



Statlig program for forurensningsovervåking

Oppdragsgiver

Statens forurensningstilsyn

Rapport 772/99

Utførende institusjoner

NIVA

NILU

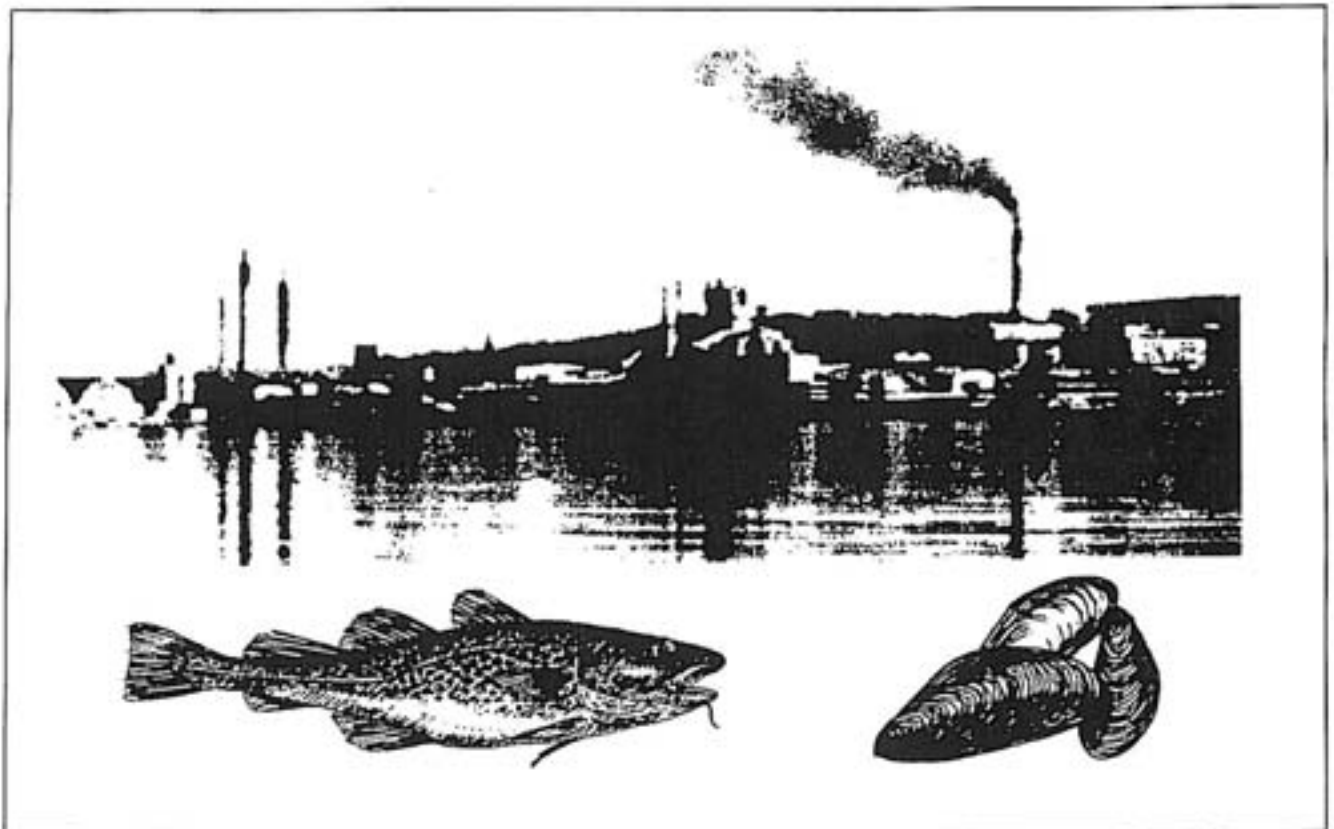
Norges veterinærhøgskole

/Veterinærinstituttet

Overvåking av miljøgifter i fisk
og skalldyr fra

Grenlandsfjordene

1997



Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internet: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
5008 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-NIVA A/S

9015 Tromsø
Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 77 68 05 09

| | | | |
|---|--|---------------------|--------------|
| Tittel Overvåking av miljøgifter i fisk og skalldyr fra Grenlandsfjordene 1997. (Monitoring of micropollutants in fish and shellfish from the Greenland fjords (S. Norway) 1997.) Overvåkingsrapport nr. 772/99. TA-nr. 1661/99. | Løpenr. (for bestilling) | Dato | |
| | 4065-99 | 1999-06-16 | |
| | Prosjektnr. Undernr. | Sider | Pris |
| | O-803121 | 195 | |
| Forfatter(e) Knutzen, Jon Becher, Georg Biseth, Aase Bjerkeng, Birger Brevik, Einar M. | Green, Norman, W. Schlabach, Martin Skåre, Janneche Utne | Fagområde | Distribusjon |
| | | Miljøgifter sjøvann | |
| | | Geografisk område | Trykket |
| | | Telemark | NIVA |

| | |
|--|-------------------|
| Oppdragsgiver(e) Statens forurensningstilsyn (SFT). | Oppdragsreferanse |
|--|-------------------|

| |
|---|
| <p>Sammendrag</p> <p>Fisk og skalldyr fra Frierfjorden/Breviksfjorden vedvarte i 1997 å være meget sterkt/markert forurensset med dioksiner og øvrige stoffer fra det nå sterkt reduserte utslippet fra Hydro Porsgrunns magnesiumfabrikk. Jevnfort med kl. I i SFTs klassifiseringssystem var overkonsentrasjonene av toksisitetsekvivalenter (TE) fra dioksiner i lever av torsk og i skallinnmat av krabbe fra Frierfjorden hhv. ca. 40/130 ganger. I blåskjell fra innerst i Breviksfjorden og fra Helgeroa var overkonsentrasjonene 25/10 ganger. Spesielt i torskelever har man dessuten et betydelig bidrag til sum TE fra dioksinlignende PCB (fra uopklart kilde) og polyklorerte naftalener. Den tidligere konstaterte utflating av dioksinnivåene fra 1992 etter rensetiltakene i 1989/90 kan fra 1996-97 også se ut til å gjelde hovedkomponentene i utslippet, heksaklorbenzen (HCB)/oktaklorstyren (OCS). Overkonsentrasjonene i torskelever fra Frierfjorden 1997 var i størrelsesordenen 10-30/100-200 ganger hhv. for HCB og OCS. Statistisk bearbeidelse av resultatene av spredningsstudier ved bruk av krabbe og blåskjell fra Skagerrakkysen indikerte påvirkning med "Hydrodioksiner" i krabbe (mest pga. tidligere tilførsler) i hvert fall forbi Arendal, dvs. mer enn 100 km fra den opprinnelige kilden. I blåskjell kunne nåtidig belastning (med forbehold) spores til omegnen av Risør (nærmere 70 km fra Porsgrunn).</p> |
|---|

| | |
|---|--|
| <p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PCDF/PCDD ("dioksiner") 2. Heksaklorbenzen (HCB) 3. Oktaklorstyren (OCS) 4. Plane PCB 5. Polyklorerte naftalener (PCN) | <p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PCDF/PCDDs ("dioxins") 2. Hexachlorobenzene (HCS) 3. Octachlorostyrene (OCS) 4. Coplanar PCBs 5. Polychlorinated naphthalenes (PCN) |
|---|--|


Jon Knutzen
Prosjektleder


Ketil Hylland
Forskningsleder


Bjørn Braaten
Forskningsjef

ISBN 82-577-3670-8

O-800312

**OVERVÅKING AV MILJØGIFTER I FISK OG
SKALLDYR FRA GRENLANDSFJORDENE 1997**

Oslo,

16. juni 1999.

Prosjektleder:

Jon Knutzen

Medarbeidere;

Georg Becher, Folkehelse
Lasse Berglind
Aase Biseth, NILU
Birger Bjerkeng
Einar Brevik
Unni Efraimsen
Norman Green
Frank Kjellberg
Martin Schlabach, NILU
Gunnar Severinsen
Janneche Utne Skåre, NVH

Forord

Overvåkingen i Grenlandsfjordene er en del av Statlig program for forurensningsovervåking, som administreres av Statens forurensningstilsyn (SFT). Undersøkelsene finansieres av SFT, den lokale industrien (Hydro Porsgrunn Industripark, Borealis A/S, Union A/S og Elkem Mangan KS-PEA) og kommunene Skien, Porsgrunn og Bamble.

Fra 1996 løper et langtidsprogram for disse undersøkelsene (Langtidsprogram 1996 - 2000 for overvåking av Grenlandsfjordene, NIVA, 20. september 1996). Programmet omfatter også overgjødningssiden av tilstanden i fjordområdene fra innerst i Frierfjorden/Vollsfjorden til åpen kyst utenfor Langesundsbukta, der programmet knyttes til det generelle Kystovervåkingsprogrammet for registrering av tilstand og utvikling mht. vannkvalitet og økologiske forhold på hardbunn og bløtbunn. Fra 1996 er Grenlandsfjordovervåkingen organisert i delprosjekter med følgende delprosjektledere/ansvarsområder:

Ketil Hylland: Biomarkører/effekter av miljøgifter.

Jarle Molvær: Generell vannkvalitet/overgjødning, hydrografi.

Kristoffer Næs: Miljøgifter i sedimenter.

Brage Rygg: Effekter på bløtbunnsfauna.

Mats Walday: Gruntvannssamfunn

Jon Knutzen: Miljøgifter i organismer, planlegging/innledende studier vedrørende et dioksinbudsjett og leder av hovedprosjektet.

Langtidsprogrammet innbefatter dels faste elementer (miljøgifter i organismer), dels opsjoner/ spesialstudier som vil bli vurdert fra år til år eller ved behov. Foreliggende rapport gjelder miljøgifter i organismer 1997, og hovedansvarlige for de forskjellige delene av denne aktiviteten har vært:

*Analyse av polyklorerte dibenzofuraner/dibenzo-p-dioksiner (PCDF/PCDD), non-orto PCB og polyklorerte naftalener (PCN):
Martin Schlabach og Aase Biseth, NILU.*

Individuelle analyser av klororganiske hovedkomponenter (HCB, etc.) og kvikksølv i hhv. torskelever og filét av torsk fra Frierfjorden: Janneche Utne Skåre, Norges Veterinærhøgskole/Veterinærinstituttet.

Øvrige analyser av klororganiske stoffer og polysykliske aromatiske hydrokarboner: henholdsvis Einar M. Brevik og Lasse Berglind, NIVA.

Statistisk bearbeidelse av data fra langtidsovervåkingen av HCB, etc. i torsk: Norman W. Green, NIVA.

Statistisk bearbeidelse av data fra undersøkelser av dioksinspredning sydover Skagerrakkysten: Birger Bjerkeng, NIVA og Martin Schlabach, NILU.

Planlegging, administrasjon og rapportering: Jon Knutzen, NIVA.

Innsamlingen av fisk og blåskjell er gjort av Bjørnar Kvalvik, Grenland Miljø- og Resipientservice, Porsgrunn, mens krabbeprovne er samlet inn av Åshild Johansen, Helgeroa og Åsmund Vinje, Stathelle. En del av blåskjellmaterialet til en spesialstudie av dioksiners spredning sydover Skagerrakkysten er samlet inn av Per Arvid Åsen, Agder Naturmuseum.

Ved NIVA har ellers følgende deltatt i arbeidet:

- *Frank Kjellberg og Unni Efraimsen: Opparbeidelse av fisk, krabbe og blåskjell til analyse.*
- *Gunnar Severinsen: Databehandling, datagrafikk.*
- *Gruppen for organiske analyser.*
- *Liv Berg: Tekstbehandling.*
- *Mette Tobiessen: Figurer.*

I tillegg til 1997-data behandles resultatene av en spredningsstudie basert på dioksinanalyser i krabber samlet på Sørlandskysten høsten 1996. Disse analysene ble utført som ledd i en kartlegging av bl.a. dioksiner i krabbe fra referanselokaliteter og er gjort på Statens institutt for folkehelse under ledelse av Georg Becher.

Oslo, 16. juni 1999.

*Jon Knutzen
prosjektleder*

| Innhold | Side |
|--|-------------|
| FORORD | 3 |
| SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER | 6 |
| SUMMARY | 9 |
| 1. BAKGRUNN OG FORMÅL | 11 |
| 2. MATERIALE OG METODER | 13 |
| 2.1 Prøver, lokaliteter og analyser | 13 |
| 2.2 Statistisk bearbeidelse av data fra langtidsserie fra torsk fra Frierfjorden | 19 |
| 3. POLYKLORERTE DIBENZOFURANER/DIBENZO-P-DIOKSINER (PCDF/PCDD), POLYKLORERTE NAFTALENER (PCN) OG NON-ORTO/MONO-ORTO POLY- KLORERTE BIFENYLER (pcb) | 21 |
| 3.1 Sum toksisitetskvivalenter (TE) og stoffgruppens relative betydning | 21 |
| 3.2 Tilstand og utvikling i forekomsten av dioksiner og PCN | 23 |
| 3.3 PCDF/PCDD-mønstre | 31 |
| 4. HEKSAKLORBENZEN (HCB), OKTAKLORSTYREN (OCS), DEKAKLORBIFENYL (DCB) OG ØVRIGE KLORORGANISKE STOFFER | 33 |
| 4.1 Langtidsserien med individuelle analyser | 33 |
| 4.2 Blandprøver av fisk og skalldyr | 41 |
| 4.2.1 Fisk | 41 |
| 4.2.2 Skalldyr | 51 |
| 5. SPREDNING AV DIOKSINER SYDOVER LANGS SKAGERRAKKYSTEN 1996 - 1997 | 57 |
| 5.1 Registreringer i taskekrabbe (<i>Cancer pagurus</i>) 1996 | 57 |
| 5.2 1997-registreringer i blåskjell (<i>Mytilus edulis</i>) | 62 |
| 6. POLYSYKLISKE AROMATISKE HYDROKARBONER (PAH) I BLÅSKJELL | 67 |
| REFERANSER | 68 |
| VEDLEGG | 71 |

Sammendrag og konklusjoner

- I. Bakgrunnen for overvåkingen av miljøgifter i Grenlandsfjordene er omsetningsforbud for og råd mot å spise alle fisk og skalldyr fra Frierfjorden, samt råd mot å spise krabbe og lever av fisk fanget innenfor linjen Mølen - Såstein - fastlandet.
- II. Hovedformålene med Langtidsprogram for overvåking av Grenlandsfjordene 1996 - 2000 er:
 - å følge utviklingen etter 99% reduksjon i utslipp av dioksiner, særlig hva angår spiseligheten av fisk og skalldyr.
 - å se om de pålagte utslippsreduksjoner har hatt den tilsktede effekt og eventuelt gi grunnlag for myndighetenes vurdering av behov for ytterligere tiltak.
 - å holde allmenheten og næringsinteresser orientert om tilstanden.

Overvåkingen omfatter primært nivåene av klororganiske miljøgifter, men også tilstand/utvikling mht. overgjødslingsvirkninger. Foreliggende rapport omhandler miljøgifter i organismer 1997 og vurderingen av resultatene av to spesialundersøkelser vedrørende spredning av dioksiner sydover fra utløpet av Grenlandsfjordene.

- III. Registreringen av polyklorerte dibenzofuraner/dibenzo-p-dioksiner (PCDF/PCDD, "dioksiner") og stoffer med dioksinlignende virkning (plane PCB og enkelte polyklorerte naftalener (PCN)) viste vedvarende høye konsentrasjoner i 1997 i Frierfjorden og indre del av Breviksfjorden. Regnet i toksisitetsekvivalenter (TE) fant man i torskelever konsentrasjoner på 1218/391/178 ng/kg våtvekt hhv. i Frierfjorden, Breviksfjorden og ved Såstein (figur 1, tabell 4). I krabbesmør (fordøyelseskjertelen, ca. halvparten av skallinnmaten) ble det observert et samlet TE-innhold på 1401 ng/kg i Frierfjorden og 465 ng/kg i indre del av Breviksfjorden; så synkende til 40 ng/kg ved Jomfruland og 100-290 ng/kg på mellomliggende stasjoner. I filét av torsk fra Frierfjorden ble det funnet et samlet TE-innhold på 3.6 ng/kg; i ål, sjø-ørret, skrubbe og sild fra Breviksfjorden hhv. 25, 3.2 og 5 ng/kg våtvekt. Konsentrasjonene i fisk fra den antatt sterkt belastede Gunnekleivfjorden innerst i fjordsystemet var bemerkelsesverdig moderate, dvs. i ål 50 ng/kg våtvekt: i abbor og sørv omkring 4 ng/kg.
- IV. I alle prøver unntatt ål fra Gunnekleivfjorden kom mesteparten av bidraget til Σ TE fra PCDF/PCDD. Størst var denne dominansen i krabbe fra Frierfjorden/Breviksfjorden, der dioksinene utgjorde mer enn 90% av giftighetspotensialet, dernest i blåskjell (75 - 85%), og minst i torsk: ca. 55%. PCN bidro i betydelig grad til Σ TE i lever av torsk fra Frierfjorden (ca. 25%).

Selv om dioksinene (og delvis PCN) dominerte, var det i torskelever også et betenkelig høyt innhold av PCBer med dioksinlignende virkning. Kilden for disse PCBene er ukjent.

- V. Jevnført med kl. I i SFTs klassifiseringssystem (= antatt høy "bakgrunn fra bare diffus belastning" representerte dioksininnholdet i torsk (lever) og krabbe fra Frierfjorden overkonsentrasjoner på hhv. vel 40 og ca. 130 ganger. På de mest fjerntliggende prøvestedene var overkonsentrasjonene nede i ca. 4 - 5 ganger (torsk fra Såstein, krabbe fra Jomfruland). Blåskjell fra innerst i Breviksfjorden viste forhøyelse på ca. 25 ganger og ved Helgeroa ca. 10 ganger. Sistnevnte observasjon indikerer vedvarende uttransport av dioksiner fra fjordsystemet (kfr. punkt XIII). Ut fra nylige data fra referanselokaliteter kan overkonsentrasjonene av PCN i torskelever anslås til størrelsesordenen 300 ganger i Frierfjorden, synkende utover i fjorden til vel 10 ganger i torsk fra Såstein.

- VI.** Relativt sett var overkonsentrasjonene av dioksinlignende PCB mer moderate; neppe mer enn 5 ganger i torsk fra Frierfjorden og avtagende til < 1.5 ganger ved Såstein.
- VII.** 1997-resultatene bekreftet at det har vært liten endring i dioksinforurensningen etter 1991 (figur 3 - 6). Den praktiske konsekvens av dette er at målet om restriksjonsfritt konsum av fisk og krabbe fra Frierfjorden innen år 2000 ikke lar seg realisere. (Til dette bidrar også den betydelige forurensningen med PCN og dioksinlignende PCB, spesielt i torskelever).
- VIII.** De individuelle analysene i lever av torsk fra Frierfjorden viste for ikke vektkorrigerte data (våtvektsbasis) midlere overkonsentrasjon av heksaklorbenzen (HCB) på ca. 10 ganger og for oktaklorstyren (OCS)/dekaklorbifenyl (DCB) størrelsesordenen 200/500 ganger. Dette var noe lavere enn for HCB i blandprøver (ca. 30 x), men noe høyere enn for OCS og DCB (hhv. ca. 100/150 ganger i blandprøvene). Forskjellen gjenspeiler et kompleks av variasjonsfaktorer (fiskens kondisjon, vandrings- og eksponeringshistorie).
- For HCBs vedkommende ble det funnet en statistisk signifikant nedgang i lever av individuelt analyserte Frierfjord-torsk fra 1996 til 1997, derimot ingen signifikante endringer i innholdet av OCS eller DCB. Mediankonsentrasjonene i Eidangerfjord-torsk viste samme HCB-innhold i 1997 som året før, mens det var (tilsynelatende) mer av OCS og særlig DCB. Både ut fra de individuelle analysene og blandprøvene kan man mistenke at verdiene av disse stoffene nå varierer omkring et utflatingsnivå.
- IX.** Filét av sjø-ørret, ål og skrubbe og sild fra Breviksfjorden inneholdt bare moderat forhøyede konsentrasjoner av HCB, dvs. overkonsentrasjoner på < 2 - 5 ganger. Det samme gjaldt OCS og DCB unntatt i ål, med overkonsentrasjoner anslått til hhv. ca. 50 og ca. 25 ganger.
- X.** I krabbe fra Frierfjorden lå HCB og DCB på hittil laveste registrerte konsentrasjoner, men ellers var situasjonen omtrent uforandret på de tre lokalitetene der krabber ble samlet i 1997. I Frierfjorden var forhøyelsen jevnført med antatt høyt bakgrunnsnivå på ca. 30/40/70, hhv. for HCB, OCS og DCB. Tilsvarende tall (overkonsentrasjoner) på lokalitetene Bjørkøybåen (Breviksfjorden) og Arøya/Dypingen var ca. 6/4/40 og 3/< 2/15 ganger.
- XI.** Observasjonene i Gunnekleivfjorden ga meget høye konsentrasjoner av HCB, OCS og DCB i ål: anslagsvis (i samme rekkefølge) ca. 500/3000 (?) / 500 (?) ganger mer enn estimert høyt bakgrunnsnivå. Man kan likevel notere sterk nedgang fra 1988-nivået, dvs. reduksjon på ca. 95 (HCB) og 80% (OCS, DCB). Overkonsentrasjonene i abbor og sørv fra samme sted var også betydelige, men forholdsmessig mer moderate: størrelsesordenen 50 - 100 ganger for alle tre stoffene.
- XII.** Statistisk bearbeidelse (bl.a. ved prinsipal komponentanalyse) av resultatene fra registreringen i 1996 av dioksiner i krabbe fra referanselokaliteter og mistenkt påvirkede steder på Skagerrakkysten nedstrøms Grenlandsfjordene/Langesundsbukta indikerte at påvirkningen med "Hydrodioksiner" kunne spores i hvert fall forbi Fevik ved Arendal (rent statistisk betydelig lenger, men med usikkerhet introdusert av bl.a. en annen mindre kilde i Kristiansand). Siden krabbe eksponerer forurensning i bunnsedimenter (vesentlig via forurensete næringsdyr) forklares observasjonene mest sannsynlig ved at det dreier seg om resultatene fra tidligere påvirkning (dvs. før rens tiltakene ved Hydro i 1989 - 90).
- XIII.** En spesialundersøkelse av nåtidig dioksinspredning sydover Skagerrakkysten tydet på en påvirkning ned til Risør, men konklusjonene av de statistiske vurderingene var vesentlig mer usikre enn for ovennevnte krabbedata. Under alle omstendigheter dreier det seg om en marginal tilførsel som ikke gir noe vesentlig påslag i bakgrunnsbelastningen.

XIV. PAH-innholdet i blåskjell fra innerst i Breviksfjorden og ved Helgeroa var henholdsvis moderat forhøyet (2 x grensen for kl. I i SFTs klassifiseringsystem) og omkring det antatte "høye bakgrunnsnivå".

Summary

- I.** The main aim of monitoring in the Grenland fjords (Figure 1) is to follow the development of PCDF/PCDDs in edible organisms after a 99% reduction in the load of $TE_{PCDF/D}$ from the Hydro Porsgrunn magnesium factory in 1989-90 (table 1). The strong contamination with dioxins in fish and shellfish has resulted in advice against consumption of all fish caught inside the sill at Brevik, and also for fish liver and crabs from the outer part of the fjord system. There are corresponding restrictions on commercial fishing.
- II.** After a rapid drop in $TE_{PCDF/D}$ concentrations in fish, hepatopancreas of crabs and mussels after load reduction (Figure 3 - 6) the contamination has not changed much in later years and still is at unacceptably high levels. This is particularly the case for all kinds of seafood organisms from the Frierfjord (Figure 1), but also for liver of cod and the carapace content of crabs from the inner Breviksfjord and even farther out.
- III.** Compared with the upper limit of class I in the environmental quality classification system of the Norwegian Pollution Control Authority (= assumed high background concentration of $TE_{PCDF/D}$ at reference localities) the 1997 recordings (cf. Tables 5 - 6) corresponded to the following approximate overconcentrations (times exceeding the reference levels):
- Cod liver: ~ 5 - 40 x
 - Cod fillet: ~ 25 x
 - Flounder fillet: ~ 15 x
 - Eel fillet: ~ 3 - 15 x
 - Sea trout fillet: ~ 3 x
 - Crab hepatopancreas: ~ 4 - 130 x
 - Blue mussels: 10 - 25 x.
- IV.** In addition to the dioxin contamination came significant contributions to total TE in the organisms from non-ortho and other coplanar PCBs, in part also from polychlorinated naphthalenes (PCN, cf. Table 4).
- V.** Main components in the dioxin containing effluent are hexachlorobenzene (HCB), octachlorostyrene (OCS) and decachlorobiphenyl (DCB). After reduction in load HCB and OCS have been released faster from the organisms than $TE_{PCDF/D}$, but still reference levels were exceeded with about 10 - 30 / 40 - 200 times, respectively for HCB and OCS in cod liver and crabs from the Frierfjord. The exceedance values were even higher for DCB: order of magnitude 300x.

Outside the Frierfjord overconcentrations were lower with exceedance values of 3 - 5 times for HCB/OCS and <10 - 25 times (DCB).

Very high concentration of HCB, OCS and DCB were recorded in eel from a small heavily contaminated inlet at the head of the Frierfjord (Table 8). Nevertheless, these figures represented a decrease of 80 - 95% compared with 1988 values.

- VI.** The most reliable trend monitoring in the area is based on yearly individual analyses of 50-60 cod livers from the Frierfjord. The results show a steady decrease in the contamination levels of HCB and OCS in the period 1989 - 1995, possibly levelling off in the last two years (Figures 6 - 7). With regard to DCB the variations have been more irregular (Figure 8).
- VII.** Two supplementary studies were performed to look at the spreading of dioxins southward along the coast of Skagerrak. The study with crabs as indicator species (mainly reflecting dioxin transport in previous years) showed an area of influence reaching at least past Arendal (between Flosta and Grimstad in Figure 2), i.e. more than 100 km from the original source. In similar investigation with mussels (reflecting present influence) the waste pattern possibly could be traced as far as Risør (Figure 2), but the resulting increase in the load of $TE_{PCDF/D}$ were insignificant at this distance from the source area.

1. Bakgrunn og formål

Hovedbegrunnelsen for overvåkingen i Frierfjorden med utenforliggende områder er det fremdeles høye forurensningsnivået fra tidligere store utslipp av klororganiske stoffer (særlig dioksiner) fra Hydro Porsgrunns magnesiumfabrikk på Herøya. Forurensningene har medført begrensninger på utnyttelsen av fisk og skalldyr til mat. Gjeldende kostholdsråd og restriksjoner fra Statens næringsmiddeltilsyn er:

- **Omsetningsforbud** for fisk og skalldyr fanget innenfor Brevikbroen (inkludert sjørret fra alle vassdrag som munner ut i Frierfjorden), videre for krabbe fra området innenfor linjen Mølen - søndre Såstein - fastlandet, se figur 1.
- **Påbud** om at fisk fanget mellom Brevikbroen og ovennevnte grense skal omsettes sløyet og uten lever (unntatt sild, makrell, brisling o.a. som vanligvis selges som rund fisk).
- **Råd** om ikke å spise fisk fra området innenfor Brevikbroen, sjørret fra Skienselva, Herreelva og andre vassdrag som munner ut i Frierfjorden og heller ikke krabbe eller fiskelever fra fangststeder innenfor linjen Mølen - Såstein - fastlandet.

I forhold til tidligere råd/omsetningsrestriksjoner (SNT 1991), representerer ovenstående en lempning mht. blåskjell, idet man ikke lenger finner det nødvendig å advare mot konsum av skjell som er sanket utenfor Brevik (SNT, brev av 14/1-99 med endring av forskrift, samt vedlegg).

Utviklingen mht. belastning med organiske miljøgifter er vist i tabell 1. (Størrelsesordenen av årlige utslipp av heksaklorbenzen(HCB)/oktaklorstyren(OCS)/pentaklorbenzen (5CB) og PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner) før 1989 er angitt i Knutson og Green (1991). For de senere år baserer tabellen seg på opplysninger fra Hydro Porsgrunn og SFT/Telemark.

Det ses at utslippene har gått sterkt ned. I forhold til 1989 har den direkte belastningen med klororganiske forbindelser vært redusert med 99% eller mer siden 1992.

En orienterende analyse av polyklorerte naftalener (PCN) i avløpsvann 1995 viste et bidrag til sum TE på bare 3.5%, og er derfor senere funnet unødvendig å følge opp. (For øvrig har PCN vært brukt i elektronisk utstyr og kan bl.a. dannes på kloralkalifabrikker med grafitelektroder; forekommer dessuten som forurensning i kommersielle PCB-blandinger (Järnberg et al., 1997). Stoffgruppen må således forventes å opptre i noe forhøyede nivåer i industrialiserte områder).

Pga. driftsforstyrrelser var 1997-utslippet av TE_{PCDF/D} (toksitetsekvivalenter fra polyklorerte dibenzofuraner/dibenzo-p-dioksiner (PCDF/PCDD) til luft oppe i 3.26 g mot 1.3 g i 1996. Mens det gikk ca. 1.4 kg HCB og ca. 0.1 kg OCS til vann, var luftutslippene hhv. ca. 62 og ca. 3.6 kg (mot hhv. ca. 46 og ca. 5.2 kg i 1996).

Belastningen på fjordsystemet med PCB (polyklorerte bifenyler), og da spesielt de dioksinlignende forbindelsene innen gruppen, er ikke kjent.

Også i 1997 har det ene **hovedformålet** med overvåkingen av miljøgifter vært å følge utviklingen mht. konsentrasjonene i spiselige organismer. Giftighetsnivåene er avgjørende for eventuelle revisjoner av omsetningsforbud og kostholdsråd, dessuten en del av grunnlaget for å bedømme eventuelle ytterligere tiltak. Overvåkingen tilsikter ikke minst å holde brukerinteresser og allmenheten orientert.

Et annet hovedformål har vært å få ajourførte data vedrørende forurensning med dioksiner, andre klororganiske stoffer og kvikksølv i overflatesedimenter (0-2 cm), sist registrert i 1989 (Næs og Oug, 1991). Denne delen av undersøkelsene rapporteres for seg (Næs, 1999).

Et spesielt delformål i 1997 har vært å kartlegge hvor langt man kunne spore nåtidig påvirkning med dioksiner og ledsagende stoffer fra Frierfjorden sydover mot Kristiansand. Dertil er forurensningsnivået i Gunnekleivfjorden blitt bedre karakterisert gjennom dioksinanalyser i fisk.

