

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

0-111/70

RESIPIENTUNDERSØKELSE AV

NEDRE SKIENSELVA, FRIERFJORDEN OG  
TILLIGGENDE FJORDOMRÅDER

Fremdriftsrapport for de biologiske  
undersøkelsene mars 1974 - mai 1976

Brekke, 12. september 1977

Saksbehandler: cand real Jarle Molvær

Rapporten forfattet av:

Cand real Tor Bokn  
Cand real Lars Kirkerud  
Cand real Knut Kvalvågnæs  
Cand real Brage Rygg

Instituttetsjef Kjell Baalsrud

## FORORD

Oppdragsgiver for denne undersøkelsen er Fylkesmannen i Telemark ved Tilsynsutvalget for resipientundersøkelser i Skiensvassdraget og Skiensvassdragets fjordområder.

Undersøkelsen av fjordområdene og nedre del av Skienselva begynte i mars 1974 og ble avsluttet i februar 1977. De siste biologiske registreringer og innsamlinger av biologiske prøver til miljøgiftanalyser ble foretatt i november 1976. Foreliggende rapport er en fremdriftsrapport som presenterer resultater til og med mai 1976. For miljøgifter i fisk er også senere data inkludert.

De kjemiske analysene ble utført ved Sentralinstitutt for industriell forskning (SI), hvor en rekke personer takkes for utførte analyser og inspirerende samarbeid.

Registreringen av fastsittende alger har vært et samarbeid med cand.real Gunnar Holt, Universitetet i Bergen. For mer informasjon om de algologiske forhold i Grenlandsfjordene vises til Holts hovedfagsarbeid (Holt 1976).

Herr John Evensen, Heistad, takkes for verdifull hjelp som dykkerassistent og for utleie av båt. En takk rettes også til de lokalpersoner som har skaffet fisk til miljøgiftanalyser.

Forfattere av rapportens forskjellige deler er:

Algesamfunn og metaller i alger: cand.real. Tor Bokn

Metaller i dyr: cand.real. Lars Kirkerud

Dykkerundersøkelser av hardbunnsfauna: cand.real. Knut Kvalvågnes

Bløtbunnsfauna og organiske miljøgifter: cand.real. Brage Rygg.

I et begrenset antall rapporteksemplarer er fig. 2-7 gjengitt i farger.

*INNHOLDSFORTEGNELSE*

	Side:
<i>FORORD</i>	2
<i>INNHOLDSFORTEGNELSE</i>	3
<i>TABELLFORTEGNELSE</i>	5
<i>FIGURFORTEGNELSE</i>	8
<i>SAMMENDRAG</i>	9 - 14
1. <i>BESKRIVELSE AV ORGANISMESAMFUNNENE</i>	14
1.1 <i>FASTSITTENDE ALGER</i>	14
1.1.1 <u>Innledning</u>	14
1.1.2 <u>Materiale og metoder</u>	15
1.1.3 <u>Resultater</u>	16
1.1.4 <u>Diskusjon</u>	18
1.2 <i>HARDBUNNSFAUNA</i>	36
1.2.1 <u>Innledning</u>	36
1.2.2 <u>Stasjonsbeskrivelser og resultater</u>	37
1.3 <i>BLØTBUNNSFAUNA</i>	74
1.3.1 <u>Innsamlingsoversikt</u>	74
1.3.2 <u>Resultater</u>	75
1.3.3 <u>Diskusjon</u>	77
2. <i>MILJØGIFTER I BIOLOGISK MATERIALE</i>	138
2.1 <i>METALLER</i>	138
2.1.1 <u>Metaller i fastsittende alger</u>	138
2.1.1.1 <u>Innledning</u>	138
2.1.1.2 <u>Materiale og metoder</u>	141
2.1.1.3 <u>Analyseresultater og diskusjon</u>	141

## INNHALDSFORTEGNELSE forts.

	Side:
2.1.2 <u>Metaller i dyr</u>	159
2.1.2.1 <u>Innledning</u>	159
2.1.2.2 <u>Materiale og metoder</u>	159
2.1.2.3 <u>Resultater</u>	160
2.1.2.4 <u>Diskusjon</u>	174
2.2 ORGANISKE MILJØGIFTER	180
2.2.1 <u>Innledning</u>	180
2.2.2 <u>Resultater</u>	180
2.2.3 <u>Giftighet av PCB</u>	183
2.2.4 <u>Giftighet av HCB og OCS</u>	185
3. REFERANSER	219



## TABELLFORTEGNELSE

Nr		Side
1	Registrerte arter av rød-, brun- og grønnalger	25
2	Innsamlingsoversikt for bløtbunnsfauna	74
3	Oversikt for innsamlingen med Petersengrabb	75
4	Antall levende individer av de forskjellige arter, og antall tomme rør eller skall av børstemark, muslinger og snegler funnet i de enkelte grabbprøvene (0.1 m <sup>2</sup> )	79
5	Gjennomsnittlig antall levende individer pr 0,1 m <sup>2</sup> på de enkelte grabbstasjoner	126
6	Antall levende arter på de enkelte stasjoner og totalt	130
7	Stasjonenes parrvise likhet m h t artssammensetningen	131
8	Bunnfauna fra 100 - 105 m dyp i søndre Langesundsfjorden, inn-samlet med Beyerslede 4. juli 1975	132
9	Forholdet mellom metallkonsentrasjonene i <i>Cladophora</i> og <i>Fucus vesiculosus</i> på henholdsvis st A9 og st A11 ( <i>Cladophora/Fucus</i> ).	145
10	Konsentrasjonsfaktorer for metaller i <i>Cladophora cf. flexuosa</i> (C) og <i>Fucus vesiculosus</i> (F), (ppb tørket tang/ppb metallinnhold i ufiltrerte sjøvannsprøver)	148
11	Metallinnhold i <i>Fucus vesiculosus</i> (blæretang), (mg/kg tørrvekt)	151
12	Metallinnhold i <i>Cladophora cf. flexuosa</i> (grønndusk), (mg/kg tørrvekt)	153
13	Metallkonsentrasjoner i fastsittende alger (mg/kg tørrvekt) fra forskjellige fjorder og estuarer	155
14	Analysedata for metaller i hvirvelløse dyr, µg/g tørrvekt	161
15	Analysedata for metaller i fisk, µg/g	163
16	Kadmium (Cd) i dyreorganismer fra Frierfjorden og tilliggende fjordområder (µg/g), snitt	166
17	Kopper (Cu) i dyreorganismer fra Frierfjorden og tilliggende fjordområder (µg/g), snitt	167
18	Nikkel (Ni) i dyreorganismer fra Frierfjorden og tilliggende fjordområder (µg/g tørrvekt), snitt	168
19	Sink (Zn) i dyreorganismer fra Frierfjorden og tilliggende fjordområder (µg/g tørrvekt), snitt	169
20	Bly (Pb) i dyreorganismer fra Frierfjorden og tilliggende fjordområder (µg/g tørrvekt), snitt	170

Nr	Side
21 Mangan (Mn) i dyreorganismer fra Frierfjorden og tilliggende fjordområder ( $\mu\text{g/g}$ tørrvekt), snitt	171
22 Kvikksølv (Hg) i dyreorganismer fra Frierfjorden og tilliggende fjordområder ( $\mu\text{g/g}$ tørrvekt), snitt	172
23 Kvikksølvinnhold i blåskjell fra andre områder, snitt eller variasjonsbredde	176
24 Kvikksølv i torsk fra andre områder, snitt	178
25 Orienterende analyser av metylkvikksølv ( $\mu\text{g/g}$ våtvekt) i fisk fra Frierfjorden, tatt 22 september - 1 oktober 1976	179
26 Halogenerte organiske forbindelser i blåskjell (minus skall) fra Grenlandsfjordene	187
27 Halogenerte organiske forbindelser i krabber fra Grenlandsfjordene	189
28 Halogenerte organiske forbindelser i sjøpung ( <i>Ascididae</i> ) fra Grenlandsfjordene	191
29 Halogenerte organiske forbindelser i bentiske alger og fytoplankton fra Grenlandsfjordene	192
30 Halogenerte organiske forbindelser i diverse biologisk materiale fra Grenlandsfjordene	193
31 Halogenerte organiske forbindelser i fisk fra Frierfjorden (ppm våtvekt)	194
32 Halogenerte organiske forbindelser i fisk fra Frierfjorden (ppm på oljebasis)	198
33 Halogenerte organiske forbindelser i fisk fra Eidangerfjorden (ppm våtvekt)	202
34 Halogenerte organiske forbindelser i fisk fra Eidangerfjorden (ppm på oljebasis)	204
35 Halogenerte organiske forbindelser i fisk fra Grenlandsområdets ytre fjordområder, Sandefjord og Oslofjord (ppm våtvekt)	206
36 Halogenerte organiske forbindelser i fisk fra Grenlandsområdets ytre fjordområder, Sandefjord og Oslofjord (ppm på oljebasis)	209
37 Gjennomsnitt og variasjonsområde for konsentrasjoner (ppm våtvekt) av HCB, OCS og PCB i filét og lever fra torsk i 1975 og 76. (Data fra Norsk Hydro, 1977, er inkludert.) N = antall prøver	212
38 Konsentrasjoner av PCB (gjennomsnitt og variasjonsområde) i ekstraherbart fett av torsk fra Grenlandsfjordene og Østersjøen	213

Nr		Side
39	Gjennomsnitt og variasjonsområde for konsentrasjonene av HCB i blåskjell (ppm tørrvekt)	214
40	Fenolkomponenter i biologiske prøver fra Grenlandsfjordene og Drøbak	215
41	Høyeste tillatte nivåer av heksaklorbenzen i forskjellige matvarer (ppm våtvekt)	216
42	Virkning av HCB på noen vekstparametre hos <i>Tetrahymena pyriformis</i> .	216

## FIGURFORTEGNELSE

Nr		Side
1	Område for resipientundersøkelse av Skiensvassdragets fjord- områder	29
2	Stasjon A4, Geitrøya. Underområde I. 10. juli 1974	30
3	Tare ( <i>Laminaria</i> spp) på 5 - 6 m dyp utenfor Fugløy. Underom- råde I. Mai 1971	30
4	Vanlig brun tang ( <i>fucacéer</i> ) på st A3, Helgerofjorden. Under- område II. 18 september 1974	31
5	Nedslammet sukkertare ( <i>Laminaria saccharina</i> ) som den kan finnes i underområde III	31
6	Grønnalgevegetasjonen på st A19 i Frierfjorden. Underområde IV. 12 juli 1974	32
7	Grønnalgevegetasjon ( <i>Cladophora cf. flexuosa</i> ) på st A15 i Frier- fjorden. Underområde IV. 6 august 1975	32
8	Utbredelsen av rød-, brun- og grønnalger i Grenlandsfjordene, basert på resultater fra dykkerstasjonene	33
9	Stasjonenes innbyrdes likhet m h t de fastsittende algers arts- sammensetning	34
10	Benthosalgenes gjennomsnittlige dybdegrense og gjennomsnittlig siktedyb i 1974/75	35
11	Vertikalutbredelse for fauna i 1974	45
12	Vertikalutbredelse for fauna i 1975	54
13	Vertikalutbredelse for fauna i 1976	65
14	Bløtbunnsfaunastasjoner i Frierfjorden og Langesundsfjorden	135
15	Oksygen (ml/l) 12 - 14.3.1974	135
16	Oksygen (ml/l) 23 - 24.4.1974	137
17	Kvikksølvinnhold i <i>Fucus vesiculosus</i> (a) og <i>Cladophora cf. flexuosa</i> (b)	158
18	Heksaklorbenzen i blåskjell fra Brevik	217
19	Virkning av heksaklorbenzen på noen vekstparametre hos <i>Chlorella</i> <i>pyrenoidosa</i>	218

*SAMMENDRAG*

## FASTSITTENDE ALGER

Den fastsittende algevegetasjonen i Grenlandsfjordene viste gradvis endring fra ytre områder og inn i fjordene. Dette er en følge av endringer i såvel naturlige forhold som forurensningsgrad.

Frierfjorden skiller seg imidlertid ut fra de øvrige fjorder.

Den lave saltholdigheten i spranlaget er en barriere for de fleste marine benthosalgers etableringsmulighet. Høye konsentrasjoner av nærings-salter i vannet har gitt opphav til uvanlig mye grønnalgevegetasjon i strandkanten. Denne gjødslingen har også satt sitt preg på algesamfunnene utenfor Frierfjorden, dog i liten grad i de mest bølgeeksponerte områdene.

Høyt partikkelinnhold i Frierfjorden tilført fra såvel ellevann som kloakkvann og industriutslipp, reduserer tilgjengelig lys for algene under spranlaget, og har således forhindret en algeetablering i de saltere vannlag i fjorden. Det høye partikkelinnholdet har også preget vannmassene utenfor Frierfjorden, og har således influert på algenes vertikalutbredelse.

Noen direkte gifteffekter på benthosalgene har en ikke kunnet påvise i Grenlandsfjordene. En mulig unntakelse fra dette kan være forholdene i Gunnekleivfjorden, hvor en ikke har kunnet observere noen fastsittende makroskopiske alger.

## HARDBUNNSFAUNA

Faunaen på de undersøkte stasjonene gjenspeilet stort sett de naturlige miljøforholdene på stedene. På Balsøya (st. A17) ble det registrert forureningsvirkninger i form av hydrogensulfidholdig miljø under 25 m i 1974 og 1975, og under 35 m i 1976. For øvrig kunne forekomst eller mangel av de forskjellige arter på stasjonene forklares ut fra bl.a. økt nærings-tilgang og sedimentering av partikler, brakkvannspåvirkning, substrattypen eller eksponering for strøm og bølger. På de ytre stasjonene (A1 i Åbyfjorden og A4 i Dypingen) var faunaen ikke påvirket av brakkvann. Etter hvert som man nærmet seg Frierfjorden og Skienselvas utløp ble brakkvannspåvirkningen tydeligere. I midtre og indre områder var faunaen preget av stor næringstilgang, antakelig som følge av overgjødningen av Frierfjorden. Virkninger av miljøgifter kunne ikke påvises, men kan være maskert av andre forhold som påvirker faunaen. Vesentlige forandringer i faunasammensetningen i løpet av de tre undersøkelsesårene viste seg ikke.

## BLØTBUNNSFAUNA

Artsantallet på stasjonene innerst i Frierfjorden var lite. Stasjonene på fjordens østside hadde en noe rikere fauna enn stasjonene på fjordens nord- og vestside. I nærheten av Herøya, der bunnen besto av utslippsmasse, var to børstemarkarter det eneste liv som ble funnet. Overgangen fra artsfattig til artsrik fauna var svært markert fra indre til ytre Frierfjord. På alle stasjonene i indre fjord fantes påfallende mange tomme skall av en rekke forskjellige arter av muslinger og snegler som det ikke ble funnet levende eksemplarer av på stedet. Dette tyder på at det tidligere har vært levelige vilkår for mange flere arter.

Materialet fra bunnfaunainnsamlingen i Langesundsfjorden med bunnslede hadde et dominerende innslag av krepsdyr, som tyder på et sunt organismesamfunn og gode miljøbetingelser for et variert dyreliv. Innenfor Brevikterskelen ble det ikke funnet benthiske krepsdyr, verken i grabb- eller sledeprøvene.

Periodevis oksygenmangel fra ca. 20 m dyp og nedover er en dominerende årsak til den reduserte bløtbunnsfaunaen i indre Frierfjord. Det er kjent at

hydrogensulfidholdig miljø utelukker praktisk talt alt makroskopisk liv. Det må derfor antas at størstedelen av Frierfjordens bunnareal innenfor Jonsholmen - Kongkleiv, med unntak for visse spesialiserte mikrober, i lange perioder er uten liv.

## METALLER

Metallanalyser av tangprøver har bekreftet at vannmassene i Grenlandsfjordene inneholder moderate til noe høye nivåer av tungmetaller, og resultatene tyder på at det er vann fra Frierfjorden som er opphav til de høyere verdiene for enkelte metaller i fjordene utenfor.

Mangan har vist høye nivåer i planter og hvirvelløse dyr fra hele undersøkelsesområdet. I Frierfjorden var gjennomsnittsbeklastningen ca. 10-15x høyere enn normale verdier, avhengig av hvilke bakgrunnsnivåer en bruker for *Cladophora* (grønndusk). Går en ut fra høyeste anslag for normalverdier, var det i områdene nær Frierfjorden (Brevik, Risøya) gjennomsnittskonsentrasjoner på omkring 15 x normalnivået. Tilsvarende for de mer perifere områder var ca. 5 x normalinnholdet. Manganinnholdet i sjøpung var svært høyt sammenliknet med verdier fra f.eks. Los Angeles. Analyser har også vist unormalt høye Mn-konsentrasjoner i overflatevannet (NIVA 25.11.76) og bunnsedimentene (NIVA 19.5.76) fra området. Sammenliknet med beregnet daglig inntak gjennom føden i USA var manganinnholdet i taskekrabbe, blåskjell og fisk fra Frierfjorden ikke høyt.

Jern, nikkel og kadmium viste ingen nivåer over normalverdier. Et lite forbehold må tas for jerns vedkommende i Frierfjorden. Dette er også i samsvar med vannanalysene (NIVA 25.11.76).

Krom og kopper i alger fra Frierfjorden viste konsentrasjoner i overkant av antatte bakgrunnsverdier. Ellers var nivåene i alger og dyr normale.

Sink og bly viste noe høyere nivåer i alger og hvirvelløse dyr fra Frierfjorden-Breviksområdet enn de antatte bakgrunnsverdier. I fjordene utenfor var det kun sink i alger som viste tilnærmet de samme forhøyede konsentrasjoner som inne i Frierfjorden. Bly i alger lå her innenfor det normale intervall, mens bly i blåskjell synes noe høyere enn normalt for lite påvirkede områder. Innholdet av sink og bly i fisk fra hele undersøkelsesområdet var normalt.

Kvikksølvkonsentrasjonene i fastsittende alger fra fjordene utenfor Breviks- og Frierfjorden lå nær de høyest antatte bakgrunnsnivåer. Stasjonene i Breviks- og Frierfjorden viste en moderat påvirkning, dog noe i overkant av anslått

normalnivå. Gjennomsnittsinholdet i alger fra Frierfjorden ble funnet å være 1-3 x normalnivå, unntatt lokaliteten på Herøya (st. A16), se fig. 17. Nær kanalen som kommer fra Gunnekleivfjorden ble det funnet kvikksølvkonsentrasjoner på 8-40 x bakgrunnsnivåene. Gjennomsnittsverdien for 5 prøver var 4,46 ppm, hvilket tilsvarer ca. 18 x normalkonsentrasjonen. Således utmerker prøvene fra stasjon A16 seg med et høyt kvikksølvinnhold i forhold til de øvrige stasjoner, hvilket viser den lokale påvirkning. Fig. 17 illustrerer med stor tydelighet forskjellen mellom st. A16 og resten av undersøkelsesområdet, og sannsynliggjør at hovedkilden for kvikksølv finnes i umiddelbar nærhet av Herøya. Resultatene av metallanalyser i fastsittende alger har således bekreftet tidligere data fra metallanalyser i vann og sedimenter fra Frierfjordområdet (NIVA 19.5.76 og 25.11.76).

Blåskjell viste høyere akkumulering av kvikksølv i Eidangerfjorden enn i de utenforliggende områder, og sjøpung fra Frierfjorden hadde tydelig høyere kvikksølvinnhold enn prøver fra de ytre fjordområder. Når en ser resultatene for blåskjell, krabbe, sjøpung og fisk i sammenheng, indikerer de en viss påvirkning av overflatevannet i Eidangerfjorden og det intermediære vannlag i Frierfjorden. De forskjellige fiskearter fra Frierfjorden viste omtrent samme kvikksølvinnhold. Prøvene fra Frierfjorden hadde signifikant høyere kvikksølvinnhold enn prøvene fra de øvrige fjordområder, og lå høsten 1976 nærmere resultatene fra betydelig forurensede områder enn verdiene fra lite forurensningspåvirkete områder.

Den helse- og fiskerimessige vurderingen av disse resultater tilligger helse-, veterinær- og fiskerimyndighetene. Her skal bare nevnes at kvikksølvinnholdet i fisk fra Frierfjorden i undersøkelsesperioden (sept. 1975 - nov. 1976) gjennomsnittlig lå lavere enn grensen på 1 µg/g våtvekt som har vært anvendt i Sverige, men var litt høyere enn grensen på 0,5 µg/g våtvekt som anvendes i Vest-Tyskland, Canada og USA (jfr. Gerlach 1976). Utenfor Frierfjorden var gjennomsnittsinholdet i fisk klart lavere enn 0,5 µg/g våtvekt.



## ORGANISKE MILJØGIFTER

Av de klororganiske forbindelsene som ble identifisert i prøvene opptrådte som regel heksaklorbenzen (HCB) i størst mengde, men i fisk (spesielt torsk) fantes ofte konsentrasjoner av oktaklorstyren (OCS) som var flere ganger høyere enn HCB-konsentrasjonene. Konsentrasjonene av polyklorerte bifenyler (PCB) i torsk fra Frierfjorden var 1.5-2.5 ganger høyere enn i torsk fra Østersjøen. Både klorerte benzener, styrener og bifenyler hadde markert høyere nivåer i Frierfjorden enn i Eidangerfjorden og ytre fjordområder. En betydelig del av fiskeprøvene fra Grenlandsfjordene i 1975 hadde konsentrasjoner av HCB som overskred de høyeste tillatte grenser i matvarer i land som har spesielle bestemmelser for dette stoffet (tabell 41). Grenseverdier for HCB-innhold i sjøprodukter eksisterer ikke. De her nevnte grenser gjelder rester av HCB som skyldes bruken som plantevernmiddel. Giftigheten av OCS er foreløpig ukjent og følgelig også den toksikologiske betydningen av de høye konsentrasjonene av dette stoffet i Frierfjordfisken.

Den endelige vurdering av forhold som angår helsemessige forhold og ressursutnyttelse må gjøres av forvaltningsmyndighetene.

Etter reduksjonen i utslippene av klorerte hydrokarboner fra og med juli 1975 er det registrert en nedgang i HCB-konsentrasjonene i blåskjell, taskekrabbe og torsk. Konsentrasjonene av oktaklorstyren i torsk tatt fram til desember 1976 synes også å ha avtatt.

## 1. BESKRIVELSE AV ORGANISMESAMFUNNENE

Hvilke arter som forekommer i et område, og deres mengde, gjenspeiler på en integrerende måte den biologiske påvirkningen fra miljøfaktorene på stedet. Organismesamfunnenes artssammensetning kan derfor brukes til å påvise og beskrive forurensningseffekter.

### 1.1 FASTSITTENDE ALGER

#### 1.1.1 Innledning

For å kunne vurdere vannkvaliteten i en fjord, vil det foruten kjemiske analyser være nødvendig å registrere hvilke organismesamfunn som finnes i fjordsystemet.

Sammensetningen av organismesamfunnene i et område er opprinnelig bestemt av naturlige miljøfaktorer. Endringer i samfunnene kan skyldes naturlige miljøpåvirkninger, forskjellige former for sivilisatorisk påvirkning eller en kombinasjon av disse faktorer. For å kunne bruke organismer som indikatorer på forurensningsbelastning, trengs det kunnskaper om deres krav til miljøet og deres respons på endringer i dette. Ved å studere utvalgte organismer over lengre tid, vil en kunne få økende kunnskaper på dette felt, og således lettere kunne relatere virkninger til årsaker.

Fastsittende alger er en velegnet organismegruppe til forurensningsbiologiske studier. De kan ikke unngå de forskjellige påvirkninger forårsaket av kloakkvann eller industriutslipp til fjorden, og flerårige alger vil således kunne gjenspeile hvordan tilstanden har vært de siste årene.

For å få referansedata til bruk ved en eventuell overvåking av Grenlandsfjordene, er fastsittende, makroskopiske alger i strandsonen registrert på utvalgte lokaliteter.

Tidligere algologiske arbeider fra Grenlandsfjordene, som kan gi noe sammenlikningsgrunnlag for det innsamlede materiale, foreligger ikke.

Imidlertid er det i samarbeid med denne undersøkelsen gjennomført et hovedfagsarbeid i Grenlandsfjordene i 1973-75 (Holt 1976).

Benthosalger fra undersøkelsesområdet er bare kjent gjennom undersøkelser av enkeltarter. Sundene (1956) og Kristiansen (1968) har beskrevet funn av *Fucus distichus* subsp. *edentatus* (flattang) fra områdene omkring Lange-sund. Slekten *Vaucheria* er blitt registrert i Eidangerfjorden og Helgero-

fjorden (Knutzen 1973). Fra Vøldsfjorden er det samlet inn kransalger (Langangen 1974).

I forbindelse med kjernekraftundersøkelsene av Langangsfjorden ble organismesamfunnene på 8 lokaliteter i Langangsfjorden, Kalven, Mørjefjorden og Langesundsbukta registrert ved dykkerobservasjoner i oktober 1973 (NIVA 1974).

De nærmeste områder hvor algesamfunnene er undersøkt er Larviksområdet (Røsjorde 1970) og Tønsbergfjordene (Gran 1893, Badski 1971). Imidlertid er de fleste fjorder særegne i biologisk henseende og således er en innbyrdes sammenlikning vanskelig.

Tidligere hydrofysiske -og kjemiske undersøkelser er beskrevet i NIVA (18.5.1976 og 25.11.1976).

### 1.1.2 Materiale og metoder

Undersøkelsesområdet omfatter alle fjordene i Grenland nord for Langesundsbukta med unntak av Langangsfjorden, som har vært gjenstand for tidligere undersøkelser (NIVA 1974, Holt 1976).

I tidsrommet juli 1974 - september 1975 har det vært gjennomført 4 tokter. Toktene kan deles i to kategorier:

- 1) Registrering av fastsittende alger i strandsonen ned til 1-2 m dyp og
- 2) Dykkerregistreringer av organismesamfunn dypere enn algenes nedre dybdegrense.

Under kategori 1) var det opprinnelig registrert alger på 20 forskjellige lokaliteter, se figur 1. Etter at industriutbyggingen på Rafnes startet ble st. A19 i Traakbukta fylt igjen i løpet av 1975. Dykkerregistreringer er utført på stasjonene A1, A4, A5, A6, A9, A11, A13, A15 og A17.

På hver stasjon er alle artene som hører til algegruppene rød-, brun- og grønnalger forsøkt kartlagt i de to øverste metre. Lett gjenkjennelige arter er registrert på stedet. Eksemplarer av de øvrige arter ble samlet inn og konserverert i 2-4% formalinoppløsning og senere identifisert på laboratoriet.

I Holt (1976) er også arter fra gruppene blågrønnalger og fastsittende diatoméer identifisert fra de samme lokaliteter.

Høsten 1975 ble det også dykket i Gunnekleivfjorden. Vannet var her meget uklart, hvilket vanskeliggjorde registreringsarbeidet.

### 1.1.3 Resultater

Sammensetningen av den fastsittende algevegetasjonen forandret seg vesentlig fra de ytre områdene syd for Langesund og inn i Eidanger- og Frierfjorden. I tabell 1 er det stilt opp alle algefunn av gruppene rødalger, brunalger og grønnalger. Artsantallet for hver algegruppe samt totalsummen av arter er ført opp for hver stasjon. I hele området ble det funnet 74 arter. I tabellen er det brukt en mengdemessig gradering, hvor 1, 2 og 3 betyr henholdsvis sjelden, vanlig og assosiasjonsdannende. Assosiasjon er her brukt som en generell, ikke-kvantitativ term om algesamfunn, hvor en eller noen få arter dominerer (Børgesen 1905). Hvor det ikke er tatt noe standpunkt til den mengdemessige gradering er det brukt X i tabellen. Det er skilt ut registreringer som kun er framkommet gjennom dykkerundersøkelser ved bruk av indeksen D, fordi stasjoner som er underkastet dykkerobservasjoner direkte skal kunne sammenliknes med stasjoner, hvor det kun er gjort undersøkelser i strandsonen. Dette skillet er benyttet ved utregningen av L-verdien i fig. 9.

Fig. 1 gir en oversikt over stasjoner, hvor algevegetasjonen er undersøkt. Stasjonene A1, A2 og A4 er alle utsatt for kraftig bølgeeksponering, se fig. 2. De dominerende alger var tareartene (se fig. 3) *Laminaria hyperborea* (stortare), *L. digitata* (fingertare) og *L. saccharina* (sukkertare), samt rødalgen *Ceramium penicillatum* (rekeklo) på sine respektive voksesteder.

På stasjonene i Helgero-, Mørje-, Langesundsfjorden og Kalven var imidlertid vegetasjonsbildet endret. Grønnalgene (grønsken) var mer framtrædende enn i det ytterste området. Også i dette mer beskyttede området var sukker-taren vanlig på dypere vann, mens de to øvrige tarearter ikke ble registrert. Selv om hovedkomponentene i floraen endret seg fra det ytre, bølgeeksponerte området, ble det funnet flere felles tangarter som satte sitt preg på

vegetasjonsbildet. Blant disse var *Ceramium rubrum* (vanlig rekeklo), *Hildenbrandia rubra* (fjæreblod) og grønnalgene *Ulothrix subflaccida* og *Prasiola stipitata*. *Enteromorpha intestinalis* (tarmgrønske) fantes på alle tre stasjoner i ytre område i sparsomme mengder, mens arten vokste i betraktelig rikere forekomster lenger inne. Dette området var karakterisert av assosiasjoner eller større bestander av fucacéer som *Fucus serratus* (sagtang) og *F. vesiculosus* (blæretang), se fig. 4. *Ascophyllum nodosum* (grisetang) opptrådte på alle undersøkte lokaliteter, dog med få individer på hvert voksested. Alle fucacéene var som oftest dekket av epifytter, hvorav *Elachista fucicola*, *Pilayella littoralis* og *Spongonema tomentosum* var de vanligste.

På stasjonene i Eidanger,- Orme- og Breviksfjorden var artsantallet av fastsittende alger halvert i forhold til områdene utenfor. Likeledes utgjorde grønnalgene tilnærmet halvparten av artene i området, se fig. 8. I disse tre fjorder bar strendene sterkt preg av grønnalgevegetasjonen. De dominerende arter var *Enteromorpha intestinalis* og *Cladophora* cf. *flexuosa*. Imidlertid var også blæretang en vanlig alge i strandsonen. Sukkertaren avtok i mengde innover i fjordene (fig. 5.), mens grønnalgen *Ulva lactuca* (sjøsalat) ble mer vanlig.

Frierfjorden utmerket seg med meget fattige algesamfunn. Tilsammen er det funnet 9 fastsittende alger fordelt på de tre tidligere nevnte grupper. Inntil sommeren 1975 var det ikke observert andre arter enn grønnalger. Imidlertid ble det under dykking i september 1975 på st. A13 registrert flere individer av rødalgen *Delesseria sanguinea* (fagerving) på 6 m dyp. I samme dyp ble det observert få eksemplarer av fastvokste *Laminaria* sp. (tare) i dårlig forfatning. Således utgjorde grønnalgevegetasjonen i Frierfjorden ca. 78% av det totale artsantall.

Den fastsittende algevegetasjonen i Frierfjorden sommeren 1975 skilte seg klart ut fra vegetasjonen sommeren 1974 såvel i kvalitet som i kvantitet. I 1974 var det relativt sparsom vekst av grønnalger i forhold til tidligere år (Holt 1976), og forholdet mellom *Cladophora* og *Enteromorpha* var tilnærmet lik 1:1, se fig. 6. *Enteromorpha*-assosiasjonen besto av to arter: *E. intestinalis* og *E. ahlnericana*. *Cladophora*-arten er antatt å være

*C. flexuosa*. Sommeren 1975 var biomassen flere ganger større enn året før og *C. cf. flexuosa* var den dominerende arten, se fig. 7. Forholdet mellom *Cladophora* og *Enteromorpha* var omtrent 10:1.

*E. ahlnneriana* ble ikke registrert i 1975.

Ved dykking i Gunnekleivfjorden høsten 1975 ble det ikke registrert noen form for makroskopisk algevegetasjon.

#### 1.1.4 Diskusjon

Fjordsystemene som inngår i denne undersøkelsen består av vannmasser med nedsatt saltholdighet og større partikkelinnhold enn kystområdene utenfor (NIVA, 18.5.1976). De fleste strender er dessuten beskyttet mot kraftig bølgeeksponering. I slike estuarområder møtes ferskvanns- og marine organismer. I følge Russel & Bolton (1975) finnes det svært få rent estuarine arter. På grunn av fluktuasjoner omkring lave saltholdighetsnivåer er det bare de mest tolerante arter som overlever i et slikt miljø. I estuarområder vil ofte ferskvannstilførsler kunne maskere eventuelle effekter fra kloakkvanns- og industriutslipp. Det vil derfor ofte være nødvendig med biologiske observasjoner over lang tid før eventuelle sivilisatoriske effekter på økosystemene kan skjernes fra naturbetingede. Menneskelig aktivitet som fører til akutte giftvirkninger kan oppdages raskt, og tiltak iverksettes snarest mulig. Imidlertid er det subletale effekter som oftest gjør seg gjeldende i ett eller flere trinn i livscyklus hos en eller flere organismer. Dette kan på lang sikt eliminere viktige arter, og således gi samme resultater og utvikling som en akutt giftvirkning.

Algevegetasjonen i undersøkelsesområdet endret karakter såvel i kvalitativ som i kvantitativ henseende fra områdene rundt Langesundsbukta via fjordene innenfor til Frierfjorden, se figurene 2-7. Det har derfor vært naturlig å dele inn Grenlandsfjordene i 4 floristiske underområder, se fig. 8 og fig. 9 som viser stasjonenes innbyrdes likhet mht. artssammensetningen. Av sistnevnte figur framgår det tydelig at algevegetasjonen i Frierfjorden viser et enhetlig preg, og at algesamfunnene på disse stasjonene skiller seg klart fra vegetasjonen utenfor fjorden. Et unntak var artssammensetningen på st. All innerst i Eidangerfjorden, som viste en større likhet med floraen i Frierfjorden enn de øvrige stasjoner, se fig. 9.

Berettigelsen av å dele inn undersøkelsesområdet i 4 underområder understøttes også av reduksjonen i fysiske faktorer som bølgeeksponering, saltholdighet og vannets siktbarhet (se fig. 10) fra Langesundsbukta og inn i Frierfjorden (se NIVA 18.5.1976, NIVA 25.11.1976, s. 85).

Underområde I omfatter ytre fjordområder (st. A1, A2 og A4), se fig. 1. I underområde II som utgjør de mer beskyttede fjordpartier, finnes stasjonene A3, A5, A6 og A7. Underområde III dekker de indre fjordområder, som inkluderer stasjonene A8, A9, A10 og A11. Underområde IV er Frierfjorden, hvor stasjonene A12 - A20 er undersøkt.

For hvert underområde er det også beregnet antall arter for hver algegruppe og totalt for alle tre gruppene. Til slutt er det regnet ut den prosentvise sammensetningen av rødalger, brunalger og grønnalger i de fire underområder, se tabell 1.

I underområde I utgjorde rødalgene den største algegruppen, mens de tre gruppene rød-, brun- og grønnalger opptrådte i omtrent like store artsgrupper i underområde II. I begge underområder ble det funnet like mange arter. Grønnalgevegetasjonen overtok som største algegruppe i underområde III. I Frierfjorden var grønnalgene enerådende i strandsonen. Bare på st. A13 ble det på 6 m dyp funnet en art fra hver av de to øvrige algegrupper.

Grønnalgene er en algegruppe som favoriseres under miljøforhold som økt ferskvannstilrenning og forurensningsbelastning i form av organisk stoff og/eller næringssalter. Dette vitner også resultatene fra denne undersøkelsen om. Erfaringsmessig vil rene kystfarvann langs norskekysten med saltholdighetsnivåer over 25-30<sup>0</sup>/oo oppvise forholdstall mellom rød-, brun- og grønnalgearter som normalt er 50:35:15±10. Ved ferskvannstilførsler og/eller kloakkvannsutslipp kan brunalgene ofte vise størst konstans i ovennevnte relasjon, mens grønnalgene relativt hurtig utkonkurrerer rødalgene og overtar som den største algegruppe. Det samme forholdet oppviser algevegetasjonen i Grenlandsområdet, se tabell 1 og fig. 8. Selve Frierfjorden viser en ekstrem overvekt til grønnalgene, hvilket er forårsaket av flere forhold.

Foruten faktorer som nedsatt saltholdighet og forurensningsbelastning er den fastsittende algevegetasjon influert av fysiske faktorer som bølgeeksponering, lystilførsel, nedslamming (se fig.5), temperatur, substratets beskaffenhet og eventuell isskuring. Videre er algene avhengig av tilgang på næringssalter, samt utsatt for beiting. En direkte effekt av forurensningsstoffer kan være akutt giftvirkning eller subletale effekter, mens endrede konkurranseforhold kan være en indirekte effekt av forurensningstilførslene, fordi noen arter favoriseres eller er mer tolerante overfor forurensningskomponenter enn andre arter i samme økosystem. Dette kan føre til at uønskede arter tar overhånd på bekostning av mer ønskede organismer.

I følge Holt (1976) varierte sammensetningen av algefloraen med årstidene, hvilket må antas å være en naturlig årssuksesjon. Imidlertid ble det registrert en reduksjon av artsantallet fra 1974 til 1975. Nærmere 1/3 av rød- og grønnalgeartene ble ikke gjenfunnet i 1975, mens brunalgene viste en liten oppgang i artsantall. Om dette reflekterer en forurensningseffekt er vanskelig å uttale seg om. Ovennevnte naturlige faktorer kan også gi variasjoner fra år til år. De videre registreringer vil kunne gi et bedre grunnlag til å vurdere utviklingen.

#### Underområde I

I dette området var fordelingen mellom de tre algegruppene tilnærmet lik forholdene en normalt finner langs norskekysten. Tareartenes dominans (se fig. 3) vitner om god vannbevegelse, hvilket normalt fører til et høyere artsantall enn på lokaliteter mer beskyttet for vind og strøm. Imidlertid synes det totale artsantall (48) i undersøkelsesområde I å være noe lavt, og strendene i dette område bærer også preg av fattigere algesamfunn enn ellers på Skagerrak-kysten, se fig. 3. Dessuten var grønnalgevegetasjonen så pass framtrædende at området bærer et visst preg av næringssalttilførsler utover det "normale". Algenes nedre dybdegrense (se nederst tabell 1) gjenspeiler relativt god gjennomsnittlig sikt i vannmassen (se også fig.10).



### Underområde II

Totalantallet av registrerte arter var også 48 i underområde II. Tareartene *Laminaria digitata* (fingertare) og *L. hyperborea* (stortare) var forsvunnet fra dette området, mens fucaceene dominerte mer eller mindre i strandsonen, se fig. 4. Denne endringen i artssammensetningen er en naturlig følge ved reduksjon i midlere vannbevegelse, siktedyp og saltholdighet, som er dokumentert for de to underområder (NIVA 18.5.1976). Reduksjon av siktedyp og følgelig algenes nedre dybdegrensne fra underområde I til underområde II framgår også av fig. 10.

De tre algegruppene i underområde II var omtrent like store. Økning i artsantallet av grønnalger syntes utelukkende å være på bekostning av rødalgene, mens brunalgevegetasjonen oppviste omtrent samme forekomst som i underområde I. Den tiltakende mengde av grønnalger og hyppige forekomster av epifytter på fucaceene tyder på god tilgang på næringssalter og/eller ferskvann. Imidlertid viser såvel saltholdighetsdata (NIVA 18.5.1976) som artsantallet av rødalger at det er mest nærliggende å anta at den høye prosentandelen av grønnalger primært skyldes næringssalttilførsel.

### Underområde III

Innerst i fjordene vil de fastsittende algene generelt sett oppvise en reduksjon i artsantallet i forhold til lokalitetene lenger ute i fjorden. Dette er forårsaket av liten vannbevegelse, redusert saltholdighet, dårligere sikt og nedslamming av algene (se fig.5), som følge av ferskvannstilrenning og/eller kloakkvannsbelastning. I underområde III var artsantallet halvert i forhold til underområdene I og II, hvilket antas å skyldes ovennevnte faktorer. Det bør bemerkes at st. A9 ved Brevik hadde et høyere artsantall enn st. All innerst i Eidangerfjorden, selv om algevegetasjonen på sistnevnte stasjon ble registrert på større dyp enn på st. A9 (se fig.10). En rimelig forklaring på dette fenomen synes å være den sterke vannbevegelsen ved Brevik. Lewis (1964) har påpekt at tidevannsstrømmer er en positiv faktor for algeetablering.

Den store grønnalgedominansen i dette underområdet (se fig. 8) tyder på at vannmassene hadde et høyt næringssaltinnhold. Grønnalgene viste samme prosentnivå i underområde III som rødalgevegetasjonen i underområde I,

og hadde således overtatt dominansen som rødalgene rent artsmessig innehar i ukontaminerte, marine kystfarvann (jfr. forholdstallene s. 19).

Saltholdighetsdata fra Eidangerfjorden (NIVA 18.5.76) viser høyere verdier enn tilsvarende data fra Langesundsfjorden, hvilket skulle tilsi at ferskvannstilførselen trolig er av mindre betydning for reduksjonen av rød- og brunalgearter i underområde III. Derimot er det sannsynlig at de hurtigvoksende grønnalgene har utkonkurrert flerårige og mer saktevoksende arter fra de to andre algegruppene i de næringsrike vannmassene (NIVA 25.11.76) i underområde III.

#### Underområde IV

I områder med store fluktuasjoner i saltholdighet, samt andre faktorer som utsetter organismene for miljøstress, kan det utvikle seg artsfattige og labile organismesamfunn.

Utslipp av forurensningskomponenter kan forårsake enten direkte effekter eller være opphav til indirekte effekter som endrede konkurranseforhold mellom artene (Rueness 1973, Bokn & Lein in prep.). I labile organismesamfunn kan mindre endringer i miljøfaktorene føre til store forandringer i artssammensetningen så som masseforekomster av en enkelt art. Sommeren 1975 var grønnalgen *Cladophora* cf. *flexuosa* den kvalitativt og kvantitativt dominerende algen i Frierfjorden, se fig. 7. Året før var det moderate og like store bestander av både *Cladophora* og *Enteromorpha*, se fig. 6. En mulig forklaring på denne edringen i artssammensetningen kan være den uvanlig høye temperaturen i vannet sommeren 1975. Samme bilde ble observert i Frierfjorden sommeren 1976, som også utmerket seg med uvanlig høye temperaturer. I et labilt miljø som Frierfjorden kan det være mulig at en liten temperaturøkning i vannet sammen med de store næringssaltkonsentrasjonene har favorisert *Cladophoras* konkurransevne overfor *Enteromorpha*. En art som *E. ahlnneriana* synes å være helt forsvunnet i 1975.

Den lave saltholdigheten i overflatevannet i Frierfjorden (i de fleste målinger  $<6^{\circ}/\infty$ , NIVA 18.5.76) er sannsynligvis en barriere for etablering av fucaeer (Jfr. Wachenfeldt 1975). Dessuten vil de kraftige grønnalgeassosiasjonene i sommerhalvåret hindre en eventuell etablering av de fucaeer som er fertile om sommeren.

Som landplantene er også de fastsittende alger avgengig av tilstrekkelige lysmengder til sin fotosyntese. Under spranlaget i Frierfjorden er det et saltvannslag med god vannbevegelse. Således skulle disse to naturbetingede faktorer kunne gi grunnlag for en etablering av marine benthos-alger under spranlaget. Imidlertid syntes det som om den store partikkelmengden i vannet (jfr. NIVA 18.5.76) hindret tilstrekkelig lystilgang til å kunne opprettholde planteliv under sprangsjiktet sommeren 1974, jfr. fig. 10. Dessuten forårsaket store partikkelmengder en nedslamming av algene. Funn av to arter på ca. 6 m dyp på st. A13 sommeren 1975 viser imidlertid at det kan være levelige vilkår for fastsittende alger under spranlaget i Frierfjorden. Rødalgen *Delesseria sanguinea* (fagerving) syntes å være i god vekst. Tareslekten *Laminaria* sp. ble også funnet på samme dyp. Denne store algen var imidlertid i dårlig forfatning og så ut til å leve på eksistensminimum. Algen ble ikke artsbestemt, men var sannsynligvis *L. saccharina* (sukkertare), som er den mest brakkvannstolerante taren i norske kystfarvann. I følge Wachenfeldt (1975) tolererer begge algene saltholdigheter helt ned til 3-5<sup>0</sup>/oo.

Benthosalgene er avhengig av å vokse på et fast substrat (hard bunn som fjell og stein). Bergartenes kjemiske sammensetning tillegges mindre betydning for algeetablering (Nienhuis 1975), og Bokn (1972) fant ingen forskjeller i algevegetasjonen på skifer, kalk eller gneiss. Viktigere er substratets overflate, hevder Holt (1976). I Frierfjorden er det glatt grunnfjell på vestsiden, mens østsiden består av ujevne sedimentære bergarter, hvorpå algekimplantene lettere kan feste seg. Holt sier at dette kan være årsaken til at østsiden vanligvis oppviser større algebiomasse enn vestsiden.

I Gunnekleivfjorden ble det ikke registrert høyere algevegetasjon. Imidlertid burde en forvente å finne noen av artene som ble funnet i Frierfjorden. En mulig forklaring kan være det ekstremt grumsete vannet sommerstid, men en kan ikke helt se bort fra giftvirkninger fra de mange kjemiske komponentene som tilføres Gunnekleivfjorden (NIVA 19.5.1976).

## OPPLYSNINGER TIL TABELL 1:

- 1 = sjelden
- 2 = vanlig
- 3 = assosiasjonsdannende
- X = tilstedeværende
- D = bare registrert ved dykkerundersøkelser
- \* = stasjonen planert bort før undersøkelsen i 1975

Bruk av to mengdetall betyr henholdsvis mengden i 1974 og 1975  
(eks. 1-3 = sjelden i 1974 og assosiasjonsdannende i 1975)







Tabell 1. forts.

Stasjonsbetegnelse	Underområde I				Underområde II				Underområde III				Underområde IV				*			
	A1	A2	A4	A3	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16		A17	A18	A19
<i>Rhizoclonium riparium</i>				X <sub>b</sub>	X	X	X	X	X											
<i>Spongomorpha centralis</i>	X		X		X		3		X	X								X		
<i>Ulothrix flacca</i>					X															
<i>Ulothrix subflaccida</i>	X	3	X	X	X	X	2	X	X	X	X	X								
<i>Ulva lactuca</i>	1	1	1	3		2			X	1	X <sub>b</sub>									
<i>Urospora penicilliformis</i>	X	3			2			X	X											X
Totalt	10	7	7	6	12	11	8	5	7	5	7	3	3	5	3	3	4	3	3	3
Underområde		11			16					11										7
Tot. R+B+G	36	17	28	26	36	25	21	13	16	10	11	3	5	5	3	3	4	3	3	3
Underområde R+B+C	48				48					24										9
% R	45.8				35.4					29.2										11.1
B	31.3				31.3					25.0										11.1
G	22.9				33.3					45.8										77.8
Dykkerundersøkelser	+				+	+			+		+									+
Algenes nedre dybdegrens	14-18		17		10-12	7-10		4-6		6-9		1.5-6		0.5-1						2-3



FIG. 1.

# OMRÅDE FOR RESIPIENTUNDERSÖKELSE AV SKIENSVASSDRAGETS FJORDOMRÅDER

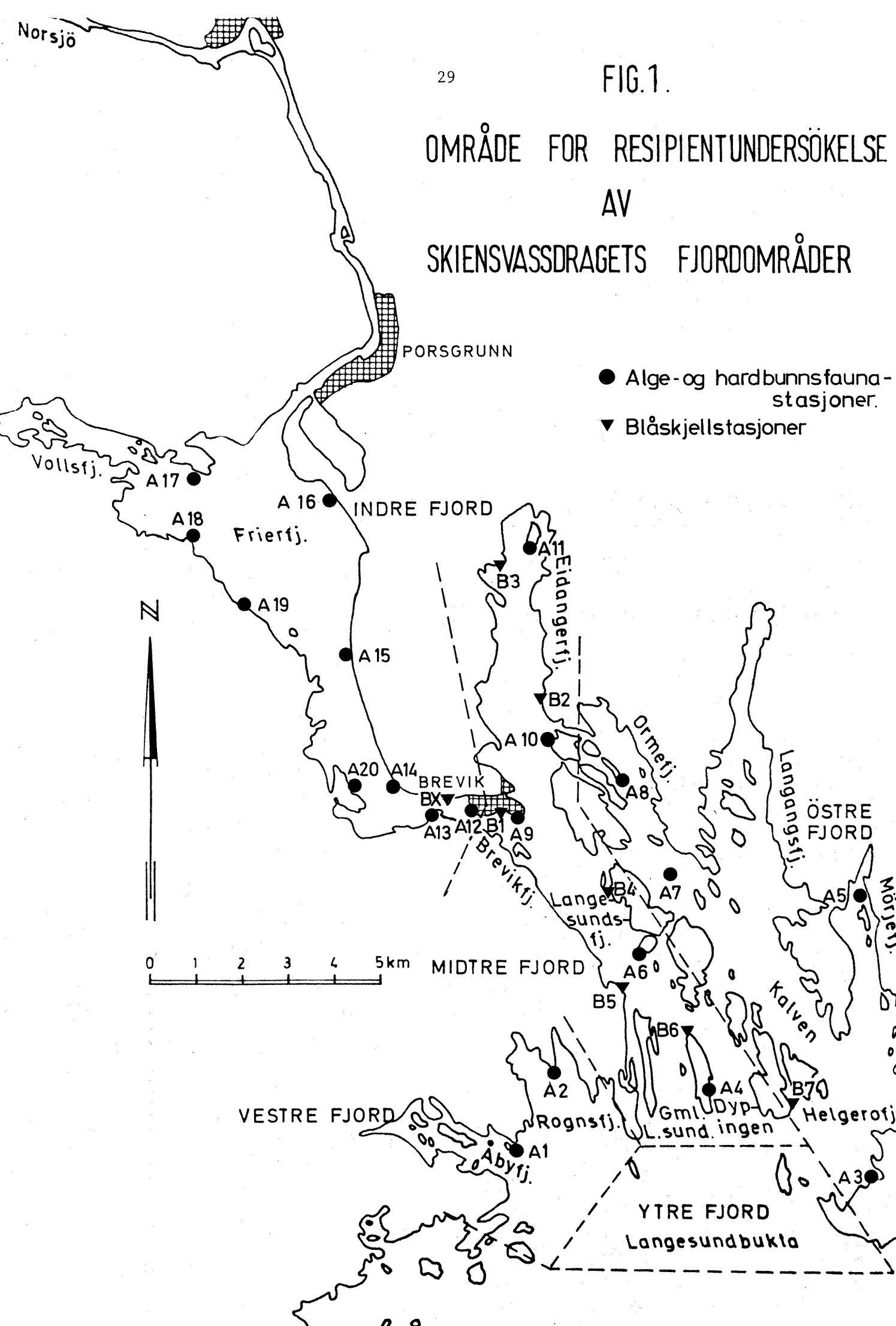




Fig. 2. Stasjon A4, Geitrøya. Underområde I. 10. juli 1974



Fig. 3. Tare (*Laminaria* spp.) på 5-6 m dyp utenfor Fugløy.  
Underområde I. Mai 1971.





Fig. 4 . Vanlig brun tang (fucacéer) på st. A3, Helgerofjorden.  
Underområde II. 18. september 1974.



Fig. 5 . Nedslammet sukkertare (*Laminaria saccharina*) som den kan finnes  
i underområde III. Bildet er tatt på 5-6 m dyp på Kjøvvangen  
i Oslofjorden 14. august 1972.

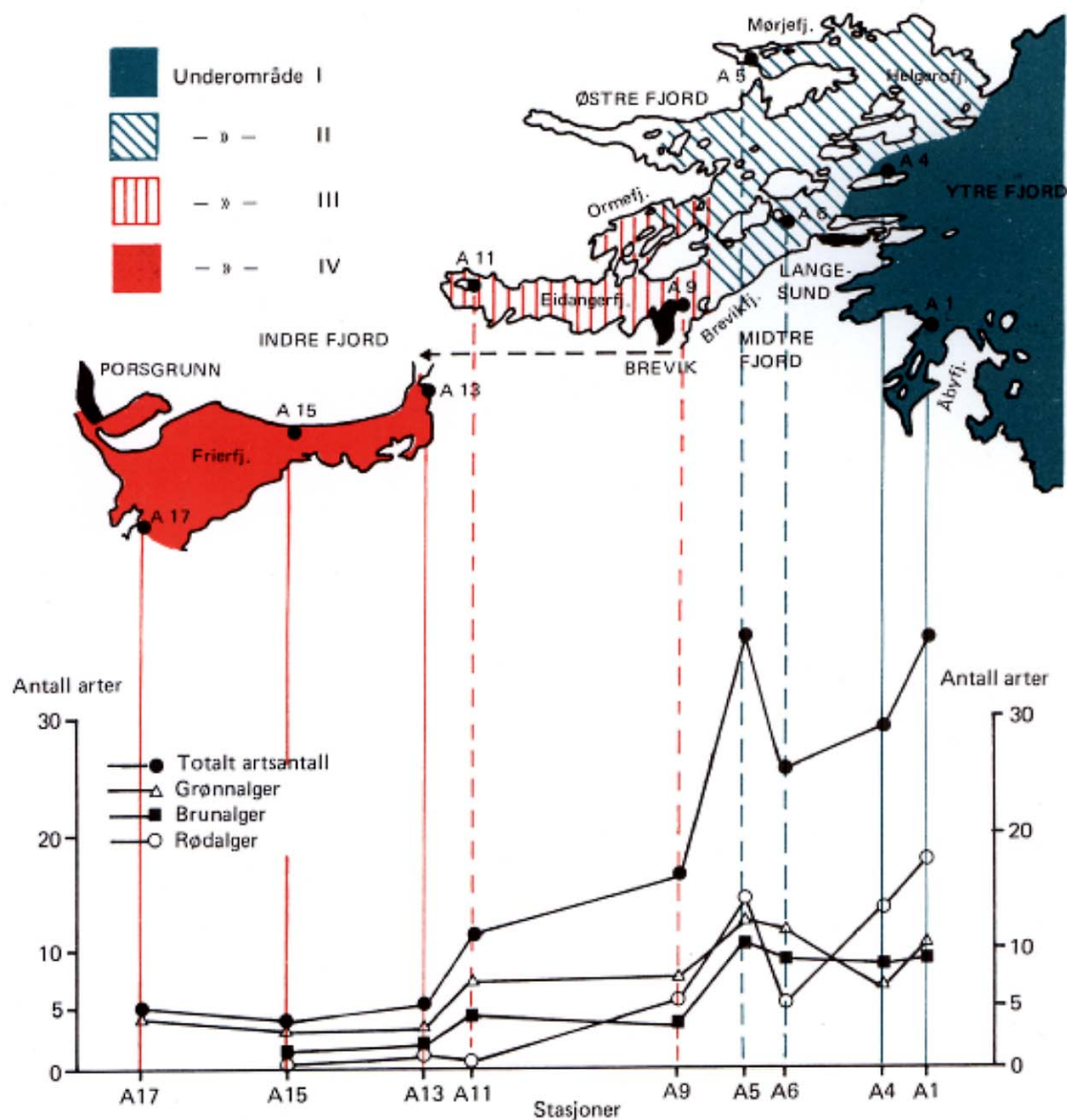




Fig. 6 . Grønnalgevegetasjonen på st. A19 i Frierfjorden.  
Underområde IV. 12. juli 1974.



Fig. 7 . Grønnalgevegetasjon (*Cladophora* cf. *flexuosa*) på st.A15  
i Frierfjorden. Underområde IV. 6. august 1975.



