

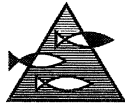
## **Marin makro- og megafauna i Grenlandsfjordene, og næringsvalg til torsk, skrubbe, sjøørret og pelagisk fisk**

**Marine macro- and megafaunal communities of the Grenland fjords (SE Norway), and feeding patterns of Atlantic cod, flounder, anadromous brown trout and epipelagic fishes**

Odd Aksel Bergstad & Jan Atle Knutsen



# PROSJEKTRAPPORT



## HAVFORSKNINGSINSTITUTTET INSTITUTE OF MARINE RESEARCH

Nordnesgaten 50, Postboks 1870 Nordnes, 5817 BERGEN  
Tlf. 55 23 85 00, Fax 55 23 85 31, [www.imr.no](http://www.imr.no)

<b>Tromsø</b>	<b>Flødevigen</b>	<b>Austevoll</b>	<b>Matre</b>
9294 TROMSØ	4817 HIS	5392 STOREBØ	5984 MATREDAL
Tlf. 55 23 85 00	Tlf. 37 05 90 00	Tlf. 55 23 85 00	Tlf. 55 23 85 00
Fax 77 60 97 01	Fax 37 05 90 01	Fax 56 18 22 22	Fax 56 36 75 85

<b>Rapport:</b> FISKEN OG HAVET	<b>Nr. - År</b> 9 - 2004
<b>Tittel (norsk/engelsk):</b> Marin makro- og megafauna i Grenlandsfjordene, og næringsvalg til torsk, skrubbe, sjøørret og pelagisk fisk. (Marine macro- and megafaunal communities of the Grenland fjords)	
<b>Forfatter(e):</b> Odd Aksel Bergstad, Jan Atle Knutsen	

<b>Distribusjon:</b>
<b>HI-prosjektnr.:</b>
<b>Oppdragsgiver(e):</b> SFT, Norsk Hydro
<b>Oppdragsgivers referanse:</b>

<b>Dato:</b>
<b>Program:</b>
<b>Forskningsgruppe:</b> 409, 403
<b>Antall sider totalt:</b> 35

<b>Sammendrag (norsk):</b> Se side 3
<b>Summary (English):</b> See page 5

<b>Emneord (norsk):</b> 1. Makro- og megafauna 2. Grenlandsfjordene 3. Næringsvalg	<b>Subject heading (English):</b> 1. Macro- and megafauna 2. The Grenland fjords 3. Feeding pattern
---	--

  
.....  
prosjektleder

  
.....  
forskningsgruppeleder



**MARIN MAKRO-OG MEGAFUNA I  
GRENLANDSFJORDENE, OG NÆRINGSVALG TIL TORSK,  
SKRUBBE, SJØØRRET OG PELAGISK FISK**

*Marine macro- and megafunal communities of the Grenland fjords (SE Norway), and feeding patterns of Atlantic cod, flounder, anadromous brown trout, and epipelagic fishes.*

Odd Aksel Bergstad og Jan Atle Knutsen  
Havforskningsinstituttet, Flødevigen

## SAMMENDRAG

For å analysere flyt av miljøgifter i næringsnettene i de tungt forurensingsbelastede Grenlandsfjordene i Telemark, var det behov for betydelig ny kunnskap om områdespesifikk forekomst og fødevalg til fisk o.a. marin makro- og megafauna. Særlig fokus var rettet mot torsk, skrubbe, sjøørret og pelagisk fisk, som representanter for ulike habitater og for arter som direkte eller indirekte benyttes til menneskemat. P.g.a. dioksinforurensingen er det omsetningbegrensinger og kostholdsråd for sjømat fra disse fjordene. Selv om utslippene nå er sterkt redusert og konsentrasjonene i sjømat betydelig lavere enn tidligere, er nivåene av dioksin pr 2004 fortsatt for høye til å heve gjeldende restriksjoner.

Rapporten omfatter resultater oppnådd under prosjektet “Dioksiner i Grenlandsfjordene” i perioden 2000-2001. Sammenlikning av næringsnett i Frierfjorden og de ytre fjordene, i praksis Eidanger- og Breviksfjorden, var et hovedmål i undersøkelsen. De store industriutslippene har foregått i Frierfjorden over mange tiår; en fjord med sterk ferskvannstilførsel og grunn terskel.

Artssammensetningen i den bunnære fiskefaunaen i de to fjordavsnittene var ulik, og hovedforskjellen var at artsrikdommen er langt lavere i Frierfjorden enn i Eidangerfjorden. Dette kan trolig knyttes til forskjellene i vegetasjon og saltholdighet i overflatelagene. I Frierfjorden er det lite makroalgevegetasjon, men store mudderflater og grunne bukter med siv. I brakkvannsområdene forekommer ferskvannsarter side om side med marine fiskearter. Eidangerfjorden har en rik makroalgevegetasjon og rene marine samfunn, også i grunne mudderbukter. I pelagialen er artssammensetningen mer lik i de to fjordområdene, og hovedartene av fisk er sild og brisling. Brisling er ofte tallrik i disse fjordene, men dette var ikke tilfelle i 2000-2001. Trolig er adveksjon av plankton og nekton inn og ut av Frierfjorden en viktig prosess, og ekkoloddregistreringer identifisert med pelagisk trål viste ofte en kontinuerlig konsentrasjon av pelagiske forekomster i kompensasjonsstrømmen fra Breviksfjorden og langt inn i Frierfjorden.

Fødevalget til liten og stor torsk, skrubbe, sjøørret, brisling og sild ble studert ved gravimetrisk analyse av mageinnhold. Hovedresultatene viste:

- De pelagiske artene beitet praktisk talt bare på crustacéplankton; brisling mest på kopepoder, sild mest på krill.
- Skrubbe hadde i begge fjorder en diett dominert av børstemark og små muslinger, med høyest andel børstemark i Frierfjorden.
- Småtorsk (<30 cm TL) spiste børstemark om våren i begge fjorder, og i Frierfjorden var dette er viktig byttedyr hele året sammen med strandkrabbe og bentiske amfipoder. I Eidangerfjorden var dietten mer varierende, og strandkrabbe var vanligst sammen med amfipoder, eremittkreps, og fisk.
- Stor torsk (>30 cm TL) hadde en diett sterkt dominert av strandkrabbe i begge fjorder, supplert med fisk av en rekke ulike arter.
- På tross av stor variasjon i dietten til sjøørret, var det en del forskjeller mellom fjordene. Børstemark var meget viktig i Frierfjorden, men ubetydelig i Eidangerfjorden hvor fisk (sild/brisling og kutlinger) hadde størst andel. Sesongvariasjonen var imidlertid betydelig i begge områder.

## SUMMARY

New site-specific information on occurrence and composition of macro- and megafauna, and trophic ecology of target species was required as basis for analyses of trophic transfer of contaminants in this heavily polluted Grenland fjord system (District of Telemark in SE Norway). Commercial fisheries are restricted and public consumption advice has been in force for many years due to the persistently too high concentrations of dioxins, despite minimal effluent levels from known industrial sources. Information on occurrence and feeding ecology of cod (*Gadus morhua*), flounder (*Platichthys flesus*), anadromous brown trout (*Salmo trutta*), and epipelagic fish (sprat, herring) in the Grenland fjords is presented based on observations during the 2000-2001 investigation "Dioxins in the Grenland Fjords".

The report presents results from a project "Dioxins in the Grenland fjords" of which the main field seasons were 2000-2001. A main aim was to analyse differences between the presumed most heavily polluted fjord segment Frierfjord and outer fjords (Eidangerfjord and Breviksfjord). Frierfjord has a shallow sill, a strong freshwater throughflow, and it is the fjord at which the major industrial plants with previously high dioxin effluents are located.

The species composition of the demersal fish fauna in the two fjord segments was different, and the main difference was the lower richness in the Frierfjord compared with the Eidanger fjord. This may primarily reflect differences in vegetation and salinity in the surface layers. In the Frierfjord there is almost no macroalgal vegetation, but large sublittoral mudflats and shallow bays with habitats resembling eutrophic freshwater lakes. In the brackish water areas of this fjord, true freshwater fish species co-occur with marine fishes. Eidangerfjord has a much higher surface salinity and considerable macroalgal habitats, and true marine animal communities. In the pelagic zone, the fauna is more similar in the two fjords, and the main fish species are herring and sprat. Sprat is usually abundant, but this was not the case in the two years of this study. Advective processes are probably important, affecting distribution and abundance of pelagic organisms in these fjords. Echo sounder observations often showed a continuous scattering layer from the outer fjords into the Frierfjord at the depth of the compensatory inflow below the brackish surface outflow.

Feeding patterns of the target species were studied by gravimetric analyses of stomach contents. Main patterns were:

- In both fjords the pelagic species fed almost solely on crustacean zooplankton: sprat mostly on copepods, herring mostly on euphausiids.
- In both fjords the flounder had a diet dominated by polychaetes and bivalves, with the higher contribution of polychaetes in the Frierfjord.
- In the Spring small cod (<30 cm TL) preyed on polychaetes in both fjords, and in the Frierfjord this was an important prey throughout the year together with the shore crab (*Carcinus maenas*) and benthic amphipods. In the Eidanger fjord the diet was more variable and shore crab were the more common prey together with amphipods, hermit crab, and fish.
- Large cod (>30 cm TL) had a diet strongly dominated by shore crab in both fjords, supplemented by fish of several species.
- Despite very high diversity and temporal variation, some differences were found between the sea trout diets in the two fjords. Polychaetes were very important in the Frierfjord, but insignificant in the Eidangerfjord where fish (herring, sprat, gobids) were more prominent prey.

## Innhold

SAMMENDRAG .....	2
SUMMARY .....	3
Innhold .....	4
Om Grenlandsfjordene .....	6
MATERIALE OG METODE .....	7
Prøvetaking.....	7
<i>Fiske med passive redskaper</i> .....	8
Strandnot .....	8
Sjørretgarn.....	8
Åluse .....	8
Trollgarn og flyndregarn .....	9
Line.....	9
<i>Aktive redskaper</i> .....	9
Pelagisk trål.....	9
WP11-hov .....	9
Bongo .....	9
Biologiske prøver og opparbeiding .....	9
RESULTATER .....	10
Artssammensetning .....	10
Pelagisk fisk, mikronekton og zooplankton. ....	10
Bunnfisk. ....	12
Fauna i littoralen og sublittoralen fangbar med strandnot.....	14
Målarternes næringsvalg.....	14
Torsk.....	16
Sjørret .....	18
Sild og brisling .....	20
DISKUSJON .....	20
Torsk.....	21
Skrubbe.....	22
Sjørret .....	22
Sild og brisling .....	22

## Takk

**Spesiell takk rettes til medarbeidere ved Havforskningsinstituttet, Flødevigen som deltok på toktene og hadde medansvar for ulike prøvetakingsoppgaver: Svein Erik Enersen, Kate Enersen (garn-, ruse- og linefiske), Øystein Paulsen, Aadne Sollie, Tore Johannessen, Oddvar Bøe (strandnot), Lena Omli (zooplankton), Else Torstensen (pelagisk fisk, tokt 1). Kate Enersen og Jan Henrik Simonsen analyserte de fleste mageinnholdsprøvene. Mannskapet på FF G.M. Dannevig takkes for tålmodig og kompetent innsats under toktene.**



## INNLEDNING

Prosjektet "Dioksiner i Grenlandsfjordene" (DIG) (Norges Forskningsråd nr 139032/720) delfinansiert av Norges Forskningsråd og HYDRO hadde som hovedmål å gi en helhetlig kvantitativ forståelse av kjemisk og biologisk flyt av dioksiner i Grenlandsfjordene. Prosjektet ble organisert i 3 faglige underprosjekter; "abiotiske massebalanser", "biologisk flyt og effekter av dioksiner", og "risikovurderinger", hvert med sine spesifikke delmål. I tillegg ble et faglig underprosjekt betegnet "Sammenfattende modell".

Underprosjektet som omhandlet biologiske prosesser (heretter benevnt DIG-3) hadde følgende mål:

- Identifisere næringsnett som leder til utvalgte predatorer med økologisk og/eller økonomisk betydning.
- Kvantifisere opptaksveier for akkumulering av dioksiner i utvalgte arter.
- Etablere modeller som beskriver akkumulering av dioksiner i utvalgte arter.
- Kvantifisere effekter av miljøgiftbelastningen i fjordsystemet på utvalgte arter og livsstadier.

For å beskrive næringsnettet og sesongvariasjon i føde hos fisk i fjordsystemene ble det gjennomført en serie prøvetakingstokt i 2000 og 2001, alle med Havforskningsinstituttets fartøy *FF G.M. Dannevig*. Toktene ble hovedsakelig brukt til innsamling av mageinnholdsdata og vevsprøver til de kjemiske og biokjemiske analysene innen biologiprojektet.

Denne rapporten omhandler i første rekke fødevalgs- og næringsnettsanalysene, og arbeidet med dette var tillagt Havforskningsinstituttet. For at beskrivelsen skal være fyldestgjørende er også en del ny kunnskap om utbredelse og artssammensetning i fjordområdene tatt med (data fra pelagisk trål, WP11 planktonhov, ulike garntyper og strandnot). Rapporten omfatter ikke resultater av analyser av opptaksveier for dioksin, modeller for akkumulering, eller biokjemiske analyser av eksponering/effekter av dioksin. Disse analysene lå under ansvarsområdet til Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA) og blir rapportert annensteds.