Tabell 1. Utslipp av klororganiske miljøgifter og polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) til Skienselva/Frierfjorden 1975 - 1997.

| | HCB + OCS + 5CB ¹⁾ kg/år | DCB ¹⁾ kg/år | TE _{PCDF/D} ²⁾ g/år | PAH kg/år |
|---------|--|----------------------------|--|------------------------------|
| 1975 | > 5000 | | ? | - |
| 1976 | ≈ 1500 | | ? | ≈ 3000 |
| 1977-86 | ≈ 400 - 600 | | ≈ 300 - 500 | ≈ 1500 - 10000 ³⁾ |
| 1986-89 | ≈ 400 - 600 | ≈ 32 | ≈ 300 - 500 | ≈ 500 - 2500 |
| 1990 | ≈ 250 ⁴⁾ | - | ≈ 200 ⁴⁾ | ≈ 350 |
| 1991 | ≈ 6 ⁵⁾ | ≈ 0,9 ⁵⁾ | ≈ 8 ⁵⁾ | ≈ 250 |
| 1992 | ≈ 2,5 ⁵⁾ | ≈ 0,4 ⁵⁾ | ≈ 1,6 ⁵⁾ | ≈ 50 |
| 1993 | ≈ 3,9 ⁵⁾ | ≈ 0,6 ⁵⁾ | ≈ 1,15 ⁵⁾ | ≈ 34 ⁶⁾ |
| 1994 | ≈ 6,1 ⁵⁾ | ≈ 0,8 ⁵⁾ | ≈ 2,6 ⁵⁾ | ≈ 70 ⁶⁾ |
| 1995 | ≈ 3,2 ⁵⁾ | ≈ 0,3 ⁵⁾ | ≈ 1,6 ⁵⁾ | ≈ 44 ⁶⁾ |
| 1996 | ≈ 3,0 ⁵⁾ | ≈ 0,5 ⁵⁾ | ≈ 2,3 ⁵⁾ | ≈ 0,5 ⁷⁾ |
| 1997 | ≈ 1,9 ⁵⁾ | ≈ 0,25 ⁵⁾ | ≈ 1,16 ⁸⁾ | ≈ 1,5 ⁷⁾ |

¹⁾ HCB = Heksaklorbenzen, OCS = oktaklorstyren, 5CB = Pentaklorbenzen, DCB = dekaklorbifenyl.

²⁾ Toksisitetsekvivalenter fra PCDF/PCDD, dvs. toksiske PCDF/PCDD omregnet til ekvivalenter av den giftigste av disse forbindelsene etter Ahlborg et al. (1988).

³⁾ Sterkt varierende og usikre tall.

⁴⁾ Redusert til ca. halv belastning ved årsskiftet 1989/90, redusert videre ca. 1/7 1990 til hhv. ca. 20 kg og 12 g på årsbasis.

⁵⁾ Basert på hhv. vannføringsproporsjonale månedsblandprøver (HCB, etc.) og kvartalsblandprøver (lite varierende vannføring).

⁶⁾ Fra Elkem PEA; i tillegg kommer episodisk tilførsel og diverse mer eller mindre diffuse kilder som 1992 - 1995 antagelig har oversteget Elkems bidrag. (Belastning ved avrenning fra et forurenset nedbørfelt, kloakkvann, mindre utslipp og episoder er ikke kjent).

⁷⁾ Elkems ubetydelige bidrag etter installering av nytt renseanlegg. (Elkem Mangan PEA, 1999).

⁸⁾ Fra og med 1997 har konsesjonsgrensen vært 1 g/år.

2. Materiale og metoder

2.1 Prøver, lokaliteter og analyser

I hovedsaken har opplegget for undersøkelsene vært det samme i 1997 som året før (kfr. tabell 2 og prøvesteder avmerket i figur 1). Observasjoner av dioksiner og HCB/OCS/DCB er gjentatt i blandprøver av torskelerver fra Frierfjorden/Breviksfjorden/Såstein, desuten i filet av sjøørret, skrubbe, ål og sild, krabbesmør av hannkrabber og innmat av blåskjell fra tidligere overvåkingslokaliteter (blåskjell også analysert på innhold av PAH). Likeledes er serien med individuelle analyser av HCB/OCS/DCB i lever av torsk fra Frierfjorden og Eidangerfjorden fortsatt.

I tillegg er det i 1997 gjort et par spesialstudier. Den ene av disse besto i analyse av dioksiner i en serie blåskjellprøver samlet fra Croftholmen/Helgeroa/Klokkartangen (overvåkingsstasjoner, se fig. 1) og videre på 4 stasjoner sydover Skagerrakkysten til Dyrge i Høvåg (figur 2). Hensikten med dette var å se hvor langt sydover man kunne spore dioksiner fra Frierfjorden. Blåskjellobservasjonene utfylte informasjonene fra 1996-registreringer med henblikk på referansedata for dioksiner og dioksinlignende PCB/PCN i krabber (Knutzen et al. 1998a). Disse målingene viste påvirkning med Frierfjorddioksiner i hvert fall nedover mot Kristiansand (Schlabach et al. 1998). Imidlertid må blåskjell antas å gjenspeile den nåtidige belastning bedre enn krabber, som vesentlig eksponeres direkte/indirekte via bunnen.

Den andre spesialstudien gjelder dioksininnholdet i fisk (abbor, sørv, ål) fra Gunnekleivfjorden.

Prøvesteder er vist i figur 1-2, og prøvematerialet/analyser oppsummert i tabell 2. Nærmere detaljer om blandprøvene av fisk og skalldyr finnes i vedlegg 1, og midlere vekt og lengde for den individuelt analyserte torsken fra Frierfjorden 1968 - 1997 i vedlegg 6. Bortsett fra en del parasitter hadde materialet i hovedsaken normalt utseende. Leverne til blandprøvene av torsk var stort sett av normal størrelse og farge (gulhvitt til gulrød) alle de tre prøvestedene, muligens generelt noe mørkere i torsken fra Såstein enn i fangstene fra Breviksfjorden og Frierfjorden.

Også i 1997 var det vanskelig å få det ønskede antall hannkrabber (20) på flere av lokalitetene (kfr. tabell 2). Årsaken til den relative underrepresentasjonen av hanner er ikke kjent. Krabbene fra alle prøvesteder hadde normalt utseende (ingen tilfeller av sår/hull i skallet som det har vært eksempler på tidligere, spesielt i 1995). I stedet for som hittil å analysere på dioksininnholdet i krabbesmør (hepatopancreas, fordøyelseskjertelen) vurderes fra 1998 overgang til kjønnsuavhengige prøver som analyseres på hele skallinnmaten. Dette gjøres på grunnlag av bl.a. 1995-data fra Grenlandsovervåkingen, med sammenligning av akkumulering av PCDF/PCDD i krabbesmør versus resten av skallinnmaten og jevnføring av nivåene i hanner og hunner, dessuten resultatene fra registreringer av dioksininnhold i såvel krabbesmør som resten av skallinnmaten i både hanner og hunner fra referanselokaliteter (foreløpig delvis rapportert i Knutzen et al. 1998a).

Materialet har bestått av blandprøver, bortsett fra langtidsserien med analyser av HCB/OCS/DCB/Hg i torsk fra Frierfjorden og Eidangerfjorden. Sistnevnte prøver er opparbeidet og for de klororganiske stoffenes del analysert ved Institutt for farmakologi, mikrobiologi og næringsmiddelhygiene ved Norges Veterinærhøgskole (for analysemetodikk, kfr. Marthinsen et al., 1991).

Øvrige prøver er opparbeidet ved NIVA og homogenisert i Ultra Turrax T25 eller TEFAL food prosessor. (Sistnevnte benyttes ved større prøvemengder (> 100 - 200 g) eller tyngre homogeniserbart materiale). Etter fordeling av homogenater er analysene utført ved:

- NILU (PCDF/PCDD, non-orto PCB og PCN), etter metodikk beskrevet hos Schlabach et al. (1993), Oehme et al. (1994) og Schlabach et al. (1995). På grunn av manglende interkalibreringsmuligheter angis for PCN relativt stor analyseusikkerhet - antydningvis 25 - 50%.
- Folkehelse (PCDF/PCDD og non-orto PCB i krabbe fra referanselokaliteter og Skagerrakkysten 1996 etter metodikk angitt i Becher et al. (1995)).
- NIVA (andre klororganiske stoffer og PAH).

For de klororganiske analysene ved NIVA blir frysetørret materiale tilsatt PCB 53 som indre standard og ekstrahert to ganger med en blanding av cykloheksan og aceton ved bruk av ultralydsonde. Det samlede ekstrakt tilsettes destillert vann for å skille vann/aceton fra cykloheksan-fasen. Etter gjentatt vasking av cykloheksan med destillert vann, tørkes cykloheksanekstraktet og inndampes til tørrhet for fettvektbestemmelse. For videre analyse veies en del av fettut, løses i cykloheksan og forsåpes med konsentrert svovelsyre.

For kvantitativ analyse ved NIVA blir ekstraktet inndampet til ønsket volum i små glødede prøveglass. Identifisering og kvantifisering av klororganiske komponenter utføres på gasskromatograf (GC) med 60 m kapillærkolonne og elektroninnfangningsdetektor (ECD). Kvantifisering utføres via egne dataprogram ved bruk av 8-punkts standardkurver, og konsentrasjonsnivået til alle parametre som skal kvantifiseres justeres til å ligge innenfor standardkurvens lineære område.

Analyseresultatene kvalitetssikres ved blant annet å analysere kjente standarder for hver tiende prøve på gasskromatografen, samt ved jevnlig kontroll av hele opparbeidings- og analyseprosedyren ved bruk av internasjonalt sertifisert referansemateriale (SRM 349, torskeleverolje og CRM 350, makrellolje), regelmessig blindprøvetesting og hyppig kalibrering av instrumentene. Langtidsvariasjonsstudier basert på månedlige analyser av internasjonalt sertifisert referansemateriale, gir et relativt standardavvik på mellom 5 - 10% for enkeltforbindelser av PCB (PCB kongenere). Deteksjonsgrensene varierer med den analyserte prøvemengde, men ligger vanligvis for PCB-kongenere i området fra 0.1 til 0.2 µg/kg våtvekt.

Ved bestemmelse av PAH-komponenter ved NIVA tilsettes prøven 7 deutererte PAH-komponenter som indre standarder. Prøvene forsåpes med lut (KOH) og metanol (modifisert etter Grimmer og Böhnke, 1975). Ekstraksjonen av PAH foretas med n-pentan og ekstraktet renses med DMF/vann (9:1) og ved kromatografering på silicagel. Identifisering og kvantifisering er utført med GC/MSD (masseselektiv detektor). Resultatene kontrolleres ved jevnlig analyse av internasjonalt sertifisert referansemateriale for blåskjell (SRM 1974) og eget biologisk materiale. GC/MSD-instrumentet kalibreres hyppig ved bruk av sertifiserte PAH-standardblandinger. Relativt standardavvik for gjentatte bestemmelser av enkeltforbindelser av PAH er i middel 6.4% (1.2 - 13.4%) og deteksjonsgrensen er vanligvis ca. 0.2 µg/kg våtvekt.

Fettvektbestemmelse utføres ved NIVA ved å ekstrahere prøven med en blanding av cykloheksan og aceton ved bruk av ultralydsonde. Cykloheksan-fasen som inneholder den ekstraherte fettmengde, inndampes til tørrhet og settes i varmeskap ved 105°C over natten til konstant vekt. Fettmengden bestemmes gravimetrisk.

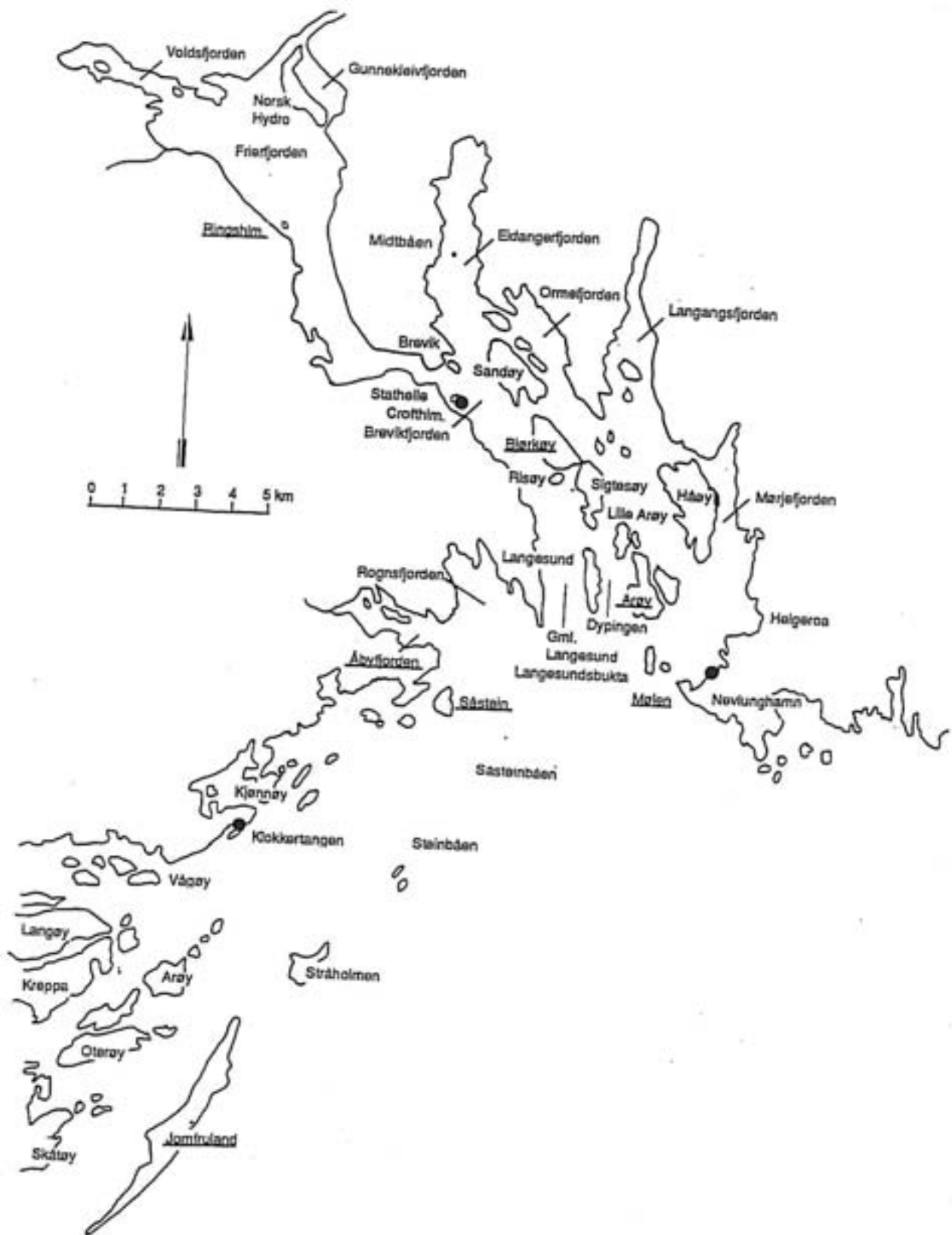
NIVA/NILU har gjennomført en intern interkalibrering av fettbestemmelse, som i hovedsaken viste godt samsvar mellom de to laboratoriers resultater. Særlig for vev med lavt fettinnhold (<1 - 2%) forekommer det imidlertid betydelige avvik. Dette ses også i overvåkingsmaterialet fra 1997 (tabell 2,

og fettprosjenter i vedlegg 1). Stort sett, men ikke konsekvent, lå NIVAs fettbestemmelser høyst i vev med lavt/moderat fettinnhold (<1-2 %), mens det var omvendt i fettrikt materiale (10-60 %). Også ved høyt fettinnhold var det eksempler på forskjeller opp mot 20 % mellom de to laboratorier.

NIVA er akkreditert for de angitte analyser. NILU er akkreditert for analyse av PCDF/PCDD og non-orto PCB, men foreløpig ikke for PCN.

I tillegg til overvåkingsmaterialet behandles i denne rapporten resultatene av to spesialundersøkelser med henblikk på spørsmålet om spredning av dioksiner sydover langs Skagerrakkysten (kap.5). Den ene av disse studiene var koblet til en kartlegging i 1996 av "bakgrunnsnivåer" av bl.a. dioksiner i skallinnmaten av taskekrabbe (*Cancer pagururus*). I forbindelse med denne registreringen i materiale fra Østfold til Møre ble det fra Skagerrakkysten syd for Jomfruland (sydgrensen for overvåkingsprogrammet) samlet inn 6 prøver på strekningen Skaddene/Risør til Farsund. Resultatene fra denne referanseundersøkelsen skal rapporteres innen et eget oppdrag for Statens Næringsmiddeltilsyn/Statens Forurensningstilsyn, men hovedkonklusjonene mht. spredning av dioksiner gjengis i kap. 6.

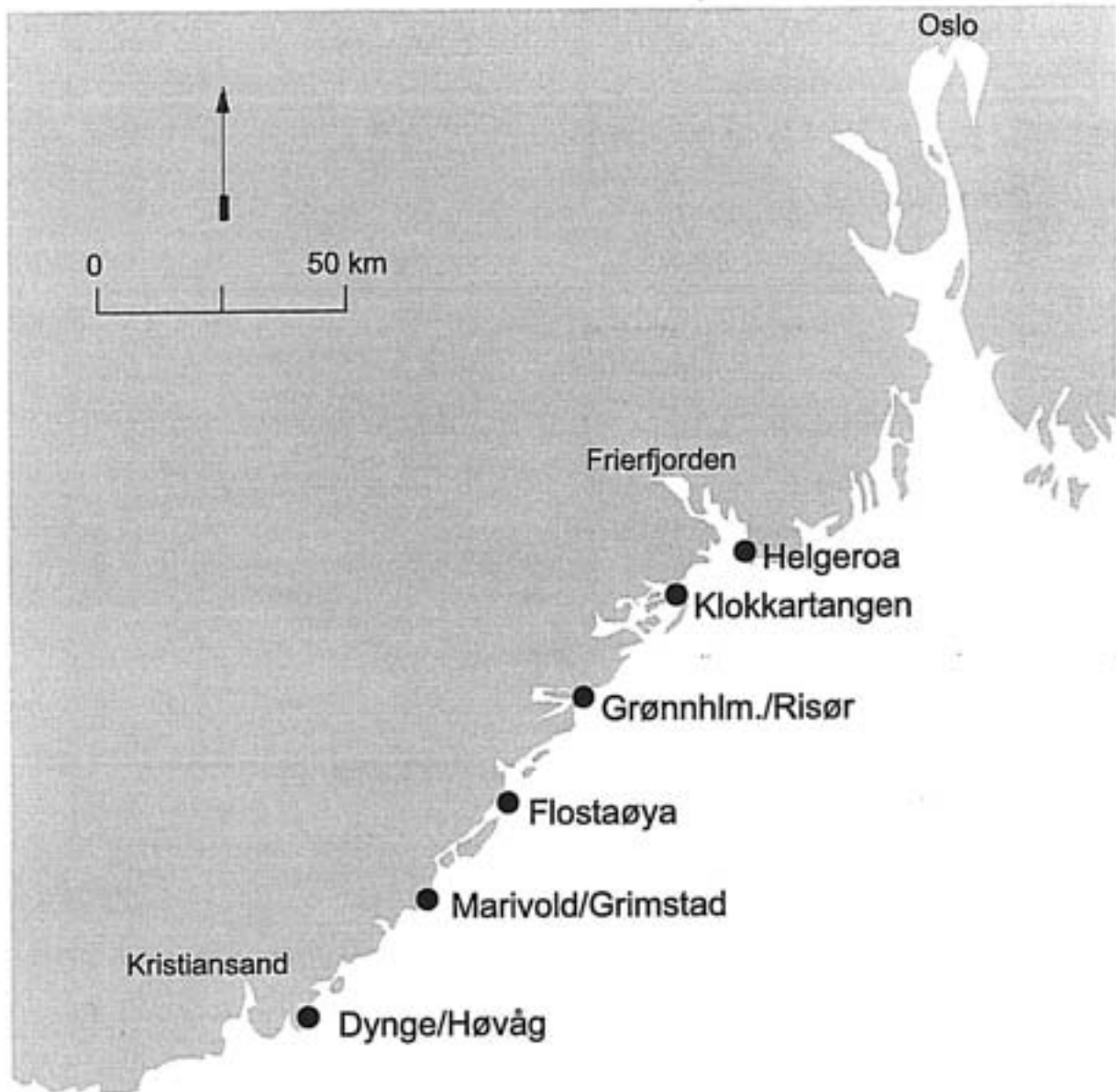
Den andre av spesialundersøkelsene gjelder nåtidig spredning belyst ved dioksiner i blåskjell og er finansiert innen Grenlandsfjordovervåkingen. Materialet her består av seks blandprøver å 50 skjell samlet i slutten av august og begynnelsen av september 1997: Helgeroa, Klokkartangen, Grønnholmen/Risør, Marivold/Grimstad, SØ Flostaøya og Dyrge/Høvåg (fig. 2). Nærmere opplysninger om skjellenes størrelse ses av vedlegg 1, tabell 1 - 2.



Figur 1. Kart over Grenlandsfjordene og Telemarkskysten med stasjoner for innsamling av blåskjell (fylte sirkler) og krabbe (understreket).

Tabell 2. Analyser og prøver fra overvåkingen av Grenlandsfjordene/Telemarkskysten 1997 (for prøvesteder/innsamlingsområder kfr. figur 1-2).

| Analyser | Prøver/sted/tid/antall i blandprøver eller antall enkeltanalyser | | | | | |
|--|--|--|-----------|--|------|--------|
| PCDF/PCDD, non-orto PCB og (delvis) PCN (Blandprøver) | Torskelever | Frierfjorden | 2/5, 11/5 | n = 20 | | |
| | " | Breviksfjorden | 15/5 | n = 20 | | |
| | " | Såstein | 27/5 | n = 18 | | |
| | Torskefilet | Frierfjorden | 2/5, 11/5 | n = 20 | | |
| | Sjørret, filét | Breviksfjorden | 1/4-10/5 | n = 21 | | |
| | Skrubbe, filét | Breviksfjorden | 15/5 | n = 10 | | |
| | Ål, filét | Gunnkleivfj. | September | n = 13 | | |
| | " | Breviksfjorden | 27/5 | n = 20 | | |
| | " | Såstein | 27/5 | n = 20 | | |
| | Sild, filét | Breviksfjorden | 5/4 | n = 20 | | |
| | Abbor, filét | Gunnkleivfj. | September | n = 14 | | |
| | Sørv, filét | Gunnkleivfj. | September | n = 9 | | |
| | Krabbesmør av hanner av taskekrabbe | Ringshlm./Frierfj./ Bjørkøybåen/ Breviksfjorden Arøya/Dybingen Såstein Abyfjorden Jomfruland | 5-17/10 | n = 15 | | |
| | | | 13/10 | n = 17 | | |
| | | | 10/10 | n = 16 | | |
| | | | 21-28/10 | n = 18 | | |
| | | | Oktober | n = 20 | | |
| | | | 11/10 | n = 20 | | |
| | | | Blåskjell | Crofthlm./ Breviksfjorden Helgeroa " Klokkartangen Grønnhlm./Risør Marivold/Grimstad Flostøya Dyng/Høvåg | 13/4 | n = 50 |
| | | | | | " | n = 50 |
| 31/8 | n = 50 | | | | | |
| " | n = 50 | | | | | |
| August | n = 50 | | | | | |
| 2/9 | n = 50 | | | | | |
| 2/9 | n = 50 | | | | | |
| 2/9 | n = 50 | | | | | |
| HCB/OCS/DCB (Individuelle anal.) | Torskelever | Frierfjorden | oktober. | n = 61 | | |
| " | Eidangerfjorden | " | n = 16 | | | |
| HCB/OCS/DCB o.a. klororgan. (Blandprøver) | <u>Som for PCDF/PCDD ovenfor.</u> | | | | | |
| PAH (Blandprøver) | Blåskjell | Crofthlm./ Breviksfj. | 13/4 | n = 50 | | |
| | | Helgeroa | " | n = 50 | | |



Figur 2. Stasjoner for innsamling av blåskjell 1997 med henblikk på belysning av dioksinspredning sydover langs Skagerrakkysen (kfr. kap. 5).

2.2 Statistisk bearbeidelse av data fra langtidsserie for torsk fra Frierfjorden

61 torsk fra Frierfjorden er analysert individuelt for innhold av HCB/OCS/DCB i lever som en fortsettelse av serien som startet i 1975. Individuelle analyser av kvikksølv i torskefilét begynte allerede i 1968, men har hatt et opphold pga. lave/moderate verdier 1993-1995 og er utelatt igjen i 1997 etter bekreftet lave konsentrasjoner i 1996 (Knutzen et al. 1998b). Tabell 3 viser antall data for hver av de variable som inngår i denne observasjonsserien.

Tabell 3. Samlet materiale av torsk fra Frierfjorden 1968 - 1997, med antall observasjoner av hver variabel.

| Variable | Antall fisk |
|-------------|-------------|
| Vekt | 1342 |
| HCB i lever | 1215 |
| OCS i lever | 1215 |
| DCB i lever | 1097 |
| Hg i filét | 1115 |

Data er \log_{10} -transformert og gruppert i årsperiode fra 1/7 til 30/6. Hver periode er identifisert med et årstall for 1. halvår i perioden, slik at f.eks. 1/7-84 - 30/6-85 er benevnt som periode 84. (Fra og med 1985 er alle prøver fra oktober/november).

Under stabile forhold (dvs. liten belastningsendring over tid) har tidligere undersøkelser vist en positiv sammenheng mellom konsentrasjon og vekt, vanligvis lineært i log-skala. Det kan være bedre sammenheng mellom konsentrasjon og alder enn mellom konsentrasjon og vekt, men det er for få fisk hvor alder er oppgitt i det materialet som finnes. For hver årsperiode er det beregnet regresjon av $\log_{10}(\text{kons})$ mot $\log_{10}(\text{vekt})$. Midlere regresjonskoeffisient over alle år for denne sammenhengen er deretter beregnet som veiet middel over årskoeffisienten. Hver års-koeffisient er gitt en vekt $1/SD^2$, hvor SD er standardavviket for årsverdien på regresjonskoeffisienten. Det gir det mest nøyaktige estimatet. Det er undersøkt om det er bedre å bruke ulike regresjonskoeffisienter fra år til år. Estimaten for regresjonskoeffisientene fra år til år varierer sterkt, men det er ikke mulig å si om dette skyldes tilfeldige variasjoner i utvalget av fisk, eller om det er reelle variasjoner i vektavhengighet fra år til år. Vektkorrigeringen er derfor foretatt som før, med en felles regresjonskoeffisient for hele tidsperioden, bestemt som et veiet gjennomsnitt av regresjonskoeffisientene fra de enkelte år.

Analysene på det utvidede datasettet har gitt følgende endringer i vektkorrigeringen jevnført med 1996):

| | | | |
|--------------------|------------------------|----------------------------|-----------------|
| $\log(\text{HCB})$ | $= \log(\text{HCB}_1)$ | $+ 0,81 \log(\text{vekt})$ | endret fra 0,78 |
| $\log(\text{OCS})$ | $= \log(\text{OCS}_1)$ | $+ 0,84 \log(\text{vekt})$ | endret fra 0,82 |
| $\log(\text{DCB})$ | $= \log(\text{DCB}_1)$ | $+ 0,71 \log(\text{vekt})$ | endret fra 0,66 |
| $\log(\text{Hg})$ | $= \log(\text{Hg}_1)$ | ikke analysert 1997 | 0,52 i 1996 |

Vekt skal settes inn målt i kg. Verdiene $\log(\text{HCB}_1)$, etc. angir for hvert eksemplar log konsentrasjon korrigeret til fisk med vekt 1 kg, og middelverdiene i figur 6 - 9 er beregnet ut fra dette.

Det er gjort analyse på log(vekt) for å se mulige systematiske forskjeller i fiskestørrelse mellom ulike år, og om det i tilfelle kan ha sammenheng med de observerte konsentrasjonene av heksaklorbenzen (HCB), oktaklorstyren (OCS) og dekalorlobifenyl (DCB). Variasjonene i gjennomsnittsvekt viste ingen markert sammenheng med variasjonene over tid i verdiene for HCB, OCS eller DCB.

Torsk fra Eidangerfjorden er ikke med i de her nevnte analysene (dvs. dataene er ikke vektkorrigert).

For å teste om verdiene fra to år er signifikant forskjellige er det brukt en enveis varians-analyse (ANOVA) på \log_{10} -transformerte data. Regresjonsanalyser og ANOVA-testene er gjennomført ved hjelp av MINITAB versjon 8.0 statistikkpakke.

3. Polyklorerte dibenzofuraner/dibenzo-p-dioksiner (PCDF/PCDD), polyklorerte naftalener (PCN) og non-orto/mono-orto polyklorerte bifenyler (PCB)

3.1 Sum toksisitetsekvivalenter (TE) og stoffgruppens relative betydning

Sum toksisitetsekvivalenter og delbidragene fra PCDF/PCDD ("dioksiner") og ovennevnte øvrige grupper av stoffer med samme virkningsmekanisme er sammenstilt i tabell 4. (For rådata henvises til vedlegg 2 (PCDF/PCDD og non-orto PCB), vedlegg 3 (PCN) og vedlegg 7).

Toksisitetsekvivalentfaktorene (TEF) som er benyttet ved beregningen av TE er fra Ahlborg (1989, Nordisk modell for $TEF_{PCDF/PCDD}$), Ahlborg et al. (1994, dioksinlignende PCB) og for PCN fra Hanberg et al. (1990). TEF_{PCN} (0.002 for 1,2,3,5,6,7-HxCN og 0.003 for 1,2,3,4,5,6,7-HpCN) har ikke på samme måte som dioksiner og plane PCB vært gjenstand for vurdering i internasjonale ekspertgrupper. PCNs bidrag til TE må følgelig betraktes som mest usikkert, kanskje spesielt når det gjelder den nevnte heptaforbindelsen (Engwall et al., 1994). I tillegg representerer denne del av beregningen en føre var betraktning ved at det analytisk ikke har vært mulig å skille den dioksinlignende 1,2,3,5,6,7-HxCN fra 1,2,3,4,6,7-HxCN. For de plane (dioksinlignende) PCB omfatter beregningene non-orto forbindelsene CB 77, 126, 169 og blant mono-orto forbindelsene CB 105, 118 og 156. (Øvrige mono-orto og relevante di-orto PCB burde i prinsippet også ha vært tatt med, men vil i Grenlandsområdet spille en enda mer underordnet rolle enn til vanlig).

Av tabell 4 ses at det dominerende bidraget til ΣTE som forventet stort sett kommer fra dioksiner. Dette er særlig tydelig i krabbe, men med relativt økende andel fra PCB utover mot åpent farvann. Bortsett fra toskelever og ål fra Gunnekleivfjorden utgjorde dioksiner nærmere 70 % eller mer av ΣTE .

I torskelerver var det en betydelig andel fra PCB, forholdsmessig mer i prøvene fra Breviksfjorden og Såstein enn i Frierfjordmaterialet. PCB-kildene til Frierfjorden er ikke identifisert. (Bare en mindre kilde er kjent).

