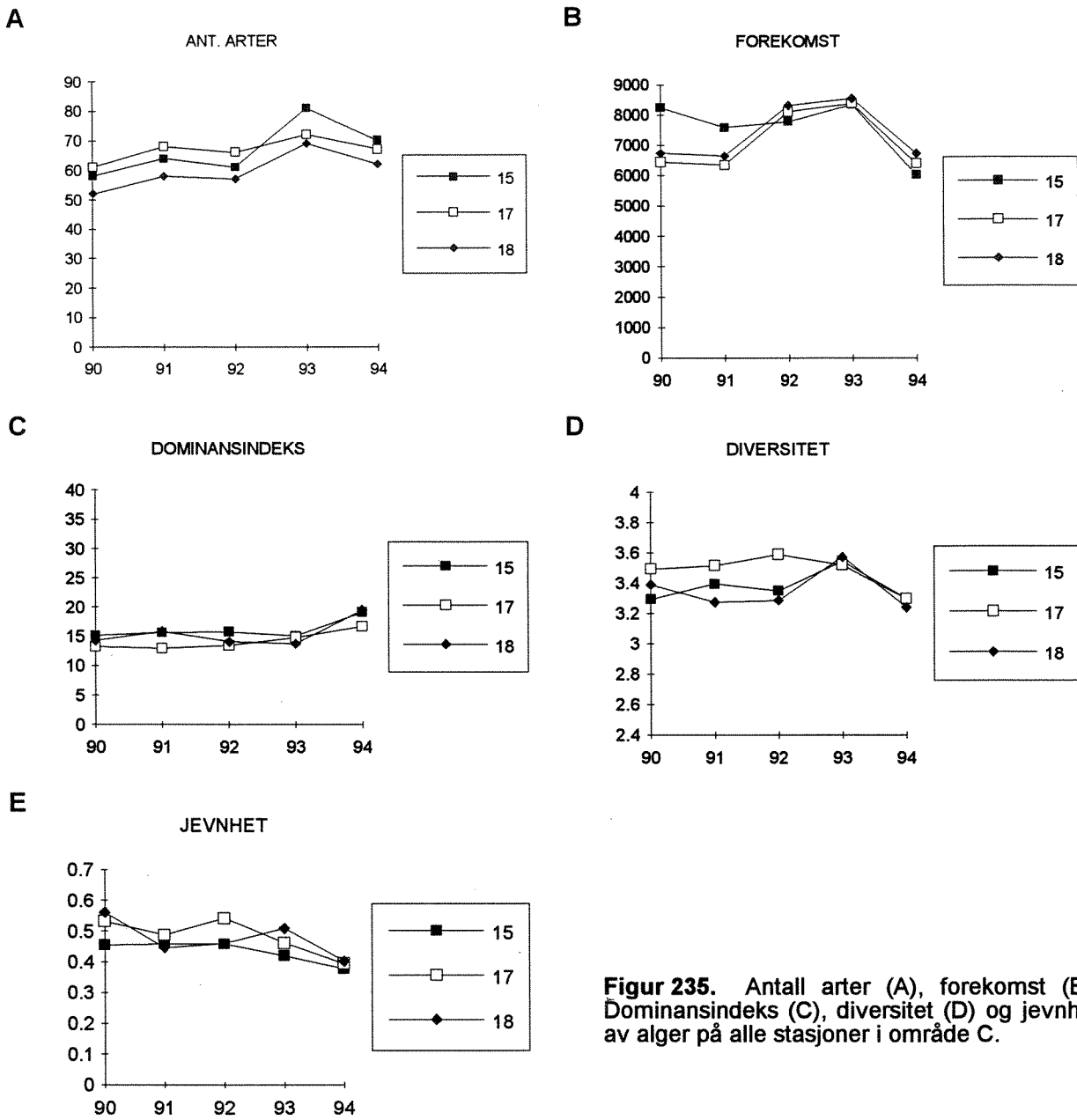
3.6. Vedleggstabeller og figurer til hardbunnsundersøkelsene



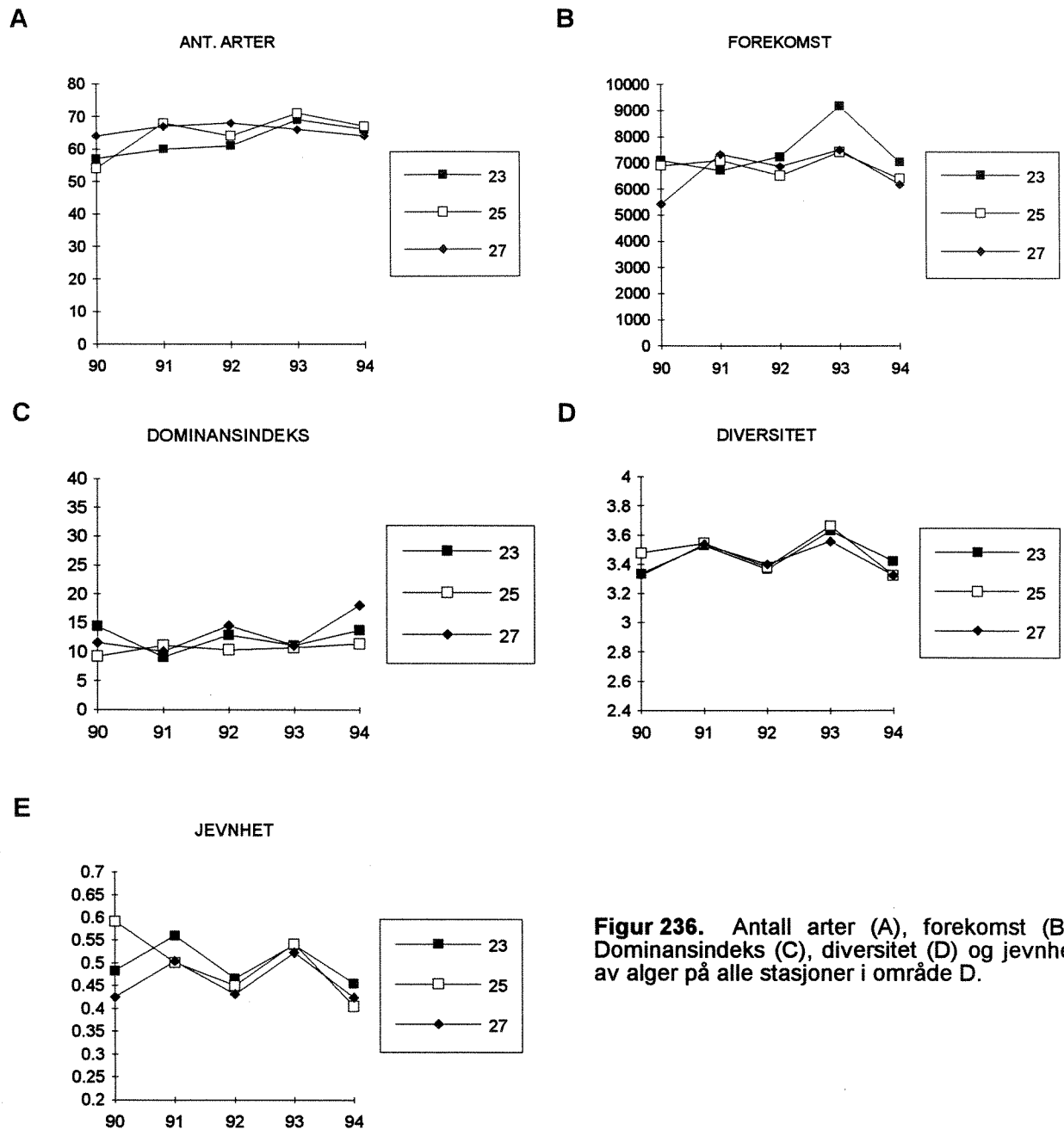
Figur 233. Antall arter (A), forekomst (B), Dominansindeks (C), diversitet (D) og jevnhet av alger på alle stasjoner i område A. Stasjon O2 har bare to observasjoner en i 1990 og en i 1994.



Figur 234. Antall arter (A), forekomst (B), Dominansindeks (C), diversitet (D) og jevnhet av alger på alle stasjoner i område B.

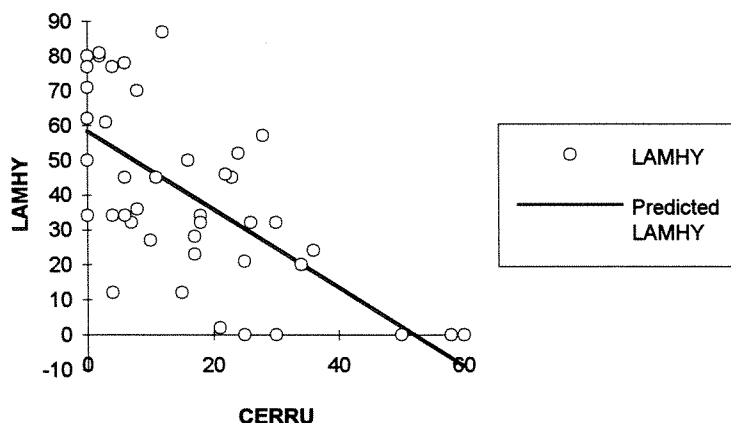


Figur 235. Antall arter (A), forekomst (B), Dominansindeks (C), diversitet (D) og jevnhet av alger på alle stasjoner i område C.



Figur 236. Antall arter (A), forekomst (B), Dominansindeks (C), diversitet (D) og jevnhet av alger på alle stasjoner i område D.

CERRU Line Fit Plot



Figur 237. Lineær regresjon mellom forekomst av stortare (LAMHY) og vanlig rekeklo (CERRU) for alle stasjoner i område A, B og C. Dyp >2m er inngår. ($r^2 = 0.46$, $p < 0.000$).

3.6.1. Transekt-tabeller. Alger

Tabell 75. Oversikt over hvilke alger som inngår i analysene for årene 1990-1994. Hver art "Latinsk navn" har sin 5siffrige "KODE". Hver enkelt art er karakterisert i morfologiske klasser (F=filamentøs, M=monosiphon, E=skorpeformete, P= polysiphon, L=bladformet, G=sfærisk) og i kategorier (G= Grønnalger, R=Rødalger, B= Brunalger). Gruppering av arter under de multivariate analysene er vist under "Grupper".

KODE	Latinsk navn	Morfologi	Kategori	Grupper
ACROX	Acrosiphoniaceae indet.	FM	G	
ACRRP	Acrosorium reptans	EL	R	
AGLBY	Aglathamnion byssoides	FM	R	
AHNPL	Ahnfeltia plicata	FP	R	
ALAES	Alaria esculenta	LL	B	ALARI
APORU	Apoglossum ruscifolium	LL	R	
ASPFI	Asperococcus fistulosus	GG	B	ASPER
AUDAL	Audouinella alariae	FM	R	AUDOA
AUDCO	Audouinella concrecens	FM	R	AUDOU
AUDDA	Audouinella daviesii	FM	R	AUDOA
AUDIN	Audouinella infestans	FM	R	AUDOU
AUDME	Audouinella membranacea	FM	R	AUDOU
AUDOZ	Audouinella sp.	FM	R	AUDIOI
AUDPA	Audouinella parvula	FM	R	AUDIOI
AUDPU	Audouinella purpurea	FM	R	AUDIOI
AUDSE	Audouinella secundata	FM	R	AUDIOI
AUDSP	Audouinella spetsbergensis	FM	R	AUDOU
AUDZZ	Audouinella spp.	FM	R	AUDIOI
BANAT	Bangia atropurpurea	FP	R	
BLIMI	Blidingia minima	LL	G	
BONAS	Bonnemaisonia asparagoides	FP	R	
BROBY	Brongniartella byssoides	FP	R	

KODE	Latinsk navn	Morfologi	Kategori	Grupper
BRUNT	Brunt på fjell - mørkt	EE	B	
BRYHY	Bryopsis hypnoides	FM	G	
BRYPL	Bryopsis plumosa	FM	G	
CALAR	Callithamnion arbuscula	FM	R	
CALCO	Callithamnion corymbosum	FM	R	
CALCR	Callophyllis cristata	LL	R	
CALLA	Callophyllis laciniata	LL	R	
CALLZ	Callithamnion sp.	FM	R	
CERDI	Ceramium diaphanum	FP	R	CERAS
CERFP	Ceramium fruticosm f.penicillata	FP	R	CERAM
CERFR	Ceramium fruticosm	FP	R	CERAM
CERRE	Ceramium rescissum	FM	R	CERAM
CERRU	Ceramium rubrum	FM	R	CERAM
CERSH	Ceramium shuttleworthianum	FM	R	
CERST	Ceramium strictum	FM	R	CERAS
CHAAE	Chaetomorpha aerea	FM	G	CHAEAL
CHALI	Chaetomorpha linum	FM	G	CHAEAL
CHAME	Chaetomorpha melagonium	FM	G	
CHOCR	Chondrus crispus	FL	R	
CHOFI	Chorda filum	FP	B	
CHOFL	Chordaria flagelliformis	FP	B	
CHOTO	Chorda tomentosa	FP	B	
CHYVE	Chylocladia verticillata	FP	R	
CLAAL	Cladophora albida	FM	G	CLADO
CLADZ	Cladophora sp.	FM	G	CLADO
CLAHU	Cladophora hutchinsiae	FM	G	
CLARU	Cladophora rupestris	FM	G	
CLASE	Cladophora sericea	FM	G	CLADO
CLASP	Cladostephus spongiosus	FP	B	
CODFR	Codium fragile	FP	G	
COLPE	Colpomenia peregrina	GG	G	
CORAX	Coralliniacea indet.	??	R	
COROF	Corallina officinalis	FM	R	
CRUPE	Cruoria pellita	EE	R	
CUTAG	Cutleria multifida Aglazoniastadia	EL	B	
CYSPU	Cystoclonium purpureum	FP	R	
DELSA	Delesseria sanguinea	LL	R	
DERMA	Derbesia marina	FM	G	
DESAC	Desmarestia aculeata	FP	B	
DESLI	Desmarestia ligulata	FP	B	
DESUN	Desmotrichum undulatum	LL	B	
DESVI	Desmarestia viridis	FP	B	
DICDI	Dictyota dichotoma	LL	B	
DICFO	Dictyosiphon foeniculaceus	FP	B	
DILCA	Dilsea carnosa	LL	R	
DUMCO	Dumontia contorta	FP	R	
ECTFA	Ectocarpus fasciculatus	FM	B	ECTOC
ECTOX	Ectocarpales indet.	FF	B	
ECTOZ	Ectocarpus sp.	FM	B	ECTOC
ECTSI	Ectocarpus siliculosus	FM	B	ECTOC
ELAFU	Elachista fucicola	FM	B	
ENTCO	Enteromorpha compressa	GG	G	ENTER

KODE	Latinsk navn	Morfologi	Kategori	Grupper
ENTEZ	Enteromorpha sp.	GG	G	ENTER
ENTIN	Enteromorpha intestinalis	GG	G	ENTER
ENTLI	Enteromorpha linza	GG	G	ENTER
ENTPR	Enteromorpha prolifera	GG	G	ENTER
ENTZZ	Enteromorpha spp.	GG	G	ENTER
EPIFL	Epicladia flustrae	GG	G	
ERYIR	Erythrocladia irregularis	FP	R	
EUDVE	Eudesme vermicularis	FP	B	
FUCDI	Fucus distichus	FP	B	FUCUD
FUCSE	Fucus serratus	FP	B	
FUCSP	Fucus spiralis	FP	B	
FUCVE	Fucus vesiculosus	FP	B	
FURLU	Furcellaria lumbricalis	FP	R	
GIFGR	Giffordia granulosa	FM	B	
GIFHI	Giffordia hincksiae	FM	B	
GIFOV	Giffordia ovata	FM	B	
GIFSA	Giffordia sandriana	FM	B	
GLOCA	Gloiosiphonia capillaris	FP	R	
GRISK	Grønt i BALANUS	EE	G	
HALOV	Halicystis ovalis	GG	G	
HALSI	Halidrys siliquosa	FP	B	
HETPL	Heterosiphonia plumosa	FP	R	
HILRU	Hildenbrandia rubra	EE	R	
HIMEL	Himantalia elongata	FP	B	
ISTSP	Isthmoplea sphaerophora	FM	B	
LAMDI	Laminaria digitata	LL	B	LAMID
LAMHY	Laminaria hyperborea	LL	B	LAMIH
LAMIZ	Laminaria sp.	LL	B	LAMIN
LAMJU	Laminaria juv	LL	B	LAMIN
LAMSA	Laminaria saccharina	LL	B	LAMIS
LAMTO	Laminariocolax tomentosoides	FM	B	
LAUPI	Laurencia pinnatifida	FP	R	
LEADI	Leathesia difformis	GG	B	
LITFI	Litosiphon filiformes	FP	B	
LITLA	Litosiphon laminariae	FP	B	
LITPU	Litosiphon pusillus	FP	B	
LOMCL	Lomentaria clavellosa	FP	R	
LOMOR	Lomentaria orcadensis	FP	R	
MASST	Mastocarpus stellata	FP	R	
MELME	Melobesia membranacea	EE	R	PNEOP
MEMAL	Membranoptera alata	FL	R	
MESVE	Mesogloia vermiculata	FP	B	
MIKPO	Mikrosyphar polysiphoniae	FM	B	
MONGR	Monostroma grevillei	GG	G	
NEMHE	Nemalion helminthoides	FP	R	
OCHHY	Ochlochaete hystrix	EE	G	
ODODE	Odonthalia dentata	LL	R	
PALPA	Palmaria palmata	LL	R	
PELCA	Pelvetia canaliculata	FP	B	
PETFA	Petalonia fascia	GG	B	
PETHE	Petrocelis hennedyi	EE	R	
PETMA	Petroderma maculiforme	EE	B	

KODE	Latinsk navn	Morfologi	Kategori	Grupper
PEYDU	<i>Peyssonnelia dubyi</i>	EE	R	
PHATE	<i>Phaeophila tenuis</i>	FM	G	STRBL
PHYCR	<i>Phyllophora crispa</i>	FL	R	
PHYLZ	<i>Phyllophora sp.</i>	FL	R	
PHYPS	<i>Phyllophora pseudoceranoidea</i>	FL	R	PHYLL
PHYRU	<i>Phycodrys rubens</i>	LL	R	
PHYTR	<i>Phyllophora truncata</i>	FL	R	PHYLL
PILLI	<i>Pilayella littoralis</i>	FM	B	
PLOCA	<i>Plocamium cartilagineum</i>	FP	R	
PLUEL	<i>Plumaria elegans</i>	FP	R	
PNELI	<i>Pneophyllum limitatum</i>	EE	R	PNEOP
POLAR	<i>Polysiphonia cf. arctica</i>	FP	R	POLYU
POLBR	<i>Polysiphonia brodiaei</i>	FP	R	
POLEL	<i>Polysiphonia elongata</i>	FP	R	
POLHA	<i>Polysiphonia harveyi</i>	FP	R	POLYU
POLNI	<i>Polysiphonia nigrescens</i>	FP	R	
POLRT	<i>Polyides rotundus</i>	FP	R	
POLUR	<i>Polysiphonia urceolata</i>	FP	R	POLYU
POLVF	<i>Polysiphonia violacea f. fibrillosa</i>	FP	R	POLYV
POLVI	<i>Polysiphonia violacea</i>	FP	R	POLYV
POLYZ	<i>Polysiphonia sp.</i>	FP	R	
PORCO	<i>Porphyropsis coccinea</i>	LL	R	
PORLI	<i>Porphyra linearis</i>	LL	R	
PORPP	<i>Porphyra purpurea</i>	LL	R	
PORUM	<i>Porphyra umbilicalis</i>	LL	R	
PRAST	<i>Prasiola stipitata</i>	GG	G	
PRISC	<i>Pringsheimiella scutata</i>	EE	G	
PROSP	<i>Protectocarpus speciosus</i>	FM	B	STRBL
PSEEX	<i>Pseudolithoderma extensum</i>	EE	B	
PTEPA	<i>Pterosiphonia parasittica</i>	FP	R	
PTEPB	<i>Pterothamnion plumula bebbi</i>	FM	R	PTERO
PTEPL	<i>Pterothamnion plumula</i>	FM	R	PTERO
PTEPP	<i>Pterothamnion plumula plumula</i>	FM	R	PTERO
PTEPS	<i>Pterothamnion plumula spinescens</i>	FM	R	PTERO
PTIPL	<i>Ptilota plumosa</i>	FL	R	
PUNPL	<i>Punctaria plantaginea</i>	GG	B	
RALVE	<i>Ralfsia verrucosa</i>	EE	B	RALFS
RHIIM	<i>Rhizoclonium implexum</i>	FM	G	CHAEI
RHOCO	<i>Rhodomela confervoides</i>	FP	R	
RHODI	<i>Rhodophyllis divaricata</i>	LL	R	
RHOLY	<i>Rhodomela lycopodioides</i>	FP	R	
RHOPU	<i>Rhodochorton purpureum</i>	FM	R	
SACPO	<i>Saccorizza polyschides</i>	LL	B	
SARMU	<i>Sargassum muticum</i>	FL	B	
SCAPY	<i>Scagelia pylaisei</i>	FM	R	
SCYLO	<i>Scytosiphon lomentaria</i>	FP	B	
SPERE	<i>Spermothamnion repens</i>	FM	R	
SPHCA	<i>Sphacelaria caespitula</i>	FP	B	SPHAC
SPHCI	<i>Sphacelaria cirrosa</i>	FP	B	
SPHCZ	<i>Sphacelaria sp.</i>	FP	B	
SPHFU	<i>Sphacelaria fusca</i>	FP	B	
SPHPG	<i>Sphacelaria plumigera</i>	FP	B	

KODE	Latinsk navn	Morfologi	Kategori	Grupper
SPHPL	Sphacelaria plumosa	FP	B	
SPHPP	Sphacelaria plumula	FP	B	
SPHRA	Sphacelaria radicans	FP	B	SPHAC
SPHRI	Sphacelaria rigidula	FP	B	SPHAC
SPOAE	Spongomorpha aeruginosa	FM	G	SPONP
SPOAR	Spongomorpha arcta	FM	G	SPONA
SPOCE	Spongomorpha centralis	FM	G	SPONA
SPOHE	Spongomorpha hemisphaerica	FM	G	
SPONZ	Spongomorpha sp.	FM	G	
SPOPA	Spongomorpha pallida	FM	G	SPONP
SPOTO	Spongonema tomentosum	FM	B	
STITO	Stictyosiphon tortilis	FP	B	
STREB	Streblenemoide alger	FM	B	STRBL
TRAIN	Bonnemaisonia hamifera: sporp.	FM	R	
UL-UR	Ulothrix/Urospora sp.	FM	G	ULOTH
ULOFL	Ulothrix flacca	FM	G	ULOTH
ULOTZ	Ulothrix sp.	FM	G	ULOTH
ULVLA	Ulva lactuca	LL	G	ULVUL
UROPE	Urospora penicilliformis	FM	G	

Tabell 76. Forekomst av alger sortert i avtagende rang innen hvert hovedområde. Alle årene er summert i dypintervallet 0-24m.