Utbredelse av rød-, brun- og grønnalger samt totalt artsantall i Grenlandsfjordene, basert på resultater fra dykkerstasjonene.

Undersøkelsesområdet er inndelt i 4 floristiske underområder (I–IV), som er skilt ved fire forskjellige farger på figuren.

Forskytningen av Frierfjorden mot nord (N) er markert ved ← - - - -

	D		D		D		D		D		D		D		D		D		D	
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
A1		629	500	656	361	459	359	452	308	357	213	95	146	174	52	95	50	95	95	95
A2			465	513	400	526	421	533	519	370	385	100	100	182	100	100	95	100	100	100
A3				583	735	723	638	615	556	389	457	138	207	129	138	69	133	138	138	138
A4					469	528	512	514	409	438	308	80	182	74	65	80	63	80	80	80
A5						623	818	611	462	545	383	231	244	285	154	207	200	154	103	154
A6							762	706	537	581	611	250	267	385	214	167	276	250	250	250
A7								706	581	516	600	167	250	231	167	83	240	167	167	167
A8									696	522	545	125	250	222	125	125	118	125	125	125
A9										700	519	308	286	381	211	211	300	211	205	211
A10											737	308	308	267	308	308	286	308	154	308
A11												500	500	429	429	333	400	429	333	429
A12													1000	750	1000	667	857	1000	667	1000
A13														750	750	667	667	750	667	750
A14															750	500	889	750	500	750
A15																667	857	1000	667	1000
A16																	571	667	333	667
A17																		857	571	857
A18																			667	1000
A19																				667
A20																				



0-332



333-599



600-1000

D = Dykkerstasjoner

$$L = 1000 \cdot \frac{2c}{a+b}$$

a = antall arter på stasjon a

b = antall arter på stasjon b

c = felles arter

Ved sammenlikning mellom dykker- og strandsonestasjoner er det ikke tatt hensyn til D-registrerte arter i tabell 1.

Fig. 9 . Stasjonenes innbyrdes likhet mht. de fastsittende algers artssammensetning (se tekst)

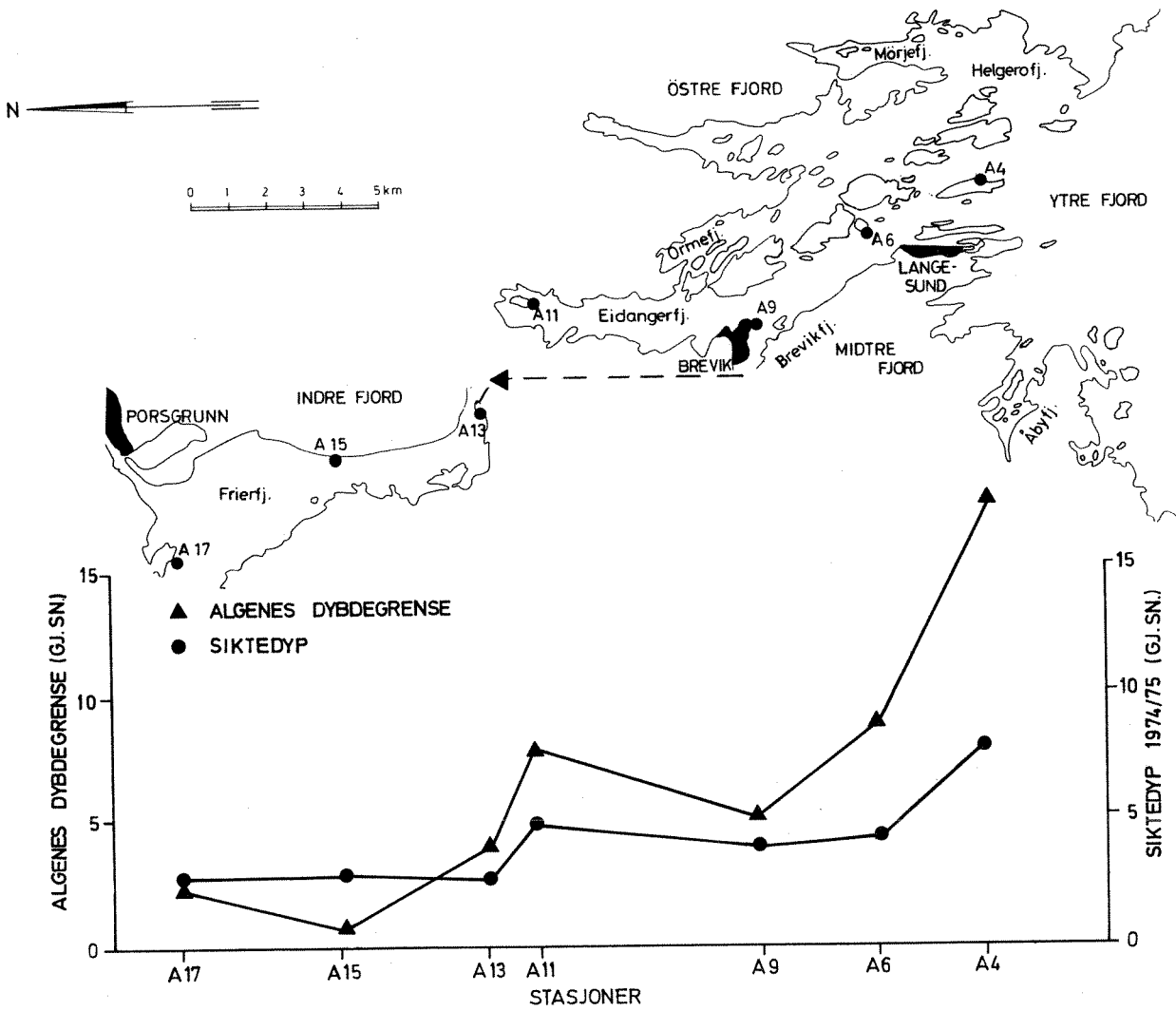


Fig.10. Benthosalgenes gjennomsnittlige dybdegrense og gjennomsnittlig siktedyp i 1974/75

## 1.2 HARDBUNNSFAUNA

### 1.2.1 Innledning

Formålet med dykkerregistreringene av alger og hardbunnsfauna var å kartlegge forekomst og vertikalutbredelse av artene i de forskjellige deler av undersøkelsesområdet. I den utstrekning de vanligste artenes miljøkrav er kjent, kan deres forekomst eller fravær brukes som indikasjon på miljøforholdene.

Ved dykking er det først og fremst de iøynefallende arter eller arter som danner tette bestander som registreres. Små og sjeldne arter kan lettere bli oversett. Observasjonsforholdene (sikt i vannet, nedslamming av bunnen o.l.) har mye å si. Metodikken kan derfor vanligvis ikke gi et uttrykk for artssammensetningen av bunndyrssamfunnet som helhet, men gir i alle fall et godt bilde av forekomsten av større individer.

Registreringene ble gjort med observasjon og notering på stedet. Enkelte organismer som ikke kunne identifiseres på stedet ble tatt med til laboratoriet.



## 1.2.2 Stasjonsbeskrivelser og resultater

Stasjonenes plassering, se fig. 1.

### Stasjon 1, Aabyfjorden

Stasjonen ligger moderat eksponert til. Algene var bekovst med mye *Membranipora* og man fant *Sagartiogeton* sp. og relativt mye brødsvamp, *Halichondria panicea*. Erfaringsmessig finnes disse artene mest hvor det er endel bølgebevegelse og saltholdigheten er høy. Den relativt sparsomme forekomst av blåskjell, som foretrekker en noe nedsatt saltholdighet, underbygger dette. Rur ble bare funnet i 1976. Rurbeltet besto av fjærerur, *Balanus balanoides*, og viser en høyere minimumssaltholdighet enn på de indre stasjonene, hvor skipsruren, *Balanus improvisus*, dominerte. Et skille i faunaen på 9 meters dyp, som ikke kan relateres til noen endring i substratet, kan bero på en endring i vannkvaliteten, eller det kan være en effekt av dypet i seg selv. Under 9 meter indikerte en blandet bestand av *Alcyonium digitatum* (dødningehånd) og sekke-dyret *Ascidella scabra* friskt, strømmende vann.

Videre nedover skiftet faunaen gradvis sammensetning med økende dybde. Flere slike dyr kom inn som krever mer stabil temperatur og saltholdighet, mens de typiske fjæreartene gikk ut.

Nedenfor 13 meter var faunaen under høstobservasjonene i september 1974 og 1975 dominert av sjøpungen *Ciona intestinalis*, mens det bare ble funnet noen få spredte individer av denne arten i mai 1976. Dette skyldes at *Ciona* har kort livssyklus. Bare et fåtall blir over ett år gamle. De når sin største utbredelse i september/oktober, og de fleste dør innen utløpet av november måned.

### Stasjon 4, Dypingen, Geitrøybukta

Stasjonen ligger eksponert til og er ikke tilgjengelig under alle værforhold. Algene var bekovst med *Membranipora* ned til 14 meter. I stedet for strandsneglen *Littorina littorea*, som var vanlig på stasjon 5, 6 og 11, fantes *Littorina saxatilis*, som foretrekker saltere vann og mer bølgeeksponering. Blå-

skjellbeltet var smalt, og brødsvampen, *Halichondria panicea*, fantes i en miljøvariant typisk for bølgeeksponerte biotoper. Kraftig bølgebevegelse på stasjonen gjør at tydelige sprang i vannkvaliteten på bestemte dyp vanskelig kan holde seg gjennom lengre tid og dermed forårsake stabile grenser som kan gi utslag på faunaen. Faunaens sammensetning endret seg jevnt nedover med økende dyp og besto av arter man kan forvente å finne på eksponerte lokaliteter.

#### Stasjon 5, Mørjefjorden

Stasjonen ligger meget beskyttet til. Under alle besøkene på stasjonen var faunaen i de øverste to metre dominert av et tykt teppe med store blåskjell. Dette antyder næringsrike vannmasser med nedsatt saltholdighet. Fjæreruren var også erstattet av skipsruren, *Balanus improvisus*, som tåler brakkere vann. I blåskjellbeltet beitet store strandsnegler, *Littorina littorea*. Et tydelig spranglag kunne observeres hver gang, men beliggenheten av dette varierte mellom 2 og 4 meter.

Under 4 meter kom det inn flere arter som er mer avhengig av stabil saltholdighet og temperatur, samtidig som de vanlige fjæreartene gikk ut. Under 12-14 meter indikerte forekomst av dyr som sjøanemonen *Cerianthus lloydi* sammen med slange-stjernene *Ophiura albida* og *Ophiura texturata*, rolige vannmasser med høy sedimenteringshastighet av organisk materiale.

#### Stasjon 6, Risøyodden

Stasjonen ligger moderat beskyttet til. Ned til 2 meter vokste et kraftig belte med blåskjell. Innimellom og på dette fantes skipsrur og store strand-snegler. Dette indikerer høy primærproduksjon og nedsatt saltholdighet i overflatelaget.

Under 2 meter endret faunaen karakter, mens substratet først endret seg på 6 meter, idet det gikk over fra svakt hellende sandbunn til en bratt fjellside.

Under 2 m var vannet saltere. Bortsett fra at endel nye arter kom inn fra 6 meter, noe som kan tilskrives substratendringen, kunne det ikke påvises ytterligere vannkvalitetsendringer på grunnlag av faunaens sammensetning nedenfor 2 meter. Fra 2-20 meter var faunaen dominert av sjøpungen *Ciona intestinalis* og rørmarken *Sabella pavonia* under høstobservasjonene. Dette kan bety relativt

rolige vannmasser og høy sedimenteringshastighet av organisk materiale (god næringstilgang). Lokaliteten er bratt, og det forklarer at man likevel fant sedimenteringsømfintlige dyr som trekantmark, *Pomatoceros triqueter*. Sjøpungen *Ciona intestinalis* ble ikke funnet på Risøyodden i mai 1976, men under et tokt med stereofotografering på samme lokalitet i slutten av september samme år ble den igjen funnet å være dominerende faunaelement. Under et tokt for innsamling av biologisk materiale på samme sted i begynnelsen av november 1976, ble det observert at de samme dyrene, som nå hadde nådd sin maksimale størrelse, var iferd med å visne hen og falle av fjellveggen i store klaser.

#### Stasjon 9b, Brevikfjorden ved kirken

Stasjonen ligger utsatt for strømmen gjennom Breviksundet, men er beskyttet mot vindeksponering. Noe bølgeslag blir det likevel pga. skipstrafikken. En kraftig bestand av blåskjell og skipsrur indikerer nedsatt saltholdighet og god næringstilgang. Den største bestanden av blåskjell fantes mellom 1½ og 4 meter. I september 1974 ble det ikke funnet blåskjell mellom 0 og 1½ meter, men ved begge de etterfølgende ganger er det blitt funnet blåskjell her. Da det inne i Frierfjorden sjelden finnes blåskjell helt oppimot 0 meter på grunn av den sterkt nedsatte saltholdigheten i overflatelaget, er det mulig at variasjonen av blåskjellbestanden på stasjon 9b henger sammen med varierende ferskvannstilførsler til Frierfjorden.

Innimellom blåskjellene mellom 2 og 4 meter fantes strandkrabbe, *Membranipora*, *Halichondria* og *Ciona*, den siste bare ved høstobservasjonene. Det var brødsvampen *Halichondria panicea* som dominerte ved siden av blåskjellene, et fenomen man ofte finner på steder som er jevnlig utsatt for strøm.

Etter denne blandingssonen mellom 1½-2 og 4 meter stoppet de fleste artene brått, og nye arter, som krever saltere vann, begynte å komme inn. Faunaen var videre nedover dominert av sjøanemonene *Metridium senile* og *Cerianthus lloydi*. Dette tyder på næringsrike vannmasser med høy sedimentering. Rørmark, *Sabella pavonia*, som foretrekker rolig vann, viste en flekkvis utbredelse, og det samme gjorde *Alcyonium digitatum*, som indikerer strøm.

Dette kan henge sammen med at stasjonen ligger i en slags bakevje for strømmen gjennom Breviksundet, slik at strømsystemet på stasjonen blir komplisert. Mengdefordelingen av *Cerianthus lloydi* kan tyde på at vannmassene er roligere og/eller sedimenteringshastigheten større under ca. 20 meter.

#### Stasjon 11, Kattøya

Stasjonen ligger beskyttet til innerst i Eidangerfjorden. Den for området vanlige strandfaunaen gikk ned til 6 meter og besto høsten 1974 av skipsrur (til 1 meter), blåskjell, strandsnegl og strandkrabbe. Blåskjellene dominerte ned til 2 meter. Høsten 1975 gikk strandfaunaen til 5 meter og sammensetningen var den samme, men i mai 1976 ble det bare funnet sporadiske rester igjen av den tidligere tallrike strandfaunaen. Dette kan tilskrives den kraftige kuldeperioden i januar/februar 1976, som førte til at både Eidangerfjorden og Frierfjorden frøs til. Stasjonen ble besøkt 30/1 1976 på et innsamlings- tok for biologiske prøver. Isen lå da i Eidangerfjorden så langt ut som til Heistad.

Høsten 1974 gikk strandfaunaen med blåskjell og andre dyr som indikerer næringsrikt vann med nedsatt saltholdighet, ned til 6 meter, høsten 1975 til 4-5 meter. Våren 1976 ble det ikke funnet typiske fjærearter under 2 meter, og bortsett fra vanlig korstrollfantes det ikke flere dyr før fra 4 meter, hvoretter flere arter kom inn med økende dyp. Et spranglag kunne høsten 1975 observeres direkte på 5 meters dyp. Det kan være grunn til å anta at spranglaget fluktuierer mellom 4 og 6 meters dyp. Under ca. 5 meter fantes godt med sjønellik, *Metridium senile*, ved høstobservasjonene også en tett bestand av *Ciona intestinalis*. Sammen indikerer disse artene rolige og næringsrike vannmasser.

#### Stasjon 13, Steinholmene

Stasjonen ligger beskyttet mot bølgeeksponering men på grunn av beliggenheten nær det trange Breviksundet, ligger den utsatt for strøm. Høsten 1974 ble skipsruren, *Balanus improvisus*, funnet i tette bestander i dybdeintervallet 0-1½ meter. Dette er typisk for lokaliteter med strømmende brakkvann. Høsten 1975 var rurbestanden uvanlig tett, og det ble også funnet enkelte små blåskjell.

I mai 1976 var blåskjellene borte. Skipsruren fantes fremdeles, men i beskjedent antall. De som satt øverst, var alle sammen borte. Dette kan tilskrives isskuring vinteren 1976, men kan også ha andre årsaker, f.eks. særlig kraftig ferskvannspåvirkning som følge av vårflommen. Isskuring synes likevel å være det mest sannsynlige. Stasjonen ble også besøkt i september 1976 i forbindelse med stereofotografering og i november samme år i forbindelse med innsamling av biologisk materiale.

I september hadde det etablert seg en tett bestand av unge blåskjell i dybdeintervallet 0-3 meter. I oktober hadde skjellene økt i størrelse til 1-1½ cm. Det synes derfor som om miljøforholdene på stasjonen varierer rundt de grensebetingelser hvor blåskjellene kan etablere seg. En ansamling av eldre tomme blåskjellskall lengre nedover støtter denne antakelsen. Under alle tre hovedtoktene kunne et tydelig spranglag mellom det brakke overflatelaget og det saltere underliggende vann observeres direkte. Spranglaget lå i september 1974 på 4 meter, i september 1975 på 3 meter, og i mai 1976 på 4 meter. I september 1976 lå spranglaget fortsatt på 4 meter, og det samme var tilfelle i november 1976. Mellom 4 og 5 meter kom det inn flere marine arter med krav til høyere saltholdighet, noe som tyder på at spranglagets beliggenhet varierer lite. Strømmen i overflatelaget var under alle besøkene på stasjonen meget sterk. Under spranglaget var vannmassene mye roligere. Også her var strømmen merkbar, men gikk ofte i motsatt retning av overflatestrømmen. Mellom 8 og ca. 18 meter dominerte sjønellikken *Metridium senile*, som tyder på strømmende og/eller næringsrikt vann. Rørmarken *Sabella pavonia* forekom også hyppig, og *Ciona intestinalis* ble funnet i relativt tett forekomst ved høstobservasjonene. Også i september 1976, i forbindelse med stereofotograferingen, forekom den hyppig, men minst nær spranglaget. Verken *Ciona* eller *Sabella* liker strømmende vann. Nedenfor ca. 12 meter var laget av detritus/mudder mellom fjellkollene tykt, og en masseforekomst av sjøanemonen *Cerianthus lloydi* bidro til å forsterke antakelsen om relativt rolige vannmasser med stor næringstilgang.

At sedimenteringshastigheten er høy, vitnet også kolonier med to arter av slangestjernen (*Amphiura*) under 26 meter om. *Amphiura filiiformis* hever sine armer opp over substratet og tar sin næring fra vannet, mens *A. chiajei* strekker armene ut over bunnen og samler sammen de organismene som har rukket å sedimentere.

Stasjon 15, Saltbua

Stasjonen ligger inne i Frierfjorden, og bortsett fra en svak strøm i overflatelaget må stasjonen karakteriseres som beskyttet. Strømmen er moderat og endrer retning med tidevannet. Saltholdigheten i overflatelaget er så sterkt nedsatt at kun skipsrur fantes fastvokst ved samtlige besøk. Ellers ble strandkrabbe observert helt opp til  $\frac{1}{2}$  meter. Korstrollet kom inn fra 4 meter og slange-stjernen *Ophiura albida* fra 5 meter. For blåskjell gjaldt ellers det samme som for foregående stasjon, st. 13, Steinholmene. Stasjonen ble også besøkt i september 1976 for stereofotografering og i november samme år for innsamling av biologiske prøver. I 1974 lot ikke sprannglaget seg observere direkte, men ved de senere besøk var det tydelig. Det lå hver gang på 4 meters dyp.

Under 4,5 meter begynte flere arter å komme inn, men dybdefordelingen tyder på at man har en blandingszone mellom overflatevannet og det saltere bunnvannet helt ned til 8 meter før full saltholdighet er oppnådd. Et skille i faunaen på 8-9 meter var tydelig ved alle besøkene på stasjonen. Herfra kom flere nye arter inn. Ved høstobservasjonene og ved stereofotograferingen i september 1976, dominerte sjøpungen *Ciona intestinalis* nedmot 20 meter. Mellom 20 og 30 meter dominerte rørmarken *Sabella pavonia* og *Protantehea simplex*, noe som tyder på relativt rolige vannmasser i hele dybdeintervallet fra 8-9 til 30 meter.

Stasjon 17, Balsøya

Stasjonen ligger beskyttet til innerst i Frierfjorden. Vannet i overflatelaget er jevnlig nesten ferskt, og høyere planter av bl a slekten *Potamogeton* vokste helt ned til 3 meter. På vannplantene beitet en liten uidentifisert snegl. Ellers fantes bare få skipsrur og enkelte strandkrabber i de øverste 2 metrene. Deretter kom korstrollet inn fra 4 meter og slangestjernen *Ophiura albida* fra 5 meter. Videre nedover fulgte flere arter etter hvert som deres saltholdighetstoleranser tillot det. På ingen av hovedtoktene ble levende blåskjell observert på stasjonen, men enkelte tomme skall

tydet på at det hadde levd blåskjell her tidligere. Ved innsamlingen av biologisk materiale i november 1976 ble det funnet at noen blåskjell hadde greidd å etablere seg mellom 2 og 4 meters dyp, men de var alle svært små, ingen større enn  $\frac{1}{2}$  cm. Et spranglag kunne kun påvises direkte i mai 1976. Det lå da på  $3\frac{1}{2}$  meter og var meget markert.

Ikke på noen av toktene ble det, bortsett fra skipsrur og blåskjell, funnet sessile (fastsittende) marine dyr før *Cerianthus lloydi* fra 7 meter. Derfra økte artsantallet raskt nedover. Interessant var den massive dominansen av sjøpinnsvinet *Strongylocentrotus droebachiensis* mellom 6 og 9 meter. Disse dyrene lever normalt av marine alger, mens de her beitet på løsrevne ferskvannsplanter. Utvalget av arter som kom inn under 10 meter kan tyde på at saltholdigheten ikke øker vesentlig under dette dypet.

Fra 20 meter skiftet substratet karakter. Over 20 meter besto bunnen av fjellkoller dekket med et tykt lag brun detritus, og faunaen var preget av detritusspisere som slangestjerner, pelikanfotsnegl og sjøanemonen *Cerianthus lloydi*. Under 20 meter besto bunnen av bløtt mudder, men forholdene var nå ulike ved de forskjellige besøk på stasjonen.

19/9 1974: På 20 meter sluttet alt makroskopisk dyreliv, og bunnen var dekket av et lag svart slam med hvite flekker av sopp og/eller bakterier. Mellom 23 og 25 meter fantes det igjen dyreliv. Mangebørstemarken *Ophiodromus flexuosus* fantes i store mengder, spesielt i utkanten av de hvite flekkene på bunnen. *Ophiodromus flexuosus* er kjent for å tåle lave oksygenkonsentrasjoner, og den kan også for kortere tid tåle hydrogensulfid-miljø. Den finnes ofte i store konsentrasjoner i grenselaget mellom oksygenholdige og anoksiske vannmasser, hvor den sannsynligvis lever av detritus og mikroorganismene i det hvite belegget.

Nedenfor 25 meter tok alt dyreliv slutt og bunnen var dekket med svart slam. Mellom 20 og 25 meter bar bunnen preg av periodevis anoksiske forhold. Under 25 meter var forholdene tilsynelatende anoksiske da registreringen ble foretatt.

10/9 1975: Fra 20 meter inntrådte et markert skille i faunaen, men det kan ha sammenheng med at hardbunnen tok slutt. Imidlertid ble også typiske bløtbunnsformer som pelikanfotsnegl *Aporrhais pespelecani* og sjøanemonen *Cerianthus lloydi* borte, og de to artene som fantes under 20 meter, *Ophiodromus flexuosus* og *Polydora* sp. (antakelig *Polydora ciliata*) fantes ikke grunnere enn 20 meter, selv om det også her fantes egnet bunn for disse artene. Både *Polydora* og *Ophiodromus* er kjent for å finnes i store konsentrasjoner i grenselaget mellom oksygenholdige og anoksiske vannmasser. Det er derfor grunn til å anta at bunnvannet dypere enn 20 meter utenfor Balsøya periodevis har oksygenmangel.

20/5 1976: På 20 meter skiftet substratet karakter, men det tydelige skillet i faunaen som ble notert den 10/9 1975 og også i 1974, var lang mindre markert nå, og flere arter som sluttet på 20 meter da, gikk til 25 meter nå. Hardføre stedfaste arter og bevegelige arter ble funnet helt ned til 30 meter, og den oksygenmangeltolerante mangebørstemarken *Ophiodromus flexuosus*, som sist gikk til 25 meter, fantes nå helt ned til 35 meter.

Også flekkene med gråhvitt belegg og svart H<sub>2</sub>S-slam begynte nå 10 meter dypere. De bedrede forholdene var trolig et resultat av vannutskiftningen i fjorden foregående vinter.

Vertikalutbredelsen for de enkelte artene er skjematisk framstilt på fig. 11-13.

Tegnforklaring til fig. 11-13:

- enkeltfunn
- spredt
- vanlig
- ==→ dominerende



Figur 11. Vertikalutbredelse for fauna i 1974

Stasjon: 1 Asbyfjorden

Dato: 18/9.74

Helning		Varierende																				
Bunnstype		Fjell																				
Art	Dyr i m	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
<i>Asterias rubens</i> Korstroll		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
<i>Halichondria panicea</i> Brødsvamp		→																				
<i>Membranipora</i> spp. Mosdyr		→	→	→																		
<i>Ciona intestinalis</i> Sjøpung		→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
<i>Mytilus edulis</i> Blåskjell		→	→																			
<i>Aleyonium digitatum</i> Dødningshånd						→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
<i>Balanus balanus</i> Steinrur						→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
<i>Cancer pagurus</i> Taskekrabbe										→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
<i>Galathea strigosa</i> Trollhummer										→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
<i>Ophiura albida</i> Slangestjerne										→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
<i>Crossaster papposus</i> Solstjerne										→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
<i>Pagurus</i> sp. Eremittkreps										→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
<i>Pomatoceros triqueter</i> Trekantmark										→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→
<i>Homarus vulgaris</i> Hummer																				→	→	→
<i>Flustra barlei</i> Mosdyr																				→	→	→



Fig. 11 . forts.

Stasjon: 5 Mørjefjorden

Dato: 18/9.74

Helning	Svak Moderat Svak		
Bunntype	Fjellkoller med mudder innimellom		
Art	Dyp i m	0	2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40
<i>Balanus improvisus</i>		→	
Skipsrur		→	
<i>Mytilus edulis</i>		→	
Blåskjell		→	
<i>Littorina littorea</i>		→	
Strandsnegl			
<i>Metridium senile</i>			→
Sjønellik			→
<i>Sagartiogeton</i> sp.		→	
Sjøanemone			→
<i>Modiolus modiolus</i>		→	
O-skjell		→	
<i>Ciona intestinalis</i>		→	→
Sjøpung		→	→
<i>Buccinum undatum</i>			→
Kongsnegl			→
<i>Ophiura albida</i>			→
Slangestjerne			→
<i>Echinus esculentus</i>			→
Sjøpinnsvin			→
<i>Galathea strigosa</i>			•
Trollhummer			•
<i>Chlamys varia</i>			•
Haneskjell			•
<i>Ophiura texturata</i>			→
Slangestjerne			→
<i>Crossaster papposus</i>			→
Solstjerne			→
<i>Cerianthus lloydi</i>			→
Sjøanemone			→
<i>Balanus balanus</i>			•
Steinrur			•
<i>Marthasterias glacialis</i>			•
Skjærgårdssjøstjerne			•
<i>Asciidiella scabra</i>			→
Sjøpung			→



Fig. 11. forts.

Stasjonen: 9 b. Breviksfjorden ved kirken

Dato: 19/9.74

Helning	Loddrett		Moderat																			
			Fjell Fjell, stein og leire																			
Stunntype																						
Art.	Dyb i m	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
<i>Mytilus edulis</i>		⇒⇒																				
Blåskjell		⇒⇒																				
<i>Carcinus maenas</i>		—————→																				
Strandkrabbe		—————→																				
<i>Halichondria panicea</i>		⇒																				
Brødsvamp		⇒																				
<i>Membranipora membranacea</i>		⇒																				
Mosdyr		⇒																				
<i>Ciona intestinalis</i>		⇒																				
Sjøpung		⇒																				
<i>Asterias rubens</i>		—————→																				
Korstroll		—————→																				
<i>Metridium senile</i>		⇒⇒→																				
Sjønellik		⇒⇒→																				
<i>Sabella pavonia</i>		—————→																				
Rørmark		—————→																				
<i>Cerianthus lloydi</i>		—————→																				
Sjøanemone		—————→																				
<i>Galathea strigosa</i>		•																				
Trollhummer		•																				
<i>Cancer pagurus</i>		—————→																				
Taskekrabbe		—————→																				
<i>Homarus vulgaris</i>		•																				
Hummer		•																				
<i>Echinus esculentus</i>		-----→																				
Sjøpinnsvin		-----→																				
<i>Martasterias glacialis</i>		-----→																				
Skjærgårdsjøstjerne		-----→																				
<i>Ophiocomina nigra</i>		—————→																				
Svartstjerne		—————→																				



Stasjon: 13 Steinholmene

Dato: 19/9.74

Helning	Moderat/Varierende	Svak
Bunntype	Fjellhyller	Mudder
Art	Dyo i m	0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40
<i>Balanus improvisus</i>		⇒
Skipsrur		⇒
<i>Carcinus maenas</i>		→
Strandkrabbe		→
<i>Ciona intestinalis</i>		→ → → → →
Sjøpung		→ → → → →
<i>Halichondria panicea</i>		•
Brødsvamp		•
<i>Ophiura albida</i>		→ → → →
Slangestjerne		→ → → →
<i>Pagurus sp.</i>		→ → → → →
Eremittkreps		→ → → → →
<i>Cancer pagurus</i>		→ → → → →
Taskekrabbe		→ → → → →
<i>Sabella pavonia</i>		→
Rørmark		→
<i>Crossaster papposus</i>		→ → → →
Solstjerne		→ → → →
<i>Metridium senile</i>		→ → → →
Sjønellik		→ → → →
<i>Lineus longissimus</i>		•
Nemertin		•
<i>Ophiocomina nigra</i>		→
Svartstjerne		→
<i>Galathea strigosa</i>		•
Trollhummer		•
cf. <i>Tubularia sp.</i>		→
Hydroide		→
<i>Ophiura texturata</i>		→ → → →
Slangestjerne		→ → → →
<i>Cerianthus lloydi</i>		→ → → →
Sjøanemone		→ → → →
<i>Homarus vulgaris</i>		•
Hummer		•

Fig. 11. forts.

Stasjon: 15, Saltbua

Dato: 19/9.74

Helning	Meget svak																			Loddrett																			
Dunatype	Sand																			Leire med store stein og mange trestykker										Fjell									
Art	Dyp i m		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40																
<i>Balanus improvisus</i>			→																																				
Skipsrur			→																																				
<i>Carcinus maenas</i>			→																																				
Strandkrabbe			→																																				
<i>Asterias rubens</i>			→																																				
Korstroll			→																																				
<i>Ophiura albida</i>			→																																				
Slangestjerne			→																																				
<i>Ciona intestinalis</i>			→																																				
Sjøpung			→																																				
<i>Pagurus sp.</i>			→																																				
Eremittkreps			→																																				
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>			→																																				
Drøbakkråkeholle			→																																				
<i>Nassarius reticulatus</i>			→																																				
Metttsnegl			→																																				
<i>Metridium senile</i>			→																																				
Sjønellik			→																																				
<i>Pomatoceros triqueter</i>			→																																				
Trekantmark			→																																				
<i>Teredo sp.</i>			→																																				
Skipsmark			→																																				
<i>Ophiura texturata</i>			→																																				
Slangestjerne			→																																				
<i>Cerianthus lloydi</i>			→																																				
Sjøanemone			→																																				
<i>Crossaster papposus</i>			••																																				
Solstjerne			•																																				
<i>Nudibranch indet</i>			•																																				
Nakensnegl			→																																				
<i>Alcyonium digitatum</i>			→																																				
Iødningshånd			→																																				
<i>Caryophylla smithi</i>			→																																				
Begerkorall			→																																				
<i>Crania anomala</i>			→																																				
Brachiopode			→																																				
<i>Geodia baretii</i>			•																																				
Svamp			•																																				



Fig. 11. forts.

Stasjon: 17, Balsøya

Dato: 19/9.74

Helning	Svak		Moderat										Loddrett		Svak								
Bunntype	Land		Fjellkoller med sand og leire										Mudder										
Art	Dyr i m		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
<i>Balanus improvisus</i>	→																						
Skipsrur	→																						
<i>Mytilus edulis</i>	→																						
Blåskjell	→																						
<i>Carcinus maenas</i>	→																						
Strandkrabbe	→																						
<i>Asterias rubens</i>	→																						
Korstroll	→																						
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	→																						
Drøbakkråkebolle	→																						
<i>Ophiura albida</i>	→																						
Slangestjerne	→																						
<i>Apporrhais pespelecani</i>	→																						
Pelikanfotsnegl	→																						
<i>Styela rustica</i>	→																						
Sjøpung	→																						
<i>Pagurus sp.</i>	→																						
Eremittkreps	→																						
<i>Crossaster papposus</i>	→																						
Solstjerne	→																						
<i>Cerianthus lloydi</i>	→																						
Sjøanemone	→																						
<i>Ciona intestinalis</i>	→																						
Sjøpung	→																						
<i>Ophiura texturata</i>	→																						
Slangestjerne	→																						
<i>Ophiodromus flexuosus</i>	→																						
Mangebørstemark	→																						

Uten makroskopisk liv

Fig.12. Vertikalutbredelse for fauna i 1975.

Stasjon: 1. Aabyfjorden

Dato: 8/9-75

Artsnavn	Moderat/Varierende											Bratt									
	Fjell											Sand	Fjellhyller								
Art	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
<i>Littorina saxatilis</i> Strandsnegl	→																				
<i>Asterias rubens</i> Korstroll	-----→																				
<i>Sagartiogeton</i> sp. Sjøanemone	→																				
<i>Halichondria panicea</i> Brødsvamp	→																				
<i>Mytilus edulis</i> Blåskjell	→																				
<i>Membranipora</i> sp. Mosdyr	→																				
<i>Carcinus maenas</i> Strandkrabbe																					
<i>Clavelina lepadiformis</i> Sjøpung																					
<i>Tealia fellina</i> Sjøanemone																					
<i>Sagartia troglodytes</i> Sjøanemone																					
<i>Corbula gibba</i> Toppsnegl	→																				
<i>Homarus vulgaris</i> Hummer																					
<i>Cancer pagurus</i> Taskekrabbe																					
<i>Pomatoceros triqueter</i> Trekantmark																					
<i>Martasterias glacialis</i> Skjærgårdssjøstjerne																					
<i>Alcyonium digitatum</i> Dødningshånd																					
<i>Asciidiella scabra</i> Sjøpung																					
<i>Corella parallelogramma</i> Sjøpung																					
<i>Sabella pavonia</i> Rørmark																					
<i>Metridium senile</i> Sjønellik																					
<i>Crossaster papposus</i> Solstjerne																					
<i>Ciona intestinalis</i> Sjøpung																					
<i>Anomia</i> sp. Kneskjell																					

Ikke  
undersøkt



Fig. 12. forts.

Stasjon: 5. Mørjefjorden

Dato: 8/9-75

Kategori		Svak			Moderat								Svak																				
Sannsynn		Fjell																Sand og leire med fjellkoller															
Art	Typ i m	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40											
<i>Littorina littorea</i>		⇒⇒																															
Strandsnegl		⇒																															
<i>Balanus improvisus</i>		⇒																															
Skipsrur		⇒																															
<i>Mytilus edulis</i>		⇒⇒																															
Blåskjell		⇒																															
<i>Crangon crangon</i>		•																															
Strandreke		•																															
<i>Asterias rubens</i>		—————→																															
Korstroll		—————→																															
<i>Psammechinus miliaris</i>		→																															
Tangkråkebolle		→																															
<i>Halichondria panicea</i>		————→																															
Brødsvamp		————→																															
<i>Sagartia troglodytes</i>		→																															
Sjøanemone		→																															
<i>Metridium senile</i>		————→																															
Sjønellik		————→																															
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>		————→																															
Drøbakkråkebolle		————→																															
<i>Cancer pagurus</i>		••																															
Taskekrabbe		••																															
<i>Homarus vulgaris</i>		•																															
Hummer		•																															
<i>Ciona intestinalis</i>		→																															
Sjøpung		→																															
Svamp. indet		•																															
Svamp		•																															
<i>Ophiotrix fragilis</i>		•																															
Kameleonstjerne		•																															
<i>Ascidiaella scabra</i>		→																															
Sjøpung		→																															
<i>Corella parallelogramma</i>		→																															
Sjøpung		→																															
<i>Ophiura albida</i>		————→																															
Slangestjerne		————→																															
<i>Pagurus</i> sp.		————→																															
Eremittkreps		————→																															
<i>Martasterias glacialis</i>		————→																															
Skjærgårdssjøstjerne		————→																															
<i>Balanus balanus</i>		•																															
Steinrur		•																															
<i>Hyas coarctatus</i>		•																															
Fiolinkassekrabbe		•																															
<i>Echinus esculentus</i>		•																															
Spisekråkebolle		•																															

Ikke  
undersøkt

(forts.)



Fig. 12. forts.

Stasjon: 6. Risøyodden

Dato: 9/9-75

Belning		Svak		Loddrett i hyller																			
Bunntype		Fjell Sand		Fjell																			
Art	Dep i m	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	
<i>Mytilus edulis</i>	Blåskjell	⇒	⇒																				
<i>Balanus improvisus</i>	Skipsrur	→																					
<i>Littorina littorea</i>	Strandsnegl	→																					
<i>Crangon crangon</i>	Strandreke	•																					
<i>Carcinus maenas</i>	Strandkrabbe	•																					
<i>Asterias rubens</i>	Korstroll	→																					
<i>Buccinum undatum</i>	Kongsnegl	→																					
<i>Mya arenaria</i>	Sandmusling	→																					
<i>Hyas araneus</i>	Pyntekrabbe	•																					
<i>Pomatoceros triqueter</i>	Trekantmark	→																					
<i>Sagartia troglodytes</i>	Sjøanemone	→																					
<i>Botryllus schlosseri</i>	Kolonisjøpung	→																					
<i>Ciona intestinalis</i>	Sjøpung	→																					
<i>Corella parallelogramma</i>	Sjøpung	→																					
<i>Sabella pavonia</i>	Rørmark	→																					
<i>Ascidiella scabra</i>	Sjøpung	→																					
<i>Pagurus sp.</i>	Eremittkreps	→																					
<i>Ophiocomina nigra</i>	Svartstjerne	→																					
<i>Echinus esculentus</i>	Spiselig sjøpinnsvin	→																					
<i>Ophiotrix fragilis</i>	Kamelonstjerne	→																					
<i>Martasterias glacialis</i>	Skjærgårdssjøstjerne	→																					
<i>Tealia fellina</i>	Fjæresjørose	→																					
<i>Cancer pagurus</i>	Taskekrabbe	→																					

(forts.)



Fig. 12. forts.

Stasjon: 9b. Breviksfjorden ved kirken

Date: 9/9-75

Føleling	Loddrett		Moderat																		
	Fjell		Steinrøys og mudder												Løst mudder						
Arter	Djup i m																				
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
<i>Balanus improvisus</i>	→⇒→																				
Skipsrur	⇒																				
<i>Mytilus edulis</i>	⇒																				
Blåskjell	⇒																				
<i>Metridium senile</i>	⇒																				
Sjønellik	⇒																				
<i>Asterias rubens</i>	⇒																				
Korstroll	⇒																				
<i>Halichondria panicea</i>	→																				
Brødsvamp	→																				
<i>Sabella pavonia</i>	⇒																				
Rørmark	⇒																				
<i>Pomatoceros triqueter</i>	⇒																				
Trekantmark	⇒																				
<i>Alcyonium digitatum</i>	→																				
Dødningshånd	→																				
<i>Echinus esculentus</i>	→																				
Spiselig sjøpinnsvin	→																				
<i>Ophiocarina nigra</i>	→																				
Svartstjerne	→																				
<i>Crossaster papposus</i>	.																				
Solstjerne	.																				
<i>Sagartia troglodytes</i>	→																				
Sjøanemone	→																				
<i>Cancer pagurus</i>	→																				
Taskekrabbe	→																				
<i>Cerianthus lloydi</i>	⇒																				
Sjøanemone	⇒																				
<i>Martasterias glacialis</i>	.																				
Skjærgårdssjøstjerne	.																				
<i>Galathea strigosa</i>	.																				
Trollhummer	.																				
<i>Ciona intestinalis</i>	→																				
Sjøpung	→																				

Ikke  
undersøkt



Fig. 12. forts.

Stasjon: 11. Kattøya

Date: 9/9-75

Belting		Loddrett i hyller																				
Bunntype		Fjell																				
Art	Dep i m	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
<i>Littorina littorea</i>		→																				
Strandsnegl		→																				
<i>Mytilus edulis</i>		⇒⇒																				
Blåskjell		⇒⇒																				
<i>Balanus improvisus</i>		→																				
Skipsrur		→																				
<i>Asterias rubens</i>		————→																				
Korstroll		————→																				
<i>Carcinus maenas</i>		→																				
Strandkrabbe		→																				
<i>Ciona intestinalis</i>		————→																				
Sjøpung		————→																				
<i>Ascidella scabra</i>		————→																				
Sjøpung		————→																				
<i>Corella parallelogramma</i>		-----→																				
Sjøpung		-----→																				
<i>Sagartia troglodytes</i>		⇒⇒																				
Sjøanemone		⇒⇒																				
<i>Ophiocomina nigra</i>		————→																				
Svartstjerne		————→																				
<i>Echinus esculentus</i>		-----→																				
Spiselig sjøpinnsvin		-----→																				
<i>Martasterias glacialis</i>		————→																				
Skjærgårdssjøstjerne		————→																				
<i>Metridium senile</i>		————→																				
Sjønellik		————→																				
<i>Sabella pavonia</i>		————→																				
Rørmark		————→																				
<i>Tealia fellina</i>		⇒⇒																				
Sjøanemone		⇒⇒																				
<i>Pomatoceros triqueter</i>		————→																				
Trekantmark		————→																				
<i>Cancer pagurus</i>		————→																				
Taskekrabbe		————→																				
<i>Porania pulvillus</i>		•																				
Sypute		•																				

Ikke  
undersøkt

Fig. 12. forts.

Stasjon: 13. Steinholmene

Dato: 10/9-75

Helning		Varierende/Moderat																				
Bunntype		Fjellkoller med mudder mellom																				
Art	Dyp i m	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
<i>Balanus improvisus</i>		⇒⇒																				
Skipsrur																						
<i>Mytilus edulis</i>		→																				
Blåskjell																						
<i>Asterias rubens</i>		—————→																				
Korstroll																						
<i>Ciona intestinalis</i>		—————→																				
Sjøpung																						
<i>Corella parallelogramma</i>		—————→																				
Sjøpung																						
<i>Tubularia</i> sp.		————→																				
Hydroide																						
<i>Carcinus maenas</i>		————→																				
Strandkrabbe																						
<i>Cancer pagurus</i>		—————→																				
Taskekrabbe																						
<i>Pomatoceros triqueter</i>		—————→																				
Trekantmark																						
<i>Metridium senile</i>		————→																				
Sjønellik																						
<i>Sabella pavonia</i>		—————→																				
Rørmark																						
<i>Crossaster papposus</i>		————→																				
Solstjerne																						
<i>Galathea strigosa</i>		•																				
Trollhummer																						
<i>Ophiura albida</i>		—————→																				
Slangestjerne																						
<i>Cerianthus lloydi</i>		—————→																				
Sjøanemone																						
<i>Ophiocomina nigra</i>		————→																				
Svartstjerne																						
<i>Ophiotrix fragilis</i>		————→																				
Kameleonstjerne																						
<i>Echinus esculentus</i>		•																				
Spiselig sjøpinnsvin																						
<i>Antedon petasus</i>		•																				
Sjølilje																						
<i>Protanthea simplex</i>		————→																				
Sjøanemone																						

Ikke  
undersøkt

Fig. 12. forts.

Stasjon: 15. Saltbua

Dato: 10/9-75

Navning	Svak		Varierende				Loddrett														
	Fjell	Sand	Fjell og leire				Fjell														
Art	Eks i m																				
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
<i>Balanus improvisus</i>	→																				
Skipsrur	→																				
<i>Carcinus maenas</i>	⇒																				
Strandkrabbe	⇒																				
<i>Asterias rubens</i>	————→																				
Korstroll	————→																				
<i>Aporrhais pespelecani</i>	————→																				
Pelikanfotsnegl	————→																				
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	————→																				
Drøbakkråkebolle	————→																				
<i>Cerianthus lloydi</i>	————→																				
Sjøanemone	————→																				
<i>Ophiura albida</i>	————→																				
Slangestjerne	————→																				
<i>Metridium senile</i>	————→																				
Sjønellik	————→																				
<i>Ophiura texturata</i>	————→																				
Slangestjerne	————→																				
<i>Ciona intestinalis</i>	————→																				
Sjøpung	————→																				
<i>Asciadiella scabra</i>	————→																				
Sjøpung	————→																				
<i>Nassarius reticulatus</i>	••																				
Nettsnegl	••																				
<i>Alcyonium digitatum</i>	————→																				
Dødningshånd	————→																				
<i>Pomatoceros triqueter</i>	————→																				
Trekantmark	————→																				
<i>Cariophylla smithi</i>	————→																				
Begerkorall	————→																				
<i>Protanthea simplex</i>	————→																				
Sjøanemone	————→																				
<i>Sabella pavonia</i>	————→																				
Rørmark	————→																				
	Ikke undersøkt																				

Fig. 12. forts.

Stasjon: 17. Balsøya

Dato: 10/9-75

Navn	Svak	Varierende	Svak
Quantype	Sand Leire og fjellkoller		Mudder
Art	0	2 4 6 8 10 12 14 16 18	20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40
<i>Rissoa</i> sp. (usikker)	→		
Snegle	→		
<i>Carcinus maenas</i>	⇒	→	
Strandkrabbe	⇒	→	
<i>Balanus improvisus</i>	→		
Skipsrur	→		
<i>Asterias rubens</i>	→		
Korstroll	→		
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	→		
Drøbakkråkebolle	→		
<i>Ophiura albida</i>	→	→	→
Slangestjerne	→	→	→
<i>Nassarius reticulatus</i>	•		
Nettsnegl	•		
<i>Ciona intestinalis</i>		→	
Sjøpung		→	
<i>Crossaster papposis</i>		•	
Solstjerne		•	
<i>Corella parallelogramma</i>		→	
Sjøpung		→	
<i>Cerianthus lloydi</i>		→	
Sjøanemone		→	
<i>Aporrhais pespelicani</i>		→	
Pelikanfotsnegl		→	
<i>Pagurus</i> sp.		→	
Eremittkreps		→	
<i>Ophiura texturata</i>		→	
Slangestjerne		→	
<i>Cariophylla smithi</i>		→	
Begerkorall		•	
<i>Ophiodromus flexuosus</i>		⇒	
Børstemark		⇒	
<i>Polydora</i> sp.		→	
Rørmark		→	

Ikke  
undersøkt

Fig. 13. Vertikalutbredelse for fauna i 1976

Stasjon: 1 Åbyfjorden

Dato: 24.5.1976

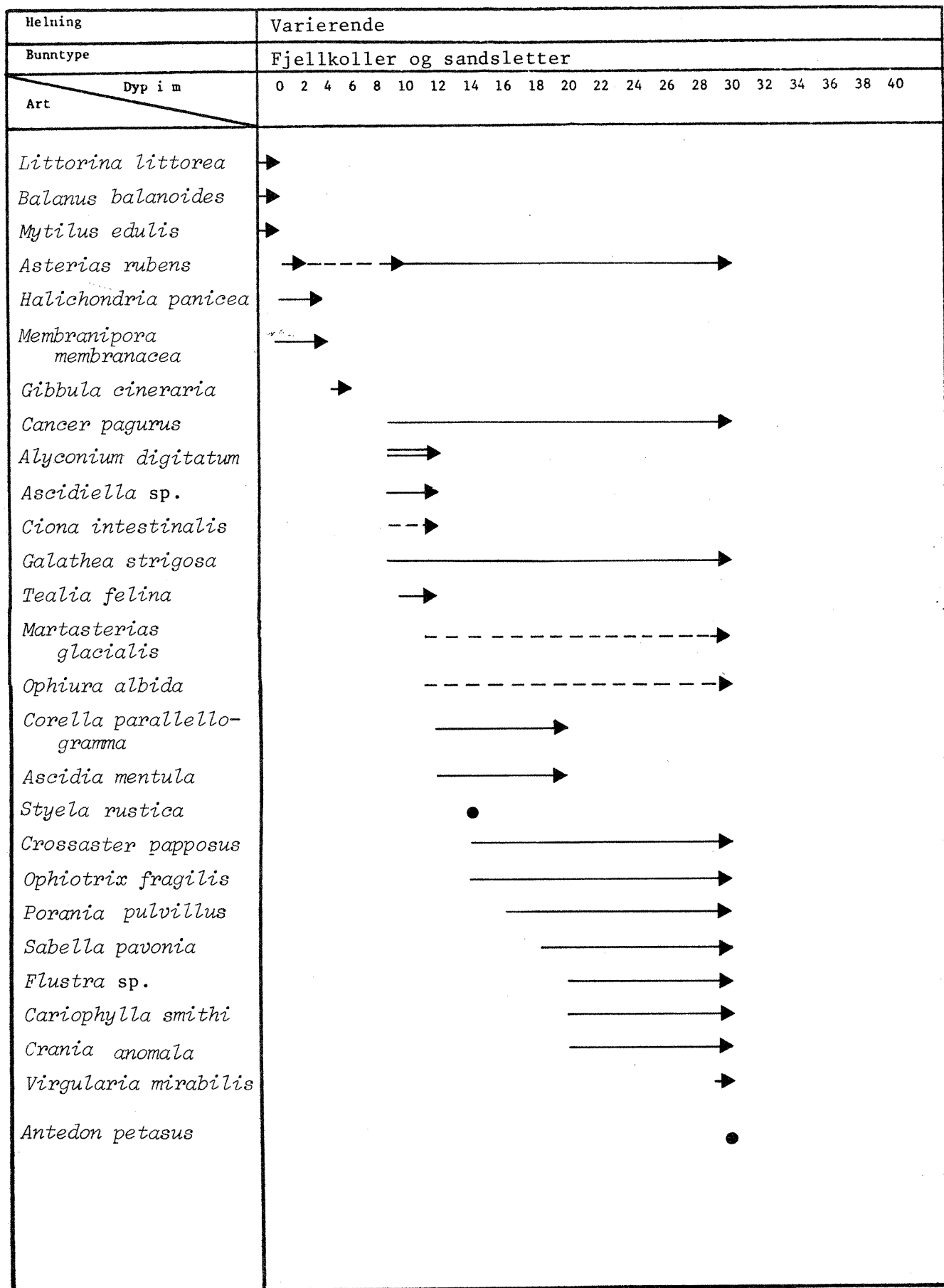


Fig. 13. forts.

Stasjon: 4 Geitrøya

Dato: 24.5.1976

Helning	Moderat
Bunntype	Fjellkoller og skjellsand
Dyp i m	0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40
Art	
<i>Mytilus edulis</i>	→
<i>Asterias rubens</i>	→ → → → → → → → → →
<i>Littorina saxatilis</i>	→
<i>Acmaea testudinalis</i>	--→
<i>Halichondria panicea</i>	→ → →
<i>Onchidoris muricata</i>	●
<i>Pagurus sp.</i>	●
<i>Cancer pagurus</i>	→ → → → →
<i>Aleyonium digitatum</i>	→
<i>Tealia felina</i>	●
<i>Echinus esculentus</i>	●
<i>Ophotrix fragilis</i>	→ → → → → → → → → →
<i>Homarus vulgaris</i>	●
<i>Porania pulvillus</i>	●
<i>Ascidia mentula</i>	→ → → → →
<i>Flustra sp.</i>	→ → → → →
<i>Galathea strigosa</i>	●
<i>Ophiocomina nigra</i>	→ → → → →

Fig. 13. forts.

Stasjon: 5 Mørjefjorden

Dato: 24.5.1976

Helning	Svak	Moderat	Svak																					
Bunntype	Fjellkoller med mudder innimellom																							
Dyp i m	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40			
Art																								
<i>Balanus improvisus</i>	→																							
<i>Littorina littorea</i>	→																							
<i>Crangon crangon</i>	•																							
<i>Mytilus edulis</i>	⇒																							
<i>Carcinus maenas</i>	→																							
<i>Psammechinus miliaris</i>	→																							
<i>Nassarius reticulatus</i>	→																							
<i>Chiton ruber</i>	→																							
<i>Asterias rubens</i>	⇒		→																		→			
<i>Pomatoceros triqueter</i>	⇒		→																		→			
<i>Acmaea testudinalis</i>	•	•																						
<i>Metridium senile</i>	→																							
<i>Hiatella arctica</i>	•																							
<i>Chlamys varia</i>	•																							
<i>Sagartia troglodytes</i>	→																							
<i>Styela rustica</i>	→																							
<i>Balanus balanus</i>	→																							
Sjøanemone indet.		•																•						
<i>Modiolus modiolus</i>	→																							
<i>Psolus phantapus</i>																			→					
<i>Aporrhais pespelecani</i>																			→					
<i>Cerianthus lloydi</i>																			→					
<i>Ascidia mentula</i>																			→					
<i>Corella parallellogramma</i>																			→					

Stasjon: 6 Risøyodden

Dato: 25.5.1976

Helning	Svak		Meget bratt											
	Fjell		Sand		Fjell									
Bunntype	Fjell		Sand		Fjell									
Dyp i m	0 2 4 6 8 10 12		14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40											
Art														
<i>Mytilus edulis</i>	⇒													
<i>Balanus improvisus</i>	→													
<i>Littorina littorea</i>	→													
<i>Asterias rubens</i>	⇒		→											
<i>Cerianthus lloydi</i>	→													
<i>Aporrhais pespelecani</i>	●													
<i>Pagurus</i> sp.	- - - - -		→											
<i>Sabella pavonia</i>			→											
<i>Metridium senile</i>	⇒													
<i>Corella parallelogramma</i>			→											
<i>Ascidia mentula</i>			⇒⇒											
<i>Ascidiella</i> sp.			→											
<i>Alcyonium digitatum</i>	→													
<i>Balanus balanus</i>	●													
<i>Echinus esculentus</i>			→											
<i>Tealia felina</i>			→											
<i>Pomatoceros triquetrus</i>			⇒⇒											
<i>Anomia</i> sp.			→											
<i>Ophiocomina nigra</i>			→											
<i>Ophiotrix fragilis</i>			→											
<i>Crania anomala</i>			⇒⇒											
<i>Echinus acutus</i>			●											
<i>Hydroides norvegica</i>			⇒⇒											
<i>Cancer pagurus</i>			●											



Stasjon: 9 Brevik kirke

Dato: 25.5.1976

Helning	Loddrett	Moderat
Bunntype	Fjell	Fjell, steinrøys og mudder
Dyp i m	0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40	
Art		
<i>Balanus improvisus</i>	→	
<i>Mytilus edulis</i>	→	
<i>Asterias rubens</i>	⇌	
<i>Metridium senile</i>	→	
<i>Homarus vulgaris</i>	● ●	
<i>Cancer pagurus</i>	→	
<i>Sabella pavonia</i>	→	
<i>Cerianthus lloydi</i>	→	
<i>Tealia felina</i>	→	
<i>Alcyonium digitatum</i>	→	
<i>Echinus esculentus</i>	→	
<i>Ciona intestinalis</i>	→	
<i>Sagartia troglodytes</i>	→	
<i>Tubularia larynx</i>	→	
<i>Geodia baretta</i>	→	
<i>Ophiotrix fragilis</i>	→	
<i>Terebratulina retusa</i>	→	
<i>Cariophylla smithi</i>	→	
<i>Aporrhais pespellicani</i>	→	
<i>Ascidella</i> sp.	→	

Fig. 13. forts.