PCN opptrådte i høy konsentrasjon i Frierfjordtorsk, med en andel av sum TE på 26 %. Dette er omlag det samme som i 1996 (kfr. anmerkning om feil i 1996-rapport i note ²⁾ til tabell 4) og ikke så mye lavere enn prosentbidraget ved første gangs registrering i 1993 (33 %). Også i torsken fra Breviksfjorden og Såstein var PCN-andelen som i 1996. Tidligere antagelse om at PCN synes å forsvinne raskere fra fjordsystemet enn dioksiner (Knutzen et al. 1998b) er derfor tvilsom. (Dette ses også av sammenligningen i pkt 3.2 med nylig tilveiebragte "bakgrunnsnivåer").

Tabell 4 Toksitetsekvivalenter (TE) fra PCDF/PCDD, PCN, non-orto PCB og utvalgte mono-orto PCB (nr. 105, 118, 156) i lever av torsk (*Gadus morhua*), i filet av sjøørret (*Salmo trutta*), ål (*Anguilla anguilla*), skrubbe (*Platichthys flesus*); i hepatopankreas av hannkrabber (*Cancer pagurus*) og i blåskjell (*Mytilus edulis*) fra Grenlandsfjordene, samt i filet av ål, abbor (*Perca fluviatilis*) og sørv (*Scardinius erythrophthalmus*) fra Gunnekleivfjorden 1997, ng TE/kg våtvekt. Ikke analysert: i.a. I parentes: utvalgte eksempler på %-bidrag til Σ TE.

| Arter/ provesteder | TE _{PCDF/D} | TE _{PCN} | TE _{n-o. PCB} | TE _{m-o. PCB} ¹⁾ | Σ TE |
|-------------------------------|----------------------|-------------------|------------------------|--------------------------------------|-------------|
| Torskelever | | | | | |
| Frierfjorden ²⁾ | 665 (55) | 311 (26) | 163 (13) | 79 (6) | 1218 |
| Breviksfjorden | 209 (54) | 39,0 (10) | 119 (30) | 24 (6) | 391 |
| Såstein | 94,6 (53) | 12,6 (7) | 59,3 (33) | 11,0 (6) | 178 |
| Torsk, filét | | | | | |
| Frierfjorden | 2,45 | i.a. | 0,60 | 0,58 | 3,63 |
| Sjøørret, filét | | | | | |
| Breviksfjorden | 1,90 | i.a. | 0,92 | 0,36 | 3,18 |
| Skrubbe, filét | | | | | |
| Breviksfjorden | 1,56 | i.a. | 0,29 | 0,18 | 2,03 |
| Ål, filét | | | | | |
| Gunnekleivfj. | 20,5 (41) | 6,3 (13) | 5,11 (10) | 17,7 (36) | 49,6 |
| Breviksfjorden | 18,8 | i.a. | 3,15 | 2,61 | 24,5 |
| Såstein | 4,58 | i.a. | 1,27 | 0,95 | 6,8 |
| Sild, filét | | | | | |
| Breviksfjorden | 3,80 | i.a. | 0,69 | 0,55 | 5,04 |
| Abbor, filét | | | | | |
| Gunnekleivfj. | 3,05 (71) | 0,49 (11) | 0,49 (11) | 0,29 (7) | 4,32 |
| Sørv, filét | | | | | |
| Gunnekleivfj. | 2,99 (74) | 0,37 (9) | 0,52 (13) | 0,16 (4) | 4,04 |
| Krabbesmør, hanner | | | | | |
| Ringsholmene | 1298 (92) | 27,2 (2) | 53,5 (4) | 22,7 (2) | 1401 |
| Bjørkøybåen | 465 (92) | 5,3 (1) | 29,8 (6) | 6,7 (1) | 507 |
| Arøya | 229 | i.a. | 18,1 | 7,0 | 254 |
| Såstein | 292 | i.a. | 27,9 | i.a. | 320 |
| Åbyfjorden | 103 | i.a. | 19,6 | i.a. | 123 |
| Jomfruland | 39,8 | i.a. | 15,4 | i.a. | 55,2 |
| Blåskjell | | | | | |
| Croftlm. 13/4-98 | 4,84 | i.a. | 0,60 | 0,31 | 5,75 |
| Helgeroa " | 1,96 | i.a. | 0,43 | 0,18 | 2,57 |

- 1) Sum av nr 105, 118 og 156, med 156 som dominerende bidrag til Σ TE, særlig i materialet fra Frierfjorden (>80 %).
- 2) Ved sammenligning med forrige år, bemerk feil i Knutzen et al. (1998b), der det for PCN skal være 266 ng/kg, ikke 166. (Dette får også konsekvenser for det prosentvise bidraget til sum TE fra stoffgruppene).

Åls moderate opptak av dioksiner og spesielle akkumuleringsmonster er tidligere påpekt (Knutzen et al. 1998b, kfr. også kap. 3.3). I 1997-materialet kommer dette til syne bl.a. ved at ål fra Gunnekleivfjorden ikke inneholdt mer dioksiner enn ål fra Breviksfjorden, der eksponeringen skulle være vesentlig lavere (tabell 4). Videre ses i ål et moderat innslag av PCN. Det relativt sett bemerkelsesverdige høye bidrag fra mono-orto PCB til Σ TE i ål fra Gunnekleivfjorden samsvarer med Frierfjordmaterialet av denne arten fra 1996 (Knutzen et al. 1998b).

3.2 Tilstand og utvikling i forekomsten av dioksiner og PCN

De mer detaljerte resultatene fra dioksinanalysene i 1997 fremgår av tabellene 5 (fisk) og 6 (krabbe og blåskjell), dvs. med sum TE fordelt på de viktigste enkeltstoffer og undergrupper av PCDF/PCDD.

Tabell 5. Sum toksisitetsekvivalenter og TE fra utvalgte forbindelser av PCDF/PCDD i lever av torsk (*Gadus morhua*) og i filét av sjørret (*Salmo trutta*), ål, (*Anguilla anguilla*) og skrubbe (*Platichthys flesus*) fra Grenlandsfjordene 1997. Konsentrasjoner i ng/kg/våtvekt (sum TE også i ng/kg fett). TE beregnet etter Ahlborg (1989).

| Arter/ prøvesteder | Σ TE | | 2378- | 23478- | 123478/ 123479- | 123678- | 2378- | 12378- | 123678- |
|-----------------------|--------------|---------------|-------|--------|--------------------|---------|-------|--------|---------|
| | ng/kg v.v | ng/kg fett | TCDF | PeCDF | HxCDF | HxCDF | TCDD | PeCDD | HxCDD |
| Torskelever | | | | | | | | | |
| Frierfj. | 665 | 1408 | 69 | 137 | 142 | 126 | 112 | 11,2 | 14,9 |
| Breviksfj. | 209 | 494 | 22 | 35 | 48 | 39 | 33 | 5,1 | 6,2 |
| Såstein | 95 | 155 | 14 | 16 | 16 | 16 | 17 | 2,8 | 3,1 |
| Torskefilet | | | | | | | | | |
| Frierfj. | 2,45 | 1021 | 0,24 | 0,55 | 0,38 | 0,40 | 0,60 | 0,08 | 0,04 |
| Sjørret | | | | | | | | | |
| Breviksfj. | 1,90 | 373 | 0,11 | 1,02 | 0,06 | 0,06 | 0,34 | 0,24 | 0,01 |
| Ål | | | | | | | | | |
| Gunnekleivfj. | 20,5 | 141 | 0,2 | 4,7 | 3,9 | 1,9 | 2,1 | 4,9 | 1,5 |
| Breviksfj. | 18,8 | 141 | 0,2 | 5,0 | 3,4 | 1,4 | 1,2 | 5,2 | 0,4 |
| Såstein | 4,6 | 48 | 0,04 | 1,44 | 0,83 | 0,38 | 0,27 | 1,04 | 0,24 |
| Skrubbe | | | | | | | | | |
| Breviksfj. | 1,56 | 459 | 0,25 | 0,60 | 0,18 | 0,09 | 0,21 | 0,15 | 0,02 |
| Sild | | | | | | | | | |
| Breviksfj. | 3,8 | 286 | 0,34 | 1,92 | 0,33 | 0,25 | 0,21 | 0,40 | 0,03 |
| Abbor | | | | | | | | | |
| Gunnekleivfj. | 3,1 | 689 | 1,06 | 0,98 | 0,12 | 0,08 | 0,51 | 0,22 | 0,02 |
| Sørv | | | | | | | | | |
| Gunnekleivfj. | 3,0 | 404 | 0,97 | 1,02 | 0,07 | 0,05 | 0,46 | 0,32 | 0,01 |

Sett i relasjon til "antatt høye bakgrunnsnivåer" (Kl. I i SFTs klassifiseringssystem, Molvær et al. 1997) for torsk, skrubbe og sild, og ellers mer skjønnsmessig (få/manglende referansedata, kfr. imidlertid Knutzen et al. 1999a), representerer tallene i tabell 5 overkonsentrasjoner for Σ TE_{PCDF/D} omlag som følger:

Torskelever: 40/15/7 x, hhv. for Frierfj./Breviksfj./Såstein
 Torskefilet: 25 x
 Sjørret: 4(?) x
 Ål: 12/12/3(?) x, hhv. i Gunnekleivfj., Breviksfj. og ved Såstein
 Skrubbe: 15 x
 Sild: 2-3(?) x
 Abbor/Sørv: 20(?) x

Bl.a. ut fra senere data fra referanselokaliteter (Knutzen et al. 1999a med ref.) er det mulig at overkonsentrasjonene i torskelever er angitt noe for lavt. Selv om det er tydelig minskende konsentrasjon i torskelever utover, må det anses særlig betenkelig at man stadig har overkonsentrasjoner opp mot 10 ganger i torsk fra åpen kyst. Forholdet kan ses i sammenheng med konstateringen av den vedvarende dioksinpåvirkningen i krabbe fra Sørlandskysten (kfr. kap.5).

Fra indre til ytre stasjoner har man i tabell 6 følgende ca. overkonsentrasjoner for $\Sigma TE_{PCDD/F/D}$ i krabbesmør og blåskjell sammenlignet med kl.I i SFTs klassifiseringssystem (Molvær et al. 1997):

Krabbe: 130/45/23/29/10/4 x

Blåskjell: 50/20 x

Dette er tall som i hovedsaken samsvarer med data fra de siste 6-7 årene, og det er de vedvarende forhøyede nivåene også på ytre stasjoner som har vært begrunnelsen for spredningsundersøkelsene omtalt i kap. 5.

Dioksinnivåene i krabbe fra de tre stasjonene Arøya, Såstein og Åbyfjorden har siden 1991 vært i samme størrelsesorden, men noe vekslende fra år til år mht. hvor høyeste konsentrasjon er registrert, f.eks. tilfeller av at konsentrasjonen har vært høyere ved Åbyfjorden eller Såstein enn ved den innenforliggende Arøya (se fig. 5). Avstanden mellom disse stedene er imidlertid ikke større enn at selv hannkrabber kan vandre over slike distanser (Bennett og Brown 1983, Karlsson 1984). Når hannkrabber fra de tre stasjonene i hvert fall delvis kan antas å tilhøre samme bestand, vil konsentrasjonene betinges av flere faktorer som varierer tilfeldig fra år til år: lokale variasjoner i forurensning av sediment og næring, individenes vandrings- og eksponeringshistorie i vedkommende blandprøver, samt individuelle akkumuleringsegenskaper.

Tabell 6. Sum toksisitetsekvivalenter og TE fra utvalgte forbindelser av PCDF/PCDD i krabbesmør (brunkjøtt i skallinnmaten, hepatopancreas) fra hanner av taskekrabbe (*Cancer pagurus*) og blåskjell (*Mytilus edulis*) fra overvåkingen i Grenlandsfjordene/Telemarkskysten 1997. Konsentrasjoner i ng/kg våtvekt (sum TE også i ng/kg fett). TE beregnet etter Ahlborg (1989).

| Arter/ prøvesteder | ΣTE | | 2378- | 23478- | 123478/ 123479- | 123678- | 2378- | 12378- | 123678- |
|--------------------------|--------------|---------------|-------|--------|--------------------|---------|-------|--------|---------|
| | ng/kg v.v | ng/kg fett | TCDF | PeCDF | HxCDF | HxCDF | TCDD | PeCDF | HxCDD |
| Krabbesmør,hanner | | | | | | | | | |
| Ringshlm./Frierfj. | 1298 | 8374 | 148 | 500 | 260 | 105 | 47 | 113 | 22 |
| Bjørkøyb./Breviksfj. | 465 | 3252 | 43 | 178 | 91 | 34 | 18 | 46 | 12 |
| Arøya/Dypingen | 229 | 1636 | 23 | 101 | 37 | 10 | 7 | 26 | 5 |
| Såstein | 292 | 1884 | 19 | 143 | 43 | 10 | 8 | 30 | 7 |
| Åbyfjorden | 103 | 701 | 8 | 47 | 13 | 3 | 4 | 13 | 3 |
| Jomfruland | 39,8 | 227 | 3,1 | 18,9 | 3,8 | 1,3 | 2,5 | 5,1 | 1,2 |
| Blåskjell | | | | | | | | | |
| Croftshlm./Breviksfj. | 4,92 | 300 | 1,69 | 1,44 | 0,41 | 0,29 | 0,37 | 0,26 | 0,05 |
| Helgeroa | 1,96 | 88 | 0,63 | 0,57 | 0,14 | 0,13 | 0,19 | 0,12 | 0,03 |

Utviklingen i innholdet av $TE_{PCDD/F/D}$ (1975)1988-1997 fremgår av figur 3-6, der konsentrasjonene er omregnet til fettbasis for å nøytralisere innvirkningen av variasjoner i fettinnhold.

Sammenlignet med data fra 1991 og senere var det heller ikke i 1997 noen entydig tendens til bedring. Forholdsmessig lave konsentrasjoner jevnført med hele perioden hadde man i torskelever, skrubbe/Breviksfjorden og krabbe/Ringsholmene. På den annen side var nivåene i krabbe fra Arøya og Såstein blant de høyeste som er observert etter rens tiltakene i 1989-90.

1997-innholdet av $TE_{PCDF/D}$ i ål fra Gunnekleiv representerer - omregnet til fettbasis - mindre enn en halvering av det som ble målt i ål fra denne lokaliteten i 1988 (Berge og Knutzen, 1989). Dette må imidlertid antas å si mer om åls spesielle akkumuleringssegenskaper enn om utviklingen i lokal belastning.

Man kan notere seg at halveringen av dioksinutslippet fra 1996 til 1997 (nye konsesjonsbetingelser, kfr. tallene i tabell 1) ikke gjenspeiles i blåskjellresultatene for de to årene. Imidlertid ble utslippet i 1993 målt til å være like lavt som i 1997 (tabell 5). Sannsynligvis er det ved denne lave belastning både så store usikkerheter i utslippsmålingene, samt variasjoner i andre faktorer (tilførselsrytme gjennom året, fortynningsforhold) at noen tydelig respons ikke kan ventes på slike moderate reduksjoner i belastning.

Som nevnt i forrige årsrapport (Knutzen et al. 1998b) er det behov for informasjon/data som kan gi bedre innsikt i situasjonen og dermed bedre evnen til å si noe om utviklingsperspektivet. Før man aksepterer en uønsket situasjon i overskuelig fremtid bør man derfor se nærmere på et kompleks av forhold:

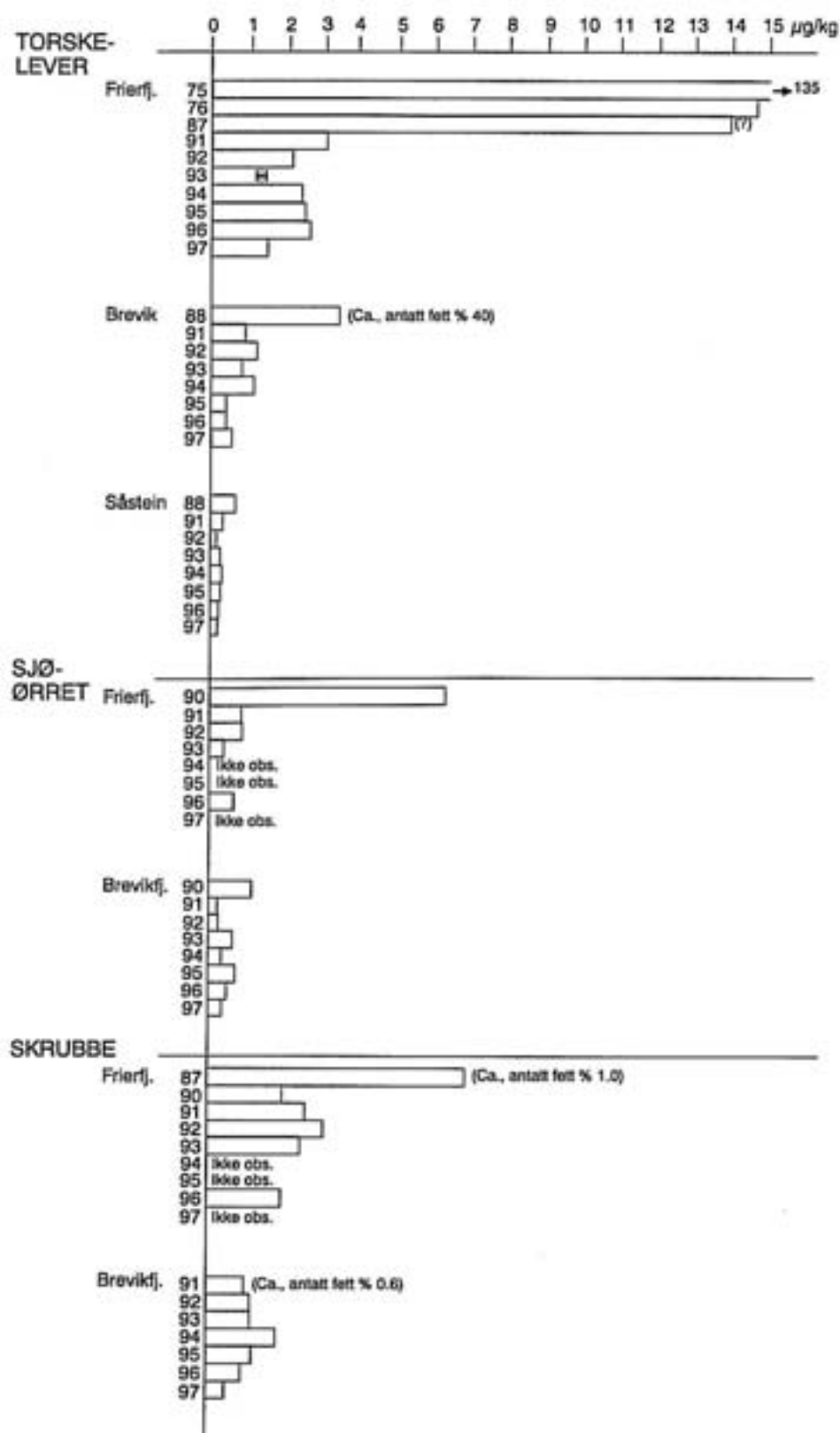
- Mulighetene for andre kilder
- Konsentrasjonene/fortynningsforløpet for dioksiner i vann ("løst"/partikulært) og dermed eksponeringen av fisk via vann
- Sammenhengen mellom konsentrasjonene i vann og mobilisering fra sedimenter (både generelt og via oppvirvling av sedimenter ved skipstrafikk/ankringsmanøvrer)
- Dioksinenes transport og skjebne i fjordsystemet (dioksinbudsjett, spørsmålet om mulig kjemisk/biologisk deklorering/nedbrytning, reduksjon av belastningen via sediment/forurenset næring som resultat av fortykning med renere partikler fra nedbørfeltet)
- Næringskjedetransport/utskillelseshastighet

Mht. nivåene i sediment indikerte analyser av 1997-prøvene omkring en halvering av det man fant i 1989 (Næs og Oug 1991, Næs 1999). Ellers når det gjelder ovenstående punkter er det i henhold til overvåkingsprogrammet foretatt en orienterende prøvetaking høsten 1998 av dioksiner fra overflatevann og dypvann i Frierfjorden (i samarbeid med Institut för tillämpad miljöforskning ved universitetet i Stockholm). Utvidet prøvetaking i vann (bl.a. fra Skienselva) er foreslått for overvåkingen i inneværende år samtidig som planleggingen med sikte på et fullstendig dioksinbudsjett og en modell for omsetningen fortsetter.

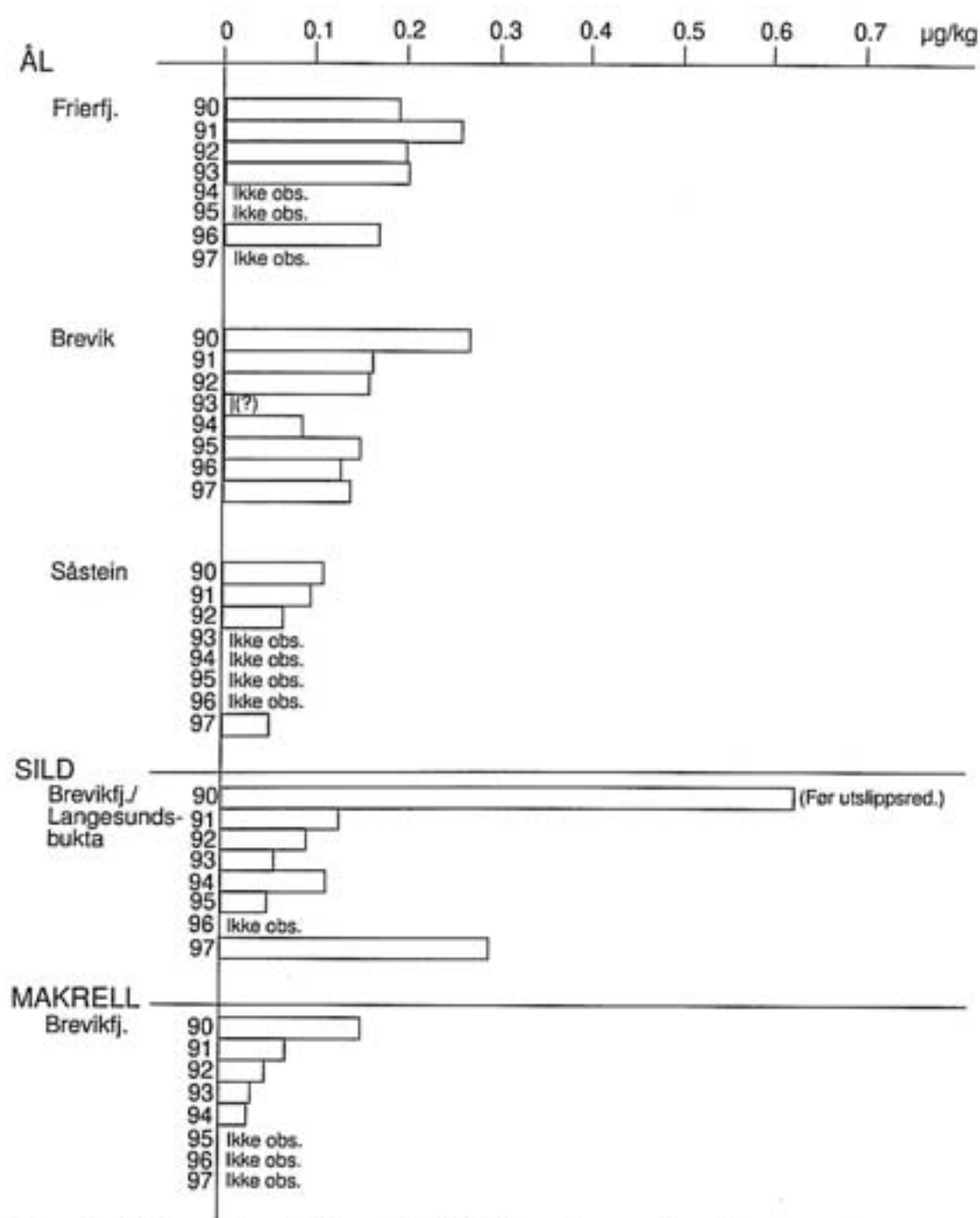
Forekomsten av PCN anses som et relativt underordnet problem, som følges opp i et innskrenket analyseprogram. Imidlertid har man fra 1995 data i torskelever fra alle prøvesteder og i krabbesmør/hanner fra Ringsholmene og Bjørkøybåen. Omregnet til fettbasis viser TE_{PCN} ingen bestemt tendens fra 1995 til 1997.

Ved sammenligning av 1996-data med totalt PCN-innhold i torskelever fra Østersjøen (Järnberg et al. 1997) ble det anslått at Grenlandfjordverdiene lå fra ca. 3 til ca. 50 ganger høyere. En tilsvarende jevnføring med 1997-verdiene (vedlegg 3) gir 3-60 ganger innholdet i Østersjøtorsken. Innen den norske delen av Joint Assessment and Monitoring Program (JAMP under Oslo-/Paris kommisjonene) foreligger imidlertid nå også analyser av fire prøver fra åpen kyst i Norge (NIVA/NILU upubl.) Disse resultatene viser ΣTE_{PCN} på 0,2-1,0 ng/kg våtvekt (høyest ved Færder). I to prøver fra indre Oslofjord var konsentrasjonene 1,0/3,6 ng/kg (sistnevnte fra Oslo havn). Antas ut fra dette et høyt "bakgrunns-

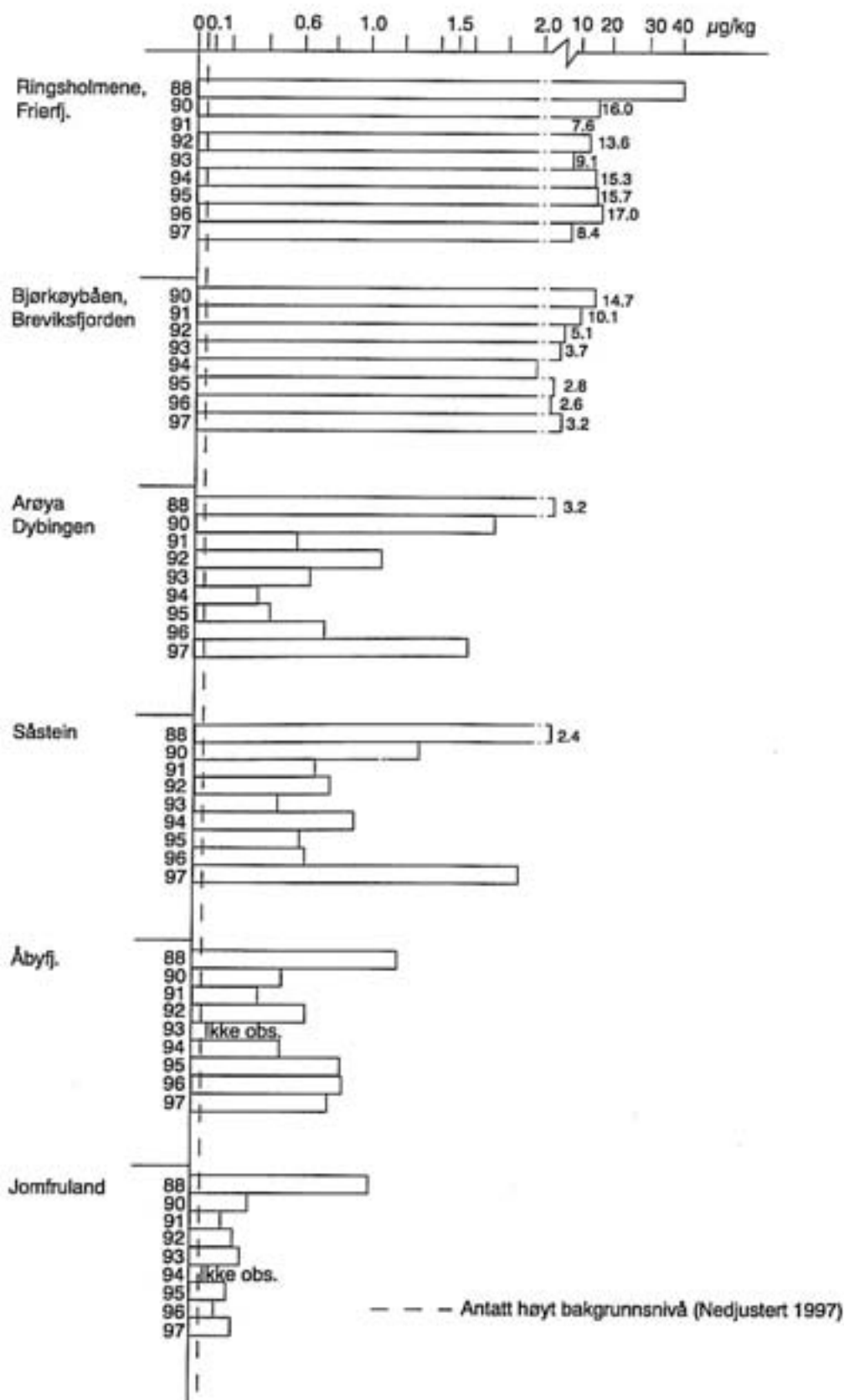
nivå" ved bare diffus belastning på 1,0 ng/kg, ses av tabell 4 at overkonsentrasjonene fra Grenlandsstasjonene var i intervallet 12-300 ganger. (At overkonsentrasjonene av PCN i Grenlandsfjordene er så mye høyere enn dioksiner, kan tenkes å ha sammenheng med at dioksiner generelt sett er en mer utbredt forurensningstype og/eller er mindre nedbrytbare enn PCN).