Kode	A	Kode	D	Kode	B	Kode	C	Kode	A +B+ C + D
CORAX	921	TRAIN	1166	CORAX	1248	CORAX	1322	CORAX	4632
DELSA	554	CORAX	1141	BRUNT	923	TRAIN	970	TRAIN	3077
POLUR	537	LAMHY	869	DELSA	802	LAMHY	967	POLUR	2680
CERRU	477	CUTAG	714	POLUR	753	PHYRU	759	LAMHY	2654
PHYRU	451	CRUPE	686	PHYRU	709	POLUR	733	DELSA	2629
COROF	448	POLUR	657	TRAIN	673	DELSA	618	PHYRU	2341
CRUPE	380	DELSA	655	LAMHY	661	CALCR	544	BRUNT	2021
TRAIN	268	LAMSA	546	SPHRA	621	CHAME	535	CRUPE	1988
BRUNT	266	LOMCL	517	LAMSA	613	PTIPL	499	COROF	1812
CHOTO	218	DESVI	473	RHOCO	608	CRUPE	474	LAMSA	1517
HALSI	217	DESAC	432	COROF	545	RHOCO	473	RHOCO	1434
BONAS	207	PALPA	431	CRUPE	448	PALPA	436	SPHRA	1427
PTEPA	195	BRUNT	425	DILCA	440	COROF	433	CHAME	1249
LOMCL	194	PHYRU	422	LOMCL	432	BRUNT	407	LOMCL	1240
CHAME	174	COROF	386	CHOCR	429	MEMAL	380	CALCR	1166
CHOCR	171	CHAME	381	PHYTR	422	SPHRA	344	BONAS	1127
DILCA	169	CALCR	351	ODODE	412	BROBY	332	CERRU	1022
LAMHY	157	SPHRA	341	BONAS	400	PHYTR	332	PALPA	993
HILRU	149	DICDI	330	PHYPS	350	PHYCR	327	DILCA	983
PHYPS	143	PTIPL	328	PTEPL	337	DILCA	326	PTIPL	974
LAMSA	139	MEMAL	300	CERRU	328	SPHPL	287	PHYTR	941
RHOCO	138	PORCO	288	BROBY	286	PTEPA	264	PTEPA	941
ODODE	135	AUDME	286	PTEPA	269	ODODE	263	DESVI	922
PHYTR	134	BONAS	279	APORU	267	AUDOZ	261	CUTAG	902
SPHRA	121	SPHPL	266	CALCR	259	AUDME	241	CHOCR	869
POLEL	114	LAMIZ	257	SPHPL	211	BONAS	241	BROBY	835

Kode	A	Kode	D	Kode	B	Kode	C	Kode	A+B+C+D
SPOAE	113	DERMA	243	MELME	210	ALAES	237	MEMAL	821
AUDOZ	109	AUDOZ	232	ULVLA	199	CHOCR	233	ODODE	816
DESAC	98	AUDPU	217	DESVI	186	LAMSA	219	AUDOZ	786
PTEPL	93	RHOCO	215	AUDOZ	184	MELME	201	SPHPL	777
PHYCR	92	PTEPA	213	ECTFA	177	ECTFA	198	PHYCR	772
APORU	89	ECTFA	211	HALSI	177	DESVI	183	DESAC	754
ECTSI	88	SACPO	206	CHAME	159	HALOV	179	PTEPL	705
DESVI	80	CALLA	206	PHYCR	158	APORU	178	PHYPS	655
BROBY	77	ALAES	205	DESAC	155	CERRU	177	HALSI	614
LAMIZ	71	SPHCA	202	CHOTO	147	LAMIZ	176	ECTFA	607
ULVLA	66	PHYCR	195	MEMAL	140	PTEPL	158	LAMIZ	599
FURLU	64	HALSI	155	CUTAG	137	AUDPU	153	AUDME	586
BRYPL	60	GIFHI	146	ECTSI	137	PNELI	153	APORU	558
BANAT	56	BROBY	140	PTIPL	133	PHYPS	143	MELME	524
GIFOV	56	PTEPL	117	PNELI	127	BRYPL	138	CHOTO	449
PTEPP	54	SPHCI	116	PALPA	126	CALLA	135	ALAES	442
POLBR	50	AUDIN	102	SPOAE	114	SPHCA	122	AUDPU	426
POLVI	50	SPHRI	98	LOMOR	106	LOMCL	97	PORCO	421
LOMOR	47	LAMDI	98	SPHCI	101	SPHRI	96	CALLA	388
CHOFL	43	PNELI	93	FURLU	101	FURLU	95	PNELI	375
ERYIR	40	HALOV	82	LAMIZ	95	LAMDI	84	SPHCA	356
AHNPL	37	MELME	77	PORCO	91	LOMOR	84	DERMA	340
MELME	36	LAMJU	68	CALCO	77	PLOCA	76	DICDI	338
PORUM	34	AUDSP	64	CHOFL	76	DESAC	69	ULVLA	324
PETFA	34	LOMOR	62	POLEL	75	AHNPL	68	HILRU	313
UL-UR	33	LITPU	60	POLVI	73	PTEPP	66	BRYPL	300
DUMCO	32	PORUM	56	PTEPP	71	HALSI	65	LOMOR	299
GLOCA	32	RHODI	55	DUMCO	67	PORUM	63	SPHCI	294
EPIFL	29	PHYTR	53	HILRU	66	SPHCI	61	HALOV	274
SPOCE	28	DILCA	48	BRYPL	57	MASST	61	ECTSI	264
CYSPU	25	BRYPL	45	AUDPU	54	AUDAL	59	SPOAE	261
DERMA	24	HILRU	44	SCYLO	54	HILRU	54	FURLU	260
PORLI	22	MASST	43	HETPL	49	CLARU	54	LAMDI	210
PORCO	21	CALAR	40	DERMA	47	CHOTO	52	SACPO	206
ECTFA	21	CERRU	40	CHYVE	47	CUTAG	51	SPHRI	194
SCYLO	20	SPHFU	39	CALLA	44	ULVLA	47	PTEPP	191
ENTIN	20	CLARU	38	AUDME	41	BANAT	45	POLEL	189
POLNI	19	CHOCR	36	DICFO	41	STREB	39	PORUM	188
DICFO	19	POLBR	34	BANAT	39	AUDIN	38	GIFHI	168
AUDME	18	CHOTO	32	PORUM	35	ERYIR	38	AHNPL	158
RHIIM	17	ECTSI	31	AGLBY	34	ECTOZ	37	POLVI	154
SPOPA	17	AUDPA	28	CYSPU	33	AUDCO	34	BANAT	153
SPHCI	16	PETMA	28	SPHCA	31	CALCO	34	AUDIN	140
CLARU	16	AHNPL	27	ENTEZ	31	PORLI	33	POLBR	135
PTIPL	14	CERSH	26	POLBR	29	PILLI	33	CHOFL	134
CHAAE	14	HIMEL	25	FUCSE	29	RHOPU	28	CLARU	127
PILLI	14	SCYLO	25	PLUEL	28	DERMA	26	DUMCO	119
POLRT	14	RHOPU	24	AHNPL	26	UROPE	26	CALCO	113
SPHPL	13	APORU	24	LAMDI	24	ENTIN	23	LAMJU	108
LAMJU	13	AUDDA	23	MESVE	24	GIFHI	22	SCYLO	107
SPERE	13	ELAFU	22	GIFOV	23	POLBR	22	MASST	106
CALCR	12	PORLI	22	POLVF	22	PORCO	21	GIFOV	95

Kode	A	Kode	D	Kode	B	Kode	C	Kode	A +B+ C + D
SCAPY	12	SPOCE	22	SPERE	22	PRAST	21	ERYIR	91
CERRE	11	FUCSE	21	LITFI	21	PTEPS	21	PORLI	90
SPOTO	11	RHOLY	20	UROPE	20	AUDDA	20	PLOCA	83
HALOV	9	PHYPS	19	CLARU	19	POLVI	20	AUDAL	74
UROPE	9	GIFGR	18	SPOAR	18	CLADZ	20	ENTIN	73
POLAR	8	PETFA	18	BRYHY	18	LAMJU	19	LITPU	71
PETMA	7	ACRRP	17	SPOPA	17	ULOFL	19	PETFA	71
PHYLZ	6	LAMTO	16	RHOPU	16	SPOAE	18	DICFO	68
ACROX	6	SPOAE	16	POLRT	16	ENTEZ	18	RHOPU	68
ENTZZ	6	AUDAL	15	ENTIN	15	CALAR	16	AUDSP	64
RALVE	6	SPOAR	15	CERST	14	HIMEL	16	CYSPU	64
CERST	6	ENTIN	15	PORLI	13	DUMCO	16	SPOCE	62
HETPL	6	LITLA	14	LAUPI	13	CERRE	15	UROPE	62
PRAST	5	PETHE	14	CLAAL	13	CHOFL	15	FUCSE	58
LAMDI	4	BANAT	13	SPOCE	12	LITPU	11	CALAR	56
ENTEZ	4	GRISK	12	PETFA	12	FUCVE	9	RHODI	56
CALLA	3	FUCVE	12	CERRE	12	POLVF	9	HETPL	55
ULOFL	3	CERRE	12	CLADZ	10	CHOFI	9	ENTEZ	53
ENTPR	3	ULVLA	12	LEADI	10	ASPFI	9	CERRE	50
PTEPB	3	ULOFL	11	LAMJU	8	POLHA	9	CHYVE	49
AUDPU	2	POLVI	11	PRAST	8	AGLBY	9	PILLI	47
PNELI	2	GIFSA	10	CLAHU	8	DICDI	8	AUDDA	46
SPOAR	2	PSEEX	10	ELAFU	7	ECTSI	8	STREB	46
CLADZ	2	ENTPR	10	ULOFL	7	SCYLO	8	AGLBY	44
BRYHY	2	GIFOV	10	COLPE	7	FUCSE	8	HIMEL	41
MEMAL	1	PEYDU	9	CODFR	6	PETHE	8	ULOFL	40
SPHCA	1	SPOTO	9	AUDSE	6	DICFO	8	PETMA	39
FUCVE	1	NEMHE	8	ERYIR	5	ELAFU	7	SPHFU	39
STREB	1	ERYIR	8	GLOCA	5	PETFA	7	UL-UR	39
PLOCA	1	UROPE	7	HALOV	4	LEADI	7	ECTOZ	37
CALCO	1	FUCSP	6	PLOCA	4	CERST	7	GLOCA	37
SPONZ	1	PHATE	6	SARMU	4	GIFGR	6	SPOAR	37
POLYZ	1	OCHHY	6	ULOTZ	4	GIFOV	6	CLADZ	36
STITO	1	MIKPO	6	BLIMI	4	OCHHY	6	ELAFU	36
PTEPS	1	ODODE	6	AUDDA	3	MIKPO	6	PRAST	36
CALLZ	1	ECTOZ	4	CLASP	3	UL-UR	6	AUDCO	35
PLUEL	1	CERFR	4	CALLZ	3	BLIMI	5	POLVF	35
AGLBY	1	POLVF	4	SCAPY	3	CHAAE	5	SPERE	35
CUTAG	0	STREB	4	MASST	2	PETMA	4	SPOPA	34
PALPA	0	CLADZ	4	STREB	2	SPOTO	4	POLRT	33
DICDI	0	BRYHY	4	SPHCZ	2	PRISC	4	EPIFL	31
SACPO	0	DUMCO	4	GIFGR	1	EUDVE	4	PLUEL	29
ALAES	0	PROSP	3	SPOTO	1	CYSPU	3	AUDPA	28
GIFHI	0	PORPP	3	DESUN	1	CLASE	3	CERST	27
AUDIN	0	CYSPU	3	RALVE	1	SCAPY	3	BRYHY	26
SPHRI	0	SPHPP	2	POLNI	1	POLRT	3	CERSH	26
AUDSP	0	SPOHE	2	DICDI	0	RHOLY	2	MESVE	26
LITPU	0	PUNPL	2	SACPO	0	SPOAR	2	GIFGR	25
RHODI	0	ISTSP	2	ALAES	0	PSEEX	2	SPOTO	25
MASST	0	PELCA	2	GIFHI	0	CERFR	2	FUCVE	22
CALAR	0	FUCDI	2	AUDIN	0	BRYHY	2	PETHE	22
SPHFU	0	CHALI	2	SPHRI	0	CHALI	2	POLNI	22

Kode	A	Kode	D	Kode	B	Kode	C	Kode	A+B+ C+D
AUDPA	0	MONGR	2	AUDSP	0	MONGR	2	PTEPS	22
CERSH	0	PRISC	2	LITPU	0	ENTLI	2	RHOLY	22
HIMEL	0	CLASP	2	RHODI	0	CERFP	2	LITFI	21
RHOPU	0	MESVE	2	CALAR	0	SPHPG	2	CHAAE	19
AUDDA	0	PLOCA	2	SPHFU	0	CERDI	2	SCAPY	18
ELAFU	0	PRAST	2	AUDPA	0	AUDZZ	2	ACRRP	17
FUCSE	0	EPIFL	2	PETMA	0	COLPE	2	LEADI	17
RHOLY	0	ENTCO	1	CERSH	0	CHYVE	2	RHIIM	17
GIFGR	0	DESLI	1	HIMEL	0	CALLZ	2	LAMTO	16
ACRRP	0	CLASE	1	RHOLY	0	PTEPB	2	CLAAL	14
LAMTO	0	CHOFI	1	ACRRP	0	POLNI	2	ENTPR	14
AUDAL	0	AUDCO	1	LAMTO	0	RHODI	1	LITLA	14
LITLA	0	CODFR	1	AUDAL	0	ENTPR	1	LAUPI	13
PETHE	0	CALCO	1	LITLA	0	PORPP	1	GRISK	12
GRISK	0	ENTLI	0	PETHE	0	CLAAL	1	MIKPO	12
GIFSA	0	CERFP	0	GRISK	0	SACPO	0	OCHHY	12
PSEEX	0	SPHPG	0	FUCVE	0	AUDSP	0	PSEEX	12
PEYDU	0	CERDI	0	GIFSA	0	SPHFU	0	CHOFI	10
NEMHE	0	AUDZZ	0	PSEEX	0	AUDPA	0	GIFSA	10
FUCSP	0	EUDVE	0	ENTPR	0	CERSH	0	ASPII	9
PHATE	0	ASPII	0	PEYDU	0	SPOCE	0	BLIMI	9
OCHHY	0	POLHA	0	NEMHE	0	ACRRP	0	COLPE	9
MIKPO	0	ECTOZ	0	FUCSP	0	LAMTO	0	PEYDU	9
ECTOX	0	DESUN	0	PHATE	0	LITLA	0	POLHA	9
CERFR	0	SPHCZ	0	OCHHY	0	GRISK	0	CLAHU	8
POLVF	0	SARMU	0	MIKPO	0	GIFSA	0	NEMHE	8
PROSP	0	ULOTZ	0	ECTOX	0	PEYDU	0	POLAR	8
PORPP	0	BLIMI	0	CERFR	0	NEMHE	0	CODFR	7
SPHPP	0	AUDSE	0	PROSP	0	FUCSP	0	RALVE	7
SPOHE	0	COLPE	0	PORPP	0	PHATE	0	ACROX	6
PUNPL	0	CLAHU	0	SPHPP	0	ECTOX	0	AUDSE	6
ISTSP	0	LEADI	0	SPOHE	0	PROSP	0	CALLZ	6
PELCA	0	LAUPI	0	PUNPL	0	SPHPP	0	CERFR	6
FUCDI	0	CLAAL	0	ISTSP	0	SPOHE	0	ENTZZ	6
CHALI	0	LITFI	0	PELCA	0	PUNPL	0	FUCSP	6
MONGR	0	CHYVE	0	FUCDI	0	ISTSP	0	PHATE	6
PRISC	0	SPONZ	0	CHALI	0	PELCA	0	PHYLZ	6
CLASP	0	POLYZ	0	MONGR	0	FUCDI	0	PRISC	6
MESVE	0	STITO	0	PRISC	0	CLASP	0	CLASP	5
ENTCO	0	PTEPS	0	EPIFL	0	MESVE	0	PTEPB	5
DESLI	0	CALLZ	0	ENTCO	0	EPIFL	0	CHALI	4
CLASE	0	PLUEL	0	DESLI	0	ENTCO	0	CLASE	4
CHOFI	0	AGLBY	0	CLASE	0	DESLI	0	ECTOX	4
AUDCO	0	PTEPB	0	CHOFI	0	CODFR	0	EUDVE	4
CODFR	0	ENTEZ	0	AUDCO	0	DESUN	0	MONGR	4
ENTLI	0	PHYLZ	0	ENTLI	0	SPHCZ	0	PORPP	4
CERFP	0	ACROX	0	CERFP	0	SARMU	0	SARMU	4
SPHPG	0	ENTZZ	0	SPHPG	0	ULOTZ	0	ULOTZ	4
CERDI	0	RALVE	0	CERDI	0	AUDSE	0	PROSP	3
AUDZZ	0	CERST	0	AUDZZ	0	CLAHU	0	AUDZZ	2
EUDVE	0	HETPL	0	EUDVE	0	LAUPI	0	CERDI	2
ASPII	0	POLAR	0	ASPII	0	LITFI	0	CERFP	2

Kode	A	Kode	D	Kode	B	Kode	C	Kode	A +B+ C + D
POLHA	0	SCAPY	0	POLHA	0	SPONZ	0	ENTLI	2
ECTOZ	0	SPERE	0	ECTOZ	0	POLYZ	0	FUCDI	2
DESUN	0	CHAAE	0	SPONZ	0	STITO	0	ISTSP	2
SPHCZ	0	PILLI	0	POLYZ	0	PLUEL	0	PELCA	2
SARMU	0	POLRT	0	STITO	0	PHYLZ	0	PUNPL	2
ULOTZ	0	RHIIM	0	PTEPS	0	ACROX	0	SPHCZ	2
BLIMI	0	SPOPA	0	PTEPB	0	ENTZZ	0	SPHPG	2
AUDSE	0	POLNI	0	PHYLZ	0	RALVE	0	SPHPP	2
COLPE	0	DICFO	0	ACROX	0	HETPL	0	SPOHE	2
CLAHU	0	GLOCA	0	ENTZZ	0	POLAR	0	DESLI	1
LEADI	0	UL-UR	0	POLAR	0	SPERE	0	DESUN	1
LAUPI	0	CHOFL	0	CHAAE	0	RHIIM	0	ENTCO	1
CLAAL	0	PTEPP	0	PILLI	0	SPOPA	0	POLYZ	1
LITFI	0	FURLU	0	RHIIM	0	GLOCA	0	SPONZ	1
CHYVE	0	POLEL	0	UL-UR	0	POLEL	0	STITO	1