Analysene av næringsnettsrelasjonene skulle hovedsakelig bygge på bestemmelse av mageinnhold hos de fire kjerneartene torsk, sjørøtt, skrubbe og brisling. Det viste seg vanskelig å skaffe nok prøver av brisling, så sild ble trukket inn som en erstatningsart med noenlunde samme ernæringsøkologi. Mageprøvene er nå opparbeidet, og enkle matriser for byttedyrsammensetningen er brukt i modelleringsarbeidet for hele DIG. Denne rapporten beskriver i noe større detalj resultatene av fødevalgsundersøkelsene.

Fra det aktuelle geografiske området var kunnskapen om næringsvalget til de utvalgte artene på forhånd svært mangelfull (BERGSTAD og KNUTSEN 2000). Kun ett fødevalgsarbeid var gjennomført tidligere, og dette gjaldt bare 0-gruppe torskeyngel (BERTHINUSSEN 1999). Andre relevante undersøkelser fra sammenliknbare fjorder langs Skagerrakkysten er oppsummert av BERGSTAD og KNUTSEN (2000), men disse arbeidene gir bare et generelt bilde av det artsspesifikke fødevalget uten å fortelle mye om de lokale variasjonene. For å forstå den næringstransporterte flyten av dioksin i Grenlandsfjordene var det derfor nødvendig med lokal kunnskap både om ernæringsmulighetene og fødevalget.

## Om Grenlandsfjordene

Grenlandsfjordene omfatter i denne sammenheng alle fjorder og sund innenfor en linje trukket mellom Langesund og sørspissen av Håøya, herunder Langangsfjorden, Ornefjorden, samt Langesunds-, Eidanger-, Breviks-, og Frierfjorden (Fig. 1). Av spesiell interesse i DIG-sammenheng er forholdene i de indre delene av området, dvs. Frier-, Eidanger- og Breviksfjorden.

Figuren gir et inntrykk av topografi og batymetri. I de ytre fjordene Eidanger-, Breviks- og Langesundsfjorden er største dyp 120-125 m, og terskelen mot Langesundsbukta er relativt dyp, 50-55 m. Skråningene ned mot dypbassengene er noe brattere på østlig enn vestlig side, men det er på begge sider karakteristiske grunne bukter og vikar. Buktene har sandig eller siltig sediment, mens odder og pynter har hardbunn bevokst med makroalger. Dette er de typiske littorale habitatene. I sublittoralen er stein- og fjellbunn dominerende unntatt i fjordbunnen hvor det er mudderbunn. Hydrografisk har de ytre fjordene mer karakter av havbukter enn egentlige fjorder. Utsiftingen av bunnvann og intermediære vannmasser er hyppig eller kontinuerlig. I overflaten er saltholdigheten lav, men dog relativt lik den man finner i kyststrøm vannmassene utenfor.

I Frierfjorden er største dyp omlag 100 m i det store dypbassenget i indre del av fjorden. Den sørligste tredjedelen av fjorden er grunnere, med 0-50 m dyp, og terskelen mot Breviksfjorden er bare 23 m. Ferskvannstilførselen fra Skiensvassdraget dominerer sirkulasjonen i det 2-8 m tykke brakkvannslaget. Under brakkvannslaget på 5-25 m dyp finnes et mellomlag med høyere saltholdighet og fri forbindelse med kystvannet i Langesundsbukta. Under dette ligger bassengvannet som, selv om det skiftes ut relativt regelmessig, har en oppholdstid på 1-3 år. Oksygenforbruket er høyt og bassengvannet vil være anoksisk eller hypoksisk i lange perioder.

Dette fører til at bare grunnvannsområdene er permanent tilgjengelig for fisk og annen makrofauna. Grunnvannshabitatene i Frierfjorden har samme karakter som i Eidanger-Breviksfjorden, men bløtbunnsarealene er mye større, og fjellbunnen har langt mindre vegetasjon.

Forekomsten av fisk vil bl.a. være avhengig av habitatkrav og –tilgjengelighet, og tilgjengeligheten av egnede habitater i dette området er relatert til både naturlige og menneskeskapt forhold. Strandsonen langs de indre fjordene har bymessig eller spredt bebyggelse, og i Frierfjorden er store områder i indre fjord dominert av industrianlegg. Habitatene i mange bukter og vikar, selv i de ytre fjordene, er trolig betydelig forandret fra deres tilstand før utbyggingen begynte. Det store oksygenforbruket i Frierfjorden regnes også for å være delvis menneskeskapt som følge av omfattende treforedling over flere hundre år. Det må kunne antas at habitatene til bunnfisk er blitt relativt sterkt begrenset som følge av økt forekomst av anoksisk vann. Av særlig interesse i prosjektsammenheng er den kjemiske forurensingen som er påvist, men det er usikkert om og evt. hvordan denne påvirker habitattilfanget for fisk.

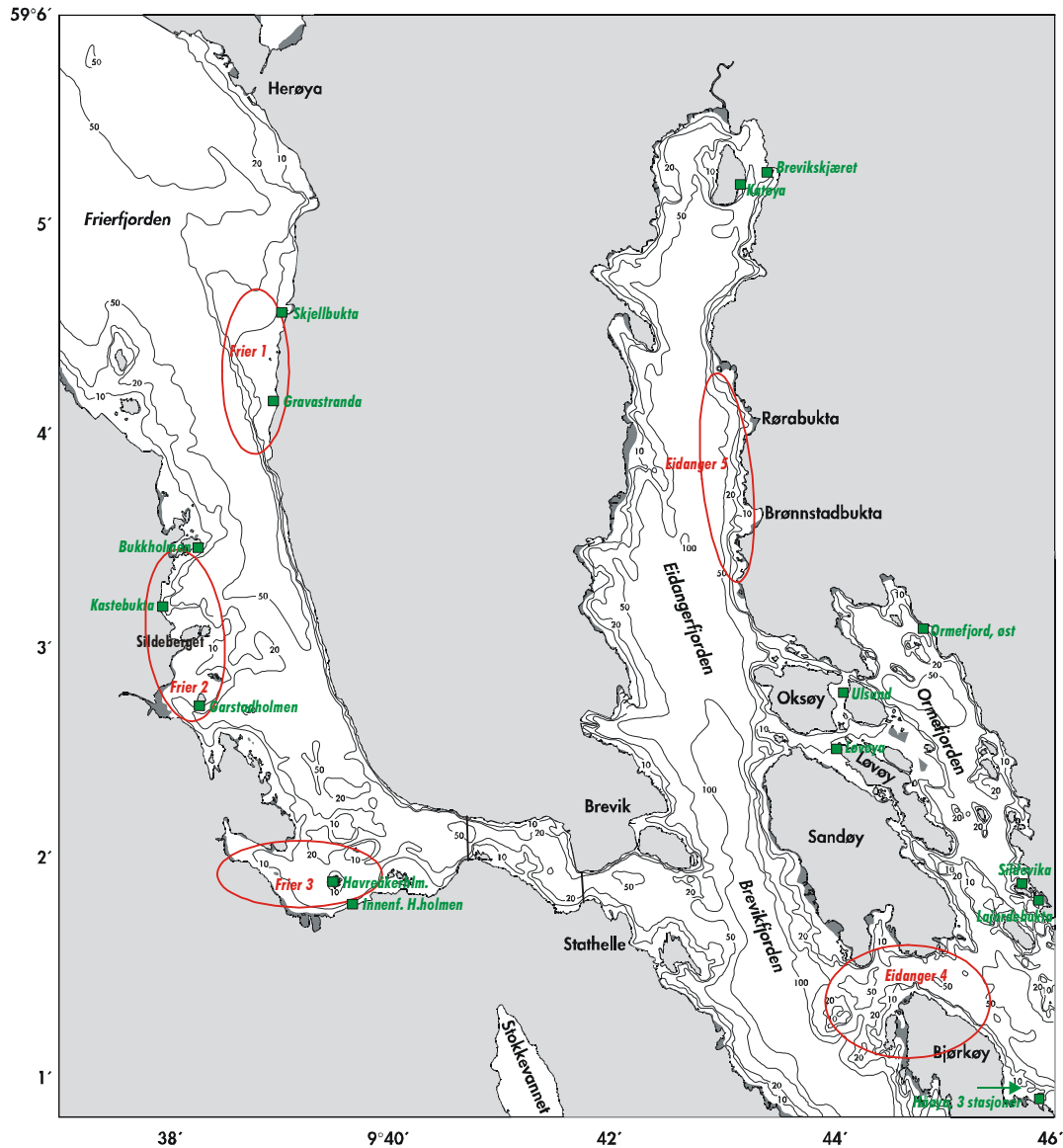


Fig. 1. Oversikt over de delene av Grenlandsfjordene som var aktuelle for prosjektet “Dioksiner i Grenlandsfjordene”. Basert på Kystsonkart, Statens kartverk. Målestokk 1:20 000. Rød sektorer er områder brukt til garnfiske, grønne firkanter er strandnotlokaliteter. (The section of the Greenland Fjords selected for studies of dioxin contamination in biota. Red sectors are gillnet & trammel net fishing areas, green squares are beach seine localities)

## MATERIALE OG METODE

### Prøvetaking

Grenlandsfjordene har en mengde ulike naturtyper (definert utfra både topografiske og hydrografiske forhold) og prøvetakingen skulle søke å dekke de mer typiske av disse. Prioritet ble likevel gitt til relativt grunne lokaliteter, dvs. dyp ned til ca. 20 m. For å sikre tilstrekkelige prøver av de prioriterte fiskeartene og deres sentrale byttedyr, var det nødvendig å bruke en rekke ulike passive og aktive redskaper. FF G.M. Dannevig opererte pelagisk trål og planktonredskaper, men fungerte også som laboratorieskip hvor prøver fra småbåter som

fisket med ruser, garn, line og strandnot ble opparbeid. Tabell 1 gir oversikt over prøvetakingsperiodene i årene 2000 og 2001.

Tabell 1. Oversikt over prøvetakingsperioder. Prøvetakingen ble gjennomført med FF G. M. Dannevig som også fungerte som moderfartøy for småbåter. *Sampling periods. The sampling was carried out from small boats, using the RV G.M.Dannevig as mother vessel.*

År	Tidsrom	Oppgaver
2000	3.- 10. april	Innsaml. av mageprøver, vevs- og byttedyrsprøver til analyser av isotoper, biomarkører, dioksinkonsentrasjon etc.
2000	24.- 30. juni	Samme
2000	26. okt. - 2. nov.	Samme
2001	20.- 27. januar	Samme
2001	19.- 26. mai	Mageprøver, biomarkørprøver, supplere byttedyrprøver.
2001	26. aug. - 2. sept.	Mageprøver.

### *Fiske med passive redskaper*

Hovedhensikten var å samle biologiske prøver, ikke å kvantifisere forekomst eller studere utbredelse. Det aller meste av materialet til mageprøveanalysene som danner grunnlag for denne rapporten ble samlet med garn og ruser, mindre med strandnot og line. Det var et overordnet mål å samle et på forhånd bestemt antall individer av de ulike artene fra to fjorder; Frierfjorden og Eidangerfjorden (og tilgrensende sund). Fiskingen ble derfor rettet mot lokaliteter hvor det var mest sannsynlig å få fangst av de ulike artene og hvor det var mest praktisk å gjennomføre fisket. Innen hver fjord ble det valgt flere fangstområder; tre i Frierfjorden og to i Eidangerfjorden-Breviksfjorden (Fig. 1), som ble besøkt i alle prøvetakingsperioder.

Frierfjorden:

Fangstområde 1 ved Nautelandsbåen-Gravestranda.

Fangstområde 2 ved Sildeberget-Selskjæret.

Fangstområde 3 ved Havreåkerholmen-Omborsnesholmene.

Eidangerfjorden:

Fangstområde 4 ved Midtfjordbåen

Fangstområde 5 i Kalvsundet mellom Sandøya og Bjørkøy.

### *Strandnot*

Prosedyren for fiske med strandnot er beskrevet av JOHANNESSEN og SOLLIE (1994).

Lokaliteter er angitt på kartet i Fig. 1.

### *Sjøørretgarn*

En standard settegarnserie (2 x 10 stk garn) med maskevidde 10-32 omfar ble benyttet ved fiske etter sjøørret (KNUTSEN 1996). Garnene ble satt med lettboat om kvelden og trukket tidlig neste morgen. Denne garntypen ble kun brukt i grunne områder (0-3 m).

### *Åleruse*

En standard ruserie bestående av 30 stk doble fiskeruser ble benyttet. Rusene ble satt med lettboat om ettermiddag og kveld, og trukket neste morgen. Rusene ble brukt i dybdeintervallet 0-20 m.

### *Trollgarn og flyndregarn*

En fast serie med 10 stk 14 omfars trollgarn (5 x 2) ble benyttet, vesentlig til fiske etter torsk og skrubbe. Flyndregarn (2 x 100 m lenke) ble brukt til fangst av skrubbe på grunt vann i sand- og mudderbukter. Garnfisket med begge redskapstyper foregikk i dybdeintervallet 2-20 m.

### *Line*

Bunnline med 250 krok egnet med fersk reke ble brukt i de dypere delene av Frier- og Eidangerfjorden (20-100 m), men bare for å undersøke forekomst i ulike lokaliteter samt samle levende torsk til merkeforsøk. Mageprøver fra fisk fanget med line ble ikke inkludert i analysene.