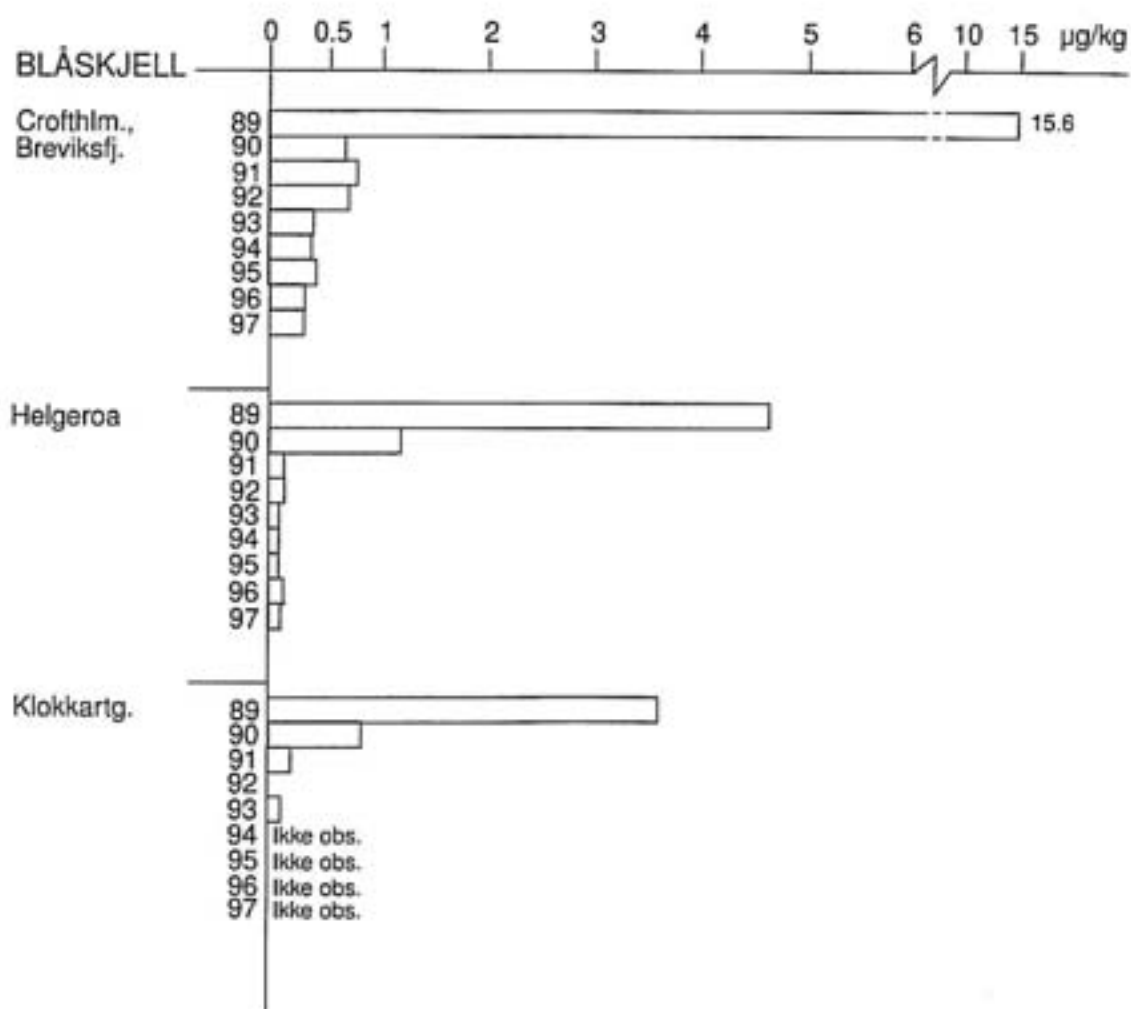
Figur 3. TE_{PCDF/D} (etter Ahlberg, 1989) i lever av torsk (*Gadus morhua*) og filét av sjøørret (*Salmo trutta*) og skrubbe (*Platichthys flesus*) fra Grenlandsfjordene (1975) 1987 - 1997, $\mu\text{g}/\text{kg}$ fett. Intervallangivelse (torskelever) markerer resultater av parallellanalyser ved NILU og Folkehelse.



Figur 4. $TE_{PCDD/FD}$ (etter Ahlborg, 1989) i ål (*Anguilla anguilla*), sild (*Clupea harengus*) og makrell (*Scomber scombrus*) fra Grenlands-fjordene 1990 - 1997, $\mu\text{g}/\text{kg}$ fett.



Figur 5. TE_{PCDD/F/D} (etter Ahlborg, 1989) i krabbesmør (hepatopankreas, brunkjøtt) av taskekrabbe (*Cancer pagurus*, hanner) fra Grenlandsfjordene og Telemarkskysten og 1988 - 1997, µg/kg fett.



Figur 6. TE_{PCDF/D} (etter Ahlborg, 1989) i blåskjell (*Mytilus edulis*) fra Grenlandsfjordene og Telemarkskysten 1989 - 1997, µg/kg fett.

Konsentrasjonene av dioksiner og PCN i abbor og sørv fra Gunnekleivfjorden var bemerkelsesverdig moderate i sammenligning med torsk fra Frierfjorden og også jevnført med sjø-ørret, skrubbe og sild fra den langt mindre belastede Breviksfjorden. I denne forbindelse kan det bemerkes at det ved sedimentundersøkelsene i 1997 ble funnet relativt "moderate" verdier av både dioksiner og PCN i prøven fra Gunnekleivfjorden, dvs. omkring omkring 1/3 av maksimalverdiene for TE_{PCN} i Frierfjordens overflatesedimenter (Næs 1999).

3.3 PCDF/PCDD-mønstre

Sammenstillinger som viser enkeltforbindelsers og grupper relative andel av sum TE fra PCDF/PCDD for 1997 er gitt i tabell 7, mens tilsvarende data for alle observasjonsår finnes i vedlegg 4.

Bortsett fra et mindre avvik i skrubbe/Breviksfjorden viste PCDF/PCDD-profilene i de enkelte arter fra 1997 stor grad av overensstemmelse med det som er observert før (kfr. vedlegg 4). Tidligere nevnte karakteristiske trekk i artenes netto akkumuleringsegenskaper går følgelig igjen, f.eks. at:

- heksafuranenes dominerende bidrag til TE i det opprinnelige avløpet fra Hydro Porsgrunn og i sedimenter er relativt sett redusert i alle arter, men best bevart i torsk og dernest i ål og krabbe (særlig de innerste stasjonene); dårligst i pelagisk fisk som sjøørret og sild.
- ål har en relativ preferanse for 1,2,3,7,8-PeCDD; og sjøørret, sild og krabbe er særlig tilbøyelig til å akkumulere av 2,3,4,7,8-PeCDF.

Den praktiske betydning av ulikheten i PCDF/PCDD-profilene ligger dels i at de enkelte artene bare i begrenset grad kan være indikator på tilstanden i andre arter, dels i ulik egnethet når det gjelder å spore størrelsen av utslippets influensområde (kfr. kap. 5). At man ved kildeopsporing basert på PCDF/PCDD-profiler (f.eks. Zitko, 1992) også bør ha i mente artsspesifikke akkumuleringsegenskaper, finnes det foreløpig få vitnesbyrd om, men poenget illustreres bl.a. av resultatene til Frommberger (1991), Bauer et al. (1992) og Owens et al. (1994).

Forskjellen mellom dioksinprofilene i sediment og organismer ble bekreftet ved analyseresultatene av sedimentprøvene fra 1997. Bl.a. var det prosentvise bidraget til $\Sigma TE_{PCDF/D}$ fra PCDF 88-91 % i alle NILU-analyserte prøver (med ett tvilsomt unntak – sannsynligvis feil), mens man av tabell 7 ser at furanene spilte mer varierende og til dels betydelig mindre rolle for giftighetspotensialet i fisk og skalldyr. Forholdet er enda mer slående for heksafurangruppen sett isolert. I sediment var denne gruppens andel av $\Sigma TE_{PCDF/D}$ tilnærmet likt for alle (NILU-analyserte) prøver, dvs 45-50 % (med det ene unntaket). I ulike organismer ser man derimot en stor variasjon fra < 10 til > 40 %. Minst forskjell fra sedimentprofilen var det i torsk og krabbe; størst i sjøørret.

Også disse forskjellene i dioksinmønstre mellom sediment og organismer og mellom ulike arter er et aspekt av det planlagte arbeidet med et dioksinbudsjett og en transport-/omsetningsmodell for dioksiner (og andre klororganiske stoffer) i Frierfjorden. Det mangler kunnskaper om i hvilken grad slike kvalitative ulikheter skyldes forskjeller i eksponeringsveier, selektive begrensninger i opptak av ulike dioksingrupper eller eventuelt artsspesifikke egenskaper når det gjelder omsetning/utskillelse.

Tabell 7. Prosent bidrag til sum $TE_{PCDF/PCDD}$ fra enkeltforbindelser og grupper av PCDF/PCDD i fisk og skalldyr fra Grenlandsfjordene/Telemarkskysten 1996.

| Arter/vev Stasjoner | 2378- TCDF | 23478- PeCDF | 123478/ 123479- HxCDF | 123678- HxCDF | Σ HxCDF | Σ PCDF | 2378- TCDD | 12378- PeCDD | Σ HxCDD |
|-------------------------------|---------------|-----------------|-----------------------------|------------------|-------------------|------------------|---------------|-----------------|-------------------|
| Torskelever | | | | | | | | | |
| Frierfjorden | 10 | 21 | 21 | 19 | 45 | 78 | 17 | 2 | 3 |
| Breviksfjorden | 10 | 17 | 23 | 19 | 47 | 77 | 16 | 3 | 4 |
| Såstein | 15 | 16 | 17 | 16 | 39 | 74 | 18 | 3 | 5 |
| Torskefilet | | | | | | | | | |
| Frierfjorden | 10 | 22 | 16 | 16 | 36 | 70 | 25 | 3 | 2 |
| Sjøorret | | | | | | | | | |
| Breviksfjorden | 6 | 54 | 3 | 3 | 8 | 69 | 18 | 13 | <1 |
| Ål | | | | | | | | | |
| Gunnekleivfj. | 1 | 23 | 19 | 9 | 30 | 56 | 10 | 24 | 10 |
| Breviksfjorden | 1 | 27 | 18 | 8 | 28 | 57 | 6 | 28 | 9 |
| Såstein | 1 | 31 | 18 | 8 | 30 | 63 | 6 | 23 | 8 |
| Skrubbe | | | | | | | | | |
| Breviksfjorden | 16 | 39 | 12 | 6 | 19 | 75 | 13 | 10 | 2 |
| Sild | | | | | | | | | |
| Breviksfj. | 9 | 51 | 9 | 7 | 17 | 78 | 6 | 11 | 2 |
| Abbor | | | | | | | | | |
| Gunnekleivfj. | 35 | 32 | 4 | 2 | 7 | 75 | 17 | 7 | 1 |
| Sørv | | | | | | | | | |
| Gunnekleivfj. | 32 | 34 | 2 | 2 | 5 | 73 | 15 | 11 | 1 |
| Krabbesmør, banner | | | | | | | | | |
| Ringshlm. | 11 | 39 | 20 | 8 | 31 | 84 | 4 | 9 | 4 |
| Bjorkøybåen | 9 | 38 | 20 | 7 | 30 | 81 | 4 | 10 | 5 |
| Arøya | 10 | 44 | 16 | 4 | 25 | 81 | 3 | 11 | 5 |
| Såstein | 7 | 49 | 15 | 3 | 24 | 82 | 3 | 10 | 5 |
| Åbyfjorden | 7 | 46 | 13 | 3 | 22 | 77 | 4 | 13 | 6 |
| Jomfruland | 8 | 48 | 9 | 3 | 18 | 75 | 6 | 13 | 6 |
| Blåskjell | | | | | | | | | |
| Croftshlm. | 34 | 29 | 8 | 6 | 16 | 84 | 8 | 5 | 2 |
| Helgeroa | 32 | 29 | 7 | 7 | 16 | 81 | 10 | 6 | 5 |

4. Heksaklorbenzen (HCB), oktaklorstyren (OCS), dekalorbifenyl (DCB) og øvrige klororganiske stoffer

Rådata for langtidsserien i torskelever (individuelle analyser) finnes i vedleggene 5 (1997) og 6 (aritmetisk middel for HCB, etc.; lengde og vekt 1968 - 1997), mens resultatene fra analyser av blandprøver er samlet i vedlegg 7 (blandprøvekaraktistikker i vedlegg 1).

4.1 Langtidsserien med individuelle analyser

Av figur 7 (våtvektsbasis, gjennomsnitt av vekt-korrigerede data) ses for HCB i torskelever fra Frierfjorden en nedgang fra 1996 til 1997. Denne reduksjonen var også statistisk signifikant ($p > 0,001$). Den svake minskningen i OCS-innholdet (fig. 8) var derimot ikke signifikant og heller ikke økningen i leverens DCB-innholdet fra året før (fig. 9). Av figurene fremgår at utviklingen etter fullføringen av rensetiltakene ved magnesiumfabrikken i 1990 har vært forskjellig for de tre hovedkomponentene i utslippet. Mens HCB og OCS i hovedsaken har vist konsistent nedgang (ett unntak (1996) i serien på 7 observasjoner etter 1990), har utviklingen for DCB vært mer uregelmessig.

Materialet fra Frierfjorden hadde en gjennomsnittlig fettprosent så lavt som 16,8 og med mer enn 20 individer der fettinnholdet i leveren var under 10 %. Til sammenligning lå midlere fettprosent i blandprøven samlet fra samme område ca. et halvt år tidligere på vel 40 %, som er mer normalt. Lever med lite fettinnhold var i de fleste tilfellene karakterisert ved å være liten og mørk rød. Innholdet av de klororganiske stoffene i disse leverne var i hovedsaken langt fra redusert proporsjonalt med fettinnholdet og bidro derfor til høye konsentrasjoner på fettbasis (se nedenfor).

Tilfeller av fisk med liten og rød lever er også tidligere registrert i fangstene fra Frierfjorden, men ikke i samme grad som i 1997. I andre (og mindre forurensede) områder kan det likeledes fra tid til annen opptre en betydelig andel torsk med liten og fettfattig lever. Det kan være rimelig å sette forholdet i sammenheng med tilgang på næring, men fenomenet synes lite kartlagt og undersøkt med henblikk på årsakene.

De mediane konsentrasjonene fra 16 individuelle analyser i torskelever fra Eidangerfjorden viser omlag samme nivå av HCB (fig. 10) som året før, mens det derimot var en økning for OCS (fig. 11) og DCB (fig. 12)), særlig markert for sistnevnte. Av rådata for analysene fra Norges Veterinærhøgskole (vedlegg 5) ses dessuten ekstremt høye verdier av OCS i ett og av DCB i to individer.

Også i Eidangerfjordtorsken var det forholdsvis lavt midlere fettinnhold i lever: 25,4 %.

Sammenlignet med Kl. I i SFTs klassifiseringssystem (Molvær et al., 1997) hadde man i Frierfjordtorsk 1997 ikke vekt-korrigerede konsentrasjoner som var vel 10 ganger forhøyet mht. HCB. OCS og DCB er ikke inkludert i klassifiseringssystemet, men antas høye bakgrunnsnivåer ved bare diffus belastning for begge stoffer å være $< 5-10 \mu\text{g}/\text{kg}$ våtvekt (Knutzen og Green 1995, Knutzen et al. 1999a), var gjennomsnittlige overkonsentrasjoner av disse forbindelsene ca. 200 og ca. 500 ganger, hhv. for OCS og DCB. Tilsvarende var overkonsentrasjonene ut fra medianverdiene i

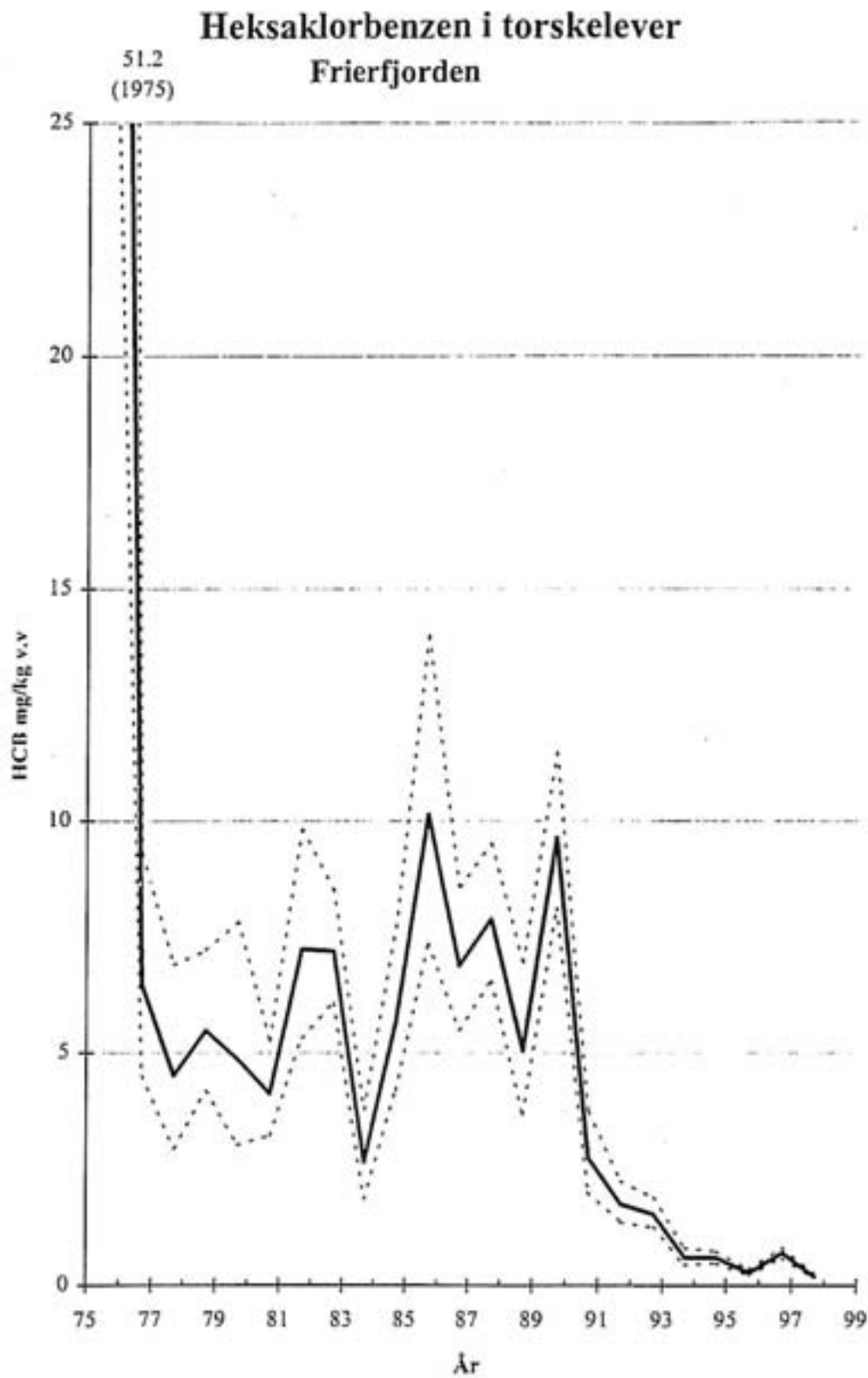
Eidangerfjorden (samme stoffrekkefølge): <2, 5-10 og omkring 50 ganger, m.a.o. mindre enn en 1/10 av i Frierfjorden.

De store individuelle forskjellene i forurensningsgrad som man hvert år har observert, kan for 1997 illustreres ved følgende målinger i Frierfjordtorsk (min.-maks., kfr. rådata i vedlegg 5, konsentrasjoner i µg/kg):

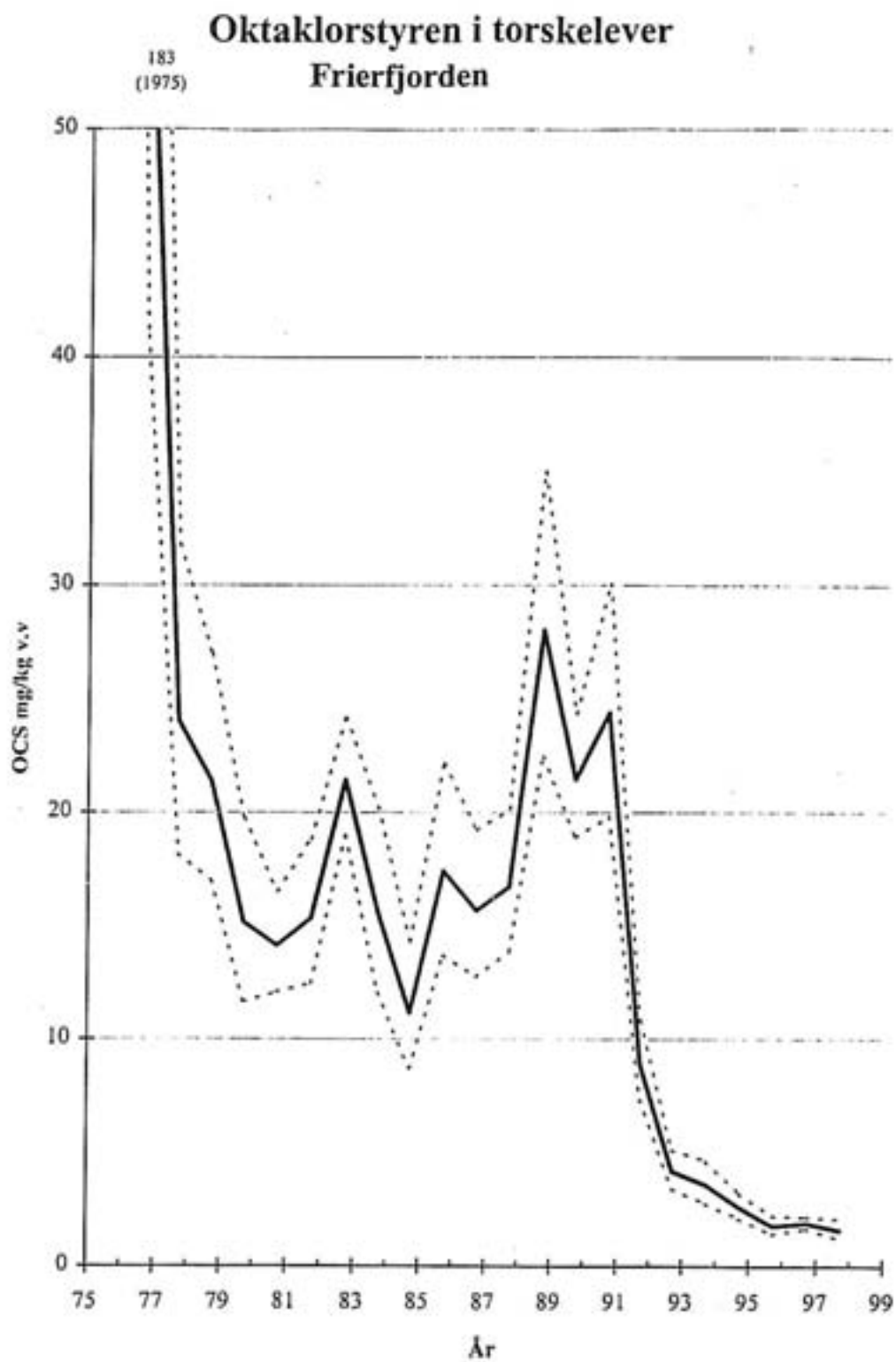
| | HCB | OCS | DCB |
|---------------|----------|-----------|-------------|
| Våtvektsbasis | 3,5-822 | 42-5054 | 120-24005 |
| Fettbasis | 73-11404 | 574-54691 | 4236-178164 |

Tallene viser for det første enda større individuelle forskjeller enn vanligvis registrert, dessuten nok en gang at forskjellene ikke nødvendigvis utjevnes ved omregning av konsentrasjonene til fettbasis. I 1997 var dette i noen grad tilfellet bare for DCB (vanligvis til en viss grad for HCB, men ikke for de to øvrige).

I torsk fra Eidangerfjorden var forskjellene mellom enkeltfisk noe mindre når det gjaldt HCB. Henholdvis på våtvektsbasis og fettbasis var det et forhold mellom laveste og høyeste konsentrasjon på 13 og 16 ganger. På grunn av to eksemplarer med sterkt avvikende høye konsentrasjoner var imidlertid de relative forskjellene for OCS og DCB av samme størrelsesorden som i Frierfjorden (kfr. vedlegg 5).

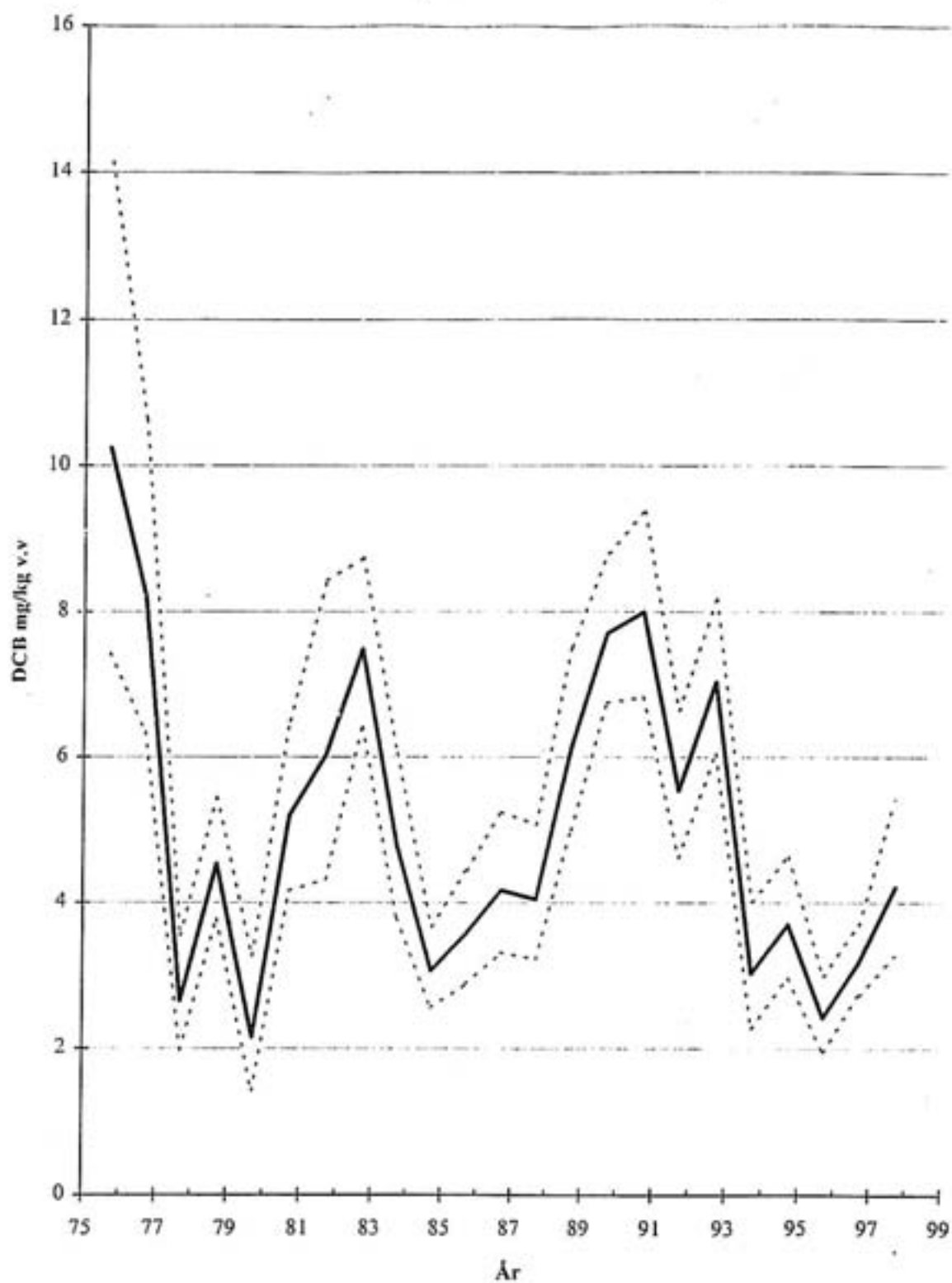


Figur 7. Heksaklorbenzen i lever av torsk fra Frierfjorden 1975 - 1997, mg/kg våtvekt. Årsgjennomsnitt og 95% konfidensintervall, omregnet til "normalfisk" på 1 kg.



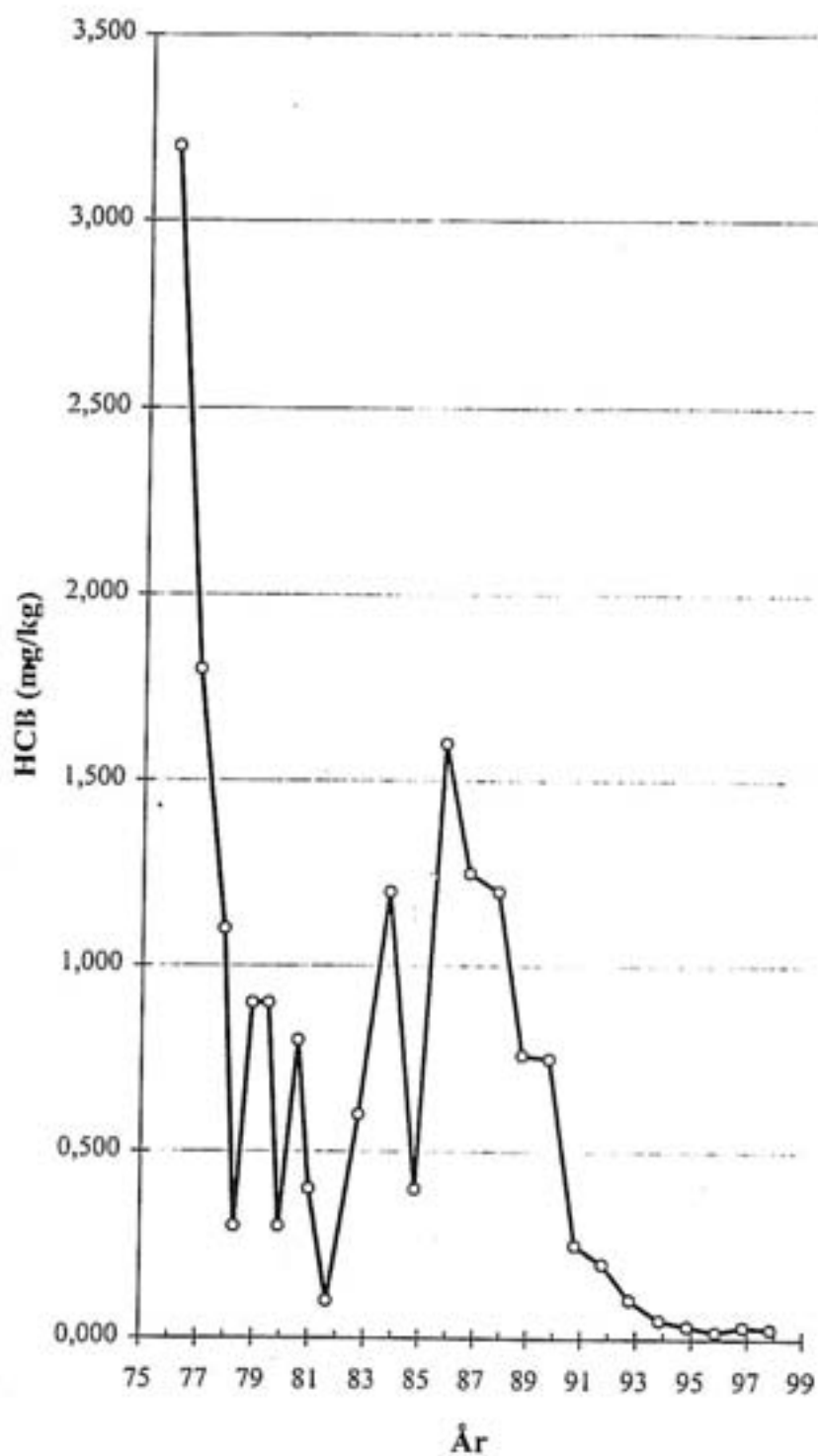
Figur 8. Oktaklorstyren i lever av torsk fra Frierfjorden 1975 - 1997, mg/kg våtvekt. Årsgjennomsnitt og 95% konfidensintervall, omregnet til "normalfisk" på 1 kg.