3.6.2. Eiertaxa

Gruppering (grp)

S = Stamme (Phylum) K = Klasse O = Orden

U = Under- (klasse/orden)

Nr.	grp	Beskrivelse	Nr.	grp	Beskrivelse	Nr.	grp	Beskrivelse
001	-	Abiotic substrat - hard	540	UK	COPEPODA	668	O	SIPHONAPTERA
002	-	Abiotic substrat - soft	549	UK	MYSTACOCARIDA	675	K	DIPLOPODA
009	-	Growth/layer on substrate	551	UK	BRANCHIURA	684	K	PAUROPODA
051	K	CYANOPHYCEAE	553	UK	CIRRIPEDIA	686	K	SYMPHYLA
101	K	RHODOPHYCEAE	559	O	NEBALIACEA	688	K	CHILOPODA
171	K	BACILLARIOPHYCEAE (diatoms)	561	OO	SYNCARIDA	695	S	ONYCHOPHORA
201	K	PHAEOPHYCEAE	565	O	STOMATOPODA	697	S	SIPUNCULIDA
260	K	CHLOROPHYCEA	567	O	THERMOSBAENACEA	700	S	ECHIURIDA
300	S	PROTOZOA	569	O	SPELAEOGRIPIHACEA	703	S	PRIAPULIDA
340	S	PORIFERA	571	O	MYSIDACEA	706	K	TARDIGRADA
347	K	HYDROZOA	573	O	CUMACEA	707	K	PYCNOGONIDA
349	O	HYDRINA	575	O	TANAIDACEA	709	K	PENTASTOMIDA
351	O	LEPTOLINA	577	O	ISOPODA	711	S	PHORONIDA
352	UO	ATHECATA	579	O	AMPHIPODA	713	S	BRYOZOA
356	UO	THECAPHORA	581	O	EUPHAUSIACEA	715	O	CYCLOSTOMATA
360	O	TRACHYLINA	583	O	DECAPODA	716	O	CTENOSTOMATA
363	O	SIPHONOPHORA	591	O	PROTURA	717	UO	CHEILOSTOMATA ANA
366	S	SCYPHOZOA	594	O	THYSANURA	719	UO	CHEILOSTOMATA ASC
373	K	ANTHOZOA	597	O	COLLEMBOLA	720	S	BRACHIOPODA
378	S	CTENOPHORA	600	O	EPHEMEROPTERA	725	K	ASTEROIDEA
385	K	TURBELLARIA	603	O	ODONATA	730	K	OPHIUROIDEA
390	K	TREMATOOA	606	O	ORTHOPTERA	735	K	ECHINNOIDEA
394	K	CESTODA	609	O	ISOPTERA	745	K	HOLOTHUROIDEA
398	S	MESOOZOA	612	O	PLECOPTERA	752	K	CRINOIDEA
400	S	NEMERTINEA	615	O	DERMAPTERA	757	K	ENTEROPNEUSTA
405	S	ROTIFERA	618	O	EMBIOPTERA	762	K	PTEROBRANCHIA
449	K	GASTROPODA	621	O	PSOCOPTERA	765	S	POGONOPHORA
451	UK	PROSOBRANCHIA	624	O	ZORAPTERA	770	S	CHAETOGNATHA
461	UK	OPISTOBRANCHIA	627	O	MALLOPHAGA	775	K	ASCIDIACEA
465	OO	TECTIBRANCHIA	630	O	ANOPLURA	780	K	THALIACEA
474	UK	PULMONATA	633	O	THYSANOPTERA	785	K	LARVACEA
478	K	AMPHINEURA	636	CO	HEMIPTERA	787	O	AMPHIOXUS
482	O	POLYPLACOPHORA	638	O	HETEROPTERA	790	K	PISCES
484	K	CAUDOFOVEATA	640	O	HOMOPTERA			
489	K	BIVALVIA	642	O	MEGALOPTERA			
500	K	SCAPHOPODA	644	O	NEUROPTERA			
504	K	CEPHALIPODA	647	O	COLEOPTERA			
510	UK	XIPHOSURA	650	O	STREPSIPTERA			
512	K	ARACHNIDA	653	O	MECOPTERA			
524	K	PYCNOGONIDA	656	O	TRICHOPTERA			
527	UK	CEPHALOCARIDA	659	O	LEPIDOPTERA			
529	UK	BRANCHIOPODA	602	O	DIPTERA			
534	UK	OSTRACODA	605	O	HYMENOPTERA			

3.6.3. Transektundersøkelser. Dyr

ARTSLISTE

Kode

Latinske navn

Gruppe

E - Eiertaxa
(Se vedleggstabell)M - Morfologi:
K = Kolonidannede
S = SolitæreN - Næringsopptak:
F = Filtertende
R = Rovdyr
A = Algeetende/Beitere

Sum relativ forekomst pr område A, B, C og D og total

Kode	Latinske navn	Gruppe	E			Område				Total
			E	M	N	A	B	C	D	
HALIQ	Halichondria GROUP		340	K	F					
HALPA	Halichondria panicea	HALIQ	340	K	F	123	88	153	89	242
HYMEQ	Hymedesmia GROUP		340	K	F					
HYMMA	Hymedesmia mammillaris	HYMEQ	340	K	F	38	52	14	12	26
HYMPA	Hymedesmia paupertas	HYMEQ	340	K	F	6	35	0	24	24
LEUBO	Leucosolenia botryoides	LEUCQ	340	K	F	0	0	12	0	12
LEUCM	Leucosolenia complicata	LEUCQ	340	K	F	68	196	140	46	186
LEUCQ	Leucosolenia GROUP		340	K	F					
LEUCR	Leucosolenia coriacea	LEUCQ	340	K	F	1	0	112	0	112
POLBO	Polymastia boletiformis	POLMQ	340	K	F	13	4	0	45	45
POLMA	Polymastia mammillaris	POLMQ	340	K	F	0	18	0	60	60
POLMQ	Polymastia GROUP		340	K	F					
POLRO	Polymastia robusta	POLMQ	340	K	F	6	2	0	0	0
PORIQ	Porifera GROUP		340	K	F					
PORIX	Porifera indet.	PORIQ	340	K	F	10	56	0	36	36
PORXE	Porifera indet.: skorp.	PORIQ	340	K	F	41	33	14	50	64
PORXG	Porifera indet.: globular	PORIQ	340	K	F	0	0	2	6	8
SYCCI	Sycon ciliatum	SYCOQ	340	K	F	55	89	95	27	122
SYCOQ	Sycon GROUP		340	K	F					
SYCOZ	Sycon sp.	SYCOQ	340	K	F	1	0	0	0	0
TETAU	Tethya aurantium		340	K	F	0	10	0	2	2
TRGIN	Triglosa infundibuliformis		340	K	F	18	0	0	0	0
HYDRX	Hydroida indet.		351	K	F	0	0	0	10	10
HYDXB	Hydroida indet.: busk.		351	K	F	8	0	0	5	5
BOUGQ	Bougainvilliidae/Eudendrium GROUP		352	K	F					
EUDAN	Eudendrium annulatum	BOUGQ	352	K	F	0	0	2	35	37
EUDRA	Eudendrium ramosum	BOUGQ	352	K	F	0	0	0	1	1

Kode	Latinske navn	Gruppe	E.	M.	N.	Område				Total
						A	B	C	D	
EUDRE	<i>Eudendrium rameum</i>	BOUQG	352	K	F	0	1	0	16	16
TUBIN	<i>Tubularia indivisa</i>		352	K	F	2	0	4	19	23
TUBLA	<i>Tubularia larynx</i>		352	K	F	33	3	3	4	7
TUBUZ	<i>Tubularia sp.</i>		352	K	F	0	9	1	2	3
ABIAB	<i>Abietinaria abietina</i>	SERTQ	356	K	F	0	0	7	6	13
CAMHI	<i>Campanularia hincksi</i>	CAMPQ	356	K	F	0	0	0	8	8
CAMIN	<i>Campanularia integra</i>	CAMPQ	356	K	F	0	0	14	34	48
CAMJO	<i>Campanularia johnstoni</i>	CAMPQ	356	K	F	1	7	43	47	90
CAMPQ	Campanulariidae GROUP		356	K	F					
CAMPZ	<i>Campanularia sp.</i>	CAMPQ	356	K	F	0	1	12	7	19
DIPFA	<i>Diphasia fallax</i>	SERTQ	356	K	F	0	0	5	15	20
DIPPI	<i>Diphasia pinaster</i>	SERTQ	356	K	F	0	0	5	0	5
DIPRO	<i>Diphasia rosacea</i>	SERTQ	356	K	F	0	0	1	25	26
DYNPU	<i>Dynamena pumila</i>		356	K	F	1	9	64	21	85
HALAR	<i>Halecium articulatum</i>	HALEQ	356	K	F	23	0	0	0	0
HALBE	<i>Halecium beani</i>	HALEQ	356	K	F	0	4	0	0	0
HALEQ	Haleciidae GROUP		356	K	F					
HALHA	<i>Halecium halecinum</i>	HALEQ	356	K	F	98	92	27	163	190
HALMU	<i>Halecium muricatum</i>	HALEQ	356	K	F	0	0	87	4	91
HYDFA	<i>Hydrallmania falcata</i>	PLUMQ	356	K	F	26	5	14	24	38
KIRPI	<i>Kirchenpaueria pinnata</i>	PLUMQ	356	K	F	44	43	4	87	91
LAODI	<i>Laomedea dichotoma</i>	CAMPQ	356	K	F	0	31	0	0	0
LAOFL	<i>Laomedea flexuosa</i>	CAMPQ	356	K	F	8	0	0	1	1
LAOGC	<i>Laomedea geniculata</i>	CAMPQ	356	K	F	113	277	361	256	617
LAOGL	<i>Laomedea gelatinosa</i>	CAMPQ	356	K	F	4	0	0	0	0
LAOGR	<i>Laomedea gracilis</i>	CAMPQ	356	K	F	1	2	5	1	6
LAOLO	<i>Laomedea longissima</i>	CAMPQ	356	K	F	41	28	7	29	36
LAOMZ	<i>Laomedea sp.</i>	CAMPQ	356	K	F	38	3	2	6	8
LAOPL	<i>Laomedea plicata</i>	CAMPQ	356	K	F	4	6	13	0	13
PLUMQ	Plumulariidae/Hydrallmania GROUP		356	K	F					
POLGR	<i>Polypiumaria gracillima</i>	PLUMQ	356	K	F	10	7	4	0	4
SCHCA	<i>Schizotricha catharina</i>	PLUMQ	356	K	F	0	4	0	0	0
SCHFR	<i>Schizotricha frutescens</i>	PLUMQ	356	K	F	0	2	1	0	1
SERTQ	Sertulariidae GROUP		356	K	F					
SRTLZ	<i>Sertularella sp.</i>	SERTQ	356	K	F	1	0	0	0	0
SRTPO	<i>Sertularella polyzonias</i>	SERTQ	356	K	F	6	41	37	66	103
SRTRU	<i>Sertularella rugosa</i>	SERTQ	356	K	F	0	0	20	33	53
SRTTE	<i>Sertularella tenella</i>	SERTQ	356	K	F	1	0	0	0	0
ACTEQ	<i>Actinia equina</i>		373	S	F	25	0	1	16	17
ACTIQ	Actinia GROUP		373	S	F					
ACTIX	<i>Actinaria indet.</i>	ACTIQ	373	S	F	20	29	36	17	53
ACTIZ	<i>Actinia sp.</i>	ACTIQ	373	S	F	0	0	4	6	10
ALCDI	<i>Alcyonium digitatum</i>		373	K	F	527	199	103	146	249
BOLTU	<i>Bolocera tuediae</i>		373	S	F	0	0	0	2	2
CARSM	<i>Caryophyllia smithii</i>		373	S	F	63	12	0	0	0
GONPR	<i>Gonactinia prolifera</i>		373	S	F	12	2	0	8	8
METSE	<i>Metridium senile</i>		373	S	F	43	1	12	19	31
PROSI	<i>Protanthea simplex</i>		373	S	F	0	10	2	0	2
SAGAQ	Sagartiogeton GROUP		373	S	F					
SAGAX	Sagartiidae indet.	SAGAQ	373	S	F	41	1	11	31	42
SAGAZ	<i>Sagartiogeton sp.</i>	SAGAQ	373	S	F	6	3	1	26	27
URTFE	<i>Urticina felina</i>		373	S	F	202	35	154	87	241

Kode	Latinske navn	Gruppe	E.	M.	N.	Område				Total
						A	B	C	D	
PROVI	<i>Prostheceraceus vittatus</i>		385	S	R	0	1	0	1	1
LINLO	<i>Lineus longissimus</i>	NEMEQ	400	S	R	0	0	0	1	1
NEMEQ	Nemertinea GROUP		400	S	R					
CHAVA	<i>Chaetopterus variopedatus</i>		426	S	F	0	0	0	2	2
FILIM	<i>Filograna implexa</i>		426	S	F	0	0	6	69	75
HYDNO	<i>Hydroides norvegica</i>	POLCQ	426	S	F	16	5	10	5	15
OPMFL	<i>Ophiodromus flexuosus</i>		426	S	R	0	1	0	0	0
POLCQ	Polychaeta calc. tubes GROUP		426	S	?					
POLSQ	Polychaeta calc. tubes GROUP		426	S	?					
POLSX	<i>Polychaeta sedentaria</i> indet.	POLSQ	426	S	?	0	0	0	1	1
POLYQ	<i>Polychaeta sedentaria</i> GROUP		426	S	?					
POMTR	<i>Pomatoceros triqueter</i>		426	S	F	574	701	687	696	1383
SABPA	<i>Sabella penicillus</i>		426	S	F	8	14	0	11	11
SALDY	<i>Salmacina dysteri</i>	POLYQ	426	S	F	0	0	0	1	1
SERPX	Serpulidae indet.	POLCQ	426	S	F	0	2	0	0	0
SERVE	<i>Serpula vermicularis</i>		426	S	F	8	4	0	0	0
SPIBO	<i>Spirorbis borealis</i>	SPIRQ	426	S	F	31	114	123	33	156
SPIPA	<i>Spirorbis pagenstecheri</i>	SPIRQ	426	S	F	0	0	1	0	1
SPIRQ	Spirorbis GROUP		426	S	F					
SPIRZ	<i>Spirorbis</i> sp.	SPIRQ	426	S	F	24	50	52	60	112
SPISP	<i>Spirorbis spirillum</i>	SPIRQ	426	S	F	2	101	110	171	281
SPITR	<i>Spirorbis tridentata</i>	SPIRQ	426	S	F	0	6	4	0	4
THECI	<i>Thelepus cinncinnatus</i>		426	S	R	0	0	0	1	1
CHITX	Polyplacophora indet.		449	S	A	2	3	0	9	9
ACMAQ	Acmaea GROUP		451	S	A					
ACMAZ	Acmaea sp.	ACMAQ	451	S	A	4	4	1	0	1
ACMTE	<i>Acmaea tessulata</i>	ACMAQ	451	S	A	6	1	2	7	9
ACMVI	<i>Acmaea virginea</i>	ACMAQ	451	S	A	8	3	0	6	6
BUCUE	<i>Buccinum undatum</i> : eggmasse		451	S	R	0	0	0	1	1
BUCUN	<i>Buccinum undatum</i>	PROSQ	451	S	R	0	0	2	1	3
CALLQ	Calliostoma GROUP		451	S	A					
CALZI	<i>Calliostoma zizyphinum</i>	CALLQ	451	S	A	0	0	1	230	231
EGGBA	Invertebrate egg mass: band		451	?	?	0	0	0	16	16
EGGMA	Invertebrate egg mass		451	?	?	0	52	14	10	24
EGGRI	Invertebrate egg mass: ring		451	?	?	0	0	0	20	20
GIBBQ	Gibbula GROUP		451	S	A					
GIBBZ	<i>Gibbula</i> sp.	GIBBQ	451	S	A	0	1	0	0	0
GIBCI	<i>Gibbula cineraria</i>	GIBBQ	451	S	A	5	100	159	100	259
LACPA	<i>Lacuna parva</i>	LACUQ	451	S	A	18	0	0	15	15
LACPL	<i>Lacuna pallidula</i>	LACUQ	451	S	A	8	0	0	0	0
LACUQ	Lacuna GROUP		451	S	A					
LACUZ	<i>Lacuna</i> sp.	LACUQ	451	S	A	0	1	0	0	0
LACVI	<i>Lacuna vincta</i>	LACUQ	451	S	A	0	10	8	20	28
LITLI	<i>Littorina littorea</i>		451	S	R	6	31	18	2	20
LITSA	<i>Littorina saxatilis</i>		451	S	R	12	13	36	23	59
NASIN	<i>Nassarius incrassatus</i>	PROSQ	451	S	R	0	0	10	33	43
NASRE	<i>Nassarius reticulatus</i>	PROSQ	451	S	R	0	0	3	6	9
NUCEE	<i>Nucella lapillus</i> : eggmasse		451	S	R	0	5	0	3	3
NUCLA	<i>Nucella lapillus</i>		451	S	R	6	31	37	47	84
PATAS	<i>Patella aspera</i>	PATEQ	451	S	A	0	0	12	23	35
PATEQ	Patella GROUP		451	S	A					
PATEZ	<i>Patella</i> sp.	PATEQ	451	S	A	0	0	5	36	41

Kode	Latinske navn	Gruppe	E.	M.	N.	Område				
						A	B	C	D	Total
PATPE	<i>Patina pellucida</i>		451	S	A	1	26	23	16	39
PATVU	<i>Patella vulgata</i>	PATEQ	451	S	A	0	0	27	26	53
PROSQ	Prosobranchia GROUP		451	S	A					
PROSX	Prosobranchia indet.	PROSQ	451	S	A	0	0	0	2	2
TRUAR	<i>Trivia arctica</i>	TRIVQ	451	S	R	0	0	0	14	14
TRIVQ	Trivia GROUP		451	S	R					
VELVE	<i>Velutina velutina</i>	PROSQ	451	S	R	0	0	1	0	1
ADALO	<i>Adalaria lovenii</i>	OPISQ	461	S	R	3	0	0	0	0
ADAPR	<i>Adalaria proxima</i>	OPISQ	461	S	R	1	0	0	0	0
AEOPA	<i>Aeolidia papillosa</i>	OPISQ	461	S	R	0	0	1	0	1
APLPU	<i>Aplysia punctata</i>		461	S	A	1	0	1	134	135
ARCPS	<i>Archidoris pseudoargus</i>	OPISQ	461	S	R	0	2	3	2	5
BERPL	<i>Berthella plumula</i>	OPISQ	461	S	R	0	0	1	3	4
CORLI	<i>Coryphella lineata</i>		461	S	R	2	0	0	2	2
CORPE	<i>Coryphella pedata</i>	OPISQ	461	S	R	0	0	0	1	1
CORVE	<i>Coryphella verrucosa</i>	OPISQ	461	S	R	0	7	0	2	2
DENFR	<i>Dendronotus frondosus</i>	OPISQ	461	S	R	0	0	10	0	10
DORIX	Dorididae indet.	OPISQ	461	S	R	0	0	1	0	1
DOTPI	<i>Doto pinnatifida</i>	OPISQ	461	S	R	0	0	0	1	1
EUBTR	<i>Eubranchus tricolor</i>	OPISQ	461	S	R	2	0	0	0	0
FACEZ	<i>Facelina</i> sp.	OPISQ	461	S	R	0	1	0	0	0
HERDE	<i>Hermaea dendritica</i>	OPISQ	461	S	A	0	0	0	1	1
JORTO	<i>Jorunna tomentosa</i>	OPISQ	461	S	R	0	0	1	0	1
LIMAQ	Limacia GROUP		461	S	R					
LIMCL	<i>Limacia clavigera</i>	LIMAQ	461	S	R	3	0	5	15	20
NUDIX	Nudibranchia indet.	OPISQ	461	S	R	5	0	1	1	2
ONCHZ	<i>Onchidoris</i> sp.	OPISQ	461	S	R	1	0	0	0	0
ONCLU	<i>Onchidoris luteocinata</i>	OPISQ	461	S	R	0	0	1	4	5
OPISQ	Opistobranchia GROUP		461	S	R					
PLEME	<i>Pleurobranchus membranaceus</i>	OPISQ	461	S	R	0	0	0	1	1
POLQU	<i>Polycera quadrilineata</i>		461	S	R	6	0	0	0	0
ANOEP	<i>Anomia ephippium</i>	ANOMQ	489	S	F	0	2	0	1	1
ANOMQ	Anomoniidae GROUP		489	S	F					
ANOMX	Anomoniidae indet.	ANOMQ	489	S	F	1	6	0	4	4
HIAAR	<i>Hiatella arctica</i>		489	S	F	0	0	1	10	11
MONIZ	<i>Monia</i> sp.	ANOMQ	489	S	F	1	0	0	0	0
MONPA	<i>Monia patelliformis</i>	ANOMQ	489	S	F	5	19	6	8	14
MONSQ	<i>Monia squama</i>	ANOMQ	489	S	F	0	1	3	16	19
MUSCQ	Musculus GROUP		489	S	F					
MUSMA	<i>Musculus marmoratus</i>	MUSCQ	489	S	F	0	0	0	5	5
MYTED	<i>Mytilus edulis</i>		489	S	F	175	209	265	117	382
BALAQ	Balanus GROUP		553	S	F					
BALAZ	<i>Balanus</i> sp.	BALAQ	553	S	F	5	9	4	9	13
BALBO	<i>Balanus balanoides</i>	BALAQ	553	S	F	51	45	47	149	196
BALBU	<i>Balanus balanus</i>		553	S	F	48	64	46	119	165
BALCR	<i>Balanus crenatus</i>	BALAQ	553	S	F	49	11	21	0	21
BALIM	<i>Balanus improvisus</i>	BALAQ	553	S	F	2	0	0	0	0
VERST	<i>Verruca stroemia</i>	BALAQ	553	S	F	0	0	6	0	6
AMPHQ	Amphipoda GROUP		579	S	?					
AMPHX	Amphipoda indet.	AMPHQ	579	S	?	0	0	0	11	11
CAPLI	<i>Caprella linearis</i>	CAPRQ	579	S	R	42	0	0	0	0
CAPRQ	Caprella GROUP		579	S	R					