Stasjon: 11 Kattøya

Dato: 25.5.1976

Helning	Meget bratt																				
Bunntype	Fjellhyller																				
Dyp i m	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Art																					
<i>Balanus improvisus</i>	▶																				
<i>Mytilus edulis</i>	▶																				
<i>Littorina littorea</i>	▶																				
<i>Asterias rubens</i>	→ (double arrow) →																				
<i>Sagartia troglodytes</i>	→																				
<i>Cancer pagurus</i>	→																				
<i>Metridium senile</i>	→ (double arrow) →																				
<i>Tealia felina</i>	→																				
<i>Echinus esculentus</i>	→																				
<i>Pomatoceros triquetrus</i>	→ (double arrow) →																				
<i>Sabella pavonia</i>	→																				
<i>Porania pubvillus</i>	→																				
<i>Ciona intestinalis</i>	- - - - - ▶																				
<i>Ophiocomina nigra</i>	- - - - - ▶																				
<i>Crania anomala</i>	→																				
<i>Martasterias glacialis</i>	→																				
<i>Corella parallellogramma</i>	→																				

Stasjon: 13 Steinholmene

Dato: 26.5.1976

Helning	Moderat/varierende		Svak													
Bunntype	Stein og skjellsand	Fjellkoller og mudderflater	Mudder													
Dyp i m	0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40															
Art																
<i>Balanus improvisus</i>	→															
<i>Metridium senile</i>	====→															
<i>Alcyonium digitatum</i>	- - - - →															
<i>Cancer pagurus</i>	————→															
<i>Clava squamata</i>	——→															
<i>Homarus vulgaris</i>	● ●															
<i>Asterias rubens</i>	————→															
<i>Pomatoceros triqueter</i>	——→															
<i>Ascidia sp.</i>	——→															
<i>Corella parallelogramma</i>	——→															
<i>Sabella pavonia</i>	————→															
<i>Ophiocarina nigra</i>	——→															
<i>Tubularia larynx</i>	——→															
<i>Ophiotrix fragilis</i>	——→															
<i>Martasterias glacialis</i>	●															
<i>Munida sarsi</i>	●															
<i>Ciona intestinalis</i>	——→															
<i>Terebratulina retusa</i>	——→															
<i>Serpula vermicularis</i>	——→															
<i>Amphiura filiformis</i>	——→															
<i>Amphiura chiajei</i>	- - - - →															

Fig. 13. forts.

Stasjon: 15 Saltbua

Dato: 26.5.1976

Helning	Moderat	Bratt														
Bunntype	Fjell og leire	Fjell														
Dyp i m	0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40															
Art																
<i>Balanus improvisus</i>	→															
<i>Carcinus maenas</i>	→															
<i>Asterias rubens</i>	→ - - - - - →															
<i>Pomatoceros triqueter</i>	→															
<i>Metridium senile</i>	- - - - - →															
<i>Aporrhais pespelecani</i>	→															
<i>Alcyonium digitatum</i>	→															
<i>Anomia</i> sp.	→															
<i>Mytilus edulis</i>																
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	•															
<i>Styela rustica</i>	•															
<i>Nassarius reticulatus</i>	••															
Sjøanemone indet.	•															
<i>Serpula vermicularis</i>	→															
<i>Crania anomala</i>	→															
<i>Ophiura albida</i>	→															
<i>Ophiura texturata</i>	→															
<i>Cerianthus lloydi</i>	⇒															
<i>Ascidia</i> sp.	→															
<i>Echinus esculentus</i>	→															
<i>Ciona intestinalis</i>	→															
<i>Sabella pavonia</i>	→															
<i>Hyas araneus</i>	•															
<i>Galathea strigosa</i>	•															
<i>Tragosia infundibuliformis</i>	•															
<i>Protanthea simplex</i>	⇒															
<i>Cariophylla smithi</i>	→															

Fig. 13. forts.

Stasjon: 17 Balsøya

Dato: 26.5.1976

Helning	Svak	Moderat	Svak													
Bunntype	Sand	Fjell og leire	Mudder													
Dyp i m	0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40															
Art																
<i>Asterias rubens</i>	→															
<i>Carcinus maenas</i>	→															
<i>Ophiura albida</i>	→															
<i>Strongylocentrotus</i>	⇒															
<i>droebachiensis</i>																
<i>Cerianthus lloydi</i>	→															
<i>Styela rustica</i>	→															
<i>Pomatoceros triquetus</i>	→															
<i>Metridium senile</i>	→															
<i>Ophiura texturata</i>	→															
<i>Aporrhais pespelecani</i>	→															
<i>Nassarius reticulatus</i>	•															
<i>Onchidoris muricata</i>	→															
<i>Nephrops norvegicus</i>	→															
<i>Ascidia</i> sp.	→															
<i>Cariophylla smithi</i>	→															
<i>Facelina auriculata</i>	•															
<i>Polydora ciliata</i>	→															
<i>Ophiodromus flexuosus</i>	⇒															
<i>Ciona intestinalis</i>	•															
Gulhvite flekker	→															
Gråhvitt belegg m/ svarte flekker	⇒															
Svart, abiotisk slam	⇒															

### 1.3 BLØTBUNNSFAUNA

#### 1.3.1 Innsamlingsoversikt

Ved bløtbunnsfaunaundersøkelser registreres dyr som lever i eller på sedimentet. For å fange gravende dyr benyttes en grabb som tar 10-20 cm ned i bunnen. Arter som lever på eller like over bunnen fanges best med en håv montert på en slede som trekkes bortover bunnen.

Ved Frierfjordundersøkelsene er det foretatt følgende innsamlinger (tabell 2).

Tabell 2. Innsamlingsoversikt for bløtbunnsfauna

Dato	Redskap	Lokalitet	Dyp (m)	Prøveantall
Mai 1974	Ekmangrabb 0.02m <sup>2</sup>	Frierfjorden pluss 1 stasjon utenfor Brevik	18-35	6
Juli 1974	Petersengrabb 0.1 m <sup>2</sup>	- " -	15-57	33
Juli 1975	Beyerslede	Frierfjorden, samt sørlige del av Lange- sundsfjorden	25-30  100-105	2  1

Stasjonenes plassering er vist på fig. 14.

Ekmangrabbprøvene samlet inn i mai 1974 var orienterende og ga grunnlag for stasjonsopplegget for den mer omfattende innsamlingen med Petersengrabb i juli 1974 (tabell 3). Vurderingen av bløtbunnsfaunaen i Frierfjorden baseres hovedsakelig på materialet fra sistnevnte undersøkelse.

Innsamlingen med bunnslede (Beyerslede) i Frierfjorden ble først og fremst gjort for å skaffe biologisk materiale til miljøgiftanalyser, men ga også

supplerende faunistisk informasjon. Bunnfaunamaterialet fra Langesunds-  
fjorden er i sin helhet samlet med bunnslede. Grabb ble ikke brukt der.

Tabell 3 . Oversikt for innsamlingen med Petersengrabb

Stasjon nr.	P1	P2	P3	P3B	P4	P5	P5B	P6	P7	P8	P9
Dyp (m)	23	16-20	35	24	15-18	25	29-34	22	27-29	28	57
Antall grabbprøver	5	2	1	1	5	2	5	5	5	1	1

### 1.3.2 Resultater

Komplette data for hver enkelt prøve tatt med Petersengrabb er presentert i tabell 4. Den gjennomsnittlige individtetthet på hver stasjon for de enkelte artene er presentert i tabell 5.

Tabell 6 viser hvor mange arter av hver dyregruppe som var representert på de forskjellige stasjonene, og det samlede artsantall pr. stasjon og totalt.

Tabell 7 gjengir den innbyrdes likhet mellom stasjonene m.h.t. artssammensetningen. Den parvise likhet mellom stasjonene er regnet ut ved indeksen  $L = \frac{2c}{a+b} \cdot 100$ , hvor a = antall arter på stasjon a, b = antall arter på stasjon b og c = antall felles arter. Indeksen går fra 0 (ingen arter felles) til 100 (alle arter felles).

Børstemark og muslinger var de dyregrupper som ble funnet i de fleste av prøvene, men artsantallet var lite på de innerste stasjonene. På stasjon P5, der bunnen besto av utslippsmasse fra Herøya, var to børstemarkarter det eneste liv som ble funnet. Av de andre stasjonene i indre fjord hadde lokalitetene på østsida (P5B og P6) en noe rikere fauna enn lokalitetene på motsatt side av fjorden (P1, 2, 3, 4). Overgangen fra artsfattig til

artsrik fauna var svært markert fra indre fjord til stasjon P7 (ytre Frierfjord) og P8 (sør for Stathelle). Økningen i artsantall var størst for børstemark, men også nye muslingarter, snegler og pigghuder kom til. P8 var den eneste grabbstasjonen der det ble funnet benthiske krepsdyr. På grunn av at det på stasjon P2, P3, P5 og P8 ble tatt bare ett eller to grabbskudd mot ellers fem, er de oppgitte artsantallene for disse stasjonene antakelig noe for lave sammenliknet med de andre stasjonene.

Blant muslingene dominerte *Corbula gibba*, *Mysella bidentata* og *Thyasira* sp., både når det gjaldt utbredelse og antall. På alle stasjonene i indre fjord fantes påfallende mange tomme skall av en rekke forskjellige arter av muslinger og snegler, også av slike som det ikke ble funnet levende eksemplarer av på stedet. Dette tyder på at det tidligere har vært levelige vilkår for mange andre arter.

De hyppigst forekommende børstemarkar var *Chaetozone setosa*, *Paraonis fulgens*, *Pholoë minuta*, *Polydora antennata*, *Polydora ciliata* og *Synelmis klatti*. Et Beyersledetrekke på fjordens vestsida i nærheten av P2 ga en del individer av *Capitella capitata*, som for øvrig var tallrik på stasjon P4. Ved dykking registrertes en betydelig forekomst av *Ophiodromus flexuosus* på mudderbunn i nærheten av stasjon P1 (se avsnittet om hardbunnsfaunaundersøkelser). *Cauleriella killariensis*, som ikke ble funnet i noen av grabbprøvene fra indre fjord, fantes i 3 eksemplarer i sledetrekkeprøven fra Frierflaket.

Det ble ikke funnet pigghuder eller krepsdyr i grabbprøvene fra indre fjord. Stasjon P7 utmerket seg derimot ved en tett bestand av sjøpølsen *Labidoplax buskii* (tilhører pigghudene). Slangestjernen *Amphiura filiformis* var tallrik på P7 og P8.

Grabbprøven på stasjon P9 (57 m) viste at bunnen var oksisk på dette stedet. Flere arter av bunndyr ble funnet, men disse er ikke identifisert.



Av tab. 7 framgår det at det var tre områder der det var høy innbyrdes likhet i faunasammensetningen mellom stasjonene, nemlig nordvestre fjord (P1 og P4), østre fjord (P5B og P6), og ytre område (P7 og P8). Størst ulikhet var det mellom nordvestre fjord og de to ytterste stasjonene.

Resultatene fra bunnfaunainnsamlingen i Langesundsfjorden med Beyerslede er gjengitt i tabell 8. Materialet hadde et dominerende innslag av krepsdyr, som tyder på et sunt organismesamfunn og gode miljøbetingelser for et variert dyreliv. Innenfor Brevikterskelen ble det som nevnt ikke funnet benthiske krepsdyr, verken i grabb- eller sledeprøvene.

### 1.3.3 Diskusjon

Det kan tenkes flere årsaker til den reduserte bløtbunnsfaunaen i indre Frierfjord, men det er mye som tyder på at periodevis oksygenmangel fra 20 m dyp og nedover i hvert fall er en av de dominerende faktorer.

Problemene som oksygenfattige eller hydrogensulfidholdige vannmasser kan medføre, hadde man et eksempel på våren 1974. I midten av mars lå  $H_2S$ -holdig vann jevnt over hele indre fjord fra 40 m og nedover (fig. 15). En måneds tid senere skjedde en dypvannsutsiftning, hvor det gamle vannet ble løftet opp og berørte de innerste delene av fjorden opp til mindre enn 10 m dybde (fig. 16), antakelig med betydelige følger for faunaen.

Det dyp som de fleste grabbprøvene ble tatt fra ligger i et nivå der den horisontale oksygengradienten fra ytre til indre fjord antakelig er stor. Ved dykkerregistreringene, som stort sett foregikk på grunnere vann (jfr. avsnitt 1.3), fant en ingen markant forandring i faunaen fra ytre til indre fjord, muligens fordi det sjelden oppstår noen horisontal oksygengradient på så små dyp.

Den store betydning som dybden kan ha fikk en demonstrert ved stasjon P3 og P4, som lå tett ved hverandre. En grabbprøve tatt fra 35 m ved P3 viste en  $H_2S$ -holdig og tilsynelatende død bunn. På 24 m fantes et fåtall levende individer av én muslingart og én børstemarkart. I prøver fra 15-18 meter (P4) steg antallet muslingarter til 3 og børstemarkarter til 12, og også individantallet økte betydelig.

Det er kjent at  $H_2S$ -holdig miljø utelukker praktisk talt alt makroskopisk liv. I indre Frierfjord er det flere ganger observert anoksiske vannmasser fra 40 m og nedover (NIVA 18.5.1976, 1.3.1977). Det må derfor antas at størstedelen av Frierfjordens bunnareal innenfor Jonsholmen - Kongkleiv med unntak for visse spesialiserte mikrober, i lange perioder er uten liv. Datering av de forskjellige lag i sedimentet i fjordens dypbasseng har vist at det anoksiske miljø begynte å opptre for omkring 100 år siden (NIVA 25.4.1977).

Tabell 4. Antall levende individer av de forskjellige arter, og antall tomme rør eller skall av børstemark, muslinger og snegler funnet i de enkelte grabbprøvene (0,1 m<sup>2</sup>)

TABELLSERIE		A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN		I : FJUN I ENKELTPRØVER		I	
PRØVE-	PROSJEKT	011170	REPLIKAT NR.	1	SEDI-MENT	23.00	PETERSENGRABB 0.1M2
IDENTI-	STASJON	PI	7407030000		RYGGS		
FIKASJON	START-TID	7407030000			RYGGS		
	SLUTT-TID	7407030000					
	ØVRE DYP METER	.00					
	NEDRE DYP METER	.20					
PRØVE-	MUDDER, SILT OG FINSAND				LUPE		
ANMERK-					RYGGS		
NING							
*****							
NAVNE	GRUPPE, FAMILIE OG ART	KVANTUM	KVANTUM	ANMÆRKNING	ANTALL LEVENDE INDIVIDER/0.1M2	ANTALL TOMME SKALL ELLER RØR/0.1M2	KODE
POLYCHAETA							
PILARGHIDAE		3.					POLYCHZY
SYNHELMIS KLATTI (FRIEDRICH 1950)							PILARGZK
CIRRATULIDAE		1.					SYNE KLA
CIRRATULIDAE INDET							CIRRATZK
MALDANIDAE			20.				CIRRATIX
MALDANIDAE INDET							MALDANIX
PECTINARIIDAE			20.				MALDANIX
PECTINARIA AURICOMA (O.F. MJELLER 1776)							PECTINZX
BIVALVIA							PECT AUR
LIMIDAE							BIVALVZY
LIVATULA SULCATA (BROWN 1827)			2.				LIMIDAZX
THYASIRIDAE							LIM2 SUL
THYASIRA SPP							THYASIZX
LUCINIDAE		43.					THYASIZZ
LUCINOMA BOREALIS (LINNE 1767)			141.				LUCIRIZX
MONTACUTIDAE		1.					LUCI BØR
MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)							MONTACZK
CARDIIDAE		1.					MYSE RID
PARVICARDIUM SP			15.				CARDIIZX
CORBULIDAE							PARVICIZ
CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)			7.				CORBULZX
OPISTHOBANCHIA		3.					CORB GIR
PHILINIDAE			39.				OPISTOZY
PHILINE SP							PHILINZX
			15.				PHILITZ

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIEREFJORDEN  
 TABELL I : FURN I ENKELTPRØVER

\*\*\*\*\*  
 \* PRØVE- : PROSJEKT 011170  
 \* IDENTI- : STASJON PI REPLIKAT NR. 2  
 \* FIKASJON : START-TID 7407030000  
 : SLUTT-TID 7407030000  
 \* : ØVRE DYP METER .00  
 \* : NEDRE DYP METER .20  
 \*\*\*\*\*  
 \* PRØVE- :  
 \* ANMERK- :  
 \* NING :  
 \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
 \* PRØVE- : MEDIUM  
 \* INFOR- : OBSERVERT STASJONDYP METER  
 \* MASJON : PRØVEFAKINGSMETODE  
 : LAGRINGSMETODE  
 : PRØVE TATT AV  
 : VIDERE LAGRING  
 \*\*\*\*\*  
 \* : ANALYSEMETODE  
 \* : ANALYTIKER  
 \* : ANALYSEDATO  
 \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
 \* SFDI MENT  
 \* 23.00  
 \* PETERSENGRABR 0.1M2  
 \*\*\*\*\*  
 \* RYGG  
 \*\*\*\*\*  
 \* LUPE  
 \* RYGG  
 \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
 \* Kvantum  
 \* ANMerk-  
 \* ANTALL LEVENDE ANTALL TOMME SKALL  
 \* INDIVIDER/0.1M2 ELLER RØR/0.1M2 NINGER  
 \*\*\*\*\*

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)	KVANTUM	ANMerk-	KODE
	ANTALL LEVENDE	ANTALL TOMME SKALL	
	INDIVIDER/0.1M2	ELLER RØR/0.1M2	
POLYCHAETA			POLYCHYZ
PILARGIIDA			PILARGYZ
SYNHELMIS KLATTI (FRIEDRICH 1950)	3.		SYHE KLA
SPIONIDA	3.		SPIONIZX
POLYDORA CILIATA (JOHNSTON 1836)			POLY CIL
ORENIIIDA			ORENIIIZX
OAFENIA FUSIFORMIS DELLE CHIAJE 1841	4.		OWEN FUS
BIVALVIA			BIVALVZY
NUCULIDA			NUCULIZX
LIGNUCULA TENUIS (MONTAGU 1808)	1.		LIGN TEN
PECTINIDA			PECTIIZX
CHLAWYS SP	2.		CHLAWYIZ
LIMIDA			LIMIDAZX
LIATULA SULCATA (BROWN 1827)	4.		LIM2 SUL
THYASIRIDA			THYASIZX
THYASIRA SPP	91.		THYASI9Z
LUCIIDA			LUCINIIZX
LUCINOMA BOREALIS (LINNE 1767)	1.		LUCI BOR
MONTACUIIDA			MONTACZX
MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)	31.		MYSE BID
CARDIIDA			CARDIIZX
PARVICARDIUM SP	9.		PARVICI7
VENERIDA			VENERIZX
CLAUSINELLA SP	1.		CLAUSIIZ
SCROBICULARIIDA			SCROBIIZX
ABA ALBA (W. WOOD 1802)	9.		ABA ALB
ABA MITIDA (WJELLEK 1789)	3.		ABRA MIT
HIAPELLIDA			HIAPELIZX
HIAPELLA ARCTICA (LINNE 1767)	1.		HIAI ARC
CORBULIDA			CORBULIZX
COROLA GIBBA (OLIVI 1792)	105.		CORB GIB
OPISTHOBANCHIA			OPISTOZY
PHILINIDA			PHILINIZX
PHILINE SP	15.		PHI LIIZ
NEMERTINEA			NEMERTIZX
NEMERTINEA INDET	2.		NEMERTIZY
NEMERTINEA			NEMERTIY

```

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN
TABELL I : FJUN I ENKELTPRØVER
*****
* PRØVE- : PROSJEKT 011170 REPLIKAT NR. 3
* IDENTI- : STASJON PI 7407030000
* FIKASJON : START-TID 7407030000
* : ØVRE DYP METER .00
* : NEDRE DYP METER .20
* *****
* PRØVE- :
* ANMERK- :
* NING :
* *****
* PRØVE- : MEDIUM SEDIMENT
* INFOH- : OBSERVERT STASJONDYP METER 23,00
* MASJON : PRØVETAKINGSMETODE PETERSENGRABB O.1M2
* : LAGRINGSMETODE RYGG
* : PRØVE TATT AV
* : VIDERE LAGNING
* : ANALYSEMETODE LUPE
* : ANALYTIKER RYGG
* : ANALYSEDATO
* *****

```

```

*****
KVANTUM KVANTUM ANMERK-
ANTALL LEVENDE ANTALL TOMME SKALL
INDIVIDER/O.1M2 ELLER RØR/O.1M2 NINGER
-----

```

```

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)
-----
POLYCHAETA
PILARGIIDAE
PILARGIIDAE INDET
SYNEMIS KLATTI (FRIEDRICH 1950)
CIRRATULIDAE
CHAETIZONE SETOSA MALMGREN 1867
BIVALVIA
LIMIDAE
LIMATULA SULCATA (BROWN 1827)
THYASIRIDAE
THYASIRA SPP
MONTACUTIDAE
MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)
CARDIIDAE
PARVICARDIUM SP
TELLINIDAE
ANGULUS TENUIS (DA COSTA 1778)
SCROJICULARIIDAE
ABRA NITIDA (MUELLER 1789)
CORBULIDAE
CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)
OPISTHOBANCHIA
PHILINIDAE
PHILINE SP
-----
POLYCHYZY
PILARGIZX
PILARGIX
SYNE KLA
CIRRATZX
CHAI SET
RIVALVZY
LIMIDAZX
LIM2 SUL
THYASIZX
THYASIYZ
MONTACZX
MYSE BID
PARVICIZ
TELLINZX
ANGU TEN
SCRORIZX
ABRA NIT
CORBULZX
CORB GIB
OPISTOZY
PHILINZX
PHILITIZ
-----
1.
1.
8.
17.
1.
208.
8.
5.
12.
2.
9.
127.
1.

```

```

NIVA-PROSJEKT : 011170 DATO : 77-6-2
-----
TABELLTYPE : NIVA/BIOBAS PRIHI

```

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERF-JORDEN  
 TABELL I : FUNN I ENKELTPRØVER

\*\*\*\*\*  
 \* PRØVE- : PROSJEKT 011170  
 \* IDENTI-- : STASJON PI REPLIKAT Nr. 4  
 \* FIKASJON : START-TID 7407030000  
 \* : SLUTT-TID 7407030000  
 \* : ØVRE DYP METER .00  
 \* : REDRE DYP METER .20  
 \*\*\*\*\*  
 \* PRØVE- :  
 \* ANMerk- :  
 \* NING :  
 \*\*\*\*\*

PRØVE- : MEDIUM  
 INFO-- : OBSERVERT STASJONDYP METER  
 MASJON : PRØVEFAKTIKUMMETODE  
 : LAGHINGSMETODE  
 : PRØVE TATT AV  
 : VIDERE LAGRING  
 : ANALYSEMETODE  
 : ANALYTIKER  
 : ANALYSEDATA

SEDIMENT  
 23.00  
 PETERSENGRABB 0.1M2  
 RYGG  
 LUPE  
 RYGG

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)  
 -----  
 KVANTUM  
 ANTALL LEVENDE ANTALL TOMME SKALL  
 INDIVIDER/0.1M2 ELLER RØR/0.1M2

ANMerk-  
 NINGER

POLYCHAETA							POLYCHZY
APHRODITIDAE							APHRODZK
PHOLOE MINUTA (FABRICIUS 1780)							PHOL MIN
PILARGIIDAE			8.				PILARGZK
SYRHELMIS KLATTI (FRIEDRICH 1950)			5.				SYHE KLA
SPIONIDAE			1.				SPIOMIZX
POLYDORA GILMATA (JOHNSTON 1838)			1.				POLY CIL
PARAONIDAE							PARAONZX
PARAONIS FULGENS (LEVINSEN 1883)							PARI FJL
PECTINARIIDAE							PECTINZX
PECTINARIA AURICOMA (O.F. MUELLER 1776)					16.		PECT AUR
BIVALVIA							HIVALVZY
PECTINIDAE					1.		PECTI IZX
PSEUDAMUSSIUM SEPTEMRADIATUM (MUELLER 1776)							PSEU SEP
LIMIDAE							LIMIDAZX
LIMATULA SULCATA (BROWN 1827)					2.		LIM2 SUL
THYASIRIDAE							THYASIZX
THYASIRA SPP							THYASI9Z
LUCINIDAE							LUCINIZX
LUCINOMA BOREALIS (LINNE 1767)					132.		LUCI BOR
MONTAGUTIDAE			24.				MONJACZX
MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)					1.		MYSE RID
CARDIIDAE					16.		CARDIIZX
PARVICARDIUM SP							PARVICIZ
TELLINIDAE					4.		TELLINZX
MOERELLA PUSILLA (PHILIPPI 1836)							MOER PUS
SCROBICULARIIDAE					8.		SCHOBIZX
ABRA FETIDA (MUELLER 1789)					1.		ABRA NIT
CORBULIDAE							CORBULZX
CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)					119.		CORH GIB
OPISTHBRANCHIA			1.				OPISTOZY
PHILINIDAE							PHILINZX
PHILINE SP							PHI LI IZ
PROSOBRANCHIA					8.		PHOSOBZY
APORRHAIIDAE							APORRHZX
APORRHAIUS PESPELECANI (LINNE)					1.		APOR PES

TABELLSERIE		A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN		SIDE : I	
TABELL		I : FUNN I ENKELTPRØVER			
PRØVE-IDENTIFIKASJON	PROSJEKT STASJON START-ID SLUTT-ID	REPLIKAT NR. 5	MEDIUM ØHSEKVERVET STASJONDYP PRØVEIATINGSMETODE LAGRINGSMETODE	SEDIMENT 23.00 PETERSENGRABB 0.1M2	
ØVRE DYP NEDRE DYP	METER METER		RYGG LAGEHØI LASHING		
PRØVE-ANMERK-NING			ANALYSEMETODE ANALYTIKER ANALYSEDATO		
NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)			KVANTUM ANTALL LEVENDE INDIVIDER/0.1M2	ANMERK-NINGER	KODF
POLYCHAETA			4.		POLYCHYZ
PILARGIIDAE					PILARGZX
SYNELWIS KLATTI (FRIEDRICH 1950)					SYNE KLA
BIVALVIA					BIVALVZY
PECTINIDAE					PECTIIZX
CHLAMYD SP			4.		CHLAMYIZ
DELECTOPECTEN VITREUS (GMELIN 1789)			4.		DELF VIT
THYASIRIDAE					THYASIZX
THYASIRA SPP			39.		THYASIZY
MONTACUTIDAE					MONTACZX
MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)			8.		MYSE BID
CARDIIDAE					CARDIIZX
PARVICARDIUM SP					
TELLINIDAE					TELLINZX
ANGULUS TENUIS (DA COSTA 1778)					ANGU TEN
SCOBICULARIIDAE					SCROBIZX
ABRA HILIDA (MUELLER 1789)					ABRA NIT
CORBULIDAE					CORBULZX
CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)			180.		CORB GIB
OPISTHBRANCHIA					OPISTOZY
SCAPHANDRIDAE					SCAPHZX
CYLICHA SP					CYLICIZ
PHILINIDAE					PHILINZX
PHILINE SP					PHI ILIIZ

TABELLTYPE : NIVA/BIOBAS PRIHI

NIVA-PROSJEKT : 011170 DATO : 77- 6- 2





Tabell 4. forts.

TABELLSERIE A : BUNNDYK I FRIERFJØRDEN			
TABELL I : FURN I ENKELTPRØVEK			
PRØVE- :	PROSJEKT :	REPLIKAT NR. :	SEDI MENT :
IDENTI- :	STASJON :	2	16.00
FIKASJON :	START-TID :	7407030000	PETERSENGRABB O. 1M2
:	SLUTT-TID :	7407030000	
:	ØVRE DYP METER :	.00	RYGG
:	NEDRE DYP METER :	.20	
PRØVE- :	ANALYSEMETODE :		LUPE
ANMERK- :	ANALYTIKER :		RYGG
NING :	ANALYSEDATO :		
NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)			
-----			
POLYCHAETA	KVANTUM	KVANTUM	ANMERK-
Sphaerodoridae	ANTALL LEVENDE	ANTALL TOMME	SKALL
Sphaerodorum flavum OERSTED 1843	INDIVIDER/O.1M2	ELLER RØR/O.1M2	NINGER
-----			
SPIONIDAE	1.		
Polydora ciliata (JOHNSTON 1838)			
ORONIIDAE	1.		
Owenia fusiformis DELLE CHIAJE 1841			
PECTINARIIDAE	15.		
Pectinaria auricoma (O.F.MUELLER 1776)			
BIVALVIA			
THYASIRIDAE			
Thyasira spp	137.		
MONTACUTIDAE			
Mysella bidentata (MONTAGU 1803)	45.		
CARDIIDAE	17.		
PARVICARDIUM SP			
VENERIDAE	4.		
CLAUSINELLA SP	1.		
TURTONIA MINUTA (FABRICIUS 1780)			
TELLINIDAE	124.		
Angulus tenuis (DA COSTA 1778)	14.		
MOERELLA PUSILLA (PHILIPPI 1836)			
SCROBICULARIIDAE			
ABRA SP	1.		
ABRA ALBA (M.WOOD 1802)	65.		
MACTRIDAE			
SPIRULA ELLIPTICA (BROWN 1827)	7.		
SOLENIIDAE			
PHAXAS PELLUCIDUS (PENNYANT 1777)	1.		
HIATELLIDAE			
Hiatella arctica (LINNE 1767)	7.		
Hiatella pholajis (LINNE 1771)	2.		
CORBULIDAE			
Corbula gibba (OLIVI 1792)	116.		
OPISTHOBRANCHIA			
SCAPHANDRIDAE			
CYLICHA SP	2.		

Tabell 4. forts.

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERF-JORDEN  
TABELL 1 : FUNN I ENKELTPRØVER

P2 REPLIKAT NR.2 SIDE : 2

\*\*\*\*\*  
NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART) \*\*\*\*\*  
KVANTUM ANMÆRKNING KODE \*\*\*\*\*  
ANTALL LEVENDE ANTALL TOMME SKALL \*\*\*\*\*  
INDIVIDRØ.1M2 ELLER RØRØ.1M2 NINGER \*\*\*\*\*

PHILINIDAE  
PHILINE SP  
PROSOBRANCHIA  
NATICIDAE  
NATICA SP

PHILINX  
PHILITZ  
PROSOBY  
NATICIZX  
NATICATZ

5.

1.

NIVA-PROSJEKT : 011170 DATO : 77-6-2

TABELLTYPE : NIVA/BIOBAS PRTH1

TABELLSERIE		A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN		SIDE : 1	
TABELL		I : FJUNN I ENKELTPRØVER			
* PRØVE- :	PROSJEKT	011170	REPLIKAT NR. 1	SEDIMENT	
* IDENTI- :	STASJON	P3B		24.00	
* FIKASJON :	STAKT-TID	7407030000		PETERSENCHABB	O.1M2
* :	SLUTT-TID	7407030000			
* :	ØVRE DYP METER	.00		RYGG	
* :	NEDRE DYP METER	.20			
* PRØVE- :	SVART SEDIMENT PÅ GHENSEN TIL HYDROGENSULF			LUPE	
* ANMERK- :	ID			RYGG	
* NING :					
* :					
*****					
NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)		KVANTUM	KVANTUM	ANMÆR-	KODE
		ANTALL LEVENDE INDIVIDER/0.1M2	ANTALL TØMME SKALL ELLER RØR/0.1M2	NINGER	
-----					
POLYCHAETA					
PILARGIIDAE					
SYNELMIS KLATTI (FRIEDRICH 1950)		1.	15.		
PECTINARIIDAE					
PECTINARIA AURICOMA (O.F. MUELLER 1776)					
BIVALVIA					
THYASIRIDAE					
THYASIRA SP					
THYASIRA SPP		1.	175.		
MONTACUTIDAE					
MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)					
CARDIIDAE					
PARVICARDIUM SP					
TELLINIDAE					
MOEBELLA PUSILLA (PHILIPPI 1836)					
SCROBICULARIIDAE					
ABRA ALBA (W. WOOD 1802)					
ABRA NITIDA (MUELLER 1789)					
HIATELLIDAE					
HIATELLA ARCTICA (LINNE 1767)					
CORBULIDAE					
CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)					
OPISTHOBANCHIA					
SCAPHANDRIDAE					
CYLICHA SP					
PHILINIDAE					
PHILINE SP					
NEMERTINEA					
NEMERTINEA					
NEMERTINEA INDET		1.			

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN  
 TABELL I : FUNN I ENKELTPRØVER

```

*****
* PRØVE- : PROSJEKT 011170 REPLIKAT NR. 1
* IDENTI- : STASJON P4
* FIKASJON : STARTI-ID 7407030000
* : SLUTT-ID 7407030000
* : ØVRE DYP METER .00
* : NEDRE DYP METER .20
*****
* PRØVE- : SVART MUDDERAKTIG SEDIMENT, GRA SILT
* ANMERK- :
* NING :
*****
    
```

```

*****
* PRØVE- : MEDIUM
* INFOH- : OBSERVERT STASJONDYP METER
* MASJON : PRØVETAKINGSMETODE
* : LAGRINGSMETODE
* : PRØVE TATT AV
* : VIDERE LAGRING
* : ANALYSEMETODE
* : ANALYTIKER
* : ANALYSEDATO
*****
    
```

```

*****
* PRØVE- : 16.00
* : PETERSENHABB O. IM2
* : RYGG
* : LUPE
* : RYGG
*****
    
```

```

*****
* : ANMÆRKNING
*****
    
```

```

*****
* : KANTUM
* : ANFALL TOMME SKALL
* : INDIVIDER/O.IM2 ELLER RØR/O.IM2
*****
    
```

```

*****
* : KANTUM
* : ANFALL TOMME SKALL
* : INDIVIDER/O.IM2 ELLER RØR/O.IM2
*****
    
```

```

*****
* : KANTUM
* : ANFALL TOMME SKALL
* : INDIVIDER/O.IM2 ELLER RØR/O.IM2
*****
    
```

```

*****
* : KANTUM
* : ANFALL TOMME SKALL
* : INDIVIDER/O.IM2 ELLER RØR/O.IM2
*****
    
```

```

*****
* : KANTUM
* : ANFALL TOMME SKALL
* : INDIVIDER/O.IM2 ELLER RØR/O.IM2
*****
    
```

```

*****
* : KANTUM
* : ANFALL TOMME SKALL
* : INDIVIDER/O.IM2 ELLER RØR/O.IM2
*****
    
```

```

*****
* : KANTUM
* : ANFALL TOMME SKALL
* : INDIVIDER/O.IM2 ELLER RØR/O.IM2
*****
    
```

```

*****
* : KANTUM
* : ANFALL TOMME SKALL
* : INDIVIDER/O.IM2 ELLER RØR/O.IM2
*****
    
```

```

*****
* : KANTUM
* : ANFALL TOMME SKALL
* : INDIVIDER/O.IM2 ELLER RØR/O.IM2
*****
    
```

```

*****
* : KANTUM
* : ANFALL TOMME SKALL
* : INDIVIDER/O.IM2 ELLER RØR/O.IM2
*****
    
```

```

*****
* : KANTUM
* : ANFALL TOMME SKALL
* : INDIVIDER/O.IM2 ELLER RØR/O.IM2
*****
    
```

```

*****
* : KANTUM
* : ANFALL TOMME SKALL
* : INDIVIDER/O.IM2 ELLER RØR/O.IM2
*****
    
```

```

*****
* : KANTUM
* : ANFALL TOMME SKALL
* : INDIVIDER/O.IM2 ELLER RØR/O.IM2
*****
    
```

```

*****
* : KANTUM
* : ANFALL TOMME SKALL
* : INDIVIDER/O.IM2 ELLER RØR/O.IM2
*****
    
```

```

*****
* : KANTUM
* : ANFALL TOMME SKALL
* : INDIVIDER/O.IM2 ELLER RØR/O.IM2
*****
    
```

```

*****
* : KANTUM
* : ANFALL TOMME SKALL
* : INDIVIDER/O.IM2 ELLER RØR/O.IM2
*****
    
```

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)	KVANTUM	ANFALL	TOMME SKALL	INDIVIDER/O.IM2	ELLER RØR/O.IM2	KODE
POLYCHAETA						
APHRODITIDAE						
PHOLOE MIRUTA (FABRICIUS 1780)	1.					POLYCHZY
NEPHYIDAE						APHRODZX
NEPHYS HOMBERGII SAVIGNY 1818	1.					PHOL MIN
EUNICIDAE						NEPHYTZX
PROTODORVILLEA KEFERSTEINI (MCINTOSH 1869)	2.					NEPH HOM
SPIONIDAE						EUNICIZX
POLYDORA CILIATA (JOHNSTON 1838)	50.					PROT KEF
CAPITELLIDAE						SPIONIZX
CAPITELLA CAPITATA (FABRICIUS 1780)	65.					POLY CIL
PECTINARIIDAE						CAP ITEZX
PECTINARIA SP						CAP CAP
BIVALVIA						PECTINZX
THYASIRIDAE						RIVALVZY
THYASIRA SP		7.				THYASIZX
THYASIRA SPP						THYASIZ
MONIACUTIDAE						THYAS19Z
MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)						MONTACZX
CARDIIDAE						MYSE BID
PARVICARDIUM SP						CARDIIZX
TELLINIDAE						PARVICIZ
MORELLA PUSILLA (PHILIPPI 1836)						TELLINZX
SCROBICULARIIDAE						MOER PUS
ABRA ALBA (W. WOOD 1802)						SCROBIZX
SOLENIIDAE						ARRA ALB
PHAXAS PELLUCIDUS (PENNANT 1777)						SOLENIZX
CORBULIDAE						PHAX PEL
CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)						CORBULZX
OPISTHOBANCHIA						CORB GIB
PHILINIDAE						OPISTOZY
PHILINE SP						PHILINZX
						PHILITIZ





Tabell 4. forts.

TABELLSERIE		A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN		SIDE : 1	
TABELL		I : FUNN I ENKELTPRØVER			
* PRØVE- :	PROSJEKT	011170	REPLIKAT NR. 4	MEDIUM	SEDIMENT
* IDENTI- :	STASJON	P4		INFORMASJON	16.00
* FIKASJON :	START-TID	7407030000		LAGRINGSMETODE	PETERSENGRABB O.1M2
* :	SLUTT-TID	7407030000		PRØVE TATT AV	RYGG
* :	ØVRE DYP METER	.00		VIDERE LAGRING	
* :	NEDRE DYP METER	.20		ANALYSEMETODE	LUPE
* PRØVE- :				ANALYTIKER	RYGG
* ANMERK- :				ANALYSEDATO	
* NING :					
* :					
*****					
NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)		KVANTIUM		ANMERK-	
		ANTALL LEVENDE	ANTALL TOMME	SKALL	KODE
		INDIVIDER/0.1M2	ELLER RØR/0.1M2	NINGER	
-----					
POLYCHAETA		1.			POLYCHIZY
PHYLLODOCIDAE					PHYLLOZXX
ETEONE LONGA (FABRICIUS 1780)					ETEO LON
PILARGIIDAE		3.			PILARGZXX
SYNHELMIS KLATTI (FRIEDRICH 1950)					SYNE KLA
CAPITELLIDAE		1.			CAPITFEZX
MEDIOMASTIUS SP					MEDIOMIZ
PECTINARIIDAE					PECTINZXX
PECTINARIA SP					PECTINIZ
BIVALVIA					RIVALVZY
THYASIRIDAE					THYASIZXX
THYASIRA SPP					THYAS19Z
MONTACUTIDAE					MONTACZXX
MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)					MYSE BID
CARDIIDAE					CARDIIZXX
PARVICARDIUM SP					PARVICIZ
VENERIDAE					VENERIZXX
CLAUSINELLA SP					CLAUSIIZ
TELLINIDAE					TELLINZXX
ANGULUS TENUIS (DA COSTA 1778)					ANGU TEN
MOERELLA PUSILLA (PHILIPPI 1836)					MOER PUS
SCROBICULARIIDAE					SCROBIZXX
ABRA SP					ABRA IZ
ABRA ALBA (W. MOOD 1802)					ABRA ALB
ABRA NITIDA (MUELLER 1789)					ABRA NIT
CORBULIDAE					CORBULZXX
CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)					CORB GIB

TABELLSERIE		A : BUNNDYK I FRIERFJORDEN		SIDE : I	
TABELL		I : FUNN I ENKELTPHØVER			
PRØVE- :	PROSJEKT :	011170	REPLIKAT NR. :	5	SEDI MENT :
IDENTI- :	STASJON :	P4			16.00
FIKASJON :	START-TID :	7407030000			PETERSENGRABB 0.1M2
	SLUTT-TID :	7407030000			
	ØVRE DYP METER :	.00			RYGG
	ØDRE DYP METER :	.20			
PRØVE- :	MEDIUM :				LUPE
ANMERK- :	OBSERVERT STASJONDYP METER :				RYGG
NING :	PRØVETAKINGSMETODE :				
	LAGRINGSMETODE :				
	PRØVE TATT AV :				
	VIDERE LAGRING :				
	ANALYSEMETODE :				
	ANALYTIKER :				
	ANALYSEDATO :				
*****					
KVANTUM KVANCIUM ANMÆRK-					
NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)	ANTALL LEVENDE INDIVIDER/0.1M2	ANTALL TOMME SKALL	ELLER RØR/0.1M2	NINGER	KODE
-----					
POLYCHAETA					POLYCHYZ
PECTINARIIDAE					PECTINZX
PECTINARIA AURICOMA (O.F. MUELLER 1776)					PECT AUR
BIVALVIA				16.	BIVALVZY
THYASIRIDAE					THYASIZX
THYASIRA SPP.				793.	THYAST9Z
MONTACUTIDAE					MONTACZX
MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)				116.	MYSE BID
CARDIIDAE					CARDIIZX
PARVICARDIUM SP				9.	PARVICIZ
VENERIDAE					VENERIZX
CLAUSINELLA SP				12.	CLAUSITZ
TELLINIDAE					TELLINZX
MOERELLA PUSTILLA (PHILIPPI 1836)				68.	MOER PUS
SCROBICULARIIDAE					SCROBIZX
ABRA ALBA (M. WOOD 1802)				1.	ABRA ALB
ABRA NITIDA (MUELLER 1789)				12.	ABRA NIT
CORBULIDAE					CORBULZX
CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)				230.	CORB GIB
OPISTHOBANCHIA					OPISTOZY
PHILINIDAE					PHILINZX
PHILINE SP				48.	PHILITIZ



Tabell 4. forts.

TABELLSERIE A : BUNNDYK I FKIEKJØRDEN  
 TABELL I : FUNN I ENKELTPRØVER  
 \*\*\*\*\*  
 \* PRØVE- : PROSJEKT 011170 REPLIKAT NR. 1  
 \* IDENTI- : STASJON P5  
 \* FIKASJON : START-TID 7407020000  
 : SLUTT-TID 7407020000  
 \* : VÅRE DYP METER .00  
 \* : NEDRE DYP METER .20  
 \*\*\*\*\*  
 \* PRØVE- : KREMAKTIG GRÅ UTSLIPPSMASSE  
 \* ANMÆRK- :  
 \* NING :  
 \*\*\*\*\*

SIDE : 1

\*\*\*\*\*  
 \* : MEDIUM : SEDI MENT  
 \* : OBSERVERT STASJONDYP METER 25.00  
 \* : PRØVE TAKINGSMETODE PETERSENGRABB 0.1M2  
 \* : LAGRINGSMETODE  
 \* : PRØVE TATT AV RYGØ  
 \* : VIDERE LAGRING  
 \* : ANALYSEMETODE LUPE  
 \* : ANALYTIKER RYGØ  
 \* : ANALYSE DATO  
 \*\*\*\*\*  
 \* : Kvantum kvantum ANMÆRK-  
 \* : Antall levende anfall tomme skall  
 \* : Individider/0.1M2 eller rør/0.1M2 NINGER  
 \*\*\*\*\*

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)

POLYCHAETA  
 PHYLLODOCIDAE  
 PHYLLODOCIDAE INDET  
 BIVALVIA  
 LIMIDAE  
 LIMATULA SULCATA (BROWN 1827)  
 THYASIRIDAE  
 THYASIRA SPP  
 MONTACUTIDAE  
 MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)  
 CARDIIDAE  
 PARVICARDIUM MINIMUM (PHILIPPI 1836)  
 SCROBICULARIIDAE  
 ABRA SP  
 CORBULIDAE  
 CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)  
 OPISTHOBANCHIA  
 PHILINIDAE  
 PHILINE SP

1.

1.  
 57.  
 1.  
 3.  
 4.  
 19.  
 8.

POLYCHZY  
 PHYLL00ZX  
 PHYLL01X  
 BIVALVZY  
 LIMIDAZX  
 LIM42 SUL  
 THYASIZX  
 THYAS19Z  
 MONTACZX  
 MYSE BID  
 CARDIIZX  
 PARV MIN  
 SCROBIZX  
 ABRA 1Z  
 COHRULZX  
 COH8 GIB  
 OPISTOZY  
 PHILINZX  
 PHIL11Z

NIVA-PROSJEKT : 011170 DATO : 77- 6- 2  
 -----  
 TABELLTYPE : NIVA/BIOBAS PRIH

Tabell 4. forts.

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN  
 TABELL I : FUNN I ENKELTPRØVER

\*\*\*\*\*  
 \* PRØVE- : PROSJEKT 011170  
 \* IDENTI- : STASJON P5 REPLIKAT NR. 2  
 \* FIKASJON : STARTID 7407020000  
 \* : SLUTTID 7407020000  
 \* : ØVRE DYP METER .00  
 \* : NEDRE DYP METER .20  
 \*\*\*\*\*  
 \* PRØVE- : MEDIUM  
 \* ANMERK- : OBSERVERT STASJONDYP MEIER SEDIMENT  
 \* : : MASJON : PRØVETAKINGSMETODE 25.00  
 \* : : : LAGRINGSMETODE PETERSENGRABB 0.1M2  
 \* : : : PRØVE TATT AV HYG  
 \* : : : VIDERE LAGRING  
 \*\*\*\*\*  
 \* : : ANALYSEMETODE LUPE  
 \* : : ANMERKER : ANALYTIKER RYGG  
 \* : : : ANALYSEDATO  
 \*\*\*\*\*

SIDE : I

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)

\*\*\*\*\* Kvantum ANMERK- \*\*\*\*\*  
 Kvantum ANMERK-  
 ANTALL LEVENDE ANFALL TOMME SKALL KODE  
 INDIVIDER/0.1M2 ELLER RØR/0.1M2 NISGER

POLYCHAETA  
 PHYLLODOCIDAE  
 PHYLLODOCIDAE INDEI  
 SPIONIDAE  
 POLYDORA ANTENNIATA CLAPAREDE 1868  
 BIVALVIA  
 LIMIDAE  
 LIMATULA SULCATA (BROWN 1827)  
 THYASIRIDAE  
 THYASIRA SPP  
 MONTACUTIDAE  
 MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)  
 CARDIIDAE  
 PARVICARDIUM SP  
 TELLINIDAE  
 ANGULUS TENUIS (DA COSTA 1778)  
 CORBULIDAE  
 CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)  
 OPISTHOBRANCHIA  
 PHILINIDAE  
 PHILINE SP

\*\*\*\*\* Kvantum ANMERK- \*\*\*\*\*  
 Kvantum ANMERK-  
 ANTALL LEVENDE ANFALL TOMME SKALL KODE  
 INDIVIDER/0.1M2 ELLER RØR/0.1M2 NISGER

POLYCHYZY  
 PHYLLOZXX  
 PHYLLOIX  
 SPIONIZX  
 POLY AHX  
 BIVALVZY  
 LIMIDAZX  
 LIM2 SJL  
 THYASIZX  
 THYASIZ2  
 MONTACZ X  
 MYSE BID  
 CARDIIZX  
 PARVICIZ  
 TELLINZ X  
 ANGU TEN  
 CORBULZ X  
 CORB GIB  
 OPISTOZY  
 PHILINZ X  
 PHILIZ

NIVA-PROSJEKT : 011170 DATO : 77- 6- 2

TABELLTYPE : NIVA/BIOBAS PRIII

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN  
 TABELL I : FUNN I ENKELTPRØVER

```

*****
* PRØVE- : PROSJEKT 011170 REPLIKAT NR. 1
* IDENTI- : STASJON P5B
* FIKASJON : START-TID 7407020000
* : SLUTT-TID 7407020000
* : ØVRE DYP METER .00
* : NEDRE DYP METER .20
*****
* PRØVE- : MØRKT LØST SEDIMENT, LITT GRÅ SILT
* ANMERK- :
* NING :
*****
    
```

```

*****
* PRØVE- : MEDIUM
* INFORM- : OBSERVERT STASJONDYP METER
* MASJON : PRØVETAKINGSMETODE
* : LAGRINGSMETODE
* : PRØVE TATT AV
* : VIDERE LAGRING
*****
* : ANALYSEMETODE
* : ANALYTIKER
* : ANALYSEDATO
    
```

```

*****
* SEDIMENT
* 30.00
* PETERSENGRABB O.1M2
*****
* RYGG
*****
* LUPE
* RYGG
*****
    
```

```

*****
* Kvantum
* ANMerk-
* Kvantum
* ANMerk-
*****
    
```

```

*****
* Kvantum
* ANMerk-
* Kvantum
* ANMerk-
*****
    
```

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)	KVANTUM	ANTALL LEVENDE INDIVIDUER/0.1M2	SKALL	ELLER RØRZO.1M2	KODE
POLYCHAETA	7.				POLYCHZY
APHRODITIIDAE					APHRODZX
PHOLOE MINUTA (FABRICIUS 1780)					PHOL MIN
PHYLLODOCIDAE	12.				PHYLL OZX
ANAITIDES SP					ANAITI Z
HESIONIDAE	4.				HFSIONZX
GYPTIS ROSEA (MALM 1874)	1.				GYPT ROS
OPHIODROMOMUS FLEXUOSUS (DELLE CHIAJE 1822)					OPHI FLE
GLYCERIDAE	5.				GLYGERZX
GLYCERA ALBA (O.F.MUELLER 1776)					GLYCR ALB
SPIONIDAE	100.				SPIONIZX
POLYDORA ANFERNATA CLAPAREDE 1868	100.				POLY ANT
POLYDORA CILIATA (JOHNSTON 1838)					POLY CIL
CIRRATULIDAE	35.				CIRRATZX
CHAETIZONE SETOSA MALMGREN 1867					CHAI SET
CAPITELLIDAE	11.				CAPITEZX
HETEROMASTUS FILIFORMIS (CLAPAREDE 1864)					HETE FIL
OWENIIDAE	3.				OWENIIZX
OMERIA FUSIFORMIS DELLE CHIAJE 1841					OMEN FUS
AMPHARETIDAE	1.				AMPHARZX
SABELLIDAE	1.				SAB3ELZX
TEREBELLIDAE	1.				TEREBEZX
HAUCHIELLA TRIBULLATA					HAUC TRI
SABELLIDAE	1.				SAB3ELZX
EUCHONE PAPILLOSA (M.SARS 1851)					EUCH PAP
BIVALVIA					BIVALVZY
NUCULIDAE					NUCULIZX
LIONUCULA TENUIS (MONTAGU 1808)		10.			LION TEN
PECTINIDAE		2.			PECTI IZX
PSEUDAMUSSIUM SEPTEMHADIATUM (MUELLER 1776)					PSEU SEP
LIMIDAE		1.			LIMIDAZX
LIMATULA SULCATA (BROWN 1827)					LIM2 SUL
THYASIRIDAE		125.			THYASI ZX
THYASIRA SPP					THYASI 9Z
MONTACUTIIDAE		1.			MONTAC ZX
MONTACUTA FERROQUINOSA (MONTAGU 1803)					MONT FER

Tabell 4. forts.

TABELLSERIE	A : BUNNDYR I FRIENF-JORDEN	P5B REPLIKAT NR.1	SIDE : 2
TABELL	I : FURN I ENKELTPRØVER		
*****	*****	***** ANMERK -	*****
NAVN (GRUPPE, FAMILJE OG ART)	KVANTUM	KVANTUM	KODE
-----	ANTALL LEVENDE	ANTALL TOMME SKALL	-----
-----	INDIVIDER/O.1M2	ELLER RØR/O.1M2	NINGER
-----	-----	-----	-----
MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)		16.	MYSE BID
CARDIIDAE			CARDIIZX
PARVICARDIUM SP		3.	PARVICIZ
CORBULIDAE			CORBULZX
CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)		108.	CORB GIB
PHOLADIDAE			PHOLADZX
XYLOPHAGA SP		13.	XYLOPHIZ
OPISTHBRANCHIA			OPISTOZY
SCAPHANDRIDAE			SCAPHAZX
CYLICHTIA SP		1.	CYLICIZ
PHILINIDAE			PHILINZX
PROSOBRANCHIA	1.	28.	PHILIZX
PROSOBRANCHIA INDET			PROSOBZY
NATICIDAE	1.		PROSOBZY
NATICA SP			PROSOBZY
NEMERTINEA	2.		NATICIZX
NEMERTINEA			NATICIZX
NEMERTINEA, INDET	3.		NEMERTZY
SIPUNCULIDA			NEMERTZY
SIPUNCULIDA INDET	1.		NEMERTZY
			STIPUNCZY
			SIPUNCZY

NIVA-PROSJEKT : 011170 DATO : 77-6-2

-----

TABELLTYPE : NIVA/BIOBAS PRITH

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN  
 TABELL I : FUNN I ENKELTPRØVE

\*\*\*\*\*  
 \* PHØVE- : PROSJEKT 011170  
 \* IDENTI- : STASJON P5B REPLIKAT NR. 2  
 \* FIKASJON : START-ID 7407020000  
 \* : SLUTT-ID 7407020000  
 \* : ØVRE DYP METER .00  
 \* : NEDRE DYP METER .20  
 \*\*\*\*\*  
 \* PRØVE- : MEDIUM  
 \* INFOR- : OBSERVERT STASJONDYP METER  
 \* MASJON : PRØVEFAKINGSMETODE  
 \* : LAGRINGSMETODE  
 \* : PRØVE TATT AV  
 \* : VIDERE LAGRING  
 \*\*\*\*\*  
 \* : ANALYSEMETODE  
 \* : ANALYTIKER  
 \* : ANALYSEDATO  
 \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
 \* Kvantum Kvantum ANMÆRK-  
 \* ANTALL LEVENDE ANTALL TOMME SKALL  
 \* INDIVIDER/0.1M2 ELLER RØR/0.1M2 NINGER  
 \*\*\*\*\*

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)	KVANTUM	ANTALL LEVENDE INDIVIDER/0.1M2	KVANTUM	ANTALL TOMME SKALL ELLER RØR/0.1M2	ANMÆRK-	KODE
POLYCHAETA						
APHRODITIDAE						POLYCHZY
PHOLOE MINUTA (FABRICIUS 1780)	4.					APHRODZK
PILARGIIDAE						PHOL MIN
SYNELMIS KLATTI (FRIEDRICH 1950)	2.					PILARGZX
HESIONIDAE						SYNE KLA
OPHIODROMUS FLEXUOSUS (DELLE CHIAJE 1822)	7.					HESIONZX
GLYCERA ALBA (O.F.MUELLER 1776)	6.					OPHI FLE
POLYDORA ANTENNATA CLAPAREDE 1868	100.					GLYCER ALB
POLYDORA CILIATA (JOHNSTON 1836)	100.					GLYCER ALB
CIRRATULIDAE						SPIONIZX
CHAETOZONE SETOSA MALMGREN 1867	11.					POLY ANT
TROCOCHAETA MULTISETOSA (OERSTED 1843)	1.					POLY CIL
CAPITELLIDAE						CIRRATZX
HETEROMASTUS FILIFORMIS (CLAPAREDE 1864)	3.					CHAI SET
OMENIIDAE						TROCO CZX
OMENIA FUSIFORMIS DELLE CHIAJE 1841	7.					THOC MUL
PECTINARIIDAE						CAPITEZX
PECTINARIA AURICOMA (O.F.MUELLER 1776)	1.					HEFE FIL
BIVALVIA						OMENIIZX
NUCULIDAE						OMEN FUS
LIONUCULA TENUIS (MONTAGU 1808)						PECTINZX
PECTINIDAE						PECT AUR
CHLAMYS SP						BIVALVZY
LIMIDAE						NUCULIZX
LIMATULA SULCATA (BROWN 1827)						LION TEN
THYASIRIDAE						PECTIIZX
AXINULUS GROULINENSIS (JEFFREYS 1869)	40.					CHLAMYIZ
THYASIRA SPP						LIMIDAZX
MONTACUTIDAE						LIM2 SUL
MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)						THYASIZX
CARDIIDAE						AXIN CRO
PARVICARDIUM MINIMUM (PHILIPPI 1836)						THYASIZZ
						MONTACZX
						MYSE RID
						CARDIIZX
						PARV MIN

Tabell 4. forts.