Dekaklorbifenyl i torskelever Frierfjorden



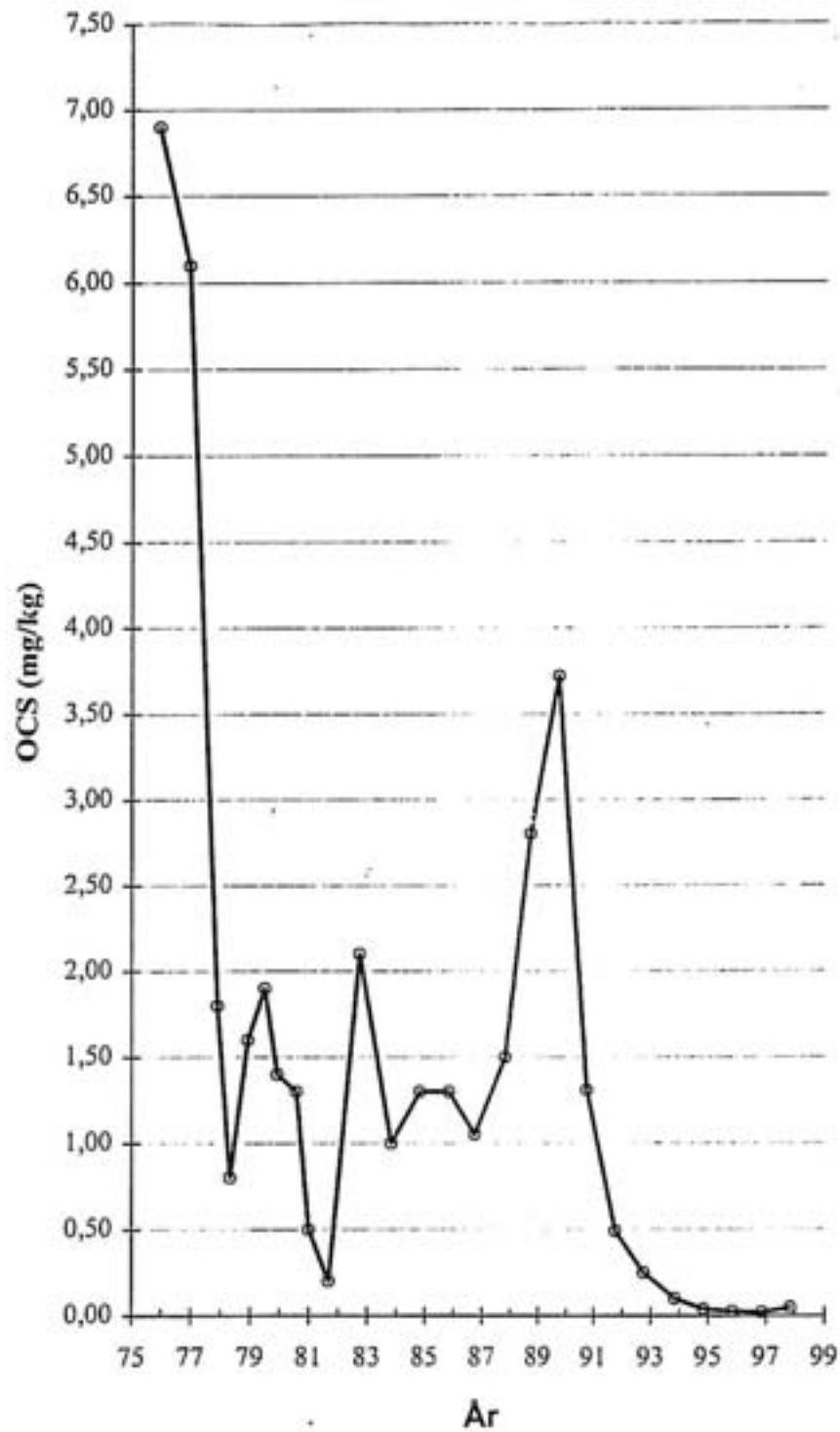
Figur 9. Dekaklorbifenyl i lever av torsk fra Frierfjorden 1975 - 1997, mg/kg våtvekt. Årsgjennomsnitt og standardavvik, omregnet til "normalfisk" på 1 kg.

Heksaklorbenzen i torsklever Eidangerfjorden



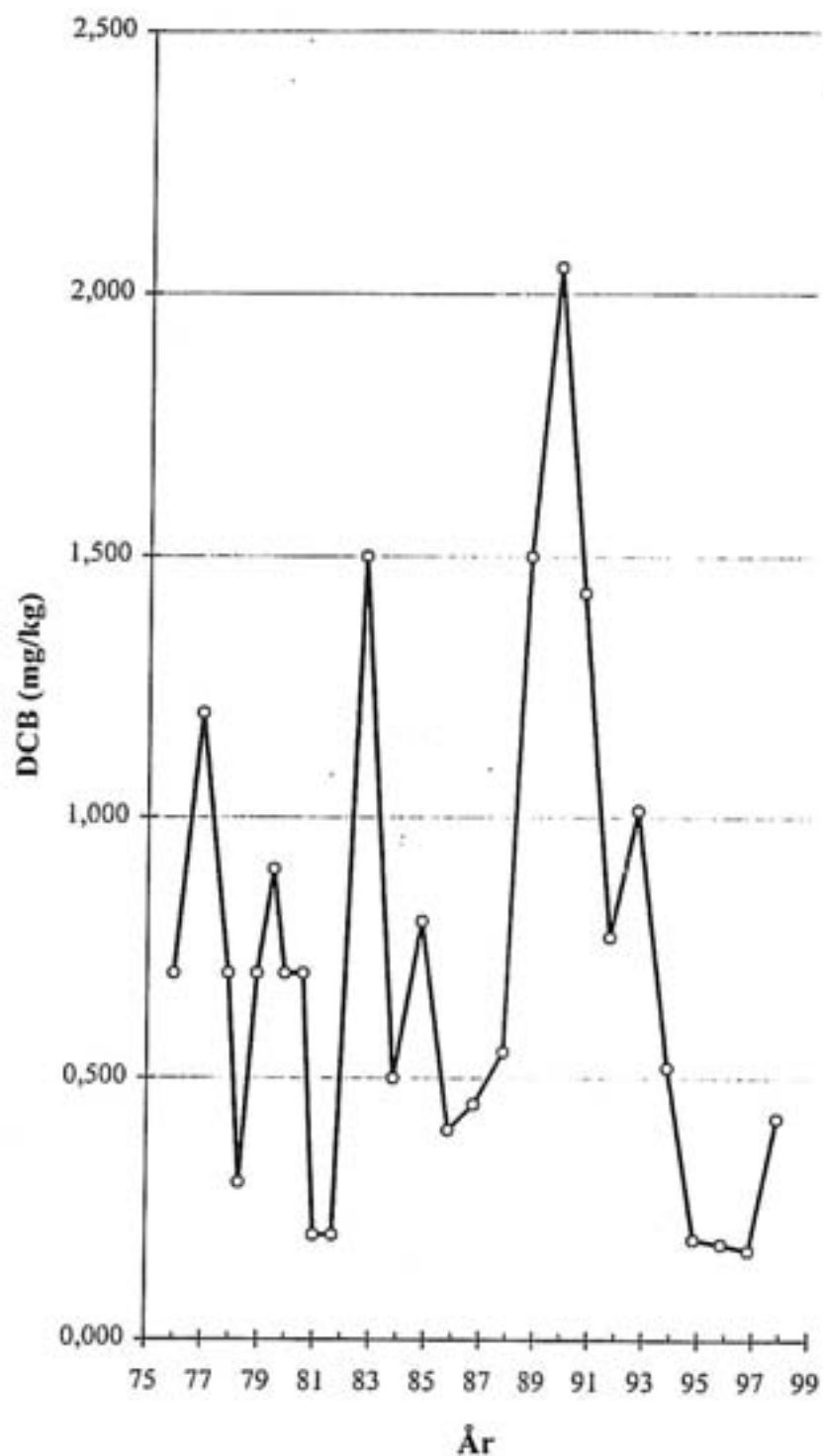
Figur 10. Medianverdier for heksaklorbenzen i lever av torsk fra Eidangerfjorden 1975 - 1997, mg/kg våtvekt. (Ikke vektkorrigerede data).

Oktaklorstyren i torskeler Eidangerfjorden



Figur 11. Medianverdier for oktaklorstyren i lever av torsk fra Eidangerfjorden 1975 - 1997, mg/kg våtvekt. (Ikke vektkorrigerte data).

Dekaklorbifenyl i torskeler Eidangerfjorden



Figur 12. Medianverdier for dekaloribifenyl i lever av torsk fra Eidangerfjorden 1975 - 1997, mg/kg våtvekt. (Ikke vektkorrigererte data).

4.2 Blandprøver av fisk og skalldyr

Resultatene for de analysevariable som har størst interesse for overvåkingen i Grenlandsfjordene er vist i tabell 8 (fisk) og 9 (krabbe og blåskjell). Rådata, som også gir resultater for andre variable (HCH, DDE/DDD) er gitt i vedlegg 7 (karakteristikk av blandprøver i vedlegg 1).

Utviklingen i forurensningsnivåene ses av figurene 13 - 26 (fisk) og figurene 27 - 32 (krabber). Grunnlaget for figurene er gjengitt i vedlegg 9, som også gir konsentrasjonene for alle overvåkingsårene på våtvektbasis.

Av figurene ses også forskjellene i forurensningsgrad utover i fjordsystemet (særlig figur 13 - 15, 19 - 21 og 27 - 32) og forskjell mellom nivåene i arter fanget i samme område.

4.2.1 Fisk

Verdiene for HCB i lever av torsk i tabell 11 representerer forhøyelser av referansenivåene (Kl. I i Molvær et al., 1997) på ca. 30/3/2 ganger, henholdsvis for Frierfjorden, Breviksfjorden og Såstein. De noe mer usikre anslagene for OCS og DCB (ikke med i klassifiseringssystemet) antatt høyt bakgrunnsnivå på maksimum 10 µg/kg våtvekt (Knutzen & Green, 1995) gir dette overkonsentrasjoner av OCS på i hvert fall ca. 100/5/2 ganger, og av DCB ca. 150/25/5 ganger (i samme lokalitetsrekkefølge som ovenfor).

Sammenlignet med gjennomsnittet fra de ikke vekt-korrigerede resultatene fra de individuelle analysene (vedlegg 5), er dette høyere i blandprøvene for HCBs vedkommende, noe lavere for OCS og DCB. Både disse forskjellene og variasjonene i nivåene fra år til år (figur 13 - 16) kan mest sannsynlig betraktes som tilfeldige utslag av et kompleks av naturlige faktorer, primært fiskens kondisjon, vandrings- og eksponeringshistorie.

De lavere nivåene av HCB/OCS/DCB i **filét** av torsk fra Frierfjorden representerer likevel overkonsentrasjoner i samme størrelsesorden som i lever (kfr. for HCB kl. 1 i Molvær et al., 1997). Disse konsentrasjonene er heller ikke vesentlig forskjellig fra forrige gang filét ble analysert (1993 - 94, se vedlegg 9).

Graden av forurensning med HCB i de øvrige arter av fisk som mer eller mindre fast inngår i overvåkingen, kan for materialet fra Breviksfjorden anslås ved følgende ca. overkonsentrasjoner (kfr. referansedata og estimerte referanseverdier i Knutzen og Green, 1995; Knutzen et al., 1998b, 1999a):

| | |
|------------|-----------|
| Sjø-ørret: | 2 x |
| Ål: | 5 x |
| Skrubbe: | 5 x |
| Sild: | ~ 1 (?) x |

Overkonsentrasjonene av OCS og DCB i disse artene kan antas omlag som for HCB, unntatt i ål fra Breviksfjorden der særlig kontamineringen med OCS må antas å ligge høyere - opp mot 50 ganger (størrelsesordenen 25 ganger for DCB?).

Man kan merke seg den særdeles sterke forurensningen med alle tre hovedkomponentene funnet i ål fra Gunnekleivfjorden (tabell 8) - i motsetning til den "moderate" grad av forurensning med dioksiner i denne prøven (kfr. kapittel 4.1). I rekkefølgen HCB/OCS/DCB kan nivåene i ål fra

Gunnekleivfjorden 1997 anslås å være ca. 500/3000 (?) / 500 (?) ganger høyere enn det som er sannsynlig å finne på referanselokaliteter. Det kan imidlertid også registreres en sterk nedgang fra konsentrasjoner målt i ål fra Gunnekleivfjorden i 1988 (Berge og Knutzen, 1989). 1997-verdiene av HCB, OCS og DCB var på henholdsvis 6, 16 og 20% av 1988-nivået.

Overkonsentrasjonene av HCB/OCS/DCB i filét av abbor fra Gunnekleivfjorden (tabell 8) var relativt mer moderate enn i ål; størrelsesordenen 50/100/50 ganger (kfr. fåtallige referansedata i Brevik et al., 1995 og Knutzen et al., 1999a med ref.). Ingen tidligere målinger foreligger for sørv, men av tabellen ses at konsentrasjonene var omlag som i abbor.

PCB-innholdet i ål fra Gunnekleivfjorden vitner om en klar påvirkning (kfr. ref.verdier i Knutzen et al., 1999a). Ellers var det bare i torskelever at det ble påvist indikasjoner på moderat overbelastning (~ 2 x) med PCB.

For å beskrive **utviklingen** er blandprøver mindre egnet enn gjennomsnittet av mange individuelle analyser, idet bare større endringer kan ventes å bli fanget opp på en pålitelig måte ved blandprøver. Bortsett fra sjø-ørret er det heller ikke blandprøvedata fra før den store utslippsreduksjonen i 1989-90, og i Frierfjorden (der de største forandringene måtte forventes) er bare torsk fulgt kontinuerlig siden serien startet i 1990-91.

For OCS i torskelever fra Frierfjorden (fig. 14) ses imidlertid en tilnærmet konsistent nedgang i perioden 1991-1997 (mest 1991-1993), i likhet med observasjonene fra de individuelle analysene (fig. 8). I noen grad (1991-1993) gjelder det samme HCB (fig. 13), mens utslagene i DCB (fig. 15) har vært mer varierende (som ved de individuelle analysene – kfr. fig. 9).

Stort sett fremgår samme tendens til utflating av HCB/OCS/DCB-innholdet etter 1992-93 i torskelever fra Breviksfjorden og Såstein.

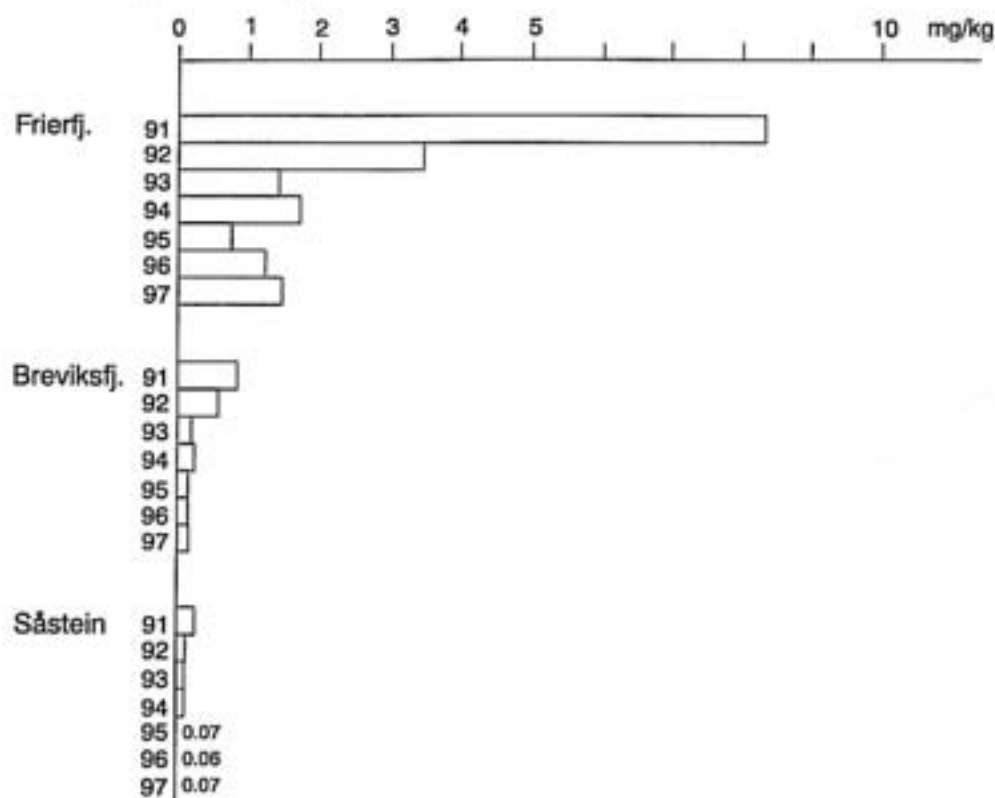
Fravær av noen bestemt tendens etter 1992-93 er også det som i hovedsaken karakteriserer resultatene for de øvrige arter av fisk (fig.16-26).

Tabell 8. 5CB, HCB, OCS, DCB, Σ PCB₇¹⁾ og Σ PCB₉²⁾ i lever og filét av torsk og filét av sjøørret, ål, skrubbe og sild fra Grenlandsfjordene 1997, samt i filét av abbor og sørv fra Grunnekleiv-fjorden, $\mu\text{g}/\text{kg}$ våtvekt.

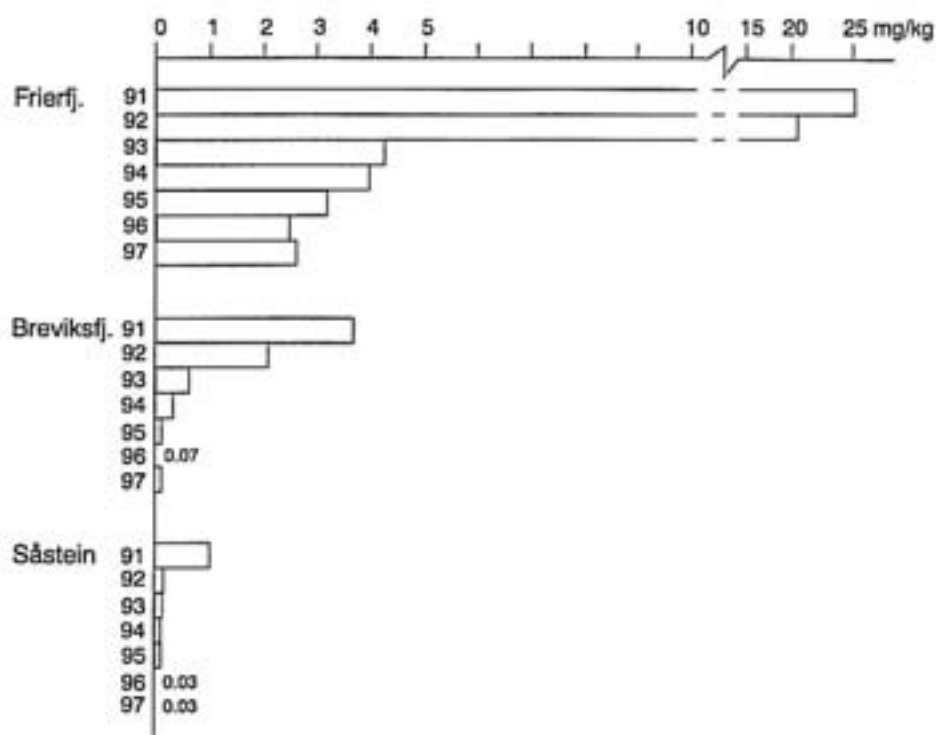
| Arter/lokaliteter/tid | 5CB | HCB | OCS | Σ 5CB + HCB + OCS | DCB | Σ PCB ₇ | Σ PCB ₉ | % fett |
|-----------------------|-------|------|------|-----------------------------|------|------------------------------|---------------------------|--------|
| Torskelever | | | | | | | | |
| Frierfj., mai | 27 | 579 | 1091 | 1697 | 1592 | 810 | 931 | 40.6 |
| Breviksfj., mai | 4.5 | 54 | 52 | 111 | 233 | 651 | 732 | 35.5 |
| Såstein, mai | 4.0 | 35 | 14 | 53 | 85 | 331 | 374 | 50.5 |
| Torskefilét | | | | | | | | |
| Frierfj., mai | 0.2 | 4.2 | 7.4 | 11.8 | 9.2 | 4.2 | 5.0 | 0.48 |
| Sjøørret | | | | | | | | |
| Breviksfj., april/mai | < 0.1 | 1.5 | 1.7 | 3.2 | 0.6 | 6.3 | 7.1 | 0.32 |
| Ål | | | | | | | | |
| Grunnekleivfj. sept. | 70 | 1358 | 3087 | 4515 | 480 | 242 | 269 | 12.7 |
| Breviksfj., mai | 1.6 | 16 | 48 | 66 | 25 | 31 | 36 | 12.4 |
| Såstein, mai | 0.5 | 2.6 | 0.9 | 4.0 | 4.7 | 15 | 17 | 8.0 |
| Skrubbe | | | | | | | | |
| Breviksfj., mai | 0.1 | 1.0 | 0.4 | 1.5 | 0.7 | 2.5 | 2.9 | 0.45 |
| Sild | | | | | | | | |
| Breviksfj., april | 0.1 | 1.0 | 0.6 | 1.7 | 0.8 | 11 | 12 | 0.92 |
| Abbor | | | | | | | | |
| Grunnekleivfj., sept. | 1.0 | 25 | 18 | 44 | 5.8 | 3.1 | 3.6 | 0.23 |
| Sørv | | | | | | | | |
| Grunnekleivfj., sept. | 0.5 | 9.3 | 13 | 23 | 6.4 | 2.2 | 2.5 | 0.33 |

¹⁾ Sum av CB 28, 52, 101, 118, 138, 153 og 180.

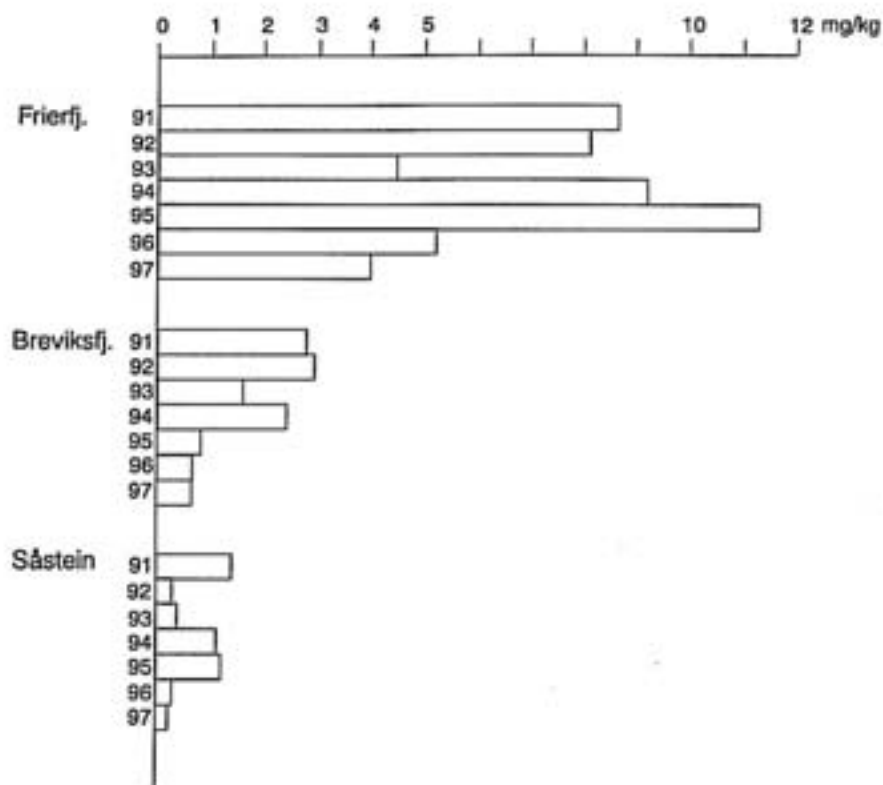
²⁾ Σ PCB₇ + CB 105 og 156.



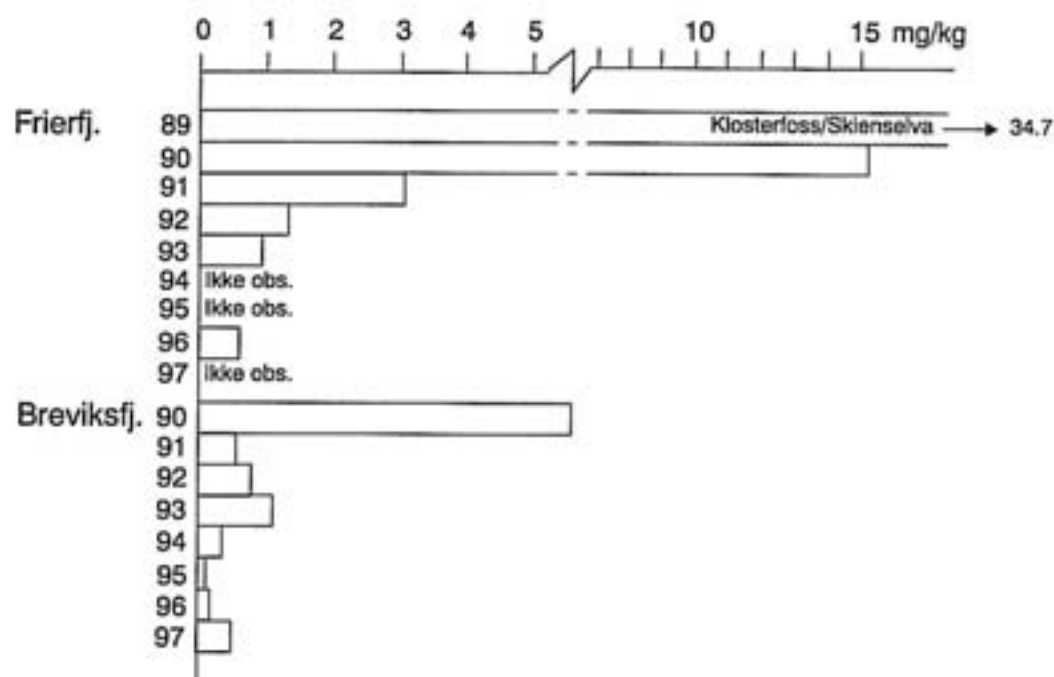
Figur 13. HCB i blandprøver av torskelever fra Grenlandsfjordene/Telemarkskysten 1991 - 1997, mg/kg fett.



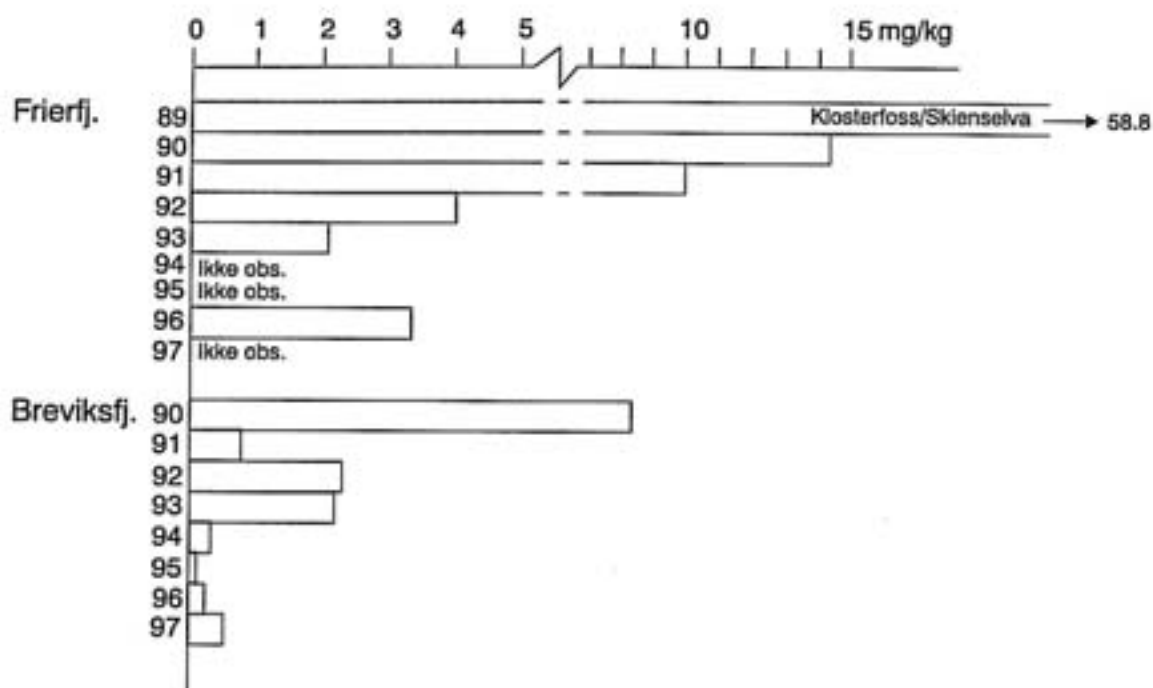
Figur 14. OCS i blandprøver av torskelerver fra Grenlandsfjordene/Telemarkskysten 1991 - 1997, mg/kg fett.



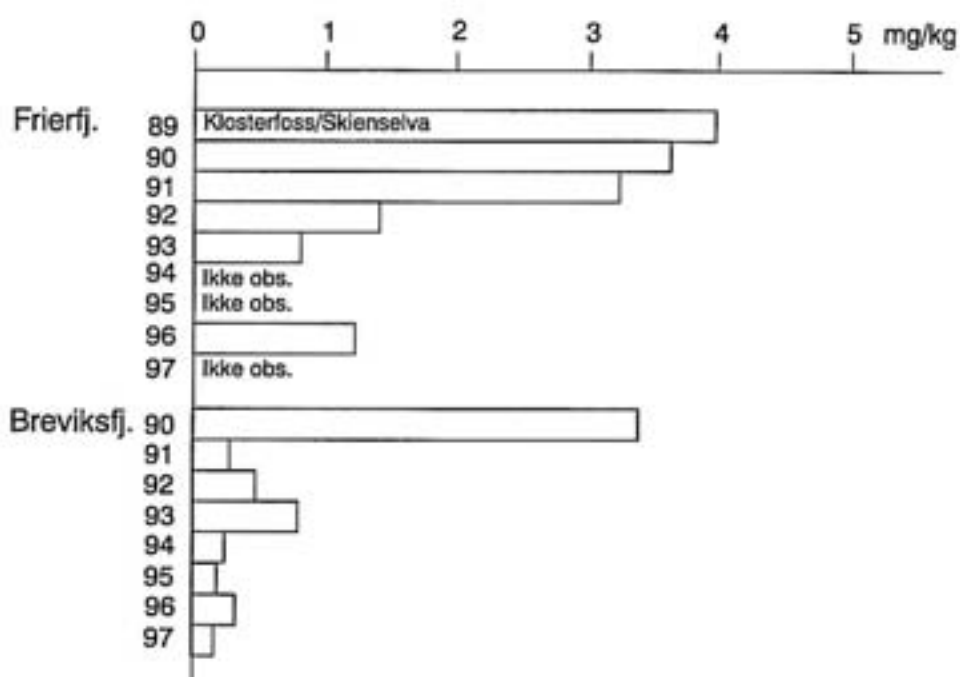
Figur 15. DCB i blandprøver av torskelerver fra Grenlandsfjordene/Telemarkskysten 1991 - 1997, mg/kg fett.