Kode	Latinske navn	Gruppe	E.	M.	N.	Område				
						A	B	C	D	Total
COROZ	Corophium sp	AMPHQ	579	S	A	0	0	4	0	4
JASFA	Jassa falcata	AMPHQ	579	S	R	0	0	0	19	19
CANPA	Cancer pagurus		583	S	R	33	9	105	42	147
GALAQ	Galathea/Munida GROUP		583	S	R					
GALST	Galathea strigosa	GALAQ	583	S	R	2	7	11	19	30
HYAAR	Hyas araneus	HYASQ	583	S	R	2	1	0	1	1
HYASQ	Hyas GROUP		583	S	R					
HYASZ	Hyas sp.	HYASQ	583	S	R	1	1	0	1	1
MUNRU	Munida rugosa	GALAQ	583	S	R	0	0	0	1	1
PAGBE	Pagurus bernhardus	PAGUQ	583	S	R	1	2	2	4	6
PAGUQ	Pagurus GROUP		583	S	R					
PAGUZ	Pagurus sp.	PAGUQ	583	S	R	0	0	0	2	2
BRYEQ	Bryozoa encrusting GROUP		713	?	F					
BRYFQ	Bryozoa bush-like GROUP		713	?	F					
BRYXB	Bryozoa indet. busk.	BRYFQ	713	K	F	18	18	22	0	22
BRYXE	Bryozoa indet. skorp.	BRYEQ	713	K	F	12	75	46	100	146
BERPA	Berenicea patina	TUBUQ	715	K	F	1	56	4	26	30
CRAC	Crisia aculeata	CRISQ	715	K	F	0	0	0	23	23
CRICO	Crisidia cornuta	CRISQ	715	K	F	1	1	57	87	144
CRIDE	Crisia denticulata	CRISQ	715	K	F	0	0	1	21	22
CRIEB	Crisia eburnea	CRISQ	715	K	F	67	292	310	209	519
CRIKL	Crisia kluegi	CRISQ	715	K	F	0	0	0	29	29
CRIPR	Crisiella producta	CRISQ	715	K	F	3	14	22	4	26
CRIRA	Crisia ramosa	CRISQ	715	K	F	13	10	21	20	41
CRISQ	Crisia GROUP		715	K	F					
CRISX	Crisiidae indet.	CRISQ	715	K	F	0	0	0	14	14
CRISZ	Crisia sp.	CRISQ	715	K	F	0	20	61	55	116
FILGE	Filicrisia geniculata	CRISQ	715	K	F	0	1	0	20	20
LICVE	Lichenopora verrucaria	TUBUQ	715	K	F	0	2	15	45	60
TUBAP	Tubulipora aperta	TUBUQ	715	K	F	0	15	0	0	0
TUBDI	Tubulipora dilatans	TUBUQ	715	K	F	0	0	1	0	1
TUBLI	Tubulipora liliacea	TUBUQ	715	K	F	28	54	20	1	21
TUBPE	Tubulipora penicillata	TUBUQ	715	K	F	0	14	0	0	0
TUBPH	Tubulipora phalangea	TUBUQ	715	K	F	0	0	5	0	5
TUBPZ	Tubulipora sp.	TUBUQ	715	K	F	0	0	10	33	43
TUBUQ	Tubulipora GROUP		715	K	F					
ALCDP	Alcyonidium diaphanum	ALCDQ	716	K	F	0	1	0	0	0
ALCDQ	Alcyonidium GROUP		716	K	F					
ALCDZ	Alcyonidium sp.	ALCDQ	716	K	F	6	0	0	0	0
ALCHI	Alcyonidium hirsutum	ALCDQ	716	K	F	1	5	41	1	42
ALCPA	Alcyonidium parasiticum	ALCDQ	716	K	F	0	0	1	0	1
WALUV	Walkeria uva		716	K	F	0	0	1	0	1
CELHA	Celleporina hassallii	BRYEQ	717	K	F	16	1	48	117	165
CELHY	Celleporella hyalina	BRYEQ	717	K	F	26	82	97	286	383
CELPV	Cellepora pumicosa	BRYEQ	717	K	F	0	16	26	74	100
CRIAN	Cribrilina annulata	BRYEQ	717	K	F	0	49	2	0	2
CRIPU	Cribrilina punctata	BRYEQ	717	K	F	0	4	1	0	1
CRYPV	Cryptosula pallasiana	BRYEQ	717	K	F	1	18	0	0	0
ESCCO	Escharoides coccinea	BRYEQ	717	K	F	0	0	0	107	107
ESCIM	Escharella immersa	BRYEQ	717	K	F	8	17	14	1	15
ESCLA	Escharella labiosa	BRYEQ	717	K	F	0	16	0	0	0
ESCVV	Eschariodes mamillata	BRYEQ	717	K	F	0	0	0	6	6

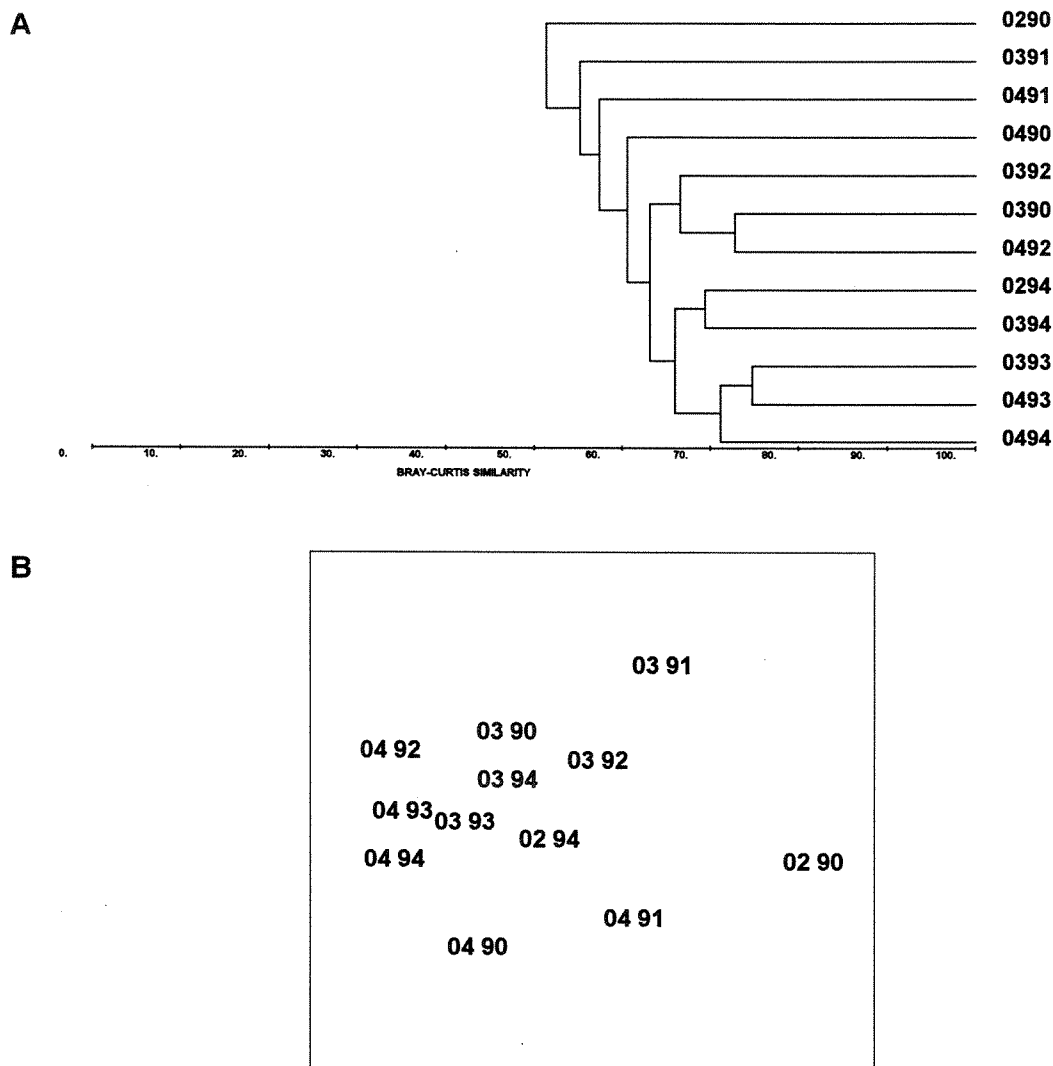
Kode	Latinske navn	Gruppe	E.	M.	N.	Område				
						A	B	C	D	Total
FENMA	<i>Fenestrulina malusii</i>	BRYEQ	717	K	F	0	0	0	1	1
MICCI	<i>Microporella ciliata</i>	BRYEQ	717	K	F	4	7	24	45	69
OMARA	<i>Omalosecosa ramulosa</i>	BRYEQ	717	K	F	0	0	0	8	8
PARTR	<i>Parasmittina trispinosa</i>	BRYEQ	717	K	F	45	114	302	331	633
PHASP	<i>Phaeostachys spinifera</i>	BRYEQ	717	K	F	0	0	6	0	6
SERBE	<i>Sertella beaniana</i>		717	K	F	0	6	8	3	11
SMIRE	<i>Smittoidea reticulata</i>	BRYEQ	717	K	F	0	1	6	0	6
UMBLI	<i>Umbonula littoralis</i>	BRYEQ	717	K	F	0	1	162	232	394
AMPFL	<i>Amphiblestrum flemingii</i>	BRYEQ	719	K	F	0	0	2	0	2
BICCI	<i>Bicellariella ciliata</i>	BRYFQ	719	K	F	7	0	0	18	18
BUGPL	<i>Bugula plumosa</i>	BRYFQ	719	K	F	14	0	0	0	0
BUGPU	<i>Bugula purpurotincta</i>	BRYFQ	719	K	F	30	33	0	0	0
CALDU	<i>Callopora dumerilii</i>	BRYEQ	719	K	F	0	1	0	0	0
CALLI	<i>Callopora lineata</i>	BRYEQ	719	K	F	3	102	30	86	116
CELSI	<i>Cellaria sinuosa</i>	BRYEQ	719	K	F	0	0	0	12	12
DENMU	<i>Dendrobeania murrayana</i>	BRYFQ	719	K	F	0	27	26	86	112
ELEPI	<i>Electra pilosa</i>		719	K	F	117	456	545	460	1005
FLUFO	<i>Flustra foliacea</i>		719	K	F	59	11	0	0	0
MEMME	<i>Membranipora membranacea</i>		719	K	F	98	487	480	386	866
MEMNI	<i>Membraniporella nitida</i>	BRYEQ	719	K	F	0	0	1	1	2
SCCLZ	<i>Scrupocellaria sp.</i>	BRYFQ	719	K	F	27	1	0	12	12
SCCRT	<i>Scrupocellaria reptans</i>	BRYFQ	719	K	F	34	88	67	273	340
SCCSB	<i>Scrupocellaria scabra</i>	BRYFQ	719	K	F	124	109	40	79	119
SCCSE	<i>Scrupocellaria scrupea</i>	BRYFQ	719	K	F	0	0	6	21	27
SCCSP	<i>Scrupocellaria scruposa</i>	BRYFQ	719	K	F	2	31	0	220	220
SCRCH	<i>Scruparia chelata</i>	BRYFQ	719	?	?	0	0	0	4	4
SECSF	<i>Securiflustra securifrons</i>	BRYFQ	719	K	F	58	27	19	0	19
TRITE	<i>Tricellaria ternata</i>	BRYFQ	719	K	F	0	0	84	90	174
CRAAN	<i>Crania anomala</i>		720	S	F	29	58	0	0	0
TERRE	<i>Terebratulina retusa</i>		720	S	F	0	1	0	0	0
ASTEQ	Asterias GROUP		725	S	R					
ASTRU	<i>Asterias rubens</i>	ASTEQ	725	S	R	850	902	761	750	1511
CROPA	<i>Crossaster papposus</i>		725	S	R	2	1	0	36	36
HENSA	<i>Henricia sanguinolenta</i>		725	S	R	2	0	2	156	158
LUICI	<i>Luidia ciliaris</i>	ASTEQ	725	S	R	0	0	0	1	1
MARGL	<i>Marthasterias glacialis</i>		725	S	R	161	146	143	29	172
PORPU	<i>Porania pulvillus</i>		725	S	R	1	9	16	65	81
SOLEN	<i>Solaster endeca</i>		725	S	R	0	0	1	12	13
STIRO	<i>Stichastrella rosea</i>		725	S	R	0	0	4	0	4
OPHAC	<i>Ophiopholis aculeata</i>	OPHIQ	730	S	R	6	1	1	20	21
OPHAL	<i>Ophiura albida</i>	OPHIQ	730	S	R	23	63	1	6	7
OPHIQ	Ophiuroidea GROUP		730	S	R					
OPHIX	Ophiuroidea indet.	OPHIQ	730	S	R	0	0	0	2	2
OPHSA	<i>Ophiura sarsi</i>	OPHIQ	730	S	R	0	0	0	1	1
OPHTE	<i>Ophiura texturata</i>	OPHIQ	730	S	R	0	0	0	1	1
OPNNI	<i>Ophiocomina nigra</i>		730	S	R	0	0	0	1	1
OPXFR	<i>Ophiothrix fragilis</i>	OPHIQ	730	S	R	10	18	13	23	36
CAMAQ	Camardonta GROUP		735	S	A					
CAMAX	Camardonta indet.	CAMAQ	735	S	?	0	0	0	1	1
ECHAC	<i>Echinus acutus</i>		735	S	A	0	0	1	0	1
ECHES	<i>Echinus esculentus</i>		735	S	A	19	0	14	254	268
PSAMI	<i>Psammechinus miliaris</i>	CAMAQ	735	S	A	4	2	1	1	2

Kode	Latinske navn	Gruppe	E.	M.	N.	Område					Total
						A	B	C	D		
STRDR	<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	CAMAQ	735	S	A	16	1	0	5	5	
ANTBI	<i>Antedon bifida</i>	ANTEQ	752	S	F	2	9	0	0	0	
ANTEQ	Antedon GROUP		752	S	F						
ANTPE	<i>Antedon petasus</i>	ANTEQ	752	S	F	0	1	0	0	0	
APLGL	<i>Aplidium glabrum</i>	ASCEQ	775	K	F	0	0	20	13	33	
APLNO	<i>Aplidium nordmanni</i>	ASCEQ	775	K	F	0	0	25	28	53	
APLPA	<i>Aplidium pallidum</i>	ASCEQ	775	K	F	0	0	22	14	36	
APLPR	<i>Aplidium proliferum</i>	ASCEQ	775	K	F	0	0	12	17	29	
ASCAS	<i>Asciella aspersa</i>	ASCIQ	775	S	F	114	311	79	59	138	
ASCEQ	Asciaceae encrust. GROUP		775	K	F						
ASCIQ	Asciaceae GROUP		775	K	F						
ASCIX	Asciaceae indet.	PHLEQ	775	S	F	0	27	8	46	54	
ASCIZ	<i>Asciella sp.</i>	ASCIQ	775	S	F	23	19	0	0	0	
ASCME	<i>Ascidia mentula</i>		775	S	F	98	149	15	13	28	
ASCOB	<i>Ascidia obliqua</i>	PHLEQ	775	S	F	10	0	1	0	1	
ASCPR	<i>Ascidia prunum</i>	PHLEQ	775	S	F	0	0	1	0	1	
ASCSC	<i>Asciella scabra</i>	ASCIQ	775	S	F	37	122	86	27	113	
ASCVI	<i>Ascidia virginea</i>		775	S	F	81	146	5	42	47	
ASCXE	Asciaceae indet.: skorp.	ASCEQ	775	K	F	10	11	10	0	10	
BOLEC	<i>Boltenia echinata</i>		775	K	F	30	42	26	32	58	
BOTLE	<i>Botrylloides leachi</i>	BOTRQ	775	K	F	7	19	164	53	217	
BOTRQ	Botrylloides/Botryllus GROUP		775	K	F						
BOTSC	<i>Botryllus schlosseri</i>	BOTRQ	775	K	F	10	40	197	202	399	
CIOIN	<i>Ciona intestinalis</i>		775	S	F	122	22	4	22	26	
CLALE	<i>Clavelina lepadiformis</i>		775	K	F	0	0	10	251	261	
CORPA	<i>Corella parallelogramma</i>		775	S	F	185	268	74	44	118	
DENGR	<i>Dendrodoa grossularia</i>		775	S	F	24	127	161	0	161	
DIDEZ	<i>Didemnum sp.</i>	ASCEQ	775	K	F	0	0	1	0	1	
DIDHE	<i>Didemnum helgolandicum</i>	ASCEQ	775	K	F	0	1	1	9	10	
DIPLI	<i>Diplosoma listerianum</i>	ASCEQ	775	K	F	6	24	109	50	159	
MOLCI	<i>Molgula citrina</i>	PHLEQ	775	S	F	0	1	8	35	43	
MOLGZ	<i>Molgula sp.</i>	PHLEQ	775	S	F	1	12	2	0	2	
MOLMA	<i>Molgula manhattensis</i>	PHLEQ	775	S	F	9	10	3	2	5	
MOLOC	<i>Molgula occulta</i>	PHLEQ	775	S	F	0	0	0	6	6	
PHLEQ	Phlebobranchiata GROUP		775	S	F						
POLAU	<i>Polyclinium aurantium</i>	ASCEQ	775	K	F	1	15	35	279	314	
SIDNZ	<i>Sidnyum sp.</i>	ASCEQ	775	K	F	0	0	32	0	32	
SIDTU	<i>Sidnyum turbinatum</i>	ASCEQ	775	K	F	0	0	84	111	195	
STYCO	<i>Styela coriacea</i>	PHLEQ	775	K	F	6	0	0	0	0	
STYEX	Styelidae indet.	PHLEQ	775	S	F	0	1	1	12	13	
STYEZ	<i>Styela sp.</i>	PHLEQ	775	S	F	0	0	1	0	1	
STYRU	<i>Styela rustica</i>	PHLEQ	775	S	F	2	18	0	1	1	
SYNPU	<i>Synoicum pulmonaria</i>	ASCEQ	775	K	F	6	2	35	27	62	
TRDTE	<i>Trididemnum tenerum</i>	ASCEQ	775	K	F	0	0	7	5	12	
TRITN	<i>Trididemnum tenerum</i>	ASCEQ	775	K	F	0	17	93	8	101	

3.6.4. Områdebeskrivelse - dyr

RESULTATER FRA OMRÅDE-BESKRIVELSE

Område A (St. A02, A03 og A04): Dykketransekt - DYR

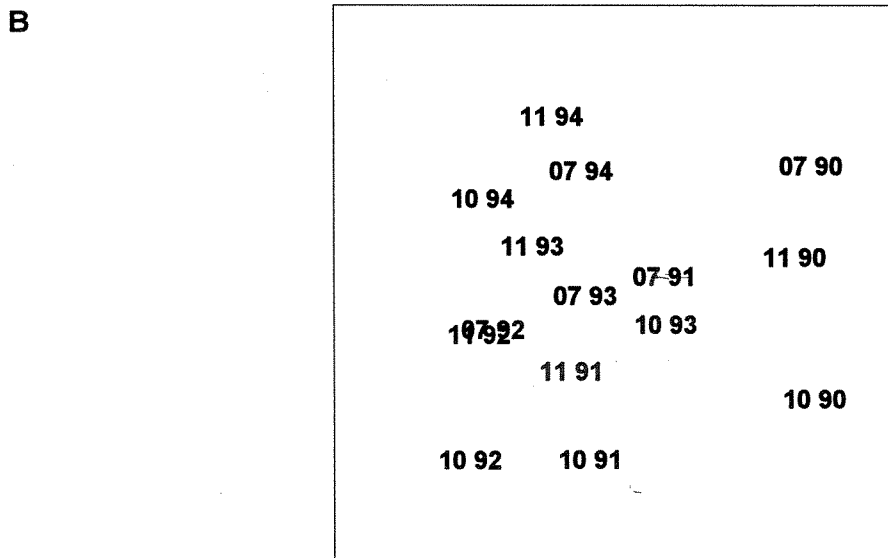
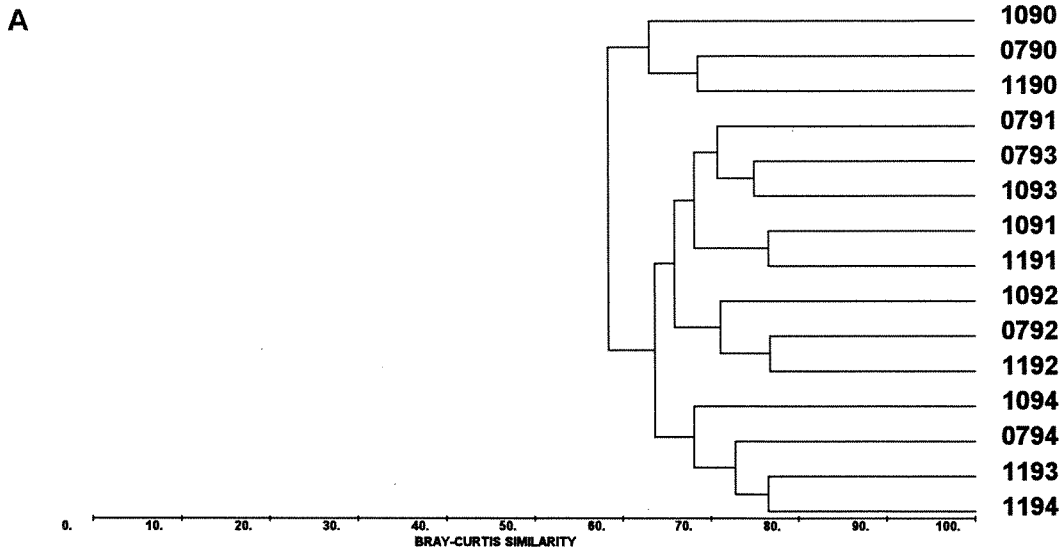


Figur 238. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for dyr. MDS stress 0.154.