P5B REPLIKAT NR. 2 SIDE : 2

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIEREFJORDEN  
 TABELL I : FJUNN I ENKELTPHØVER

\*\*\*\*\*  
 NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART) -----  
 KVANTUM ANMÆRKNING ANMÆRKNING  
 ANTALL LEVENDE ANTALL TOMME SKALL ANMÆRKNING  
 INDIVIDER/0.1M2 ELLER RØR/0.1M2 NINGER -----

SCROBICULARIIDAE					
ABRA NITIDA (MUELLEH 1789)					
CORBULIDAE					
CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)	1.	100.			
PHOLADIDAE					
XYLOPHAGA SP			2.		
OPISTOBRANCHIA					
PHILINIDAE					
PHILINE SP					
PHOSOBANCHIA					
NATICIDAE					
NATICA SP	2.				
NEMERTINEA					
NEMERTINEA INDET	5.				

NIVA-PROSJEKT : 011170 DATO : 77-6-2

TABELLTYPE : NIVA/BIOBAS PRIHI

Tabell 4. forts.

SIDE : 1

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN		TABELL I : FUNN I ENKELTPRØVER		REPLIKAT NR. 3		PRØVE- : MEDIUM	SEDIMENT	KVANTUM	KVANTUM	ANMÆRKNING	KODE
IDENTI- : SPASJON	FIKASJON : START-TID	SLUTT-TID	ØVRE DYP METER	NEDRE DYP METER	PRØVE- : OBSERVERT STASJONDYP	METER	METER	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING
PRØVE- : PROSJEKT	IDENTI- : SPASJON	FIKASJON : START-TID	ØVRE DYP METER	NEDRE DYP METER	MASJON : PRØVETAKINGSMETODE	METER	METER	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING
PRØVE- : PROSJEKT	IDENTI- : SPASJON	FIKASJON : START-TID	ØVRE DYP METER	NEDRE DYP METER	MASJON : LAGRINGSMETODE	METER	METER	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING
PRØVE- : PROSJEKT	IDENTI- : SPASJON	FIKASJON : START-TID	ØVRE DYP METER	NEDRE DYP METER	MASJON : PRØVE TATT AV	METER	METER	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING
PRØVE- : PROSJEKT	IDENTI- : SPASJON	FIKASJON : START-TID	ØVRE DYP METER	NEDRE DYP METER	MASJON : VIDERE LAGRING	METER	METER	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING
PRØVE- : PROSJEKT	IDENTI- : SPASJON	FIKASJON : START-TID	ØVRE DYP METER	NEDRE DYP METER	MASJON : ANALYSEMETODE	METER	METER	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING
PRØVE- : PROSJEKT	IDENTI- : SPASJON	FIKASJON : START-TID	ØVRE DYP METER	NEDRE DYP METER	MASJON : ANALYTIKER	METER	METER	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING
PRØVE- : PROSJEKT	IDENTI- : SPASJON	FIKASJON : START-TID	ØVRE DYP METER	NEDRE DYP METER	MASJON : ANALYSEDATA	METER	METER	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING
PRØVE- : PROSJEKT	IDENTI- : SPASJON	FIKASJON : START-TID	ØVRE DYP METER	NEDRE DYP METER	MASJON : ANALYSEDATA	METER	METER	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING	ANMÆRKNING
NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)											
-----											
POLYCHAETA	PHYLLODOCIDAE	ANATIDES GROENLANDICA (OERSTED 1842)									
	GLYCERIDAE	GLYCERA ALBA (O.F. MUELLER 1776)									
	SPIONIDAE	POLYDORA ANTENNATA CLAPAREDE 1868									
		POLYDORA GILIIATA (JOHNSTON 1833)									
	TEREBELLIDAE	HAUCHIELLA TRIBULLATA									
	BIVALVIA										
	PECTINIDAE										
	CHLAMYDIA										
	LIMIDAE	LIMATULA SULCATA (BROWN 1827)									
	THYASIRIDAE										
		THYASIRA SP									
		THYASIRA SPP									
	MONTACUTIDAE										
		MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)									
	SCROBICULARIIDAE										
		ABRA NITIDA (MUELLER 1789)									
	CORBULIDAE										
		CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)									
	OPISTHOBRANCHIA										
	PHILINIDAE										
		PHILINE SP									

NIVA-PROSJEKT : 011170 DATO : 77-6-2

TABELLTYPE : NIVA/BIOBAS PRIH

Tabell 4. forts.

SIDE : 1

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN  
 TABELL 1 : FUNN I ENKELTPRØVER

```

*****
* PRØVE- : PROSJEKT 011170 REPLIKAT NR. 4
* IDENTI- : STASJON P5B 740702.0000
* FIKASJON : START-TID 740702.0000
* : SLUTT-TID .00
* : ØVRE DYP METER .20
* : NEDRE DYP METER
*****
* PRØVE- : MEDIUM
* INFØR- : OBSERVERT STASJONDYP METER 34.00
* MASJON : PRØVEFAKINGSMETODE PETERSENGRABB 0.1M2
* : LAGRINGSMETODE RYGG
* : PRØVE TATT AV
* : VIDERE LAGRING
*****
* : ANALYSEMETODE LUPE
* : ANALYTIKER RYGG
* : ANALYSEDATO
*****

```

NAVN (GRUPE, FAMILIE OG ART)

```

POLYCHAETA
PHYLLODOCIDAE
ETEONE LONGA (FABRICIUS 1780)
HESIONIDAE
OPHIODROMUS FLEXUOSUS (DELLE CHIAJE 1822)
GLYCERIDAE
GLYCERA ALBA (O.F. MÜELLER 1776)
SPIONIDAE
POLYDORA ANTENNATA CLAPAREDE 1868
POLYDORA CILIATA (JOHNSTON 1838)
CAPITELLIDAE
HETEROMASTIUS FILIFORMIS (CLAPAREDE 1864)
BIVALVIA
NUCULIDAE
LIONUCULA TENUIS (MONTAGU 1808)
THYASIRIDAE
THYASIRA SPP
MONTACUTIDAE
MYSSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)
CARDIIDAE
PARVICARDIUM SP
CORBULIDAE
CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)

```

```

*****
KVANTUM
ANTALL LEVENDE ANTALL TOMME SKALL
INDIVIDER/0.1M2 ELLER RØR/0.1M2
-----
ANMÆRKNING
-----
KODE
-----

```

```

1. POLYCHZY
206. PHYLLLOZX
296. ETEO LON
5. HESIONZX
6. OPHI FLE
5. GLYCERZX
206. GLYC ALB
296. SPIONIZX
5. POLY ANT
5. POLY CIL
5. CAPITEZX
5. HEIE FIL
5. BIVALVZY
5. NUCULIZX
5. LION TEN
5. THYASIZX
5. THYASIZX
5. MONTACZX
5. MONTACZX
5. MYSE RID
5. CARDIIZX
5. PARVICIZ
5. CORBULZX
5. CORB GIB

```

NIVA-PROSJEKT : 011170 DATO : 77- 6- 2

TABELLTYPE : NIVA/BIOBAS PRIH





Tabell 4. forts.

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN  
 TABELL I : FURN I ENKELTPRØVER  
 \*\*\*\*\*  
 P5B REPLIKAT NR.5 SIDE : 2  
 \*\*\*\*\*  
 NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART) -----  
 NEMERTINEA  
 NEMERTINEA  
 NEMERTINEA INDET  
 5.  
 -----  
 Kvantum Kvantum ANMÆRK-  
 ANTALL LEVENDE ANTALL TOMME SKALL  
 INDIVIDER/0.1M2 ELLER RØR/0.1M2 NINGER  
 -----  
 NEMERTZY  
 NEMERTZY  
 NEMERTZY

NIVA-PROSJEKT : 011170 DATO : 77- 6- 2  
 -----  
 TABELLTYPE : NIVA/BIOBAS PRIHI

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERT-JORDER  
TABELL I : FUNN I ENKELTPRØVER

```

*****
* PRØVE- : PROSJEKT 011170 REPLIKAT NR. 1
* IDENTI- : STASJON P6
* FIKASJON : START-TID 7407040000
* : SLUTT-TID 7407040000
* : ØVRE DYP METER .00
* : NEDRE DYP METER .20
*
* PRØVE- : MUDDER OG SILT
* ANMERK- :
* NING :
*****
PRØVE- : MEDIUM
INFOR- : OBSERVERERT STASJONDYP METER 22.00
MASJON : PRØVETAKINGSMETODE PETERSENGRABB 0.1M2
: LAGHINGSMETODE RYGG
: PRØVE TATT AV
: VIDERE LAGRING
: ANALYSEMETODE LUPE
: ANALYTIKER RYGG
: ANALYSEDATA

```

```

*****
NAVN (GRUPPE,FAMILIE OG ART) Kvantum Kvantum ANMERK-
ANtALL LEVENDE ANtALL TOMME SKALL ANMERK-
INDIVIDER/0.1M2 ELLER RØR/0.1M2 NINGER

```

NAVN (GRUPPE,FAMILIE OG ART)	Kvantum	Kvantum	ANMERK-
	ANtALL LEVENDE	ANtALL TOMME SKALL	ANMERK-
	INDIVIDER/0.1M2	ELLER RØR/0.1M2	NINGER
POLYCHAETA			
APHRODITIDAE			
PHOLOE MINUTA (FABRICIUS 1780)	11.		
PILARGIIDAE			
SYNELMIS KLATTI (FRIEDRICH 1950)	2.		
HESIONIDAE			
GYPTIS ROSEA (MALM 1874)	1.		
HESIONIDAE INDET	1.		
OPHIODROMUS FLEXUOSUS (DELLE CHIAJE 1822)	9.		
SYLLIDAE			
SYLLIDAE INDET	1.		
GONIADIDAE			
GONIADA MACULATA ØRSTED 1843	1.		
SPIONIDAE			
POLYDORA ANTENNATA CLAPAREDE 1868	1.		
CIRRATULIDAE			
CIRRATULIDAE INDET	1.		
CHAETOPTERIDAE			
SPIOCHAETOPTERUS TYPICUS M.SARS 1856	2.		
PARAONIDAE			
PARAONIS FULGENS (LEVINSEN 1883)	5.		
PARAONIS GRACILIS (TAUBER 1879)	5.		
COSSURIDAE			
COSSURA LONGOCIRRATA WEBSTER & BENEDICT 1887	1.		
CAPITELLIDAE			
HETEROMASTUS FILIFORMIS (CLAPAREDE 1864)	8.		
OWENIIDAE			
OWENIA FUSIFORMIS DELLE CHIAJE 1841	18.		
FLABELLIGERIDAE			
BRADA VILLOSA (RATHKE 1843)	1.		
AMPHARETIIDAE			
SOSANE SULCATA MALMGREN 1865	1.		
BIVALVIA			
NUCULIDAE			
NUCULA SULCATA (BRONN 1831)		1.	
LIMIDAE			
LIMATULA SULCATA (BROWN 1827)		3.	

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN  
 TABELL I : FUNN I ENKELTPRØVER

P6 REPLIKAT NR.1 SIDE : 2

\*\*\*\*\*  
 NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART) \*\*\*\*\*  
 KVANITUM KVARITUM ANMÆRK-  
 ANTALL LEVENDE ANTALL TOMME SKALL ANMÆRK-  
 INDIVIDER/0.1M2 ELLER RØR/0.1M2 NINGER \*\*\*\*\*

ASTARTIDAE				ASTARTIZ
ASTARTE SP		1.		ASTARTIZ
THYASIRIDAE				THYASIZX
THYASIRA SPP	42.	126.		THYASIZX
MONTACUTIDAE				MONTACZX
MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)		50.		MYSE RID
CARDIIDAE				CARDIIZX
PARVICARDIUM SP		6.		PARVICIZ
VENERIDAE				VENERIZX
CHIONE OVATA (PENNANT 1777)		1.		CHIO OVA
SCROBICULARIIDAE				SCROBIZX
ABRA NITIDA (MUELLER 1789)		2.		ABRA NIT
CORBULIDAE				CORBULZX
CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)	6.	60.		CORB GIB
OPISTOBANCHIA				OPISTOZY
SCAPHANDRIDAE				SCAPHAZX
CYLICHRIA SP	1.			CYLICIZX
PHILINIDAE				PHILINZX
PHILINE SP		20.		PHILIZI
PROSOBRANCHIA ,				PROSORBY
NATICIDAE				NATICIZX
NATICA SP		5.		NATICAIZ
CAUDOFOVEATA				CAUDOFOZY
LIMFOSSORIDAE				LIMFOZX
SCUTOPUS VENTROLINEATUS SALVINI-PLAWEN 1968	2.			SCUT VEN
NEMERTINEA				NEMERTZY
NEMERTINEA INDET				NEMERTZY
SIPUNCULIDA	9.			NEMERTZY
SIPUNCULIDA INDET	1.			SIPUNCZY
SIPUNCULIDA INDET				SIPUNCZY

NIVA-PROSJEKT : 011170 DATO : 77-6-2  
 TABELLTYPE : NIVA/BIOBAS PRIHI

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERF-JØHDEN  
 TABELL I : FURN I ENKELTPRØVEK

\*\*\*\*\*  
 \* PRØVE- : PRØSJEKT 011170  
 \* IDENTI- : STASJON P6 REPLIKAT NR. 2  
 \* FIKASJON : START-TID 7407040000  
 : SLUTT-TID 7407040000  
 \* : ØVRE DYP METER .00  
 \* : NEDRE DYP METER .20  
 \*\*\*\*\*  
 \* PRØVE- :  
 \* ANMERK- :  
 \* NING :  
 \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
 \* PRØVE- : MEDIUM  
 \* INFOR- : OBSERVERT STASJONDYP METER  
 \* MASJON : PRØVETAKINGSMETODE  
 : LAGRINGSMETODE  
 \* : PRØVE TAIT AV  
 \* : VIDEHE LAGRING  
 \*\*\*\*\*  
 \* : ANALYSEMETODE  
 \* : ANALYTIKER  
 \* : ANALYSEDATO  
 \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
 \* : ANMERK-  
 \* :  
 \*\*\*\*\*

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)	KVANTUM	KVANTUM	ANMÆRKNING	KODE
	ANTALL LEVENDE INDIVIDER/O. IM2	ANTALL TOMME SKALL ELLER RØR/O. IM2		
POLYCHAETA	20.			
APHRODITIDAE				
PHOLOE MINUTA (FABRICIUS 1780)				
PILARGIIDAE	1.			
PILARGIIDAE INDET	1.			
SYNELMIS KLATTI (FRIEDRICH 1950)				
HESIONIDAE	2.			
GYPTIS ROSEA (MALM 1874)				
NEPHTYIDAE	1.			
NEPHTYS HOMBERGII SAVIGNY 1818				
GONIADIDAE	1.			
GONIADA MACULATA ØERSTED 1843				
CHAETOPTERIDAE	2.			
SPIOCHAETOPTERUS TYPICUS M.SARS 1856				
CAPITELLIDAE	4.			
HETEROMASTUS FILIFORMIS (CLAPAREDE 1864)				
ORENIIDAE	8.			
ORENIA FUSIFORMIS DELLE CHIAJE 1841				
AMPHARETIDAE	5.			
SOSARE SULCATA MALMGREN 1865				
TEREBELLIDAE	1.			
HAUCHIELLA TRIBULLATA				
BIVALVIA				
LIMIDAE				
LIMATULA SULCATA (BROWN 1827)		3.		
THYASIRIDAE	22.			
THYASIRA SPP		46.		
MONTACUTIDAE	8.			
MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)		32.		
CARDIIDAE		8.		
PARVICARDIUM SP				
VENERIDAE	1.			
CHIORE OVAIA (PENNANT 1777)				
CORBULIDAE	7.			
CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)				
OPISTHOBRANCHIA				
PHILINIDAE				
PHILINE SP				

SIDE : 1

Tabell 4. forts.

		P6 REPLIKAT NR.2		SIDE :	2
TABELLSERIE	A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN				
TABELL	1 : FUNN I ENKELTPRØVER				
*****					
NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)	KVANTUM	ANMÆRKNING	KODE		
	ANTALL LEVENDE INDIVIDUER/O.1M2	ANTALL TØMME SKALL. ELLER RØR/O.1M2	NINGER		
-----					
CAUDOFOVEATA					
LIMIFOSSORIDAE					
SCUTOPIUS VENTROLINEATUS	8.				
NEMERTINEA					
NEMERTINEA INDET	2.				
SIPUNCULIDA					
SIPUNCULIDA INDET	1.				

NIVA-PROSJEKT : 011170    DATO : 77- 6- 2    TABELLTYPE : NIVA/BIOBAS    PRINT

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN  
 TABELL I : FURN I ENKELPRØVER

```

*****
* PRØVE- : PROSJEKT 011170 REPLIKAT NR. 3
* IDENTI- : SFASJON P6
* FIKASJON : START-ID 7407040000
* : SLUTT-ID 7407040000
* : ØVRE DYP METER .00
* : NEDRE DYP METER .20
*****
* PRØVE- :
* ANMÆRK- :
* NING :
*****
    
```

```

*****
* : MEDIUM SEDIMENT
* : OBSERVERT SFASJONDYP METER 22.00
* : PRØVETAKINGSMETODE PETERSENGRABB 0.1M2
* : LAGRINGSMETODE RYGG
* : PRØVE TATT AV
* : VIDERE LAGRING LUPE
* : ANALYSEMETODE
* : ANALYTIKER RYGG
* : ANALYSEDATO
*****
    
```

```

*****
* Kvantum KVANTUM ANMÆRK-
* ANTALL LEVENDE ANTALL TOMME SKALL
* INDIVIDER/0.1M2 ELLER RØR/0.1M2 NINGER
*****
    
```

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)	KVANTUM	ANTALL LEVENDE INDIVIDER/0.1M2	ANTALL TOMME SKALL ELLER RØR/0.1M2	KODE
POLYCHAETA				
PILARGIIDAE				
PILARGIUS KLATTI (FRIEDRICH 1950)	1.			
SYNELMIS KLATTI (FRIEDRICH 1950)	3.			
CHAETOPTERIDAE				
SPIOCHAETOPTERUS TYPICUS M.SARS 1856	2.			
PARAONIDAE				
PARAONIS FULGENS (LEVINSEN 1883)	3.			
PARAONIS GRACILIS (TAUBER 1879)	4.			
CAPITELLIDAE				
HETEROMASTUS FILIFORMIS (CLAPAREDE 1864)	4.			
PECTINARIIDAE				
PECTINARIA AURICOMA (O.F.MJELLER 1776)	4.			
BIVALVIA				
LIMIDAE				
LIMATULA SULCATA (BROWN 1827)	2.			
THYASIRIDAE				
THYASIRA SPP	44.			
MONTACUTIDAE				
MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)	10.			
CARDIIDAE				
PARVICARDIUM SP	18.			
SCHOBICULARIIDAE				
ABRA NITIDA (MJELLER 1789)	2.			
MACRIDAE				
SPISULA ELLIPTICA (BROWN 1827)	2.			
CORBULIDAE				
CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)	62.			
OPISTHOBANCHIA				
SCAPHANDRIDAE				
CYLICHNA SP	8.			
PHILINIDAE				
PHILINE SP	12.			
PROSOBANCHIA				
APORRHAIIDAE				
APORRHAIUS PESPELECANI (LINNE)	1.			

Tabell 4. forts.

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN		TABELL I : FUNN I ENKELTPRØVER		REPLIKAT NR. 4		SEDIMENT	
PRØVE-	PROSJEKT	011170					
IDENIT-	STASJON	P6					22.00
FIKASJON	START-TID	7407040000					PETERSENØRABB 0.1M2
	SLUTT-TID	7407040000					
	ØVRE DYP METER	.00					RYGG
	NEDRE DYP METER	.20					
PRØVE-							LUPE
ANMERK-							RYGG
NING							
*****							
NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)	KVANTUM	KVANTUM	ANTALL	TOMME	SKALL	ANMERK-	KODE
	INDIVIDER/0.1M2	ELLER RØR/0.1M2				NINGER	
-----							
POLYCHAETA			4.				POLYCHZY
APHRODITIIDAE							APHRODZX
PHOLOE MINUTA (FABRICIUS 1780)							PHOL M/N
PILARGIIDAE							PILARGZX
SYNELMIS KLATTI (FRIEDRICH 1950)			2.				SYNE KLA
CHAETOPTERIDAE							CHAETZK
SPIOCHAETOPTERUS TYPICUS M.SARS 1856			2.				SPIO TYP
PARAONIDAE							PARAONZX
PARAONIS FULGENS (LEVINSEN 1883)			8.				PARI FUL
PARAONIS GRACILIS (TAUBER 1879)			4.				PARI GRA
CAPITELLIDAE							CAPITEZX
HETEROMASTIUS FILIFORMIS (CLAPAREDE 1864)							HEFE FIL
PECTINARIIDAE							PECTINZX
PECTINARIA AURICOMA (O.F.MUELLER 1776)							PECT AUR
AMPHARETIIDAE							AMPHARZX
SOSANE SULCATA MALMGREN 1865							SOSA SUL
BIVALVIA			1.				BIVALVZY
LIMIDAE							LIMIDAZX
LIMATULA SULCATA (BROWN 1827)							LIM2 SUL
THYASIRIDAE							THYASIZX
THYASIRA SPP			32.				THYAS19Z
MONTACUTIDAE							MONTACZX
MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)							MYSE BID
CARDIIDAE							CARDIIZX
PARVICARDIUM SP							PARVICIZ
CORBULIDAE							CORBULZX
CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)			7.				CORB GIB
OPISTHOBANCHIA							OPISTOZY
SCAPHANDRIDAE							SCAPHAZX
CYLICHA NA SP							CYLICIZ
PHILINIDAE							PHILINZX
PHILINE SP							PHILIZ





Tabell 4. forts.

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN SIDE : 2  
TABELL I : FJUNN I ENKELTPRØVER \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART) \*\*\*\*\*  
-----

-----  
KVANTUM KVANTUM ANMÆRK-  
ANTALL LEVENDE ANTALL TOMME SKALL ANMÆRK- KODE  
INDIVIDER/0.1M2 ELLER RØR/0.1M2 NINGER -----  
-----

-----  
NIVA-PROSJEKT : 01170 DATO : 77- 6- 2  
-----

TABELLTYPE : NIVA/BIOBAS PRIHI

NEMERTINEA  
NEMERTINEA  
NEMERTINEA INDET

3.

NEMERTZY  
NEMERTZY  
NEMERTYI

SIDE : 1

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN  
 TABELL 1 : FUNN I ENKELTPRØVER

```

*****
* PRØVE- : PROSJEKT 011170
* IDENTI- : STASJON P7 REPLIKAT NR. 1
* FIKASJON : START-TID 7407040000
* : SLUTT-TID 7407040000
* : ØVRE DYP METER .00
* : NEDRE DYP METER .20
*****
* PRØVE- : GRA SILT
* ANMERK- :
* NING :
*****
    
```

```

*****
* PRØVE- : MEDIUM
* INFOR- : OBSERVERT STASJONDYP METER
* MASJON : PRØVETAKINGSMETODE
* : LAGRINGSMETODE
* : PRØVE TATT AV
* : VIDERE LAGRING
*****
* : ANALYSEMETODE
* : ANALYTIKER
* : ANALYSEDATO
*****
    
```

```

*****
* SEDIMENT
* 27.00
* PETERSENGRABB 0.1M2
*****
* RYGG
*****
* LUPE
* RYGG
*****
    
```

```

*****
* NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)
* Kvantum kvantum ANMerk-
* Antall levende antall tomme skall
* Individider/0.1M2 eller rør/0.1M2 Ninger
*****
    
```

```

POLYCHAETA
APHRODITIIDAE
  HARMOTHOE SP
  PHOLOE MINUTA (FABRICIUS 1780)
PHYLLODOCIDAE
  ANAITIDES GROENLANDICA (OERSTED 1842)
  ANAITIDES SP
  ETEONE LONGA (FABRICIUS 1780)
  MYSTIDES SOUTHERNI BANSE 1954
  PILARGIIDAE
  SYNELMIS KLATTI (FRIEDRICH 1950)
HESIONIDAE
  OPHIODROMUS FLEXUOSUS (DELLE CHIAJE 1822)
SPHAERODORIDAE
  SPHAERODORUM GRACILIS (RATKE 1843)
GLYCERIDAE
  GLYCERA ALBA (O.F.MUELLER 1776)
  GLYCERA ROUXII AUDOVIN & MILNE EDWARDS 1833
GONIADIDAE
  GONIADA MACULATA OERSTED 1843
SPIONIDAE
  LAONICE CIRRATA (M.SARS 1851)
  POLYDORA ANTEMNATA CLAPAREDE 1868
  PHIONOSPIO CIRRIFERA WIREN 1883
  PHIONOSPIO MALMGRENI CLAPAREDE 1868
  PHIONOSPIO STEENSTRUPI MALMGREN 1867
  SPIOPHARES KROEYERI GRUBE 1860
CIRRATULIDAE
  CHAETOZONE SETOSA MALMGREN 1867
  CIRRATULIDAE INDET
  THARYX MARIONI (SAINT-JOSEPH 1894)
CHAETOPTERIDAE
  SPIOCHAETOPTERUS TYPICUS M.SARS 1856
PARAONIDAE
  PARAONIS FULGENS (LEVINSEN 1883)
  PARAONIS GRACILIS (TAUBER 1879)
    
```

```

POLYCHZY
APHRODZX
HARMOTIZ
PHOL MIN
PHYLLOZX
ANAI GRO
ANAITIIZ
ETEO LON
MYST SOU
PILARGZX
SYNE KLA
HESIONZX
OPHI FLE
SPHAERZX
SPH2 GRA
GLYCERZX
GLYC ALB
GLYC ROU
GONIADZX
GONI MAC
SPIONIZX
LAON CIR
POLY ANI
PRIO CIR
PRIO MAL
PRIO STE
SPIO KRO
CIRRAIZX
CHAI SET
CIRRAITX
THAR MAR
CHAIETZX
SPIO TYP
PARAONZX
PARI FUL
PARI GRA
    
```

```

2.
27.
1.
2.
2.
1.
1.
2.
1.
11.
2.
1.
1.
24.
5.
66.
17.
2.
105.
1.
85.
2.
24.
51.
    
```

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN  
 TABELL I : FJERN I ENKELTPRØVER  
 \*\*\*\*\*  
 NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)

P7 REPLIKAT NR.1

SIDE : 2

\*\*\*\*\*  
 KVANTUM ANMÆRK-  
 ANTALL LEVENDE ANTALL TOMME SKALL  
 INDIVIDER/O.1M2 ELLER HØR/O.1M2 NINGER  
 \*\*\*\*\*

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)	KVANTUM	ANMÆRK-	KVANTUM	ANTALL LEVENDE	ANTALL TOMME SKALL	KODE
	INDIVIDER/O.1M2	ELLER HØR/O.1M2				
COSSURIDAE						
COSSURA LONGOCIRRATA WEBSTER & BENEDICT 1887	3.					COSSURZX
SCALIBREGMIDAE						COSS LON
POLYPHYSTIA GRASSA (ØERSTED 1843)	1.					SCALIBZX
CAPITELLIDAE						POLY CHA
HETEROMASTIUS FILIFORMIS (CLAPAREDE 1864)	15.					CAPITEZX
MALDANIDAE						HEFE FIL
MALDANIDAE INDET	7.					MALDANZX
RHOINE GRACILIOR TAUBER 1879	2.					RHOI CHA
FLABELLIGERIDAE						FLABELZX
BRADA VILLOSA (RATHKE 1843)	8.					BRAD VIL
PECTINARIIDAE						PECTINZX
PECTINARIA AURICOMA (O.F. MUELLER 1776)	2.					PECT AUR
PECTINARIA BELGICA (PALLAS 1766)	2.					PECT BEL
AMPHARETIIDAE						AMPHARZX
AMPHARETIIDAE INDET	1.					AMPHARIX
MUGGA WÄRBERGI ELIASON 1955	38.					MUGG WAH
SABELLIDES OCTOCIRRATA (M.SARS 1835)	2.					SAB2 OCT
SOSANE SULCATA MALMGREN 1865	1.					SOSA SUL
TEREBELLIDAE						TEREBEZX
TEREBELLIDES STROEMI M.SARS 1835	3.					TERE STR
TEREBELLIDAE INDET	1.					TEREREIX
TRICHOBRANCHUS GLACIALIS MALMGREN 1865	3.					TRIC GLA
SABELLIDAE						SAB3ELZX
CHONE DUNERI MALMGREN 1867	1.					CHON DUN
EUCHONE ANALIS (KROEYER 1856)	1.					EUCH ANA
JASMINIIRA SP	2.					JASMINIZ
SABELLIDAE INDET	1.					SAB3ELIX
BIVALVIA						BIVALVZY
NUCULIDAE						NUCULIZX
LIONUCULA TENUIS (MONTAGU 1808)	6.					LION TEN
PECTINIDAE						PECTIIZX
PSEUDAMUSSIUM SEPTEMRADIATUM (MUELLER 1776)						PSEU SEP
LIMIDAE						LIMIDAZX
LIMATULA SULCATA (BROWN 1827)						LIM2 SUL
THYASIRIDAE						THYASIZX
THYASIRA SPP						THYAS1ZX
MONTACUTIDAE						MONTACZX
MONTACUTA FERRUGINOSA (MONTAGU 1803)						MONT FER
MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)						MYSE BID
CARDIIDAE						CARDIIZX
PARVICARDIUM SP						PARVICIZ
SCROBICULARIIDAE						SCROBIZX
ABRA NITIDA (MUELLER 1789)						ABRA NIT
CORBULIDAE						CORBULZX
CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)						CORB GIB
OPISTHOBANCHIA						OPISTOZY
SCAPHANDRIDAE						SCAPHAZX
CYLICHA SP						CYLICIZX

Tabell 4. forts.

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN SIDE : 3  
 TABELL I : FUNN I ENKELTPRØVER

P7 REPLIKAT NR.1

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)

\*\*\*\*\*  
 Kvantum ANMerk-  
 ANTALL LEVENDE ANTALL TOMME SKALL ANMerk-  
 INDIVIDER/0.1M2 ELLER RØR/0.1M2 NINGER

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)	Kvantum	ANMerk-	ANTALL LEVENDE	ANTALL TOMME SKALL	ANMerk-
	INDIVIDER/0.1M2	ELLER RØR/0.1M2			NINGER
PHILINIDAE					
PHILINE SP			15.		
PHOSBRANCHIA					
NATICIDAE					
NATICA SP			1.		
CAUDOFOVEATA					
CAUDOFOVEATA			1.		
CAUDOFOVEATA INDET					
LIMFOSSORIDAE					
SCUTOPUS VENTROLINEATUS			1.		
SCUTOPUS VENTROLINEATUS					SALVINI-PLAWEN 1968
OPHIUROIDEA					
AMPHIURIDAE					
AMPHIURA CHIAJEI			1.		
AMPHIURA FILIFORMIS			5.		(O.F.MUELLER)
OPHIOLEPIDAE					
OPHIURA ALBIDA			1.		FORBES
NEMERTINEA					
NEMERTINEA					
NEMERTINEA INDET			30.		

ANMERKNINGER

REF.

I : USIKKER BESTEMMELSE

NIVA-PROSJEKT : 011170 DATO : 77-6-2

TABELLTYPE : NIVA/BIOBAS PRIHI

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERF-JORDE  
 TABELL I : FUNN I ENKELTPRØVER

\*\*\*\*\*  
 \* PRØVE- : PROSJEKT 011170  
 \* IDENTI- : STASJON P7 REPLIKAT NR. 2  
 \* FIKASJON : START-TID 7407040000  
 : SLUTT-TID 7407040000  
 \* : ØVRE DYP METER .00  
 \* : NEDRE DYP METER .20  
 \*\*\*\*\*  
 \* PRØVE- :  
 \* ANMERK- :  
 \* NING :  
 \*\*\*\*\*

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART) -----  
 Kvantum KVANTUM ANMERK-  
 ANTALL LEVENDE ANTALL TOMME SKALL ANVEND-  
 INDIVIDER/O.1M2 ELLER HØR/O.1M2 NINGER

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)	KVANTUM	ANMERK-	KODE
POLYCHAETA			
APHRODITIDAE			
PHOLOE MINUTA (FABRICIUS 1780)	17.		POLYCHZY
PHYLLODOCIDAE			APHRODZ
ANATIDES SUBULIFERA ELIASON 1962	4.		PHOL MIN
ETEONE LONGA (FABRICIUS 1780)	2.		PHYLLDZ
PHYLLODOCIDAE INDEI	3.		ANAI SUB
PILARGIIDAE			ETEO LON
SYNELMIS KLATTI (FRIEDRICH 1950)	3.		PHYLLDZ
HESIONIDAE			PILARGZ
OPHIODROMUS FLEXUOSUS (DELLE CHIAJE 1822)	1.		SYNE KLA
GLYCERIDAE			HESIONZ
GLYCERA ALBA (O.F.MUELLER 1776)	8.		OPHI FLE
GONIADIDAE			GLYCFRZ
GONIADA MACULATA OERSTED 1843	4.		GLYC ALR
SPIONIDAE			GONIADZ
BOCCARDIA REDEKI (HORST 1920)	3.		GONI MAC
POLYDORA ANTENATA CLAPAREDE 1868	600.		SPIONIZ
POLYDORA CILIATA (JOHNSTON 1838)	3.		BOCC RED
PRIONOSPIO CIRRIFERA WIREN 1883	14.		POLY ANT
PRIONOSPIO MALMGRENI CLAPAREDE 1868	36.		POLY CIL
PRIONOSPIO SP	20.		PRIO CIR
SPIOPHARES KROEYERI GRUBE 1860	2.		PRIONOIZ
CIRRHATULIDAE			SPIO KRO
CAULLERIELLA KILLARIENSIS (SOUTHERN 1914)	15.		CIRRAIZ
CHAETOZONE SETOSA MALMGREN 1867	300.		CAUL KIL
CHAETOPTERIDAE			CHAI SET
SPIOCHAETOPTERUS TYPICUS M.SARS 1856	1.		CHAIETZ
PARAONIDAE			SPIO TYP
PARAONIS FULGENS (LEVINSEN 1883)	65.		PARAONZ
PARAONIS GRACILIS (TAUBER 1879)	1.		PARI FUL
PARAONIDES LYRA (SOUTHERN 1914)	8.		PARI GRA
COSSURIDAE			PAR2 LYR
COSSURA LONGOCIRRHATA WEBSTER & BENEDICT 1887	10.		COSSURZ
CAPITELLIDAE			COSS LON
HETEROMASTUS FILIFORMIS (CLAPAREDE 1864)	24.		CAPITEZ
			HETE FIL

Tabell 4. forts.

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIEREFJORDEN  
 TABELL I : FJUNN I EMKELTPHØVER

P7 REPLIKAT NR.2 SIDE : 2

\*\*\*\*\*

NAVN (GRUPPE,FAMILIE OG ART)

-----  
 KVANTUM KVANTUM ANMÆRK-  
 ANTALL LEVENDE ANTALL. TOMME SKALL ANMÆRK-  
 INDIVIDER/O.1M2 ELLER RØR/O.1M2 NINGER  
 -----

KODE

ARENICOLIDAE					ARENICZ
ARENICOLIDAE INDET					ARENICIX
MALDANIDAE					MALDANZX
RHODINE GRACILIOR TAUBER 1879	1.				RHOD GRA
RHODINE LOVENI MALMGREN 1865	2.				RHOD LOV
OWENIIDAE					OWENIIZX
OWENIA FUSIFORMIS DELLE CHIAJE 1841	2.				OWEN FUS
FLABELLIGERIDAE					FLABELZX
BRADA VILLOSA (RATKE 1843)	6.				BRAD VIL
PECTINARIIDAE					PECTINZX
PECTINARIA AURICOMA (O.F.MUELLER 1776)	5.				PECT AJR
PECTINARIIDAE INDET	1.				PECTINIX
AMPHARETIIDAE					AMPHARZX
AMPHARETE FINMARCHICA (M.SARS 1864)	1.				AMPH FIN
AMPHARETIIDAE INDET	1.				AMPHARIX
MUGGA WAHRBERGI ELIASON 1955	125.				MUGG WAH
SOSANE SULCATA MALMGREN 1865	1.				SOSA SUL
TEREBELLIDAE					TEREBEZX
TEREBELLIDES STROEMI M.SARS 1835	7.				TERE STR
THICHORANCHUS GLACIALIS MALMGREN 1865	2.				TRIC GLA
SABELLIIDAE					SAB3ELZX
EUCHONE PAPILOSA (M.SARS 1851)	33.				EUCH PAP
SABELLIIDAE INDET	8.				SAB3ELIX
BIVALVIA					BIVALVZY
NUCULIDAE					NUCULIZX
LIONUCULA JENUIS (MONTAGU 1808)	3.		1.		LION TEN
NUCULA SULCATA (BRONN 1831)			2.		NUCI SUL
LIMIDAE					LIMIDAZX
LIMATULA SULCATA (BROWN 1827)			10.		LIM2 SUL
THYASIRIDAE					THYASIZX
AXINULUS GROULINENSIS (JEFFREYS 1869)	2.		20.		AXIN GRO
THYASIRA SPP	33.		12.		THYAS19Z
MONTACUTIDAE					MONTACZX
MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)	7.		13.		MYSE BID
CARDIIDAE					CARDIIZX
PARVICARDIUM MINIMUM (PHILIPPI 1836)	1.		5.		PARV MIN
SCROBICULARIIDAE					SCROBIZX
ABRA NITIDA (MUELLER 1789)	1.		8.		ABRA NIT
OPISTHORANCHIA					OPISTOZY
SCAPHANDRIDAE					SCAPHAZX
CYLICHA NA SP	2.				CYLICIZ
PHILINIDAE					PHILINZX
PHILINE SP	2.		12.		PHIL IIZ
PROSOBRANCHIA					PROSOBZY
NATICIDAE					NATICIZX
NATICA SP	5.				NATICAIZ
OPHIUROIDEA					OPHIURZY
AMPHIURIDAE					AMPHIUZX
AMPHIURA SP	5.				AMP IHIIZ

Tabell 4. forts.

P7 REPLIKAT NR.2      SIDE : 3

TABELLSERIE    A : BUNNDYK I FRIERFJORDEN  
 TABELL        I : FUNN I ENKELTPRØVER

\*\*\*\*\*

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)	KVANTUM	ANTALL LEVENDE	ANTALL TOMME	SKALL	ANMERK-	KODE
		INDIVID/0.1M2	ELLER	HØR/0.1M2	NINGER	
OPHIOLLEPIDAE						OPHIOLZX
OPHIURA ALBIDA FORBES		2.				OPH9 ALB
ECHINOIDEA						ECHINOZY
FIBULARIIDAE						FIBULAZX
ECHINOCYAMUS PUSILLUS (O.F. MUELLER)			1.			ECH2 PUS
HOLOTHUROIDEA						HOLOTHZY
SYNAPTIDAE						SYNAPTZX
LABIDOPLEX BUSKI (MCINTOSH)		150.				LAB1 BUS
NEMERTINEA						NEMERTZY
NEMERTINEA INDEIN		23.				NEMERT9Y

\*\*\*\*\*

ANMERKNINGER

REF.

I : USIKKER BESTEMMELSE

NIVA-PROSJEKT : 011170    DATO : 77- 6- 2

TABELLTYPE : NIVA/BIOBAS    PRIH









Tabell 4. forts.

P7 REPLIKAT NR.4

TABELLSERIE A : SUGNDYR I FRIERFJORDEH  
 TABELL I : FURH I ENKELTPRØVER

SIDE : 2

\*\*\*\*\*  
 NAVN (GRUPPE,FAMILIE OG ART) -----  
 Kvantum Kvantum ANMÆRK -  
 ANTALL LEVENDE ANTALL TOMME SKALL ANMÆRK -  
 INDIVIDER/0.1M2 ELLEH RØR/0.1M2 NINGEH -----

PECTINIDAE	4.	PECTINIZX
DELECTOPECTEN VITREUS (Gmelin 1789)		DELE VIT
THYASIRIDAE		THYASIZX
THYASIRA spp		THYASIZX
MONTACUTIDAE		MONTACZX
MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)		MYSE BID
TELLINIDAE	4.	TELLINZX
ANGULUS TENUIS (DA COSTA 1778)		ANGU TEN
CORBULIDAE	8.	CORBULZX
CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)		CORH GIR
OPISTHBRANCHIA	38.	OPISTOZY
PHILINIDAE		PHILINZX
PHILINE SP		PHILIJZ
OPHIUROIDEA		OPHIURZY
OPHIOLEPIDAE		OPHIOLZX
OPHIURA ALBIDA FORBES		OPH9 ALB
NEMERTINEA	1.	NEMERTZY
NEMERTINEA		NEMERTZY
NEMERTINEA INDETN	13.	NEMERT9Y

TABELLTYPE : NIVA/BIOHAS PRIH

NIVA-PROSJEKT : 011170 DATO : 77-6-2



Tabell 4. forts.

TABELLSERIE	P7 REPLIKAT NR.5		SIDE :
A : BUNNDYK I FRIERFJORDEN			2
I : FUNN I ENKELTPHØVER			
NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)	KVANTUM	ANTALL LEVENDE	KVANTUM
	INDIVIDER/O.1M2	ELLER RØR/O.1M2	ANTALL TOMME SKALL
			ELLER RØR/O.1M2
			NINGER
			ANMERK-
			KODE
PECTINIDAE			
CHLAMYD SP			1.
LIMIDAE			
LIMATULA SULCATA (BROWN 1827)			4.
THYASIRIDAE			
THYASIRA SPP	10.		12.
MONTACUTIDAE			
MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)			24.
CORBULIDAE			
CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)	1.		46.
OPISTHOBANCHIA			
PHILINIDAE			
PHILINE SP			1.
CAUDOFOVEATA			
CHAETODERMATIDAE			
CHAETODERMA NITIDULUM LOVEN 1845			
OPHIUROIDEA			
OPHIOLEPIDAE			
OPHIURA ALBIDA FORBES			
NEMERTINEA			
NEMERTINEA INDETN			
SIPUNCULIDA			
SIPUNCULIDA	34.		
SIPUNCULIDA INDET			
SIPUNCULIDA INDET	2.		
PECTINIIZX			
CHLAMYIIZ			
LIMIDAZX			
LIM2 SUL			
THYASIZX			
THYASIZZ			
MONTACZX			
MYSE BID			
CORBULZ			
CORB GIB			
OPISTOZY			
PHILINZ			
PHILIZ			
CAUDOFZY			
CHA2ETZ			
CHAE NIT			
OPHIURZY			
OPHIOLZ			
OPHY ALB			
NEMERTZY			
NEMERTZY			
NEMERTZY			
SIPUNCZY			
SIPUNCZY			
SIPUNCZY			

TABELLTYPE : NIVA/BIOBAS PRIHI

NIVA-PROSJEKT : 01170 DATO : 77-6-2

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN  
 TABELL I : FUNN I ENKELTPRØVER

\*\*\*\*\*  
 \* PRØVE- : PROSJEKT 011170  
 \* IDENTI- : SFASJON P8 REPLIKAT NR. 1  
 \* FIKASJON : START-ID 7407040000  
 \* : SLUTT-ID 7407040000  
 \* : ØVRE DYP METER .00  
 \* : NEDRE DYP METER .20  
 \*\*\*\*\*  
 \* PRØVE- : 1:3 FULL GRABB, SILT OG SAND  
 \* ANMERK- :  
 \* RING :  
 \*\*\*\*\*

SIDE : 1

\*\*\*\*\*  
 \* : MEDIUM  
 \* : OBSERVERT STASJONDYPP METER  
 \* : PRØVEIÅKINGSMETODE  
 \* : LAGRINGSMETODE  
 \* : PRØVE TATT AV  
 \* : VIDERE LAGRING  
 \*\*\*\*\*  
 \* : ANALYSEMETODE  
 \* : ANALYTIKER  
 \* : ANALYSEDATO  
 \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
 \* : SEDIMENT  
 \* : 29.00  
 \* : PETERSENGRABB 0.1M2  
 \*\*\*\*\*  
 \* : RYGG  
 \*\*\*\*\*  
 \* : LUPE  
 \* : RYGG  
 \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
 \* : ANMERK-  
 \* : NINGLER  
 \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
 \* : KVANTUM  
 \* : ANTALL LEVENDE  
 \* : INDIVIDER/0.1M2  
 \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
 \* : KVANTUM  
 \* : ANTALL TOMME  
 \* : SKALL  
 \* : ELLER RØR/0.1M2  
 \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*  
 \* : KODE  
 \*\*\*\*\*

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)	KVANTUM	ANTALL LEVENDE INDIVIDER/0.1M2	KVANTUM	ANTALL TOMME SKALL ELLER RØR/0.1M2	ANMERK- NINGLER	KODE
POLYCHAETA						POLYCHZY
APHRODITIIDAE						APHRODZXX
PHOLOE MINUTA (FABRICIUS 1780)	8.					PHOL MIN
HESIONIDAE						HESIONZX
OPHIODROMUS FLEXUOSUS (DELLE CHIAJE 1822)	1.					OPHI FLE
SYLLIDAE						SYLLIDZX
EXOgone VERUGERA (CLAPAREDE 1868)	1.					EXOG VER
NEPHTYIDAE						NEPHTYXX
NEPHTYS HOMBERGII SAVIGNY 1818	2.					NEPH HOM
GLYCERIDAE						GLYCERZX
GLYCERA ALBA (O.F.MUELLER 1776)	1.					GLYC ALB
GLYCERA ROUXII AUDOUIN & MILNE EDWARDS 1833	1.					GLYC ROU
GLYCERA UNICORNIS SAVIGNY 1818	1.					GLYC UNI
GONIADIDAE						GONIADZX
GONIADA MACULATA ØERSTED 1843	4.					GONI MAC
SPIONIDAE						SPIONIZX
POLYDORA ANTEMNATA CLAPAREDE 1868	20.					POLY AVT
PRIONOSPIO MALMGRENI CLAPAREDE 1868	21.					PRIO MAL
PRIONOSPIO STEENSTRUPI MALMGREN 1867	5.					PRIO STE
CIRRATULIDAE						CIRRATZX
CAULLERIELLA KILLARIENSIS (SOUTHERN 1914)	1.					CAUL KIL
CHAETOZONE SETOSA MALMGREN 1867	4.					CHAI SET
PARAONIDAE						PARAONZX
PARAONIS FULGENS (LEVINSEN 1883)	5.					PARI FUL
PARAONIDES LYRA (SOUTHERN 1914)	1.					PAR2 LYR
CAPITELLIDAE						CAPITEZX
CAPITELLIDAE INDEI	2.					CAPITEIX
MALDANIDAE						MALDANZX
RHODINE GRACILIOR TAUBER 1879	17.					RHOD GRA
OWENIIDAE						OWENIIZX
OWENIA FUSIFORMIS DELLE CHIAJE 1841	15.					OWEN FUS
FLABELLIGERIDAE						FLABELZX
BRADA VILLOSA (RATHKE 1843)	1.					BRAD VIL
DIPLOCIRRUS GLAUCUS (MALMGREN 1867)	2.					DIPLO GLA
PECTINARIIDAE						PECTINZX
PECTINARIA AURICOMA (O.F.MUELLER 1776)	7.					PECT AUR

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN  
 TABELL I : FUNN I ENKELTPRØVER

\*\*\*\*\*  
 NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART) -----  
 KVANITUM KVANITUM  
 ANMÆRKNING ANMÆRKNING  
 ANTALL LEVENDE ANTALL TOMME SKALL  
 INDIVIDER/0.1M2 ELLER RØR/0.1M2 NINGER

AMPHARETIDAE	AMPHARZ
AMPHARETE FALCATA ELIASON 1955	AMPH FAL
AMPHARETE FINMARCHICA (M.SARS 1864)	AMPH FIN
MUGGA WAHRBERG ELIASON 1955	MUGG WAH
SABELLIDES OCTOCIRRATA (M.SARS 1835)	SAR2 OCT
SAMYTHELLA VARELLI (FAUVEL 1936)	SAM2 VAN
SOSARE SULCATA MALMGREN 1865	SOSA SUL
TEREBELLIDAE	TEREBEZ
AMPHITRIDES GRACILIS (GRUBE 1860)	AMPH GRA
HAUCHIELLA TRISULLATA	HAUC TRI
NICOLEA VENUSTULA (MONTAGU 1818)	NICO VEN
STREBLOSOMA INTESTINALIS M.SARS 1872	STRE INT
TEREBELLIDES STROEMI M.SARS 1835	TERE STR
TRICHOBRANCHUS GLACIALIS MALMGREN 1865	TRIC GLA
SABELLIDAE	SAB3ELZ
SABELLIDAE INDET	SAB3ELX
SERPULIDAE	SERPULZ
DITRUPA ARIETINA (O.F.MUELLER 1776)	DITR ARI
BIVALVIA	BIVALVZ
PECTINIDAE	PECTIIZ
CHLAMYD SP	CHLAMYZ
THYASIRIDAE	THYASIZ
THYASIRA SPP	THYASIZ
MONTACUTIDAE	MONTACZ
MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)	MYSE RID
CARDIIDAE	CARDIIZ
PARVICARDIUM SP	PARVICZ
VERERIDAE	VERERIZ
CLAUSINELLA SP	CLAUSIZ
HIATELLIDAE	HIATELZ
HIATELLA ARCTICA (LINNE 1767)	HIAT ARC
CORBULIDAE	CORBULZ
CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)	CORB GIB
OPISTHBRANCHIA	OPLSTOZ
SCAPHANDRIDAE	SCAPHAZ
CYLICHA SP	CYLICIZ
TECTIBRANCHIA	TECTIRZ
TECTIBRANCHIA INDET	TECTIBZ
PROSOBRANCHIA	PROSORZ
PROSOBRANCHIA	PROSORZ
PROSOBRANCHIA INDET	PROSORZ
SCAPHOPODA	SCAPHOZ
SCAPHOPODA INDET	SCAPHOZ
SCAPHOPODA INDET	SCAPHOZ
OPHIUROIDEA	OPHIURZ
AMPHIURIDAE	AMPHIURZ
AMPHIURA CHIAJEI FORBES	AMPHI CHI
AMPHIURA FILIFORMIS (O.F.MUELLER)	AMPHI FIL



P8 REPLIKAT NR.1      SIDE : 3

TABELLSERIE    A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN  
 TABELL        I : FUNN I ENKELTPRØVER

\*\*\*\*\*

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)	KVANTUM	ANTALL LEVENDE INDIVIDER/0.1M2	ANTALL TOMME SKALL	ANMÆRKNINGER	KODE
OPHIOLEPIDAE					
OPHURA ALBIDA FORBES		2.			OPHIOLZX
ECHINOIDEA					OPH9 ALB
SPATANGIDAE					ECHIN0ZY
ECHINOCARDIUM CORDATUM (PENNANT)		2.			SPATANZX
HOLOTHUROIDEA					ECH3 COR
HOLOTHUROIDEA					HOL0THZY
HOLOTHUROIDEA INDET		32.			HOL0THZY
CRUSTACEA					CRUSTAZY
METOPIDAE					MEI0PIZX
METOPA SP		1.			MET0PAIZ
PAGURIDAE					PAGURIZX
PAGURUS SP		2.		1	PAGURUIZ
HARPACTICOIDA					HARPACZY
HARPACTICOIDA					HARPACZY
HARPACTICOIDA INDET		2.			HARPACIY
SIPUNCULIDA					SIPUNCZY
SIPUNCULIDA					SIPUNCZY
SIPUNCULIDA INDET		7.			SIPUNC9Y

\*\*\*\*\*

ANMÆRKNINGER

REF.