## **Aktive redskaper**

### *Pelagisk trål*

Akustisk kartlegging av pelagiske fiskeforekomster ved bruk av ekkolodd (SIMRAD EK500) dannet utgangspunktet for trålingen som foregikk om natten både i Frierfjorden og Eidanger-, Breviks-, og Langesundsfjorden. F/F *G.M. Dannevig* opererte Harstadtrål med 8x8 favner åpning rigget med fire tråldører. Trålen hadde 11mm innernett i posen. Ved tråling i overflaten ble det brukt to store blåser på sveipene. Ved tråling på andre dyp enn i overflaten, ble SCANMAR dybdesensor benyttet for å registrere tauedyp.

### *WPII-hov*

Zooplankton ble samlet med WPII-hov med maskevidde 0,180 mm i hov og kopp. Vertikale trekk ble tatt på 5 faste stasjoner; 2 i Frierfjorden og 3 i Eidanger-Langesundsfjorden. Det ble gjennomført trekkserier dag og natt i dypene: Bunn-25m, 25-10m, 10-0m.

### *Bongo*

Bongo med maskevidde 0,180 mm i hov og kopper ble brukt for å samle større prøver av ulike pelagiske byttedyr. Denne ble tauet skrått med hastighet 1.5 knop fra ulike dyp, gjerne bestemt utfra akustiske registreringer som ble antatt å indikere plankton-mikronekton.

## **Biologiske prøver og opparbeiding**

Følgende karakterer ble registrert for hvert individ av alle fiskeartene: totallengde(cm), rundvekt(g), kjønn, modningsgrad (i.h.t. artsspesifikke kriterier gitt i FOTLAND *et al.* (1997) for torsk og skrubbe, og i.h.t. DAHL (1917) for sjørørret. Otolitter ble samlet til aldersbestemmelse.

Mageprøver ble samlet og frosset for alle hovedartene. 0-gruppe fisk ble frosset rund, og mager av sild ble formalinfiksert. For større torsk ble magen skåret ut, merket og frosset ved – 18° C. En del prøver for større fisk ble opparbeidet om bord.

Mageinnhold i individuelle mager ble så langt mulig sortert til art. Hver byttedyrkategori ble veid og enkeltindivider talt og målt. Uidentifiserbart mageinnhold ble også veid.

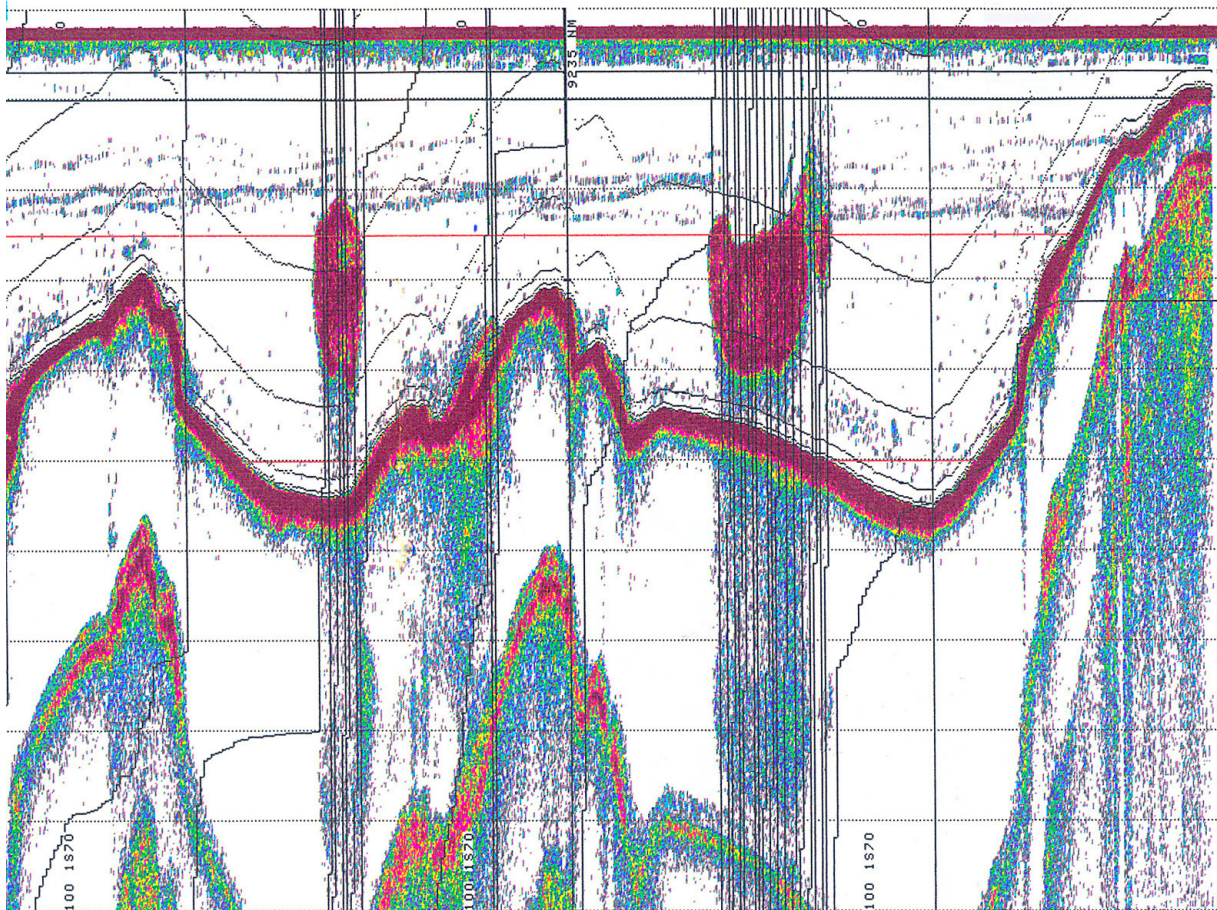


Fig 2. Ekkogram fra Breviksfjorden (utenfor kaiene i Brevik by) den 20. januar 2001 som viser to større sildestimer på 20-40 m dyp. Simrad EK 500, 38 KHz. *Echogram showing two large herring schools in the Breviksfjord at 20-40 m depth.*

## RESULTATER

### Artssammensetning

*Pelagisk fisk, mikronekton og zooplankton.*

Data for artssammensetning til pelagisk fisk, mikronekton og zooplankton ble samlet med pelagisk trål og WP11 hov, og noe utbredelsesinformasjon ble registrert med SIMRAD EK500 ekkolodd. Tabell 2 viser eksempler på artssammensetningen i pelagiske tråltrekk i Eidanger – og Frierfjorden. Prosjektet hadde utpekt brisling som en målart for undersøkelsene, men i begge år var det uvanlig lite brisling i Grenlandsfjordene. Unntaket var i august 2001 da fangster og registreringer av brisling var noe bedre. Sild var langt vanligere både i tråltrekk og de akustiske registreringene. Figur 2 viser en stor sildestim i Breviksfjorden like utenfor Breviksbrua, og sild forekom både i Eidangerfjorden og langt inne i Frierfjorden.

Ekkoloddregistreringene var ofte kontinuerlige langs et midtfjords transekt fra Eidangerfjorden via Breviksfjorden og innover i Frier (Fig. 3), men i Frierfjorden lot dybdeutbredelsen til å være begrenset til overgangslaget med godt oksygenert og relativt salt vann som strømmer inn fra fjordene utenfor. Det er sannsynlig at det er en betydelig advektiv tilførsel av zooplankton og mikronekton (for eksempel krill) fra de ytre fjordene og inn i

Frierfjorden. Denne adveksjonen påvirker sikkert også utbredelsen til pelagiske fiskeegg og larver, og kan være betydningsfull for rekrutteringsvariasjonen til for eksempel brisling.

Tabell 2. Fangstsammensetningen i pelagiske tråltrekk i Frier- og Eidangerfjorden. Tall i parentes er fangst som antall individer (unntatt for krill). *Species composition in midwater trawl catches in Frier- and Eidangerfjord. Numbers in parentheses represent numerical abundance.*

Dato	Fiskedyp, m	Frierfjorden	Eidangerfjorden
April 2000	0-15	Brisling(2), sild(3), ribbemaneter	
	0-15	Brisling(4), sild(1), ribbemaneter	
	0-15		Brisling(3), sild(151), krill (5,7 kg)
Juni 2000	0-15		Sild (18), maneter (3 tonn)
Okt-Nov 2000	10-20	Brisling(226), hvitting(8), hyse(1)	
	0-15	Brisling(60), hvitting(9)	
	10-20		Hvitting(1), øyepål(9), kolmule(7), lysing(8), krill(2,2 kg)
Januar 2001			
Mai 2001	0-15	Brisling(3), sild(3), øyepål(2), krill(0,35kg), mye brennmanet	
	10-20		Sild(1), hvitting(1), krill(7kg), mye brennmanet
August 2001	70	Ingen fangst	
	0-15	Brisling(1741), hvitting(15), taggmakrell(186), ørret(1), krill(33,7kg)	
	0-15		Brisling(58708), hvitting(135), taggmakrell(135), lysing(1)

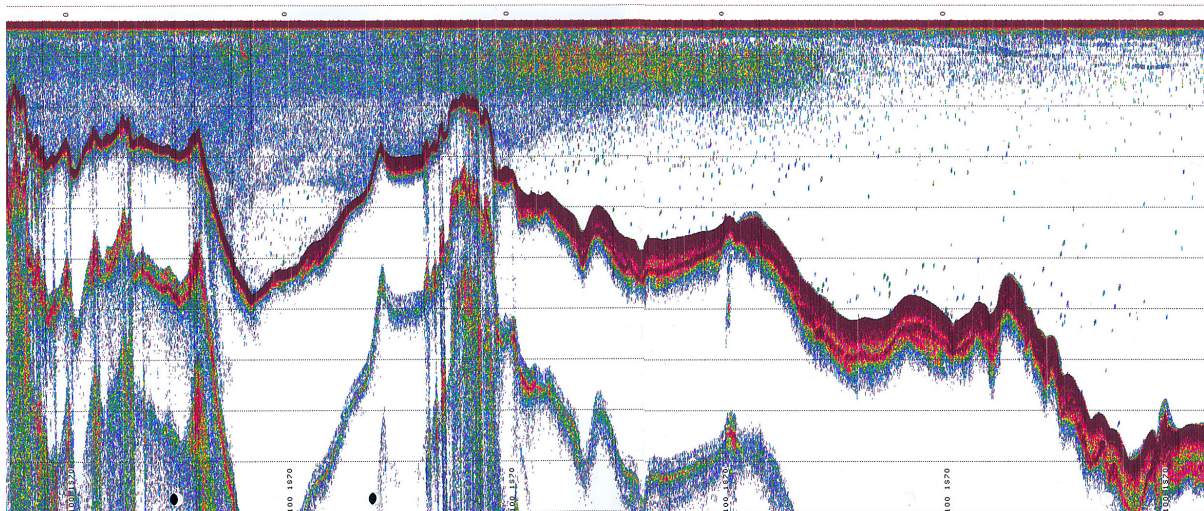
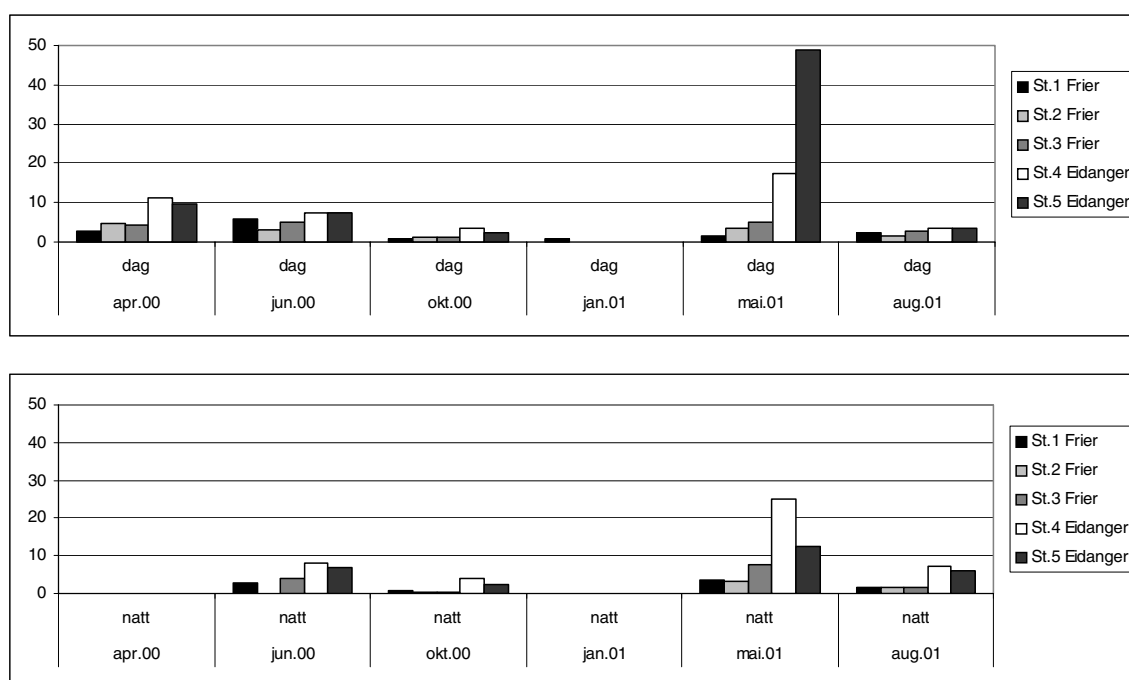


Fig 3. Ekkogram registrert under seiling fra Brevik over tersklene under broene og videre inn i Frierfjorden. (fra venstre mot høyre) som viste en sammenhengende forekomst av plankton og pelagisk fisk fra Breviksfjorden og innover i en kile innenfor tersklene. Data fra 27. august 2001. FF G.M. Dannevig, Simrad EK 500, 38 KHz. *Echogram showing a continuous wedge-shaped pelagic scattering layer from the outer fjords (left) across the sills at Brevik into the Frierfjord (far right).*

Zooplankton ble fanget med dybdestratifiserte vertikale trekk med WP11. Denne hoven fanger mesozooplankton. Resultater som viser fangstsammensetningen ved ulike prøvetakinger er vedlagt som appendikstabeller (Appendiks 1). Prøvene var dominert av calanoide copepoder hvorav en rekke slekter er representert (*Calanus* spp., *Pseudo-/Paracalanus* spp., *Acartia* spp., *Centropages* spp., *Temora* spp., *Metridia* spp., *Microcalanus* spp., *Oithona* spp., *Oncaea* spp.).