Tabell 77. Parvis tester (fra ANOSIM) mellom stasjoner og år samt viktigste arter som forårsaket forskjell (fra SIMPER). Sannsynlighet (p) angir med hvilken sikkerhet gruppene er forskjellige : ns= ikke signifikante forskjeller, *p<0,05, **p <0,01 og *** p<0,001. De fem viktigste artene som forårsaker forskjellen mellom to grupper (A og B) er angitt. Artskoder med uthevet skrift indikerer at forekomst er høyere i gruppe A enn gruppe B.

Stasjon						År									
		p	Global R	np>R	p %			p	Global R	np>R	p %				
			0.285	147	3.0				0.220	478	9.6				
A	B		1.spp	2.spp	3.spp	4.spp	5.spp	A	B		1.spp	2.spp	3.spp	4.spp	5.spp
02	03	ns	FLUFO	BRYFQ	CRAAN	CORPA	CIOIN	90	91	ns	CIOIN	BRYFQ	POMTR	CAMPQ	ASCIQ
02	04	ns	FLUFO	CAMPQ	HALIQ	BRYFQ	CORPA	90	92	ns	BRYFQ	CAMPQ	ELEPI	ASCIQ	MEMME
03	04	ns	HALIQ	BRYFQ	CIOIN	ASCIQ	ELEPI	90	93	ns	ELEPI	MEMME	HALIQ	ACTEQ	ASCIQ
								90	94	ns	BRYFQ	LACUQ	CIOIN	CORPA	FLUFO
								91	92	ns	BRYFQ	CIOIN	ELEPI	POMTR	CAMPQ
								91	93	ns	ASCIQ	ELEPI	MEMME	CIOIN	ACTEQ
								91	94	ns	ASCIQ	CIOIN	MYTED	CORPA	POMTR
								92	93	ns	ASCIQ	ACTEQ	BRYFQ	CAMPQ	MEMME
								92	94	ns	ASCIQ	BRYFQ	SAGAQ	CAMPQ	MEMME
								93	94	ns	ACTEQ	LACUQ	ELEPI	HALIQ	SYCOQ

Område B (St. B07, B10 og B11): Dykketransekt - Dyr

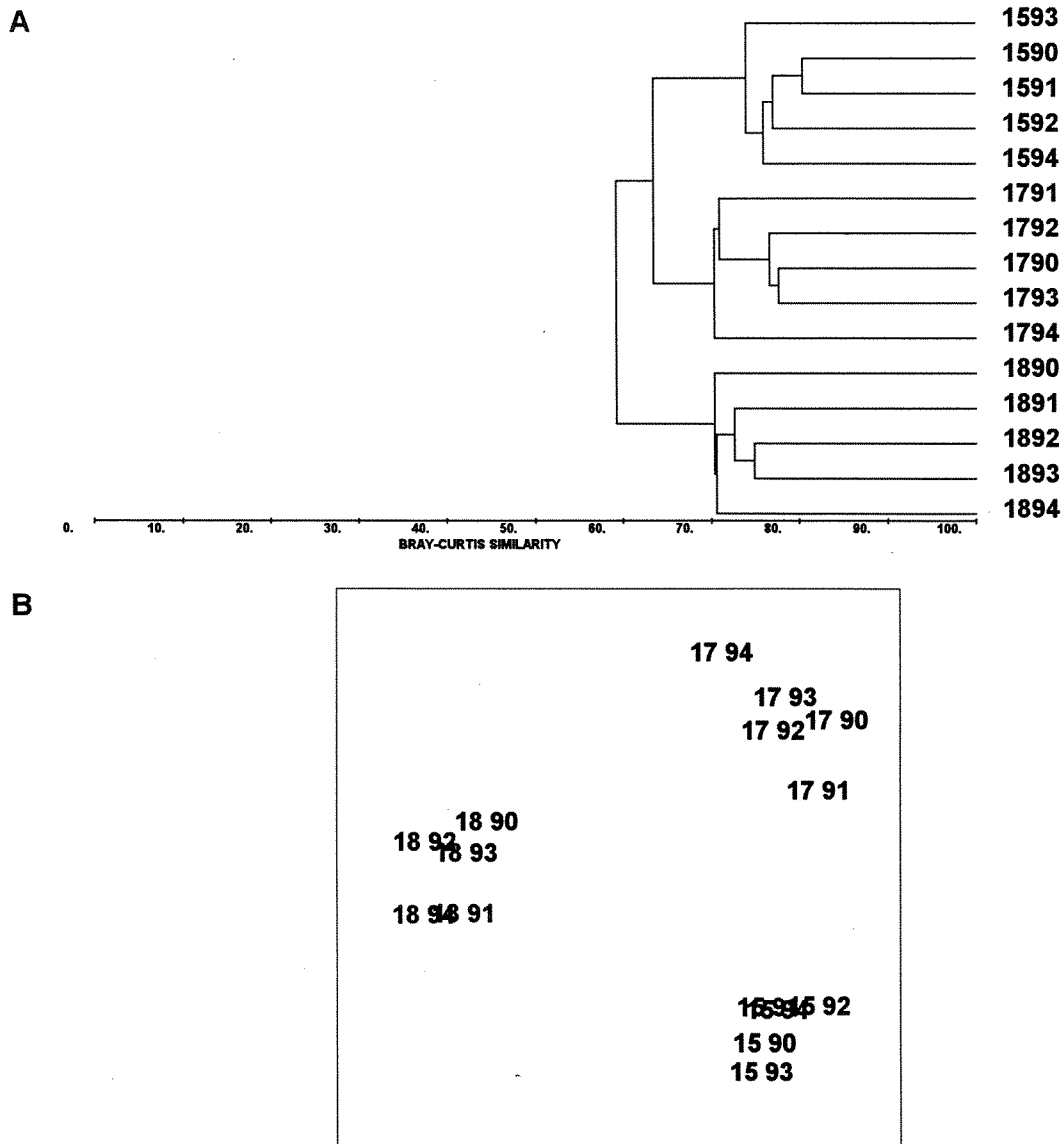


Figur 239. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for dyr. MDS stress = 0.15.

Tabell 78. Parvis tester (fra ANOSIM) mellom stasjoner og år samt viktigste arter som forårsaket forskjell (fra SIMPER) (se tab. 77).

Stasjon							År								
A	B	p	1.spp	2.spp	3.spp	4.spp	5.spp	A	B	p	1.spp	2.spp	3.spp	4.spp	5.spp
			Global R	np>R	p %						Global R	np>R	p %		
			0.223	119	2.4						0.658	0	0.0		
07	10	**	ASCIQ	BRYEQ	CORPA	BRYFQ	ASCVI	90	91	ns	ASCIQ	BRYEQ	ELEPI	OPHIQ	CORPA
07	11	ns	BRYEQ	ASCIQ	BRYFQ	LEUCQ	PLUMQ	90	92	ns	BRYEQ	TUBUQ	ASCIQ	ELEPI	LEUCQ
10	11	ns	ASCIQ	BRYEQ	ASCVI	ASCME	TUBUQ	90	93	ns	ELEPI	BRYEQ	HYMEQ	ASCIQ	GIBBQ
								90	94	ns	BRYEQ	ELEPI	MYTED	BOTRQ	EGGMA
								91	92	ns	LEUCQ	BRYEQ	CORPA	TUBUQ	HALIQ
								91	93	ns	ASCIQ	PORIQ	BRYEQ	BOLEC	GIBBQ
								91	94	ns	ASCIQ	PORIQ	MYTED	EGGMA	OPHIQ
								92	93	ns	LEUCQ	BRYEQ	TUBUQ	ASCIQ	PORIQ
								92	94	ns	MYTED	PORIQ	TUBUQ	ASCIQ	OPHIQ
								93	94	ns	BOTRQ	BRYEQ	MYTED	EGGMA	BALBU

Område C (St. C15, B17 og C18): Dykketransekt - DYR

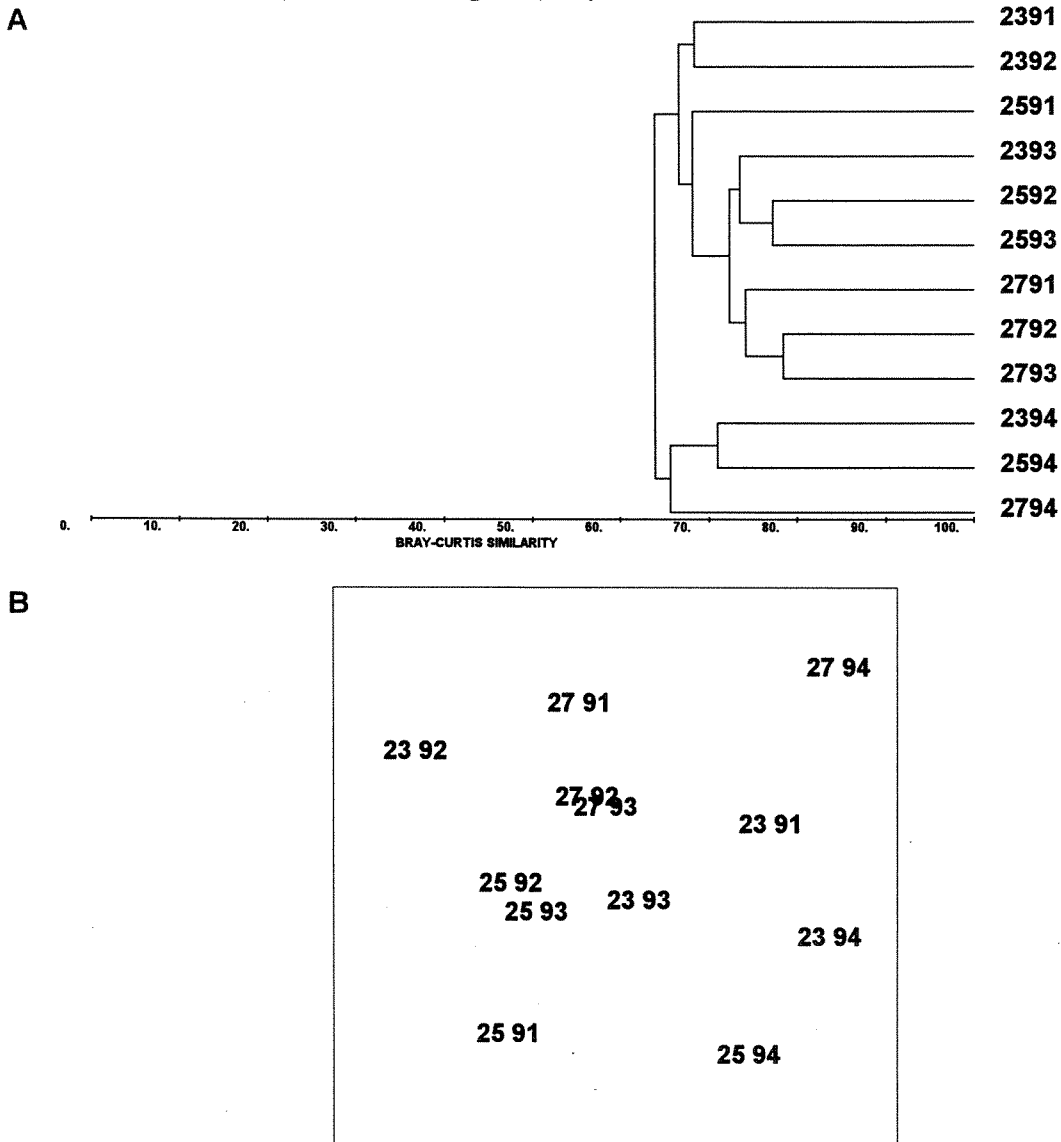


Figur 240. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for dyr. MDS stress = 0.09.

Tabell 79. Parvis tester (fra ANOSIM) mellom stasjoner og år samt viktigste arter som forårsaket forskjell (fra SIMPER) (se tab.77).

Stasjon						År									
		Global R	np>R	p %				Global R	np>R	p %					
		0.988	0	0.0				0.009	2252	45.1					
A	B	p	1.spp	2.spp	3.spp	4.spp	5.spp	A	B	p	1.spp	2.spp	3.spp	4.spp	5.spp
23	25	**	ASCIQ	BRYEQ	MYTED	ASCEQ	BRYFQ	90	91	ns	ASCEQ	ASCIQ	CAMPQ	GIBBQ	BRYFQ
23	27	**	ASCEQ	BRYFQ	URTFE	ALCDI	DYNPU	90	92	ns	BRYFQ	ASCEQ	ASCIQ	BRYEQ	URTFE
25	27	**	ASCEQ	GIBBQ	MARGL	ALCDI	HALEQ	90	93	ns	CAMPQ	BOTRQ	ASCEQ	ASCIQ	MYTED
								90	94	ns	ASCEQ	BRYFQ	MYTED	ASCIQ	URTFE
								91	92	ns	BRYFQ	ASCEQ	CAMPQ	ASCIQ	GIBBQ
								91	93	ns	ASCEQ	DENGR	BRYFQ	MYTED	DYNPU
								91	94	ns	ASCEQ	MYTED	MARGL	URTFE	BALBU
								92	93	ns	CAMPQ	ASCEQ	BOTRQ	BRYFQ	MYTED
								92	94	ns	ASCEQ	BRYFQ	MYTED	MARGL	BALBU
								93	94	ns	ASCEQ	BOTRQ	MYTED	BALAQ	MARGL

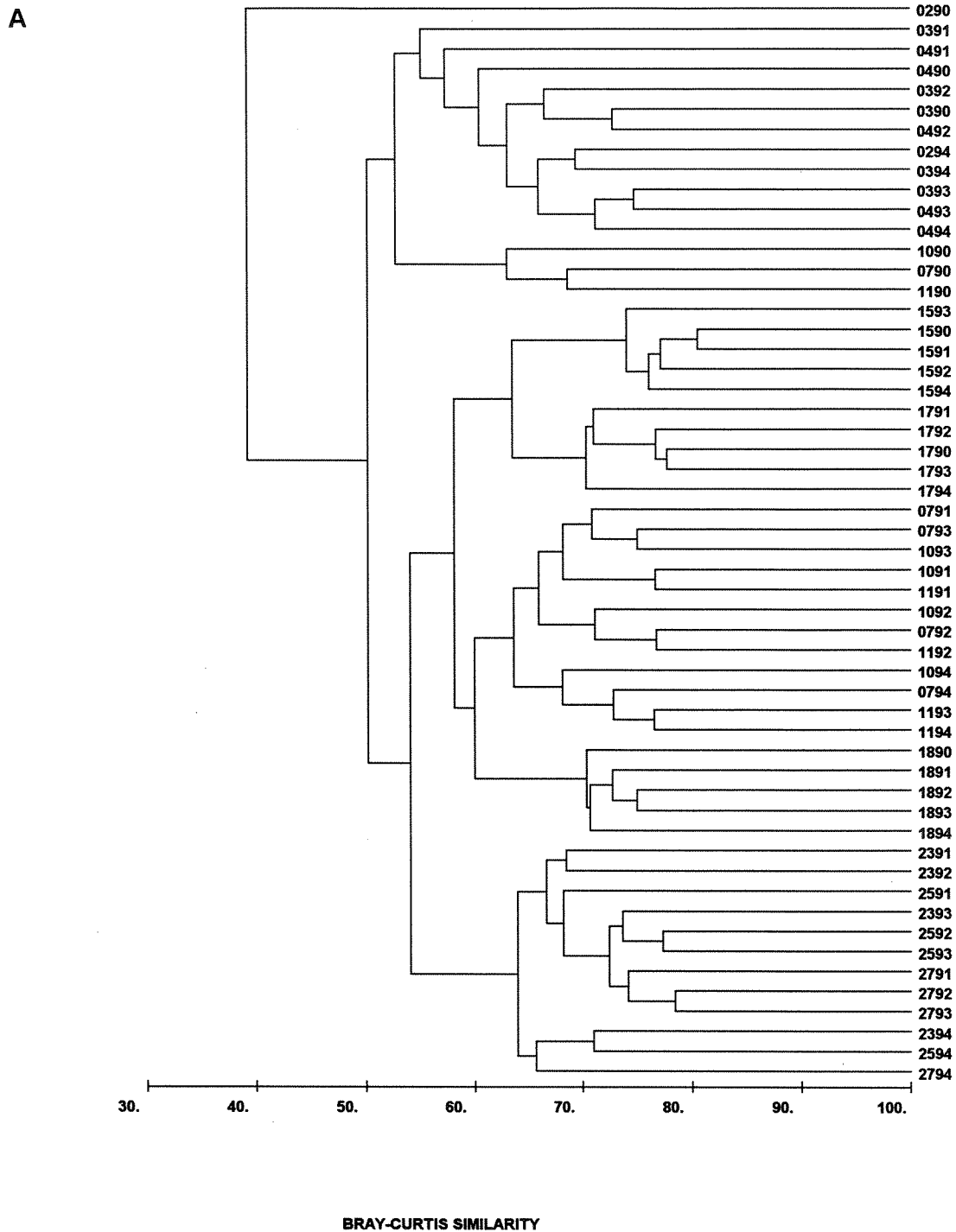
Område D Vestlandet (St. D23, D25 og D27): Dykketransekt - DYR



Figur 241. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for dyr. MDS stress = 0.15.