I : JUVENIL

NIVA-PROSJEKT : 01170 DATO : 77-6-2

TABELLTYPPE : NIVA/BIBOAS PRIHI

TABELLSERIE A : BUNJYR I FRIERFJORDEN  
 TABELL 3 : FUNN I DE ENKELTE PRØVEH  
 TIDSRUM : 1974 7 2 - 1974 7 4

SIDE : V I - H I

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)	GJENNOMSNTLIG ANTALL PR. 0,1M2 PØ DE ENKELTE STASJONER											KODE				
	*P1	*P2	*P3B	*P4	*P5	*P5B	*P6	*P7	*P8	*	*					
POLYCHAETA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	POLYCHZY
APHRODITIDAE	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	APHRODZ
HARATHOE SP	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	HARMOGIZ
PHOLOE MINUTA (FABRICIUS 1780)	1.6*	0.0*	0.0*	0.0*	0.2*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	8.0*	0.0*	PHOL MIN
PHYLLODIDAE	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	PHYLLOZ
ANAITIDES GROEHLANDICA (OERSTED 1842)	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	ANAI GRO
ANAITIDES MACULATA (LINNE 1767)	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	ANAI MAC
ANAITIDES SUBULIFERA ELIASON 1962	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	ANAI SUB
ANAITIDES SP	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	ANAITIZ
EIEOME LONGA (FABRICIUS 1780)	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.2*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	EIEO LON
MYSTIDES SOUTHERNI BANSE 1954	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	MYST SOU
PHYLLODIDAE INDEI	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	PHYLLOIX
PILARGIIDAE	0.2*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	PILARGZ
PILARGIIDAE INDEI	3.2*	0.0*	0.0*	1.0*	0.6*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	PILARGX
SYLLEWIS KLATTI (FRIEDRICH 1950)	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	SYWE KLA
HESIONIDAE	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	HESIONZ
GYPTIS ROSEA (MALM 1874)	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	GYPT ROS
HESIONIDAE INDEI	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	HESIONX
OPHIODROMUS FLEXUOSUS (DELLE CHIAJE 1822)	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	OPHI FLE
SYLLIDAE	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	SYLLIDZ
EXOGONE VERUGERA (CLAPAREDE 1868)	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	EXOG VFR
SYLLIDAE INDEI	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	SYLLIDX
SPHAERODORIDAE	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	SPHAERZ
SPHAERODORUM FLAVUM OERSTED 1843	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	SPH2 FLA
SPHAERODORUM GRACILIS (KATHKE 1843)	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	SPH2 GRA
NEPHYTYS HOMBERGII SAVIGNY 1818	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	NEPHTYZ
GLYCERIDAE	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	GLYCERZ
GLYCERA ALBA (O.F. MUELLER 1776)	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	GLYC ALB
GLYCERA KOXII AUDOUIN & MILNE EDWARDS 1833	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	GLYC KOU
GLYCERA URICORNIS SAVIGNY 1818	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	GLYC UNI
GONIADIDAE	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	GONIADZ
GONIADA MACULATA OERSTED 1843	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	GONI MAC
EURICIDAE	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	EUNICIZ
SPIONIDAE	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	SPIONIZ
BOCCARDIA REDEKI (HORST 1920)	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	BOCC RED
LAOICE CIRRAIA (M. SAKS 1851)	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	LAON CIR
POLYDORA ANTEENATA CLAPAREDE 1868	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	POLY ANI
POLYDORA CILIATA (JOHNSTON 1838)	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	POLY CIL
PRIONOSPION CIRRIFERA WILHELM 1863	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	PRIO CIR
PRIONOSPION MÅLMGRENII CLAPAREDE 1868	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	PRIO MAL
PRIONOSPION STEENSTRUPII MÅLMGREN 1867	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	PRIO STE
SPIONIDAE GROEHLANDICA (OERSTED 1842)	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	SPIO GRO
SPIONIDAE INDEI	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	SPIONIZ
CIRRAULIDAE	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	CIRRAIZ
CAULLERIELLA KILLARIENSIS (SOUTHERN 1914)	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	CAUL KIL
CHAETIZONE SETOSA MÅLMGREN 1867	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	CHAI SET

TABELLSERIE A : BUNNDYK I FRIERFJORDEN  
 TABELL 3 : FUNN I DE ENKELTE PRØVEK  
 TIDSRUM : 1974 7 2 - 1974 7 4

SIDE : V 2 - H 1

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)	GJENNOMSNIITTLIG ANTALL PR. 0.1M2 PØ DE ENKELTE STASJONER	KODE
	*p1 *p2 *p3B *p4 *p5 *p5B *p6 *p7 *p8	
CIRRATULIDAE INDEI	* * .2* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * CIRRATIX
THARYX MARTONI (SAINT-JOSEPH 1894)	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * THAR MAR
CHAETOPTERIDAE	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * CHAEITZX
SPIOGHAEIPTERUS TYPICUS M.SARS 1856	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * SPIO TYP
PARAGONIDAE	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * PARAGONZX
PARONIS FULGENS (LEVINSEN 1883)	* * .2* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * PARI FUL
PARONIS GRACILIS (TAUBER 1879)	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * PARI GRA
PARONIDES LYRA (SOUTHERN 1914)	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * PAR2 LYR
TROCOHAETIDAE	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * TROCOCZX
TROCOHAETA MULTISETOSA (OERSTED 1843)	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * THOC MUL
COSSURIDAE	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * COSSURZX
COSSURA LONGOCIRRATA WEBSTER & BENEDICT J 887	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * COSS LOH
SCALTBREGIDAE	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * SCALIBZX
POLYPHYSSIA GRASSA (OERSTED 1843)	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * POLY GRA
CAPITELLIDAE	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * CAPITEZX
CAPITELLA CAPITATA (FABRICIUS 1780)	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * CAPI CAP
CAPITOMASTIUS GIARDI (MESNIL 1897)	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * CAPI GIA
CAPITOMASTIUS MINIMUS (LANGERHANS 1880)	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * CAPI MIN
CAPITELLIDAE INDEI	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * CAPITEIX
HETEROMASTIUS FILIFORMIS (CLAPAREDE 1864)	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * HEFE FIL
MEDIOMASTIUS SP	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * MEDIOMIZ
ARENICOLIDAE	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * ARENICZX
ARENICOLIDAE INDEI	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * ARENICIX
MALDANIDAE	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * MALDANZX
ASYCHIS BICEPS (M.SARS 1861)	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * ASYD BIC
MALDANE SARSI MALMGREN 1865	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * MALD SAR
MALDANIDAE INDEI	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * MALDANIX
RHODINE GRACILIOR TAUBER 1879	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * RHOD GRA
RHODINE LOVENI MALMGREN 1865	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * RHOD LOV
RHODINE SP	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * RHODINIZ
OWENIIDAE	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * OWENIIZX
OWENIA FUSIFORMIS DELLE CHIAJE 1841	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * OWEN FUS
FLABELLIGERIDAE	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * FLABELZX
BRADA VILLOSA (RATKE 1843)	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * BRAD VIL
DIPLOCIRRUS GLAUCUS (MALMGREN 1867)	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * DIPL GLA
PECTINARIIDAE	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * PECTINZX
PECTINARIA AURICOMA (O.F.MUELLER 1776)	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * PECT AUR
PECTINARIA BELGICA (PALLAS 1766)	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * PECT BEL
PECTINARIIDAE INDEI	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * PECTINIX
PEITIA PUSILLA MALMGREN 1865	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * PEIT PUS
AMPHARETIDAE	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * AMPHARZX
AMPHARETE FALCATA ELIASON 1955	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * AMPH FAL
AMPHARETE FINMARCHICA (M.SARS 1864)	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * AMPH FIN
AMPHARETE GOESI MALMGREN 1865	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * AMPH GOE
AMPHARETIIDAE INDEI	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * AMPHARIX
VUCCHA WARBERGI ELIASON 1955	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * VUCG WAR
SABELLIDES BOREALIS M.SARS 1956	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * SAB2 BOR
SABELLIDES OCTOCIRRATA (M.SARS 1835)	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * SAB2 OCT
SAMYTHIELLA VANELLI (FAUVEL 1936)	* * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	* * SAM2 VAN

Tabell 5. forts.

TABELLSERIE A : BUNNDYK I FRIERFJORDEN  
 TABELL 3 : FUNN I DE ENKELTE PRØVER  
 TIDSRUM : 1974 / 2 - 1974 / 4

SIDE : V 3 - H 1

\*\*\*\*\*

NAVN (GRUPPE, FAMILIE OG ART)	PR. 0.1M2 P0 DE ENKELTE STASJONER	KODE
	*P1 *P2 *P3B *P4 *P5 *P5B *P6 *P7 *P8	
SOSARE SULCATA MALMGREN 1865	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	SOSA SUL
TEREBELLIDAE	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	TEREBEZ
AMPHITRIDES GRACILIS (GRUBE 1860)	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	AMPH GRA
HAUCHIELLA TRIBULLATA	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	HAUC TRI
NICOLEA VENUSTULA (MONTAGU 1818)	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	NICO VEN
STRELOSOMA INTESTINALIS M.SARS 1872	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	STRE INT
TEREBELLIDES STROEMI M.SARS 1835	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	TERE STR
TEREBELLIDAE INDEI	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	TERE INE
TRICHOBRANCHUS GLACIALIS MALMGREN 1865	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	TRIC GLA
SABELLIDAE	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	SAR3ELZX
CHONE DUNERI MALMGREN 1867	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	CHON DUN
EUCHONE ANALIS (KROEYER 1856)	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	EUCH ANA
EUCHONE PAPILLOSA (M.SARS 1851)	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	EUCH PAP
JASMEINEIRA SP	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	JASMI HIZ
LAONOME KROEYERI MALMGREN 1865	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	LAON KRO
SABELLIDAE INDEI	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	SAR3ELIX
SABELLIDAE INDEIN	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	SAB3ELVX
BIVALVIA	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	RIVALVZY
NUCULIDAE	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	NUCULIZX
LIONUCULA TENUIS (MONTAGU 1808)	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	LION TEN
PECTINIIDAE	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	PECTIIZX
CHLAWYS SP	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	CHLAWYIZ
LIMIDAE	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	LIMIDAZX
LIMATULA SULCATA (BROWN 1827)	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	LI*2 SUL
THYASIRIDAE	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	THYASIZX
AXINULUS CROULINENSIS (JEFFREYS 1869)	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	AXIN CRO
THYASIRA SP	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	THYASIZ
THYASIRA SPP	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	THYASIZ
LUCINIDAE	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	LUCINIZX
LUCINOMA BOREALIS (LINNE 1767)	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	LUCI BOR
MONTAGUTIDAE	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	MONTACZX
MYSELLA BIDENTATA (MONTAGU 1803)	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	MYSE BID
CARDIIDAE	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	CARDIIZX
PARVICARDIUM MINIMUM (PHILIPPI 1836)	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	PARV MIN
PARVICARDIUM SP	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	PARVICIZ
VENERIDAE	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	VENERIZX
CHIONE OVATA (PENNYANT 1777)	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	CHIO OVA
SCROBICULARIIDAE	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	CLAUSIIZ
CLAUSINELLA SP	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	SCRORIZX
ABRA NITIDA (MUELLER 1789)	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	ABRA NIT
HIATELLIDAE	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	HIATELZX
HIATELLA ARCTICA (LINNE 1767)	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	HIAT ARC
CORBULIDAE	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	CORRULZX
CORBULA GIBBA (OLIVI 1792)	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	CORB GIB
OPISTHOBANCHIA	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	OPISTOZY
SCAPHANDRIDAE	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	SCAPHAZX
CYLICHA SP	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	CYLICIZ
PHILINIDAE	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	PHILINZX
PHILINE SP	* * * * * .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0* .0*	PHILIZX

NAVH (GRUPPE, FAMILIE OG ART)

GJENNOMSNITTIG ANTALL PR. 0.1M2 PØ DE ENKELTE STASJONER

KODE

	*p1	*p2	*p3B	*p4	*p5	*p5B	*p6	*p7	*p8	
TECTIBRANCHIA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	TECTIBRZY
TECTIBRANCHIA INDEI	*	*	*	*	*	*	*	*	*	TECTIBRZY
PROSOBRANCHIA	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	PROSOBRZY
PROSOBRANCHIA INDEI	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	PROSOBRZY
NATICIDAE	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	NATICIDZY
NATICA SP	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	NATICIDZY
SCAPHOPODA	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	SCAPHOZY
SCAPHOPODA INDEI	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	SCAPHOZY
CAUDOFOVEATA	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	CAUDOFZY
CAUDOFOVEATA INDEI	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	CAUDOFZY
LIMIFOSSORIDAE	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	LIMIFOSZY
SCUTIOPUS VENTROLINEATUS	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	SCUT VEN
CHAETODERMA NITIDULUM	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	CHAE2ETZY
CHAETODERMA NITIDULUM LOVEN 1845	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	CHAE NIT
OPHIUROIDEA	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	OPHIURZY
AMPHIURIDAE	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	AMPHIURZY
AMPHIURA CHIJAJEI FORBES	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	AMPI CHI
AMPHIURA FILIFORMIS (O.F.MUELLER)	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	AMPI FIL
AMPHIURA SP	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	AMPHILZY
OPHIOLEPIDAE	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	OPHIOLZY
OPHIURA ALBIDA FORBES	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	OPH9 ALB
ECHINOIDEA	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	ECHINZY
SPATANGIDAE	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	SPATAZY
ECHINOCARDIUM CORDATUM (PENNANT)	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	ECH3 COR
HOLOTHUROIDEA	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	HOLOFZY
HOLOTHUROIDEA INDEI	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	HOLOTHZY
SYNAPTIDAE	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	SYNAPZY
LABIDOPLAX BUSKI (MCINTOSH)	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	LARI BUS
CRUSTACEA	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	CRUSTAZY
METOPIDAE	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	METOPZY
METOPA SP	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	METOPZY
PAGURIDAE	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	PAGURZY
PAGURUS SP	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	PAGURZY
HARPACTICOIDA	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	HARPACZY
HARPACTICOIDA INDEI	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	HARPACZY
NEMERTINEA	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	NEMERTZY
NEMERTINEA INDEI	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	NEMERTZY
NEMERTINEA INDEIN	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	NEMERTZY
SIPUNCULIDA	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	SIPUNCZY
SIPUNCULIDA INDEI	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	SIPUNCZY
SIPUNCULIDA INDEIN	*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	*.0*	SIPUNCZY

Tabell 6. Antall levende arter på de enkelte stasjoner og totalt

SIDE : V I - H I

TABELLSERIE A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN  
 TABELL 4 : ARTSANTALL PÅ STASJONENE  
 TIDSRUM : 1974 7 2 - 1974 / 4  
 \*\*\*\*\*

NAVN (GRUPPE)	STASJON: *P1	*P2	*P3B	*P4	*P5	*P5B	*P6	*P7	*P8	* * *TOTAL*
POLYCHAETA	* 7*	2*	1*	12*	2*	18*	21*	66*	34*	* 83*
BIVALVIA	* 4*	1*	1*	3*	0*	4*	4*	9*	7*	* 15*
OPISTHBRANCHIA	* 0*	0*	0*	0*	0*	1*	1*	2*	1*	* 2*
TECTIBRANCHIA	* 0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	1*	* 1*
PROSOBRANCHIA	* 0*	0*	0*	0*	0*	2*	0*	1*	1*	* 2*
SCAPHOPODA	* 0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	1*	* 1*
CAUDOFVEATA	* 0*	0*	0*	0*	0*	0*	1*	3*	0*	* 3*
OPHIUROIDEA	* 0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	4*	3*	* 4*
ECHINOIDEA	* 0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	1*	* 1*
HOLOTHUROIDEA	* 0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	1*	1*	* 2*
CRUSTACEA	* 0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	2*	* 2*
HARPACTICOIDA	* 1*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	0*	1*	* 1*
NEMERTINEA	* 0*	0*	1*	0*	0*	1*	1*	1*	0*	* 2*
SIPUNCULIDA	* 0*	0*	0*	1*	0*	1*	1*	1*	1*	* 2*
SUM ANTALL ARTER	12	3	3	16	2	27	29	88	54	126

NIVA-PROSJEKT : 011170 DATO : 77-6-3  
 -----  
 TABELLTYPE : NIVA/BIOBAS ARANI

Tabell 7. Stasjonenes parvise likhet mht.  
artssammensetningen

TABELLSERIE        A : BUNNDYR I FRIERFJORDEN  
TABELL             5 : STASJONENES PARVISE LIKHET  
TIDSROM            : 1974 / 2 - 1974 / 4

\*\*\*\*\*

STASJONENES PARVISE LIKHET M.H.T. ARTSSAMMENSETNING

-----  
TOTALT - ALLE GRUPPER  
-----

STASJON

P2	26							
P3B	26	0						
P4	50	21	10					
P5	0	0	0	0				
P5B	41	13	20	37	6			
P6	43	6	12	35	6	46		
P7	13	4	2	17	4	38	35	
P8	18	3	0	17	3	32	33	46

                  P1    P2    P3B P4    P5    P5B P6    P7

STASJON

0 : INGEN ARTER FELLES  
100 : ALLE ARTER FELLES

-----  
NIVA-PROSJEKT : 011170    DATO : 77- 6- 3

Tabell 8. Bunnfauna fra 100-105 m dyp i søndre Langesundsfjorden,  
innsamlet med Beyerslede 4. juli 1975

<u>Gruppe</u>	<u>Antall</u>
COELENTERATA (HULDYR)	
Ikke-identifiserte meduser	3
POLYCHAETA (MANGEBØRSTEMARK)	
<i>Aphrodita aculeata</i>	1
<i>Aphroditidae</i> indet.	3
<i>Chaetozone setosa</i>	10
<i>Gattyana amondseni</i>	1
<i>Glycera alba</i>	1
<i>Harmothoë</i> sp.	2
<i>Heteromastus filiiformis</i>	3
<i>Melinna cristata</i>	5
<i>Mugga wahrbergi</i>	5
<i>Ophelina modesta</i>	2
<i>Ophiodromus flexuosus</i>	5
<i>Owenia fusiformis</i>	2
<i>Paraonis fulgens</i>	3
<i>Pholoë minuta</i>	1
<i>Prionospio malmgreni</i>	7
<i>Sphaerodoridium minuta</i>	1
<i>Sphaerodoridium philippi</i>	2
<i>Sthenolepis tetragona</i>	1
<i>Syllida armata</i>	1
<i>Tomopteris helgolandica</i>	2
<u>Polychaeta</u> indet.	1
GASTROPODA (SNEGLER)	
<i>Buccinum hydrophanum</i>	1



<u>Gruppe</u>	<u>Antall</u>
BIVALVIA (MUSLINGER)	
<i>Abra nitida</i>	5
<i>Lionucula tenuis</i>	1
<i>Nuculana pernula</i>	1 (tom)
<i>Thyasira flexuosa</i>	2
SCAPHOPODA (SJØTENNER)	
<i>Dentalium entale</i>	1
CRUSTACEA (KREPSDYR)	
<u>Mysidacea</u>	
<i>Erythroops erythrophthalmus</i>	9
<i>Mysideis insignis</i>	1
<i>Mysidopsis didelphys</i>	4
<i>Schistomysis ornata</i>	1
<u>Cumacea</u> indet.	2
<u>Tanaidacea</u> indet.	1
<u>Isopoda</u> indet.	1
<u>Amphipoda</u>	
<i>Harpinia</i> sp.	2
<i>Themisto abyssorum</i>	1
<u>Euphausiacea</u>	
<i>Meganyctiphanes norvegica</i>	ca. 50
<i>Rhoda raschii</i>	> 100
<u>Decapoda</u>	
<i>Crangon allmanni</i>	4
<i>Pandaline profunda</i>	ca. 35
<i>Pandalus borealis</i>	ca. 70
<i>Pashiphaea sivado</i>	5
<i>Philocheras echinulatus</i>	3
<i>Pontophilus norvegicus</i>	4
<i>Spirontocaris lilljeborgi</i>	8

<u>Gruppe</u>	<u>Antall</u>
ECHINODERMATA (PIGGHUDER)	
<i>Brissopsis lyrifera</i>	4
CHAETOGNATHA (PILORMER)	> 100
PISCES (FISK)	
<i>Myxine glutinosa</i> (slimål)	1

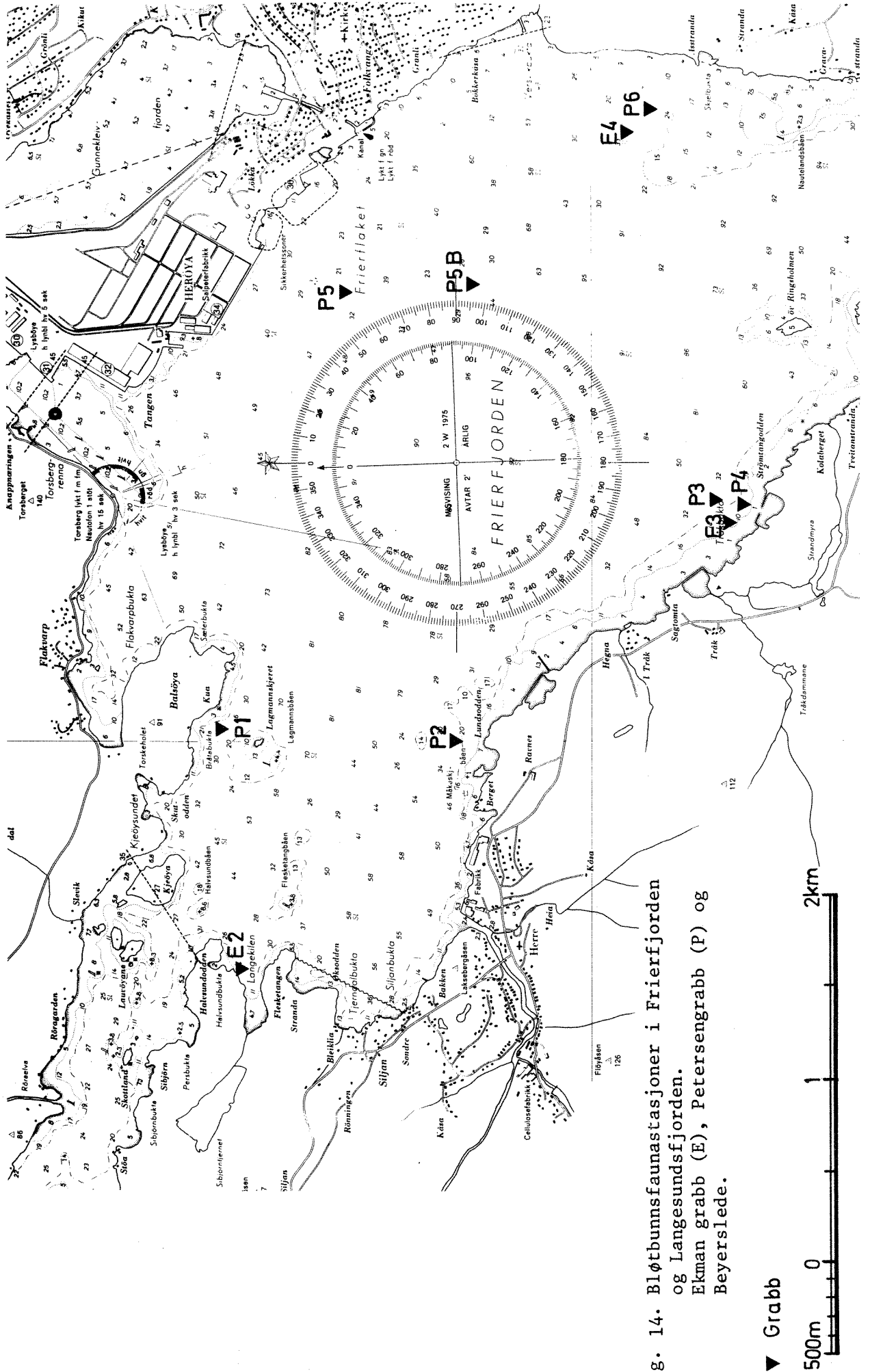


Fig. 14. Bløtbnnsfaunastasjoner i Frierfjorden og Langesunds-fjorden. Ekman grabb (E), Petersengrabb (P) og Beyerslede.

▼ Grabb



Fig. 14. forts.

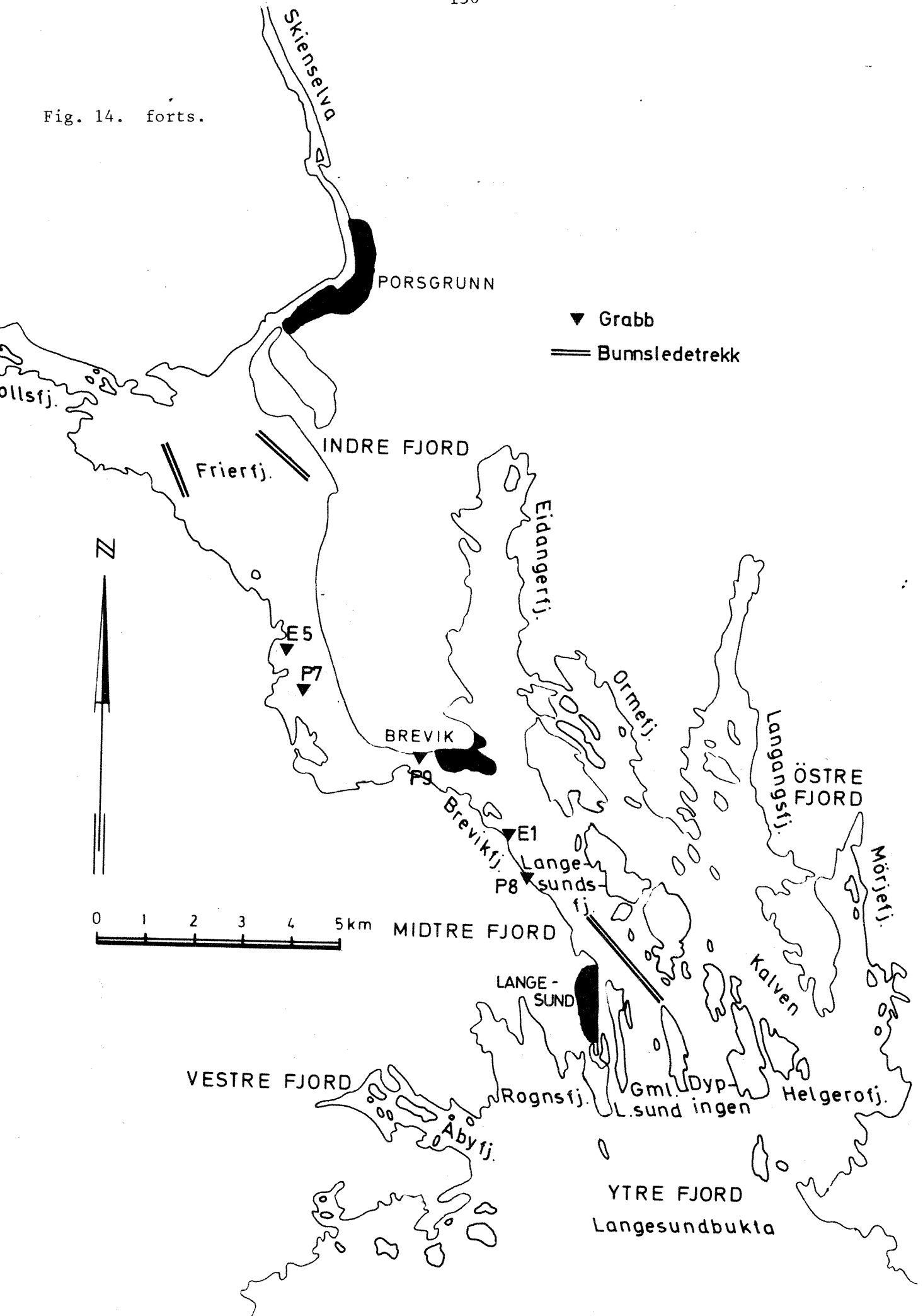


Fig 15 Oksygen (ml/l) 12 - 14.3.1974 (NIVA 18.5.1976)

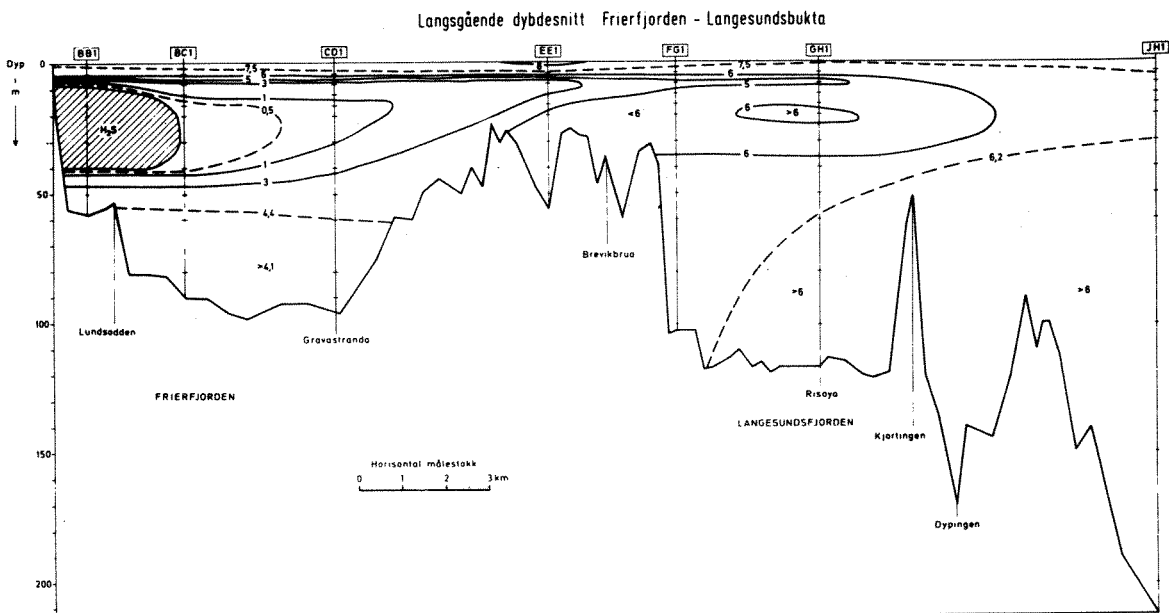
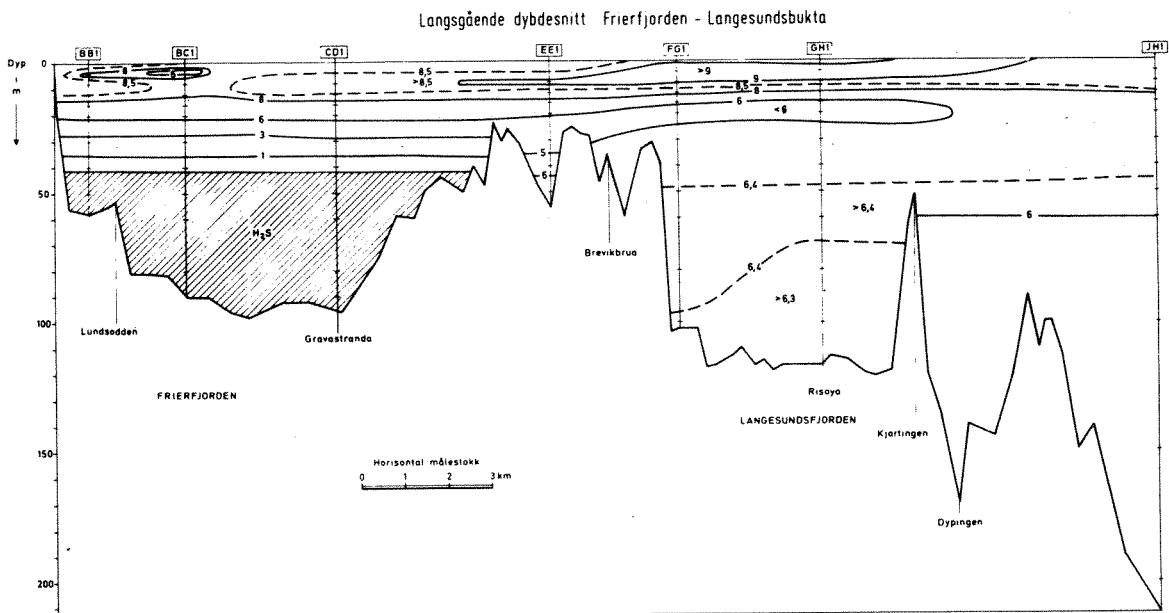


Fig 16 Oksygen (ml/l) 23 - 24.4.1974 (NIVA 18.5.1976)

## 2. MILJØGIFTER I BIOLOGISK MATERIALE

### 2.1 METALLER

#### 2.1.1 Metaller i fastsittende alger

##### 2.1.1.1 Innledning

Vannmassene i fjorder og estuarer med trange utløp vil ofte inneholde høyere konsentrasjoner av metaller enn havvannet utenfor, hvor det foregår en rask fortykning. Dette skyldes at både "naturlige" og menneskeskapte forurensninger fra et helt nedslagsområde munnar ut i fjorden. For å kunne få tallfestet gode estimater av tungmetallnivåene i sjøvannet, er det nødvendig med et stort antall kjemiske analyser. Dette fordi metallkonsentrasjonene varierer over en tidsperiode forårsaket av strøm- og vindforholdene, ferskvannstilførsel, biologisk aktivitet og varierende tilførsel av forurensninger.

Bruk av indikatororganismer til påvisning av metallbelastning har derfor vær benyttet i en rekke arbeider (Butterworth et al. 1972, Preston et al. 1972, Bryan & Hummerstone 1973, Fuge & James 1973 og Haug et al. 1974). Valg av indikatororganismer kan ofte være vanskelig. Imidlertid bør slike organismer tilfredsstillende flere krav: De bør være fastsittende, representative for lokaliteten, lette å samle, tolerere brakkvann og høye konsentrasjoner av tungmetaller (Haug et al. 1974). Dessuten bør de være alminnelig forekommende og lette å identifisere. Et annet viktig poeng er at indikatororganismen bør ha en stor oppkonsentrering av metallene, og videre bør det være en god korrelasjon mellom metallinnholdet i indikatororganismen og vannet.

Vanlig brun tang (fucacéer) som vokser i strandsonen har vist seg å være gode indikatorer på metallbelastningen både i britiske og norske kystområder (Preston et al. 1972, Nickless et al. 1972, Bryan & Hummerstone 1973, Haug et al. 1974 og Myklestad et al. 1976). Metallkonsentrasjonene i algene gjenspeiler således et tilnærmet gjennomsnitt av metalltilførslene til de omgivende vannmasser (Haug 1972, Fuge & James 1973 og Foster 1976).

Imidlertid har Morris & Bale (1975) en rekke innvendinger og krav til bruk av brunalger som indikatorer på tungmetallbelastning. I flere arbeider

er det påvist til dels store variasjoner i forskjellige arters affinitet til de aktuelle metaller (Black & Mitchell 1952, Haug 1961 og Hägerhäll 1973). Således må det unngås en direkte sammenlikning mellom de fleste arter, spesielt arter som ikke er nært beslektet.

I flere arbeider er det registrert årtidsvariasjoner i benthosalgenes metallkonsentrasjoner, hvilket sannsynligvis skyldes algenes vekstsesonger (Bryan & Hummerstone 1973 og Fuge & James 1973). Imidlertid kunne ikke Haug et al. (1974) påvise noen sesongvariasjoner hos *Ascophyllum nodosum* (grisetang).

På de britiske øyer er det funnet forskjell i metallinnholdet i tang avhengig av hvilket sted på stranden den er samlet (Nickless et al. 1972 og Bryan & Hummerstone 1973). Det må imidlertid tas i betraktning den store tidevannsforskjellen som algene er utsatt for der. Videre skriver Morris & Bale (1975) at sammenlikninger fra et arbeid til et annet kan være av begrenset verdi, fordi forskjellige teknikker ofte er brukt. Til slutt påpekes det at algene bruker lang tid til å oppnå likevekt i metalloptak (Bryan 1969). Således vil neppe metallkonsentrasjonen i algene være av like stor verdi fra områder med rask og stor fluktasjon i vannmassenes metallinnhold som fra områder med større konstans i metallbelastningen. Dersom det tas hensyn til de ovenfor skisserte momenter mener Morris & Bale (1975) at bruk av brunalger er en god metode til å påvise metallgradienter i det omgivende vann.

Lave konsentrasjoner av de fleste metaller forekommer normalt i marine organismer, og elementer som bl.a. sink og kopper er essensielle for normal utvikling og vekst. I kystområdene tilføres metallene naturlig ved elvevann, nedbør, vind og forvitring av fjell. I tillegg kommer metallkonsentrasjoner tilført fjorder og estuarer fra industriutslipp og kloakkvann. Ved tilstrekkelig høye konsentrasjoner er tungmetaller giftige for organismesamfunnene. Det er derfor viktig å vite hvor mye metallkonsentrasjonen i algene må overstige bakgrunnsnivåene, før en kan registrere effekter, spesielt om kommersielle arter blir utjenlige som menneskeføde.

Undersøkelser hittil har vist at fastsittende alger er gode indikatorer, fordi disse plantene både kan akkumulere og tolerere høye metallkonsentrasjoner tilsynelatende uten å ta skade. Imidlertid synes det som om trådformige alger kan være mer sensitive overfor store metallpåvirkninger enn grovere alger (Whitton 1970, Edwards 1972, Burkett 1975 og Schanz & Thomas in press.).

Det knytter seg en viss usikkerhet til hvilken betydning metallenes tilstandsform i sjøvann har for opptak av metaller i alger. I "normalt" sjøvann foreligger mesteparten av metallene i løst form (Brewer et al. 1974). I forurenset kyst- og fjordvann, hvor partikkelmengden er større, er en betydelig fraksjon av metallene knyttet til partikler (Skei et al. 1973), og således mindre tilgjengelig for alger. Kompleksbinding til organiske forbindelser (humus o a) må også antas å redusere tilgjengeligheten.



### 2.1.1.2 Materiale og metoder

Fra undersøkelsene startet i 1974 og inn til første halvår av 1976, er det gjennomført 7 tokt, hvor fastsittende alger er samlet inn til metallanalyser. Toktene fant sted 14.3.74, 19.9.74, 5.-7.8.75, 3.-4.11.75, 29.-31.1.76 og 24.-26.5.76. Det er samlet inn 65 prøver av *Fucus vesiculosus* (blæretang), 31 prøver av *Cladophora cf. flexuosa* (grønndusk) og 1 prøve av *Pilayella littoralis* (brunslie). Grønnalgen *Cladophora* ble brukt som prøvemateriale fra de områder hvor blæretang og andre fucacéer ikke vokste.

Prøvene besto av et større antall hele planter, og hver prøve utgjorde omtrent 100 til 750 g våtvekt ettersom algemengden varierte gjennom året og fra stasjon til stasjon. I flere prøveserier ble blæretangs alder bestemt og separert i aldersgrupper. *Cladophora* er en ettårig alge.

Prøvene er samlet inn fra stasjonene: A3, A6, A8, A9, A11, A12, A13, A15, A16 og A17 (se fig.1, s.29).

Algeprøvene ble frosset i plastposer.

Metallanalysene er utført på Sentralinstitutt for industriell forskning. Prøvene er tørket ved 50°C eller frysetørret og homogenisert i porselenskulemølle. For en del av prøvene er det foretatt en anrikning av nikkel, kadmium og bly ved hjelp av ekstraksjon før analysen etter at prøvene først var dekomponert med en blanding av svovelsyre og salpetersyre. De øvrige analyser er utført etter dekomponering i "bombe" (oppslutningskar) og direkte analyse. Det er analysert på metallene: Krom, mangan, jern, nikkel, kopper, sink, kadmium, kvikksølv og bly. Alle analyser er utført ved hjelp av atomabsorpsjon.

### 2.1.1.3 Analyseresultater og diskusjon

Resultatene for nær 100 metallanalyser i *Fucus vesiculosus* (blæretang) og *Cladophora cf. flexuosa* (grønndusk) er satt opp i henholdsvis tabell 11 og 12. Analysedata er presentert som intervaller, aritmetrisk gjennomsnitt og standardavvik av årsgjennomsnitt for de fleste stasjoner. Formelen som er

brukt ved utregning av standardavvik er:

$$\sigma_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}} = \frac{\sigma_{x_i}}{\sqrt{n}}$$

$\sigma_{\bar{x}}$  = standardavvik av gjennomsnitt

$\sigma_{x_i}$  = standardavvik av enkeltverdier

$x_i$  = enkeltverdi

$\bar{x}$  = gjennomsnitt

$n$  = antall

Metalldata er beregnet som mg/kg tørrvekt av algen (ppm).

Fastsittende alger fra de seks Grenlandsfjordene: Helgerofjorden, Langesundsfjorden, Ormefjorden, Eidangerfjorden, Breviksfjorden og Frierfjorden er benyttet som analysemateriale. Av disse fjordene er det rimelig å anta at Helgero- og Ormefjorden kan benyttes som referanseområder, mens algene i de øvrige fjorder synes å være mer eller mindre påvirket av den urbane aktivitet i Grenlandsområdet.

For lettere å kunne gjøre en grov sammenlikning med publiserte data fra andre områder, er det i tabell 13 sammenstilt resultater fra en rekke arbeider utført i såvel lite forurensede som sterkere forurensede kystområder.

De mange usikkerheter som råder ved bestemmelse av de forskjellige algers bakgrunnsintervaller for metaller har ført til at det i denne rapporten er brukt de høyest antatte bakgrunnsnivåer som sammenlikningsgrunnlag.

Under de rådende forhold i Grenlandsfjordene har det ikke vært mulig å bruke samme tangart i hele området (se s.141). Således kan det by på vanskeligheter å direkte sammenlikne analysedata fra Frierfjordmaterialet (*Cladophora*) med data fra de øvrige fjorder (*Fucus vesiculosus*), fordi metallkonsentrasjonene ofte er artsspesifikke (Black & Mitchell 1952, Foster 1976).

I det følgende er presentasjonen av resultatene delt i to hoveddeler:

- 1) Data fra fjordene utenfor Frierfjorden (*Fucus vesiculosus*)
- 2) Data fra Frierfjorden, Breviksfjorden og Eidangerfjorden (*Cladophora*).

#### Fjordene utenfor Frierfjorden (*F. vesiculosus*)

Disse fjordavsnittene omfatter 5 innsamlingsstasjoner (A3, A6, A8, A9 og A11), se fig. 1. Nivåene var jevnt over lave med unntak av noe høyere nivåer på st. A9 (Breviksfjorden) og til dels st. A6 (Langesundsfjorden).

#### Jern (Fe) og mangan (Mn)

For jerns vedkommende lå praktisk talt alle målte konsentrasjoner på et antatt normalnivå <500 ppm, jfr. tabell 11. Mn-konsentrasjonene viste imidlertid et langt høyere nivå, idet bakgrunnsinnholdet i blæretang synes å være lavere enn 100 ppm (Young & Langille 1958, Lunde 1970, Preston et al. 1972). Mn-innholdet i alger over hele området viste store variasjoner i løpet av året, og disse besto i en systematisk økning fra august til november eller januar for deretter å kulminere. Gjennomsnittsnivåene for mangan i hele området var 920 ppm, hvilket tilsvarende ca. 10x bakgrunnsnivåene, jfr. tabell 11. Høyeste gjennomsnitt ble målt til 2.238 ppm i 4 prøver på st. A6 i november 1975.

#### Krom (Cr), nikkel (Ni) og kopper (Cu)

I store trekk ble det kun funnet lave nivåer for alle tre ovennevnte metaller. Dog ble det funnet noe høyere kopperverdier i alger fra st. A9 enn antatte bakgrunnsnivåer (inntil 3 x høyere).

#### Sink (Zn)

Det ble funnet små gradienter i fjordsystemet. Dette skyldes antakelig at sink holder seg lengre i en tilstandsform som er lett tilgjengelig for benthosalger enn de øvrige metaller (jfr. Haug et al. 1974). Bare st. A3 (Helgerofjorden) viste noe lavere konsentrasjoner. Gjennomsnittskonsentrasjonen for hele dette området er beregnet til 231 ppm, og viser bare en svak påvirkning.

Årtidsvariasjoner etter samme mønster som for Mn-akkumulering ble også funnet for Zn-opptak.

#### Kadmium (Cd) og bly (Pb)

Med ytterst få unntak lå alle konsentrasjonene for Cd og Pb innenfor anslåtte bakgrunnsintervaller som er henholdsvis <2 og <10 ppm (Haug 1972, Lande 1973).

#### Kvikksølv (Hg)

I følge Haug et al. (1974) og Leatherland & Burton (1974) synes det som om bakgrunnsintervallet for Hg i fucacéer ligger mellom 0.05 og 0.15 ppm. På stasjonene A3, A8 og All lå omtrent alle data innenfor dette intervallet. På st. A9 (Breviksfjorden) varierte imidlertid analyseresultatene mellom 0.15 og 0.50 ppm med et aritmetisk gjennomsnitt på 0.33 ppm. Dette kan tyde på en kvikksølvtilførsel fra vannet i Frierfjorden. Med tanke på at det ble registrert de høyeste Hg-nivåer i vannmassene i september 1975 (NIVA 25.11.76) er det interessant å merke seg at også de høyeste konsentrasjonene i benthosalger ble registrert i september og november 1975. De siste data som foreligger fra mai 1976 viser imidlertid de laveste konsentrasjoner som er målt i algene utenfor Frierfjorden.

#### Frierfjorden, Breviksfjorden og Eidangerfjorden (*Cladophora*)

Bakgrunnsnivåer for metaller i *Cladophora* har vært vanskelig å tallfeste. Imidlertid har en forsøkt å relatere metallkonsentrasjoner i blæretang til tilsvarende i *Cladophora*. Fra Øresund foreligger det et arbeid (Hägerhäll 1973) som viser at det var liten forskjell i metallinnhold i *Cladophora* og fucacéer samlet fra samme lokaliteter. I alminnelighet besto forskjellen kun i en faktor 1/3-3 avhengig av metall og vannets metallinnhold. Sammenholder en resultatene fra denne undersøkelsen viser det seg at forholdene er noe mer kompliserte. I tabell 9 er det satt opp forholdstall mellom metallkonsentrasjonene i *Cladophora* og *F. vesiculosus* fra st. A9 og All.

Tabell 9 . Forholdet mellom metallkonsentrasjonene i *Cladophora* og *Fucus vesiculosus* på henholdsvis st. A9 og st. All  
(*Cladophora/Fucus*)

	Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Cd	Hg	Pb
A9	-	6:1	20:1	-	2:1	1:1	-	2:1	>5:1
All	-	1:3	3:1	-	1:1	1:9	-	1:1	-

Av denne tabellen framgår det at en opererer med store usikkerheter når det gjelder bakgrunnsnivåer i *Cladophora*. Imidlertid er resultatene for st. A9 stort sett i overensstemmelse med forholdstallene en kommer fram til fra Øresundsområdet for Cu, Zn og Pb. Det ble ikke analysert på Mn, Fe og Hg i Øresund.

Benthosalgene på st A9 vokser i mer metallbelastede vannmasser enn tilsvarende arter på st All. Av tabell 9 framgår det at forholdet mellom metallinnholdet i *Cladophora* og *F. vesiculosus* var for flere metallers vedkommende langt større på st A9 enn på st All. Dette kan bety at den fint forgrenede *Cladophora* vil fange opp partikulært materiale, som ikke vaskes bort før analyse, og således vil metallkonsentrasjonen i *Cladophora* øke uforholdsviss mye i metallbelastede områder sammenliknet med blæretang. Den relativt større overflaten til *Cladophora* kan også øke effektiviteten i metalloptaket (i forhold til hos blæretang).

Analysemateriale for ovennevnte tre fjorder omfatter *Cladophora* fra sju stasjoner (A9, All, A12, A13, A15, A16 og A17). Generelt kan sies at nivåene i Eidangerfjorden (All) lå langt under tilsvarende nivåer i Breviks- og Frierfjorden.

### Jern (Fe) og mangan (Mn)

Dersom jerninnholdet i *Cladophora* normalt er tilnærmet 20 ganger høyere enn i *Fucus*, kan en ikke påvise noen unormale jernverdier i Frierfjorden, jfr. tabell 12.

For Mn stiller det seg imidlertid noe annerledes. Brukes faktoren 6, jfr. tabell 9, i relasjon mellom *Cladophora* og blåretang har Mn-belastningen vært like stor i Frierfjorden som de øvrige fjorder i undersøkelsesområdet (2-20 x normalt). Antas derimot tilnærmet like bakgrunnsnivåer i de to alger var gjennomsnittskonsentrasjonen i benthosalgene i Frierfjorden ca. 50 ganger høyere enn normalverdien (intervall: 10-120 x høyere enn normalt).

### Krom (Cr), nikkel (Ni) og kopper (Cu)

Ni-konsentrasjonen var jevnt over lav i hele området. Krom- og koppernivåene synes å være moderate, dog ligger gjennomsnittskonsentrasjonene for Cu og Cr i overkant av tilsvarende verdier i *Cladophora* fra Øresund (Hägerhäll 1973).

### Sink (Zn)

Sinkinnholdet i *Cladophora* har vist seg å opptre i relativt moderate mengder. Imidlertid har nivåene i 1976 vært en del høyere enn i tidligere år (opptil 7 x antatt bakgrunnsnivå). Gjennomsnittsnivået i Breviks- og Frierfjorden i hele undersøkelsesperioden lå ca. 2 x høyere enn tilsvarende verdier i de mest belastede områder i Øresund (Hägerhäll 1973).

### Kadmium (Cd) og bly (Pb)

Analysene har ikke vist noen tegn på Cd-belastning i Frierfjorden. Ved bruk av et forholdstall på minst 5 mellom *Cladophora* og *F. vesiculosus* lå alle Pb-verdiene også innenfor normalintervallet. Sammenliknet med gjennomsnittskonsentrasjonen for bly i *Cladophora* for belastede områder i Øresund (Hägerhäll 1973) lå imidlertid tilsvarende nivå i Frierfjorden tre ganger høyere.

## Kvikksølv (Hg)

Etter en vurdering av arbeidene til Kim (1972), Haug et al. (1974), Kjos-Hanssen (1974), Leatherland & Burton (1974) og tabell 13, er det rimelig å anta at *Cladophora* har et bakgrunnsnivå  $<0.25$  ppm. Av 30 analyseresultater fra Breviks- og Frierfjorden var det med ett unntak ingen verdier under dette nivå. I motsetning til dette viste to prøver fra st. A11 i Eidangerfjorden Hg-innhold som ligger i et antatt normalintervall. Av de øvrige stasjoner i Breviks- og Frierfjorden var det st. A16 på Herøya som viste de desidert høyeste nivåene, se fig. 17. Ser man bort fra denne stasjonen, var kvikksølvbelastningen i Frierfjorden moderat. Men en skal igjen merke seg de relativt høye kvikksølvnivåene i november 1975 (jfr. s. 144), hvilket gir et gjennomsnitt på over 1 ppm (st. A16 ikke medregnet). Dette skulle tyde på at såvel *Cladophora* som *Fucus vesiculosus* synes å ha et raskt opptak av kvikksølv ved kortvarige eksponeringer.

Stasjonen på Herøya (A16) ligger like ved utløpet til kanalen fra Gunnekleivfjorden. Fem prøver fra st. A16 har gitt en variasjonsbredde på 2.0-10 ppm og et gjennomsnitt på 4.46 ppm. Dette tilsvarer henholdsvis minst 8-40 x og 18 x antatt normalnivå for denne algen. Også her skal en merke seg at den høyeste verdien ble målt i materialet innsamlet i november 1975, jfr. s. 154.

En tilsvarende nedgang i Hg-innholdet i alger som ble funnet i fjordene utenfor Breviks/Frierfjorden i mai 1976 ble ikke registrert i Frierfjorden.

Som tidligere nevnt er det viktig at indikatororganismene for påvisning av metallbelastning har en høy anrikning av metallene, og at det er en god korrelasjon mellom metallkonsentrasjoner i organismen og det omgivende vann. Det var derfor av interesse å beregne konsentrasjonsfaktorene i fastsittende alger fra forskjellige deler av området for å sammenlikne disse verdier med tilsvarende data fra tidligere arbeider. I tabell 10 er det satt opp konsentrasjonsfaktorer for de metaller som har ligget over deteksjonsgrensen i vann. Konsentrasjonsfaktorene er beregnet på grunnlag av vannanalysene fra de hydrokjemiske toktene i september og desember 1975 (NIVA 25.11.76). Fluktuasjoner i metallinnholdet i vannmassene gir større usikkerheter i dette datamaterialet, som bare er brukt til en grov sammenlikning

med tilsvarende data fra andre arbeider.

Tabell 10. Konsentrasjonsfaktorer for metaller i *Cladophora* cf. *flexuosa* (C) og *Fucus vesiculosus* (F), (ppb tørket tang/ppb metallinnhold i ufiltrerte sjøvannsprøver)

St.	Art	Mn	Cu	Zn	Hg	Pb	
A17	Variasjons- bredde	C	15-20x10 <sup>4</sup>	2x10 <sup>4</sup>	0.6-7x10 <sup>4</sup>	0.08-0.5x10 <sup>4</sup>	4x10 <sup>4</sup>
	Gj.snitt.	C	18x10 <sup>4</sup>	2x10 <sup>4</sup>	3x10 <sup>4</sup>	0.3x10 <sup>4</sup>	
A16	Variasjons- bredde	C	5-8x10 <sup>4</sup>	1-2x10 <sup>4</sup>	1-9x10 <sup>4</sup>	0.5-6x10 <sup>4</sup>	2x10 <sup>4</sup>
	Gj.snitt	C	7x10 <sup>4</sup>	2x10 <sup>4</sup>	4x10 <sup>4</sup>	3x10 <sup>4</sup>	
A13	Variasjons- bredde	C	3-9x10 <sup>4</sup>	0.5-3x10 <sup>4</sup>	1-5x10 <sup>4</sup>	0.05-2x10 <sup>4</sup>	0.3-3x10 <sup>4</sup>
	Gj.snitt	C	5x10 <sup>4</sup>	2x10 <sup>4</sup>	3x10 <sup>4</sup>	0.9x10 <sup>4</sup>	2x10 <sup>4</sup>
A11	Variasjonsbredde	C	0.3x10 <sup>4</sup>	0.4x10 <sup>4</sup>	0.5x10 <sup>4</sup>	0.01x10 <sup>4</sup>	
	Variasjonsbredde	F	10 <sup>4</sup>	0.6-2x10 <sup>4</sup>	3-10x10 <sup>4</sup>	0.04-0.05x10 <sup>4</sup>	
	Gj.snitt	F		10 <sup>4</sup>	8x10 <sup>4</sup>	0.04x10 <sup>4</sup>	
A9	Variasjons- bredde	C		4-6x10 <sup>4</sup>	3-4x10 <sup>4</sup>	0.07-0.9x10 <sup>4</sup>	
	Gj.snitt	C		5x10 <sup>4</sup>	4x10 <sup>4</sup>	0.2x10 <sup>4</sup>	
	Variasjons- bredde	F		0.9-3x10 <sup>4</sup>	4-5x10 <sup>4</sup>	0.07-0.3x10 <sup>4</sup>	
	Gj.snitt	F		2x10 <sup>4</sup>	4x10 <sup>4</sup>	0.2x10 <sup>4</sup>	
A3	Variasjons- bredde	F		0.3-0.6x10 <sup>4</sup>	2-6x10 <sup>4</sup>	0.003-0.02x10 <sup>4</sup>	
	Gj. snitt	F		0.5x10 <sup>4</sup>	4x10 <sup>4</sup>	0.01x10 <sup>4</sup>	
Hele områ- det	Variasjons- bredde	G	0.3-20x10 <sup>4</sup>	0.3-6x10 <sup>4</sup>	0.5-10x10 <sup>4</sup>	0.003-6x10 <sup>4</sup>	0.3-4x10 <sup>4</sup>
	Gj.snitt	F	6x10 <sup>4</sup>	2x10 <sup>4</sup>	4x10 <sup>4</sup>	0.6x10 <sup>4</sup>	3x10 <sup>4</sup>
Tid- ligere arbei- der	Variasjons- bredde	flere	0.2-22x10 <sup>4</sup>	0.5-2.6x10 <sup>4</sup>	0.5-6.4x10 <sup>4</sup>	-	0.3-2.6x10 <sup>4</sup>

\* Preston et al. (1972), Bryan & Hummerstone (1973), Morris & Bale (1975), Foster (1976), Saenko et al. (1976) og Melhuus et al. (in press).



I tabellen er beregnede konsentrasjonsfaktorer fra dette arbeidet sammenliknet med tilsvarende data fra tidligere arbeider. For Mn, Cu, Zn og Pb er variasjonsbredden for hele området tilnærmet lik tidligere beregnede konsentrasjonsfaktorer. Således skulle også fastsittende alger i Grenlandsfjordene være vel egnet til å påvise hvilke gjennomsnittlige metallkonsentrasjoner vannmassene er belastet med.

Tidligere arbeider har vist at tang ikke er i stand til å regulere metall-opptaket, og følgelig skulle metallkonsentrasjonene i algene være direkte avhengig av de omgivende vannmasser (Young & Langille 1958, Gutknecht 1965, Bryan 1971). Dette synes også å være tilfelle for opptaket av Cu, Zn og Pb i tang fra Grenlandsfjordene. For Mn derimot er det fra forskjellige områder funnet en atskillig større variasjonsbredde (Morris & Bale 1975, Saenko et al. 1976), som tilsvarer nivåintervallene registrert fra Frierfjordområdet. Dette sammen med andre faktorer har ført til at Morris & Bale (1975) har konkludert med muligheten av at manganopptaket til en viss grad kan være regulert.