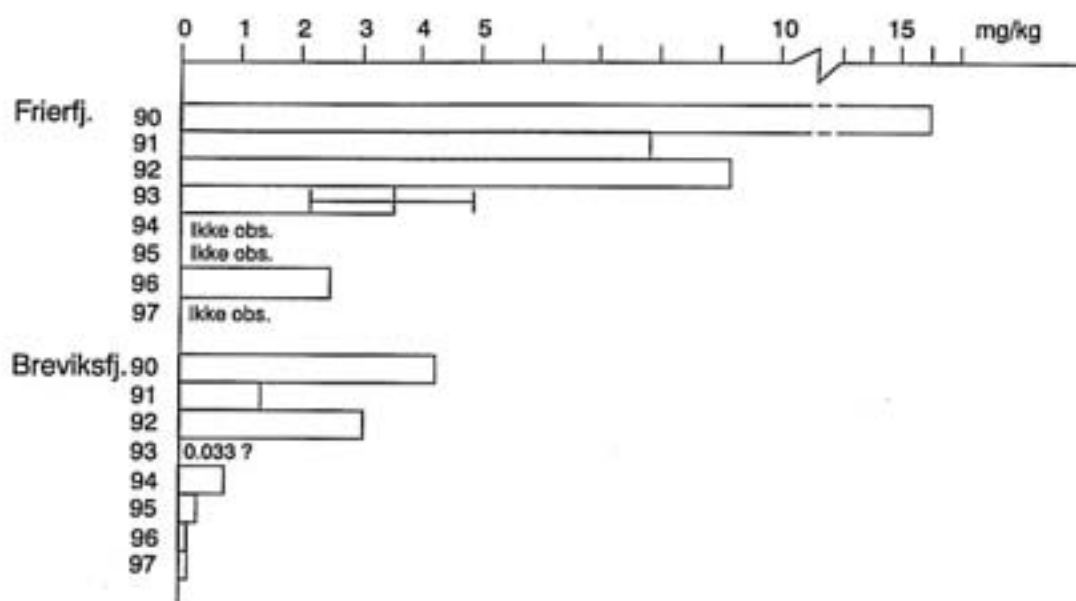
Figur 16. Heksaklorbenzen i filét av sjørret fra Grenlandsfjordene 1989 - 1997, mg/kg fett.



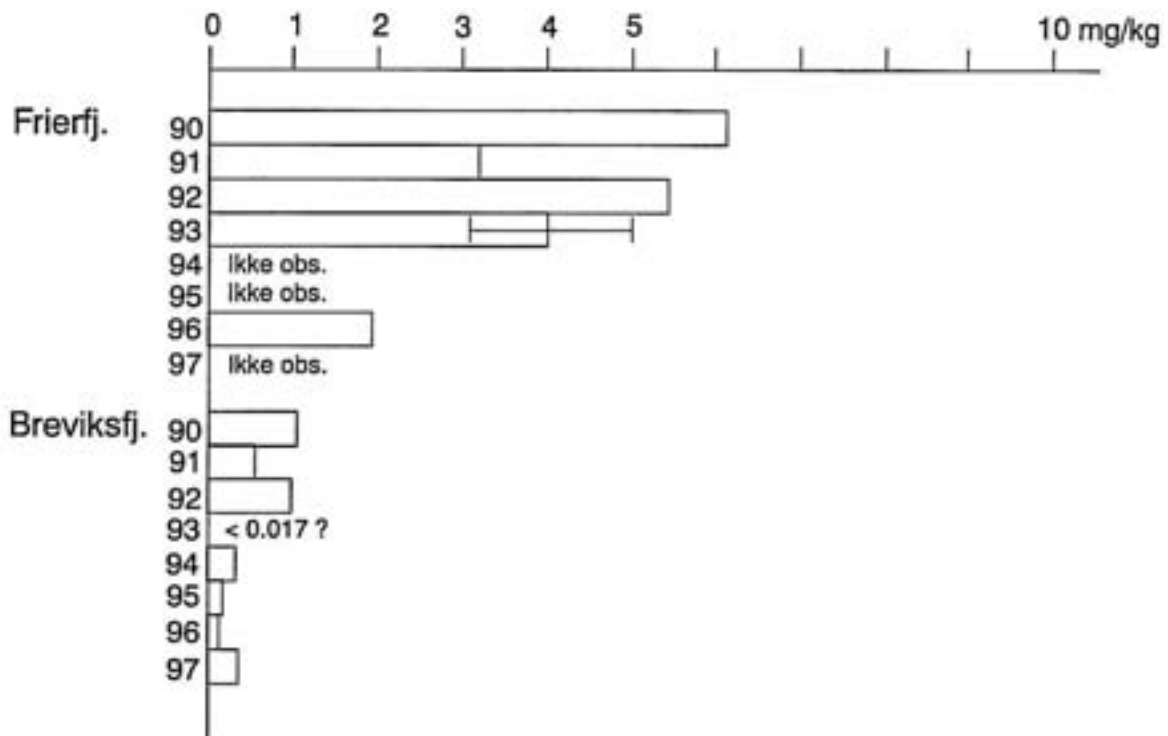
Figur 17. Oktaklorstyren i filét av sjørret fra Grenlandsfjordene 1989 - 1997, mg/kg fett.



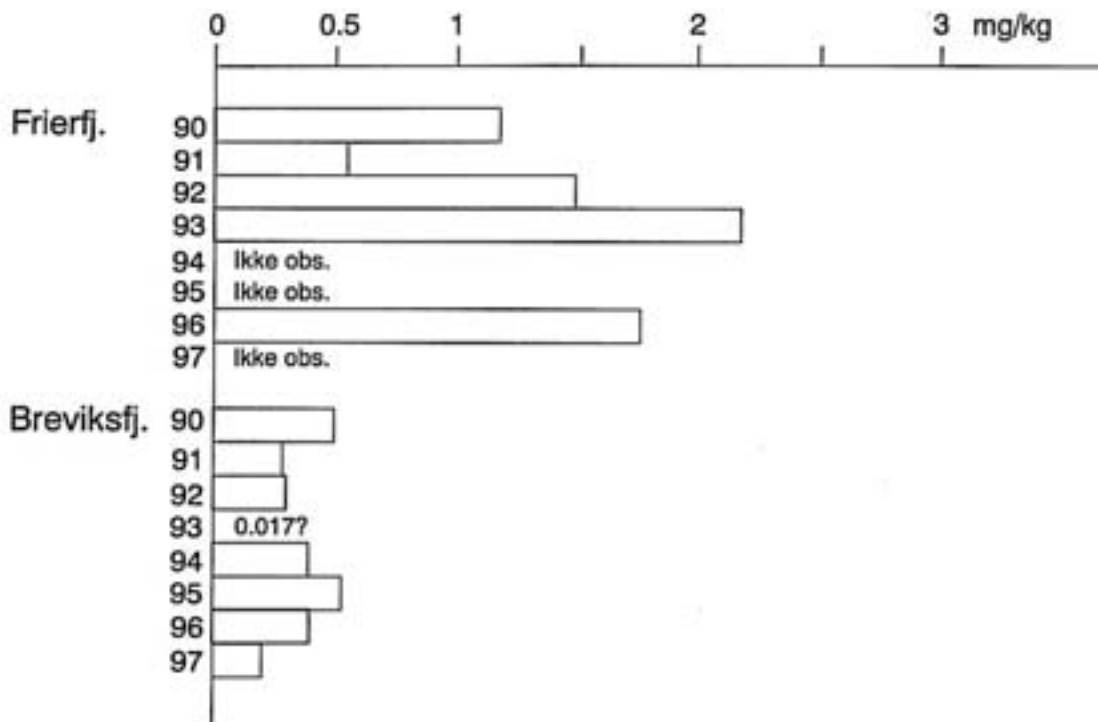
Figur 18. Dekaklorbifenyl i filét av sjøørret fra Grenlandsfjordene 1989 - 1997, mg/kg fett.



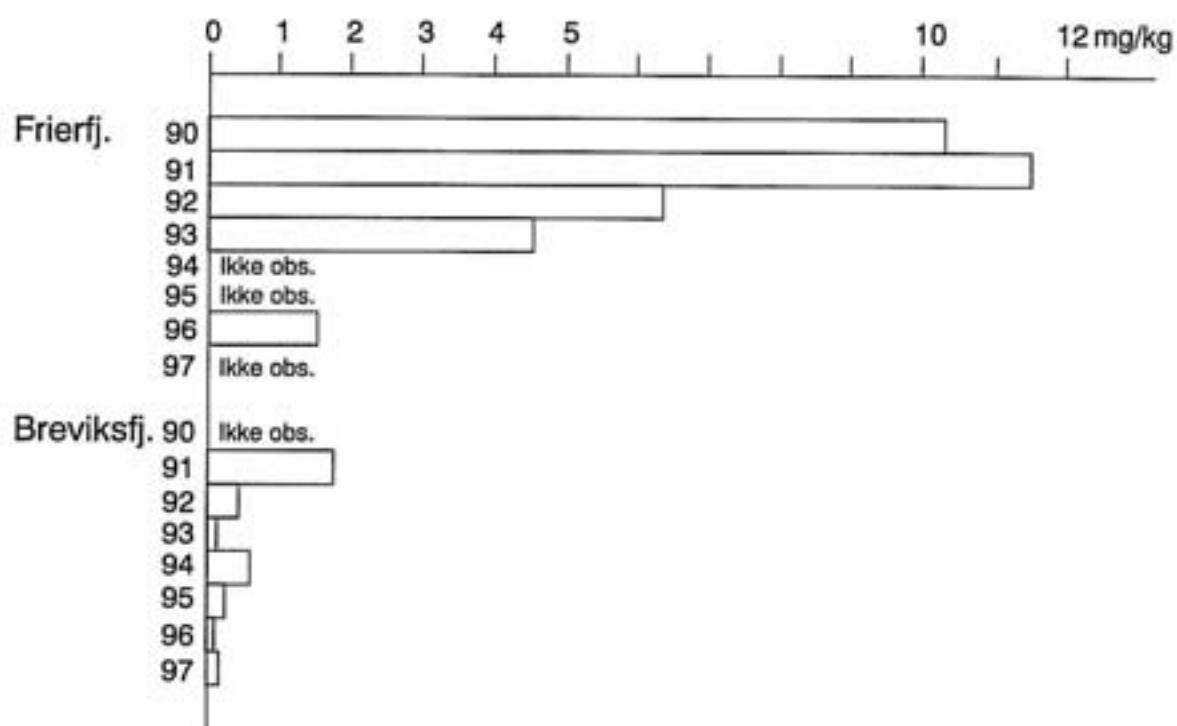
Figur 19. HCB i ål fra Grenlandsfjordene 1990 - 1997, mg/kg fett.



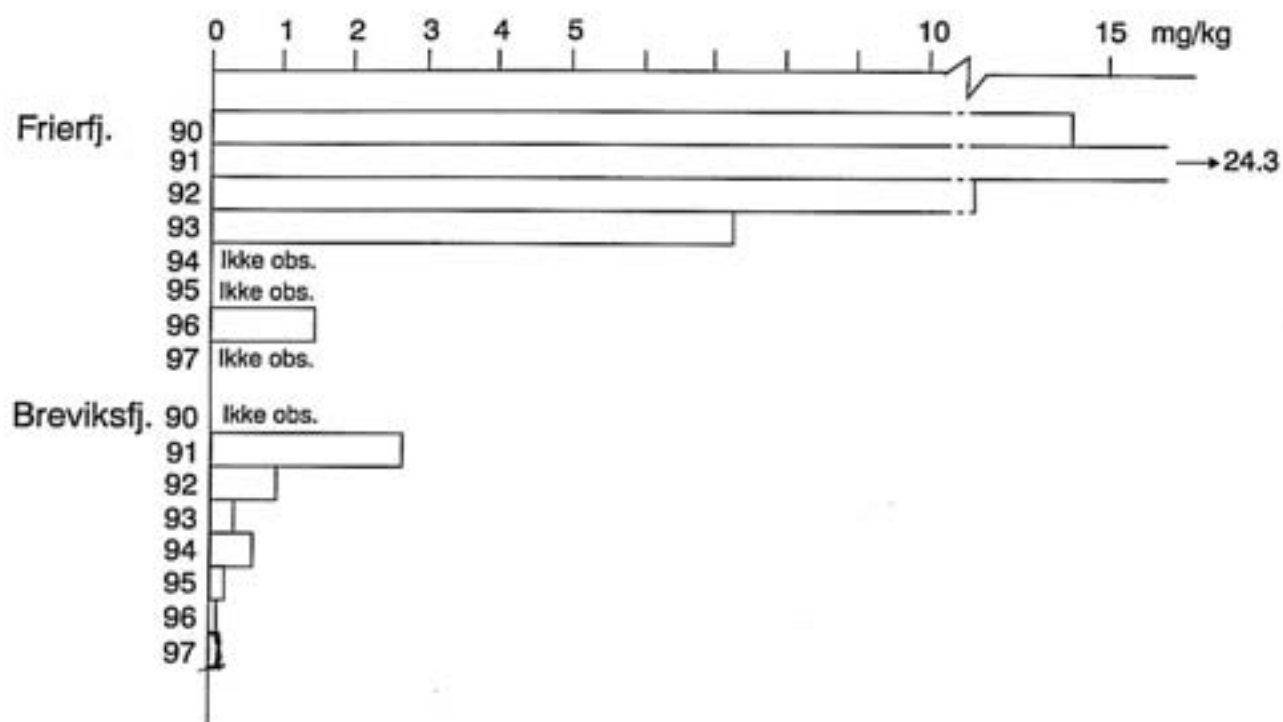
Figur 20. OCS i ål fra Grenlandsfjordene 1990 - 1997, mg/kg fett.



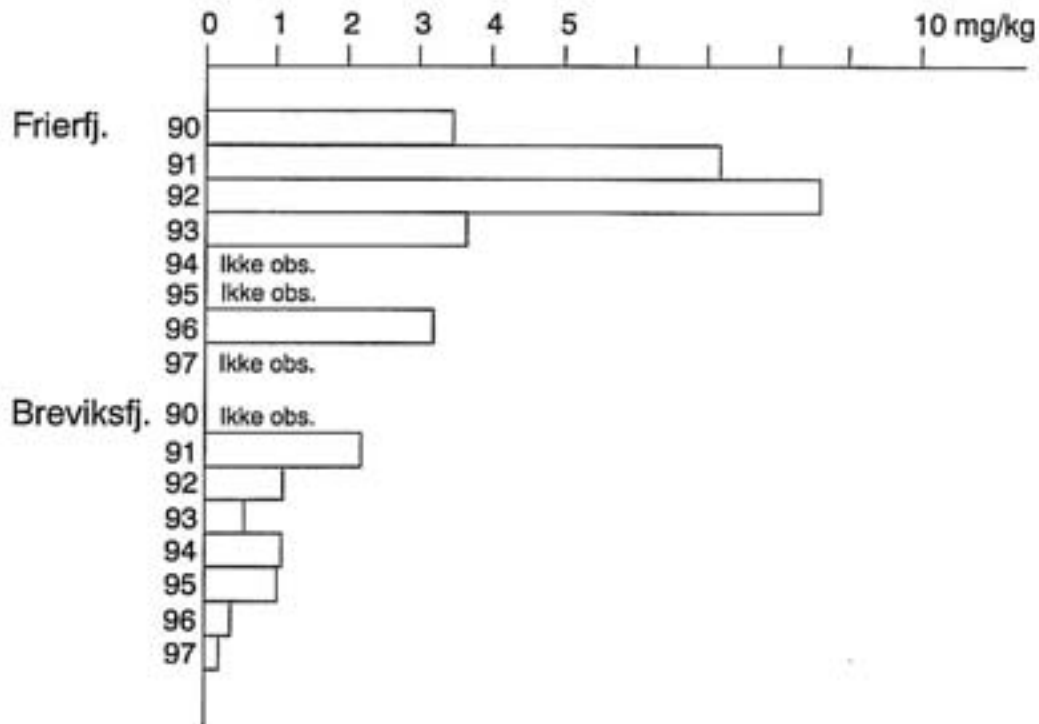
Figur 21. DCB i ål fra Grenlandsfjordene 1990 - 1997, mg/kg fett.



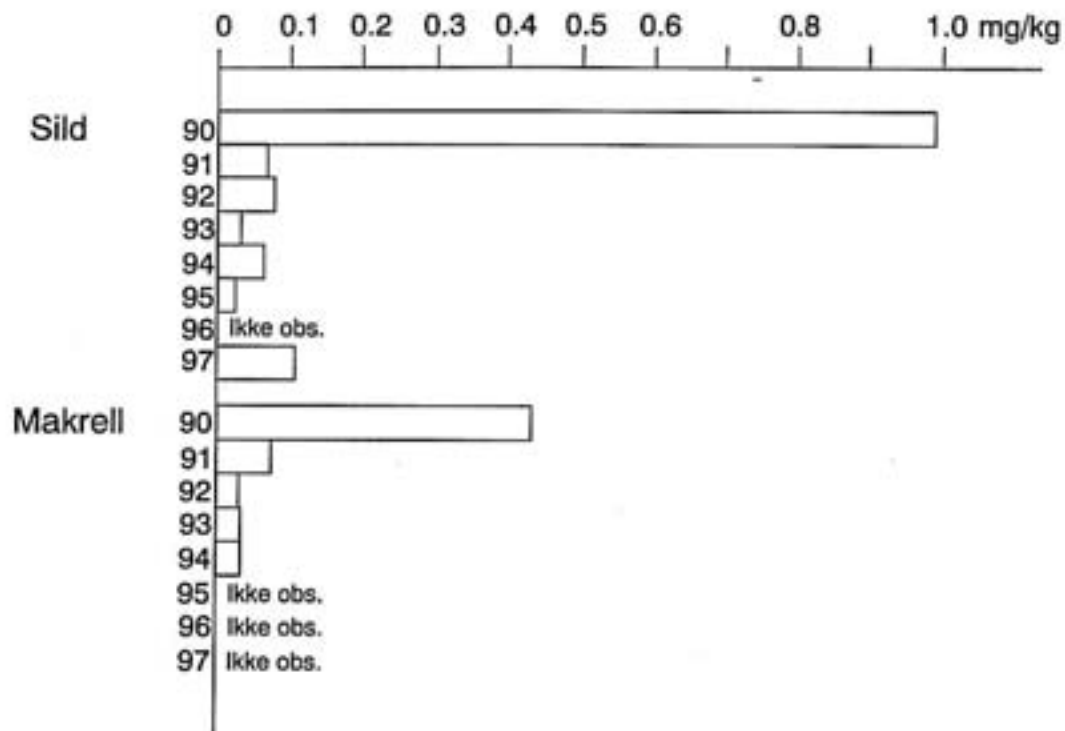
Figur 22. HCB i skrubbe fra Grenlandsfjordene 1990 - 1997, mg/kg fett.



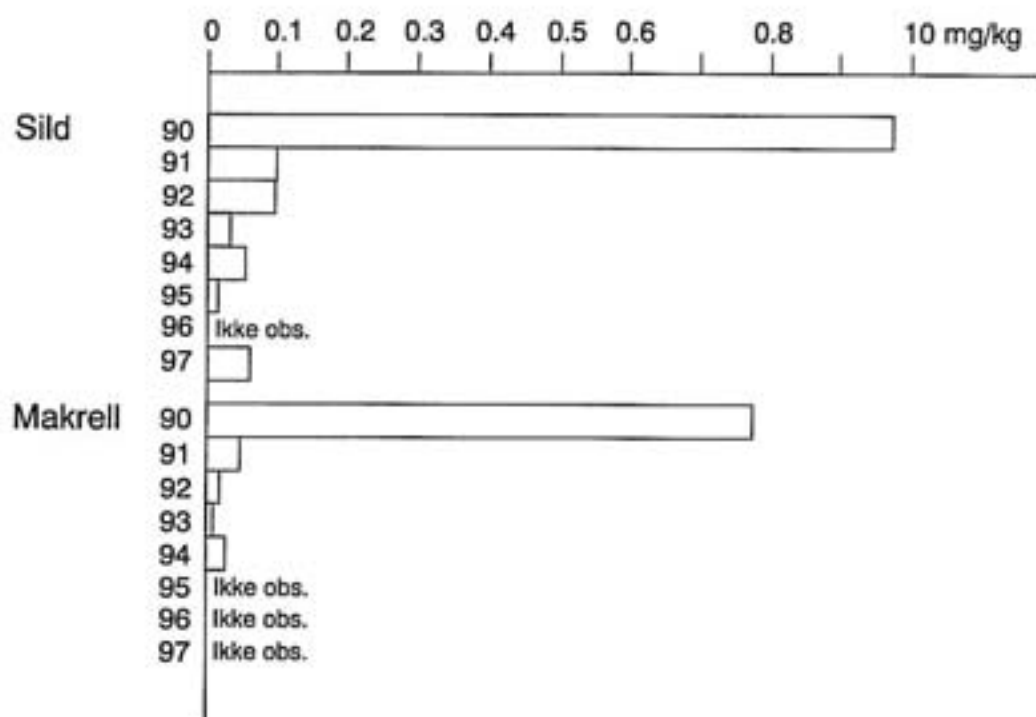
Figur 23. OCS i skrubbe fra Grenlandsfjordene 1990 - 1997, mg/kg fett.



Figur 24. DCB i skrubbe fra Grenlandsfjordene 1990 - 1997, mg/kg fett.



Figur 25. HCB i sild og makrell fra området Breviksfjorden - Langesundsbukta 1990 - 1997, mg/kg fett.



Figur 26. OCS i sild og makrell fra området Breviksfjorden - Langesundsbukta 1990 - 1997, mg/kg fett.

4.2.2 Skalldyr

1997-resultatene for hovedkomponentene i avfallet fra Hydro Porsgrunns magnesiumfabrikk samt PCB er gjengitt i tabell 9, mens rådata som nevnt finnes i vedlegg 7.

Figurene 27 - 29 viser utviklingen i konsentrasjoner på fettbasis i krabbesmør av hannkrabber fra de to innerst og klart mest belastede prøvestedene, mens tilsvarende opplysninger for de ytre prøvestedene fås av figurene 30 - 32. I 1997 innskrenket rutineanalysene av klororganiske stoffer seg til materialet fra Arøya, idet konsentrasjonene av HCB i 1996-prøvene lå under deteksjonsgrensen, og det allerede er fyldestgjørende dokumentert at forurensningene fra Frierfjorden kan spores i krabbe vesentlig lenger sydover enn Jomfruland (kfr. tidligere overvåkingsrapporter, Ljosland, 1996 og dessuten kapitel 5).

I krabbeprovne lå forurensningsnivået omtrent som tidligere, men man kan for materialet fra Ringsholmene notere de laveste konsentrasjoner av HCB og DCB som er målt (figur 27 - 29). Antas "høyt bakgrunnsnivå" fra bare diffus belastning å ligge på 2 og 1 µg/kg våtvekt hhv. for HCB og OCS/DCB (kfr. redegjørelse i Knutzen et al., 1998b), dreier det seg i tabell 9 om overkonsentrasjoner av HCB på de tre lokalitetene (innenfra og utover) på ca. 30, 7 og 3 ganger. Tilsvarende antydningmessige forurensningsgrader for OCS og DCB blir ca. 40/5/2 og ca. 200/40/20.

I likhet med ovennevnte data for ål fra Gunnekleivfjorden og i noe svakere grad torskelever fra Frierfjorden, bekrefter også krabbearanalysene (i likhet med tidligere) en tydelig, men moderat forhøyet belastning med PCB i indre del av Grenlandsfjord-systemet i forhold til vanlig diffus belastning på Skagerrakkysten.

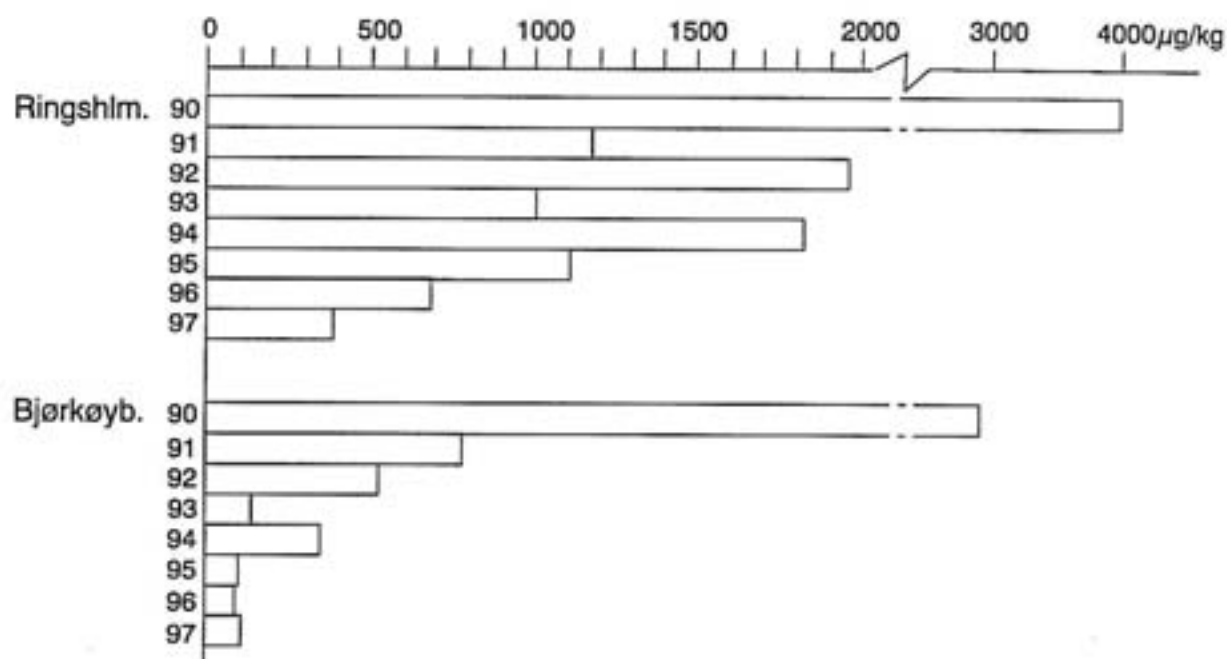
Overkonsentrasjonene av HCB i blåskjell var som det har vært i de senere år, dvs. omkring 10 x innerst i Breviksfjorden og halvert i forhold til dette i skjell fra Helgeroa (se nærmere om nåtidig belastning på overflatelaget og spredning av forurensninger fra Frierfjorden mot åpen kyst og sydover Skagerrakkysten i kapitel 5).

Tabell 9. 5CB, HCB, OCS, DCB, ΣPCB¹⁾ og ΣPCB₇ og ΣPCB₉²⁾ i hepatopancreas (krabbesmør) av hanner av taskekrabbe og i blåskjell fra Grenlandsfjord-overvåkingen 1997, µg/kg våtvekt.

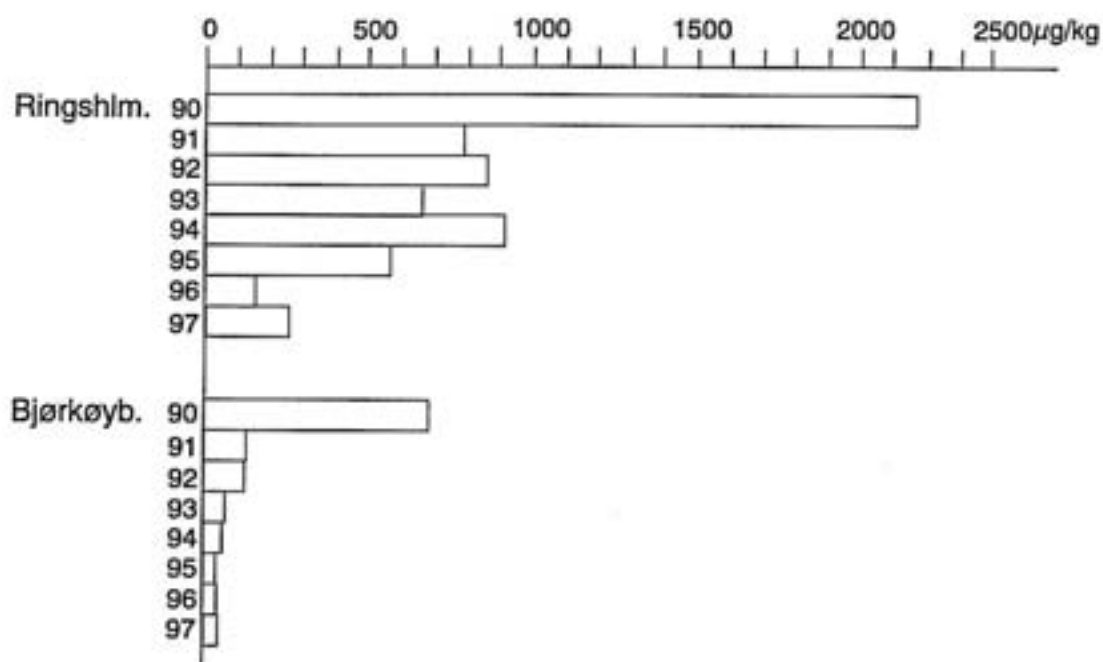
| Arter/lokaliteter/ tid | 5CB | HCB | OCS | 5CB + HCB + OCS | DCB | ΣPCB ₇ | ΣPCB ₉ | % fett |
|-------------------------------|-----|-----|-------|-----------------------|-------|-------------------|-------------------|-----------|
| Krabbesmør/ hanner | | | | | | | | |
| Ringsholm., okt. | 7,4 | 61 | 40 | 68 | 180 | 228 | 260 | 15,5 |
| Bjørkøyb., okt. | 1,6 | 13 | 4,4 | 19 | 38 | 89 | 100 | 11,5 |
| Arøya, okt. | 1,1 | 6,7 | 1,2 | 9,0 | 16 | 110 | 122 | 14,6 |
| Blåskjell | | | | | | | | |
| Croftholm., 13/4 | 0,2 | 1,0 | < 0,1 | ~ 1,2 | 0,1 | 3,9 | 4,5 | 1,95 |
| Helgeroa, 13/4 | 0,1 | 0,4 | < 0,1 | ~ 0,5 | < 0,1 | 2,8 | 3,2 | 2,55 |

¹⁾ Sum av CB28, 52, 101, 118, 138, 153 og 180.