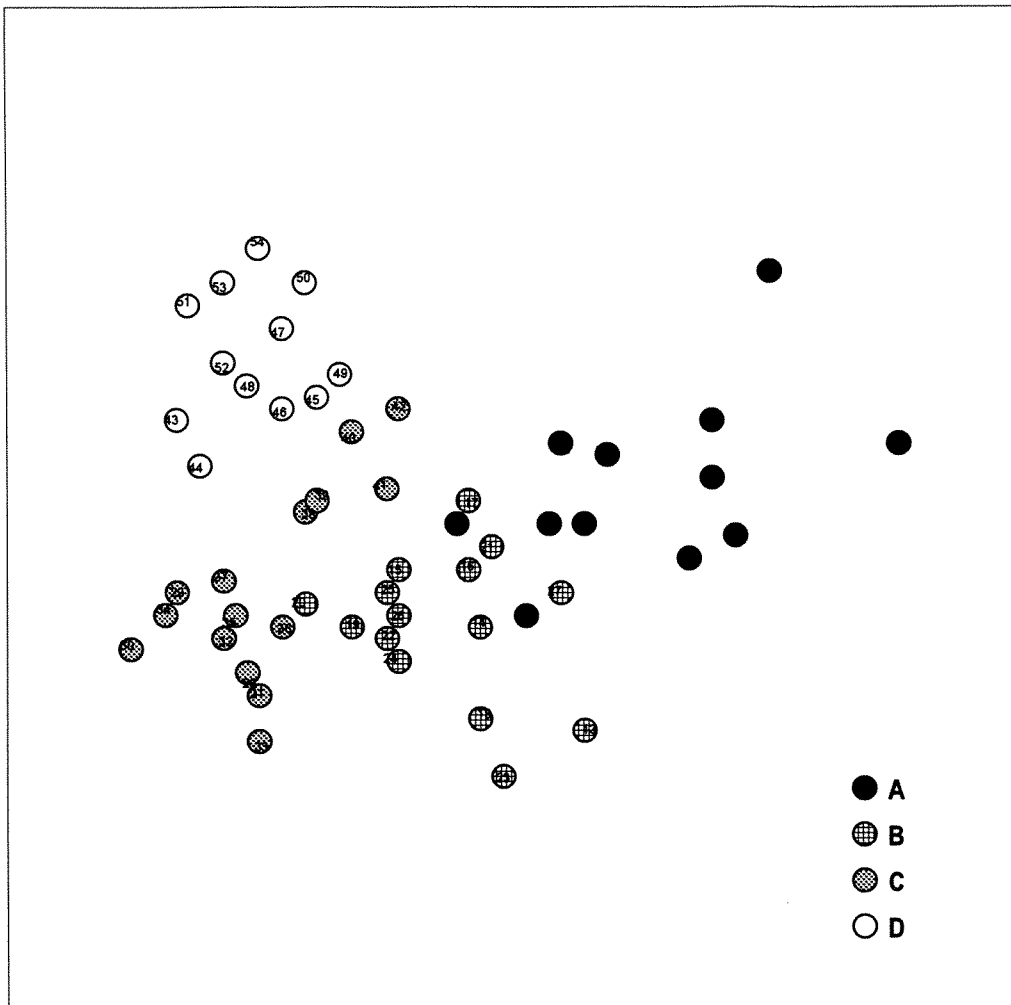
Tabell 80. Parvise tester (fra ANOSIM) mellom stasjoner og år samt viktigste arter som forårsaket forskjell (fra SIMPER) (se tab.77).

Stasjon						År									
A	B	p	Global R	np>R	p %	A	B	p	Global R	np>R	p %				
			0.463	6	0.1				0.299	126	2.5				
			1.spp	2.spp	3.spp	4.spp	5.spp		1.spp	2.spp	3.spp	4.spp	5.spp		
23	25	ns	POLMQ	ALCDI	PHLEQ	CLALE	PORIQ		90	91					
23	27	*	CLALE	FILIM	APLPU	PORIQ	PLUMQ		90	92					
25	27	*	APLPU	PLUMQ	BOUGQ	CLALE	CAMPQ		90	93					
									90	94					
								ns	91	92	CLALE	SAGAQ	CAMPQ	PLUMQ	MEMME
								ns	91	93	CLALE	SAGAQ	ASCVI	POLMQ	PORIQ
								ns	91	94	BALBU	TUBUQ	PHLEQ	APLPU	PORIQ
								ns	92	93	BRYEQ	APLPU	PLUMQ	ASCEQ	TUBUQ
								ns	92	94	BALBU	TUBUQ	CLALE	ASCIQ	SAGAQ
								ns	93	94	CLALE	BALBU	PHLEQ	SAGAQ	TUBUQ

Alle områder (A, B., C og D): Dykketransekt - Dyr

Figur 242. Dendrogram som viser gruppering av stasjoner/år fra samtlige transektundersøkelser av dyr.

B



Figur 243. Dendrogram (A) og MDS-plott (B) for dyr. MDS stress = 0.17.

Tabell 81. Parvis tester (fra ANOSIM) mellom stasjoner og år samt viktigste arter som forårsaket forskjell (fra SIMPER) (se tab.77).

Stasjon							År								
		Global R	np>R	p %					Global R	np>R	p %				
		0.721	0	<0.0					0.162	1	<0.0				
A	B	p	1.spp	2.spp	3.spp	4.spp	5.spp	A	B	p	1.spp	2.spp	3.spp	4.spp	5.spp
A	B	**	ASCIQ	URTFE	CAMPQ	MEMME	BRYFQ	90	91	ns	ASCIQ	BRYEQ	ASCEQ	CAMPQ	BRYFQ
A	C	**	ALCDI	MOTRQ	CAMPQ	ASTEQ	BRYFQ	90	92	*	ASCIQ	BRYFQ	BRYEQ	BOTRQ	ALCDI
A	D	**	BRYEQ	ASCEQ	ASTEQ	ALCDI	BOTRQ	90	93	*	BRYEQ	ASCIQ	CAMPQ	BRYFQ	ASCEQ
B	C	**	BOTRQ	ASCIQ	BRYFQ	ALCDI	MYTED	90	94	*	ASCIQ	BRYEQ	BRYFQ	BOTRQ	ASCEQ
B	D	**	BRYEQ	ASCEQ	ASCIQ	ECHES	ASTEQ	91	92	ns	BRYFQ	BRYEQ	CAMPQ	ALCDI	BOTRQ
C	D	**	BRYEQ	ASCEQ	CALLIQ	ECHES	BRYFQ	91	93	ns	BRYEQ	ASCEQ	ASCIQ	CAMPQ	ALCDI
								91	94	*	BRYEQ	ASCIQ	MYTED	ASCEQ	ASTEQ
								92	93	ns	BRYEQ	ASCIQ	CAMPQ	ALCDI	ASCEQ
								92	94	*	BRYEQ	ASCIQ	MYTED	ALCDI	ASTEQ
								93	94	ns	BRYEQ	ASCEQ	ASCIQ	ALCDI	ASTEQ

3.6.5. Forekomst av utvalgte dyr

Arter:

Brødsvamp - *Halichondria panacea*
 Dødningehånd - *Alcyonium digitatum*
 Trekantmark - *Pomatoceros triqueter*
 Blåskjell - *Mytilus edulis*
 Purpursnegl - *Nucella lapillus*
 Korstroll - *Asterias rubens*
 Sjøpung - *Corella parallelogramma*
 Sjøpung - *Ciona intestinalis*

Figur beskrivelse:

Kolonneoverskrifter

1. linje: Stasjons nr.

2. linje: År

Radoverskrift:

Dyp i meter

Forekomst:

| enkelte funn

| spredt

■ vanlig

■ dominerende

Brødsvamp - *Halichondria panacea*

St.	02	03	03	04	04	04	04	07	07	07	10	10	10	11	11	11	15	15	15	15	17	17	17	17	18	18	18	18	23	23	23	23	25	25	27	27	27	27		
År	94	92	93	94	90	91	92	93	94	91	92	93	94	90	91	92	93	94	90	91	92	93	94	90	91	92	93	94	90	92	93	94	90	91	92	90	91	92	94	
0																																								
1																																								
2																																								
3																																								
4																																								
5																																								
6																																								
7																																								
8																																								
9																																								
10																																								
11																																								
12																																								
13																																								
14																																								
15																																								
16																																								
17																																								
18																																								
19																																								
20																																								
21																																								
22																																								
23																																								
24																																								

Dødningshånd - *Alcyonium digitatum*

St.	02 02	03 03	03 03	03 03	04 04	04 04	04 04	04 04	07 07	07 07	07 07	07 07	10 10	10 10	10 10	11 11	11 11	11 11	11 11	15 15	15 15	17 17	17 17	18 18	18 18	18 18	18 18	23 23	23 23	25 25	25 25	25 25	25 25	27 27	27 27	27 27	
År	90 94	90 91	92 93	94	90 91	92 93	94	90 91	92 93	94	90 91	92 93	94	90 91	92 93	94	90 91	92 93	94	90 91	93	90 91	93	90 91	92 93	94	90 93	94	90 91	92 93	94	90 91	92 93	94			
2																																					
3																																					
4																																					
5																																					
6																																					
7																																					
8																																					
9																																					
10																																					
11																																					
12																																					
13																																					
14																																					
15																																					
16																																					
17																																					
18																																					
19																																					
20																																					
21																																					
22																																					
23																																					
24																																					

Purpurnegl - *Nucella lapillus*

St.	03	04	07	07	07	07	10	10	10	10	10	11	11	11	11	15	15	15	15	15	18	18	18	18	23	23	23	23	25	25	25	25	27	27	27	27	
År	93	91	90	92	93	94	90	91	92	93	94	90	91	92	93	90	91	92	93	94	90	91	92	93	90	91	93	94	91	92	93	94	90	91	92	93	94
-1																																					
0																																					
1																																					
2																																					
3																																					
4																																					
5																																					
16																																					

Korstroll - *Asterias rubens*

St.	02	02	03	03	03	03	04	04	04	04	04	07	07	07	07	10	10	10	10	10	11	11	11	11	15	15	15	15	17	17	17	17	18	18	18	18	23	23	23	23	25	25	25	25	27	27	27	27	
År	90	94	90	91	92	93	94	90	91	92	93	94	90	91	92	93	94	90	91	92	93	94	90	91	92	93	94	90	91	92	93	94	90	91	92	93	94	90	91	92	93	94	90	91	92	93	94		
-1																																																	
0																																																	
1																																																	
2																																																	
3																																																	
4																																																	
5																																																	
6																																																	
7																																																	
8																																																	
9																																																	
10																																																	
11																																																	
12																																																	
13																																																	
14																																																	
15																																																	
16																																																	
17																																																	
18																																																	
19																																																	
20																																																	
21																																																	
22																																																	
23																																																	
24																																																	

Sjøpung - *Ciona intestinalis*

St.	02	03	03	03	03	04	04	04	07	07	07	11	11	18	18	23	23	25	25	27	27	27		
År	94	90	91	92	93	94	90	93	94	90	93	94	90	91	93	94	93	94	91	93	91	92	94	
2																								
3			■																					
4			■																					
5			■																					
6			■																					
7			■																					
8			■																					
9			■																					
10			■																					
11			■																					
12			■																					
13			■																					
14			■																					
15			■																					
16			■																					
17			■																					
18			■																					
19			■																					
20			■																					
21																								
22																								
23																								

Sjøpung - *Corella parallelogramma*

St.	02	03	03	03	03	04	04	04	04	07	07	07	07	10	10	10	10	11	11	11	11	11	15	15	17	17	17	17	18	18	18	23	23	23	25	27	27	27			
År	94	90	91	92	93	94	90	91	92	93	94	90	92	93	94	91	92	93	94	90	91	92	93	94	93	94	90	92	93	94	92	93	94	92	93	94	93	91	92	93	
2																																									
3																																									
4																																									
5																																									
6																																									
7																																									
8																																									
9																																									
10																																									
11																																									
12																																									
13																																									
14																																									
15																																									
16																																									
17																																									
18																																									
19																																									
20																																									
21																																									
22																																									
23																																									
24																																									

3.6.6. Tareskog - grunnlagstabell

Tabell 82. Grunnlagstabell for figurer vist i tareskogkapitlet, (ref. Kap. 3.4.4 Hovedrapport) Tabellen viser gjennomsnittlig lengde og bredde med standardavvik for lamina, gjennomsnittlig lengde med standardavvik for stipes, gjennomsnittlig alder med standardavvik samt antall planter undersøkt.

St	Lamina:				Stipes:		Alder:		# plants
	Avg lengde	StDev lengde	Avg bredde	StDev bredde	Avg lengde	StDev lengde	Avg	StDev	
A1	107.1	27.0	42.3	15.0	12.8	4.7	3.5	0.7	19
A3	64.5	25.5	35.5	9.8	13.8	4.8	5.2	1.8	20
A4	36.8	8.5	31.1	8.3	11.7	3.6	3.4	0.5	14
B7	49.2	16.6	43.7	14.4	19.0	6.2	4.1	1.4	22
B10	42.9	15.9	36.8	19.7	25.5	8.8	4.0	1.5	53
B11	63.8	38.0	62.2	27.2	26.3	8.1	5.8	2.3	37
C15	39.6	22.9	31.8	23.2	41.6	31.6	5.8	2.8	39
C17	51.2	24.2	45.6	29.0	47.6	21.8	5.5	2.4	61
C18	46.6	19.5	42.4	20.8	44.1	24.3	5.8	2.1	41
D23	51.5	30.2	46.3	36.0	56.8	42.0	6.1	2.8	47
D25	63.4	24.9	49.3	29.6	52.2	26.3	5.0	1.8	47
D27	59.7	29.5	48.3	35.1	56.9	36.3	4.6	1.7	38

3.6.7. Strandsone

Tabell 83. Alge- og dyrearter registrert ved strandsoneundersøkelsene. Tabellen viser latinske navn med tilsvarende kode, gruppering av taxa ved samfunnsanalysene, kategori (C1): B-brunalge, G=grønnalge, R=rødalge, D=dyr, kategori (C2) K=koloniformer, S=solitære former samt kategori (C3) F=filterspiser, A=algeeter, R=rovdyr.

CODE	Latin_name	Group	C1	C2	C3
DIAKJ	diatome-kjede på fjell	DIAKJ			
ALAES	Alaria esculenta	ALAES	B		
ASCNO	Ascophyllum nodosum	ASCNO	B		
BRUNT	Brunt på fjell - mørkt	BRUNT	B		
CHOFI	Chorda filum	CHOFI	B		
CHOTO	Chorda tomentosa	CHOTO	B		
CHOFL	Chordaria flagelliformis	CHOFL	B		
DESAC	Desmarestia aculeata	DESAC	B		
DESVI	Desmarestia viridis	DESVI	B		
DICFO	Dictyosiphon foeniculaceus	DICFO	B		
ECTFA	Ectocarpus fasciculatus	ECTOZ	B		
ECTSI	Ectocarpus siliculosus	ECTOZ	B		
ECTOZ	Ectocarpus sp.	ECTOZ	B		
ELAFU	Elachista fucicola	ELAFU	B		
FUCDI	Fucus distichus	FUCDI	B		
FUCJU	Fucus juv.	FUCUS	B		
FUCSE	Fucus serratus	FUCSE	B		
FUCUZ	Fucus sp.	FUCUS	B		
FUCSP	Fucus spiralis	FUCUS	B		
FUCVE	Fucus vesiculosus	FUCUS	B		
GIFHI	Giffordia hincksiae	GIFHI	B		
HALSI	Halidrys siliquosa	HALSI	B		
HIMEL	Himantalia elongata	HIMEL	B		
LAMDI	Laminaria digitata	LAMIZ	B		
LAMHY	Laminaria hyperborea	LAMIZ	B		
LAMJU	Laminaria juv	LAMIZ	B		
LAMSA	Laminaria saccharina	LAMIZ	B		
LAMIZ	Laminaria sp.	LAMIZ	B		
PETFA	Petalonia fascia	PETFA	B		
PETMA	Petroderma maculiforme	PETMA	B		
PILLI	Pilayella littoralis	PILLI	B		
PSEEX	Pseudolithoderma extensum	PSEEX	B		
RALVE	Ralfsia verrucosa	RALVE	B		
SARMU	Sargassum muticum	SARMU	B		
SCYLO	Scytosiphon lomentaria	SCYLO	B		
SPOTO	Spongonema tomentosum	SPOTO	B		
BLIMI	Blidingia minima	BLIMI	G		
BRYHY	Bryopsis hypnoides	BRYHY	G		
CHAME	Chaetomorpha melagonium	CHAME	G		
CLAAL	Cladophora albida	CLADZ	G		
CLARU	Cladophora rupestris	CLARU	G		
CLASE	Cladophora sericea	CLADZ	G		
CLADZ	Cladophora sp.	CLADZ	G		
COLPE	Colpomenia peregrina	COLPE	G		

CODE	Latin_name	Group	C1	C2	C3
ENTIN	<i>Enteromorpha intestinalis</i>	ENTER	G		
ENTPR	<i>Enteromorpha prolifera</i>	ENTER	G		
ENTEZ	<i>Enteromorpha</i> sp.	ENTER	G		
ENTZZ	<i>Enteromorpha</i> spp.	ENTER	G		
MONGR	<i>Monostroma grevillei</i>	ULVLA	G		
PHATE	<i>Phaeophila tenuis</i>	PHATE	G		
PRAST	<i>Prasiola stipitata</i>	PRAST	G		
SPOAE	<i>Spongomorpha aeruginosa</i>	SPONP	G		
SPOAR	<i>Spongomorpha arcta</i>	SPONP	G		
SPOCE	<i>Spongomorpha centralis</i>	SPONA	G		
SPOPA	<i>Spongomorpha pallida</i>	SPONP	G		
SPONZ	<i>Spongomorpha</i> sp.	SPONP	G		
UL-UR	<i>Ulothrix/Urospora</i> sp.	UL-UR	G		
ULVLA	<i>Ulva lactuca</i>	ULVLA	G		
UROPE	<i>Urospora penicilliformis</i>	UL-UR	G		
AHNPL	<i>Ahnfeltia plicata</i>	AHNPL	R		
AUDAL	<i>Audouinella alariae</i>	AUDOZ	R		
AUDOZ	<i>Audouinella</i> sp.	AUDOZ	R		
BANAT	<i>Bangia atropurpurea</i>	BANAT	R		
TRAIN	<i>Bonnemaisonia hamifera</i> : sporp.	TRAIN	R		
CALAR	<i>Callithamnion arbuscula</i>	CALLZ	R		
CALLZ	<i>Callithamnion</i> sp.	CALLZ	R		
CERFR	<i>Ceramium fruticosum</i>	CERAM	R		
CERRU	<i>Ceramium rubrum</i>	CERAM	R		
CERSH	<i>Ceramium shuttleworthianum</i>	CERAM	R		
CERST	<i>Ceramium strictum</i>	CERAM	R		
CHOCR	<i>Chondrus crispus</i>	CHOCR	R		
COROF	<i>Corallina officinalis</i>	COROF	R		
CORAX	<i>Coralliniacea</i> indet.	CORAX	R		
CRUPE	<i>Cruoria pellita</i>	CRUPE	R		
CYSPU	<i>Cystoclonium purpureum</i>	CYSPU	R		
DELSA	<i>Delesseria sanguinea</i>	DELSA	R		
DUMCO	<i>Dumontia contorta</i>	DUMCO	R		
FURLU	<i>Furcellaria lumbricalis</i>	FURPO	R		
HILRU	<i>Hildenbrandia rubra</i>	HILRU	R		
LAUPI	<i>Laurencia pinnatifida</i>	LAUPI	R		
LITZH	<i>Lithothamnion</i> sp.	CORAX	R		
MASST	<i>Mastocarpus stellata</i>	MASST	R		
MEMAL	<i>Membranoptera alata</i>	MEMAL	R		
NEMHE	<i>Nemalion helminthoides</i>	NEMHE	R		
PALPA	<i>Palmaria palmata</i>	PALPA	R		
PHYRU	<i>Phycodrys rubens</i>	PHYRU	R		
PHYPS	<i>Phyllophora pseudoceranooides</i>	PHYLL	R		
PHYTR	<i>Phyllophora truncata</i>	PHYLL	R		
PHYLE	<i>Phymatolithon lenormandii</i>	CORAX	R		
PLUEL	<i>Plumaria elegans</i>	PLUEL	R		
POLRT	<i>Polyides rotundus</i>	FURPO	R		
POLBR	<i>Polysiphonia brodiaei</i>	POLYZ	R		
POLEL	<i>Polysiphonia elongata</i>	POLYZ	R		