Det var gjennomgående mest zooplankton i Eidangerfjorden, og en topp i mengde ble observert i mai (Figur 4). Denne toppen var bare tydelig i Eidangerfjorden.



Figur 4. Volum (ml/trekk) zooplankton fanget med WP11 hov 25 – 0 m, dag (øvre panel) og natt (nedre panel). Samme lokaliteter fordelt langs et midtfjords transekt fra indre del av Frierfjorden (St 1) til Eidangerfjorden (St. 5) ble benyttet. *Volume (ml/tow) of zooplankton caught by a standard 25-0 m vertical WP11 cast, during the day (upper) and night (lower). Stations were distributed along a mid-fkjord transect from the inner Friefjord to the Eidangefjord.*

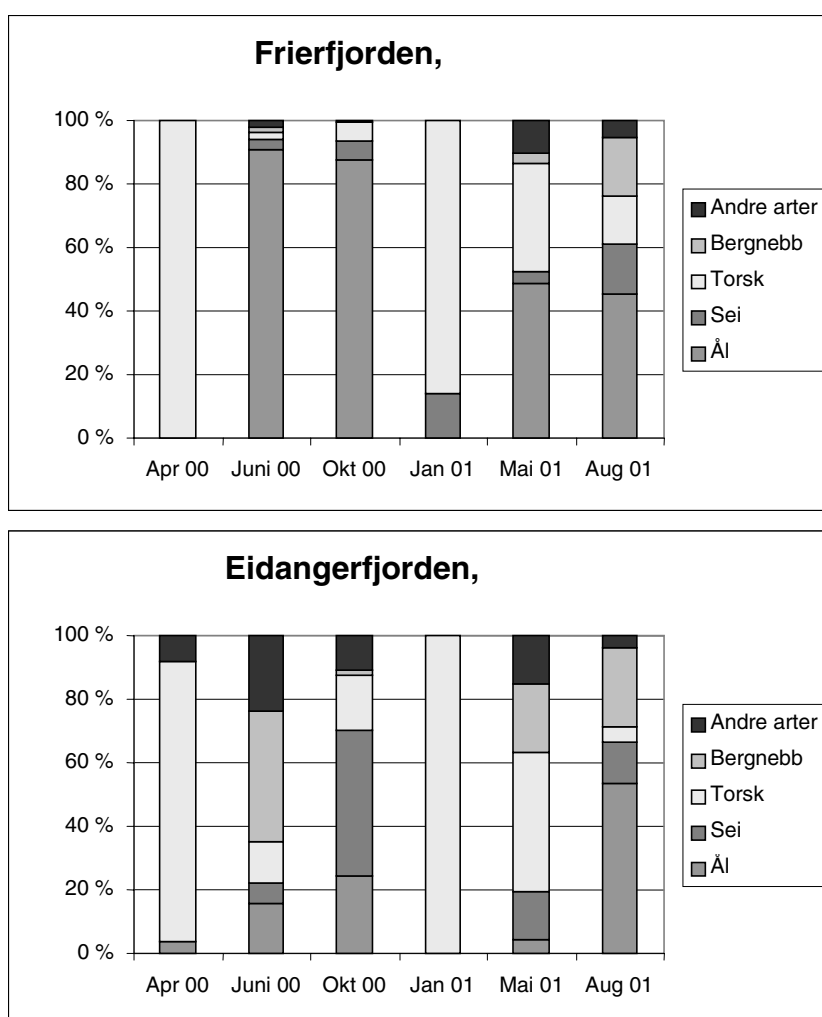
### Bunnfisk.

Målargene torsk, sjørret og skrubbe var de hyppigst forekommende artene i garnfangstene i både Eidanger- og Frierfjorden. Fangster i trollgarn, ørretgarn og flyndregarn ble ikke kvantifisert, men Tabell 3 viser hvilke øvrige arter som ble fanget i de to fjordene. Data for alle redskaper og fiskeområder er slått sammen. Det forekom totalt 24 arter (pluss målargene), og hovedforskjellen mellom fjordene er at ferskvannsfisk som sik, sørv, brasme og gjedde fantes i Frierfjorden, men ikke i Eidangerfjorden.



Tabell 3. Fiskearter fanget i trollgarn, flyndregarn, og ørretgarn, 2000-2001. Data fra alle fiskeområder innen hver fjord er slått sammen. *Fish species caught in trammel nets, flatfish nets, and floating gillnets (trout nets), 2000-2001. Data from all fishing localities within each fjord were pooled.*

Prøvetakingsperiode	Eidangerfjorden	Frierfjorden
Oktober, november, januar	Sei, lyr, hvitting, kolmule, sypike, bergnebb, berggyllt, knurr, sandflyndre, rødspette	Sei, lyr, hvitting, sypike, lange, lysing, tunge, sik, sørv, gjedde
April, mai, juni, august	Sei, lyr, rødspette, berggyllt, rødnebb, gråsteinbit, laks, fløyfisk	Sei, lyr, hvitting, hyse, lange, knurr, berggyllt, sypike, gapeflyndre, lomre, rødspette, tunge, laks, sik, sørv, brasme, gjedde



Figur 5. Sammensetning av ålerusefangster i Frierfjorden og Eidangerfjorden (prosentfordeling basert på antall i fangsten). Kategorien "andre arter" bestod av 9 og 17 forskjellige arter i hhv. Frierfjorden og Eidangerfjorden. *Composition of eeltrap catches in the Frier- and Eidangefjord, by month and year. The "Other species" category comprised 9 and 17 species in Frier- and Eidangefjord, respectively.*

Bunnfisk ble også fisket med åleruser. Figur 5 viser sammensetningen av fangstene (i antall) i begge fjorder i ulike fiskeperioder. Ål, torsk, sei og bergnebb var typiske og vanligvis dominerende i rusene, men andre arter forekom. Kategorien ”andre arter” var generelt større i Eidangerfjorden hvor mangfoldet i fangstene var høyere (Tabell 4). Ål forekom praktisk talt ikke i januar og april, men var ellers tallrik, og mengdene var betydelig høyere i Frierfjorden enn i Eidangerfjorden.

Tabell 4. Fiskearter som forekom i ålerusene (i tillegg til ål, torsk, sei og bergnebb). *Complete list of species other than eel, cod, saithe and goldsinny wrasse occurring in the eeltraps*

	Frierfjorden	Eidangerfjorden
Dvergulke		x
Grassgylt		x
Grønnngylt		x
Hvitting	x	x
Hårvar	x	x
Lomre	x	
Lyr	x	x
Paddetorsk		x
Rødnebb		x
Rødspette		x
Skrubbe		x
Stor kantnål	x	x
Svartkutling	x	x
Sypike	x	x
Sørv	x	
Tangkutling		x
Tangsprell		x
Tunge	x	x

#### *Fauna i littoralen og sublittoralen fangbar med strandnot.*

Grenlandsfjordene inngår i de årlige strandnotundersøkelsene som gjennomføres av Havforskningsinstituttet langs hele Skagerrakkysten (JOHANNESSEN og SOLLIE, 1994), men alle stasjonene som tas regelmessig ligger utenfor Frierfjorden. I forbindelse med det angjeldende prosjektet ble antall stasjoner øket og 7 nye trekk lagt til ulike lokaliteter i Frierfjorden, i tillegg til 10 trekk i fjordene utenfor. Strandnota fisker i dybdeområdet ca. 0-10 m. Data for de enkelte lokalitetene er gitt i Appendiks 2.

Som et eksempel er vist sammenliknbare data for Frierfjorden og ytre fjorder i juni 2000 (Tabell 5). Det mest slående er den store forskjellen i diversitet, hvor Frierfjorden synes langt mer artsfattig enn fjordene utenfor.

#### **Målartenes næringsvalg**

Næringsvalgsundersøkelsene hadde til formål å identifisere hovedkomponentene i dietten til torsk, skrubbe, sjøørret, og brisling/sild. Arbeidet ble hovedsakelig basert på analyser av artssammensetningen i mageinnhold. I tillegg ble det utført analyser av stabile isotoper, men resultater fra disse analysene er ikke tatt med i denne rapporten. I det følgende oppsummeres

resultatene for mageinnholdsanalysene, med hovedvekt på å sammenlikne næringsvalg mellom Frierfjorden og de ytre fjordene ("Eidanger").

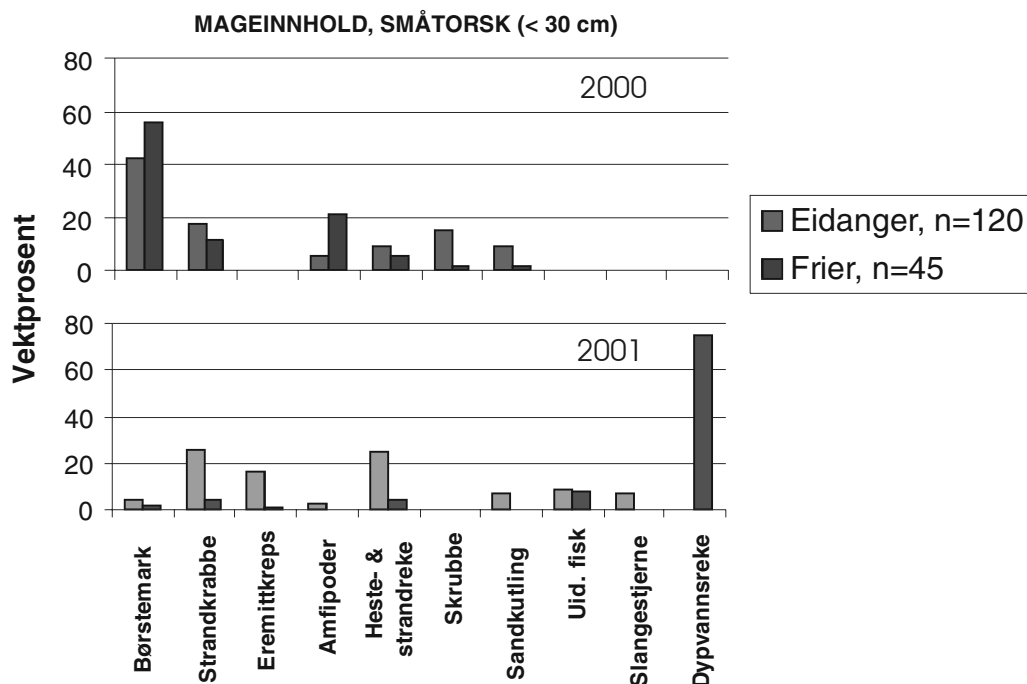
Tabell 5. Forekomst av ulike fisk og evertebrater i strandnotfangster i Eidangerfjorden og Frierfjorden i siste uke av juni 2000. Full oversikt over fangster for ulike lokaliteter til ulike fiskeperioder i 2000 og 2001 er gitt i Appendiks 2. *Numerical abundance (No./tow) of fish species in beach seine catches in June 2000 in Eidanger- and Frierfjord. Full data sets are given in Appendix 2.*

Eidangerfjorden o.a. ytre fjorder (10 trekk)		Frierfjorden (7 trekk)	
Art	Antall ind./trekk	Art	Antall ind./trekk
Berggyllt	0,1	Torsk, 0-gruppe	0,9
Bergnebb	10,6	Torsk, eldre	0,6
Brisling	0,1	Hvitting, 0-gr.	0,3
Grønngyllt	0,2	Skrubbe	2,0
Grasgyllt	0,1	Skrubbeyngel	0,4
Fløyfisk	0,3	Sild	22,1
Skrubbe, 0 gr.	0,2	Ørret	1,3
Skrubbe	1,1	Sandkutling	0,9
Stingsild	1,9	Glasskutling	5,1
Torsk, 1gr.	0,4	Krystallkutling	0,3
Torsk, 0 gr.	25,3	Hestereke	0,6
Svartkutling	26,2	Strandkrabbe	0,3
Sandkutling	110,2	Brennmanet, blå	6,6
Tangkutling	7,2	Brennmanet, rød	1,1
Bergkutling	55,5	Glassmanet	1,4
Glasskutling	972		
Knurr	0,2		
Liten kantnål	0,1		
Stor kantnål	0,1		
Hvitting	14,8		
Sei, 0gr.	19,8		
Sypike	0,5		
Tangsnelle	0,8		
Tangsprell	0,2		
Tunge	0,1		
Vanlig ulke	0,1		
Ørret	1,2		
Ål	0,3		
Ålekvabbe	0,5		
Strandkrabber	3,7		
Hestereke	6,2		
Strandreke	26,8		

## Torsk

Torsk ble sortert i to størrelsesgrupper; småtorsk med TL<30 cm (i praksis 15-30 cm), og større torsk med lengde utover dette. P.g.a. lav forekomst ble prøvestørrelsene for småtorsk fra Frierfjorden langt mindre enn målsetningen.