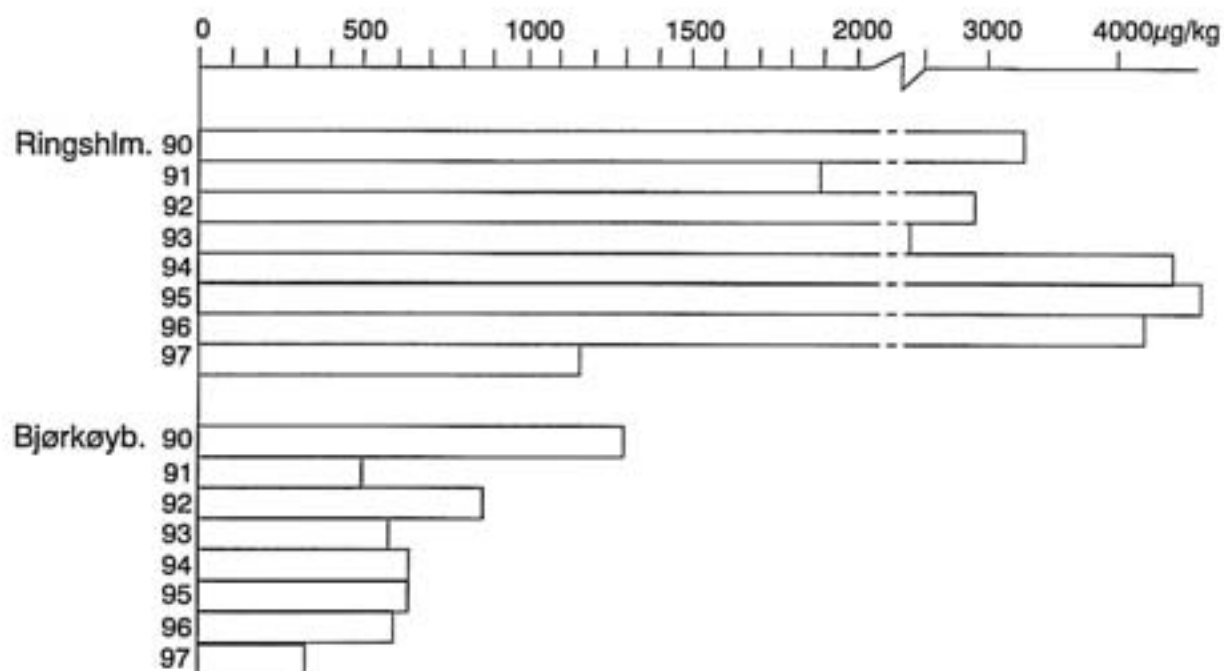
²⁾ Σ PCB₇ + CB 105 og 156.



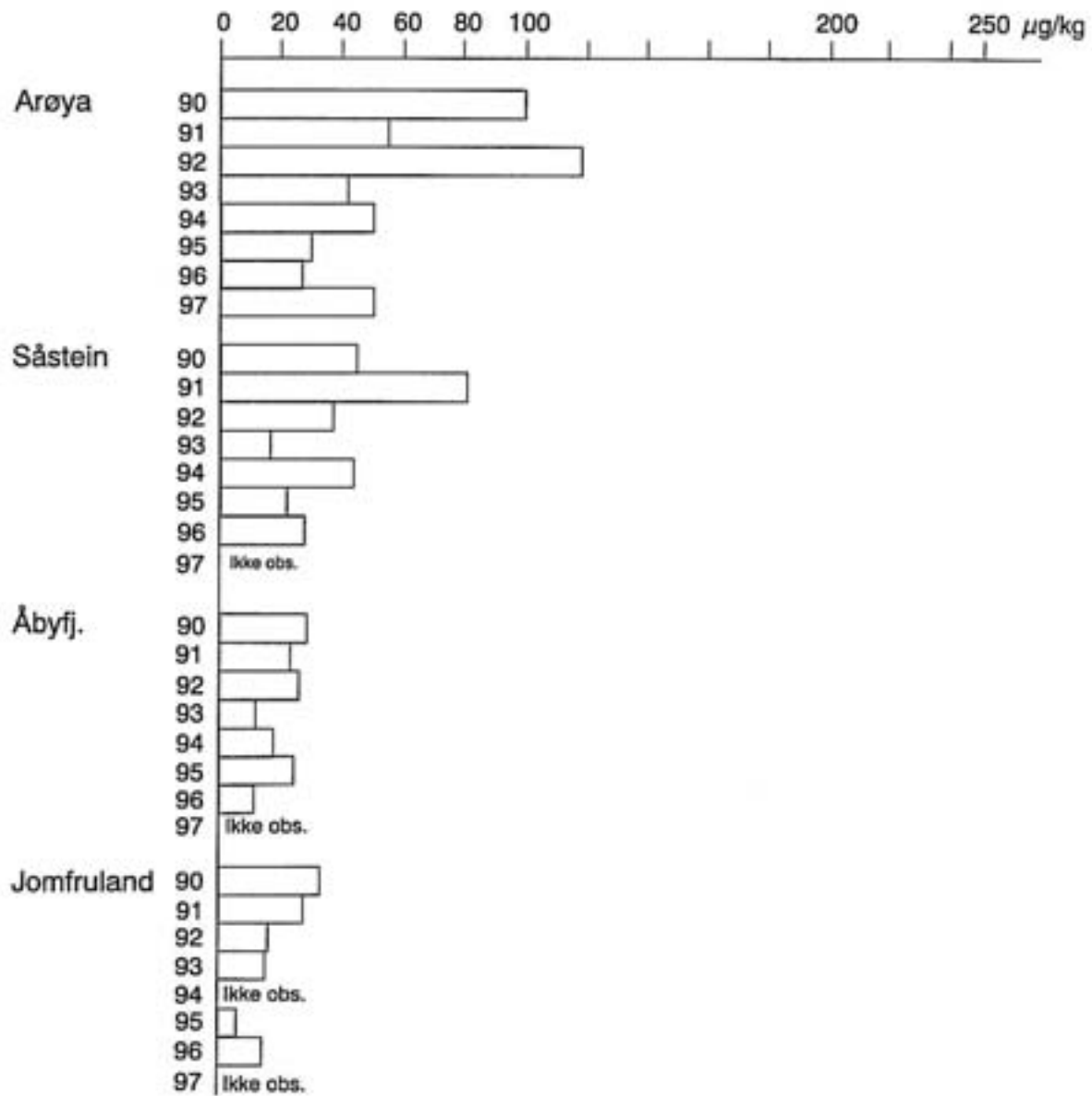
Figur 27. HCB i krabbesmør av taskekrabbe (hannkrabber) fra Ringsholmene/Frierfjorden og Bjerkøya/Breviksfjorden 1990 - 1997, µg/kg fett.



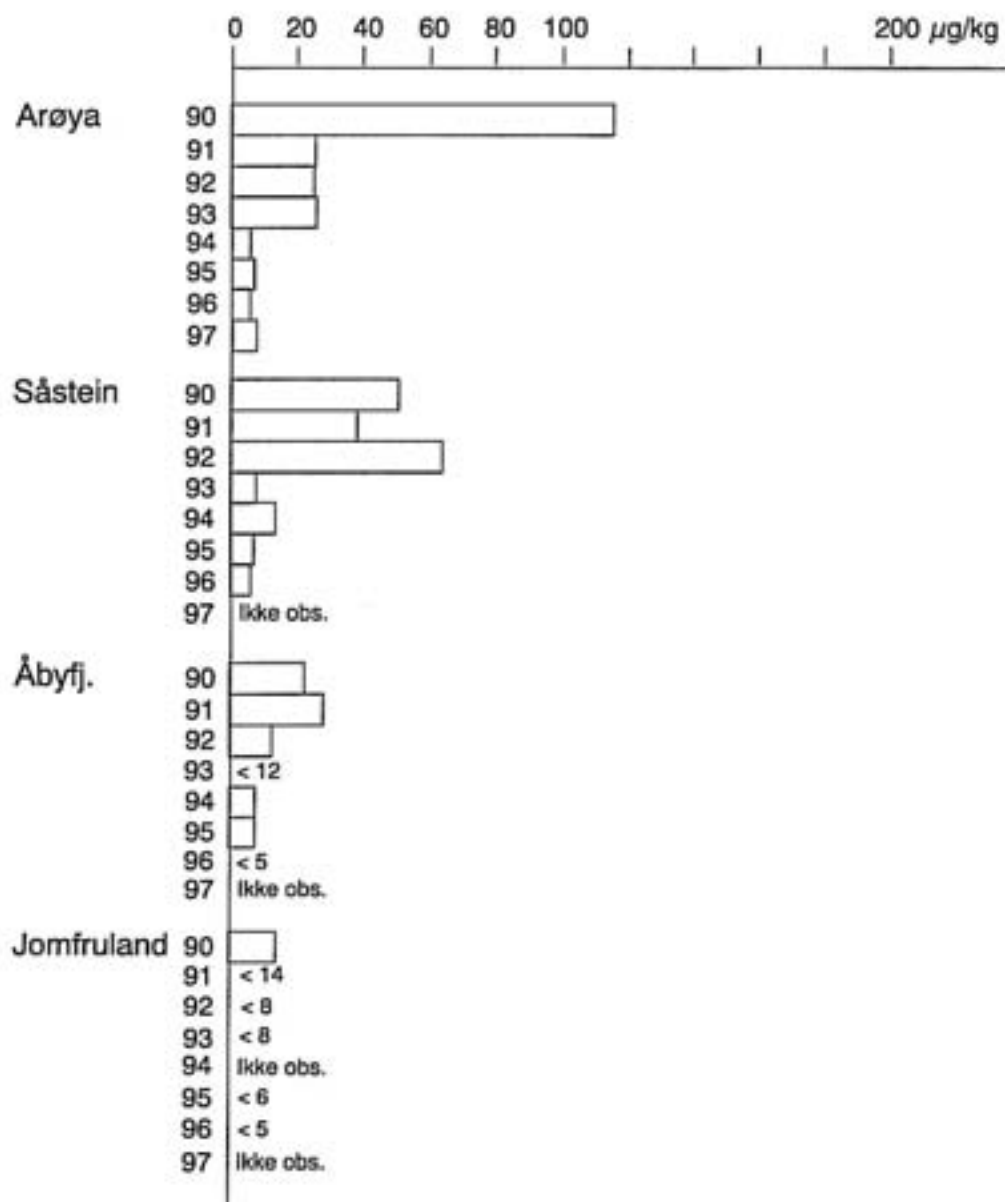
Figur 28. OCS i krabbesmør av taskekrabbe (hannkrabber) fra Ringsholmene/Frierfjorden og Bjerkøya/Breviksfjorden 1990 - 1997, µg/kg fett.



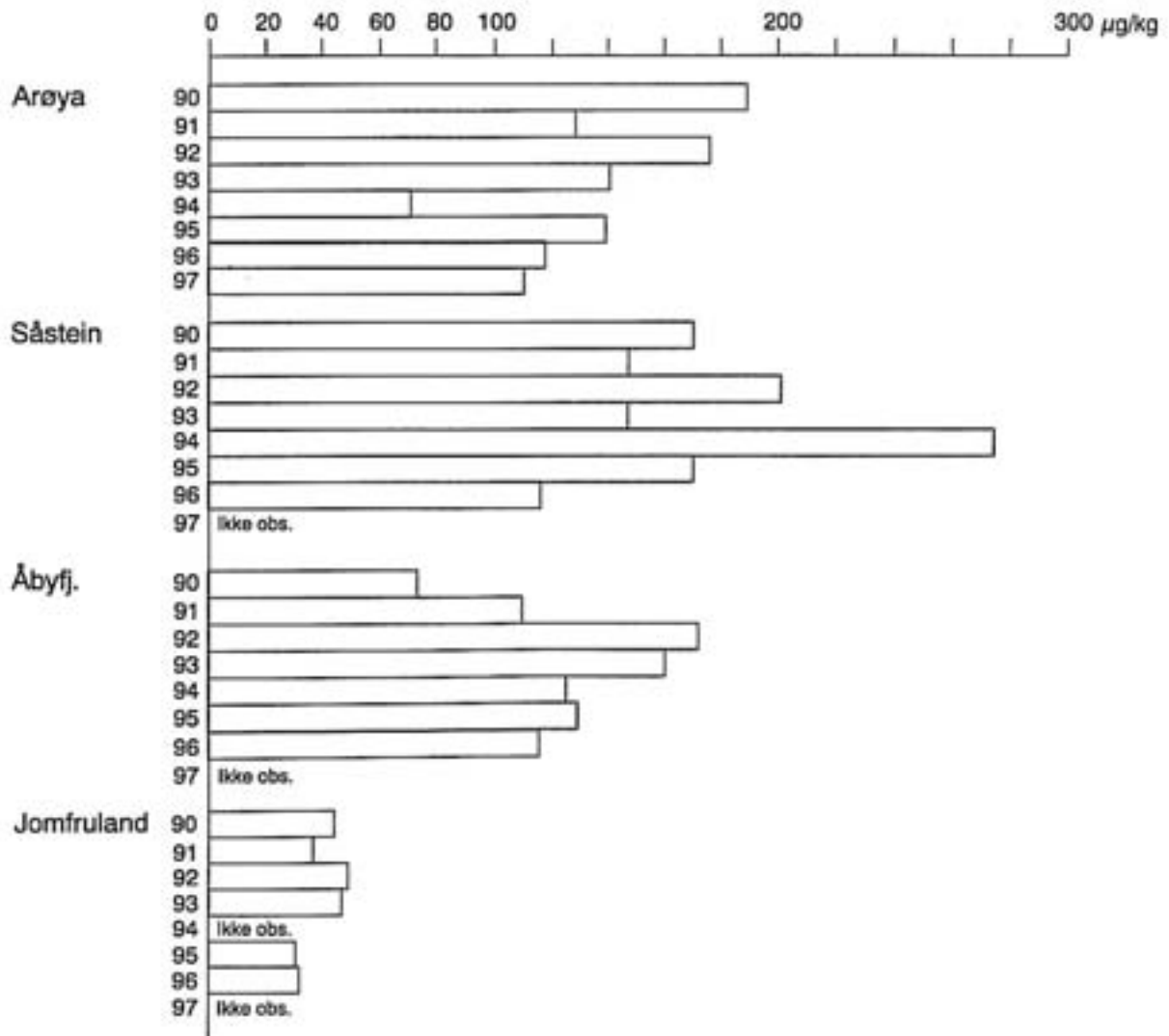
Figur 29. DCB i krabbesmør av taskekrabbe (hannkrabber) fra Ringsholmene/Frierfjorden og Bjerkøybåen/Breviksfjorden 1990 - 1997, $\mu\text{g}/\text{kg}$ fett.



Figur 30. HCB i krabbesmør av taskekrabbe (hannkrabber) fra ytre Grenlandsfjordene/Telemarkskysten 1990 - 1997, $\mu\text{g/kg}$ fett.



Figur 31. OCS i krabbesmør av taskekrabbe (hannkrabber) fra ytre Grenlandsfjordene/Telemarkskysten 1990 - 1997, $\mu\text{g}/\text{kg}$ fett.



Figur 32. DCB i krabbesmør av taskekrabbe (hannkrabber) fra ytre Grenlandsfjordene/Telemarkskysten 1990 - 1997, $\mu\text{g}/\text{kg}$ fett.

5. Spredning av dioksiner sydover langs Skagerrakkysten 1996 - 1997.

Ut fra målinger i krabber før de store rensetiltakene ved Hydro Porsgrunns magnesiumfabrikk ble det konstatert at influensområdet for dioksinutslippet i hvert fall strakte seg til Portør, dvs. 50 - 60 km fra utslippstedet i Frierfjorden (Knutzen og Oehme, 1990; Oehme et al., 1990). Videre ga det relativt høye bidraget til $\Sigma TE_{PCDF/PCDD}$ fra de utslippskarakteristiske 123478/123479-HxCDF og 123678-HxCDF i krabber også lenger syd foranledning til å spekulere på om ikke influensområdet kunne være enda større (Knutzen og Oehme, 1991).

Fokuseringen på de nevnte HxCDF-forbindelsene skyldes at de i det opprinnelige avløpsvannet fra magnesiumfabrikken utgjorde ca. 60% (hver da. 30%) av ΣTE (Knutzen og Oehme, 1988 - vedlegg med avløpsvannanalyser). Også etter 1989 - 90 har disse hexafuranene gitt et stort, men ikke fullt så dominerende bidrag til ΣTE i avløpsvann : for 1996 og 1997 beregnet til vel 40 %, fordelt på ca 25 % fra 123478-HxCDF og ca. 15 % fra 123678-HxCDF (basert på opplysninger fra Hydro Porsgrunn om konsentrasjoner, fordeling på enkeltforbindelser og vannføring i delavløp)

Resultatene fra Grenlandsfjord-overvåkingen i årene etter rensetiltak (spesielt krabbedata fra Jomfruland og blåskjelldata fra Helgeroa/Klokkartangen) har siden underbygget antagelsen om at en vedvarende påvirkning har funnet sted også etter at direkte utslipp ble redusert med 99%.

Hensikten med videre spredningsundersøkelser har dels vært å klarlegge nærmere hvor langt sydover belastningen kan spores, dels å belyse i hvilken grad det fremdeles foregår en transport av dioksiner i overflatelaget ut fra Grenlandsfjordene og videre sydover.

De foretatte undersøkelsene faller i to deler:

- 1996-registreringen av dioksininnholdet i hepatopaneas (fordøyelseskjertelen, krabbesmør) av hannkrabber (*Cancer pagurus*) på antatte referanselokaliteter (Østlandet, Vestlandet) og på steder langs Skagerrakkysten nedstrøms Grenlandsfjordene (Knutzen et al., 1998a).
- 1997-målinger i blåskjell samlet på 6 lokaliteter fra Helgeroa og sydover til Høvåg (figur 2).

Bortsett fra kortperiodiske beitevandring opp i fjæra om sommeren lever krabber under overflatelaget. Følgelig må de antas vesentlig å eksponeres for klororganiske miljøgifter direkte eller indirekte via sediment. (Forsøk har sannsynliggjort at den indirekte belastning via forurensete næringsdyr spiller størst rolle - kfr. Berge og Knutzen (1991) og Berge et al. (1993). Blåskjell lever derimot i overflatelaget.

Bruken av de to indikatorartene vil således utfylle hverandre: Mens belastningen som gjenspeiles i krabber i betydelig grad kan skyldes forurensninger som tidligere er tilført sedimentet, vil forurensningene i blåskjell vitne om den dagsaktuelle belastningen.

5.1 Registreringer i taskekrabbe (*Cancer pagurus*) 1996.

De fullstendige resultatene fra krabbeundersøkelsene - som også omfattet andre klororganiske stoffer og PAH - vil bli rapportert for seg (Knutzen et al., 1999b). Her tas bare med det som gjelder dioksiner (tabell 10), med rådata fra alle prøvestedene gitt i vedlegg 11. I likhet med

overvåkingen er målingene foretatt i homogeniserte blandprøver (her imidlertid bare av 10 - 15 eksemplarer mot fortrinnsvis 20 på Grenlandstasjonene).

Samtlige prøver er analysert ved Statens institutt for folkehelse (Folkehelsa); men for tre av prøvene er det gjort parallellanalyser ved NILU. For $\Sigma TE_{PCDF/PCDD}$ var det meget god samsvar mellom de to laboratorier (< 5 - 6% avvik). For ovennevnte utslippskarakteristiske HxCDF anga NILU høyere konsentrasjoner i alle tre tilfellene: 20 - 80% mer enn Folkehelsa når det gjalt 123478/123479-HxCDF og 10 - 40% høyere for 123678-HxCDF. I denne forbindelse ses av rådatautskriftene at Folkehelsa angir 123478-HxCDF separat, mens NILU ikke skiller mellom denne forbindelsen og (den mindre giftige) 123479-HxCDF.

Hovedresultatene er stilt sammen i tabell 10. Her er ΣTE beregnet ut fra den internasjonale modellen for slike beregninger (NATO/CCMS, 1988), men forskjellen fra Ahlborg, (1989) er uten praktisk betydning (kfr. datautskriftene fra NILU, der begge beregningsmodeller brukes).

Av tabellen ses at overskridelser av noen betydning i forhold til "antatt høyt" diffust bakgrunnsnivå på 10 ng $TE_{PCDF/PCDD}$ kg våtvekt (kl. I i Molvær et al., 1997) begrenser seg til stasjonene Skaddene/Risør, Dalsgrunnen ved Flostas og Torsken ved Fevik, m.a.o. de tre lokalitetene som i nevnte rekkefølge ligger nærmest munningen av Grenlandsfjordene. Krabbene oppstrøms Langesundsbukta viste markert lavere dioksininnhold enn prøven fra Risør. Nivået på Risør-stasjonen var omtrent som i krabbene fra Jomfruland, men 1996-observasjonene på sistnevnte stasjon representerer et minimum i overvåkingsserien etter 1990.

Fra Frierfjorden via Langesundsbukta og sydover ses av tabell 10 også avstandsgradienter mht. innhold av 123478- og 123678-HxCDF. Tilsynelatende er disse gradientene klare sydover til Skjernøy/Mandal. Syd for Kristiansand kompliseres imidlertid situasjonen av utslippet fra Falconbridge Nikkelverk. Belastningen her var i 1996 redusert til 0.3 TE/år (Knutzen et al., 1998b), men høye konsentrasjoner finnes fortsatt i overflatesedimenter av indre Kristiansandsfjorden, og det må regnes med en viss transport ut av fjorden. De aktuelle hexafuranene bidrar her ikke til ΣTE i samme grad som i Grenlandsområdet, men likevel betydelig. Henholdsvis i Kristiansandsfjorden og Frierfjorden/Breviksfjorden utgjorde 123478/9- og 123678-HxCDF tilsammen omkring 30% og vel 40% av $TE_{PCDF/PCDD}$ i overflatesedimenter; i krabber hhv. omkring 10% og 20 - 30% og i torskelever 12 - 15% mot over 35% (kfr. hhv. Knutzen et al., 1998c og Knutzen et al., 1998b).

Til nøyere bedømmelse av influensområdet for dioksiner fra Frierfjorden er det benyttet lineær regresjon og prinsipal komponent analyse (PCA). For ikke å inkludere usikkerheter fra variasjoner forårsaket av analysetekniske forhold, begrenser de statistiske analysene seg til resultatene fra Folkehelsa, dvs. de som gjelder prøvestedene Tisler, Rauerbåen og rekken fra Jomfruland til Runde i tabell 10.

PCA er en projeksjonsmetode som trekker ut systematiske variasjoner i et data-sett, og kan redusere et multivariat datasett til en modell med noen få dimensjoner (prinsipalkomponenter). PCA kan brukes til å finne mønstre i dataene, ved å skille ut grupper av prøver som skiller seg ut fra hverandre, vise hvilke variable som er viktigst for denne grupperingen, og finne grupper av variable som varierer på samme måte.

Andelen av total TE i krabbe fra 1,2,3,4,7,8-HxCDF og 1,2,3,6,7,8-HxCDF viser et geografisk mønster som kan være et tegn på fortsatt virkning av det tidligere utslippet. Figur 33 viser andelen på logskala som funksjon av avstanden langs kysten målt fra utløpet av Langesundsbukta i retning sørvestover, dvs. med kyststrømmen.

Tabell 10. Σ TE_{PCDF/PCDD} og TE-bidrag fra 123478-HxCDF og 123678-HxCDF i krabbesmør (hepatopankreas) fra hanner av taskekrabber (*Cancer pagurus*) fanget på overvåkingslokaliteter, antatte referanselokaliteter og mulig påvirkede Skagerrakstasjoner høsten 1996, ng TE/kg våtvekt. I parentes: %-bidrag til Σ TE_{PCDF/PCDD} fra hexadibenzofuranene.

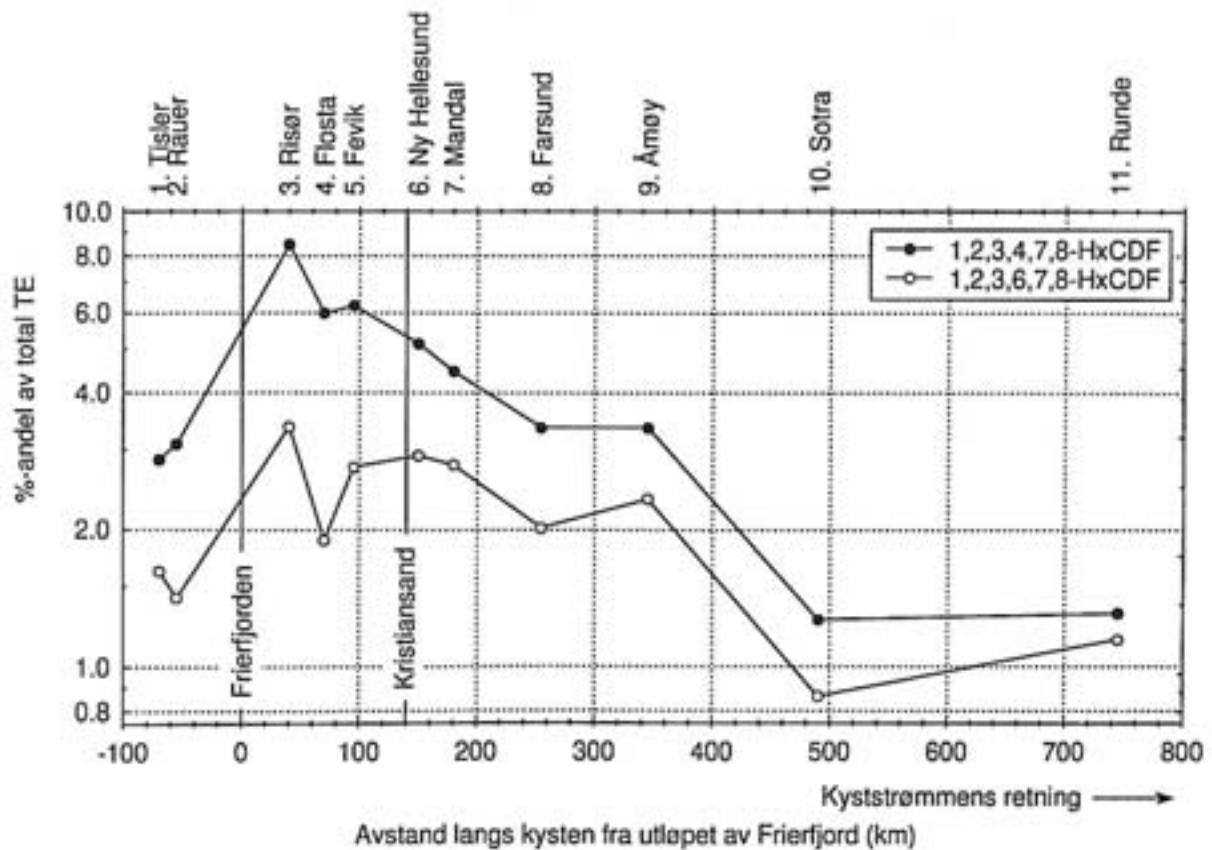
| Lokaliteter | Σ TE | 123478-HxCDF | 123678-HxCDF |
|----------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|
| Tisler (Østfold) | 10.10 | 0.29 (2.9) | 0.16 (1.6) |
| Rauerbåen /Y. Oslofj.) | 9.74 | 0.30 (3.1) | 0.14 (0.4) |
| Ringsholmene ¹⁾ | 1554 | 342 (22.0) | 131 (8.4) |
| Bjørkøybåen ¹⁾ | 495 | 80.2 (16.2) | 30.6 (6.2) |
| Arøya ¹⁾ | 150 | 23.1 (15.4) | 6.57 (4.4) |
| Såstein ¹⁾ | 121 | 17.6 (14.5) | 4.06 (3.4) |
| Åbyfjorden ¹⁾ | 191 | 32.1 (16.8) | 6.73 (3.5) |
| Jomfruland ¹⁾ | 25.6 | 2.69 (10.8) | 0.88 (3.4) |
| Skaddene, Risør | 25.81 ²⁾ | 2.18 ³⁾ (8.4) | 0.87 ⁴⁾ (3.4) |
| Dalsgr./Flosta | 15.57 | 0.93 (6.0) | 0.30 (1.9) |
| Torsken/Fevik | 16.31 | 1.01 (6.2) | 0.45 (2.8) |
| Ny Hellesund | 8.08 ²⁾ | 0.42 ³⁾ (5.1) | 0.24 ⁴⁾ (2.9) |
| Skjernøy/Mandal | 8.71 | 0.39 (4.5) | 0.24 (2.8) |
| S. Katland/Farsund | 3.18 | 0.11 (3.4) | 0.06 (2.0) |
| Åmøy/Stavanger | 5.00 | 0.17 (3.4) | 0.12 (2.3) |
| Tresviki/Sotra | 5.57 | 0.07 (2.3) | 0.05 (0.9) |
| Runde (Møre) | 4.43 ²⁾ | 0.06 ³⁾ (1.3) | 0.05 ⁴⁾ (1.2) |

¹⁾ NILU-analyser fra den ordinære overvåkingen 1996.

²⁾ Paralleller ved NILU hhv. 24.4; 8.37 og 4.66.

³⁾ Paralleller ved NILU (123478/123479-HxCDF) hhv. 2.69; 0.51 og 0.11.

⁴⁾ Paralleller ved NILU 0.96; 0.29 og 0.07.