CODE	Latin_name	Group	C1	C2	C3
POLNI	Polysiphonia nigrescens	POLYZ	R		
POLYZ	Polysiphonia sp.	POLYZ	R		
POLUR	Polysiphonia urceolata	POLYZ	R		
POLVI	Polysiphonia violacea	POLYZ	R		
PORLI	Porphyra linearis	PORLI	R		
PORUM	Porphyra umbilicalis	PORUM	R		
RHOPU	Rhodochorton purpureum	AUDOZ	R		
RHOCO	Rhodomela confervoides	RHOCO	R		
ALCHI	Alcyonidium hirsutum	ALCDZ	D	K	F
ALCDZ	Alcyonidium sp.	ALCDZ	D	K	F
BOTLE	Botrylloides leachi	BOTLE	D	K	F
BOTSC	Botryllus schlosseri	BOTSC	D	K	F
BRYXE	Bryozoa indet. skorp.	BRYXE	D	K	F
CAMPZ	Campanularia sp.	CAMPZ	D	K	F
CLASQ	Clava squamata	CLASQ	D	K	F
CRYP	Cryptosula pallasiana	CRYP	D	K	F
DIPRO	Diphasia rosacea	DIPRO	D	K	F
DIPLI	Diplosoma listerianum	DIPLI	D	K	F
DYNPU	Dynamena pumila	DYNPU	D	K	F
ELEPI	Electra pilosa	ELEPI	D	K	F
HALPA	Halichondria panicea	HALPA	D	K	F
LAOGC	Laomedea geniculata	LAOMZ	D	K	F
LAOMZ	Laomedea sp.	LAOMZ	D	K	F
LEUCM	Leucosolenia complicata	LEUCM	D	K	F
MEMME	Membranipora membranacea	MEMME	D	K	F
PORIX	Porifera indet.	PORIX	D	K	F
TUBLA	Tubularia larynx	TUBLA	D	K	F
UMBLI	Umbonella littoralis	BRYXE	D	K	F
IDOZZ	Idothea spp.	IDOZZ	D	S	A
LACVI	Lacuna vincta	PROSX	D	S	A
PATAS	Patella aspera	PATEZ	D	S	A
PATEZ	Patella sp.	PATEZ	D	S	A
PATVU	Patella vulgata	PATEZ	D	S	A
PATPE	Patina pellucida	PATPE	D	S	A
PROSX	Prosobranchia indet.	PROSX	D	S	A
ACTEQ	Actinia equina	ACTEQ	D	S	F
ACTIZ	Actinia sp.	ACTIX	D	S	F
ACTIX	Actiniaria indet.	ACTIX	D	S	F
BALBO	Balanus balanoides	BALAZ	D	S	F
BALCR	Balanus crenatus	BALAZ	D	S	F
HIAAR	Hiatella arctica	HIAAR	D	S	F
METSE	Metridium senile	METSE	D	S	F
MODMO	Modiolus modiolus	MODMO	D	S	F
MONPA	Monia patelliformis	MONPA	D	S	F
MYTED	Mytilus edulis	MYTED	D	S	F
POMTR	Pomatoceros triqueter	POMTR	D	S	F
PROSI	Protanthea simplex	PROSI	D	S	F
SAGAX	Sagartiidae indet.	SAGAX	D	S	F
SAGAZ	Sagartiogeton sp.	SAGAZ	D	S	F

CODE	Latin_name	Group	C1	C2	C3
SPIBO	Spirorbis borealis	SPIRZ	D	S	F
SPIRZ	Spirorbis sp.	SPIRZ	D	S	F
SPISP	Spirorbis spirillum	SPIRZ	D	S	F
URTFE	Urticina felina	URTFE	D	S	F
ASTRU	Asterias rubens	ASTRU	D	S	R
CANPA	Cancer pagurus	CANPA	D	S	R
CARMA	Carcinus maenas	CARMA	D	S	R
HENSA	Henricia sanguinolenta	HENSA	D	S	R
ISOPX	Isopoda indet.	ISOPX	D	S	R
LITLI	Littorina littorea	LITZ	D	S	R
LITOB	Littorina obtusata	LITOB	D	S	R
LITSA	Littorina saxatilis	LITZ	D	S	R
NUCLA	Nucella lapillus	NUCLA	D	S	R
NUCEE	Nucella lapillus: eggmasse	NUCEE	D	S	R
EGGMA	Invertebrate egg mass	EGGMA	D	?	?
EGGRI	Invertebrate egg mass: ring	EGGRI	D	?	?

Tabell 84. Forekomst av alger og dyr registrert under strandsoneundersøkelsene. 1= enkeltfunn, 2= spredt forekomst, 3= vanlig, 4= dominerende. Kolonnene viser stasjon/år.

Gruppe	01	01	01	03	03	03	04	04	04	04	07	07	07	07	10	10	10	10	11	11	11	11
	91	92	93	91	93	94	91	92	93	94	91	92	93	94	91	92	93	94	91	92	93	94
ACTEQ																						
ACTIX				2			2				2	2							1	2		
AHNPL	3	2	3	2	2		2	2	1	2	3	2			2				2	1	2	2
ALAES																						
ALCDZ	2	2	2																			
ASCNO	1	2	2																			
ASTRU	1	2		3			3				2	1	2	2			1		2		2	2
AUDOZ		1											2									3
BALAZ	2	2	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	4	3	3		4	4	3
BANAT		2		3	4	4	2	3	4	4				4	2		2	4			4	4
BLIMI													2									
BOTLE																				1		
BOTSC																						
BRUNT								2			3											
BRYHY												2										
BRYXE												2								1		
CALLZ																						
CAMPZ																						
CANPA																						
CERAM	3	4	3	3			4	4			4	4	4	2	4	3	3		4	3	4	
CHAME											2	2				2				2		1
CHOCR	3	3	3	2	2	2	2	2			2	2	2		2	2	3	2	2	2	2	3
CHOFI		2																				
CHOFL	1				2	2		3			2	2		2	3	2	2	3	2	2		
CHOTO				4	2	3	4			2	2	4	3	4	3	3	3			4		2
CLADZ															2				3	2	2	2
CLARU	3	3	3	2	1		2	2	1			2	2			1				2	2	

Gruppe	01 91	01 92	01 93	03 91	03 93	03 94	04 91	04 92	04 93	04 94	07 91	07 92	07 93	07 94	10 91	10 92	10 93	10 94	11 91	11 92	11 93	11 94	
COLPE																		2					
CORAX	3	3	2		2		4	2	3		4	4	3	4	3	3	1		3	4	2	2	
COROF							2				3	3	2		2	4		3	3	3	2		
CRYPA													2										
CYSPU		2									3				2						3		
DELSA												1											
DESAC								2								4	3				3		
DESVI											2									2			
DIAKJ		4																					
DICFO							2																2
DIPLI																							
DIPRO																							
DUMCO									2	1	2		2	2	3		2	4	4	3	2		
DYNPU	3	3	3																			2	
ECTOZ	2	3	2		3												2		3	3	2	2	
EGGMA																							2
ELAFU	3	3	3													2					2	2	
ELEPI		2	2					2				2	2			1			1	2	2		
ENTER		3	2	2		2		2	2	2	2	2	2	2		2					2		2
FUCDI																							
FUCSE	4	4	4		1											2	1	2	2	3	2	2	
FUCUS	4	4	4																		2		
FURPO		3	2																				
GIFHI																							
HALPA												2	1				1					2	1
HALSI								3	3			2	3			1	2	3	1	1			
HENSA																							
HILRU	2	3	4		3	3		2	2	2	3	4	4	3		2	3	3	3	2	3	2	
HIMEL																							
HIAAR																							
IDOZZ																							1
ISOPX					1																		
LAMIZ	2	3	3					2	2						2	2	2	3	4	4	4	2	
LAOMZ	2			2			1				2	2	2	2			2	2	1	2	2		
LAUPI																2		3			2		
LEUCM																						2	
LITOB					1																		
LITZ	2	3	2		2	2	2		3	3		1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
MASST																							2
MEMAL	1	2	2																				
MEMME	2	2						2				2									2	2	
METSE		2						2				1			1								
MODMO																							
MONPA												1											
MYTED	3	2	3	3	4	4	3	3	4	4	2	2	4	4	3	3	3	2	2	3	4	4	
NEMHE																							
NUCEE							1				1												
NUCLA					2		2						2	2	2	2	2	2	2			2	2
PALPA																							

Gruppe	01 91	01 92	01 93	03 91	03 93	03 94	04 91	04 92	04 93	04 94	07 91	07 92	07 93	07 94	10 91	10 92	10 93	10 94	11 91	11 92	11 93	11 94	
PATEZ																							
PATPE																1					1	1	
PETDE																							
PETFA	2			2	1		2			2	2					2							
PETMA																							
PHATE																							
PHYLL	3	2	3																				
PILLI			3																				
PLUEL	1	2																					
POLYZ	2	3	2	4	2	2	2	2	3	2	3	3	4		2	4	3	3	3	3	3	4	3
POMTR		1									2	2	2										
PORIX																							
PORLI																							
PORUM		2	3	3	3	4		4	4	4	2	2	2	2	4	3	3	1	2	2	2		
PRAST																							
PROSI							2																
PROSX																							2
PSEEX																							
RALVE	3																						
RHOCO							3	2			2	2			2	1			2	3	3		2
SAGAX													1										1
SARMU																				2			
SCYLO						3					3			1		2	3	3					3
SPIRZ		3																					
SPONA				2			4								3					4			
SPONP	2	3	2	3	2	2		3	2	2	4	2	3	3		3	3	3			2	4	4
SPOTO																							
TRAIN		2																					
TUBLA											1	2	1									2	
UL-UR		2		3	3	4		2	3	4				4	2		1	4				2	4
ULVLA		2					3	2			3	2			3	2	2	2	2	2	3	3	2
URTFE								1															1
VERRU		1						2								2					1		

Gruppe	15 91	15 92	15 93	17 91	17 92	17 93	18 91	18 92	18 93	18 94	23 91	23 92	23 93	23 94	25 92	25 93	25 94	27 92	27 93	
ACTEQ												2		2		2				
ACTIX							2												2	
AHNPL	2		2	3	3	3	2	3	3			2	2	3					2	
ALAES	4	4	4				4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	2	2	2	
ALCDZ				1	2				2											
ASCNO																				
ASTRU				2	1				2	2		2	1					2	2	
AUDOZ	3	3	3	2			3	2	2		3	2		2	1				1	
BALAZ	2	3	3	2		2	2		3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
BANAT	3		4	2	2	2	3	3	3	4			2	4		2	4			
BLIMI																				
BOTLE																				

Gruppe	15 91	15 92	15 93	17 91	17 92	17 93	18 91	18 92	18 93	18 94	23 91	23 92	23 93	23 94	25 92	25 93	25 94	27 92	27 93	
BOTSC												1								
BRUNT																				
BRYHY																				
BRYXE												2			1				1	
CALLZ			1			3		1	2	3		2		3	3	2	3	3		
CAMPZ						2		2												
CANPA	1		1			2	1	1			1		1						1	
CERAM		3	4	4	3		3	4	4	3		3	1		2	3	2	2	3	
CHAME				3								2							1	2
CHOCR	3	3	2	2	3	2	3	3	4		2	3	3	3	2			2	3	2
CHOFI																				
CHOFI																				
CHOTO						2														
CLADZ	2	1	1			2														
CLARU			2	4	3	3								1	2				2	2
COLPE																				
CORAX	4	4	3	4	4	4	4	4	4		4	4	4		4	4	3	4	4	
COROF	2	2	3			2	4	2	3	3	3	3	2		2	3			3	2
CRYPA									2											
CYSPU															2					
DELSA																				
DESAC																				
DESVI																				
DIAKJ																				
DICFO			1																	
DIPLI																			1	
DIPRO															1					
DUMCO			2			1														
DYNPU			2	3	2				2				2							
ECTOZ	3	2		3		2		2		2			2	1	3				2	
EGGMA																				
ELAFU						2									2	2	2	2	2	
ELEPI				2	3	2		2	3			2	3			3			2	
ENTER		2	2	3	3	3		2			1	2			2	2			2	
FUCDI															2					
FUCSE		1			2	2									2	2	2	2	2	
FUCUS					2	2				1					2	2	2	2		
FURPO						2														
GIFHI										2										
HALPA		2	1			2			2	2		1				2	1		2	
HALSI			1																	
HENSA											1									
HILRU	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	2	2		2	1			2	3
HIMEL	2	2	1								2	2	2		3	3	3			
HIAAR																				2
IDOZZ																				1
ISOPX																				
LAMIZ	2	3	4	4	4	4	2	4	3	4	4	4	3		4	4	4	4	4	4
LAOMZ	3			2			2	3	3		2	3	2		2	2			3	

Gruppe	15 91	15 92	15 93	17 91	17 92	17 93	18 91	18 92	18 93	18 94	23 91	23 92	23 93	23 94	25 92	25 93	25 94	27 92	27 93
LAUPI																			
LEUCM																			
LITOB																			
LITZ	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3
MASST	4		4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	2	3	4
MEMAL																			
MEMME		2			2				3				2			2			2
METSE		2			2	2			3	2	2		2	2		2	3	2	2
MODMO										1					1				2
MONPA																			
MYTED	4	3	4	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	4	3	4
NEMHE												2							
NUCEE																			2
NUCLA	3	2	3			2	3			3	2	2	2	2	2	3	2	2	3
PALPA	2			3	1	2		2	1		3	2	2		2	2	2	3	2
PATEZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2
PATPE	1	2	2			2											3	1	
PETDE											2								
PETFA			3			2			2	2				1			1	2	
PETMA															2			2	2
PHATE																		3	
PHYLL						1													
PILLI																			
PLUJEL																			
POLYZ	2	3		4	2	3	2	1	2		3	2	4	3	3	3	3	3	3
POMTR																			
PORIX																	2		2
PORLI										4				1	3		1	3	
PORUM	4	4	4	3	2	3	3	3	4	4	2	2	3	3	3	3		3	2
PRAST				2															
PROSI				3															
PROSX																			
PSEEX														2	2		2	2	2
RALVE				2															
RHOCO				3															
SAGAX		1				2					2						2		2
SARMU																			
SCYLO	2		1											1	1	2	2	2	2
SPIRZ	1																		
SPONA											2								2
SPONP	2	3	3	2		2			2					3	3	3	3	3	3
SPOTO																2	2		2
TRAIN											2								
TUBLA					2			2					1	2					
UL-UR	2		2	2		2	2	2	3	4				2	3		1	2	
ULVLA	3		1	3	2	2				3				1	2				
URTFE					1			1							2				

3.6.8. Grunnlagsdata til Ruteanalyser

Tabell 85. Forekomst av taxa. Ruteundersøkelse. Område A (Forklaring se tabell i kap. 3.6.2).

Latin_name	#	Code	01 90	01 91	01 92	01 93	03 90	03 92	03 93	04 90	04 91	04 92	04 93
Bonnemaisonia hamifera: sporp.	101	TRAIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Callophyllis cristata	101	CALCR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceramium rubrum	101	CERRU	1,21	1,38	0,24	0,24	0,47	3,73	2,09	1,79	1,56	1,14	1,63
Chondrus crispus	101	CHOCR	1,25	0,75	0,97	0,39	0	0	0	0,1	0	0,2	0,49
Corallina officinalis	101	COROF	0,46	1,02	0,56	0,54	0,43	1,15	1,81	1,26	1,12	2,36	1,61
Corallinacea indet.	101	CORAX	3,55	0,97	3	2,95	0,89	0,54	1,25	1,95	2,17	1,23	1,89
Cruoria pellita	101	CRUPE	0,45	0,85	0,71	0,74	0	0	0	0,92	0,38	0,7	0,51
Cystoclonium purpureum	101	CYSPU	1,17	0,64	0,63	0,28	0	0	0	0	0	0	0
Delesseria sanguinea	101	DELSA	0	1,07	0,14	0,49	0	0	0	0,4	0	0,39	0,6
Dilsea carnosa	101	DILCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Furcellaria lumbricalis	101	FURLU	0,56	0,45	0,1	0,17	0	0	0	0,54	0	0,34	0,93
Hildenbrandia rubra	101	HILRU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,77
Odonthalia dentata	101	ODODE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Palmaria palmata	101	PALPA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phycodrys rubens	101	PHYRU	0,87	0,77	0,58	0,24	0	0	0	0	0	0	0
Phyllophora pseudoceranoides	101	PHYPS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phyllophora truncata	101	PHYTR	1,35	0,85	0,81	1,44	0	0	0	0	0	0	0
Polyides rotundus	101	POLRT	0	0,55	0,1	0,34	0	0	0	0,2	0,14	0,14	0,52
Polysiphonia elongata	101	POLEL	0	0,32	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polysiphonia urceolata	101	POLUR	0	0,43	0,34	0,59	0	0	0	0	0	0	0
Pterosiphonia parasitica	101	PTEPA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ptilota plumosa	101	PTIPL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhodomela confervoides	101	RHOCO	0	0	0	0	0	0,24	0,67	0	0	0	0
Alaria esculenta	201	ALAES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brunt på fjell - mørkt	201	BRUNT	0	0	0	0	0	0	1,83	1,01	0	1,15	1,71
Chorda tomentosa	201	CHOTO	0	0	0	0	0,1	1,57	1,24	0,24	0,89	0,61	0,47
Cutleria multifida Aglazoniastadia	201	CUTAG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desmarestia aculeata	201	DESAC	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1,31	0
Desmarestia viridis	201	DESVI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dictyosiphon foeniculaceus	201	DICFO	0	0	0	0	0	0	0	0	0,62	0,2	0,2
Ectocarpus sp.	201	ECTOZ	0	0	0	0	1,1	0	0	0	0	0	0
Fucus vesiculosus	201	FUCVE	0,99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Halidrys siliquosa	201	HALSI	0	0	0,32	0,46	0	0	0	0,71	1,06	0,78	0,69
Laminaria digitata	201	LAMDI	0,86	0,72	0,68	0	0	0	0	0	0	0	0
Laminaria hyperborea	201	LAMHY	0	0	1,34	1,8	0	0	0	0	0	1,09	0
Laminaria juv	201	LAMJU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,43	0,76
Laminaria saccharina	201	LAMSA	2,03	1,47	1,31	0	0	0	0	0	0	0,93	1,39
Ralfsia verrucosa	201	RALVE	0	0	0	0	0,72	0	0	0	0	0	0
Saccorizza polyschides	201	SACPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sphacelaria radicans	201	SPHAC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetomorpha melagonium	260	CHAME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spongomorpha aeruginosa	260	SPOAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,94
Ulva lactuca	260	ULVLA	0	0,79	0,2	0,24	0	0	0	0	0	0	0
Halichondria panicea	340	HALPA	0,43	0,64	0,68	0,82	0	0	0	0	0	0	0
Sycon ciliatum	340	SYCCI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laomedea geniculata	356	LAOGC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pomatoceros triqueter	426	POMTR	0,25	0,42	0,09	0,09	0	0	0	0,16	0,88	0,3	0,3
Spirorbis sp.	426	SPIRZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mytilus edulis	489	MYTED	0	0	0	0	3,56	0	1,21	0,64	0,35	0,09	0,7
Amphipoda indet.	579	AMPHX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bryozoa indet. busk.	713	BRYXB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crisia eburnea	715	CRIEB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celleporella hyalina	717	CELHY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cryptosula pallasiana	717	CRYPA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbonella littoralis	717	UMBLI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Callopora lineata	719	CALLI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Electra pilosa	719	ELEPI	0,34	0,83	0,93	1,01	0	0	0	0	0	0	0
Membranipora membranacea	719	MEMME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scrupocellaria reptans	719	SCCRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scrupocellaria sp.	719	SCCLZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Asterias rubens	725	ASTRU	0	0	0	0	2,33	0,34	0,71	0,87	0,8	0,34	0,26
Asciacea indet.	775	ASCIX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Botryllus schlosseri	775	BOTSC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabell 86. Forekomst av taxa. Ruteundersøkelse. Område B