Konsentrasjonsfaktorene for Hg var meget ujevne. Spesielt var disse nivåene lave utenfor Breviksfjorden. I denne forbindelse er det viktig å påpeke de høye kvikksølvkonsentrasjonene som ble funnet i vannmassene utenfor Frierfjorden høsten 1975 (NIVA 25.11.76). De sannsynligvis kortvarige høye konsentrasjonene i vannet har ført til et ikke representativt beregningsgrunnlag for konsentrasjonsfaktorer i algene. Forholdet understreker tangens fortrinn i undersøkelser av metallbelastning, ved at de fastsittende planter reflekterer gjennomsnittsbelastningen og ikke kortvarige fluktuasjoner. En annen mulig forklaring på de lave konsentrasjonene kunne være at de høye Hg-nivåene hadde forårsaket en gifteffekt og således hadde influert på opptaksmekanismen. Dette er bl.a. vist for *Cladophora* (Burkett 1975). Imidlertid antas dette å være mindre sannsynlig, da senere data har vist vesentlig lavere Hg-verdier i vannprøver fra områdene utenfor Frierfjorden (NIVA - toktrapper - 1976).

I arbeider av Black & Mitchell (1952), Bryan & Hummerstone (1973) og Fuge & James (1973, 1974) er det påvist årtidsvariasjoner for både fucacéer og laminariaceer (vanlige tarearter), mens Haug et al. (1974) ikke kunne

påvise et slikt fenomen i *Ascophyllum nodosum* (grisetang). I foreliggende arbeid varierte dette fra metall til metall. Mn- og Zn-innholdet i blæretang ble funnet å øke fra sommer- til vintermånedene for deretter å kulminere mot våren. Dette kan forklares ved at veksten reduseres eller stopper helt opp utover høsten og vinteren, mens metalloptaket varierer lite med tiden, og følgelig oppkonsentreres metallene i det gamle vevet. For de øvrige metaller kunne en ikke påvise tilsvarende systematiske årtidsvariasjoner.

Av det ovennevnte kunne en forvente en økning av metallnivåene med økende alder på plantene. Dette er også vist av Bryan & Hummerstone (1973), Fuge & James (1973), Haug et al. (1974) og Nickless et al (1972). Den største delen av *Fucus vesiculosus*-materialet ble derfor aldersbestemt og hele planter ble analysert etter årsklasser. Det kunne imidlertid ikke påvises noen forskjeller i metallinnhold i de respektive årsklasser.

Tabell 11. Metallinnhold i *Fucus vesiculosus* (blåretang) mg/kg tørrvekt

Lokalitet	St.nr.	Dato	Prøveantall	Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Cd	Hg	Pb
Helgerøfjorden	A3	19.09.74	(1)	<50	(~700)	(400-800)	(20-40)	<15	~180	<2	0.06-0.09	<10
	"	05.08.75	3	<10	190	50-85	<10	3	40-50	-	0.10-0.18	<10
	"	08.09.75	3	<5	190	65.0	<10	3.0	43.3	-	0.08	<10
	"	03.11.75	4	<5	270-435	35-65	<10	4-6	85-125	<2	0.11-0.13	<10
	"	29.01.75	3	<5	328.3	50.0	<10	5.0	101.7	<2	0.12	<10
	"	24.05.76	1	-	380-500	65-80	<10-11	5-(20/24)	150-180	1.6-4.2	0.08-0.09	<10
Langesunds-fjorden	"	August 75- Mai 76	14	-	446.3	68.8	<10	6	165.0	<2	0.08	<10
	"	14.03.74	2	-	310-340	120-140	<10	5-8	175-200	-	0.07	<10
	"	05.08.75	4	<10	330.0	126.7	<10	6.33	191.7	-	0.10	<10
	"	09.09.75	3	<5	270	150	<10-11	0.6	110	-	0.01	<10
	"	03.11.75	4	<5	190-500	35-150	<10	3-8	40-200	<2	0.16-0.22	<10
	"	29.01.76	3	<5	312.9	92.1	<10	5.1	122.3	<2	0.18	<10
	"	25.05.76	1	-	42.0	19.5	<10	0.6	25.9	<2	0.24-0.29	<10
	"	Mars 74- mai 76	17	-	~ 2000	~200	<10	6-9	~300	<2	0.25-0.39	<10
	"	15.08.75	3	<10	900-1000	150-250	<10	6	155-190	<2	0.33	<10
	"	09.09.75	3	<5	975.0	175.0	<10	6.0	176.3	<2	0.15	<10
	"	03.11.75	4	<5	1300-1450	130-290	<10	6-7	200-260	<2	0.13-0.15	<10
	"	29.01.76	3	<5	1383	233.3	<10	6.33	223.3	<2	0.14	<10
	"	25.05.76	1	-	1400-3300	125-450	<10-10.2	8-15	330-415	<2	0.15	<10
	Ornefjorden	A6	14.03.74	2	-	1100-1900	200-300	<10-10.2	11.25	385.0	<2-2.4	0.13-0.17
"		05.08.75	4	<10	1533	240.0	<10	10.67	366.7	-	0.15	7.10*7.6
"		09.09.75	3	<5	720	400	<10	9	220	1.4	0.14	4.0
"		03.11.75	4	<5	720-3300	125-450	<10-10.2	6-15	155-415	<2-2.4	0.16-0.39	<10-10
"		29.01.76	3	<5	1475	250.8	<10	8.5	278.6	-	0.21	<10
"		25.05.76	1	-	237.3	32.2	<10	0.9	34.9	-	0.04	<10
"		Mars 74- mai 76	17	-	800-900	60-110	<10-20	4-6	150-175	<2	0.10-0.15	<10
"		15.08.75	3	<10	833.3	93.3	<10	5.0	161.7	<2	0.12	<10
"		09.09.75	3	<5	380-840	25-70	<10	6-(40/70)	140-180	<2	0.14-0.16	<10
"		03.11.75	3	<5	556.7	45.0	<10	-	161.7	<2	0.15	<10
"		30.01.76	3	<5	660-810	40	<10	6-8	275-300	<2	0.13-0.15	<10
"		25.05.76	1	-	720.0	40.0	<10	6.67	283.3	<2	0.14	<10
"		August 75- mai 76	13	-	700-820	100-140	<10-20	6-13	320-350	<2	0.10-0.13	<10
"	15.08.75	3	<10	746.7	123.3	<10	8.33	333.3	<2	0.11	<10	
"	25.05.76	1	-	990	130	<10	8	280	<2	0.07	<10	
"	August 75- mai 76	13	-	380-990	25-140	<10-20	4-13	140-350	<2	0.07-0.16	<10-10	
"	15.08.75	3	<10	769.3	86.3	<10	6.8	244.0	<2	0.12	<10	
"	09.09.75	3	<5	71.0	18.9	<10	0.6	34.9	<2	0.01	<10	

Lokalitet	St.nr.	Dato	Prøveantall		Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Cd	Hg	Pb
Breviksfjorden	A9	19.09.74	2	Intervall	(20-50)	1000	200-400	10-20	10-30	300	-	-	< 10
"	"	09.09.75	3	Gjennomsnitt	< 5	1000	300	15	20	300	-	-	< 10
"	"	03.11.75	2	Intervall	< 5	500-1080	110-125	<10	10-11	190-295	<2	0.33-0.41	< 10
"	"	30.01.76	2	Gjennomsnitt	< 5	803.3	116.7	-	10.33	250.0	-	0.38	< 10
"	"	25.05.76	1	Intervall	-	1140-1490	250-305	<10	16-19	295-300	<2	0.39-0.50	< 10
"	"	Sept. 74 - mai 76	10	Gjennomsnitt	-	1315	277.5	-	17.5	297.5	<2	0.45	7.0-15
				Intervall	-	2000-2100	390-450	<10-10.6	18-21	300-330	1.4-<2	0.31-0.32	11.0
				Gjennomsnitt	-	2050	420.0	-	19.5	315.0	-	0.32	4.8
				Standardavvik	-	770	360	6.7	11	190	1.0	0.15	-
				Intervall	< 5	500-2100	110-450	6.7-20	10-30	190-330	<2	0.15-0.50	<10-15
				Gjennomsnitt	-	1187	294.8	-	15.7	270.5	-	0.32	-
				Standardavvik	-	236.4	51.0	-	2.1	22.9	-	0.06	-
Fidangerfjorden	All	09.09.75	3	Intervall	< 5	430-520	40-45	< 10	7-(22/27)	130-150	< 2	0.20-0.22	< 10
"	"	03.11.75	3	Gjennomsnitt	-	483.3	41.7	< 10	-	140.0	-	0.21	-
"	"	30.01.76	3	Intervall	< 5	780-1650	105-270	<10	7-8	265-330	< 2	0.14-0.20	< 10
"	"	25.05.76	1	Gjennomsnitt	-	1120	161.7	-	7.67	286.7	-	0.17	10
"	"	Sept. 75 - mai 76	10	Intervall	-	440-760	130-140	<10	6-13	210-330	< 2	0.11-0.15	10
				Gjennomsnitt	-	613.3	136.7	-	9.0	280.0	-	0.13	10
				Standardavvik	-	1200	550	<10	10	250	< 2	0.12	< 10
				Intervall	-	440-1650	40-550	<10	6-13	130-330	< 2	0.11-0.22	<10-10
				Gjennomsnitt	-	854.2	222.5	-	8.4	239.2	-	0.16	-
				Standardavvik	-	179.3	112.2	-	0.7	34.0	-	0.02	-

Tabell 12 Metallinnhold i *Cladophora cf. flexuosa* (grønn dusk) (mg/kg tørrvekt)

Lokalitet	St.nr.	Dato	Prøveantall		Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Cd	Hg	Pb
Eidangerfjorden	A11	07.08.75	1	<i>Cladophora cf. flexuosa</i>	<5	510	925	<25	10	28	<3	0.23	<25
	"	09.09.75	1	"	<25	130	225	10	5	25	<5	0.07	12
Breviksfjorden	A9	09.09.75	1	"	<25	8.000	5.700	13	45	200	<5	0.37	50
	"	03.11.75	1	"	10	12.000	4.400	<25	42	280	<3	1.2	35
	"	30.01.76	1	"	<20	7.000	5.400	<25	40	300	<5	0.69	50
	"	25.03.76	1	"	15	3.600	5.500	<25	25	230	<5	0.59	60
	"	"	1	<i>Pilagella</i>	25	4.400	7.200	25	25	300	<5	0.82	60
"	Sept.75	5	Intervall	-25	3.600-12.000	4 400-7.200	-25	25-45	200-300	<5	0.37-1.2	35-60	
"	Mai 76		Gjennomsnitt	-	7.000	5.640	-	35.4	262.0	-	0.73	51.0	
"			Standardavvik	-	1.488.6	450.1	-	4.3	20.1	-	0.14	4.6	
FRIENFJORDEN Trosvik	A12	07.08.75	1	<i>Cladophora cf. flexuosa</i>	<5	2.000	1.180	<25	10	143	<3	0.87	<25
	"	10.09.75	1	"	<25	2.700	5.000	18	15	140	<5	0.36	25
	"	04.11.75	1	"	6	2.500	3.000	<25	23	105	<3	1.0	25
	"	31.01.76	1	"	<20	5.500	4.600	<25	33	550	<5	0.53	40
Steinholmene	A13	10.09.75	1	"	<25	2.400	5.000	18	7	110	<5	0.39	25
	"	04.11.75	1	"	5	3.000	2.000	<25	20	125	<3	0.68	90
	"	31.01.76	1	"	<20	6.400	2.900	11.1	20	300	0.4	0.29	8
	"	26.05.76	1	"	25	4.400	10.200	10	30	440	1.0	0.69	16
	"	Aug. 75- mai 76	8	Intervall	<5-25	2.000-6.400	1.180-10.200	<25	7-33	105-550	<5	0.29-1.0	8-90
A12 & A13			Gjennomsnitt	-	3.613	4.235	-	19.8	239.1	-	0.60	31.8	
"			Standardavvik	-	574.3	986.7	-	3.2	60.9	-	0.09	8.9	
Saltbua	A15	06.08.75	1	<i>Cladophora cf. flexuosa</i>	8	3.400	2.000	<25	18	100	<3	0.66	25
	"	10.09.75	1	"	<25	5.000	9.000	18	13	118	<5	0.47	25
	"	04.11.75	1	"	8	7.500	4.500	<25	35	170	<3	1.9	50
	"	31.01.76	1	"	<20	5.800	1.900	<25	20	600	<5	0.30	<25
	"	26.05.76	1	"	15	4.700	3.900	<25	17	470	<5	0.32	30
"	Aug. 75- mai 76	5	Intervall	<25	3.400-7.500	1.900-9.000	<25	13-35	100-600	<5	0.30-1.9	<25-50	
"			Gjennomsnitt	-	5.280	4.350	-	20.6	291.6	-	0.73	31.0	
"			Standardavvik	-	676.3	1.487	-	3.8	102.1	-	0.30	4.8	

Lokalitet	St.nr.	Dato	Prøveantall		Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Cd	Hg	Pb
v/Kanalen	A16	06.08.75	1	<i>Cladophora cf. flexuosa</i>	10	3.000	6.500	<25	10	88	<3	4	<25
"	"	10.09.75	1	"	<25	6.000	12.000	20	13	158	<5	4	30
"	"	04.11.75	1	"	12	7.200	5.700	<25	42	200	<3	10	35
"	"	31.01.76	1	"	<20	10.400	4.500	<25	45	700	<5	2.30	40
"	"	26.05.76	1	"	12	5.500	6.300	10.4	23	410	1.3	2.0	30
"	"	Aug. 75- mai 76	5	Intervall Gjennomsnitt Standardavvik	<25 - -	3.000-10.400 6.420 1.207.6	4.500-12.000 7.000 1.297.7	<25 - -	10-45 26.6 7.2	88-700 311.2 111.0	<5 - -	2.0-10 4.46 1.45	<25-40 32.0 2.5
FRIERFJORDEN	A17	19.09.74	2	<i>Cladophora cf. flexuosa</i>	50-(225)	5.000	2.500-5.000	20-40	7-20	270	-	-	20-30
"	"	06.08.75	1	"	< 5	1.750	1.000	<25	5	83	<3	0.21	<25
"	"	10.09.75	1	"	<25	8.000	14.000	27	38	158	<5	0.5	50
"	"	04.11.75	1	"	5	12.500	2.600	<25	22	163	<3	0.39	25
"	"	31.01.76	1	"	<20	8.800	3.900	20.7	26	400	1.3	0.28	23
"	"	26.05.76	1	"	12	3.450	5.500	8.9	20	250	1.8	0.52	38
"	"	Sept. 74- mai 76	7	Intervall Gjennomsnitt Standardavvik	<5-50 - -	1.750-12.500 6.357 1.378.1	1.000-14.000 4.929 1.621.5	<25-40 - -	5-38 19.7 4.2	83-400 227.7 39.0	<5 - -	0.21-0.52 0.38 0.05	20-50 30.1 4.0
Gjennomsnitt Breviksfjorden Frierfjorden			30		-	5.563	5.096	-	24.1	261	-	1.30	36.0

Tabell 13 Metallkonsentrasjoner i fastsittende alger (mg/kg tørrvekt) fra forskjellige fjorder og estuarer.

( ) betyr gjennomsnitt

A = aritmetisk

G = geometrisk

Lokalitet/kommentarer	Prøve- antal	Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Cd	Hg	Pb
<i>Fucus vesiculosus</i>										
Island of Seil, Scotland 2	2	1.5-1.8	5-11 102-116	33-126 221-730	3.8-5.9	12-45 7-10	152-188 60-105			2-7
Reine i Lofoten 1	2									
Antatt lite påvirket 4	>5	0.1-8.8 (5.16)			7-46 (18.7)	2.2-17 (9.3)	44-123 (86)	<0.01-2.8 (1.02)		<0.01-2.9 (0.12)
område N og S før Øresund	A									
Antatt lite påvirket område 7	7		33-190 (64)	56-417 (127)	1.8-8.4 (4.1)	1.7-12.4 (3.2)	60-124 (72)	0.9-2.1 (1.2)		0.5-4.3 (2.1)
V av Skotland ( <i>Fucus</i> spp.)	G									
Irskesjøen 7	13		52-141 (99)	85-515 (249)	5.0-9.8 (6.7)	3.7-16.9 (9.0)	88-962 (171)	0.5-3.0 (1.4)		0.6-9.0 (3.4)
Svakt påvirket ( <i>Fucus</i> spp.)	G									
Nova Scotia, SV, Canada 8	A		(50)		(2.0)	(8)	(49)			
Anglesey, Wales 11	20		89-130 (103)	146-360 (218)	7.1-8.9 (8.1)	7.4-10 (9)	98-138 (116)			
Lite påvirket	A									
Cardigan Bay, Wales 9	380		(84)-(159)	(81)-(350)	(8.4)-(19.7)	(1.7)-(6.6)	(39)-(389)	(0.9)-(4.3)		
Påvirket av gruvedrift	A									
Bristol Channel 10, 12	269		(39)-(89)	(35)-(204)	(10.5)-(29.6)	(2.8)-(14.3)	32-560 (72)-(331)	2-75 (3.8)-(25.6)		<3-19
Lokale påvirkninger i kanalen	A									
Øresund m/flere 4	>5	0.6-21 (9.1)			8-67 (22)	2.5-112 (18.7)	42-245 (199)	2.2-47 (7.9)		0.6-30 (3.7)
Større utslipp	A									
Severn Estuary, Bristol 13							380-800	50-220		0.9-8.5
de mest belastede områdene										
Syd-England 14	G		(392)	(1.920)		(68)	(262)			(31)
Tomar Estuary										
Syd-England 14	G		(128)	(728)		301	(1.240)			(10)
Restronguet Creek/FOL Estuary										
Saudafjorden 15	5		6.000-33.000			10-27	1.200-2.200	<4		22-67
Industriutslipp										2-6
<i>Acroplyllum nodosum</i>										
Island of Seil, Scotland 2	6		10-15	101-176		18-35	74-240			4-6
Reine i Lofoten 1	3	0.7-1.9	27-50	168-1.150	1.5-4.4	4-12	60-116			
Anslått øvre grense for 3 normalinnhold.						20	100			<10
Antatt lite påvirkede 4	>5	<0.01-2.5 (0.91)			2.4-29.2 (10.1)	2.25-45.7 (10.4)	30.4-286 (95)	<0.01-1.33 (0.56)		<0.01-7.1 (0.86)
områder N og S for Øresund	A									
Anslått bakgrunnsnivå 5					<10	5-10	<100	<2		2-6

Tabell 13. forts.

Lokalitet/kommentarer	Prøve- antall	Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Cd	Hg	Pb
Trondheimsfjorden rel. uberørt <sup>6</sup>						4-9 (6)	66-140 (35)	<0.7	0.05-0.12	<3
Nova Scotia, SV, Candá <sup>8</sup>	A		(25)		(0.57)					
Anglesey, Wales <sup>11</sup>	20		10-35 (21)	54-120 (86)	4.5-6.3 (5.5)	6-18 (12)	82-236 (149)			
Lite påvirket	A					45-240	300-640	<0.7-1.0	0.05-0.10	<3
Orkdalsfjorden <sup>6</sup>										
Påvirket av gruvesteinslipp										
Sørfjorden, store indu- striutslipp						25-160	1.700-3.700	8-16	1.4-20	15-95
Øresund m/flere <sup>4</sup> store utslipp	>5 A	1.2-9.6 (6.8)			1.1-38 (16)	4-53 (18)	38-165 (92)	0-1.5 (0.8)		0-18.4 (5.2)
Saudafjorden <sup>15</sup> industriutslipp	3		3.000-30.000			20-25	840-1.750	<4		7-36
<i>Cladophora</i> o.a. alger										
Antatt lite påvirket område N og S for Øresund <sup>4</sup>	>5 A	(1.4) 0.5-1.6			(9.6) 7.3-12.9	(7.1) 3.1-14.3	(41.5) 24-62	(0.54) <0.01-0.85		(4.8) <0.01-6.2
Øresund m/flere <sup>4</sup> store utslipp	>5 A	0.5-4.0 (3.2)			13.4-85 (34.3)	3.5-94 (22.6)	40-240 (132)	0.7-15.9 (3.2)		3.5-36 (12.1)
Korea, bakgrunnsnivåer <sup>16</sup> forskjellige bent- hosalger	A							0.02-1.5	0.02-0.5	0.2-1.3
Southampton <sup>17</sup> forskjellige benthos- alger									0.07-0.22	
Gandsfjorden <sup>18</sup> lokal Hg-forurensning (F.serratuc-sagtang)	15 A							0.15-0.43	0.08-4.5 (1.27)	



Referanser til tabell 13:

- 1) Lunde 1970
- 2) Black & Mitchell 1952
- 3) Haug 1972
- 4) Hägerhäll 1973
- 5) Lande 1973
- 6) Haug et al. 1974
- 7) Preston et al. 1972
- 8) Young & Langille 1958
- 9) Fuge & James 1973
- 10) " " " 1974
- 11) Foster 1976
- 12) Nickless et al. 1972
- 13) Butterworth et al. 1972
- 14) Bryan & Hummerstone 1973
- 15) NIVA 1976
- 16) Kim 1972
- 17) Leatherland & Burton 1974
- 18) Kjos-Hanssen 1974

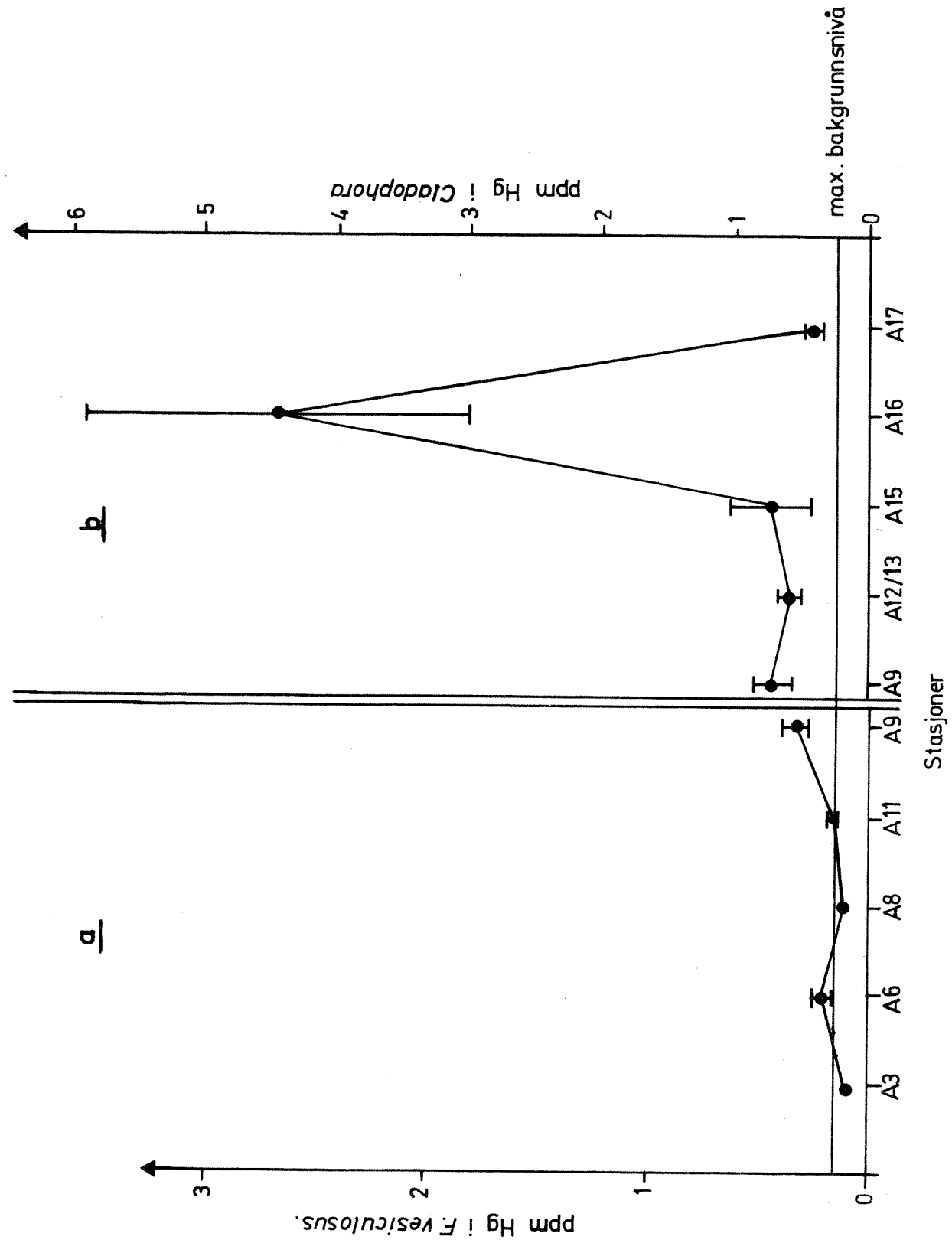


Fig. 17. Kvikksølvinhold i *Fucus vesiculosus* (a) og *Cladophora* cf. *flemmusa* (b). Kurven representerer middelværdier med inntegnet standardavvik (I).

## 2.1.2. Metaller i dyr

### 2.1.2.1 Innledning

Analyser av metaller i dyreorganismer er utført for å få et mest mulig komplett bilde av metall-belastningen i området. Siden dyr kan ta opp metall både direkte fra vannet og gjennom føden, kan utslagene her bli andre enn de en finner hos fastsittende alger. Mens algene først og fremst må antas å være påvirket av oppløst metall vil f.eks. blåskjell i varierende grad påvirkes av metaller bundet til partikler som de filtrerer fra vannet og spiser. I tillegg til dette synes dyreorganismene å være bedre istand til å regulere opptak/ekskresjon av metaller.

Akkumulering av metaller i en organisme kan avhenge både av oppholdssted, føde og fysiologi. For å finne fram til eventuelle utsatte dyregrupper er det derfor påkrevet med analyser av flere arter. I denne undersøkelsen har en analysert representanter for bløtdyr (blåskjell), krepsdyr (krabbe, strandkrabbe), tunicater (sjøpung) og fisk (torsk, sei, hvitting, rødspette, skrubbe og ål).

Som kriterium på hvor utsatt de enkelte arter/grupper er, vil hovedsakelig bli brukt akkumulering i forhold til resultater fra andre og mer upåvirkede områder. For matnyttige dyr (blåskjell, taskekrabbe, fisk) vil det dessuten bli tatt hensyn til retningslinjer for innhold av metaller i matvarer.

### 2.1.2.2 Materiale og metoder

Prøvene av dyreorganismer er analysert ved atomabsorpsjon. For enkelte av elementene (bly, kadmium, nikkel) er prøvene anriket ved ekstraksjon med APDC/MIBK. Kvikksølvprøvene er oppsluttet separat og bestemt ved flammeløs teknikk.

Metallinnholdet i prøvene av hvirvelløse dyr er oppgitt som  $\mu\text{g/g}$  (ppm) av tørrvekt, mens fiskeresultatene er oppgitt både med tørrvekt og våtvekt som basis.

Analysene er utført ved Sentralinstitutt for industriell forskning (SI).

### 2.1.2.3 Resultater

Analyseresultatene er fremstilt i tabell 14 og 15. For å få bedre oversikt over variasjon med tid og sted er undersøkelsesområdet inndelt i 4 områder: Frierfjorden, Brevik, Eidangerfjorden og ytre fjordområder, og analyseresultatene innen hvert område er slått sammen til snitt. Resultatene av dette er fremstilt i tabellene 16 til 22. Der det synes å være forskjeller i akkumulering mellom to områder, er dette prøvd statistisk ved t-test. (Sverdrup 1964). Denne går ut på å finne forskjellen  $(X_A - X_B)$  i akkumulering mellom to områder ved n tidspunkt (1, 2, ..., n) og undersøke om den gjennomsnittelige forskjellen for de n tidspunktene er stor i forhold til standardavviket for denne gjennomsnittelige forskjellen. Dersom tallverdien av dette forholdet,

$$t = \frac{\overline{(X_A - X_B)}}{S \sqrt{\overline{(X_A - X_B)^2}}}$$

er stort, er det lite sannsynlig at den tilsynelatende forskjellen mellom de to områdene er tilfeldig. Av tabeller er det funnet tilnærmet hvor stor sannsynlighet, P, det er for at tallverdien av t ved en tilfeldighet skal bli lik eller større enn den som er funnet. Når P er 5% eller mindre kan en derfor med ganske stor sikkerhet påstå at de to områdene viser forskjellig akkumulering.

Under den innledende tallbehandling viste det seg at t-verdiene ble høyere når en brukte logaritmene til analyseverdiene, enn når en brukte selve analyseverdiene. Dette er et uttrykk for at forholdet mellom konsentrasjonene i parvise områder er mer konstant enn den absolutte forskjellen. t-testene er derfor utført med logaritmisk transformerte data. En har da egentlig prøvd om det er sannsynlig at forholdet mellom konsentrasjonene i parvise områder er forskjellig fra 1. Resultatet av testene, som t og P, er ført opp i tabellene 16 til 22.

Det skal bemerkes at prøvene av sjøpung omfatter en blanding av flere arter der prøvene fra de forskjellige områder kan ha ulik artssammensetning (jfr. fig. 11-13). Siden artene kan ha forskjellig akkumuleringsevne for metaller, kan dette gi forskjeller i analyseverdiene for de forskjellige områder.

Tabell 14. Analysedata for metaller i hvirvelløse dyr, µg/g tørrvekt

ART	Område	Dato	Stasjon	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	V	Zn
<i>Mytilus edulis</i>	Brevik	Sept.75	B1	2.66	<4.67	9.81	64.5	0.61	137.4	3.04	<18.7		140.2
"	"	"	2) A13	1.51	<6.29	9.43	103.8	0.44	325.2	2.52	<25.1		188.1
"	"	Nov.75	B1	1.95	<6.71	10.54	216.1	0.67	126.9	1.68	6.04		129.5
"	"	"	Bx	2.40	<7.75	9.92	223.3	0.62	101.6	3.18	5.43		207.8
"	"	Jan.76	B1	3.12		11.29	338.7	0.76	151.6	3.55	24.73		186.0
"	"	"	Bx	3.30		12.64	428.6	0.57	297.8	5.16	20.88		204.4
"	"	Mai 76	A9	1.61		13.76		0.55	86.0	2.47	8.82		
"	"	"	Bx	1.63		12.83		0.38	113.0	2.50	11.09		
"	"	Okt.nov.76	A9	1.17		7.98		0.57	148.9	2.98	5.74	<2.13	
"	"	"	A13	2.02		13.09		1.00	111.7	2.87	10.64		
"	Eidangerfj.	Sept.75	B2	2.99	<5.99	7.78	116.8	0.84	114.4	2.57	<24.0		164.1
"	"	"	B3	3.93	<4.52	7.69	53.9	0.27	59.7	0.90	<18.1		86.4
"	"	"	A11	1.69	<4.22	9.28	46.0	0.25	56.1	1.10	<16.9		76.4
"	"	Nov.75	B2	2.84	<8.62	12.67	636.2	1.12	98.3	3.71	16.38		198.3
"	"	"	B3	1.04	<6.49	11.30	94.8	0.32	31.2	2.01	5.19		113.6
"	"	Jan.76	B2	2.75		14.40	384.6	1.00	150.6	8.46	13.19		192.3
"	"	"	B3	1.29		12.70	147.1	0.36	75.3	8.71	12.94		105.9
"	"	Mai 76	B2	3.01		11.40		1.35	98.9	5.05	22.37		
"	"	"	B3	2.72		15.65		0.41	123.9	2.93	7.61		
"	"	Okt.nov.76	B2	1.70		9.36		0.79	74.5	2.13	9.57	<2.13	
"	"	"	B3	1.28		9.04		0.33	64.9	1.81	4.04	<2.13	
"	Ytre fjordomr.	Sept.75	E4	3.11	<5.65	8.47	90.4	0.51	240.1	1.53	<22.6		89.8
"	"	"	B5	1.74	<4.83	7.25	58.5	0.43	25.6	1.21	<19.3		152.2
"	"	"	B6	0.87	<4.35	13.04	53.0	0.35	32.6	1.52	<17.4		108.3
"	"	Nov.75	B4	1.99	<6.85	11.64	202.1	0.62	93.8	1.51	6.16		151.4
"	"	"	B5	2.33	<6.67	11.53	234.0	0.73	89.3	2.00	5.33		168.7
"	"	"	B6	1.14	<5.43	9.02	137.5	0.49	51.1	1.90	3.80		114.1
"	"	"	B7	1.12	<4.65	9.72	75.3	0.28	18.1	0.74	6.05		118.6
"	"	Jan.76	B4	3.41		14.40	219.8	0.67	215.4	7.03	9.89		170.3
"	"	"	B5	2.33		15.11	322.2	0.83	234.4	5.78	12.22		200.0
"	"	"	B6	1.67		12.78	155.6	0.43	145.6	3.33	10.00		150.0
"	"	"	B7	2.72		9.67	304.4	0.71	90.2	9.67	15.22		216.3
"	"	Mai 76	B4	2.11		10.22		0.58	115.6	2.56	7.89		
"	"	"	B5.1	2.20		10.00		0.74	24.2	1.98	13.85		
"	"	"	B5.2	2.61		14.46		1.15	193.5	5.87	18.48		
"	"	"	B6	1.94		13.47		0.60	102.8	5.14	7.08		
"	"	"	B7	2.61		12.93		0.41	65.2	2.61	11.63		
"	"	Okt.nov.76	B4	1) 1.81	1)	7.23	1)	0.64	1) 77.7	1) 2.34	1) 3.40	1)	<2.13
"	"	"	B5	1.81		8.83		0.73	167.0	3.40	8.72	<2.13	
"	"	"	B6	1.49		8.72		0.47	103.2	3.40	5.85	<2.13	
"	"	"	A4	1.94		5.38		0.31	16.1	4.30	8.06	<2.15	
"	"	"	B7	1.49		7.98		0.35	51.1	2.98	8.51	2.87	

1) Antatt 94% tørrstoff i det frysetørrede materialet

2) Nær stasjon A13

Tabell 14. forts.

ART	Område	Dato	Stasjon	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	V	Zn
Taskekrabbe	Frierfjord	Mai 76	A15	4.26		52.13		0.77	59.6	1.06	2.34		
"	"	"	ØR I	3.72		60.64		0.89	88.3	1.91	6.06		
"	"	"	ØR II	3.55		46.24		0.67	40.9	1.61	4.30		
"	"	Okt.76	A15	6.45		140.86		1.62	41.9	3.23	2.90		
"	"	"	ØR I	9.14		159.14		2.04	141.9	2.15	9.14		
"	Brevik	Sept.75	A9b	5.23	<3.00	39.04	55.6	0.45	30.9	0.81	<12.01		109.6
"	"	"	A13	5.54	<3.08	101.54	117.2	0.98	261.5	0.71	<12.31		144.3
"	"	Mai 76	A9	11.08		138.71		2.05	49.5	1.18	16.45		
"	"	"	A13	10.54		148.91		2.10	213.0	1.09	9.24		
"	"	Okt.76	A9	10.11		123.66		0.91	25.8	0.75	3.98		
"	"	"	A13	4.57		212.77		0.80	100.0	0.85	2.13		
"	Eidangerfj.	Sept.75	A11	4.44	<3.73	104.85	67.2	0.60	60.1	0.93	<14.93		117.5
"	"	Mai 76	A11	2.66		38.30		0.52	31.9	1.06	3.72		
"	"	Okt.76	A11	4.11		51.58		0.38	15.8	1.79	1.58		
"	Ytre fjordomr.	Sept.75	A1	12.52	<6.99	166.43	73.4	0.70	14.7	0.70	<27.97		182.5
"	"	"	A5	12.12	<6.06	229.09	66.1	0.48	7.9	0.30	<24.24		112.1
"	"	"	A6	18.23	<5.21	227.08	68.2	1.20	10.9	0.89	<20.83		127.1
"	"	Mai 76	A4	6.78		162.22		0.61	25.6	1.56	0.55		
"	"	"	A6	7.53		75.27		0.92	39.8	0.97	5.48		
"	"	Okt.76	A1	7.85		195.70		0.47	17.2	2.47	1.83		
"	"	"	A4	7.39		110.87		0.91	33.7	3.04	3.26		
"	"	"	A6	9.14		120.43		1.05	24.7	4.09	3.23		
Strandkrabbe	Frierfjord	Sept.75	A15	0.49	<3.08	52.47	432.1	0.77	1111.1	1.39	7.10		103.1
"	"	"	A17	0.32	3.24	45.68	405.4	0.51	864.9	1.76	16.22		88.1
"	"	Mai 76	A15	0.67		90.00		1.19	671.1	1.78	5.22		
"	"	"	A17	0.99		83.52		0.86	1005.5	1.98	8.24		
"	"	Okt.76	A17	0.87		163.04		1.23	2391.3	4.78	8.70		
Sjøpung	Frierfjord	Mai 76	A15	0.53		45.26		1.58	18105.3	55.79	76.84		
"	"	Okt.nov.76	A15	0.63		39.90		0.55		18.75	9.90	177.08	
"	"	"	A17	1.49		23.72		1.32		13.83	21.28	31.91	
"	Brevik	Mai 76	A13	<0.11		49.47		2.97	11315.8	38.95	63.16		
"	"	Okt.nov.76	A13	0.32		28.51		0.86		6.70	2.98	404.26	
"	Ytre fjordomr.	Mai 76	A1	0.53		14.00		0.29	344.2	6.21	17.05		
"	"	"	A6	1.25		11.56		1.01	368.8	3.96	20.42		
"	"	Okt.nov.76	A1	0.74		14.57		0.50		5.96	10.11	1308.51	
"	"	"	A6	0.53		16.17		0.35		6.49	2.13	170.21	

Tabell 15. Analysedata for metaller i fisk, µg/g

ART	Vekt g	OMRÅDE	Dato	Stasjon Kode	Materiale	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	V	Zn
Torsk		Frierfj.	Mai 76	A15		0.21		9.68		0.45		0.53	2.13		
"		"	"	Versvika T3	Våtv. filét					0.9					
"		"	"	Versvika L3	Våtv. lever					1.0					
"		"	"	Versvika T4	Våtv. filét					1.9					
"		"	"	Versvika L4	Våtv. lever					1.0					
"		"	Sep.76	Versvika	Tørrv.	0.11		3.19		5.66			5.85		28.7
"		"	"	"	"	<0.11		1.05		10.34			1.89		23.2
"		"	"	"	Lever	0.11		3.05		3.09			1.58		52.6
"	415	"	Okt.76	D2	Tørrv. filét					4.11					
"		"	"	"	Våtv. filét					0.78					
"	980	"	"	D6	Tørrv. filét					1.60					
"		"	"	"	Våtv. filét					0.32					
"		"	"	"	Tørrv. lever					0.15					
"		"	"	"	Våtv. lever					0.09					
"	810	"	"	D7	Tørrv. filét					2.86					
"		"	"	"	Våtv. filét					0.63					
"		"	"	"	Tørrv. lever					0.32					
"		"	"	"	Våtv. lever					0.20					
"	1061	"	"	D8	Tørrv. filét					3.80					
"		"	"	"	Våtv. filét					0.76					
"		"	"	"	Våtv. lever					0.37					
"	390	"	"	D9	Tørrv. filét					4.70					
"		"	"	"	Våtv. filét					0.94					
"	540	"	"	D10	Tørrv. filét					1.05					
"		"	"	"	Våtv. filét					0.21					
"		"	"	"	Tørrv. lever					0.14					
"		"	"	"	Våtv. lever					0.08					

Tabell 15. forts.

ART	OMRÅDE	Dato	Stasjon Kode	Materiale	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	V	Zn
TORSK	Eidangerfj.	Mai 76		Tørrv.	<0.48		3.81		1.62			0.95		19.1
"	"	"		Våtv.	<0.1		0.8		0.34			0.2		4.0
"	Ytre fjord- område	Mai 76	Mølen- Fugløya	Tørrv.	<0.50		7.00		0.85			2.00		31.5
"	"	"	"	Våtv.	<0.1		1.4		0.17			0.4		6.3
SEI	Frierfj.	Sep.76	Versvika	Tørrv.	0.22		2.80		3.28		3.51	1.08		23.7
"	"	"	"	Tørrv.	0.11		3.30		3.12			1.28		24.5
"	"	"	"	Tørrv. lever	0.31		5.15		0.33			1.55		20.6
"	"	"	"	"	0.31		4.64		0.28			1.24		15.5
"	"	Sep./ okt.76	Versvika 5S	Våtv. Filét					0.2					
"	"	"	Versvika 5L	Våtv. Lever					0.1					
"	"	"	Versvika 6S	Våtv. Filét					0.7					
"	"	"	Versvika 6L	Våtv. Lever					0.2					
"	"	"	D1	Tørrv. Filét					0.70					
"	"	"	"	Våtv. Filét					0.16					
"	"	"	D1	Tørrv. Lever					0.13					
"	"	"	"	Våtv. Lever					0.08					
"	Eidangerfj.	Mai 76		Tørrv.	<0.43		4.35		0.61			1.74		31.7
"	"	"		Våtv.	<0.1		1.0		0.14			0.4		7.3
"	Ytre fjord- område	"	Mølen- Fugløya	Tørrv.	<0.45		3.18		0.14			1.82		25.9
"	"	"	"	Våtv.	<0.1		0.7		0.03			0.4		5.7
LYR	Eidangerfj.	Mai 76		Tørrv.	<0.48		3.81		0.86			1.90		20.5
"	"	"		Våtv.	<0.1		0.8		0.18			0.4		4.3
"	"	"		Tørrv. Lever	3.23		1.29		0.13			0.97		35.5
"	"	"		Våtv. Lever	1.0		0.4		0.04			0.3		11.0
"	Ytre fjord- område	"	Mølen- Fugløya	Tørrv.	<0.48		3.81		0.71			0.95		23.8
"	"	"	"	Våtv.	<0.1		0.8		0.15			0.2		5.0
"	"	"	"	Tørrv. Lever	<0.32		3.55		0.32			1.29		593.6
"	"	"	"	Våtv. Lever	<0.1		1.1		0.01			0.4		184.0
"	"	"	"	Våtv. Rogn	0.5		2.3		0.03			0.3		23.0
RØDSPETTE	Frierfj.	Sep.75	A15	Tørrv.	0.13	4.22	2.53	11.39	1.05	8.44	0.38	4.44		42.6
"	"	"	A17	"	0.37	3.68	4.04	73.53	1.84	45.96	0.63	7.35		66.2
"	"	Mai 76	A15	"	0.21		7.58		4.28		1.89	4.21		
"	Ytre fjord- område	"	Mølen- Fugløya	"	1.11		3.89		2.11			1.67		31.7



Tabell 15. forts.

ART	Vekt g	OMRÅDE	Dato	Stasjon Kode	Materiale	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	V	Zn
SKRUBBE		Frierfj.	Mai 76	A15	Tørrv.	0.21		5.42		1.98		1.04	3.13		
"		"	"	A17	"	0.64		6.70		1.20		1.17	1.60		
"		"	Okt.76	A17	"	1.05		7.89		1.48		2.63	1.47		
ÅL		"	Sep.75	A15	"	0.20	<4.00	4.00	40.80	1.08	12.80	0.36	<8.00		78.4
"		"	"	A17	"	0.23	<2.82	7.63	31.07	1.02	5.37	0.25	<5.65		74.3
"		"	Mai 76	A17	"	0.31		2.68		2.09		0.82	11.86		
"		"	Sep./ okt.76	Rings- holmene	Våtv.					0.1					
"		"	"	Gunne- kleiv	Våtv.					0.6					
HVITTING 300		"	"	D3	Tørrv. Filét					2.95					
"		"	"	"	Våtv.					0.59					
"	175	"	"	D4	Tørrv. Filét					1.30					
"		"	"	"	Våtv.					0.26					
"	150	"	"	D5	Tørrv. Filét					3.60					
"		"	"	"	Våtv.					0.72					
FLYNDRE		Frierfj.		D11	Tørrv. Filét					0.71					
"		"		"	Våtv.					0.15					

Tabell 16. Kadmium (Cd) i dyreorganismer fra Frierfjorden og tilliggende fjord-  
områder (µg/g), snitt. Antall prøver i parentes

ART	OMRÅDE	Sept.75	Nov.75	Jan.76	Mai 76	Okt./nov. 76	Snitt	t-test, log-transformert t	~ P%
Blåskjell	Brevik (A12,A13, Bx,B1,A9)	2.1 (2)	2.2 (2)	3.2 (2)	1.6 (2)	1.6 (2)	2.14		
	Eidangerfjorden (B2,B3,A10,A11)	2.9 (3)	1.9 (2)	2.0 (2)	2.9 (2)	1.5 (2)	2.29		
	Langesundsfjord. (B4,B5,B6,B7,A4)	1.9 (3)	1,6 (4)	2.5 (4)	2.3 (5)	1.7 (5)	2.02		
Taskekrabbe	Frierfjorden (A15,Ø. Ringshl. Ø.R.)				3,8 (3)	7.8 (2)	5.42		
	Brevik (A9,A13)	5.4 (2)			10.8(2)	7.3 (2)	7.85		
	Eidangerfjorden (A11)	4.4 (1)			2.7 (1)	4.1 (1)	3.74		
	Langesundsfjord. (A1, A4, A5, A6)	14.3(3)			7.2 (2)	3.1 (3)	10.20	6.543	2
Strandkrabbe	Frierfjorden	0.41(2)			0.83(2)	0.87(1)	0.67		
Sjøpung	Frierfjorden (A15,A17)				0.53(1)	1.05(2)	0.88		
	Brevik (A13)				<0.11(1)	0.32(1)	0.16- 0.22		
	Langesundsfjord. (A1,A6)				0.89(2)	0.64(2)	0.76		
Torsk	Frierfjorden (A15,RE... )				0.21(1)	0.11(1)	0.16		
	Eidangerfjorden				<0.5 (1)				
	Langesundsbukta				<0.5 (1)				
Sei	Frierfjorden					0.17(2)	0.17		
	Eidangerfjorden				<0.44(2)				
Lyr	Eidangerfjorden				<0.48(1)				
	Langesundsbukta				<0.48(1)				
Rødspette	Frierfjorden	0.25(2)			0.21(1)		0.24		
Skrubbe					0.53(2)	1.1 (1)	0.72		
Ål		0.22(2)			0.31(1)		0.31		

Tabell 17. Kopper (Cu) i dyreorganismer fra Frierfjorden og tilliggende fjordområder ( $\mu\text{g/g}$  tørrvekt),  
snitt. Antall prøver i parentes

ART	OMRÅDE	Sept.75	Nov.75	Jan.76	Mai 76	Okt./nov. 76	Snitt	t-test, t	logtransformert $\sim P \%$
Blåskjell	Brevik (A9,A12,A13,B1,Bx)	9.6 (2)	10.2 (2)	12.0 (2)	13.3 (2)	10.5 (2)	11.1		
	Eidangerfjorden (B2,B3,A10,A11)	8.3 (3)	12.0 (2)	13.6 (2)	13.5 (2)	9.2 (2)	11.0		
	Ytre fjordområde (B4,B5,B6,B7,A4)	9.6 (3)	10.5 (4)	13.0 (4)	12.2 (5)	7.6 (5)	10.6		
Taskekrabbe	Frierfjorden (A15,A17,Ø.R.)				53.0 (3)	150.0(2)	91.8		
	Brevik (A9,A13)	70.3(2)			143.8(2)	168.2(2)	127.4		
	Eidangerfjorden (A11)	104.9(1)			38.3 (1)	51.6 (1)	64.9		
Strandkrabbe	Ytre fjordområde (A1,A4,A5,A6)	207.5(3)			118.7(2)	142.3(3)	160.9		
	Frierfjorden	49.1 (2)			86.8 (2)	163.0(1)	86.9		
Sjøpung	Frierfjorden				45.3 (1)	31.8 (2)	36.3	3.6918	20
	Brevik				49.5 (1)	28.5 (1)	39.0	2.6705	20
	Ytre fjordområde				12.8 (2)	15.4 (2)	14.1		

Tabell 18. Nikkel (Ni) i dyreorganismer fra Frierfjorden og tiliggende fjordområder

( $\mu\text{g/g}$  tørrvekt), snitt. Antall prøver i parentes.

ART	OMRÅDE	Sept.75	Nov.75	Jan.76	Mai 76	Okt./nov. 76	Snitt	t-test,	log-transformert $\sim P\%$
Blåskjell	Brevik (B1, Bx, A9, A13)	2.78(2)	2.43(2)	4.36(2)	2.49(2)	2.93(2)	3.00		
	Eidangerfjorden (B2, B3, A11)	1.52(3)	2.86(2)	8.59(2)	4.01(2)	1.97(2)	3.59		
	Ytre fjordområde (B4, B5, B6, B7, A4)	1.42(3)	1.54(4)	6.45(4)	3.63(5)	3.28(5)	3.37		
Taskekrabbe	Frierfjorden (Ø. Ringshl., A15)				1.53(3)	2.69(2)	1.99		
	Brevik (A9, A13)	0.76(2)			1.14(2)	0.80(2)	0.90		
	Eidangerfjorden (A11)	0.93(1)			1.06(1)	1.79(1)	1.26		
	Ytre fjordområde (A1, A4, A5, A6)	0.63(3)			1.24(2)	3.20(3)	1.75		
Strandkrabbe	Frierfjorden (A15, A17)	1.58(2)			1.88(2)	4.78(1)	2.34		
Sjøpung	Frierfjorden				55.79(1)	16.29(2)	29.46		
	Brevik (A13)				38.95(1)	6.70(1)	22.83		
	Ytre fjordområde				5.09(2)	6.23(2)	5.66		

Tabell 19. Sink (Zn) i dyreorganismer fra Frierfjorden og tiliggende fjordområder  
( $\mu\text{g/g}$  tørrvekt), snitt. Antall prøver i parentes.

ART	OMRÅDE	Sept. 75	Nov. 75	Jan. 76	Snitt	t-test, log-transformert $\sim P\%$
Blåskjell	Brevik (B1, Bx, A9, A13)	164.2(2)	168.7(2)	195.2(2)	176.0	
	Eidangerfjorden (B2, B3, A11)	109.0(3)	156.0(2)	149.1(2)	133.9	
	Ytre fjordområde (B4, B5, B6, B7)	116.8(3)	138.2(4)	184.1(4)	149.1	

Tabell 20. Bly (Pb) i dyreorganismer fra Frierfjorden og tilliggende fjordområder (µg/g tørrvekt), snitt. Antall prøver i parentes

ART	OMRÅDE	Sept.75	Nov.75	Jan.76	Mai 76	Okt./nov. 76	Snitt	t-test, log-transformert t	~ P%
Blåskjell	Brevik (A9,A12, A13,B1,Bx)	5.7 (2)	22.8(2)	10.0(2)	8.2(2)	11.7			
	Eidangerfjorden (B2,B3,A10,A11)	10.8(2)	13.1(2)	15.0(2)	6.8(2)	11.4			
	Ytre fjordområde (B4, B5, B6, B7, A4)	5.3 (4)	11.8(4)	11.8(5)	6.9(5)	9.01			
Taskekrabbe	Frierfjorden (A15,A17,ØR)		4.2 (3)	6.0 (2)	4.9				
	Brevik (A9,A13)		12.8(2)	3.1 (2)	7.9				
	Eidangerfjorden (A11)		3.7 (1)	1.6 (1)	2.7		3.2819	20	
	Ytre fjordområde (A1,A4,A5,A6)		3.0 (2)	2.8 (3)	2.9				
Sjøpung	Frierfjorden (A15,A17)		76.8(1)	15.6(2)	36.0				
	Brevik (A13)		63.2(1)	3.0 (1)	33.1				
	Ytre fjordområde (A1,A6)		18.7(2)	6.1 (2)	12.4		4.9637	15	
Strandkrabbe	Frierfjorden	11.7(2)	6.7 (2)	8.7 (1)	9.1				

Tabell 21. Mangan (Mn) i dyreorganismer fra Frierfjorden og tilliggende fjordområder (µg/g tørrvekt)  
 snitt. Antall prøver i parentes.

ART	OMRÅDE	Sept.75	Nov.75	Jan.76	Mai 76	Okt./nov. 76	Snitt	t-test, t	log transformert P %
Blåskjell	Brevik (B1, Bx, A9, A13)	231.3(2)	114.2(2)	224.7(2)	99.5(2)	130.3(2)	160.0	2.658	5
	Eidangerfjorden (B2, B3, A11)	76.7 (3)	64.7 (2)	112.9(2)	111.4(2)	69.7 (2)	86.2		
	Ytre fjordområde (B4, B5, B6, B7, A4)	99.4 (3)	63.1 (4)	193.9 (4)	100.2 (5)	83.0 (5)	102.5		
Taskekrabbe	Frierfjorden (A15, Ø.R.)				62.9 (3)	91.9 (2)	74.5	3.045	20
	Brevik (A9, A13)	146.2(2)			131.3(2)	62.9 (2)	113.5	3.304	10
	Eidangerfjorden (A11)	60.1 (1)			31.9 (1)	15.8 (1)	35.9		
	Ytre fjordområde (A1, A4, A5, A6)	11.2 (3)			32.7 (2)	25.2 (3)	21.8		
Strandkrabbe	Frierfjorden	988.0(2)			838 (2)	2391 (1)	1209		
Sjøpung	Frierfjorden (A15, A17)						18105		
	Brevik (A13)						11316		
	Ytre fjordområde						357		

Tabell 22. Kvikksølv (Hg) i dyreorganismer fra Frierfjorden og tilliggende fjordområder ( $\mu\text{g/g}$  tørrvekt),  
anitt. Antall prøver i parentes

ART	OMRÅDE	Sept.75	Nov.75	Jan.76	Mai 76	Sep./nov. 76	Snitt	t-test, t	log-transformert % PZ
Blåskjell	Brevik (A9,A12, A13,B1,Bx)	0.53(2)	0.65(2)	0.67(2)	0.47(2)	0.79(2)	0.62	0.684 2.707	50 5
	Eidangerfjorden (B2,B3,A10,A11)	0.45(3)	0.72(2)	0.68(2)	0.88(2)	0.56(2)	0.64		
	Ytre fjordområde (B4,B5,B6,B7,A4)	0.43(3)	0.53(4)	0.66(4)	0.70(5)	0.50(5)	0.57		
Taskekrabbe	Frierfjorden (A15,A17,ØR)				0.78(3)	1.83(2)	1.20		
	Brevik (A9,A13)	0.72(2)			2.08(2)	0.86(2)	1.22		
	Eidangerfjorden (A11)	0.60(1)			0.52(1)	0.38(1)	0.50		
	Ytre fjordområde (A1,A4,A5,A6)	0.79(3)			0.77(2)	0.81(3)	0.79		
Strandkrabbe	Frierfjorden (A15,A17)	0.64(2)			1.03(2)	1.23(1)	0.91		
Sjøpung	Frierfjorden (A15,A17)				1.58(1)	0.94(2)	1.15	15.741 2.678	5 20
	Brevik (A13)				2.97(1)	0.86(1)	1.92		
	Ytre fjordområde (A1,A6)				0.65(2)	0.43(2)	0.54		
Torsk, hel	Frierfjorden				0.45(1)	8 (2)			
	Eidangerfjorden				1.62(1)				
	Ytre fjordområde				0.85(1)				
Torsk, filet	Frierfjorden				3.0 (6)				
Torsk, lever	Frierfjorden				0.76(6)				
Sei, hel	Frierfjorden				3.2 (1)				
	Eidangerfjorden				0.61(1)				
	Ytre fjordområde				0.14(1)				
Lyr	Eidangerfjorden				0.86(1)				
	Ytre fjordområde				0.71(1)				



Tabell 22. forts.