Figur 6 viser vektprosent av ulike byttedyrkategorier for småtorsk fra de to fjordområdene for hvert av årene 2000 og 2001. Fordelingen i 2001 for Frierfjorden er sterkt påvirket av forekomsten av dypvannsreke *Pandalus borealis* (kun i januar), og det er sannsynlig at fordelingen for 2000 er mer representativ for dette fjordområdet. At dypvannsreke forekom var i det hele tatt uventet siden denne arten sannsynligvis ikke finnes i Frierfjorden, men er tallrik i dypere deler av Eidangerfjorden.

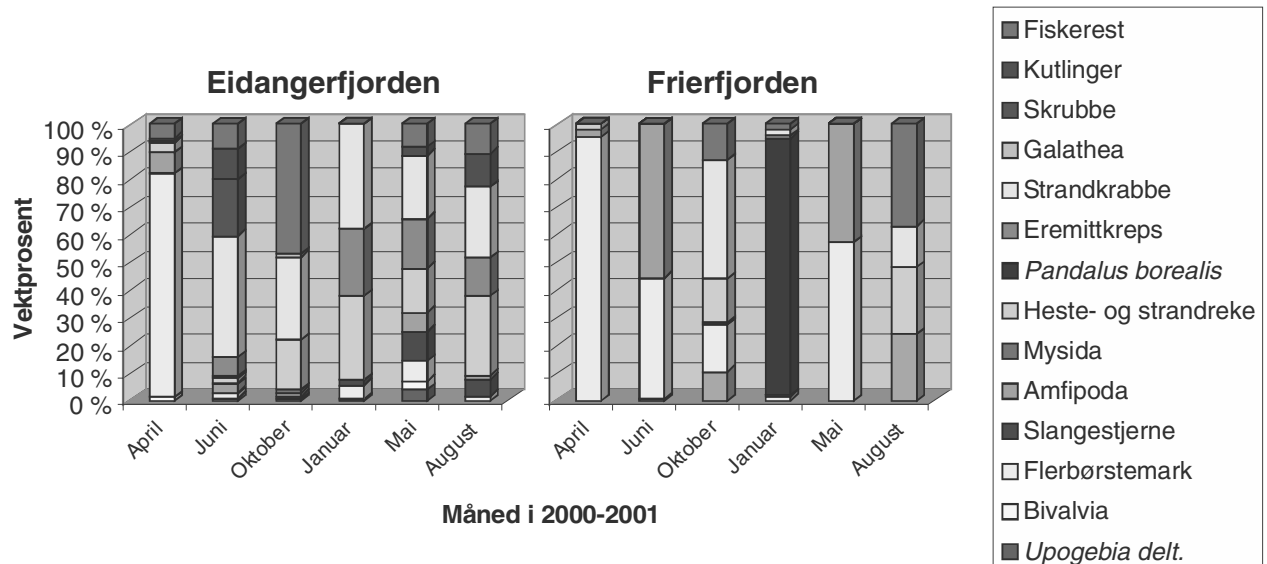


Figur 6. Sammensetning i mageinnholdet hos småtorsk (<30 cm TL) i ytre fjordområder ("Eidanger") og Frierfjorden. n = antall individer undersøkt. Data fra alle sesonger slått sammen. *Composition of the stomach contents of small cod (< 30 cm TL) in outer fjords ("Eidanger"), and Frierfjord. n= number of individuals examined. Data from all sampling times within a year were pooled.*

Børstemark og strandkrabbe (*Carcinus maenas*) var viktige byttedyr i begge fjordområder. Det var en viss tendens til at bentiske byttedyr var noe mer betydningsfulle i Frierfjorden enn i de ytre fjordene hvor andelen fisk var noe høyere. Men næringsvalget for småtorsk i de to fjordene synes ikke å være svært ulikt. Det må også bemerkes at småtorsk i Eidangerfjorden sannsynligvis også tidvis beiter på dypere vann hvor det finnes dypvannsreke. All prøvetakingen i de ytre fjordene foregikk i sublittoralen (0-15 m).

Figur 7 viser sesongfordelte data for de to områdene. Prøvestørrelsene var i flere tilfeller svært små, og dette må tas i betraktning ved tolkning. I begge fjorder var børstemark dominerende byttedyr om våren (april-mai). Strandkrabbe synes viktig hele året i

Eidangerfjorden, og andelen fisk var som regel høyere enn i Frierfjorden hvor børstemark og amfipoder kanskje var de viktigste. I Frierfjorden var variabiliteten meget høy, men dette kan skyldes at prøvestørrelsen var liten.



Figur 7. Eksempel på sesongfordelte data for mageinnhold. Småtorsk fra Eidangerfjorden og Frierfjorden fra ulike prøvetakingsperioder i 2000 og 2001. *Seasonal variation (2000-2001) in the composition of the stomach contents of small cod.*

Det viktigste byttedyret til større torsk (Figur 8) lot til å være strandkrabbe i begge områder. Ellers var fiskeandelen høyere enn for småtorsk, og denne bestod av skrubbe og en rekke andre arter. Andre bunndyr enn strandkrabbe hadde relativt små andeler, og langt mindre enn for småtorsk. Dypvannsreke forekom i magene fra Frierfjorden i januar 2001.

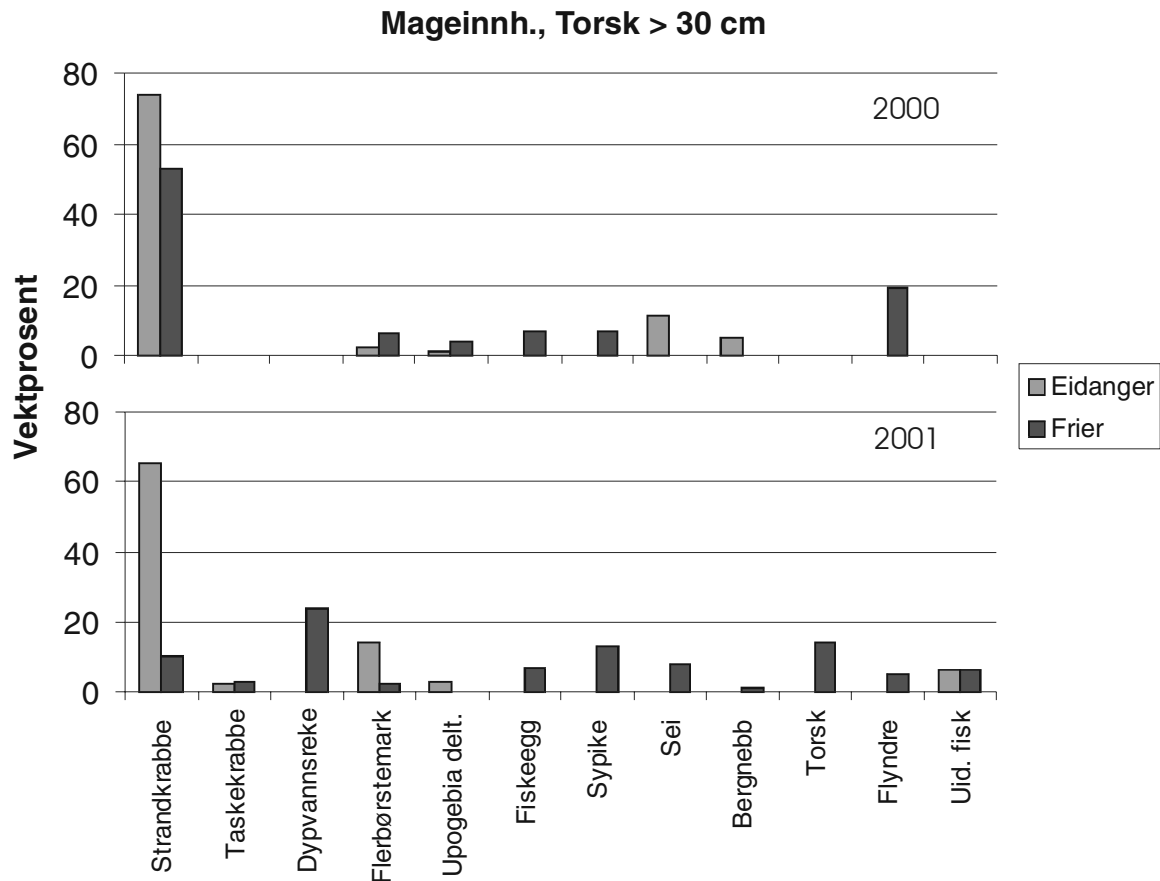


Fig 8. Sammensetning av mageinnholdet hos *større torsk* (>30 cm TL) i ytre fjordområder ("Eidanger") og Frierfjorden. n = antall individer undersøkt. Data fra alle sesonger slått sammen. *Composition of the stomach contents of large cod (>30 cm).*

### *Skrubbe*

Skrubbe beitet hovedsakelig flerbørstemark og små muslinger i begge områder. Det var en tendens til at andelen børstemark var noe høyere i Frierfjorden enn i Eidangerfjorden hvor muslinger syntes noe viktigere sammen med bl.a. snegl og kutling.

### *Sjøørret*

Sjøørret hadde en ganske variert diett (Figur 10). Gjennomgående var fisk (sild-brisling, og kutlinger) viktigere i Eidangerfjorden enn i Frierfjorden hvor bentiske dyr (børstemark, amfipoder) og sågar insekter hadde høye andeler. Sesongfordelte data for de to fjordene (Fig. 11) viser tydelig den mye større betydningen av børstemark i Frierfjorden. Amfipoder var viktig vinterføde i begge fjorder.

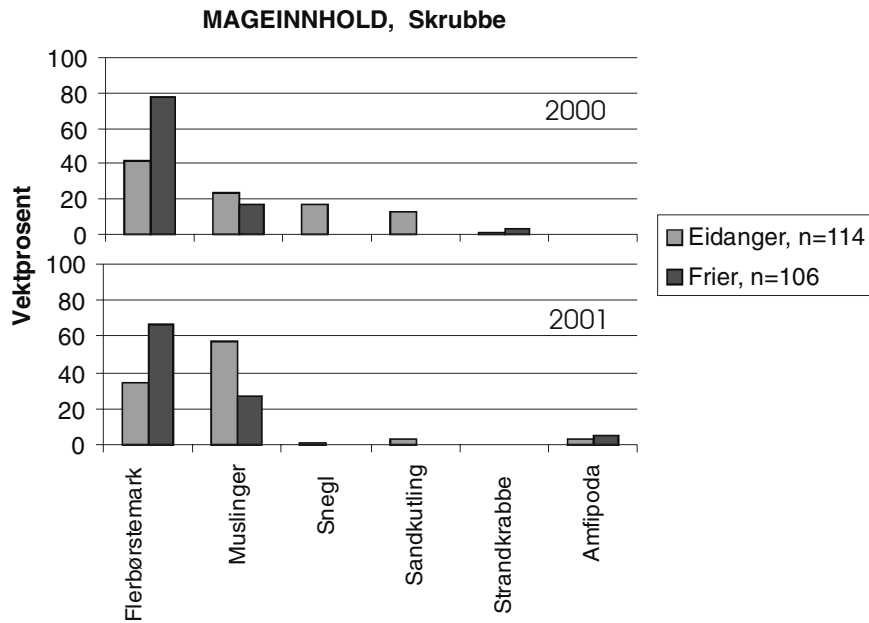
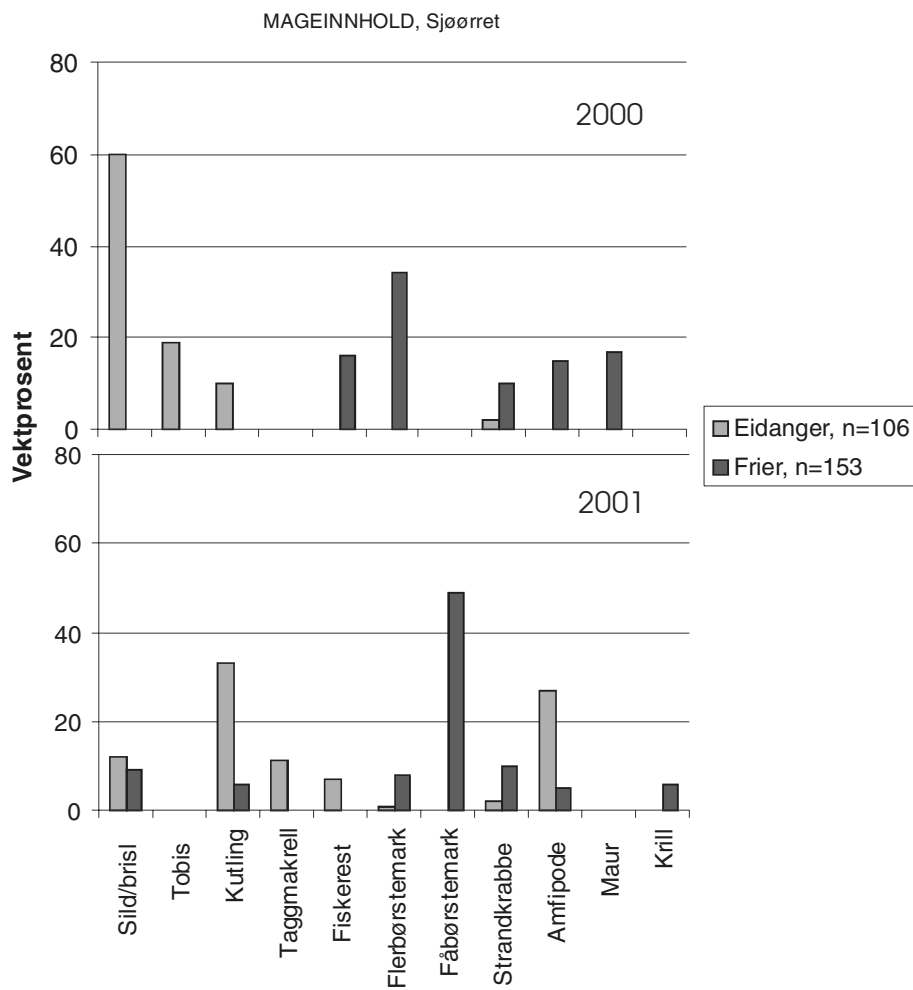