Latin_name	#	Code	07 90	07 92	07 93	10 90	10 91	10 92	10 93	11 90	11 92	11 93
Bonnemaisonia hamifera: sporp.	101	TRAIN	0,65	0,4	0,38	0	0	0	0	0,57	0,83	0,46
Callophyllis cristata	101	CALCR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceramium rubrum	101	CERRU	0	0	0	0,74	0,2	0	0,3	0	0	0
Chondrus crispus	101	CHOCR	0,99	0,95	1,07	0,71	0,61	0,88	0,17	0,49	0,92	0,53
Corallina officinalis	101	COROF	0,55	0,49	0,28	1,41	2,36	0,81	0,14	0,1	0,72	0,39
Corallinacea indet.	101	CORAX	1,53	1,45	1,13	1,04	0,87	1,24	0,24	3,58	2,76	3,29
Cruoria pellita	101	CRUPE	1,04	0,74	0	0	0	0	0	0,95	0,78	0,61
Cystoclonium purpureum	101	CYSPU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Delesseria sanguinea	101	DELSA	0,23	0,24	0,65	0,4	1,04	0,23	0,43	0,2	1	0,24
Dilsea carnosa	101	DILCA	0	0,39	0,23	0,24	0,48	0,37	0	0,47	0,65	0,14
Furcellaria lumbricalis	101	FURLU	0,46	0	0,38	0	0	0	0	0	0	0
Hildenbrandia rubra	101	HILRU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odonothalia dentata	101	ODODE	0,23	0,24	0,41	0	0	0	0	0	0	0
Palmaria palmata	101	PALPA	0	0	0	0	0	0	0	0	0,37	0,39
Phycodrys rubens	101	PHYRU	0,5	0,6	0,24	0	0	0	0	0,56	0,46	0,38
Phyllophora pseudoceranoides	101	PHYPS	0	0,59	0,79	0	0	0,67	0	0	0,72	0,3
Phyllophora truncata	101	PHYTR	0,32	0,14	0,53	0,72	0,1	0,14	0	0	0	0
Polyides rotundus	101	POLRT	0	0	0,59	0	0	0	0	0	0	0
Polysiphonia elongata	101	POLEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polysiphonia urceolata	101	POLUR	0,33	0,54	0,39	0	0	0	0	0	0	0
Pterosiphonia parasittica	101	PTEPA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ptilota plumosa	101	PTIPL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhodomela confervoides	101	RHOCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alaria esculenta	201	ALAES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brunt på fjell - mørkt	201	BRUNT	1,17	2,09	2,26	1,97	1,47	2,73	0,42	0,56	1,13	0,61
Chorda tomentosa	201	CHOTO	0	0	0	1,21	0,1	0	1,02	0	0	0
Cutleria multifida Aglazoniastadia	201	CUTAG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desmarestia aculeata	201	DESAC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desmarestia viridis	201	DESVI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dictyosiphon foeniculaceus	201	DICFO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ectocarpus sp.	201	ECTOZ	0	0,39	0	0,83	0,1	0	0	0,1	0	0,58
Fucus vesiculosus	201	FUCVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Halidrys siliquosa	201	HALSI	0,32	0	0	0	0,2	0	0,39	0	0	0
Laminaria digitata	201	LAMD1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laminaria hyperborea	201	LAMHY	1,1	0,97	0	0	2,15	3,79	3	0,89	2,88	5
Laminaria juv	201	LAMJU	0	0,52	0	1,02	0	0	0,71	0,23	0,44	0,24
Laminaria saccharina	201	LAMSA	2,29	0,67	1,93	0	2,58	0,93	0	0	0,46	0
Ralfsia verrucosa	201	RALVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saccorizza polyschides	201	SACPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sphacelaria radicans	201	SPHAC	0	0	0	0	0	0	0	0	0,49	0
Chaetomorpha melagonium	260	CHAME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spongomorpha aeruginosa	260	SPOAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulva lactuca	260	ULVLA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Halichondria panicea	340	HALPA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sycon ciliatum	340	SYCCI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laomedea geniculata	356	LAOGC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pomatoceros triqueter	426	POMTR	0	0	0	0,09	0,51	0,23	0,03	0	0	0
Spirorbis sp.	426	SPIRZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0,54	0,23
Mytilus edulis	489	MYTED	1,48	0,03	0,26	1,13	0,09	0,13	4,52	0	0	0
Amphipoda indet.	579	AMPHX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bryozoa indet. busk.	713	BRYXB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crisia eburnea	715	CRIEB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celleporella hyalina	717	CELHY	0	0	0	0	0,98	0,21	0,1	0	0	0
Cryptosula pallasiana	717	CRYPA	0	0	0	0	0,59	0,29	0	0	0	0
Umbonella littoralis	717	UMBLI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Callopora lineata	719	CALLI	0	0	0	0	0	0,68	0,03	0	0	0
Electra pilosa	719	ELEPI	0,27	0,59	0,48	0,3	0,3	0,64	0,16	0	0	0
Membranipora membranacea	719	MEMME	0,42	0,35	0,06	0	0	0	0	0	0	0
Scrupocellaria reptans	719	SCCRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scrupocellaria sp.	719	SCCLZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Asterias rubens	725	ASTRU	0,55	0,1	0,26	1,06	0	0	0	0	0	0
Asciacea indet.	775	ASCIX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Botryllus schlosseri	775	BOTSC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabell 87. Forekomst av taxa. Ruteundersøkelse. Område C

Latin_name	#	Code	15 90	15 91	15 92	15 93	17 90	17 92	17 93	18 90	18 91	18 92	18 93
Bonnemaïsonia hamifera: sporp.	101	TRAIN	0,87	0,52	0,49	0,38	1,07	0,89	0,57	0	0	0	0
Callophyllis cristata	101	CALCR	0,81	0,69	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceramium rubrum	101	CERRU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chondrus crispus	101	CHOCR	0,46	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0
Corallina officinalis	101	COROF	0	0	0	0	0,2	0,2	0,39	0,52	0,83	0,34	0
Coralliniacea indet.	101	CORAX	3,08	2,84	2,94	2,15	2,31	1,53	1,75	2,26	2,05	2,36	0,44
Cruoria pellita	101	CRUPE	0,69	0,83	1,3	0,27	1,02	0,63	0,61	0,52	0,67	0,65	0,1
Cystoclonium purpureum	101	CYSPU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Delesseria sanguinea	101	DELSA	1,33	1,31	1,24	0,4	0,24	0,24	0,67	1,07	0,97	1,12	0,92
Dilsea carnosia	101	DILCA	0	0	0	0	0	0,41	0	0	0,1	0	0,25
Furcellaria lumbricalis	101	FURLU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hildenbrandia rubra	101	HILRU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odonthalia dentata	101	ODODE	0	0	0	0	0	0,58	0,14	0	0	0	0
Palmaria palmata	101	PALPA	0,1	0,1	0,66	0,5	0	0	0	0	0,1	0,4	0,95
Phycodryus rubens	101	PHYRU	0,92	0,57	0,99	0,79	0,61	0,99	1,48	0,33	0,37	0,77	0,57
Phyllophora pseudoceranoides	101	PHYPS	0	0,2	0,51	0	0	0	0	0	0	0	0
Phyllophora truncata	101	PHYTR	0,85	0,86	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polyides rotundus	101	POLRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polysiphonia elongata	101	POLEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polysiphonia urceolata	101	POLUR	0,84	0,57	0,91	1,3	0,62	0,34	0,56	0,38	0,34	1,11	0,67
Pterosiphonia parasitica	101	PTEPA	0,29	0	0,44	0	0	0,32	0,1	0	0	0,85	0
Ptilota plumosa	101	PTIPL	0,38	0,69	0,56	0,28	0	0	0	0	0	0	0
Rhodomela confervoides	101	RHOCO	0	0	0	0	0	0,55	0,32	0	0	0	0
Alaria esculenta	201	ALAES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brunt på fjell - mørkt	201	BRUNT	0	0	0	0	0,43	0,23	1,15	2,54	1,18	0,65	0
Chorda tomentosa	201	CHOTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cutleria multifida Aglazoniastadia	201	CUTAG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desmarestia aculeata	201	DESAC	0	0	0	0	0	0,67	0	0	0	0	0
Desmarestia viridis	201	DESVI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dictyosiphon foeniculaceus	201	DICFO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ectocarpus sp.	201	ECTOZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fucus vesiculosus	201	FUCVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Halidrys siliquosa	201	HALSI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laminaria digitata	201	LAMDI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laminaria hyperborea	201	LAMHY	2,41	5	6	4	2,61	2	5	5	4,71	3,5	4
Laminaria juv	201	LAMJU	0	0	0	0	1,32	1,08	0,14	0	0	1,04	0,24
Laminaria saccharina	201	LAMSA	0	0	0	0	0,25	1,79	0	0	0	0	0
Ralfsia verrucosa	201	RALVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saccorizza polyschides	201	SACPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sphacelaria radicans	201	SPHAC	0	0	0	0	0,56	0,7	0,43	0	0	0	0
Chaetomorpha melagonium	260	CHAME	0,47	0,46	0,69	0,38	0	0	0	0,34	0,38	0,77	0,34
Spongomorpha aeruginosa	260	SPOAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulva lactuca	260	ULVLA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Halichondria panicea	340	HALPA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sycon ciliatum	340	SYCCI	0	0	0	0	0,06	0,42	0,13	0	0	0	0
Laomedea geniculata	356	LAOGC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pomatoceros triqueteter	426	POMTR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spirorbis sp.	426	SPIRZ	0	0	0	0	0	0,52	0,09	0	0	0	0
Mytilus edulis	489	MYTED	0,16	1,57	0,06	4,71	0	0	0	0,09	0,81	0,48	4,31
Amphipoda indet.	579	AMPHX	0	0	0,72	0	0	0	0	0	0	0	0
Bryozoa indet. busk.	713	BRYXB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crisia eburnea	715	CRIEB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celleporella hyalina	717	CELHY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cryptosula pallasiana	717	CRYPA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbonella littoralis	717	UMBLI	0	0	0	0	0	0	0	0	0,83	0,09	0
Callopora lineata	719	CALLI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Electra pilosa	719	ELEPI	0,31	0,49	0,63	0,21	0	0	0	0	0	0	0
Membranipora membranacea	719	MEMME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scrupocellaria reptans	719	SCCRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scrupocellaria sp.	719	SCCLZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Asterias rubens	725	ASTRU	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,6	0,47	0,26
Ascidacea indet.	775	ASCIX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Botryllus schlosseri	775	BOTSC	0	0	0	0	0	0	0	0,96	0	0,92	0

Tabell 88. Forekomst av taxa. Ruteundersøkelse. Område D

Latin_name	#	Code	23 90	23 91	23 92	23 93	25 90	25 91	25 92	25 93	27 90	27 92	27 93
Bonnemaisonia hamifera: sporp.	101	TRAIN	0,94	0,38	1,89	0,3	2,26	0,47	1,79	0,34	1,05	0,47	1,31
Callophyllis cristata	101	CALCR	0	0	0	0	0,34	0,67	0,37	0,37	0	0	0
Ceramium rubrum	101	CERRU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chondrus crispus	101	CHOCR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corallina officinalis	101	COROF	0	0	0	0	2,73	2,56	3,61	2,68	0	0	0
Corallinacea indet.	101	CORAX	2,36	3,24	2,26	2,03	1,47	0,57	0,87	0,6	1,41	1,24	2,66
Cruoria pellita	101	CRUPE	0,38	0,8	0,91	0,1	0	0	0	0	1,67	1,49	1,74
Cystoclonium purpureum	101	CYSPU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Delesseria sanguinea	101	DELSA	1,25	0,82	1,01	0,34	0,33	0,7	0,17	0,48	0	0	0
Dilsea carnosa	101	DILCA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Furcellaria lumbricalis	101	FURLU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hildenbrandia rubra	101	HILRU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odonthalia dentata	101	ODODE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Palmaria palmata	101	PALPA	0	0,32	0,43	0,1	0	0	0	0	0	0	0
Phycodrys rubens	101	PHYRU	0,9	0,65	1,38	0,52	0	0	0	0	0	0	0
Phyllophora pseudoceranoides	101	PHYPS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phyllophora truncata	101	PHYTR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polyides rotundus	101	POLRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polysiphonia elongata	101	POLEL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polysiphonia urceolata	101	POLUR	0,3	1,12	0,47	1,48	0	0	0	0	0	0	0
Pterosphonia parasittica	101	PTEPA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ptilota plumosa	101	PTIPL	0	0,14	0,84	0	0	0	0	0	0	0	0
Rhodomela confervoides	101	RHOCO	0	1,08	0	0,53	0	0	0	0	0	0	0
Alaria esculenta	201	ALAES	0,1	0,23	0	1,15	0,14	0,75	0	0,32	0	0	0
Brunt på fjell - mørkt	201	BRUNT	0,57	0	0,69	1,73	0,84	0,44	0,65	0,42	0,27	0,43	0,23
Chorda tomentosa	201	CHOTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cutleria multifida Aglazoniastadia	201	CUTAG	0,35	0,24	0,81	0	0	0	0	0	0,61	2,03	0,76
Desmarestia aculeata	201	DESAC	0,1	0,1	0	4,71	0,32	0	0	0	0	0	0
Desmarestia viridis	201	DESVI	0	0,5	0,25	0,69	0	0,45	0,4	0	0	0	0
Dictyosiphon foeniculaceus	201	DICFO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ectocarpus sp.	201	ECTOZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fucus vesiculosus	201	FUCVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Halidrys siliquosa	201	HALSI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laminaria digitata	201	LAMDI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laminaria hyperborea	201	LAMHY	4	6	6	0	3	5,8	2,67	3,5	2	0	3,1
Laminaria juv	201	LAMJU	1,89	0	1,21	1,39	0,54	0	1,17	1,2	0,85	3,3	1
Laminaria saccharina	201	LAMSA	0	0	0	0	0	0	0	0	0,46	0	0
Ralfsia verrucosa	201	RALVE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saccorizza polyschides	201	SACPO	0	0	0	0	0	0	0	0,52	0	1,43	0
Sphacelaria radicans	201	SPHAC	0	0,54	0,59	0,6	0	0	0	0	0	0,34	0,76
Chaetomorpha melagonium	260	CHAME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spongomorpha aeruginosa	260	SPOAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulva lactuca	260	ULVLA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Halichondria panicea	340	HALPA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sycon ciliatum	340	SYCCI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laomedea geniculata	356	LAOGC	0	0	0	0	0	0	0	0	0,09	0,69	0,38
Pomatoceros triqueter	426	POMTR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sporobis sp.	426	SPIRZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mytilus edulis	489	MYTED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amphipoda indet.	579	AMPHX	0	0	0	0	0	0	0	0	0,29	0	0
Bryozoa indet. busk.	713	BRYXB	0	0	0	0	0	0	0	1,29	0	0	0
Crisia eburnea	715	CRIEB	0,24	0,03	1,13	0,06	0	0	0	0	0	0	0
Celleporella hyalina	717	CELHY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cryptosula pallasiana	717	CRYPA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbonella littoralis	717	UMBLI	0	0	0	0	0	0,99	0,27	0,06	0	0	0
Callopora lineata	719	CALLI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Electra pilosa	719	ELEPI	0,48	0,38	0,59	0,23	0	0	0	0	0	0	0
Membranipora membranacea	719	MEMME	0	0	0	0	0	0	0	0	0,09	0,59	0,3
Scrupocellaria reptans	719	SCCRT	0	0	0	0	0,71	0	0,42	0,09	0	0,52	0,32
Scrupocellaria sp.	719	SCCLZ	0,93	0,42	0	0	0,1	0,87	0	0,55	0	0	0
Asterias rubens	725	ASTRU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ascidacea indet.	775	ASCIX	0	0	0	0	0	0,86	0	1,14	0,3	0	0
Botryllus schlosseri	775	BOTSC	0	0	0	0	0,16	0,61	0,03	0,1	0	0	0

4. Litteratur

- Aksnes D., Ulvestad L., Kåre B., Baliño, Beatriz M., Berntsen, J., Egge, J.K. & E. Svendsen. 1995. Ecological modelling in coastal waters: Towards predictive physical-chemical-biological simulation models. *Ophelia* 41:3-36.
- Aure J., Dahl E., Green N. W., Magnusson J., Moy F., Pedersen., Rygg B. & M. Walday. 1993. Langtidsovervåkning av trofiutviklingen i kystvannet langs Sør-Norge. Årsrapport 1992. Statlig program for forurensningsovervåkning 528/93.TA-972/1993. NIVA-rapport 2924. 99 s.
- Aure J., Dahl E., Hovind H. & J. Magnusson. 1991. Langtidsovervåkning av trofiutviklingen i kystvannet langs Sør-Norge. Hydrografi/hydrokjemii. Årsrapport 1990. Statlig program for forurensningsovervåkning 454/91. NIVA-rapport 2633. 93 s.
- Aure J., Dahl E., Johnsen T. & J. Magnusson. 1995. Langtidsovervåkning av trofiutviklingen i kystvannet langs Sør-Norge. Hydrografi /Hydrokjemii/ Planteplankton. Årsrapport 1994 perioden 1.1.93 - 1.6.94 Statlig program for forurensningsovervåkning 598/95. TA-1179/1995. NIVA-rapport 3200. 63 s.
- Båmstedt U. 1986. In Corner and O'Hara (eds). The biological chemistry of copepods. Clarendon Press.
- Birks H.J.B. & H.A. Austin 1992. An annotated bibliography of canonical correspondence analysis and related constrained ordination methods 1986-1991. Botanisk Institutt, Univ. i Bergen. 29 s.
- Buhl-Mortensen L. & T. Høisæter 1993. Mollusc fauna along an offshore-fjord gradient. Mar. Ecol. Prog. Ser. 97: 209-224.
- Dahl E., Torstensen E. & S. Tveite. 1983. Fiskeribiologiske undersøkelser i Langesundsområdet, 1974-1978. Flødevigen rapportserie, nr. 1, 1983, 1-78.
- Dahl E. & K. Tangen. 1993. 25 years experience with *Gyrodinium aureolum* in Norwegian waters. S.15-21 in SMAYDA T.J. & SHIMIZU Y. red. *Toxic Phytoplankton Blooms in the Sea*. Elsevier, New York.
- de Jong E.A. 1994. Fosfor- og nitrogenbegrensning av planteplanktonveksten i kystvannet i Skagerrak. Cand. scient. oppgave, Univ. i Oslo, avd. Marin Botanikk, 68 s.
- Duarte C.M. 1992. Nutrient concentration of aquatic plants: Patterns across species. *Limnol. Oceanogr.*, 37(4): 882-889.
- Fagerbakke K.M, Heldal M. & S. Nordland. 1996. Aquatic Microbial Ecol. in press.
- Fieler R., M.J. Greenacre & T.H. Pearson 1994. Evaluation and development of statistical methods. A report to Phillips Petroleum Company Norway. Akvaplan-niva rapport nr. 92.347.01.03. Tromsø. 71 s.
- Granéli E., Paasche E. & S.Y. Maestrini. 1993. Three years after the *Chrysochromulina polylepis* bloom in Scandinavian waters in 1988: Some conclusions of research and monitoring, pp 23-32. In: *Toxic phytoplankton blooms in the sea*. (Eds: Smayda T.J. & Shimizu Y.). Elsevier Science Publ., Amsterdam.

- Greenacre, M.J. 1993. Correspondence analysis in practice. Academic Press, London. 195 s.
- Hanisak M. D. 1983. The nitrogen relationship of marine macroalgae. In: *Nitrogen in the marine environment* (Eds: Carpenter E J, Capone D. G.) Academic Press 699-730.
- Holtan G., Berge D., Holtan H. & T. Hopen. 1994. Paris Convention. Annual report on direct and riverine inputs to Norwegian coastal waters during the year 1993. A. Principles, results and discussions. B: Data report. NIVA-report no 3162. 138 p.
- Jongman R.H.G., C.J.F. ter Braak & O.F.R. van Tongeren 1987. Data analysis in community and landscape ecology. Pudoc Wageningen. 299 s.
- Kørner D. & G. Weichart. 1991. Nutrients in the Greman Bight, concentrations and trends. ICES, Variability Symp. Mariehamn, 5-7 June 1991.
- Lobban C. S., Harrison P. J. 1994. Seaweed ecology and physiology. Cambridge University Press. 366 pp.
- Lyngby J. E. 1990. Monitoring of nutrient availability and limitation using the marine macroalgae *Ceramium rubrum* (Huds.) C. Ag. *Aquatic Bot.* 38: 153-161.
- Niell F. X. 1976. C:N ratio in some marine macrophytes and its possible ecological significance. *Bot. Mar.* 14. 347-50.
- Paasche E. & S.R. Erga. 1988. Phosphorus and nitrogen limitation of phytoplankton in the inner Oslofjord (Norway). *Sarsia* 73, 229-243.
- Pocklington R. 1976. Terrigenous organic matter in surface sediments from the Gulf of St. Lawrence, J. Fish. Res. Bd. Can., 33:93:97.
- Rygg B. & I. Thélin. 1993. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Virkninger av organiske stoffer. SFT-veiledning nr. 93:05, 16 s.
- Rygg B. 1995. Langtidsovervåking av miljøkvaliteten i kystområdene av Norge. Bløtbunn. Datarapport 1994. Statlig program for forurensningsovervåking 616/95. Ta-nr 1237/1995. NIVA-rapport 3301. 59 s.
- Sakshaug E. & S. Myklestad. 1973. Studies on the phytoplankton ecology of the Trondheimsfjord. III. Dynamics of phytoplankton blooms in relation to environmental factors, bioassay experiments and parameters for the physiological state of populations. *J.exp.mar.Biol.Ecol.*, 11:157-188.
- Sjötun K. 1995. Adaptive aspects of growth and reproduction in two North Atlantic *Laminaria* species. Thesis UiB 37s. Inkluderer i tillegg 5 artikler.
- Smilauer P. 1992. CanoDraw. User guide version 3.0. Environmental Change Research Centre, University College. London. U.K.
- Svendsen E., Eriksrød G. & M. Skogen. 1995. Kvantifisering av langtransporterte vannmasser fra Tyskebukta, Østersjøen og Nordsjøen til ytre Oslofjord. Havforskningsinstituttet. Rapport nr. 15/1995. 69 s.

- ter Braak C.J.F. 1986. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology* 67: 1167-1179.
- ter Braak C.J.F. 1988. Canoco - a Fortran program for canonical community ordination. Ministerie van Landbouw en Visserij, Groep Landbouwwiskunde, Wageningen, Nederland.
- ter Braak C.J.F. 1990. Update notes. CANOCO version 3.1. Agricultural Mathematics Group, Wageningen, Nederland. 35 s.
- Thomsen H.A. 1992. Plankton i de indre danske farvande. Havforskning fra Miljøstyrelsen, nr. 11, 1992, 331 s.