ART	OMRÅDE	Sept.75	Nov.75	Jan.76	Mai 76	Sept./nov. 76	Snitt	t-test, t	log-transformert p%
Rødspette	Frierfjorden	1.45(2)			4.28(1)				
	Ytre fjordområde				2.11(1)				
Skrubbe	Frierfjorden				1.59(2)	1.48(1)			
Hvitting, filét	Frierfjorden					2.62(3)			
Tot.mager fisk	Frierfjorden	1.45(2)			1.98(4)	3.05(19)			
	Eidangerfjorden				1.03(3)				
	Ytre fjordområde				0.95(4)				

#### 2.1.2.4 Diskusjon

For metallene krom og vanadium er det bare utført orienterende analyser. Med unntak for vanadium i sjøpung ligger konsentrasjonene overveiende under deteksjonsnivå for måling ved atomabsorpsjon direkte. Materialet av sjøpung er for lite til å påvise eventuelle geografiske forskjeller i akkumulering av vanadium. Sammenlignet med gjennomsnittlig daglig inntak i USA (Laveskog et al, 1976) er innholdet av krom i fisk ikke høyt.

Innholdet av kadmium, kopper, jern og nikkel er ikke signifikant høyere i dyr fra Frierfjorden, Brevik og Eidangerfjorden enn i dyr fra de ytre fjordområder. Krabbeprøver fra Eidangerfjorden har sogar signifikant lavere kadmiuminnhold enn prøver fra de ytre områder, en tendens som også ble registrert i prøver av bunnsediment (NIVA, 19.5.1976). Ellers er mangelen på signifikante forskjeller mellom fjordområdene i overensstemmelse med det som er funnet for metaller i de frie vannmasser (NIVA, 25.11.1976).

Sammenlignet med resultater fra Irskesjøen (Segar et al, 1971), og resultater for *Mytilus galloprovincialis* fra Middelhavet (Fowler & Oregioni, 1976), samt kadmium og kopper i blåskjell fra hele irskeysten (Crowley & Murphy, 1975), fra Oslofjorden (Andersen, 1973), fra skotske farvann (Topping, 1973), fra Spania og Portugal (Stenner og Nickless, 1975) og fra Australia (Phillips, 1976), kan innholdet av kadmium, kopper, nikkel og jern i blåskjell betraktes som normalt for lite forurensningspåvirkede områder.

Sammenlignet med metaller i matvarer (Laveskog et al, 1976) er innholdet av kadmium, kopper og nikkel i fisk fra Frierfjorden ikke høyt.

Konsentrasjonene av sink og bly i hvirvelløse dyr fra Breviksområdet synes å være noe høyere enn i prøver fra de ytre fjordområder.

Sammenlignet med blåskjellprøver fra Oslofjorden (Andersen, 1973), skotske farvann (Topping, 1973), irskeysten (Crowley & Murphy, 1975), kysten av Spania og Portugal (Stenner og Nickless, 1975) og Australia (Phillips, 1976) synes sinkverdiene i de ytre fjordområder å være vanlige for lite forurensningspåvirkede områder. Blyverdiene i ytre områder ligger gjennomsnittlig i overkant av det som er vanlig i lite påvirkede områder.

Når verdiene fra Breviksområdet synes noe høyere kan dette ha sammenheng med at blåskjellene her lever nær grensen av sin utbredelse innover i fjordområdet, og derfor ikke er i så god kondisjon. På den annen side synes ferskvannspåvirkning å kunne føre til redusert bly-akkumulering hos blåskjell (Phillips 1976).

I alle fall tyder ikke resultatene på annet enn en moderat påvirkning av sink og bly fra elvevannet eller fra byområdet.

Fisk fra forventet lite forurensningspåvirkede områder i Sør-Norge (Havre et al., 1973) og Nordsjøen (Andersen, 1973) viste liknende sinkkonsentrasjoner som fisk fra Frierfjorden. For bly er det relativt stor uoverensstemmelse mellom resultatene fra de forskjellige laboratorier. Blyinnholdet i fisk fra Frierfjorden er høyere enn bakgrunnsverdier etter Havre et al. (1973), men på linje med resultater fra Universitetet i Oslo, samt skotske, engelske og franske laboratorier og lavere enn svenske resultater (jfr. Andersen, 1973).

Mangan (tab. 21) viste økt anrikning i hvirvelløse dyr fra Breviksområdet og Frierfjorden. Dette stemmer overens med de relativt høye manganverdiene som er funnet i Frierfjordens overflatevann og i alger (NIVA 25.11.1976).

Sammenlignet med resultater fra irskekysten (Crowley & Murphy, 1975), Nordsjøen (Fowler & Oregoni, 1976) og California (Graham, 1971) er manganverdiene i blåskjell fra Brevikundet, Eidangerfjorden og ytre områder høye.

At verdiene er høye sammenlignet med de andre områder og høyest i Frierfjorden stemmer overens med resultatene fra sedimentundersøkelsen (NIVA, 19.5.76). Manganinnholdet i sjøpung er også svært høyt sammenlignet med Emerson, et al.'s (1975) verdier fra Los Angeles. Det er tydelig at sjøpung har en utpreget tendens til å akkumulere mangan og at tilgangen på mangan i Frierfjorden er stor.

Sammenlignet med beregnet daglig inntak gjennom føden i USA (Laveskog et al., 1976) er manganinnholdet i taskekrabbe, blåskjell og fisk fra Frierfjorden ikke høyt.

Blåskjell viser høyere akkumulering av kvikksølv i Eidangerfjorden enn i de utenforliggende områder (tab. 22). Sjøpung fra Frierfjorden har statistisk signifikant høyere kvikksølvinnhold enn prøver fra de ytre fjordområder. Siden det her dreier seg om en blanding av arter, kan en imidlertid ikke trekke noen vidt-

gående konklusjoner om forurensningsbelastning. Når en ser resultatene for blåskjell, krabbe, sjøpung og fisk i sammenheng, gir de imidlertid indikasjon på en viss påvirkning av overflatevannet i Eidangerfjorden og det intermedieære vannlag i Frierfjorden.

Kvikksølvinnholdet i blåskjell fra andre områder er ført opp i tabell 23.

Tabell 23.

Kvikksølvinnhold i blåskjell fra andre områder, snitt eller variasjonsbredde.  
Antall prøver = n

Område	Tid	Referanse	Hg, $\mu\text{g/g}^x$		n
			Tørrvekt	våtvekt	
Oslofjorden	1972	Andersen, 1973	0,25	~ 0,045	12
Danmark	1971-72	Wolf, 1975	~ 0,60	0,108	20
Sentralt i					
Nordsjøen (bøye)	mars-72	- " -	~ 0,14 - 0,19	0,025 - 0,034	
Hebridene	"	- " -	~ 0,18 - 0,21	0,032 - 0,038	
Dublin	"	- " -	~ 0,11	0,020	
Englands					
østkyst	1971-72	- " -	~ 1,74	0,314	24
Den engelske					
kanal	1971-72	- " -	~ 0,84	0,151	35

x Ved omregning fra våtvekt til tørrvekt er anvendt 18% tørrvekt basert på Oslofjordmateriale (Nair & Andersen, upubl.).

Sammenliknet med disse resultater er kvikksølvinnholdet i blåskjell fra Eidangerfjorden, Brevik og ytre fjordområder vanlig for sivilisatorisk påvirkede områder i begynnelsen av 1970-årene.

Innholdet av kvikksølv er høyere i fisk enn i blåskjell og krabbe fra undersøkellesområdet. Fisk synes å ha relativt stor affinitet overfor kvikksølv. Det har også vist seg å være en tendens til at kvikksølvkonsentrasjonen i fiskekjøtt øker med fiskens vekt (jfr. ISOTOPCENTRALEN 1972). Selv om denne økning ikke synes å være stor, har en så langt det er mulig tatt hensyn til dette ved sammenlikninger med andre undersøkelser.

De forskjellige fiskearter fra Frierfjorden viste omtrent samme kvikksølvinnhold. Analyseverdiene for alle fiskeprøver fra Frierfjorden (11 torsk, 5 sei, 3 hvitting, 3 rødspetter, 3 skrubbe, 4 ål og 1 ubestemt flyndre, tilsammen 30 prøver) ga et gjennomsnitt på 0,58  $\mu\text{g/g}$  våtvekt. For Eidangerfjorden og ytre fjordområder

var gjennomsnittet (2 torsk, 2 sei, 2 lyr, 1 rødspette, tilsammen 7 prøver), 0,20 µg/g våtvekt. Prøvene fra Frierfjorden har signifikant høyere kvikksølvinnhold enn prøvene fra de øvrige fjordområder (t-test:  $n_1 = 30$ ,  $n_2 = 7$ ,  $t = 11,19$   $P \ll 1\%$ ). Forskjeller i artssammensetning, størrelse og tidspunkt mellom de to grupper av prøver kan ikke forklare dette. Fiskeanalysene indikerer derfor en lokalt forhøyet kvikksølvbelastning av Frierfjordens intermediære vannlag i undersøkelsesperioden. Dette stemmer overens med fiske-resultater fra veterinærmyndighetene (Hans Hoff, brev av 11.8.1977) og resultatene for hvirvelløse dyr og fastsittende alger (dette arbeid), vannanalyser (NIVA 25.11.1976) og sedimentanalyser (NIVA 19.5.1976). Sammenliknet med resultater fra andre områder (tabell 24) ligger kvikksølvinnholdet i torsk fra Frierfjorden høsten 1976 nærmere resultatene fra betydelig forurensede områder enn verdiene fra lite forurensningspåvirkede områder. Resultatene fra veterinærmyndighetene viser samme høye kvikksølvnivå i torsk fra Frierfjorden i slutten av 1975 og 1976 som den foreliggende undersøkelse, men betydelig lavere innhold de nærmeste foregående år. De høye kvikksølvverdiene i 1975 og 1976 skyldtes derfor sannsynligvis spesielle forhold.

Analyser av total-kvikksølv og metyl-kvikksølv (tabell 25) viser at størstedelen av kvikksølvet i den analyserte fisken er metyl-kvikksølv. Dette er i overensstemmelse med resultater fra Norges Veterinærhøgskole (B. Underdal, pers.medd.) som gjelder fisk fra Frierfjorden og resultater for torsk i Øresund (Westöö og Rydälv, 1971).

Den helse- og fiskerimessige vurderingen av disse resultater tilligger helse-, veterinær- og fiskerimyndighetene. Her skal bare nevnes at kvikksølvinnholdet i fiskeprøvene fra Frierfjorden i 1976 gjennomsnittlig lå lavere enn grensen på 1 µg/g våtvekt som anvendes for fisk i Sverige, men var litt høyere enn grensen på 0,5 µg/g våtvekt som anvendes i Vest-Tyskland, Canada og USA (jfr. Gerlach 1976). Utenfor Frierfjorden var gjennomsnittsinholdet i fisk klart lavere enn 0,5 µg/g våtvekt. Kvikksølvinnholdet i lever var gjennomgående lavere enn i muskulatur.

Tabell 24 . Kvikksølv i torsk fra andre områder, snitt.

Område	Tid	Referanse	Gj.sn.vekt g	Hg µg/g våtv.	Antall prøver
Sørfjorden	1971, høst	Havre <u>et al</u> , 1973		0,81	24
Nordsjøen	1972, vår	Andersen, 1973	1841 <sup>x</sup> )	0,12	23
Nordsjøen	1968-71	ISOTOPCENTRALEN, 1972	2954	0,15	14
Kattegat	sep.70-sep.71	"	1980	0,13	12
Østersjøen	juli-nov.-71	"	2153	0,10	11
Engelske kystområder		Portman, 1971		0,26	37
Kragerøområdet		Underdal & Håstein, 1971	545	1,06	24
Kilsfjorden		Underdal, 1972		0,93	
Drammensfjorden		"		2,92	
Frierfjorden		"		0,84	
Canadas østkyst	1972, sommer	Freeman <u>et al</u> , 1974	4777	0,19	19
Frierfjorden	mai-okt. 1976	dette arbeid	699	0,71	8

x) En fisk utelatt fra snittet.

Tabell 25. Orienterende analyser av metylkvikksølv ( $\mu\text{g/g}$  våtvekt) i fisk fra Frierfjorden, tatt 22. september - 1. oktober 1976

ART	LOKALITET	KODE	MATERIALE	TOTAL- KVIKKSØLV	METYL- KVIKKSØLV	% METYLKVIKKSØLV AV TOTAL KVIKKSØLV
Torsk	Versvika	T3	fillet	0.9	0.75	83
"	"	T4	"	1.9	1.5	79
Ål	Gunnkleiv			0.1	0.1	-
"	Ringsholmene			0.6	0.5	83

## 2.2 ORGANISKE MILJØGIFTER

### 2.2.1 Innledning

Følgende stoffer er analysert i biologiske prøver fra Frierfjorden og tilliggende fjordområder:

Triklorbenzen (3CB), tetraclorbenzen (4CB), pentaklorbenzen (5CB), heksaklorbenzen (HCB), heptaklorstyren (HCS), oktaklorstyren (OCS), polyklorerte bifenyl (PCB), dekaloribifeny (DCB), totalt organisk bundet klor (Cl), brom (Br) og jod (J), persistent organisk bundet Cl, Br og J, polycykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og ikke-halogenerte fenoler.

De viktigste analyseobjektene har vært fisk, krabber og blåskjell. I den senere tid er det også innsamlet prøveserier av sjøpung, men hittil foreligger det bare et fåtall analyseresultater for disse. Ut over dette er det tatt enkelte orienterende prøver av forskjellige andre organismer, bl.a. alger, plankton, muslinger, mark og reker.

Ved vurderinger av miljøgiftproblemer er det særlig følgende momenter som bør vies oppmerksomhet: 1) Helserisiko eller ubehag for mennesker; 2) Giftvirkninger på marine organismer; 3) Stoffenes influensområde og gradienter i nivåene fra sted til sted; 4) Tidsgradienter (utvikling over tid).

### 2.2.2 Resultater

Tabell 26-36 gjengir samtlige foreliggende resultater (SI/NIVA) fra prøver samlet inn t.o.m. mai 1976. For fisk er prøver t.o.m. oktober 1976 inkludert i tabellene. Analyser av fisk fra Frierfjorden og Langesundsfjorden er også utført ved Norsk Hydros laboratorium. Resultatene er presentert i Norsk Hydro (1977). I gjennomsnittstallene for torsk (tabell 37) er Norsk Hydros analyser inkludert.

Resultatene er oppgitt i ppm (parts per million;=milligram pr. kilogram) på tørrvektsbasis for alger og evertebrater (hvirvelløse dyr), og i ppm på våtvektsbasis og oljebasis for fisk. Dataene for ppm våtvekt og ppm i olje fra fiskeprøvene er presentert i forskjellige tabeller. Prøvene er



derfor gitt et identifikasjonsnummer for å vise hvilke som er de samme. På grunn av den store variasjonen i oljeprosenten i fiskeprøvene, gir resultatene som er beregnet på oljebasis et annet bilde enn de som er beregnet på våtvektsbasis.

Av de klororganiske forbindelser som var identifisert i prøvene opptrådte som regel heksaklorbenzen i størst mengde, men i fisk (spesielt torsk) fantes ofte konsentrasjoner av OCS som var flere ganger høyere enn HCB-konsentrasjonene.

Hovedkilden for de klorerte benzener, klorerte styrener og dekalor-bifenyl er magnesiumfabrikken på Herøya. PCB er regnet for å være en global forurensning. Av den grunn venter en å finne et relativt konstant innhold av PCB i prøvene, mens innholdet av de øvrige klorerte forbindelsene vil være størst nær utslippskilden og avta med økende avstand fra utslippet. Resultatene for fisk demonstrerer tydelig at nivået av klorerte benzener og klorerte styrener i Eidangerfjorden og ytre fjordområder sør og øst for Breviksfjorden var lavere enn i Frierfjorden (tabell 37). Variasjonene i PCB-innholdet i fisk (særlig torsk) fulgte i store trekk variasjonene i innholdet av HCB og OCS. Dette kan tyde på at PCB ikke tilføres bare som global forurensning, men også fra lokale kilder (SI 29.11.1976 og NIVA 25.11.1976). En "lokal kilde" kan være Skienselva på grunn av at PCB kan samles opp fra et stort nedslagsområde. I tabell 38 er PCB-konsentrasjonene i torsk fra Grenlandsfjordene sammenliknet med nivåene i torsk fra Østersjøen (Jensen et al. 1972).

De klorerte hydrokarboner det her er snakk om, lagres i alt vesentlig i fiskens fett. Ved en sammenlikning av nivåer mellom forskjellige områder, tidspunkter eller arter, er det derfor mest relevant å bygge på konsentrasjonene i oljefraksjonen. Ved helsemessige vurderinger av fisk som menneskeføde bør derimot de våtvektbaserte konsentrasjonene legges til grunn.

I tabell 37 og 39 er det sammenstilt oversikter for konsentrasjonene i torsk og blåskjell, som er de grundigst undersøkte gruppene, mht. område og tidspunkt. For torskeprøvene er konsentrasjonene av både HCB, OCS og

PCB angitt. Blåskjell inneholdt lite PCB og OCS. Bare HCB-konsentrasjonene er derfor tatt med. For torsk var det en markert forskjell mellom indre Frierfjord og områdene utenfor Brevik (se også tabell 38 og 40 ). Dette gjaldt særlig HCB og OCS, men var tydelig også for PCB. For blåskjell var det tilsynelatende ingen regelmessig forskjell i HCB-konsentrasjonene mellom prøver fra Brevikområdet, Eidangerfjorden og ytre fjordområder. Det foreligger ikke blåskjellprøver fra indre Frierfjord.

Av andre arter er antall analyserte prøver mindre, og konklusjonene må derfor bli mer usikre. Prøvene av sei, lyr, flyndre, ål og brisling viste alle lavere konsentrasjoner i Eidangerfjorden og ytre fjordområder enn i Frierfjorden (tabell 40). Sjøpung fra Åbyfjorden hadde lavere konsentrasjoner av HCB, OCS og PCB enn sjøpung fra indre Frierfjord. I taskekrabbe ble det funnet høyere konsentrasjoner ved Brevik enn i indre Frierfjord, Eidangerfjorden og ytre områder.

Etter reduksjonen i utslippene av klorerte hydrokarboner fra og med juli 1975 kunne det ventes en gradvis nedgang i innholdet i organismene i resipientområdet. For blåskjell så det ut til å være en tydelig nedgang i HCB-nivået fra høsten 1975 til våren 1976 (tabell 39). Norsk Hydro (1976) påviste det samme for blåskjell tatt på Croftholmen (fig. 18 ). I samme tidsrom så det også ut til å være en nedgang i nivået i taskekrabbe.

For torsk var det en nedgang i HCB- og OCS-nivået i prøver fra Frierfjorden 1975 til 1976 (tabell 37). I mange av fiskeprøvene var det betydelig høyere konsentrasjoner av OCS enn av HCB.

Polycykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) ble forsøkt identifisert i strandkrabbe fra Balsøya og i taskekrabbe fra Åbyfjorden (10.9.1975), men med negativt resultat (SI, 1.3.1976).

Ikke-halogenerte fenoler er analysert i et oppdrag for I/S Miljøplan (tabell 41). Innholdet av fenoler i de tre blåskjellprøvene fra Frierfjorden og Langesundsfjorden varierte lite. Konsentrasjonene av de tre identifiserte fenolene var av samme størrelsesorden. Komponentene var også til stede i prøven fra et antatt lite forurenset område (Drøbak) i konsentrasjoner som lå noe høyere enn i prøvene fra Frierfjorden. Det er derfor sannsynlig at konsentrasjonen av de nevnte stoffene i blåskjell ikke skyldes forurensning spesifikk for Frierfjorden, men representerer et allment bakgrunnsnivå i blåskjell. Også i sjøpung var konsentrasjonen av de forskjellige fenolene omtrent like fra prøve til prøve. Kresolene hadde høyere nivåer enn i blåskjellprøvene, mens xylenol lå på samme nivå. Likheten mellom prøvene fra indre Frierfjord (st.A15), og ytre områder (st. A1 og A6), kan tyde på at fenolkonsentrasjonene representerer et allment bakgrunnsnivå for sjøpung.

Den endelige vurdering av forhold som angår human hygiene og ressursutnyttelse må gjøres av forvaltningsmyndighetene. I det følgende skal det bare pekes på endel aktuelle momenter i denne forbindelse, mens hovedvekten forøvrig er lagt på mulige giftvirkninger på marine organismer.

### 2.2.3 Giftighet av PCB

Polyklorete bifenyler har vært brukt kommersielt siden 1929, men ble først påvist som potensielle miljøgifter i 1966 (Jensen 1966). På grunn av sin persistens og evne til å akkumuleres i biologisk materiale, har PCB blitt et globalt problem. Giftigheten er undersøkt ved en rekke eksperimenter med forskjellige organismer.

Virkninger på planktonalger er registrert ved 0,1 µg/l (Fisher 1974), men vanligvis er det funnet at de nedre grenser for giftighet ligger i området 1-100 µg/l.

Akvarieforsøk med dyresamfunn som utviklet seg fra en sammensatt kultur av planktoniske larver viste at samfunnene endret seg i vann tilsatt 0.1, 1 og 10 µg PCB/l (Hansen 1974).

Duke et al. (1970) fant at en rekeart, *Penaeus duorarum*, hadde 100% dødelighet etter to døgn opphold i vann med 100 µg PCB/l. Dyra hadde da et kroppsinhold på 3,90 mg PCB/kg (våtvekt). Derimot hadde en fiskeart, *Lagodon rhomboides*, ingen dødelighet ved et kroppsinhold på 17,0 mg/kg. Et 20 dagers eksperiment med reker i vann som inneholdt 5 µg PCB/l resulterte i at 72% av dyra døde. Deres kroppsinhold av PCB var da 16 mg/kg. Samme eksperiment med krabber, *Callinectes sapidus*, førte ikke til signifikant dødelighet. Etter 20 dager hadde krabbene akkumulert PCB til mellom 18 og 27 mg/kg. Det var altså en betydelig forskjell i giftigheten fra art til art. Nimmo et al. (1974) undersøkte PCBs giftighet på reken *Palaemonetes pugio*, og fant en betydelig dødelighet etter 1-2 ukers opphold i vann som inneholdt 4,0-12,5 µg/l. Konsentrasjonen av PCB i kroppen var da 27-65 mg/kg (våtvekt).

Konsentrasjonene av PCB som er funnet i vannprøver (NIVA 25.11.1976) og biologiske prøver fra Grenlandsfjordene ligger på nivåer som neppe kan medføre virkninger på de marine organismene. Heller ikke fra andre områder er det rapportert skadevirkninger av PCB på naturlige populasjoner av fisk eller laverestående marine organismer.

Man antar at fugler og rovdyr som ernærer seg av marin fisk og sjøfugl er mest utsatt. Nedgangen i vandrefalkpopulasjonene ble satt i sammenheng med at arten i stor grad ernærer seg av sjøfugl som har høyt innhold av DDE (Risebrough et al. 1968), et stoff med liknende oppførsel i naturen som PCB. Østersjøens selpopulasjoner har i løpet av de seneste tiår gått tilbake som følge av at forplantningsraten er nedsatt. Dette skyldes selenes høye innhold av PCB (70-80 ppm i fett), som de får ved å spise forurenset fisk (Helle et al. 1976, Kihlström 1976).

#### 2.2.4 Giftighet av HCB og OCS

Så vidt en vet har det aldri blitt rapportert biologiske skadevirkninger grunnet heksaklorbenzyltilførsler til det marine miljø, og eksperimentelle undersøkelser av stoffets giftighet overfor akvatiske organismer begrenser seg foreløpig til et par forsøk med planktonalger. *Tetrahymina pyriformis* eksponert for HCB-konsentrasjoner fra 0,001 til 0,5 ppm i 10-døgns kultur viste redusert populasjonsvekst (tabell 43). *Chlorella pyrenoidosa* eksponert for HCB-konsentrasjoner fra 0,001 til 10 ppm i 46-timers kultur viste en svak reduksjon i populasjonsveksten (fig.19A). Tre-måneders kulturer med de samme konsentrasjoner av HCB viste imidlertid en tydelig stimulering av veksten, særlig ved 0,1 ppm (fig.19B). (Geike & Parasher 1976 a, b).

HCB-konsentrasjonene i Frierfjordens vannmasser ligger betydelig under de laveste konsentrasjonene som ble testet i de nevnte eksperimentene (NIVA 25.11.1976). Det er derfor ikke sannsynlig at HCB har medført giftvirkninger for planktonalgene i fjorden.

Forskjellige arter kan imidlertid ha ulik toleranse, og forsøk har dessuten vist at naturlige planteplanktonsamfunn kan være mer sensitive for miljøgiftpåvirkning enn alger i laboratoriekultur (Mosser et al. 1972).

Vurderinger av HCBs virkninger på andre marine organismer må også bli usikre. Det er utført en del forsøk med varmblodige, terrestriske dyr, men resultatene kan i liten grad brukes i vurderinger av effektene på akvatiske dyresamfunn. Generelt ser det ut til at enkeltdoser av HCB har en lav grad av giftighet overfor dyr. Derimot synes lengre eksponeringer for stoffet å ha større betydning. Hos rotter f.eks. ble det etter 120-140 døgn registret en effekt fra 0,1 ppm i drikkevannet; den daglige dosen var 25 µg pr. kg kroppsvekt (Kociba et al. 1971).

I enkelte biologiske prøver fra Frierfjorden er det funnet HCB-konsentrasjoner som kan ha en effekt dersom HCB har en liknende giftighetsgrad som f.eks. PCB. I forsøk med korttidsdosering til rotter lå giftigheten av de to stoffene på omtrent samme nivå (Villeneuve & Newsome 1975,

Ockner & Schmid 1961, Gehring & MacDougall 1971, Green et al. 1975), men en tilsvarende likhet behøver selvsagt ikke å gjelde for fisk og laverestående marine organismer.

Giftighet av OCS er foreløpig ukjent, og følgelig også den toksikologiske betydningen av de høye konsentrasjonene av stoffet i fisk.

Giftighetsgraden er den mest nærliggende egenskap å gripe til når et stoffs potensielle skadeeffekter på økosystemene skal vurderes. Dette er likevel bare én blant flere egenskaper som kan bidra til å gjøre stoffets tilførsel til naturen risikofylt. Særlig er motstand overfor kjemisk og biokjemisk nedbrytning og evne til å anrikes i biologisk materiale, av meget stor betydning for størrelsen av den samlede effekt. Høy anrikning i akvatiske organismer er en konsekvens av at stoffet har en mye større affinitet til organisk materiale (særlig fettvev) enn til vann og annet uorganisk materiale.

Ved siden av at slik anrikning bidrar til økt belastning for enkeltindividet, må en også frykte at anrikningsegenskapene har som konsekvens at stoffet bibeholdes lengre i biogeokjemiske kretsløp. Kontinuerlig tilførsel kombinert med høy persistens (lang levetid av stoffet) kan føre til en stadig akkumulering i miljøet og en vid geografisk spredning som kan bringe forurensningen fram til mer ømfintlige arter og organismsamfunn enn dem en har i nærheten av tilførselspunktene. Den globale forurensning med PCB og visse klororganiske pesticider er eksempler på dette.

Tabell 26. Halogenerte organiske forbindelser i blåskjell (minus skall)  
fra Grenlandsfjordene

ART: BLÅSKJELL		P P M T Ø R R V E K T													Referanse		
Lokalitet	Dato	Prøve- strl. gram tørrv.	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot. organisk bundet			Persist. org. bundet			
											Cl	Br	J	Cl		Br	J
B1, Brevik	21.11.74	7,5			0,24	0,59				<0,2	12,7	1,5	0,14	3,6	1,3	0,05	SI 20.3.75
B2, Seiavall	"	15,0			0,24	0,62				<0,1	7,3	0,8	0,08	2,4	0,8	0,05	"
B3, Kotøya	"	28,5			0,01	0,03				<0,03	1,2	0,1	0,01	0,3	0,03	0,002	"
B4, Levra	"	8,7			0,19	0,44				<0,1	4,9	0,9	0,06	2,0	0,6	0,01	"
B5, Langesund	"	21,2			0,10	0,26				<0,05	3,2	0,5	0,04	0,7	0,5	0,01	"
B6, Gjeitrøya	"	24,5			0,15	0,35				<0,05	3,0	0,6	0,03	1,1	0,4	0,01	"
B7, Arøya	"	39,4			0,01	0,01				<0,02	0,7	0,06	0,01	0,1	0,02	0,003	"
A5, Daløya	8.9.75				0,15	0,2	0,2	<0,02		0,3	3,1	13,9		1,0	1,0		SI 19.12.75; 27.8.76
B1, Brevik	9.9.75				0,4	1,1	0,7	<0,02		-	2,1	10,0		0,8	0,4		"
B2, Seiavall	"				0,4	1,1	0,6	<0,02		-	6,1	15,0		1,1	0,6		"
B3, Kotøya	"				0,4	1,0	0,4	<0,02		-	3,2	10,5		0,6	0,3		"
B4, Levra	"				0,9	2,5	1,6	<0,02		-	5,3	17,5		0,8	1,5		"
B6, Gjeitrøya	"				0,6	1,7	1,1	<0,02		-	11,9	5,2		3,4	3,0		"
A11, Kattøya	"				0,4	0,9	0,4	<0,02		-	16,4	2,2		1,1	0,4		"
A13, Steinholmen	"				0,25	1,1	0,7	<0,02		-	12,9	3,3		1,9	1,0		"
Brevikstrømmen	2.10.75				0,75	2,2	0,59	<0,04		1,3	19	0,9		10	0,8		SI 22.1.76; 24.5.76
Arøya	"				0,10	0,30	0,11	<0,04		0,3	5	1,2		7	1,2		"

- ikke påvist

Tabell 26. forts.

ART: BLÅSKJELL		PPM TØRRVEKT													Ref.			
Lokalitet	Dato	Prøve stri. gram tørrv.	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.organisk bundet			Persist.org.bundet				
											Cl	Br	J	Cl		Br	J	
B7 Arøya	18.9.75				0.04	0.13	0.10	<0.003			0.47							SI 27.11.75
B1 Brevik	3.11.75			0.12	0.54			<0.01			0.5							SI 19.3.76
B2 Seivall	"			0.12	0.53			<0.01			0.4							"
B3 Kotøya	"			0.10	0.35			<0.01			0.3							"
B4 Levra	"			0.20	0.84			<0.01			0.6							"
B5 Langesund	"			0.19	0.84			<0.01			0.6							"
B6 Gjeitrøya	"			0.24	0.92			<0.01			0.4							"
B7 Arøya	"			0.03	0.10			<0.01			0.3							"
Bx Bleikebakken	4.11.75			0.04	0.23			<0.01			0.8							"
B1 Brevik	30.1.76			0.01	0.05		0.035	<0.002			0.6							SI 2.7.76
B2 Seivall	"			0.03	0.12		0.08	0.015			0.7							"
B3 Kotøya	"			0.05	0.17		0.06	0.02			0.5							"
B4 Levra	29.1.76			0.05	0.20		0.07	0.01			0.4							"
B5 Langesund	"			0.04	0.15		0.06	0.01			0.5							"
B6 Gjeitrøya	"			0.09	0.26		0.09	0.02			0.6							"
B7 Arøya	"			0.01	0.38		0.015	0.005			0.3							"
Bx Bleikebakken	31.1.76			0.03	0.13		0.08	0.01			0.9							"
A5 Daløya	24.5.76			0.02	0.13			<0.01			1.0							SI 12.11.76
B7 Arøya	"			0.03	0.08			<0.01			1.1							"
B2 Seivall	25.5.76			0.03	0.12			<0.01			0.7							"
B3 Kotøya	"			0.03	0.17			<0.01			0.4							"
B4 Levra	"			0.04	0.22			<0.01			1.2							"
B5 Langesund	"			0.04	0.07			<0.01			0.6							"
B6 Gjeitrøya	"			0.03	0.19			<0.01			1.1							"
A9 Brevik	"			0.03	0.23			<0.01			1.0							"
Bx Bleikebakken	26.5.76			0.03	0.22			<0.01			1.2							"



Tabell 27. Halogenerte organiske forbindelser i krabber  
fra Grenlandsfjordene

ART : TASKEKRABBE		PPM TØRRVEKT											Referanse				
Materiale	Lokalitet	Dato	%	tørr- stoff	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OGS	DCB	PCB	Tot. organisk bundet		Persist. organisk bundet		
													Cl	Br	Cl	Br	
Hel krabbe	A1, Stangodden	18.9.74					0,7						0,3				SI, 27.11.74
"	"	8.9.75			0,5		2,3	0,4		0,4		3,8	1,9	1,1	0,3		SI, 25.8.76;12.1.76
"	A5, Daløya	"			0,4		1,9	0,25		0,4		5,5	1,9	1,0	0,2		"
"	A6, Risøya	9.9.75			0,8		6,0	0,95		2,3		7,9	4,3	2,4	1,1	0,4	"
"	A9, Brevik	"			0,9		3,8	0,75		0,6		3,9	3,6	1,1	0,3		"
"	A11, Kattøya	"			0,5		2,1	0,45		0,3		4,0	3,7	1,4	0,4		"
"	A13, Steinholmen	10.9.75			2,1		11,8	2,0		4,1		1,2	7,9	1,5	4,0	0,4	"
"	A4, Gjeitøya	24.5.76	23,0		0,01		0,06	-		0,02		0,4					SI, 1.2.77
"	A6, Risøya	25.5.76	23,3		0,02		0,06	0,01		0,05		1,8					"
"	A9, Brevik	"	17,6		0,4		3,2	0,9		2,7		5,2					"
"	A11, Kattøya	"	37,5		0,04		0,2	-		0,05		1,0					"
"	A13, Steinholmen	26.5.76	25,1		0,08		0,7	0,2		1,6		2,0					"
"	A15, Saltbua	"	38,0		0,08		0,2	0,06		0,2		0,9					"
"	ØR, Ringsholmen	"	29,0		0,05		0,4	0,2		0,6		1,0					"
"	"	"	32,0		0,2		0,2	0,06		0,08		1,0					"
Rogn	A6, Risøya	25.5.76	34,0		0,3		1,5	0,2		0,6		5,3					SI, 1.2.77
"	A13, Steinholmen	26.5.76	22,8		3,0		18,1	2,2		8,3		5,8					"
Hel krabbe	A1, Stangodden	17.8.76	25,0		0,2		0,4	0,08		0,2		2,4					"

- ikke påvist

Tabell 27. forts.

ART : STRANDKRABBE		PPM TØRRVEKT											Referanse			
Materiale	Lokalitet	Dato	% tørrstoff	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot. organisk bundet		Persist. organisk bundet		
												Cl	Bf	J	Cl	
Hel krabbe	A17, Balsøya	19.9.74					3,0					0,2	3,7 <sup>1</sup>	1,6 <sup>1</sup>	0,3 <sup>1</sup>	SI, 27.11.74
"	"	10.9.75			0,8		3,5	0,6	2,0			0,3	2,7 <sup>1</sup>	2,1 <sup>1</sup>	0,4 <sup>1</sup>	SI, 12.3.76; 21.6.76
"	A15, Saltbua	"			1,0		3,7	0,7	2,3			0,5	2,7 <sup>1</sup>	2,1 <sup>1</sup>	0,4 <sup>1</sup>	"
"	"	26.5.76	27,2		0,4		1,0	0,3	1,7			0,7				SI, 1.2.77
"	A17, Balsøya	"	25,8		0,1		0,8	0,4	2,7			1,2				"
													1 PPM VÅTVEKT	1 PPM VÅTVEKT		

Tabell 28. Halogenerte organiske forbindelser i sjøpung (Ascidiacea) fra Grenlandsfjordene

ART : Sjøpung (Ascidiacea)		PPM TØRRVEKT											Referanse				
Materiale	Lokalitet	Dato	% tørrstoff	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot. organisk bundet		Persist. organisk bundet			
												Cl	Br	Cl	Br	J	
Corella/ Ascidia	A1, Åbyfj., 10-20 m	24.5.76				0,02	0,05	0,01	0,01		0,01						SI, 8.12.76
Corella/ Ascidia	A6, Risøyodden, 10-20 m	25.5.76			0,01	0,07	0,01	0,01	0,02		0,02						"
Sjøpung	A13, Steinholmen, 10-20 m	26.5.76			0,02	0,10	0,01	0,01	0,03		0,03						"
"	A15, Salthua, 10-20 m	"			0,03	0,12	0,01	0,01	0,03		0,03						"

Tabell 29.

Halogenerte organiske forbindelser i bentiske alger og  
fytoplankton fra Grenlandsfjordene

GRUPPE: ALGER		PPM TØRRVEKT											Referanse				
Materiale	Lokalitet	Dato	% tørrstoff	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot. organisk bundet		Persist. organisk bundet			
												Cl	Br	Cl	Br	J	
Blæretang, Fucus vesiculosus	A9, Brevik	18.9.74					0,02				0,09						SI, 27.11.74
Blæretang, Fucus vesiculosus	A3, Fetangen	"					0,01				0,06						"
Grønndusk, Cladophora sp.	A17, Balseøya	19.9.74					0,09				0,26						"
Fytoplankton	Saltbua - Asdalstangen	3.7.75				0,18	0,94		0,12								SI, 28.10.75; 21.4.76
"	FG-1	16.9.75				0,02	0,03		0,007								SI, 23.12.75
"	CD-1	"				<0,002	0,02		0,008								"
"	BB-1	"				0,06	0,56		0,07								"
"	EE-1	"				0,001	0,02		0,006								"
"	BC-1	"				0,03	0,19		0,03								"
"	DF-1	17.9.75				0,004	0,02		0,003								"
"	JH-1	"				0,004	0,03		0,006								"

ikke påvist

Tabell 30. Halogenerte forbindelser i diverse biologisk materiale fra Grenlandsfjordene

GRUPPE: DIVERSE		PPM TØRRVEKT											Referanse			
Materiale	Lokalitet	Dato	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot. organisk bundet		Persist. organisk bundet			
											Cl	Br	Cl	Br	J	
Zooplankton	Saltbua-Asdalstangen	3.7.75			0,08	0,57		0,27					1,7	0,3		SI, 28.10.75; 21.4.76
Thyasira <sup>1</sup> , hel	Frierflaket, 25-28 m	"			0,08	0,49		0,27					6,0	0,9		" "
Capitella <sup>2</sup> , hel	Lundsodden-Rafnes, 27-29 m	"			5,0	22,4		19,5					154	62		" "
Reker <sup>3</sup> , 2 arter	Sørilige Langesunds- fjord, 100-105 m	4.7.75			0,03	1,3		0,9					1,1	0,6		" "
Pilormer <sup>4</sup>	"	"			<0,02	0,45		0,18					-	40,01		" "
Ophiudromus	A17, Balsøya	10.9.75			0,5	3,7	0,6	2,9		0,1	18,0	15,3	-	3,0		SI, 12.3.76; 21.6.76
Strongylo- centrot <sup>5</sup>	"	"			0,03	0,1				0,2	3,3	0,7	1,6	0,5		" "
<sup>1</sup> <i>Thyasira</i> cf. <i>sarsi</i> (musling)																
<sup>2</sup> <i>Capitella</i> <i>capitata</i> (børstemark)																
<sup>3</sup> <i>Spirontocaris</i> <i>lilljeborgi</i> og <i>Crangon</i> <i>allmanni</i>																
<sup>4</sup> <i>Ophiudromus</i> <i>flexuosus</i> (børstemark)																
<sup>5</sup> <i>Strongylocentrotus</i> <i>droebachiensis</i> (sjøpinnsvin)																

Tabell 31. Halogenerte organiske forbindelser i fisk fra Frierfjorden (ppm våtvekt)

GRÅDE: FRIERFJORD		PPM VÅTVEKT										Referanse				
ART : TOKSK																
Identifikasjonsnummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl Br	Persist. org. bund. Cl Br	Referanse
1	Hel			Apr. -76	i.a.											SI, 29.11.76
2	"			"	i.a.											"
3	"			"	i.a.											"
4	"			Mai -75	1,1	0,01	0,004	0,06	0,5	0,32	0,6		0,2	6,0	0,08	3,2 0,03
5	"			Juli -75	2,6	<0,01	-	0,05	1,8	0,8	2,5		0,6		0,8	0,5
6	Hel, uten lever			"	1,1	-	-	0,04	1,1	0,3	1,2		0,1		0,8	0,1
7	Lever			"	58	0,6	0,2	14	105	25	130		23	246	3,0	248 0,8
8	Hel, uten lever			"	1,3	-	-	0,2	1,8	1,2	4,7		0,7		0,4	0,3
9	Lever			"	56	2,2	0,8	3,2	67	54	380		30	454	4,3	342 0,6
10	Filet			Des. -75	2,4	0,03	<0,04	0,05	1,9	0,6	3,5		0,7	6,1	0,1	5,4 0,1
11	Lever			"	75	2,3	0,5	6,3	156	91	300		50	443	3,6	505 1,6
31	Hel fisk uten hale og finner		Saltbua	26.5.-76	4,6	<0,001	<0,001	0,05	0,46	0,08	0,53		0,09			
56	Filet		Versvika	29.9.-76	0,9	0,002	0,0003	0,004	0,11	0,1	0,5		0,1			SI, 8.11.76
57	Lever		"	"	47	0,09	0,04	0,3	10,8	12	62		20			SI, 8.12.76
58	Filet		"	"	1,4	0,003	0,0006	0,007	0,3	0,3	1,3		0,3			"
59	Lever		"	"	60	0,3	0,12	0,8	23	28	101		20			"
106	Filet	415	Indre Frierfj.	29.10.76	0,8			0,004	0,2	0,2	1,4		0,3			SI, 28.3.77
107 <sup>x</sup>	Lever	"	"	"	7,4			-	2,8	3,8	43	2,3	5,8			SI, 1.6.77
114	Filet	980	"	"	0,5			0,005	0,2	0,05	0,5		0,04			"
115	Lever	"	"	"	56			1,5	23	12	80	1,5	14			"
116	Rogn	"	"	"	13			0,03	1,7	0,5	2,4	0,06	0,1			"
117	Filet	810	"	"	0,5			0,004	0,1	0,02	0,1		0,02			"
118	Lever	"	"	"	71			1,3	30	13	71	1,4	12			"
119	Filet	1061	"	"	0,7			0,005	0,3	0,1	0,7		0,1			SI, 28.3.77
120	Lever	"	"	"	20,1			0,5	22	12	117		9,0			"
121	Filet	390	"	"	0,7			0,005	0,2	0,08	1,3		0,1			SI, 1.6.77
122	Lever	"	"	"	31			-	10	5,9	88	2,3	14			"
123	Filet	540	"	"	0,7			0,004	0,1	0,02	0,2		0,02			"
124	Lever	"	"	"	60			0,5	11	3,3	34		4,4			"
129	Filet	"	"	31.10.76	0,2			0,004	0,1	0,4	4,2	0,2	1,1			SI, 29.6.77
130	"	"	"	"	0,6			0,01	0,5	1,3	9,0	0,2	1,1			"

<sup>x</sup> liten lever med lav fettprosent

Tabell 31. forts.

OMRÅDE: FRIERFJORD		PPM VÅTVEKT													Referanse			
ART : SEI																		
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl	Persist. org.bund Cl	Br	Br	
14	Hel, uten lever		Frierfjord	Juli -75	3,3	0,01	0,01	0,03	0,7	0,1	0,7	0,2	0,2	2,3	0,2	1,3	0,05	SI, 29.11.-76
15	Lever		"	"	72	0,14	0,07	0,6	8,6	3,2	8,6	4,3	4,3	40	1,9	25	1,2	"
16	Filet		"	Mai -76	2,8	0,01	<0,003	0,01	0,2	0,1	0,4	0,1	0,1	1,0	0,1	0,9	0,05	"
17	Lever		"	"	70	0,2	0,07	0,2	5,9	3,2	14,7	2,2	2,2	90	7,0	53	0,2	"
60	Filet		Versvika	29.9.-76	2,0	0,004	0,01	0,01	0,13	0,03	0,2	0,1	0,1					SI, 8.12.-76
61	Lever		"	"	92	0,3	0,09	0,5	12,0	2,1	12,0	8,2	8,2					"
62	Filet		"	"	1,6	0,005	0,002	0,01	0,3	0,08	0,4	0,1	0,1					"
63	Lever		"	"	82	0,16	0,16	0,9	18,9	6,7	34	10,7	10,7					"
104	Filet	960	Indre Frierfj.	29.10.76	1,0		0,004	0,05	0,003	0,03	0,01	0,01	0,01					SI, 28.3.77
105	Lever		"	"	71,9		1,0	12	1,0	11	3,4	3,4	3,4					"
127	Filet		"	31.10.76	0,3		0,01	0,2	0,1	0,5	0,01	0,1	0,1					SI, 29.8.77
128	"		"	"	0,7		0,02	0,3	0,1	0,6	0,01	0,2	0,2					"

OMRÅDE: FRIERFJORD		PPM VÅTVEKT													Referanse			
ART : LYR																		
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	NCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl	Persist. org.bund Cl	Br	Br	
18	Filet			Mai -76	2,6	0,01	<0,003	0,01	0,5	0,3	1,5	0,1	0,1	3,2	0,1	2,6	0,07	SI, 29.11.-76
19	Lever		"	"	63	0,13	0,2	1,7	76	71	194	32	32	253	2,9	293	0,2	"

Tabell 31. forts.

OMRÅDE: FRIERFJORD		PPM VÅTVEKT																
ART : HVITTING																		
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl	Persist. org.bund. Cl	Br	Referanse	
12	Hel fisk			Mai -75	11	0,1	0,01	0,06	2,2	1,8	5,2	1,4	1,4	10,8	0,4	9,4	0,2	SI, 29.11.-76
13	"			"	5,4	0,07	0,03	0,4	5,0	1,2	4,7	1,0	1,0	18,5	0,3	13,2	0,1	"
108	Filét	300	Indre Frierefj.	29.10.76	0,6			0,005	0,1	0,07	0,5	0,05	0,05					SI, 1.6.77
109	Lever	"	"	"	70			-	29	17	105	1,0	15					"
110	Filét	175	"	"	1,2			0,007	0,1	0,01	0,1	<0,05	<0,05					SI, 28.3.77
111	Lever	"	"	"	59			0,6	11	1,6	16	0,7	2,5					SI, 1.6.77
112	Filét	150	"	"	0,7			0,008	0,1	0,1	1,1	0,09	0,09					"
113	Lever	"	"	"	37			0,1	6,4	7,2	95	1,0	6,4					"

OMRÅDE: FRIERFJORD		PPM VÅTVEKT																
ART : BRISLING																		
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl	Persist. org.bund. Cl	Br	Referanse	
91	Hel fisk			Juni -74	13			0,5	3,6	0,3	2,1	0,6	0,6	19	0,8	11,2	0,4	SI, 16.7.-75
92	"			"	10			0,2	0,35	0,05	0,15	0,24	0,24	6,6	0,3	1,2	0,04	"
97	"			Jan. -75	ca. 10			ca. 1,0	ca. 6,4	ca. 1,0	ca. 4,1	ca. 0,7	ca. 0,7					"
24	Hel fisk			Juli -75	13	0,03	0,013	0,3	1,7	0,5	1,3	0,4	0,4	16,1	0,7			SI, 29.11.-76
25	"			Sept.-75	18	0,04	0,02	0,4	2,5	0,7	2,0	0,7	0,7	17,8	0,7	9,4	0,1	"
26	"			Okt. -76	12	0,5	0,01	0,06	1,1	0,2	1,2	0,3	0,3	5,5	0,3	2,2	0,02	"



Tabell 31. forts.

OMRÅDE: FRIERFJORD		PPM VÅTVEKT											Referanse				
ART : AL		3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl	Persist. org. bund Cl	Br					
Identifikasjonsnummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje												
29			Saltbua	10.9.-75	31,1	0,09	0,06	1,7	6,8	1,0	2,0	0,6	15,3	0,5	5,3	0,2	SI, 12.3.-76; 21.6.76
30	Hel fisk uten skinn og hode		Balsøya	"	35,0	0,02	0,01	2,2	7,2	0,7	1,8	0,5	35,6	0,7	7,5	0,2	" "
38	Uten skinn		Ringsholmen	26.5.-76	39,9	<0,02	<0,03	2,1	4,5	1,5	4,0	1,7	SI, 8.11.76				
54	"		Gunnkleivfj.	29.9.-76	27	0,08	0,11	1,5	10,3	0,8	3,0	1,2	SI, 8.12.76				
55				"	31	0,06	0,03	0,5	5,0	0,4	1,2	0,9	"				

OMRÅDE: FRIERFJORD		PPM VÅTVEKT											Referanse				
ART : FLYNDRE (RØDSPETTE - SKRUBBE)		3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl	Persist. org. bund Cl	Br		B3			
Identifikasjonsnummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje												
27			Saltbua	10.9.-75	4,4	0,02	0,02	0,2	0,8	0,5	0,8	0,4	5,3	0,2	2,5	0,1	SI, 12.3.76; 21.6.76
28			Balsøya	"	5,5	0,02	0,04	0,5	2,1	1,0	0,8	0,9	13,1	0,2	5,6	0,1	SI, 12.3.76; 21.6.76
34	Hel fisk uten hale og finner		Saltbua	26.5.-76	8,2	<0,002	<0,003	0,13	2,1	1,2	0,6	0,2	SI, 8.11.76				
35	Skrubbe, uten hale og finner		"	"	8,5	<0,01	<0,01	0,4	7,8	1,2	4,3	1,8	"				
36	"		Balsøya	"	4,6	<0,001	<0,002	0,05	0,8	0,6	0,7	1,0	SI, 28.3.77				
125	Filét	290	Indre Frierfj.	29.10.76	1,6	0,03	0,03	0,03	0,5	0,05	0,7	0,2	SI, 29.8.77				
126	Skrubbe, filét		Balsøya	31.10.76	4,2	0,08	0,08	1,0	0,2	0,2	0,7	0,2	SI, 29.8.77				

Tabell 32. Halogenerte organiske forbindelser i fisk fra Frierfjorden (ppm på oljebasis)

OMRÅDE: FRIERFJORD		PPM I OLJE											Referanse							
ART : TORSK		Identifikasjonsnummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	Z olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS		OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl	Persist. org. bund Cl	B*	
1	Hel					Apr.75	i.a.	0.1	0.2	5.1	17	18	22		65			SI 29.11.76		
2	"					"	i.a.	0.1	0.4	3.8	8.3	6.1	11		70			"		
3	"					"	i.a.	0.1	0.2	3.0	8.4	7.3	10		25			"		
4	"					Mai 75	1.1	0.9	0.4	5.5	48	29	51		21	544	7.6	291	3.0	
5	"					Juli 75	2.6	<0.4	-	1.9	70	31	95		23	31	19		"	
6	Hel,uten lever					"	1.1	-	-	3.6	97	27	109		9	73	9.1		"	
7	Lever					"	58	1.1	0.4	24	182	44	223		40	424	5.2	428	1.4	
8	Hel,uten lever					"	1.3	-	13	141	141	92	361		54	31	23		"	
9	Lever					"	5.6	4.0	1.4	5.8	120	97	675		54	811	7.7	610	1.1	
10	Filét					Des.75	2.4	1.3	<1.7	2.1	79	25	146		29	254	4.2	225	4.2	
11	Lever					"	75	3.1	0.7	8.4	208	121	397		66	590	4.8	673	2.1	
31	Hel fisk,uten hale og finner					26.5.76	4.6	<0.02	<0.02	1.1	10	1.7	11.5		2.0					SI 8.11.76
56	Filét					29.9.76	0.9	0.2	0.03	0.4	12	40	56		13					SI 8.12.76
57	Lever					"	47	0.2	0.08	0.7	23	26	131		43					"
58	Filét					"	1.4	0.2	0.04	0.5	19	19	91		24					"
59	Lever					"	60	0.5	0.2	1.4	39	46	169		33					"
106	Filét					29.10.76	0.8	0.5	0.5	25	25	175		37						SI, 28.3.77
107*	Lever	415				"	7.4	-	38	31	51	580		78						SI, 1.6.77
114	Filét	980				"	0.5	1.0	40	10	100			8						"
115	Lever	"				"	56	2.7	41	21	143			25						"
116	Rogn	"				"	13	0.2	13	3.8	18			0.8						"
117	Filét	810				"	0.5	0.8	20	4	20			4						"
118	Lever	"				"	71	1.8	42	18	100			2.0						"
119	Filét	1061				"	0.7	0.7	43	14.3	100			14.3						SI, 28.3.77
120	Lever	"				"	20.1	2.5	110	60	582			4.5						"
121	Filét	390				"	0.7	0.7	29	11	186			14						SI, 1.6.77
122	Lever	"				"	31	-	32	19	284			7.4						"
123	Filét	540				"	0.7	0.6	14	2.9	29			2.9						"
124	Lever	"				"	60	0.8	18	5.5	57			7.3						"
129	Filét	"				31.10.76	0.2	2.0	200	2100	100			550						SI, 29.8.77
130	"	"				"	0.6	1.7	83	217	1500			33						"

\*Liten lever med lav fettprosent

Tabell 32. forts.

OMRÅDE: FRIERFJORD		PPM I OLJE											Referanse					
ART : SEI																		
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl	Persist. org.bund Cl	Br	Br	
14	Hel, uten lever			Juli -75	3,3	0,3	0,2	0,9	20	4,2	21		6	70	6,1	39	1,5	SI, 29.11.-76
15	Lever			"	72	0,2	0,1	0,8	12	4,5	12		6	56	2,6	35	1,7	"
16	Filet			Mai -76	2,8	0,4	<0,1	0,4	7,1	3,6	14		3,6	36	3,6	32	2,9	"
17	Lever			"	70	0,3	0,1	0,3	8,4	4,6	21		3,1	129	10	76	0,3	"
60	Filet		Versvika	29.9.-76	2,0	0,2	0,5	0,5	6,6	1,4	7,9		4,0					SI, 8.12.-76
61	Lever		"	"	92	0,3	0,1	0,5	13	2,3	13		8,9					"
62	Filet		"	"	1,6	0,3	0,1	0,8	17	4,7	25		8,2					"
63	Lever		"	"	82	0,2	0,2	1,1	23	8,2	42		13					"
104	Filet	960	Indre Frierfj.	29.10.76	1,0			0,4	5	0,3	3		1					SI, 28.3.-77
105	Lever	"	"	"	71,9			1,4	16,7	1,4	15,3		4,7					"
127	Filet		"	31.10.76	0,3			3,3	67	33	167		33					SI, 29.8.-77
128	"		"	"	0,7			2,9	43	14	86		1,4					"

OMRÅDE: FRIERFJORD		PPM I OLJE											Referanse					
ART : LYR																		
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl	Persist. org.bund Cl	Br	Br	
18	Filet			Mai -76	2,6	0,4	<0,1	0,4	19	12	58		3,8	123	3,8	100	2,7	SI, 29.11.-76
19	Lever			"	63	0,2	0,3	2,7	120	112	308		50	402	4,6	465	0,3	"

Tabell 32. forts.