Fig 9. Sammensetning av mageinnholdet hos *skrubbe* (25-35 cm TL) i ytre fjordområder ("Eidanger") og Frierfjorden. n = antall individer undersøkt. Data fra alle sesonger slått sammen. *Composition of the stomach contents of flounder (Platichthys flesus) (25-35 cm TL).*



Figur 10. Artssammensetning i mageinnholdet hos *sjøørret* (25-35 cm TL) i ytre fjordområder ("Eidanger") og Frierfjorden. n = antall individer undersøkt. Data fra alle sesonger slått sammen. *Species composition of sea trout (Salmo trutta).*

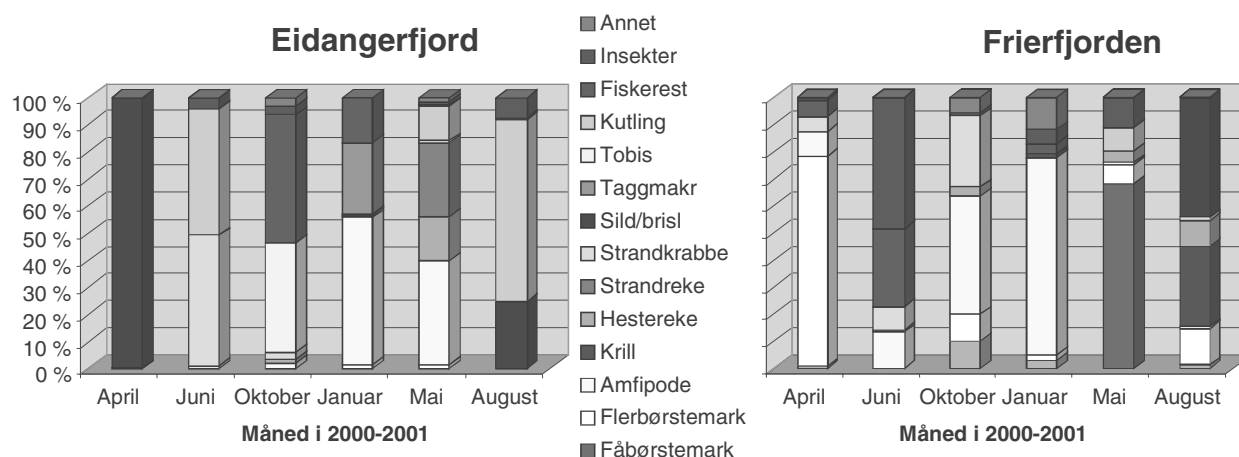


Fig. 11. Sesongfordelte data for mageinnhold. *Sjøørret* fra Eidangerfjorden og Frierfjorden fra ulike prøvetakingsperioder i 2000 og 2001. *Seasonal variation in the composition of the stomach contents of sea trout in Eidanger- and Frierfjord 2000-2001.*

### *Sild og brisling*

Brisling og sild ble samlet fra pelagiske trålfangster, men fangstene var små. Tabell 1 viser at brisling vesentlig beiter på calanoide kopepoder, men også sesongmessig på rurlarver.

Tabell 6. Mageinnhold hos brisling. Basert på prøver fra begge fjordområder, år 2000. *Composition of the stomach contents of sprat (Sprattus sprattus). Data from both fjords from year 2000 pooled.*

Byttedyr	Vektprosent
Calanoide kopepoder (Mest <i>Temora</i> )	45
Rurlarver	35
Strandsnegl, veliger	10
Bivalver	5
Krill	5

Sild hadde enten tomme mager, eller mageinnhold fullstendig dominert av euphausider (krill). Det ble undersøkt om lag 180 mager av sild i løpet av de to prosjektårene.

## DISKUSJON

Prosjektets hovedmål var å konstruere realistiske abiotiske og biotiske modeller, og bl.a. var det da behov for områdespesifikke data for næringsvalg til mållartene torsk, skrubbe, sjøørret og brisling/sild. Forenklete diettmatriser basert på disse nye data ble brukt i den biotiske modellen. Det ble antatt at en høy andel av opptak og omsetning av dioksin skjer via fødeopptak og næringskjedetransport, men data for næringsvalg og næringsnett fra disse områdene var meget begrenset (se oppsummering i BERGSTAD og KNUTSEN, 2000). Sammenlikning mellom forhold i Frierfjorden og de ytre fjordene, i praksis Eidanger- og Breviksfjorden, var et hovedmål i undersøkelsen. De store industriutslippene har foregått i Frierfjorden; en fjord med sterk ferskvannstilførsel og grunn terskel.



Som underlagsinformasjon var det dessuten ønskelig med ny kunnskap om forekomst og utbredelse til mållartene og arter de deler habitat med. Denne rapporten oppsummerer derfor både artssammensetningsdata og informasjon om næringsvalg, og presenterer mer detaljerte data enn dem som ble benyttet i modellarbeidet.

Undersøkelsene ble gjennomført over to år, med tre prøvetakingsperioder á ca. en uke pr år. Det var et mål å spre prøvetakingen over ulike sesonger for å få et inntrykk av sesongvariasjon i næringsvalget og derved lage diettmatriser som ble ansett som representative for en arts fødevalg gjennom året, i både Frier- eller Eidangerfjorden. Prøvetakingen ble gjennomført som planlagt, men materialtilgangen var begrenset og fiskeperiodene korte, og dette førte til at prøvestørrelsene ble begrenset. Når så diettvariasjonen var betydelig mellom individer, perioder og lokaliteter, ble materialet ikke stort nok til å teste stringent om observerte forskjeller mellom sesonger eller områder var reelle. Det var ikke mulig å vurdere forskjeller mellom fiskelokaliteter inne de to fjordavsnittene. En del hovedtrekk var dog robuste.

Artssammensetningsdata beskrevet i denne rapporten er av almen interesse, men må nærmest regnes som biprodukter av diettprøvetakingen og innsamlingen av vevsprøver til ulike kjemiske analyser. For å skaffe materiale for mållartene og deres byttedyr var det nødvendig å benytte mange ulike fiskeredskaper, og dette resulterte i fangstdata som illustrerer forekomst og relativ tallrikhet av fisk i ulike habitater, men også zooplankton-mikronekton og noen bentiske taxa. Siden hovedhensikten med prøvetakingen var å samle biologiske prøver (et antall prøver spesifisert på forhånd), ble ikke bruken av de ulike redskapene optimalisert for å studere artssammensetning. Likevel framkom en del ny dokumentasjon som viser bl.a. forskjeller og likheter mellom fjordavsnittene, og denne er av verdi for både DIG og seinere undersøkelser.

I det følgende er hovedtrekkene i næringsvalgsresultatene oppsummert og vurdert i relasjon til tidligere kunnskap:

#### *Torsk*

*Småtorsk (<30 cm TL) spiste børstemark om våren i begge fjorder, og i Frierfjorden var dette er viktig byttedyr hele året sammen med strandkrabbe og bentiske amfipoder. I Eidangerfjorden var dietten mer varierende, og strandkrabbe var vanligst sammen med amfipoder, eremittkreps, og fisk. Stor torsk (>30 cm TL) hadde en diett sterkt dominert av strandkrabbe i begge fjorder, supplert med fisk av en rekke ulike arter.*

Torskens næringsvalg i fjordene ved Risør og i skjærgården utenfor Flødevigen ved Arendal er bl.a. studert av GJØSÆTER (1988, 1990), HOP *et al.* (1992, 1993, 1994) og FJØSNE og GJØSÆTER (1996). Undersøkelsene ved Risør og Arendal viste at den minste torsken (<15 cm) spiste små krepsdyr, men også muslinger, snegler og børstemark, vesentlig organismer assosiert med tang og tare. Om høsten begynte den unge torsken dessuten å spise små kutlinger. Større torsk spiste om høsten og vinteren mest reker, krabbe og fisk. Fisk utgjorde det meste av føden i vekt (over 50%), mens krepsdyra dominerte i antall. Dominansen av fisk som byttedyr økte med størrelsen på fisken. Blant fisk dominerte kutlinger, med torskefisk og sildefisk på de neste plassene. Om våren og sommeren tok torsken mer krabber og mindre fisk og reker. I områder med god tilgang på børstemark, kunne disse utgjøre en stor del av mageinnholdet om vinteren og våren, og dette var et trekk også observert i Grenlandsfjordene.

Som i andre kyststudier er det generell inntrykket at torsken velger byttedyr som er assosiert med tarebeltet og som er bentiske eller bentopelagiske. I Frierfjorden er det ikke mye vegetasjon, og dietten blir der mer dominert av bløtbunnsbentos. En uventet observasjon var forekomsten av dypvannsreke (*Pandalus borealis*) i magene fra Frierfjorden i januar 2001. Dette byttedyret finnes normalt dypt i Eidangerfjorden, men er såvidt vi vet ikke tidligere kjent fra Frierfjorden. Det er et åpent spørsmål om torsk fra Frierfjorden i dette tilfellet hadde vandret ut over terskelen ved Brevik for å beite på dypvannsreke lenger ute i fjorden. I så fall må den også ha vandret inn igjen etter kortvarig opphold.

#### *Skrubbe*

*Skrubbe hadde i begge fjorder en diett dominert av flerbørstemark og små muslinger, med høyest andel børstemark i Frierfjorden.*

Dietten til skrubbe har ikke vært studert tidligere i Grenlandsfjordene, og det kanskje mest relevante sammenliknbare arbeidet er av PIHL (1982) som studerte skrubbe fra en grunn bukt i Gullmarsfjorden på vestkysten av Sverige. Hovedarter i dietten var polychaeten *Nereis* sp., og muslingene *Cardium* spp., *Mya arenaria*, *Mytilus edulis*, samt strandkrabber, som samsvarer bra med det som ble funnet i Grenlandsfjordene.

#### *Sjørørret*

*På tross av stor variasjon i dietten til sjjørørret, var det en del forskjeller mellom fjordene. Børstemark var meget viktig byttedyr i Frierfjorden, men ubetydelig i Eidangerfjorden hvor fisk (sild/brisling og kutlinger) hadde størst andel. Sesongvariasjonen var imidlertid sterk i begge områder.*

Det finnes lite publisert informasjon om ernæring i sjø (SIMONNÆS 1897; PEMBERTON 1976; GRØNVIK og KLEMMETSEN 1987; LYSE *et al.* 1998; KNUTSEN *et al.* 2001, 2004), men sjjørørret tar byttedyr både fra havoverflaten (insekter), fra pelagialen (sildefisk, kopepoder) og strandsonen (strandsonefisk, krepsdyr, børstemark). Undersøkelser fra Skagerrakkysten viser at sjjørørrets næringsvalg i sjø varierer med alder, sesong og levested til fisken, og at den ernærer seg på et vidt spekter av byttedyr (KNUTSEN *et al.* 2001, 2004). Børstemark spises hovedsaklig om våren, og fisk og insekter om høsten.

#### *Sild og brisling*

*De pelagiske artene beitet praktisk talt bare på crustacéplankton; brisling mest på kopepoder, sild mest på krill.*

Sild og brisling er zooplanktivore fisk med crustaceer som hovedføde. Det finnes ikke undersøkelser av dietten til disse artene i Grenlandsfjordene, men resultater fra f.eks. Oslofjorden og det åpne Skagerrak kan illustrere hovedmønstre. I Oslofjorden fant BRUNVOLL (1979) at copepoder og *Oikopleura* sp. var viktigste byttedyr for brisling vinterstid, og copepoder må antas å være viktig hele året.