OMRÅDE: FRIERFJORD		PPM I OLJE											Referanse					
ART : HVITING																		
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org- bundet Cl	Persist. org.bund- Cl	Br	Br	
12	Hel fisk			Mai -75	11	0,9	0,1	0,5	20	16	47	13	13	98	3,6	85	1,8	SI, 29.11.-76
13	"			"	5,4	1,3	0,5	8,0	92	23	87	18	18	342	6,2	244	2,3	"
108	Filet	300	Indre Frierfj.	29.10.76	0,6			0,8	17	12	83	8,0	8,0					"
109	Lever	"	"	"	70			-	41	24	150	1,4	21					SI, 1.6.-77
110	Filet	175	"	"	1,2			0,6	8,3	0,8	8,3	4	4					"
111	Lever	"	"	"	59			1,0	19	2,7	27	1,2	4,2					SI, 28.3.-77
112	Filet	150	"	"	0,7			1,1	14	14	157	13	13					SI, 1.6.-77
113	Lever	"	"	"	37			0,3	17	19	257	2,7	17					"

OMRÅDE: FRIERFJORD		PPM I OLJE											Referanse					
ART : BRISLING																		
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org- bundet Cl	Persist. org.bund- Cl	Br	Br	
91				Juni -74	13			3,7	28	2,0	16	4,5	4,5	147	6,0	86	3,0	SI, 16.7.-75
92				"	10			1,9	3,5	0,5	1,5	2,4	2,4	66	3,2	12	0,4	"
97				Jan. -75	ca.10			10,0	64	9,6	41	7,0	7,0					"
24	Hel fisk			Juli -75	13	0,2	0,1	2,0	13	3,9	10	3,0	3,0	124	5,3			SI, 29.11.-76
25	"			Sept.-75	18	0,2	0,1	2,1	14	4,0	11	3,7	3,7	99	3,8	52	0,6	"
26	"			Okt. -76	12	0,4	0,1	0,5	9	1,5	10	2,7	2,7	46	2,5	18	0,2	"

Tabell 32. forts.

OMRÅDE: FRIERFJORD		PPM I OLJE											Referanse					
ART : ÅL																		
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl	Br	Persist. org.bund- Cl	Br	Referanse
29			Saltbua	10.9.-75	31,1	0,3	0,2	5,5	22	3,2	6,5	1,9	1,9	49	1,6	0,6	0,6	SI, 12.3.-76
30			Balsøya	"	35,0	0,5	0,4	6,2	20	1,9	5,0	1,4	1,4	102	2,0	21	0,6	"
38	Hel fisk uten skinn og hode		"	26.5.-76	39,9	<0,05	<0,07	5,3	11,3	3,7	10,0	4,3	4,3					SI, 8.11.-76
54	Uten skinn		Ringsholmen	29.9.-76	27	0,3	0,4	5,4	38	3,0	11	4,3	4,3					SI, 8.12.-76
55	"		Gunnkleivfj.	"	31	0,2	0,1	1,7	16	1,4	4,0	2,8	2,8					"

OMRÅDE: FRIERFJORD		PPM I OLJE											Referanse					
ART : ELYNDRE																		
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl	Br	Persist. org.bund- Cl	Br	Referanse
27			Saltbua	10.9.-75	4,4	0,5	0,5	4,5	18	11	18	9	9	120	4,5	57	2,3	SI, 12.3.-76
28			Balsøya	"	5,5	0,4	0,7	9,1	38	18	15	16	16	238	3,6	102	1,8	"
34	Hel fisk uten hale og finner		Saltbua	26.5.-76	8,2	<0,02	<0,03	1,6	25	14	7,2	2,7	2,7					SI, 8.11.-76
35	Skrubbe, uten hale og finner		"	"	8,5	<0,1	<0,1	4,8	91	14	50	21	21					"
36	"		Balsøya	"	4,6	<0,02	<0,04	1,1	18	13	14	21	21					"
125	Filet	290	Indre Frierfj.	29.10.76	1,6			1,9	31	3,1	44	12,5	12,5					SI, 28.3.-77
126	"		"	31.10.76	4,2			1,9	24	4,8	17	1,2	4,8					SI, 29.8.-77

Tabell 33.

## Halogenerte organiske forbindelser i fisk fra Eidangerfjorden (ppm våtvekt)

OMRÅDE: EIDANGERFJORDEN		PPM VÅTVEKT																
ART : TORSK																		
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl Br	Persist. org.bund. Cl Br	Referanse		
64	Filet			Des. -75	3,4	<0,02	<0,003	0,01	0,05	0,05	0,1	0,1	0,1	0,7	0,1	0,4	0,1	SI, 29.11.-76
65	Lever			"	50	0,2	<0,05	0,2	2,1	1,0	3,1	2,0	2,0	17	1,5	11	-	"
66	Filet			"	1,2	-	-	<0,001	0,02	0,03	0,04	0,02	0,02	0,2	0,1	0,2	0,1	"
67	Lever			"	73	0,15	<0,07	0,3	3,8	2,8	15,3	7,3	7,3	54	4,5	39	1,2	"
68	Filet			6.5.-76	1,5	0,01	<0,002	<0,002	0,05	0,01	0,05	0,03	0,03	0,3	0,05	0,2	0,02	SI, 6.12.-76
69	Lever			"	88	0,09	<0,1	0,3	5,6	1,9	5,6	4,7	4,7	55	3,8	32	0,1	"

202

OMRÅDE: EIDANGERFJORDEN		PPM VÅTVEKT																
ART : SEI																		
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl Br	Persist. org.bund. Cl Br	Referanse		
70	Hel fisk			Juli -75	8,9	0,02	0,01	0,1	0,8	1,0	0,5	0,2	0,2	3,5	0,4	1,3	0,05	SI, 29.11.-76
71	Hel, uten lever			"	3,0	<0,01	<0,01	0,04	0,3	0,03	0,1	0,05	0,05	2,2	0,2	0,4	0,05	"
72	Lever			"	69	0,14	0,07	1,3	7,6	1,0	3,5	1,6	1,6	37	5,3	10,4	5,3	"
73	Filet			6.5.-76	1,3	0,02	<0,001	<0,001	0,02	0,01	0,04	0,03	0,03	0,7	0,1	0,2	0,1	SI, 6.12.-76
74	Lever			"	83	0,08	0,08	0,4	4,4	3,4	11,6	4,3	4,3	42	7,2	21	1,3	"

Tabell 33. forts.

ONRÅDE: EIDANGERFJORDEN		PPM VÅTVEKT																
ART : BRISLING																		
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl	Persist. org.bund- Cl	Br	Referanse	
90	"	"	"	Juni -74	16	0,22	0,02	0,24	1,12	0,2	0,56	0,27	0,27	8,8	0,5	5,1	0,2	SI, 16.7.-75
75	"	"	"	Juli -75	20	0,013	0,013	0,3	1,6	0,5	1,3	0,9	0,9	11,2	0,5	6,0	0,12	SI, 29.11.-76
76	"	"	"	Sept.-75	13	0,015	<0,015	0,09	0,8	0,1	0,5	0,26	0,26	6,9	0,5	1,8	0,04	"
77	"	"	"	Okt. -76	15	0,015	<0,015	0,02	0,3	0,1	0,7	0,24	0,24	5,9	0,8	0,3	0,015	"

ONRÅDE: EIDANGERFJORDEN		PPM VÅTVEKT															
ART : TAGGMAKRELL																	
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl	Persist. org.bund- Cl	Br	Referanse
98	Filet	"	"	7.4.-76	17,5	<0,01	<0,01	0,03	0,18	0,01	0,11	0,4	0,4				SI, 26.10.-76
99	Innvoller	"	"	"	74,5	<0,02	0,01	0,10	0,72	0,09	0,45	2,9	2,9				"
100	Filet	"	"	"	24,3	0,02	0,02	0,03	0,14	0,02	0,08	0,4	0,4				"
101	Innvoller	"	"	"	87,9	0,03	<0,01	0,07	0,60	0,07	0,29	2,1	2,1				"

ONRÅDE: EIDANGERFJORDEN		PPM VÅTVEKT															
ART : LYR																	
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl	Persist. org.bund- Cl	Br	Referanse
40	Filet	"	"	6.5.-76	0,7	-	-	0,003	0,06	0,009	0,04	0,02	0,02				SI, 6.12.-76
41	Lever	"	"	"	73	0,04	0,04	0,7	5,7	4,0	4,7	7,0	7,0				"

Tabell 34. Halogenerte organiske forbindelser i fisk fra Eidangerfjorden (ppm på oljebasis)

OMRÅDE: EIDANGERFJORDEN		PPM I OLJE												Referanse								
ART : TORSK		Identifika- sjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS		DCB	PCB	Tot.org. bundet			Persist. org.bund.		
														Cl			Br	Er	Cl	Br	Er	
64	Filét				Des.75	3.4	<0.6	<0.1	0.3	1.5	1.5	2.9	2.9	2.9	2.9	21	2.9	12	2.9	2.9		SI 29.11.76
65	Lever				"	50	0.4	<0.1	0.4	4.2	2.0	6.2	4.0	4.0	4.0	34	3.0	22	-	-	"	"
66	Filét				"	1.2	-	-	<0.1	1.7	2.5	3.3	1.7	1.7	1.7	17	8.3	17	8.3	8.3	"	"
67	Lever				"	73	0.2	<0.1	0.4	5.2	3.8	21	10	10	10	74	6.1	53	1.6	1.6	"	"
68	Filét				6.5.76	1.5	0.7	<0.1	<0.1	3.3	0.7	3.3	2.0	2.0	2.0	20	3.3	13	1.3	1.3	SI 6.12.76	
69	Lever				"	88	0.1	<0.1	<0.3	6.4	2.2	6.4	5.3	5.3	5.3	63	4.3	36	0.1	0.1	"	"

204

OMRÅDE: EIDANGERFJORDEN		PPM I OLJE												Referanse								
ART : SEI		Identifika- sjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS		DCB	PCB	Tot.org. bundet			Persist. org.bund.		
														Cl			Br	Er	Cl	Br	Er	
70	Hel fisk				Juli 75	8,9	0.2	0.1	1.2	8.9	1.1	5.2	2.2	2.2	2.2	39	4.5	14	0.6	0.6	SI 29.11.76	
71	Hel,uten lever				"	3,0	<0.3	<0.3	1.3	11	1.0	3.3	1.7	1.7	1.7	73	6.7	13	1.7	1.7	"	"
72	Lever				"	69	0.2	0.1	1.9	11	1.4	5.1	2.3	2.3	2.3	54	7.7	15	7.7	7.7	"	"
73	Filét				6.5.76	1,3	0.8	<0.1	<0.1	1.5	0.8	3.1	2.3	2.3	2.3	54	7.7	15	7.7	7.7	SI 6.12.76	
74	Lever				"	83	0.1	0.1	0.5	5.3	4.1	14	5.2	5.2	5.2	51	8.7	25	1.6	1.6	"	"



Tabell 34. forts.

OMRÅDE: EIDANGERFJORDEN

ART : LYR

		PPM I OLJE														
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	PPM I OLJE					Tot.org. bundet		Referanse			
						3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB		PCB	Cl	Br
40	Filét			6.5.76	0.7	-	-	0.4	8.6	1.1	5.7					SI 6.12.76
41	Lever			"	73	0.05	0.05	0.9	7.8	5.5	6.4					"

OMRÅDE: EIDANGERFJORDEN

ART : TAGGMÅKRELL

		PPM I OLJE														
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	PPM I OLJE					Tot.org. bundet		Referanse			
						3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB		PCB	Cl	Br
98	Filét			7.4.76	17.5	40.06	40.06	0.17	1.03	0.06	0.63					SI 26.10.76
99	Innvoller			"	74.5	40.03	0.01	0.13	0.97	0.12	0.60					"
100	Filét				24.3	0.08	0.08	0.12	0.58	0.08	0.33					"
101	Innvoller				87.9	0.03	40.01	0.08	0.68	0.08	0.33					"

OMRÅDE: EIDANGERFJORDEN

ART : BRISLING

		PPM I OLJE														
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	PPM I OLJE					Tot.org. bundet		Referanse			
						3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB		PCB	Cl	Br
90	Hel fisk			Juni 74	16			1.5	7.0	1.0	3.3					SI 16.7.75
75	"			Juli 75	20	1.1	0.1	1.5	8.0	2.3	6.4					SI 29.11.76
76	"			Sep. 75	13	0.1	0.1	0.7	5.9	1.1	3.8					"
77	"			Okt. 76	15	0.1	<0.1	0.1	1.7	0.6	4.7					"

Tabell 35. Halogenerte organiske forbindelser i fisk fra Grenlandområdets ytre fjordområder, Sandefjord og Oslofjord (ppm våtvekt)

OMRÅDE: YTRE		PPM VÅTVEKT											Referanse				
ART : TORSK																	
Identifikasjonsnummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl	Persist. org. bund. Cl	Er	Referanse
45	Filét		Mølen, Fugløya	5.5.76	0.8	-	-	0.0003	0.0024	0.001	0.0032		0.006				SI 6.12.76
46	Lever		"	"	29	0.015	0.023	0.1	1.1	0.6	1.2		3.5				"
82	Filét		Gjeitrøya	25.9.76	0.6	-	-	-	0.02	0.05	0.03	0.006	0.02				SI 7.2.77
83	Lever		"	"	59.0	-	-	-	1.2	0.4	1.6	0.6	5.4				"
84	Filét		"	"	0.5	-	-	-	0.02	0.01	0.05	0.005	0.02				"
85	Lever		"	"	51.1	-	-	-	0.5	0.4	1.9	1.2	7.5				"
86	Filét		"	"	0.6	-	-	-	0.02	0.01	0.02	0.011	0.06				"
87	Lever		"	"	34.9	-	-	-	0.5	0.3	1.5	0.03	4.0				"
88	Filét		"	"	0.6	-	-	<0.004	0.04	0.01	0.04	0.007	0.08				"
89	Lever		"	"	36.9	-	-	-	1.6	0.8	2.4	0.4	3.6				"
78	Filét		Bjørkøy/Sandøy	10.10.76	0.5	<0.05	<0.01	0.003	0.01	0.004	0.02	0.003	0.01				"
79	Lever		"	"	61.4	-	<0.06	0.14	2.6	1.5	11.8	0.3	4.1				"
80	Filét		"	"	0.5	<0.008	<0.008	<0.003	0.01	0.01	0.04	0.007	0.01				"
81	Lever		"	"	45.2	-	-	-	1.8	2.7	13.0	0.7	5.0				"

Tabell 35. forts.

OMRÅDE: YTRE		PPM VÅTVEKT														
ART : SEI																
Identifikasjonsnummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl	Persist. org.bund Cl	Referanse
43	Filét		Mølen, Fugløya	5.5.76	1.3	-	-	0.0001	0.0013	0.0003	0.0013	0.07	0.07			SI 6.12.76
44	Lever		"	"	51	-	-	0.2	0.1	-	-	2.0	2.0			"

OMRÅDE: YTRE		PPM VÅTVEKT														
ART : LYR																
Identifikasjonsnummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl	Persist. org.bund Cl	Referanse
47	Filét		Mølen, Fugløya	5.5.76	0.6	-	-	0.0006	0.02	0.003	0.02	0.02	0.02			SI 6.12.76
48	Lever		"	"	60	-	-	0.12	2.2	1.0	3.0	5.0	5.0			"
49	Rogn		"	"	4.8	-	-	0.01	0.2	0.04	0.14	0.2	0.2			"

Tabell 35. forts

OMRÅDE: YTRE		PPM VÅTVEKT											Referanse					
ART : BRISLING																		
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl Br	Persist. org.bund Cl Br			
93			Ornefjord	Okt.74	10			0.18	1.0	0.06	0.17		0.10	6.2	0.3	1.9	0.05	SI 16.7.75
94			Melbyfjord	"	9			0.06	0.36	0.01	0.05		0.18	5.1	0.2	1.2	0.03	"
95			Sandefjord	"	10			0.02	0.18	0.01	0.03		0.80	7.0	0.3	1.4	0.02	"
96			Oslofjord	"	10			40.01	0.04	0.01	0.02		0.70	3.8	0.2	1.1	0.02	"

OMRÅDE: YTRE		PPM TØRRVEKT											Referanse				
ART : AL																	
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl Br	Persist. org.bund Cl Br		
102			Ornefjorden	6.9.75	i.a.			0.74	2.12	0.33	0.21		2.56				SI 27.11.75
103			Langangsfj.	"	i.a.			0.47	1.34	0.23	0.09		2.57				"

OMRÅDE: YTRE		PPM VÅTVEKT											Referanse				
ART : RØDSPETTE																	
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl Br	Persist. org.bund Cl Br		
42	Hel fisk		Mølen,Fugløya	5.5.76	1.0	-	-	0.0004	0.003	0.001	0.002		0.07				SI 6.12.76

Tabell 36. Halogenerte organiske forbindelser i fisk fra Grenlandsområdets ytre fjordområder, Sandefjord og Oslofjord (ppm på oljebasis)

OMRÅDE: YTRE		PPM I OLJE										Tot.org. bundet Cl	Persist. org. bund. Cl Br	Referanse
Identifikasjonsnummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS			
45	Filét		Mølen, Fugløya	5.5.76	0.8	<0.001	<0.001	0.04	0.3	0.1	0.4		0.8	SI 6.12.76
46	Lever		"	"	29	0.05	0.08	0.4	3.9	2.1	4.1		12.1	"
82	Filét		Gjeitrøya	25.9.76	0.6	-	-	-	3.3	8.3	5.0	1.0	3.3	SI 7.2.77
83	Lever		"	"	59.0	-	-	-	2.0	0.7	2.7	1.0	9.2	"
84	Filét		"	"	0.5	-	-	-	4.0	2.0	10.0	1.0	4.0	"
85	Lever		"	"	51.1	-	-	-	1.0	0.8	3.7	2.3	14.7	"
86	Filét		"	"	0.6	-	-	-	3.3	1.7	3.3	1.8	10.0	"
87	Lever		"	"	34.9	-	-	-	1.4	0.9	4.3	0.9	11.5	"
88	Filét		"	"	0.6	-	-	0.7	6.7	1.7	6.7	1.2	13.3	"
89	Lever		"	"	36.9	-	-	-	4.4	2.2	6.5	1.1	9.8	"
78	Filét		Bjørkøy/Sandøy	10.10.76	0.5	<10	<2	<0.8	2.0	0.8	4.0	0.6	2.0	"
79	Lever		"	"	61.4	-	<0.1	0.23	4.2	2.4	19.2	0.5	6.7	"
80	Filét		"	"	0.5	<1.6	<0.6	<0.6	2.0	2.0	8.0	1.4	2.0	"
81	Lever		"	"	45.2	-	-	-	4.0	6.0	28.7	1.5	11.0	"

Tabell 36. forts.

OMRÅDE: YTRE  
ART : SEI

Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	PPM I OLJE										Referanse	
						3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl	Br		Persist. org.bund Cl
43	Filét		Mølen, Fulgøya	5.5.76	1.3	40.001	40.001	0.01	0.1	0.02	0.1	5.2					SI 6.12.76
44	Lever		"	"	51	40.01	40.01	0.03	0.2	-	-	3.9					"

210

OMRÅDE: YTRE  
ART : LYR

Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	PPM I OLJE										Referanse	
						3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Cl	Br		Persist. org.bund Cl
47	Filét		Mølen, Fulgøya	5.5.76	0.6	-	-	0.1	3.0	0.5	2.8	3.2					SI 6.12.76
48	Lever		"	"	60	-	-	0.2	3.7	1.7	5.0	8.3					"
49	Rogn		"	"	4.8	-	-	0.2	3.8	0.8	2.9	4.8					"

Tabell 36. forts.

OMRÅDE: YTRE		PPM I OLJE											Referanse					
ART : BRISLING																		
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Ci	Persist. org.bund- Cl	Br	Er	Referanse
93			Ornefjord	Okt.74	10			1.8	10.0	0.6	1.7		1.0	62	2.8	19	0.5	SI 16.7.75
94			Melbyfjord	"	9			0.7	4.0	0.1	0.6		2.0	57	2.0	13	0.3	"
95			Sandefjord	"	10			0.2	1.8	0.1	0.3		8.0	70	3.3	14	0.2	"
96			Oslofjord	"	10			<0.1	0.4	0.1	0.2		7.0	38	2.2	11	0.2	"

OMRÅDE: YTRE		PPM I OLJE											Referanse					
ART : NØDSPETTE																		
Identi- fikasjons- nummer	Materiale	Fiskens vekt (gram)	Lokalitet	Dato	% olje	3CB	4CB	5CB	HCB	HCS	OCS	DCB	PCB	Tot.org. bundet Ci	Persist. org.bund- Cl	Br	Er	Referanse
42	Hel fisk		Mølen,Fulgøya	5.5.76	1.0	-	-	0.04	0.3	0.1	0.2		6.7					SI 6.12.76

Tabell 37. Gjennomsnitt og variasjonsområde for konsentrasjoner (ppm våtvekt) av HCB, OCS og PCB i filét og lever fra torsk i 1975 og 76. (Data fra Norsk Hydro, 1977, er inkludert.) N = antall prøver

TORSK	INDRE FRIERFJORD	EIDANGERFJORD	YTRE FJORDOMRÅDER
<u>Filét</u>			
1975	1,26 (0,63-1,9)	0,035 (0,02-0,05)	< 0,006 (<0,004-0,012)
1976	0,13 (0,01-0,52)	0,05	< 0,012 (<0,004-0,04)
1975	2,69 (0,4-4,7)	0,07 (0,04-0,1)	< 0,01 (<0,004-0,03)
1976	0,81 (0,02-9,0)	0,05	< 0,02 (<0,004-0,05)
1975	0,5 (0,1-0,7)	0,06 (0,02-0,1)	
1976	0,32 (0,02-1,1)	0,03	0,03 (0,006-0,08)
<u>Lever</u>			
1975	143 (67-156)	2,95 (2,1-3,8)	
1976	11,0 (0,7-30)	5,6	2,0 (0,5-8,1)
1975	270 (130-380)	9,2 (3,1-15,3)	
1976	51,3 (2,6-117)	5,6	6,1 (1,0-20,8)
1975	34 (23-50)	4,65 (2,0-7,3)	
1976	12,4 (4,4-20)	4,7	4,7 (3,5-7,5)



Tabell 38. Konsentrasjoner av PCB (gjennomsnitt og variasjonsområde)  
i ekstraherbart fett av torsk fra Grenlandsfjordene  
(1975-76) og Østersjøen (1969-1970)

Område	PCB (mg/kg)			
	Filét	n	Lever	n
Frierfjorden	19.0(2.9-54)	11	41.2(7.3-78)	11
Eidangerfjorden	2.2(1.7-2.9)	3	6.4(4-10)	3
Ytre fjordområder	5.1(0.8-10)	7	10.7(6.7-14.7)	7
Østersjøen <sup>1)</sup>	12.6(0.7-79)	449	17.4(4.1-32)	117

n = antall prøver

1) = Jensen et al. 1972

Tabell 39. Gjennomsnitt og variasjonsområde for konsentrasjonen av HCB i blåskjell  
(ppm tørrvekt)

	Brevik	Eidangerfjord	Ytre fjordområder
21.11.1974	0.59	0.33 (0.03-0.62)	0.27 (0.01-0.44)
8.9.-2.10.1975	1.50 (1.1-2.2)	1.0 (0.9-1.1)	0.97 (0.13-2.5)
3.-4.11.1975	0.39 (0.23-0.54)	0.44 (0.35-0.53)	0.68 (0.10-0.92)
29.-31.1.1976	0.09 (0.05-0.13)	0.15 (0.12-0.17)	0.25 (0.15-0.38)
24.-26.5.1976	0.23 (0.22-0.23)	0.15 (0.12-0.17)	0.14 (0.07-0.22)

Tabell 40. Fenolkomponenter i biologiske prøver fra Grenlandsfjordene og Drøbak (SI, 21.1.1977) <sup>1)</sup>

(Mengdene er beregnet på grunnlag av standardkurver. Dette betyr at det ikke ble tatt hensyn til tap under ekstraksjonen av prøvene. De reelle verdier kan derfor ligge ca. 20 ganger høyere enn de som er oppgitt her).

Materiale	Dato	Lokalitet	Våtvekt (g)	Konsentrasjoner i ng/g våtvekt av		
				fenol	o-kresol	m-kresol
Blåskjell	26.5.76	B7	31.5	-	30	60
	"	Bx	34.3	-	55	70
	"	B4	27.7	-	60	80
	Mai 76	Drøbak	30.0	38	100	150
Sjøpung	26.5.76	A6	34.6	-	670	890
	"	A13	25.5	-	700	1050
	"	A15	25.5	-	480	470
	"	A1	25.4	-	1100	1100
Seston	16.6.76	v/Saltbua	-	-	-	-
Vann (frafiltrert seston)	16.6.76	v/Saltbua	-	52 ng/l	300 ng/l	82 ng/l

- ikke funnet

1)

En revidert utgave av SIs rapport utgis i september 1977.

Tabell 41. Høyeste tillatte nivåer av heksaklorbenzen i forskjellige matvarer (ppm våtvekt) (OECD 1975, Booth & McDowell 1975)

0.01	ppm	Korn (Østerrike)
0.005	"	Andre vegetabiliske produkter (Østerrike)
0.3	"	Melkeprodukter (Østerrike)
0.3	"	Melkeprodukter, fettbasis (USA)
0.3	"	Egg (Østerrike)
0.5	"	Kjøtt (Østerrike)
0.5	"	Animalsk fett (USA)

Spesielle grensenivåer for sjøprodukter er ikke oppgitt.

Tabell 42. Virkning av HCB på noen vekstparametre hos *Tetrahymena pyriformis* (Geike & Parasher 1976b)

HCB i vekstmediet (ppm)	Totalt utbytte i kulturen (mg)		
	Tørrvekt	Karbohydrater	Total nitrogen
0	175.0	36.5	12.3
0.001	115.0	17.5	1.16
0.01	107.5	11.5	0.93
0.10	103.8	8.5	0.82
0.25	97.5	7.5	0.50
0.50	88.8	3.5	0.36

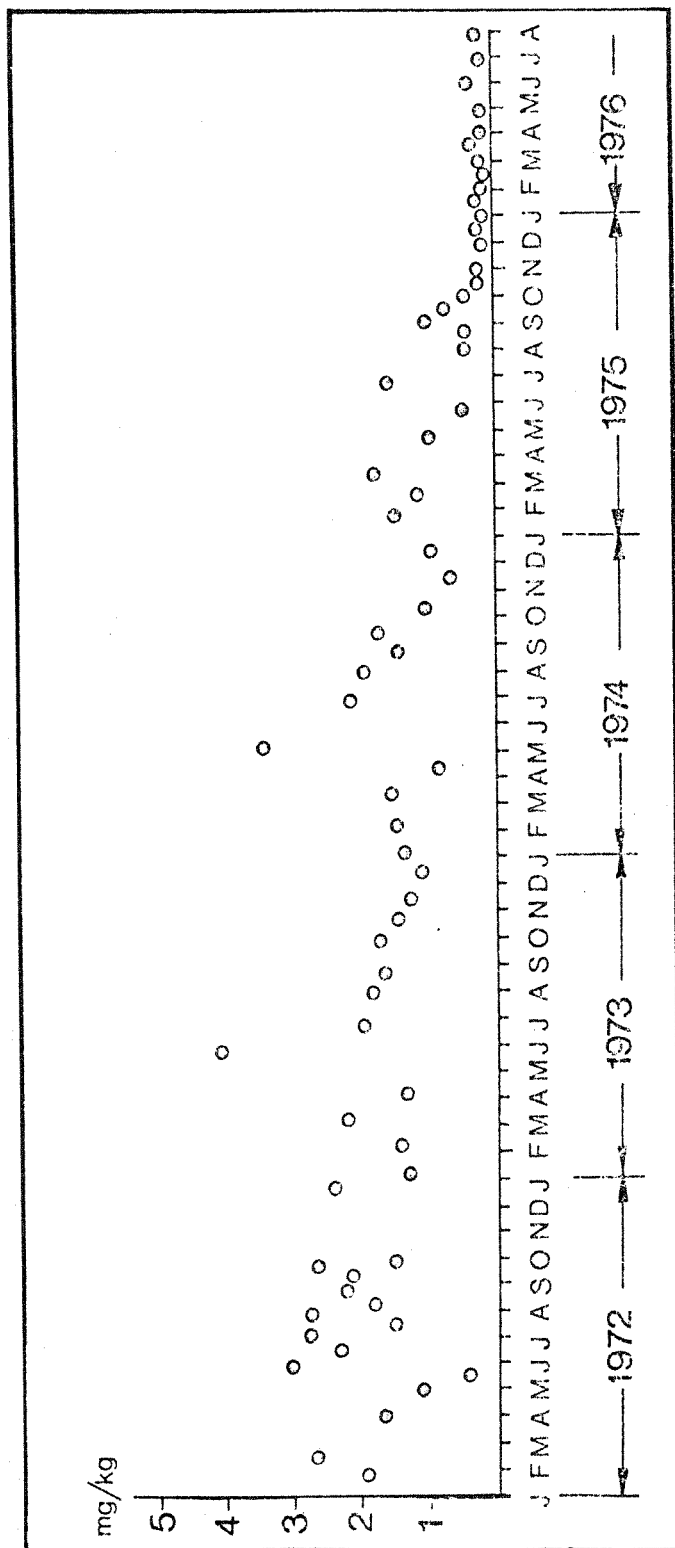
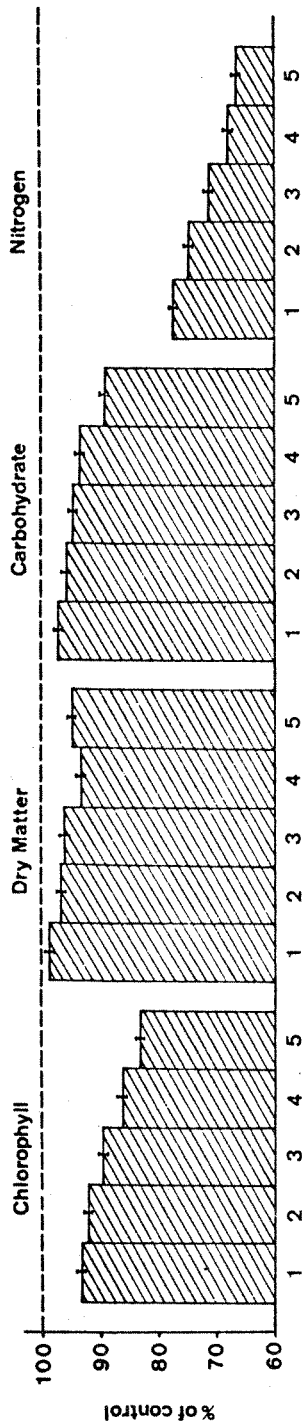


Fig. 18. Heksaklorbenzen i blåskjell fra Brevik (mg/kg tørrvekt) (Norsk Hydro 1976)

A. Effect of HCB on some growth parameters of *Chlorella pyrenoidosa*. (46-hour treatment)

( $1 \cdot 10^{-3}$ ,  $2 \cdot 10^{-2}$ ,  $3 \cdot 0.1$ ,  $4 \cdot 10$  and  $5 \cdot 10$  ppm; standard deviation calculated from 10 experiments)



B. Effect of a three months HCB treatment on measured growth parameters of *Chlorella pyrenoidosa*.

a) = grown under laboratory conditions, b) = after transfer of these cultures for 72 hr to continuous light and aeration in a light-thermostat. (1,2,3,4 and 5, see fig. 1")

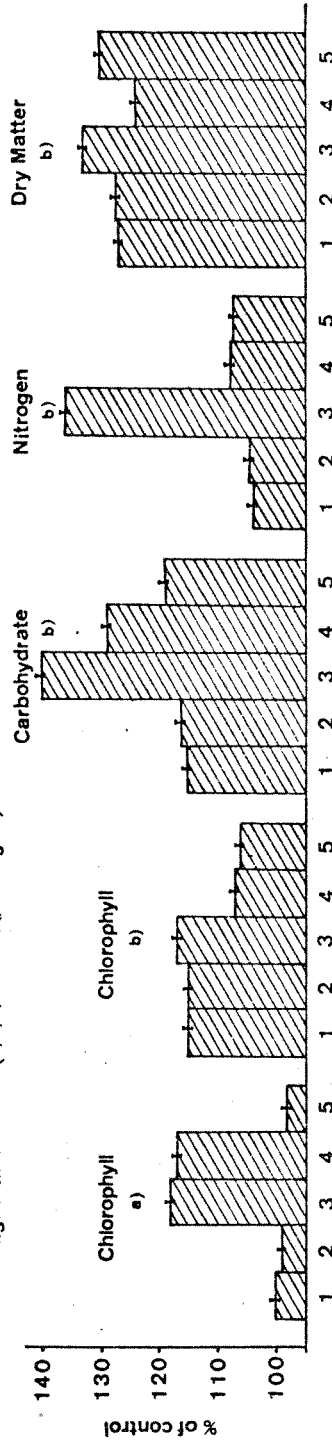


Fig.19 . Virkning av heksaklorbenzen på noen vekstparametre hos

*Chlorella pyrenoidosa* (Geike & Parasher 1976a)

## 3. REFERANSER

Andersen, A.T. 1973

Tungmetaller og andre forurensninger i Oslofjorden og kystfarvann-  
innvirkninger av disse på marine organismer.

Vann, 1973, nr. 2.

Badski, T. 1971

Algevetetasjonen i ytre Oslofjord øst for Tønsberg.

Manuskript. Universitetet i Oslo.

Black, W.A.P. & Mitchell, R.L. 1952

Trace Elements in the common brown algae and in sea water.

J.mar.biol.Ass. U.K., 30:575-584.

Bokn, T. 1972

Den marine benthosalgevegetasjon i et område på Nord-Jæren,

Rogaland. Manuskript. Universitetet i Oslo.

Bokn, T. & Lein, T. E. in prep.

Long-term changes in fucoïd associations in the inner Oslofjord,

Norway.

Booth, N. H. & McDowell, J.R. 1975

Toxicity of hexachlorbenzene and associated residues in edible animal  
tissues. J.Amer.Vet.Med.Ass. 166:591-595.

Brewer, P.G., Spencer, D.W. & Bender, M.L. 1974

Elemental composition of suspended matter from the Northern Argentine  
basin. (Abstract). Transactions of the American Geophysical Union.

55: 309.

Bryan, G.W. 1969

The absorption of zinc and other metals by the brown seaweed *Laminaria*  
*digitata*. J.mar.biol.Ass. U.K. 49:225-243.

Bryan, G.W. 1971

The effects of heavy metals (other than mercury) on marine and estuarine organisms.

Proc.Roy.Soc.Lond.B. 177:389-410.

Bryan, G.W. & Hummerstone, L.G. 1973

Brown seaweed as an indicator of heavy metals in estuaries in south-west England.

J.mar.biol.Ass. U.K. 53:705-720.

Burkett, R. D. 1975

Uptake and release of methylmercury-203 by *Cladophora glomerata*.

J.Phycol. 11:55-59.

Butterworth, J., Lester, P. & Nickless, G. 1972

Distribution of heavy metals in the Severn Estuary.

Mar.Poll.Bull. 3(5):72-74.

Bøckman, O.C. & Thurmann-Nielsen, E. 1976

Koks og ny prosess minsker utslippet av klorerte hydrokarboner på Herøya. Norsk Hydro 1976(6):28-29.

Børgesen, F. 1905

The alga-vegetation of the Færøese coasts. With remarks on the phyto-geography. Botany of the Færøes, 2:683-834.

Crowly, M. & Murphy, C. 1975

Heavy metals in mussels and in seawater from Irish coastal waters.

C.M. 1975/E:29 Fisheries Improvement Committee, ICES.

Duke, T. W., Lowe, J.I. & Wilson Jr., A. J. 1970

A polychlorinated biphenyl (Aroclor 1254) in the water, sediment and biota of Escambia Bay, Florida. Bull. Environ. Contam. Toxicol.

5:171-180.



Edwards, P. 1972

Cultured red alga to measure pollution.

Mar.Poll.Bull. 3(12):184-188.

Emerson, R. R., Soule, D. F. & Oguri, M. 1975

Heavy metal concentrations in marine organisms and sediments collected near an industrial waste outfall. Int. Conference on Environm. Sensing and Assessments. 1, part 6-7.

Fisher, N.S., Carpenter, E. J., Remsen, C. C. & Wurster, C. F. 1974

Effects of PCB on interspecific competition in natural and gnotobiotic phytoplankton communities in continuous and batch cultures.

Microb.Ecol. 1:39-50.

Foster, P. 1976

Concentrations and concentration factors of heavy metals in brown algae. Environ.Pollut. 10(1).45-53.

Fowler, S. W. & Oregioni, B. 1976.

Trace metals in mussels from the N.W. Mediterranean.

Mar.Poll.Bull. 7:26-29.

Freeman, H. C., Horne, D. A., McTague, B. & McMenemy, M. 1974

Mercury in some Canadian Atlantic coast fish and shellfish.

J.Fish.Res.Bd. Can. 31:369-372.

Fuge, R. & James, K. H. 1973

Trace metal concentrations in brown seaweeds, Cardigan Bay, Wales.

Marine Chemistry. 1:281-293.

Fuge, R. & James, K. H. 1974

Trace metal concentrations in *Fucus* from the Bristol Channel.

Mar.Poll.Bull. 5(1):9-12.

Gehring, P. J. & MacDougall, D. 1971

Review of the toxicity of hexachlorobenzene hexachlorobutadiene.

Chemical Biology Research, Toxicology Section, Dow Chemical, USA, Midland, Michigan. 11pp.

Geike, F. & Parasher, C. D. 1976a

Effect of hexachlorobenzene on some growth parameters of *Chlorella pyrenoidosa*. Bull.Env.Contam.Toxicol. 15:670-677.

Geike, F. & Parasher, C. D. 1976b

Effects of hexachlorobenzene (HCB) on growth of *Tetrahymena pyriformis*. Bull.Env.Contam.Toxicol. 16:347-354.

Gerlach, S. A. 1976

Meeresverschmutzung. Diagnose und therapie. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. 145pp.

Graham, D. L. 1971

Trace metal levels in intertidal mollusks of California. The Veliger, 14:365-372.

Gran, H. H. 1893

Algevegetationen i Tønsbergfjorden. Forh.Vidensk.Selsk.Chris. 7:1-38.

Green, S., Carr, J. V., Palmer, K.A. & Oswald, E.J. 1975

Lack of cytogenetic effects in bone marrow and spermatogonial cells in rats treated with polychlorinated biphenyls (Aroclors 1242 and 1254). Bull.Environ.Contam.Toxicol. 13:14-22.

Gutknecht, J. 1965

Uptake and retention cesium 137 and zinc 65 by seaweeds. Limn.Oceanogr. 10:58-66.

Hansen, D. J. 1974

Aroclor 1254: Effect on composition of developing estuarine animal communities in the laboratory. Contrib.mar.Sci. 18:19-33

Haug, A. 1961

The affinity of some divalent metals to different types of alginates. Acta Chem.Scand. 15:1794-1795.

Haug, A. 1972

Akkumulering av tungmetaller i marine alger. Symposium om tungmetallforurensning. 198-206.

- Haug, A., Melsom, S. & Omang, S. 1974  
 Estimation of heavy metal pollution in two norwegian fjord areas  
 by analysis of the brown alga *Ascophyllum nodosum*.  
Environ.Pollut. 7:179-192.
- Havre, G. N., Underdal, B. & Christiansen, C. 1973  
 The content of lead and some other heavy elements in different fish  
 species from a fjord in western Norway. Pp.99-111 in  
Proceedings of the international symposium Environmental health aspects  
 of lead, Amsterdam. Oct. 2.-6.1972.
- Helle, E. Olsson, M. & Jensen, S. 1976  
 DDT and PCB levels and reproduction in ringed seal from the  
 Bothnian Bay. Ambio 5:188-189.
- Holt, G. 1976  
 Den littorale algevegetasjonen i Grenland, Nedre Telemark.  
 Manuskript. Universitetet i Oslo.
- Hägerhäll, B. 1973  
 Marine botanical-hydrographical trace elements studies in the  
 Øresund Area.  
Botanica Marina. XVI:53-64.
- ISOTOPCENTRALEN 1972  
Kviksølv i fisk (mercury in fish) 1968-1972. Sag.nr. 6.10B.  
 Isotopcentralen, Skjelbækgade 2, 1717 København V.
- Jensen, S. 1966  
 Report of a new chemical hazard. New Scientist 32:612.
- Jensen, S., Johnels, A. G., Olsson, M. & Otterlind, G. 1972  
 DDT and PCB in herring and cod from the Baltic, the Kattegat and  
 the Skagerrak. Ambio Special Report 1:71-85.
- Kihlström, J. E., Olsson, M. & Jensen, S. 1976  
 Effekter på högre djur av organiska miljögifter. Tolfte Nordiska  
 Symposiet om Vattenforskning, Visby 11-13. maj 1976:567-576.

Kim, C. Y. 1972

Studies on the contents of mercury, cadmium, lead and copper in edible seaweeds in Korea.

Bull.Korean. Fish.Soc. 5(3):88-96.

Kjos-Hanssen, B. 1974

Punktutslipp av metallisk kvikksølv i marint miljø (Gandsfjorden).

Industri og Miljø. 6:9-11

Knutzen, J. 1973

Marine species of *Vaucheria* (Xanthophyceae) in South Norway.

Norw.J.Bot. 20:163-181.

Kociba, R. J., Gehring, P. J., Humiston, C. G. & Sparschu, G. L. 1971

Dow Chemical Company, Midland, MI. Unpublished data.

Kristiansen, I. 1968

En undersøkelse av *Fucus distichus* L. subsp. *edentatus* (de la Pyl.)

Powell i Syd-Norge. Manuskript. Universitetet i Oslo.

Lande, E. 1973

Resipientundersøkelsen av Trondheimsfjorden. 2. Tungmetallundersøkelsene. Preliminærrapport 20. mars 1973.

Det kongelige norske videnskabers selskab. Museet. Trondheim.

Langangen, A. 1974

Ecology and distribution of Norwegian charophytes.

Norw.J.Bot. 21:31-52.

Laveskog, A. Lindskog, A. & Stenberg, U. 1976

Om metaller. Statens Naturvårdsverk, Stockholm. 262pp.

Leatherland, T. M. & Burton, J. D. 1974

The occurrence of some trace metals in coastal organisms with particular reference to the solent region.

J.mar.biol.Ass. U.K. 54:457-468.

Lewis, J. R. 1964

The ecology of rocky shores.  
London. 323pp.

Lunde, G. 1970

Analysis of trace elements in seaweed.  
J.Sci.Fd.Agric. 21:416-417.

Melhuus, A., Seip, K. L., Seip, H. M. & Myklestad, S. in press.

A preliminary study of the use of benthic algae as biological indicators of heavy metal pollution in Sjørfjorden, Norway.  
Environ.Pollut.

Morris, A. W. & Bale, A. J. 1975

The Accumulation of Cadmium, Copper, Manganese and Zinc by *Fucus vesiculosus* in the Bristol Channel.  
Estuar. and Coast.mar.Sci. 3:153-163.

Mosser, J. L., Fisher, N. S., Teng, T. & Wurster, C. F. 1972

Polychlorinated biphenyls: Toxicity to certain phytoplankters.  
Science 175:191-192.

Myklestad, S., Eide, I. & Melsom, S. 1976

Flytting av *Ascophyllum nodosum* fra lokalitet med høy til lokalitet med relativt normal tungmetallbelastning. Foreløpig rapport.

Nickless, G., Stenner, R. & Terrille, N. 1972

Distribution of Cadmium, Lead and Zinc in the Bristol Channel.  
Mar.Poll.Bull. 3(12):188-190.

Nienhuis, P. H. 1975

Biosystematics and ecology of *Rhizoclonium riparium*.  
Rotterdam. 240pp.

Nimmo, D. R., Forester, J., Heitmuller, P. T. and Cook, G. H. 1974  
Accumulation of aroclor 1254 in grass shrimp (*Palaemonetes pugio*)  
in laboratory and field exposures. Bull. Environ. Contam. Toxicol.  
11:303-308.

NIVA 1974: 0-177/70, 0-109/73, 0-184/73

Undersøkelser av vann- og forurensningsproblemer ved kjernekraftverk.  
Resultater fra Oslofjordområder for perioden 1973-1974.

Stensilert 266s.

Saksbehandler: G. Nilsen.

NIVA 18.5.1976: 0-111/70

Resipientundersøkelse av nedre Skienselva, Frierfjorden og tilliggende  
fjordområder. Rapport nr. 4. Fremdriftsrapport fra undersøkelser av  
vannutskiftningen i fjordområdene mars 1974-desember 1975.

Saksbehandler: J. Molvær.

NIVA 19.5.1976: 0-111/70

Resipientundersøkelse av nedre Skienselva, Frierfjorden og tilliggende  
fjordområder. Rapport nr. 3. Fremdriftsrapport fra de sediment-  
geokjemiske undersøkelsene i juli 1975.

Saksbehandler: J. Skei.

NIVA 25.11.1976: 0-111/70

Resipientundersøkelse av nedre Skienselva, Frierfjorden og tilliggende  
fjordområder. Rapport nr. 5. Fremdriftsrapport fra de hydrokjemiske  
undersøkelsene mars 1974-desember 1975.

Saksbehandler: J. Molvær.

NIVA 1976: 0-111/70

Resipientundersøkelse av nedre Skienselva, Frierfjorden og tilliggende  
fjordområder. Tokrapporter.

Saksbehandler: J. Molvær.

NIVA 25.4.1977: 0-111/70

Resultater fra aldersbestemmelsen av sedimenter fra Frierfjordbassenget.  
Brev til Tilsynsutvalget for resipientundersøkelser. Jnr:1408/77.

Norsk Hydro 1974

Hexaklorbenzen i fisk fra Frierfjorden.  
Notat v/J. G. Johansen.

Norsk Hydro 1977

Klorerte hydrokarboner i fisk. Analyse av fisk fanget i Frierfjord  
og ytre Langesundsfjord 1975 og 1976. Notat v/E. Haver og O.C. Bøckman.

Ockner, R. K. & Schmid, R. 1961

Acquired porphyria in man and rat due to hexachlorobenzene  
intoxication. Nature 189:499.

OECD 1975

Sector group on unintended occurrence of chemicals in the environment.  
Preliminary inquiry into hexachlorobenzene. 30.7.1975.

Phillips, D. J. H. 1976

The common mussel *Mytilus edulis* as an indicator of pollution by  
zinc, cadmium, lead and copper. II. Relationship of metals in the  
mussel to those discharged by industry. Marine Biology, 38:71-80.

Portman, J. E. 1971

The levels of certain metals in fish from coastal waters around  
England and Wales. Addendum to ICES paper C. M. 1971/E:13.

Preston, A., Jefferies, D. F., Dutton, J. W. R., Harvey, B. R.  
& Steele, A. K. 1972

British Isles coastal waters: The concentrations of selected heavy  
metals in sea water, suspended matter and biological indicators -  
A pilot survey. Environ.Pollut. 3:69-82.

Risebrough, R. W., Rieche, P., Peakall, D. B., Herman, S. G.  
& Kirven, M. N. 1968

Polychlorinated biphenyls in the global ecosystem.

Nature 220:1098-1102.

Rueness, J. 1973

Pollution effects on littoral algal communities in the inner Oslofjord, with special reference to *Ascophyllum nodosum*. Helgoländer wiss. Meeresunters. 24:446-454.

Russel, G. & Bolton, J.J. 1975

Euryhaline ecotypes of *Ectocarpus siliculosus* (Dillw.) Lyngb. -  
Estuarine and Coastal Marine Science. 3:91-94.

Røsjorde, H. J. 1970

Algevegetasjonen i Larviksdistriktet, Vestfold. -  
Manuskript. Universitetet i Oslo.

Saenko, G. N., Koryakova, M. D., Makienko, V. F. & Dobrosmyslova, I. G. 1976

Concentration of polyvalent metals by seaweeds in Vostok Bay, Sea of Japan. - Mar.Biol. 34:169-176.

Schanz, F. & Thomas, E. A. in press.

Cultures of Cladophoraceae in water pollution problems. -  
International Symposium on Experimental use of Algal Cultures in Limnology. Sandefjord, Norway, October 26.-28.1976.

Segar, D. A., Collins, J. D. & Riley, J. P. 1971

The distribution of major and some minor elements in marine animals.  
Part II. Molluscs. J.mar.biol.Ass. U. K. 51:131-136.

SI 27.11.1974

Bestemmelse av organiske mikroforurensninger i vann og marint biologisk materiale fra Frierfjorden og tilgrensende fjordområder. Oppdrag nr. 74 07 02.



SI 20.3.1975

Analyse av klorerte hydrokarboner i blåskjell fra Frierfjorden.  
Oppdrag nr. 74 07 02.

SI 16.7.1975

Analyse av halogenerte hydrokarboner i brisling fra Frierfjorden og omkringliggende fjorder. Oppdrag B-1530.3610 - 72 02 05. Teknisk rapport.

SI 28.10.1975

Analyse av klorerte hydrokarboner i sedimentprøver. Seston og diverse organismer fra Frierfjorden og tilliggende fjordområder.  
Oppdrag nr. 75 10 09.

SI 27.11.1975

Analyse av klorerte hydrokarboner i ål og blåskjellprøver fra Frierfjorden. Oppdrag nr. 74 07 02.

SI 16.12.1975

Analyse av klorerte hydrokarboner i 8 blåskjellprøver fra Frierfjorden og 1 blåskjellprøve fra Oslofjorden. Oppdrag nr. 74 07 02.

SI 12.1.1976

Bestemmelse av klorerte hydrokarboner i 6 krabbeprøver fra Frierfjorden.  
Oppdrag nr. 74 07 02.

SI 22.1.1976

Bestemmelse av klorerte hydrokarboner i 2 blåskjellprøver fra Frierfjorden. Oppdrag nr. 74 07 02.

SI 1.3.1976

Forsøk på identifikasjon av polycykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) i 2 krabbeekstrakt. Oppdrag nr. 74 07 02.

SI 12.3.1976

Bestemmelse av klorerte hydrokarboner i 2 rødspetter, 2 ål, 2 krabber, 1 børstemarkprøve og 1 sjøpiggsvinprøve. Oppdrag nr. 74 07 02.

SI 19.3.1976

Bestemmelse av klorerte hydrokarboner i 8 blåskjellprøver fanget 3.11.75 og 4.11.75 i Frierfjordområdet. Oppdrag nr. 74 07 02.

SI 21.4.1976

Analyse av total organisk bundet og persistent organisk bundet klor og brom i sedimenter, seston og diverse organismer fra Frierfjorden og tilliggende fjordområder. Oppdrag nr. 75 10 09.

SI 21.6.1976

Bestemmelse av klorerte hydrokarboner i 2 rødspetter, 2 ål, 2 krabber, 1 børstemark og 1 sjøpiggsvinprøve fanget 10.9.75. Oppdrag nr. 74 07 02.

SI 2.7.1976

Bestemmelse av klorerte hydrokarboner i 8 blåskjellprøver fanget 29.1, 30.1 og 31.1.1976 i Frierfjorden. Oppdrag nr. 74 07 02.

SI 25.8.1976

Bestemmelse av klorerte hydrokarboner i 6 krabbeprøver fanget 8., 9. og 10. september 1975. Oppdrag 74 07 02.

SI 27.8.1976

Analyse av total halogen i 8 blåskjellprøver fra Frierfjorden samlet i september 1975. Oppdrag nr. 74 07 02.

SI 26. 10.1976

Klorerte hydrokarboner i 2 prøver av selvdød makrell fra Eidangerfjorden 7.4.1976. Oppdrag nr. 74 07 02.

SI 8.11.1976

Klorerte hydrokarboner i 1 torsk, 3 flyndrer, 1 ål og 4 sjøpungprøver, samlet inn i Frierfjorden 25.-26.5.76. Oppdrag nr. 74 07 02.

SI 12.11.1976

Bestemmelse av penta- og hexaklorbenzen, oktaklorstyren samt polyklorerte bifenyler i 9 blåskjellprøver fra Frierfjorden, 24/25/26.5.1976. Oppdrag nr. 74 07 02.

SI 29.11.1976

Klorerte organiske forbindelser i fisk fra Frierfjorden og Eidangerfjorden. Oppdrag nr. 451-72 02 05, rapport nr. 10.

SI 6.12.1976

Bestemmelse av 3CB, 4CB, 5CB, HCB, OCS og PCB i fisk fra Mølen, Fugløya og Eidangerfjorden, 6. og 5. mai 1976. Oppdrag nr. 74 07 02.

SI 8.12.1976

Bestemmelse av 3CB, 4CB, 5CB, HCB, HCS og OCS samt PCB i prøver av ål, torsk og sei fanget i Frierfjorden september -76. Oppdrag nr. 74 07 02.

SI 21.1.1977

Bakgrunnsnivåer i Frierfjorden. Oppdrag nr. 76 04 08.

SI 1.2.1977

Bestemmelse av 3CB, 4CB, 5CB, HCB, HCS, OCS og PCB i 8 taskekrabber, 2 prøver av rogn fra taskekrabbe og 2 strandkrabber samlet inn 24., 25. og 26. mai 1976, samt 1 taskekrabbe fra 17. august 1976. Oppdrag nr. 74 07 02.

SI 7.2.1977

Analyse av 3CB, 4CB, 5CB, HCB, HCS, OCS, PCB og decachlorbiphenyl (10CB) i 2 prøver av torskefilét og lever fra samme prøve, fanget ved Bjerkøya - Sandøya 10.10.1976, samt 4 prøver av torskefilét og lever fra samme prøve fra Gjeterøya 25.9.1976. Oppdrag nr. 74 07 02.

SI 28.3.1977

Bestemmelse av 5CB, HCB, HCS, OCS og PCB i fisk fra indre Frierfjorden, 29.10.76. Oppdrag nr. 74 07 02.

SI 1.6.1977

Bestemmelse av 5CB, HCB, HCS, OCS, PCB og decachlorbiphenyl (10CB) i prøver av filét, lever og rogn fra fisk fanget i indre Frierfjorden, 29.10.76. Oppdrag nr. 74 07 02.

SI 29.8.1977

Bestemmelse av klorerte benzener, klorerte styrener, polyklorerte bifenyler og decaklorbifenyl i 5 prøver av fisk fra Frierfjorden, 31.10.76. Oppdrag nr. 74 07 02.

Skei, J. M., Price, N. B. & Calvert, S. E. 1973

Particulate metals in waters of Sjørfjord, West Norway.  
Ambio, 2:122-124.

Stenner, R. D. & Nickless, G. 1975

Heavy metals in organisms of the Atlantic coast of S. W. Spain and Portugal. Mar.Pollut.Bull. 6:89-92.

Sundene, O. 1956

Nytt funn av *Fucus inflatus* L. i Syd-Norge. (A new locality for *Fucus inflatus* L. in Southern Norway). - Blyttia, 14:67-70.

Sverdrup, E. 1964

Lov og tilfeldighet I. Den praktiske statistikk metode og teknikk. Universitetsforlaget, Oslo. 338pp.

Topping, G. 1973

Heavy metals in shellfish from Scottish waters. Aquaculture, 1:379-384.

Villeneuve, D. C. & Newsome, W. H. 1975

Toxicity and tissue levels in the rat and guinea pig following acute hexachlorobenzene administration. Bull.Environ.Contam.Toxicol. 14:297-300.

Underdal, B. 1972

Kvikksølv i næringsmidler. Pp.142-147 in Underdal, B. (ed.):  
Symposium om tungmetallforurensninger, Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd, boks 8154 Oslo-Dep., OSLO 1.

Underdal, B. & Håstein, T. 1971

Mercury in fish and water from a river and a fjord in the Kragerø region, South Norway. Oikos, 22:101-105.

Wachenfeldt, T. von 1975

Marine benthic algae and the environment in Øresund. - Thesis (mimeographed) 1-3. 328pp. Lund.

Westöö, G. & Rydälrv, M. 1971

Metylkviksilverhalter i fisk fångad mars 1968-april 1971. Vår föda, 23: 177-318.

Whitton, B. A. 1970

Toxicity of Zinc, Copper and Lead to Chlorophyta from flowing waters. Arch.Mikrobiol. 72:353-360.

Wolf, P. de 1975

Mercury content of mussels from West European Coasts. Mar.Pollut.Bull. 6:61-63.

Young, E. G. & Langille, W. M. 1958

The occurrence of inorganic elements in marine algae of the Atlantic provinces of Canada. - Can.J.Botany. 36:301-310.