For sild er det en mengde diettdata fra andre områder, men relativt lite fra Skagerrak. I havet er krill dominerende i sommer- og høstdietten til sild i Skagerrak (BAKKEN *et al.*, 1991), men calanoide copepoder er også viktige, spesielt for liten sild. Vinterundersøkelser i Kristiansands- og Risørfjordene (BERGSTAD *et al.* 1996) viste at krill var det viktigste byttedyr for sild av alle størrelser. Bare i Kristiansandsfjorden forekom også gobider relativt

hyppig i magene til stor sild. Krill var også det viktigste byttedyret i en rekke andre fjordområder langs Skagerrakkysten.

## REFERANSER

- BAKKEN, E., JOHANNESSEN, A. and JØRGENSEN, T. 1991. Sild i Skagerrak-Kattegat. *Fiskets Gang*, 2:8-11.
- BERGSTAD, O.A. OG KNUTSEN, J.A. 2000. Forekomst og økologi til torsk, skrubbe, sjøørret og pelagisk fisk i Grenlandsfjordene. *Fisken og havet* 12-2000:1-24.
- BERGSTAD, O.A., TORSTENSEN, E. and BØHLE, B. 1996. Mikronekton and pelagic fishes in fjords on the Norwegian Skagerrak coast in winter. *Fisken og Havet* 1997(5): 25 p.
- BERTHINUSSEN, I. 1999. Fødevalg hos 0-gruppe torsk (*Gadus morhua* L.) i Grenlandsfjordene etter overgangen fra pelagisk til bentisk levesett. *Thesis, University of Oslo*, 79 p.
- BRUNVOLL, F. 1979. Undersøkelse av brislingens, *Sprattus sprattus* (L.), biologi i indre Oslofjord, med hovedvekt på artens ernæringsforhold. *Thesis, University of Oslo*. 117 p.
- DAHL, K. 1917. Studier og forsøk over ørret i ørretvand. Centraltrykkeriet, Kristiania. 107 s.
- FJØSNE, K. and GJØSÆTER, J. 1996. Dietary composition and potential of food competition between 0-group cod (*Gadus morhua* L.) and some other fish species in the littoral zone. *ICES Journal of Marine Science*, 53: 757-770.
- FOTLAND, Å., BORGE, A., GJØSÆTER, H. OG H. MJANGER . 1997. Håndbok for prøvetaking av fisk. Havforskningsinstituttet.
- GJØSÆTER, J. 1988. Competition for food and predator-prey relationships among young cod (*Gadus morhua* ) and some other fish from shallow waters. *Flødevigen Rapportserie 1988(1)*: 1-15.
- GJØSÆTER, J. 1990. Norwegian coastal Skagerrak cod. Pp. 155-170 in Report of the ICES study group on cod fluctuations. Appendix III, Synthesis of Atlantic cod stocks. *ICES C. M. 1990/G:50*.
- GRØNVIK, S. and KLEMETSEN, A. 1987. Marine food and diet overlap of co-occurring Arctic charr (*Salvelinus alpinus* L), Brown trout (*Salmo trutta* L.) and Atlantic salmon (*S. salar* L.) off Senja, N.Norway. *Polar biology* 7: 173-177.
- HOP, H., DANIELSSEN, D.S. and GJØSÆTER, J. 1993. Winter feeding ecology of cod (*Gadus morhua*) in a fjord of southern Norway. *Journal of Fish Biology* 43: 1-18.
- HOP, H., GJØSÆTER, J. and DANIELSSEN, D.S. 1992. Seasonal feeding ecology of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) on the Norwegian Skagerrak coast. *ICES Journal of Marine Science*, 49: 453-461.

- HOP, H., GJØSÆTER, J. and DANIELSSEN, D. S. 1994. Dietary composition of sympatric juvenile cod, *Gadus morhua* L., and juvenile whiting, *Merlangius merlangus* L., in a fjord of southern Norway. *Aquaculture and Fisheries Management*, 25 (Suppl. 1): 49-64.
- JOHANNESSEN, T. og SOLLIE, AA. 1994. Overvåkning av gruntvannsfauna på Skagerrakkysten - historiske forandringer i fiskefauna 1919-1993 og ettervirkninger etter den giftige algeoppblomstringen i 1988. *Fisken og Havet* 10: (1994): 1-91.
- KNUTSEN, J.A. KNUTSEN, H., GJØSÆTER, J. and B. JONSSON (2001). Feeding of anadromous brown trout (*Salmo trutta* L.) at sea. *J.Fish Biol*, 59:533-543.
- KNUTSEN, J. A., KNUTSEN, H., OLSEN, M.E., and B. JONSSON (2004). Food of anadromous brown trout (*Salmo trutta* L.) at sea during winter. *J.Fish Biol*, 64:1-11.
- KNUTSEN, J.A., GJØSÆTER, J., SIMONSEN, J.H., ENERSEN, K., og AASS, A.(1996). Næringsvalg hos sjøørret i sjø på Skagerrakkysten, undersøkelser av mageinnhold. *Fisken og Havet* 1996 (29): 1 - 13.
- LYSE, A.A., STEFANSON, S. O. and FERNØ, A. 1998. Behaviour and diet of sea trout post-smolts in a Norwegian fjord system. *Journal of Fish Biology*, 5: 923-936.
- PEMBERTON, R. 1976. Sea trout in North Argyll sea lochs. II. diet. *Journal of Fish Biology*, 9: 195-208.
- PIHL, L. 1982. Food intake of young cod and flounder in a shallow bay on the Swedish west coast. *Netherlands Journal of Sea Research*, 15: 419-432.
- SIMONNÆS, J.O. 1897. Undersøkelser om blege, og sjøørretfiskeriene i det vestlige og sydlige Norge, foretagne i aarene 1896-1897. *Inberetning til Fiskeriinspektøren* 77 pp.

**Appendiks 1. Zooplanktonfangster med WPII-hov, vertikale trekk i ulike dybdesoner. 2000 og 2001.** Stasjon 1-5 langs transekt fra Indre Frierfjord til Eidangerfjorden. Hovens åpning: 0,25 m<sup>2</sup>, Maskevidde: 180 µm.

Metode: " Shortcut" (100 dyr tellet)	9-10 april 2000 Frierfjorden				9-10 april 2000 Eidangerfjorden			
	St.1	St.1	St.1	St.1	St.4	St.4	St.4	St.4
	Dag bunn-25m	Dag 25- 10m	Dag 10-0m	Natt bunn-0m	Dag bunn- 25m	Dag 25-10m	Dag 10-0m	Natt bunn-0m
Utplukk før volum måling	Siphonoph. rester			2 Pleurobrachia Siphonoph.rest				1 ubest. manet ca. 5cm
Volum av hel prøve (ml)	1,0	1,4	1,4	3,2	4,4	3,2	8,0	16,0

Art./gruppe	% andel	Mye kiselalger				Mye kiselalger			
		% andel	% andel	% andel	% andel	% andel	% andel	% andel	% andel
Calanus spp.	1	7	5	4	31	19	14	17	
Calanoide kop. naupl.	1	5	2	5	2	12	8	6	
Pseudo-/Paracalanus spp.		11	32	16	24	42	27	31	
Acartia spp.		2		4	1	2	1	1	
Centropages spp.							1		
Temora spp.		20	31	24	2	10	31	21	
Metridia spp.					19				
Microcalanus spp.				1	16			3	
Oithona spp.	24	25	2	20	3	11	4	9	
Oncaea spp.	69	5	7						
Euphauciacea									
Euphauciacea naupl.					1	2	1	3	
Amphipoda									
Decapoda									
Cladocera		1	1	1			2	1	
Cirriped larver/ balanus stad.	1	3	2	2		1	5	1	
Chaetognatha									
Mollusca									
Appendicularia			1	5				1	
Echinodermata									
Polychaeta	4	21	17	18	1	1	6	6	

24-25 juni 2000  
Frierfjorden

24-25 juni 2000  
Eidangerfjorden

Metode:

" Shortcut" (100 dyr  
tellet)

St.1	St.1	St.1	St.1	St.4	St.4	St.4	St.4
Dag bunn-25m	Dag 25- 10m	Dag 10-0m	Natt bunn- 0m	Dag bunn- 25m	Dag 25-10m	Dag 10-0m	Natt bunn-0m

Utplukk før volum måling								4 krill à 20mm
Volum av hel prøve (ml)	2,5	3,0	3,0	4,5	2,0	3,0	4,5	15,0

Art./gruppe	% andel	% andel	% andel	% andel	% andel	% andel	% andel	% andel
Calanus spp.	1				7			
Calanoide kop. naupl.	1		2	3	10		1	2
Pseudo-/Paracalanus spp.	10	33	40	33	26	20	15	16
Acartia spp.		4	3	11	5	6		20
Centropages spp.			5		2	2		1
Temora spp.		5	10	11	9	15	3	20
Metridia spp.								
Microcalanus spp.	2				2			
Oithona spp.	27	40	12	36	18	3	3	13
Oncaea spp.	53	4	1	1				
Euphauciacea								
Euphauciacea naupl.	1				7	1		
Amphipoda								
Decapoda								
Cladocera	2	4	20	1	12	51	70	22
Cirriped larver/ balanus stad.		2					5	2
Chaetognatha	1							
Mollusca		4	5		2	2	3	3
Appendicularia		4	2	4				1
Echinodermata								
Polychaeta	2							

27-28 oktober  
2000  
Frierfjorden

27-28 oktober  
2000  
Eidangerfjorden

Metode:

"Shortcut" (100 dyr  
tellet)

St.1	St.1	St.1	St.1	St.1	St.1	St.4	St.4	St.4	St.4	St.4	St.4
Dag bunn-25m	Dag 25- 10m	Dag 10-0m	Natt bunn- 25m	Natt 25- 10m	Natt 10-0m	Dag bunn- 25m	Dag 25-10m	Dag 10-0m	Natt bunn- 25m	Natt 25- 10m	Natt 10-0m

Utplukk før volum måling							1krill 20mm pilorm	14 kamm.	krill/pilorm	krill kamm.	kamm.
Volum av hel prøve (ml)	4,4	0,4	0,2	3,5	0,5	0,4	1,5	1,5	2,0	2,5	1,0 3,0

Art./gruppe	% andel	% andel	% andel	% andel	% andel	% andel	% andel	% andel	% andel	% andel	% andel	% andel
Calanus spp.	5	2	2	4		4	5	5	3	5	9	
Calanoide kop. naupl.			3	1	3			3			1	5
Pseudo-/Paracalanus spp.	29	39	31	18	44	31	35	64	55	46	52	38
Acartia spp.		1	7			4	12		1	8	2	3
Centropages spp.							1					1
Temora spp.								1				5
Metridia spp.				1			6			3	3	
Microcalanus spp.	2		1				10			4		
Oithona spp.	29	34	43	19	33	20	25	12	12	31	27	11
Oncaea spp.	30	6	1	29	12	5			2	1		2
Euphauciacea												
Euphauciacea naupl.						1						
Amphipoda								1				
Decapoda												
Cladocera						1			2		2	1
Cirriped larver/ balanus stad.												1
Chaetognatha			4		1	4	1		4		4	5
Mollusca		15	6	26	5	28	4	10	16	1		25
Appendicularia	2	3	2	1	1	1		1	4			1
Echinodermata												
Polychaeta	3			1	1	1	1	3	1	1		2



24.jan.01  
Frierfjorden

24.jan.01  
Eidangerfjorden

Metode:

"Shortcut" (100  
dyr tellet)

St.1	St.1	St.1	St.1	St.1	St.1	St.1	St.4	St.4	St.4	St.4	St.4	St.4
Dag bunn-25m	Dag 25- 10m	Dag 10- 0m	Natt bunn- 25m	Natt 25- 10m	Natt 10- 0m		Dag bunn-0m	Dag 25-10m	Dag 10- 0m	Natt bunn- 25m	Natt 25- 10m	Natt 10- 0m

NB!

Utplukk før volum måling							bunn-0m					
Volum av hel prøve (ml)	~ 0	0,6	0,1				~ 0,1	~ 0	~ 0			

Ingen natt  
prøver tatt

Samlepr. bunn-0m fix.

Ingen natt  
prøver tatt

Art./gruppe												
Calanus spp.		3										
Calanoide kop. naupl.		3	3				11					
Pseudo- /Paracalanus spp.		21	57				56					
Acartia spp.		5	13				5					
Centropages spp.												
Temora spp.							6					
Metridia spp.							1					
Microcalanus spp.		1					2					
Oithona spp.		45	7				15					
Oncaea spp.		1										
Euphauciacea												
Euphauciacea naupl.												
Amphipoda												
Decapoda												
Cladocera		6	1									
Cirriped larver/ balanus stad.							2					
Chaetognatha												
Mollusca												
Appendicularia		1					2					
Echinodermata												
Polychaeta		1										

20-21 mai 2001  
Frierfjorden

20-21 mai 2001  
Eidangerfjorden

Metode:

"Shortcut"  
(100 dyr tellet)

St.1	St.1	St.1	St.1	St.1	St.1	St.4	St.4	St.4	St.4	St.4	St.4
Dag	Dag	Dag	Natt	Natt	Natt	Dag	Dag	Dag	Natt	Natt	Natt
bunn-25m	25-10m	10-0m	bunn-25m	25-10m	10-0m	bunn-25m	25-10m	10-0m	bunn-25m	25-10m	10-0m

Utplukk for volum måling	1krill					1Beroe	manetslim	manetslim	manet/alge	manetslim	manetslim	manetslim
	30mm					20mm	50 %	90 %	50 %	50 %	50 %	90 %
	1polych.									4 krill	10Beroe	
										20mm	5-15mm	
Volum av hel prøve (ml)	0,9	1,0	0,6	2,1	0,9	2,8	5,6	10,9	6,5	6,6	8,5	16,7

Art./gruppe												
Calanus spp.	9	5		10	3	1	26			26	3	1
Calanoide kop. naupl.		2	5		4	5		8		3	4	3
Pseudo-/Paracalanus spp.	14	14	28	28	8	27	40	67	12	39	64	20
Acartia spp.	1	1	4	1		2			3			
Centropages spp.		2										
Temora spp.			13	3	2	12	2	3	25	2	1	15
Metridia spp.	1	4	1		3		6			7	2	
Microcalanus spp.	36	20		21	14	5	22			17	11	3
Oithona spp.	24	48	29	18	49	22	2	10	14	3	11	10
Oncaea spp.	14	2	1	3	4		1					
Euphauciacea												
Euphauciacea naupl.												
Amphipoda												
Decapoda												
Cladocera			6	11	5	17		6	22		2	19
Cirriped larver/ balanus stad.			11	4		6			18	2	1	12
Chaetognatha												
Mollusca									2	1		1
Appendicularia					3		1	4	1		1	4
Echinodermata												
Polychaeta		2	2	1	5	3		2	3			12
Hydrozoa	1											

31.aug-1.sep.  
2001  
Frierfjorden

31.aug-1.sep.  
2001  
Eidangerfjorden

Metode:

"Shortcut" (100 dyr  
tellet)

St.1	St.1	St.1	St.1	St.1	St.1	St.4	St.4	St.4	St.4	St.4	St.4
Dag bunn-25m	Dag 25- 10m	Dag 10-0m	Natt bunn-25m	Natt 25-10m	Natt 10- 0m	Dag bunn- 25m	Dag 25-10m	Dag 10- 0m	Natt bunn- 25m	Natt 25- 10m	Natt 10- 0m

Utplukk før volum måling			1 kammanet	14chaetog. 20mm	6 chaetog. 20mm							
				1 krill 20mm								
Volum av hel prøve (ml)	0,9	0,9	1,4	1,1	0,1	1,4	1,8	1,1	2,4	2,5	0,9	6,5

Art./gruppe												
Calanus spp.	35	27	1	25	11	7	13	7	1	15	2	1
Calanoide kop. naupl.	2		2		1		1		2	8		4
Pseudo- /Paracalanus spp.	22	47	27	18	18	28	37	23	17	20	23	20
Acartia spp.	9	6	18	7	13	25	30	44	31	30	35	44
Centropages spp.	2	4			1	8		4	3	2	6	5
Temora spp.	1		2	4	1	1						1
Metridia spp.	2			2				1		2		
Microcalanus spp.	13	2		17	2		1			2		
Oithona spp.	10	10	13	26	51	12	11	17	41	15	29	17
Oncaea spp.				1						1		
Euphauciacea												
Euphauciacea naupl.										2	1	
Amphipoda												
Decapoda	1							4				
Cladocera	1	4	35		1	17	4			1	2	3
Cirriped larver/ balanus stad.	1		2			1	1					
Chaetognatha									1	1		
Mollusca							1		1			1
Appendicularia	1					1	1		3		1	4
Echinodermata												
Polychaeta					1					1	1	

**Appendix 2.** Strandnotfangster fra Grenlandsfjordene i 2000-2001. Lokalteter er vist i Figur 1 i hovedrapporten. Tall i tabellene er antall individer pr trekk.

**FRIERFJORDEN**

**Dato: 6. april 2000**

Art	Skjell- bukta	Grava- stranda	Kaste- bukta	Bukk- holmen	Garstad- holmen	Havreåker- holmen	Innenfor Havreåker- holmen	Totalt
Skrubbe	1	4	1				1	7
Sandkutling		1	2				1	4
Glasskutling						30		30
Hestereke			1			6	2	9
Strandkrabbe	1					1		2
Mysider							15	15

**Dato: 29. juni 2000**

Art	Skjell- bukta	Grava- stranda	Kaste- bukta	Bukk- holmen	Garstad- holmen	Havreåker- holmen	Innenfor Havreåker- holmen	Totalt
Torsk, 0-gruppe							6	6
Torsk, eldre							3	4
Hvitting, 0-gr.							1	2
Skrubbe	3	3		2	1		3	14
Skrubbeyngel	2				1			3
Sild			155					155
Ørret		1	1	6	1			9
Sandkutling	1			1	1		3	6
Glasskutling	5				17	14		36
Krystallkutling						2		2
Hestereke	1			1		1	1	4
Strandkrabbe	1					1		2
Brennmanet, blå	5	4		5		20	12	46
Brennmanet, rød	2					4	2	8
Glassmanet	1	1				5	3	10

**Dato: 31. oktober 2000**

Art	Skjell- bukta	Grava- stranda	Kaste- bukta	Bukk- holmen	Garstad- holmen	Havreåker- holmen	Innenfor Havreåker- holmen	Totalt
Skrubbe		1	1	1			2	5
Ørret				1				1
Sandkutling							3	3
Leirkutling		1					3	4
Sik				1				1
Hestereke							2	2
Strandkrabbe				1				1

**FRIERFJORDEN** *forts.***Dato: 21. mai 2001**

Art	Skjell- bukta	Grava- stranda	Kaste- bukta	Bukk- holmen	Garstad- holmen	Havreåker- holmen	Innenfor Havreåker- holmen	Totalt
					ikke data			
Skrubbe	4		1					1
Ørret	1							1
Glasskutling							1	
Sik				1				
Hestereke			8	2	4		3	1
Strandkrabbe				1				
Pungreke							1	

**Dato: 28.-29. august 2001**

Art	Skjell- bukta	Grava- stranda	Kaste- bukta	Bukk- holmen	Garstad- holmen	Havreåker- holmen	Innenfor Havreåker- holmen	Totalt
Bergnebb, 0-gr				ikke data	ikke data		1 Ikke data	1
Torsk, 0-gruppe							1	1
Sandflyndre			1					1
Skrubbe		1	5	3				9
Ørret		21		2				23
Stingsild			10				1	11
Sandkutling		2	253	186			1083	1524
Glasskutling							7	7
Sik		1		1				2
Vanlig strandreke			1					1
Hestereke			4	7			2	13

## YTRE FJORDER

**Dato: 27. juni 2000**

Art	Kattøya	Brevik- skjæret	Løvøya	Orme-fjord øst	Silde- vika	Håøy- bukta øst	Håøy- bukta midt.	Håøy- bukta Ytre	Lajorde- bukta	Ulsund	Totalt
Berggylt						1					1
Bergnebb		1	1			62	8	32	2		106
Brisling									1		1
Grønngylt						2					2
Grasgylt						1					1
Fløyfisk				1			1		1		3
Skrubbe, 0 gr.										2	2
Skrubbe			1	1			2	2	3	2	11
Stingsild			1	1		7				10	19
Torsk, 1gr.				4							4
Torsk, 0 gr.		5	19	116		69	27	1	6	10	253
Svartkutling	5	4	17	20		107	8	40	7	54	262
Sandkutling	47	101	115	32			346	3	350	108	1102
Tangkutling	8	2		5			6	49	2		72
Bergkutling	38	31	24	51		28	200	112	33	38	555
Glasskutling	52	410	321	1508		5156	1964	43	134	132	9720
Knurr	1								1		2
Liten kantnål	1										1
Stor kantnål									1		1
Hvitting	1	2	1	31		8	35		61	9	148
Sei, Ogr.						60			138		198
Sypike				1		4					5
Tangsnelle						8					8
Tangsprell						1				1	2
Tunge				1							1
Vanlig ulke		1									1
Ørret		1				2	2		5	2	12
Ål			1				1	1			3
Ålekvabbe						5					5
Strandkrabber			14							23	37
Hestereke	6		15	2					12	27	62
Strandreke		10	8	112		28	30	63	2	15	268

**Dato: 30. oktober-1. november 2000.**

Art	Kattøya	Brevik- skjæret	Løvøya	Orme- fjord øst	Silde- vika	Håøy- bukta øst	Håøy- bukta midt.	Håøy-bukta Ytre	Lajorde- bukta	Ulsund	Sum
Berggylt								1			1
Bergnebb				2	1	1	3		2		9
Bergnebbbyngel		1									1
Gapeflyndre					1						1
Grønngylt	1			1	1	2	5	3			13
Hvitting, 0 gr.			27	7	55	47	50	2	10		198
Knurr		1		1			1				3
Liten havnål					1						1
Panserulke									1		1
Rødspette											
Sandflyndre								1			1
Skrubbe, 0 gr.					1						1
Skrubbe		1							2	2	5
Stingsild			1	1		162					164
Sei, Ogr.	1		12	32	29	38	13	9	8		142
Taggmakrell				1							1
Tangsnelle		1				11	4	1	1		18
Tangstikling						1	1				2
Torsk, eldre	1	1	3	2				3			10

Torsk,0 gr.	1	1	2	11	1	2	3				21
Ørret	1			6		1				2	10
Ålekva			1								1
Svartkutling		1	1	1	3	132	2	2	3	2	147
Svartkutling, 0 gr.						11				7	18
Sandkutling	20	78	7	4	26	17	20	47	665	194	1078
Tangkutling		6	2	7	15	1113	83	337	55	10	1628
Bergkutling	3	1			4	6	10	3	8	10	45
Glasskutling		3			5	47	4		21		80
Taggmakrell				1							1
Strandkrabber					3	6		3	8	48	68
Hestereke	7	4	4	6		2			25	66	114
Vanlig strandreke		14	2	10	4	186	6	29	14	10	275
Stripet strandreke				2	1	28		3			34

### YTRE FJORDER forts.

#### Dato 21. mai 2001

Art	Katøya Brevik-skjæret	Løvøya	Orme-fjord øst	Silde-vika	Håøy-bukta øst	Håøy-bukta midt.	Håøy-bukta Ytre	Lajorde-bukta	Ulsund	Sum
Berggylt						1				1
Bergnebb					6	5	1	4		16
Bergnebbbyngel								2		2
Blåstål								1		1
Fløyfisk					1				2	3
Hvitting,0 gr.		2							1	3
Hornkjel		6				3				9
Knurr		3							1	4
Rødspette									1	1
Skrubbe	2	3	3	9		3	2		3	4 29
Stingsild			2			37				3 42
Stor kantnål							1			1
Sei eldre			1	2	1	1		1		6
Sei, 0gr.					1					1
Sild		1								1
Tangsnelle		3			3	18	1			25
Tangsprell					1	3				4
Torsk, eldre	3	2		4						9
Torsk,0 gr.	5		2		7	19		1	2	36
Tunge									1	1
Vanlig ulke						2				2
Ørret							2		1	3
Svartkutling			1		5	35	1	2	1	1 46
Sandkutling	47	4	8	10	46	50	117	15	95	4 396
Tangkutling			5	2	42	125	19	33	6	232
Bergkutling	5	3		8	8	11	139	14	10	2 200
Glasskutling	47	29		9	50	639	67	1	27	869
Krystallkutling				1						1
Strandkrabber		2	1							7 10
Hestereke	20	5	9				1	1	5	4 45
Amphipoder			12							12
Strandreke			1							1 2
Vanlig		1		1	2		2	2		8

strandreke										
Stripet strandreke				3			2	1	2	8
Brennmanet	50	25				20	30			125

### YTRE FJORDER forts.

Dato: 28.-29. august 2001

Art	Katøya	Brevik- skjæret	Løvøya	Orme- fjord øst	Silde- vika	Håøy- bukta øst	Håøy- bukta midt.	Håøy- bukta Ytre	Lajorde- bukta	Ulsund	Sum
						* Slapp ut endel brisling, mye 0-gr tangkutling gått ut	Tømt ut mudder	Tømt ut, Grønnalger & sagtang		Ikke data	
Berggylt							2				2
Bergnebb	11			1	6	36					54
Bergnebbbyngel		115	26	21	15			8			185
Brisling		mye				1700		2607			4307
Fløyfisk		2		1							3
Grasgylt					2						2
Grønngylt	5	8	12	59	6				5		95
Hvitting, 0 gr.		11	16	30	39	15			3		114
Knurr		1									1
Liten kantnål		4							1		5
Rødspette											
Sandflyndre	1										1
Skrubbe		4		1					1		6
Slettvar		1									1
Stingsild		3	32	232		42					309
Sei eldre				1							1
Sypike					4						4
Taggmakrell				62		4		1			67
Tangsnelle		5			3	14		3			25
Tangsprell						1					1
Tangstikling				1		2					3
Torsk, eldre			1	6							7
Torsk, 0 gr.			3								3
Vanlig ulke									1		1
Ål						1					1
Svartkutling	32	37	82	124	83	106			18		482
Svartkutling, 0 gr.		107			41	1			100		249
Sandkutling	207	262	208	62	223	36		583			1581
Tangkutling	1	5	2	6	14	90					118
Bergkutling	5	6	43	6	4						64
Glasskutling	5	4	9	3	10						31
Strandkrabber	1		11	5							17
Hestereke	16	3	3						1		23
Vanlig strandreke		5		87	1	501			121		715
Stripet strandreke	28	2		136	4	90			77		337
Brennmanet	10	4									14
Sild/brisl.		få									

\* Noe stingsild kan ha gått ut sammen med brislingen, som delvis ble sluppet ut.