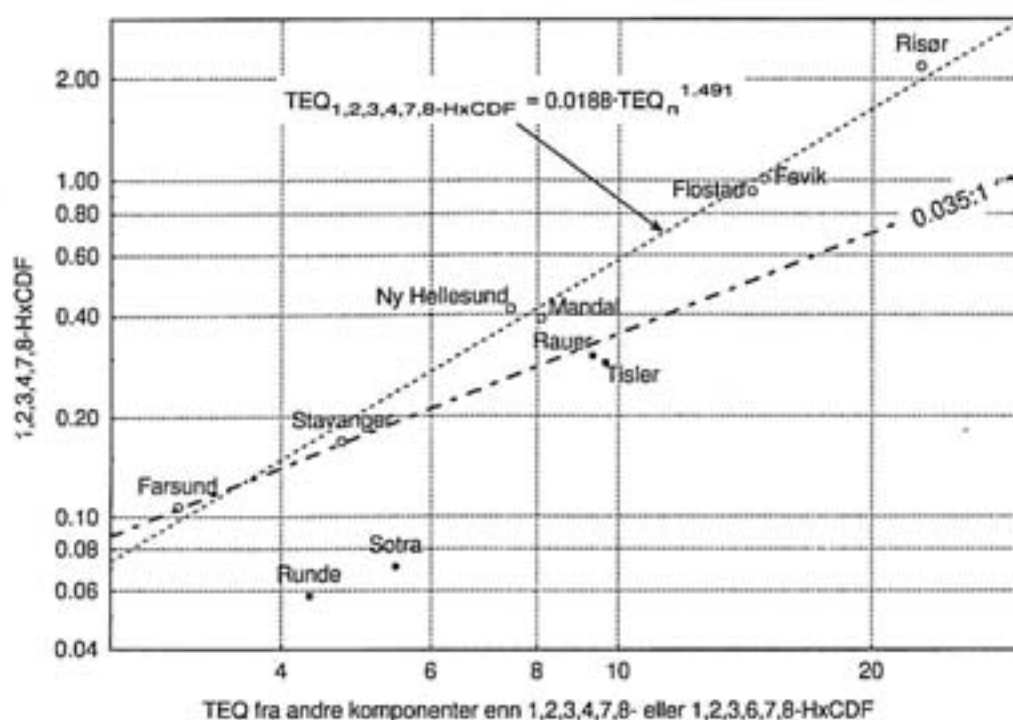
Figur 33. %-bidrag fra 1,2,3,4,7,8- og 1,2,3,6,7,8-HxCDF til total TE for de forskjellige prøvene.

Figuren viser en økning i de relative bidragene av 1,2,3,4,7,8-HxCDF og 1,2,3,6,7,8-HxCDF rundt munningen av Langesundsbukta i retning med kyststrømmen. De høyeste verdiene ved Risør ligger på omtrent 1/3 og 1/10 av andelen i det opprinnelige utslippet fra magnesiumfabrikken, med en gradvis eksponensiell nedgang (lineært på log-skala) videre langs kysten i strømretningen. Dette er særlig tydelig for 1,2,3,4,7,8-HxCDF. Både maksimumsverdien og den eksponensielle nedgangen med avstand langs kysten kan stemme bra med det en ville vente for en fortsatt virkning av tidligere utslipp til Frierfjorden.

For 1,2,3,4,7,8-HxCDF er det en sterkt signifikant log-lineær regresjon med avstand langs kysten fra Risør til Sotra. Regresjonslinjen er $[\%_{1,2,3,4,7,8\text{-HxCDF}}] = 8.86 \cdot e^{-0.00365 \text{ km}}$, med nominelt signifikansnivå $p = 0.000066$. Siden det er valgt ut et kystområde hvor sammenhengen er visuelt tydelig, er dette signifikans-nivået ikke reelt. En simuleringsstudie med beregning av nominell signifikans for lineær-regresjon på 1000 tilfeldige utvalg av y-verdier for de aktuelle x-verdiene (posisjoner langs kysten) viser at for små nominelle p -verdier er det reelle signifikans-nivået ca. 28 ganger større. Det vil si at sannsynligheten for å finne en så sterk regresjon på et eller annet sammenhengende utvalg av stasjoner ved tilfeldighet fortsatt er så lav som $p = 0.0014$. I dette tilfellet har alle datapunktene som er inkludert i regresjonen dessuten høyere verdier enn alle punktene som ikke er med, og simuleringen viser at det reelle signifikansnivået for et slikt utfall er omtrent som det nominelle nivået for

regresjonen. Konklusjonen blir at den eksponensielle reduksjonen med avstand langs kysten fra Risør til Stavanger er sterkt statistisk signifikant.

Figur 34 viser absolutte verdier (ng/kg) for TE fra 1,2,3,4,7,8-HxCDF mot toksisitetsekvivalent (TE_n) fra andre komponenter enn 1,2,3,4,7,8-HxCDF og 1,2,3,6,7,8-HxCDF. Stasjon 3 til 9 (Risør – Stavanger) følger ganske godt en sammenheng $TE_{1,2,3,4,7,8-HxCDF} = 0.0188 \cdot TE_n^{1.491}$ ($R^2=0.984$), altså med synkende relativt bidrag for lavere total TE. Dette vil være konsistent med at reduksjonen i TE med avstand skyldtes lengre transporttid, kombinert med en raskere nedbrytningsrate for 1,2,3,4,7,8-HxCDF enn for de andre komponentene. Sotra og Runde har like høyt absoluttnivå som Farsund og Stavanger, men det relative bidraget fra 1,2,3,4,7,8-HxCDF er mindre enn en skulle vente ut fra sammenhengen med totalnivået. Lokalitetene oppstrøms Frierfjorden i kyststrømmen avviker samme vei. Det generelle bildet er det samme for 1,2,3,6,7,8-HxCDF, men her avviker også Flosta noe fra den generelle trenden for stasjonene Risør - Stavanger.

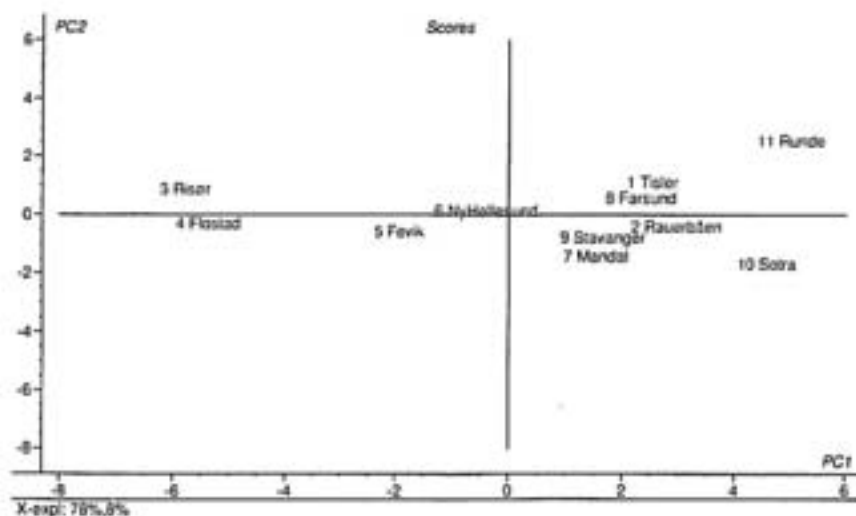


Figur 34. TE av 1,2,3,4,7,8-HxCDF mot sum TE fra andre forbindelser enn 1,2,3,4,7,8- og 1,2,3,6,7,8-HxCDF.

Det er gjort en log-lineær kovariansanalyse av modellen $TE_{1,2,3,4,7,8-HxCDF} = c_i \cdot TE_n^*$ hvor stasjonene er delt i tre grupper (Tisler, Rauer), (Risør – Stavanger) og (Runde, Sotra), med gruppe-gjennomsnitt c_i ($i=1,2,3$). Resultatet blir at forskjellene mellom de tre gruppene er signifikant med nivå bedre enn $p=0.00003$. Ut fra en rent statistisk betraktning kan dette tas som indikasjon på at PCDF/PCDD-forbindelser som er sluppet ut til Frierfjorden tidligere, fortsatt har innvirkning på forholdene helt til Stavanger-området.

Datasettet underkastet Prinsipalkomponent-analyse består av 11 prøver med konsentrasjoner av 15 forskjellige 2,3,7,8-klorerte PCDD- og PCDF-kongenerer. (1,2,3,7,8,9-HxCDF og 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF var for det meste under deteksjonsgrensen og er ikke med i analysen). For å kunne

sammenligne dioksinprofilene i prøvene og ikke forskjellen i konsentrasjon, ble datasettet normalisert (på tvers av variable, dvs. normalisering av hver prøveverdi). PCA-analysen er utført ved hjelp av statistikkpakken Unscrambler (Camo, Oslo).



Figur 35. "Score plot" av prinsipalkomponent-analyse av PCDF/PCDD-nivåer i krabbe fra kysten av sør- og vest-Norge.

Første prinsipalkomponent (PC1, figur 35) kan forklare mer enn 75% av variansen mellom prøvene. Scoringsplottet i figuren viser at stasjonene fra Risør til Ny-Hellesund (nedstrøms Grenlandsfjordene) skiller seg ut i en egen gruppe, med negative PC1-verdier. De andre prøvene, med unntak av Runde og Sotra, ligger nært sammen.

Prinsipalkomponent-analysen bekrefter således konklusjonene fra lineær-regresjonen mot avstand når det gjelder påvirkning av dioksin fra Frierfjordutslippene ned til Ny-Hellesund. På grunn av lavere konsentrasjoner var det ikke mulig å identifisere typiske mønstre lenger nedstrøms ved denne analysen.

Selv om de statistiske analysene sannsynliggjør en meget vidtfaavnende innflytelse fra det opprinnelig store utslippet transportert ut fra Grenlandsfjordene, er de praktiske konsekvenser begrenset til de deler av kyststrekningen der krabbene ikke bare har den karakteristiske dioksinprofilen, men også en klar økning i dioksininnholdet sammenlignet med det man ellers finner langt fra punktkilder. I dette tilfellet blir det i området sydover til Fevik (kfr. tabell 10).

5.2 1997-registreringer i blåskjell (*Mytilus edulis*)

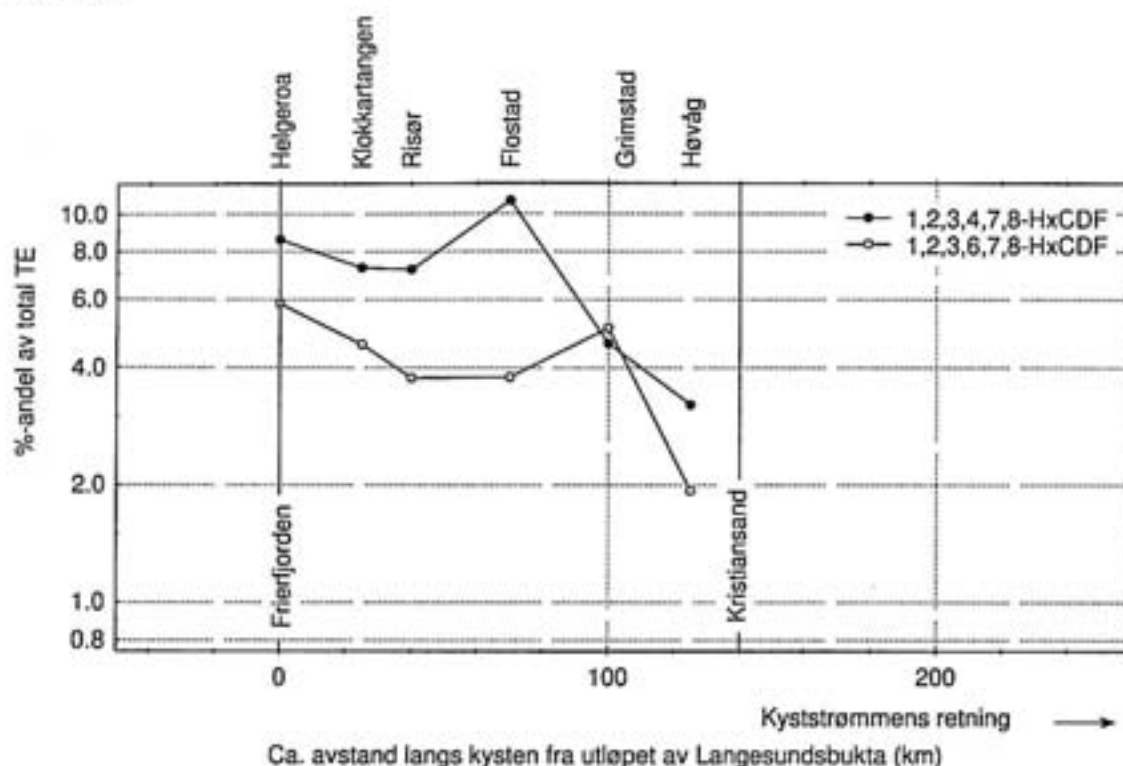
Prøvene til denne del av spredningsundersøkelsen er samlet fra 6 stasjoner i månedskiftet august - september 1997 (figur 2): Helgeroa (ca. 9°51'Ø, 58°59'N), Klokkartangen (ca. 9°37'Ø, 58°56'N), Grønnholmen/Risør (ca. 9°20'Ø, 58°44'30'N), Fløstaøya V (ca. 8°58'Ø, 58°31'30'N), Marivold/Grimstad (ca. 8°37'Ø, 58°20'N) og Dyngje/Høvåg (ca. 8°15'Ø, 58°7'30'N). På hvert sted er det samlet 50 skjell til blandprøver med midlere skall-lengde (i ovennevnte rekkefølge): 66, 75, 65, 46, 51 og 49 mm.

Rådata finnes i vedlegg 12, mens hovedresultatene ses av tabell 11.

Tabell 11. $\Sigma TE_{PCDF/PCDD}$, 123478/9 og 123678-HxCDF i blåskjell fra spredningsundersøkelser i aug./spet. 1997, ng/kg våtvekt.

| Stasjoner: | $TE_{PCDF/PCDD}$ | 123478/9-HxCDF | 123678-HxCDF |
|-------------------|------------------|----------------|--------------|
| Helgeroa | 0.77 | 0.66 | 0.45 |
| Klokkartangen | 0.94 | 0.68 | 0.43 |
| Grønholm./Risør | 0.29 | 0.21 | 0.11 |
| Flostaøya V. | 0.19 | 0.20 | 0.07 |
| Marivold/Grimstad | 0.45 | 0.21 | 0.23 |
| Dynge/Høvåg | 0.16 | 0.05 | 0.03 |

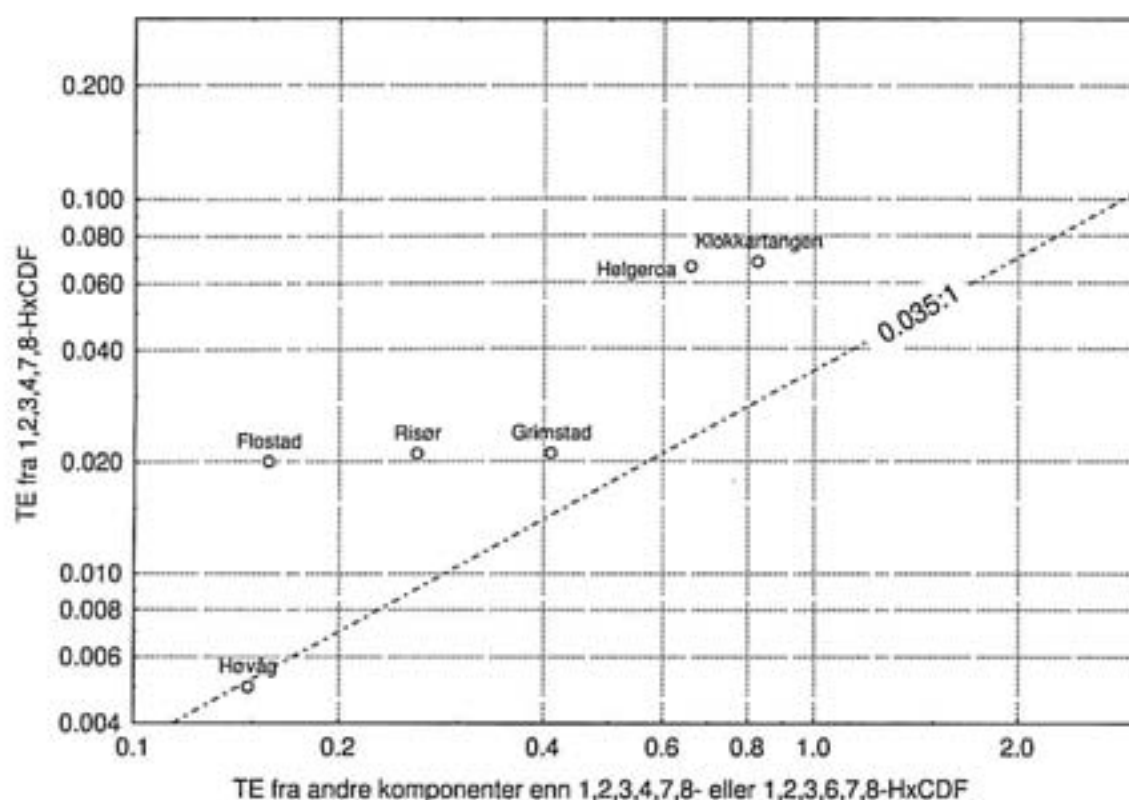
Figur 36 viser hvordan andelen av TE fra 1,2,3,4,7,8-HxCDF og 1,2,3,6,7,8-HxCDF i blåskjell varierer med avstand langs kysten fra munningen av Langesundsbukta. Prøvetakingsstedene strekker seg ikke så langt rundt kysten som for krabbe, det henger sammen med at konsentrasjonene er lavere, og raskere kommer ned i hva som regnes som "høyt bakgrunnsnivå". Bidraget fra 1,2,3,4,7,8-HxCDF ligger omkring 8-10 % for de nærmeste stasjonene, med 4-6 % fra 1,2,3,6,7,8-HxCDF. I motsetning til det som gjaldt i krabbe (figur 33), gjør høye verdier på hhv. Flostad og Grimstad at bildet av en geografisk gradient brytes, selv om data rent visuelt gir et bilde av synkende andel med økende avstand. Det er litt for få prøver til at det kan gjøres noen formell statistisk analyse på den geografiske gradienten.



Figur 36. %-bidrag til ΣTE fra 1,2,3,4,7,8- og 1,2,3,6,7,8-HxCDF i blåskjell fra prøvesteder sydover fra Helgeroa til Høvåg.

Figur 37 viser absolutte verdier (ng/kg) for TE fra 1,2,3,4,7,8-HxCDF mot toksisitetsekivalent (TE_a) fra andre komponenter enn 1,2,3,4,7,8-HxCDF og 1,2,3,6,7,8-HxCDF. Begge akser er på log-skala. Konsentrasjonsområdet er ca. en størrelsesorden lavere enn for krabbe. I blåskjell fra den stasjonen som ligger lengst unna, Høvåg, er forholdet nokså likt det som ble funnet for krabbe på stasjonene i ytre Oslofjord og i Farsund-Stavanger (se linjen 0.035:1 i figur 34 og 37). For de andre stasjonene det ingen trend i retning av synkende andel med synkende total-konsentrasjon, slik krabbedata indikerte. Disse prøvene deler seg imidlertid ganske klart i to grupper (Helgeroa/Klokkartangen versus de øvrige), spesielt ut fra absoluttnivået av 1,2,3,4,7,8-HxCDF, hvor inndelingen er påfallende klar.

Prøven fra Grimstad bryter den geografiske trenden som er tilstede ellers, ved høy en total TE i forhold til beliggenheten. Det skyldes spesielt at nivåene for PCDD er såpass høye for denne stasjonen. Både overkonsentrasjonene av Σ TE jevnført med antatt høyt bakgrunnsnivå (vel 2 x) og det relativt store bidraget fra PCDD (se vedlegg 12) indikerer nåtidig tilførsel til overflatelaget fra en mindre dioksinkilde i omegnen av Grimstad.



Figur 37. TE fra 1,2,3,4,7,8-HxCDF plottet mot Σ TE fratrukket bidraget fra 1,2,3,4,7,8- og 1,2,3,6,7,8-HxCDF.

Det er gjort en PCA-analyse på de 17 enkeltforbindelsene (se vedlegg 12). Data for hver prøve er normalisert ved divisjon på middelverdien over alle de variablene for prøven, for å få frem forskjeller i profiler, og hver variabel er standardisert på standardavviket, dvs. at PCA gjøres på korrelasjonsmatrisen. Resultatet viser en primær inndeling (PC1) hvor Grimstad og Høvåg skiller seg klart ut fra de andre. De andre fire stasjonene viser en underinndeling i to grupper etter PC2, hvor Klokkartangen og Helgeroa har svært like profiler, og i denne dimensjonen er Grimstad og Høvåg svært ulike. Det er altså ingen enkel geografisk gradient i dette bildet, men et noe komplekst bilde.

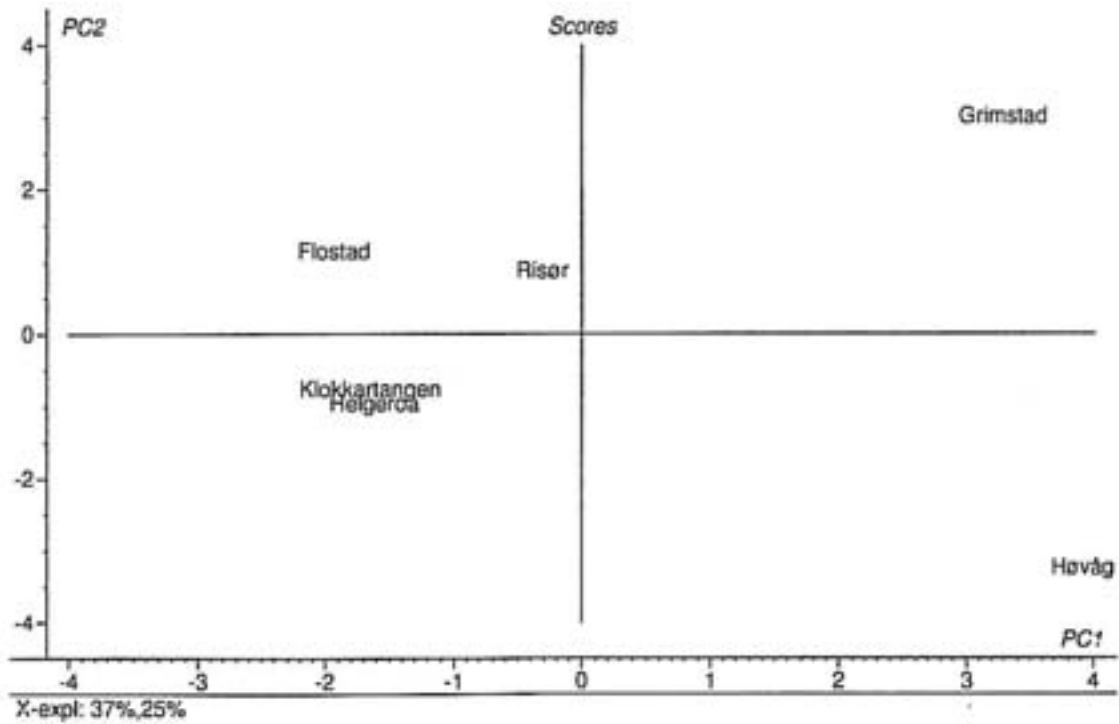
Særlig Grimstad skiller seg, som nevnt, ut ved relativt mye lavere konsentrasjoner av en del PCDF-komponenter i forhold til PCDD.

Resultatet viser en oppdeling i to grupper langs akse 1 (figur 38) som imidlertid i dette tilfellet ikke forklarer mer enn 37% av totalvariasjonen (mot 76% i krabbe, kfr. figur). Den ene gruppen består av de fire stasjonene fra munningen av Langesundsbukta og sydover (Helgeroa, Klokkartangen, Grønnholmen v/Risør og Flostaøya), og den andre av de to fjernere stasjonene Marivold/Grimstad og Dyngje/Høvåg. Den første gruppen splittes langs akse 2 i Helgeroa/Klokkartangne og Risør/Flosta, og det er i enda større grad tilfellet for Grimstad og Høvåg. (Det siste skillet er et resultat av det omtalte sterke innslaget av PCDD i Grimstadprøven, som i figurene 38 - 39 viser seg ved lokaliseringen av mange PCDD i samme kvadrant som Grimstad).

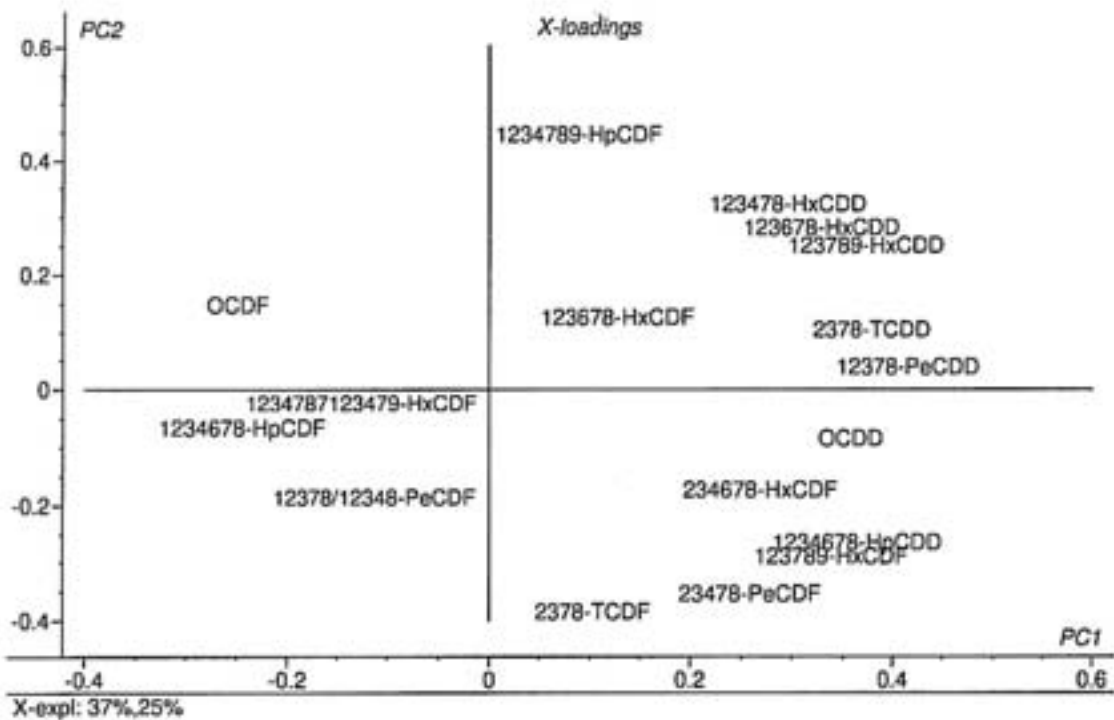
Variasjonen i Σ TE og bidraget fra "Hydro-komponenter" med økende avstand fra kildeområdet er følgelig mindre klart i blåskjell enn i krabbe, og kan for blåskjell bare i begrenset grad ses bekreftet ut fra PCA-analysen (figur 38, 39), derimot ikke ved lineær regresjon. Det konkluderes likevel (med forbehold) at den nåtidige innflytelse synes å kunne spores til Risør eller ca. 50 km syd av Helgeroa. Begrunnelsen for dette er både økt innhold av Σ TE_{PCDF/D} og en viss overrepresentasjon av Hydro-komponenter i Risør-skjellene, mens forbeholdene knytter seg til den mulige eksistens av ukjente dioksinkilder på den aktuelle strekningen.

Et forhold som har bidratt til den usikre konklusjonen er at nivået av Σ TE synes å variere betydelig på den enkelte stasjon (kfr. Σ TE ved Helgeroa i hhv. april (tabell 4) og august 1997 (tabell 11), og således også forstyrre det forventede bilde av synkende nivå med økende avstand fra kildeområdet. En illustrasjon av dette har man for blåskjell fra Helgeroa og Klokkartangen, der det også tidligere har vært eksempler på omvendt eller ingen avstandsgradient (vedlegg 10, årene 1991 og 1993).

For eventuelt å få et mer pålitelig bilde av dioksintransport ut fra Grenlandsfjordsystemet og sydover, må man følgelig også forsøke å dekke variasjonen på det enkelte prøvested, dvs. ha minimum 3 prøveserier for hele utvalget.



Figur 38. PCA Score plot av blåskjell resultater (normalisert og vektet med 1/Stddev). Alle 2,3,7,8-PCDD/PCDF kongenerer er med.



Figur 39. Loading plot, korresponderende med figur 38.

6. Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) i blåskjell

I henhold til utslippsdata fra Elkem Mangan PEA har PAH-belastningen herfra vært svært liten/ubetydelig etter 1995 (tabell 1). Også i 5-årsperioden før dette har det vært sannsynlig at summen av tilførsler fra ikke spesifiserte (diffuse) PAH-kilder har vært vel så stor som fra ferromanganbedriften. Samsvarende med dette har overvåkingen av PAH i blåskjell vært begrenset til en årlig prøve fra to stasjoner.

1997-resultatene viser også moderate verdier (tabell 12, rådata i vedlegg 8). Ved Croftholmen lå Σ PAH og Σ KPAH bare på omkring det dobbelte av grensene for klasse I i SFTs klassifiseringssystem (Molvær et al., 1997), og nivået i skjell fra Helgeroa tilnærmet innenfor "antatt høyt bakgrunnsnivå" for bare diffus belastning. Begge steder var verdiene (usikkert) lavere enn i 1996.

Tabell 12. PAH¹⁾, KPAH (sum av potensielt kreftfremkallende PAH etter IARC, 1987) og benzo(a)pyren (B(a)P) i blåskjell (*Mytilus edulis*) fra Grenlandsfjordene og Telemarkskysten 1997, $\mu\text{g}/\text{kg}$ våtvekt og $\mu\text{g}/\text{kg}$ tørrvekt.

| Prøvesteder | Tid | Våtvektsbasis | | | Tørrvektsbasis | | | % KPAH av PAH |
|-------------|------|---------------|------|-------|----------------|------|-------|---------------|
| | | PAH | KPAH | B(a)P | PAH | KPAH | B(a)P | |
| Croftholmen | 13/4 | 101.0 | 24.9 | 1.5 | 584 | 144 | 9 | 25 |
| Helgeroa | " | 52.5 | 7.9 | < 0.5 | 257 | 39 | < 2.5 | 13 |

1) Egentlige PAH, dvs. fratrukket disykliske forbindelser.

Referanser

- Ahlborg, U.G., 1989. Nordic risk assessment of PCDDs and PCDFs. *Chemosphere* 19: 603-608.
- Ahlborg, U.G., H. Håkansson, F. Wärn og A. Hanberg, 1988. Nordisk dioxinrisikbedømming. Miljørapport 1988 : 7 (NORD 1988 : 49) fra Nordisk Ministerråd, København. 129 s. + bilag. ISBN (DK) 87-7303-100-2, ISBN (S) 91-7996-054-5.
- Ahlborg, U.G., G.C. Becking, L.S. Birnbaum, A. Brouwer, H.J.G.M. Derks, M. Feely, G. Golor, A. Hanberg, J.C. Larsen, A.K.D. Liem, S.H. Safe, C. Schlatter, F. Wärn, M. Younes and E. Yrjänheikki, 1994. Toxic equivalency factors for dioxin-like PCBs. Report on a WHO-ECEH and IPCS consultation, December 1993. *Chemosphere* 28: 1049-1067.
- Bauer, K.M., P.H. Cramer, J.S. Stanley, C. Fredette og T.L. Giglinto, 1992. Multivariate statistical analyses of PCDD and PCDF levels in fish, sediment and soil samples collected near resource recovery facilities. *Chemosphere* 25: 1441-1447.
- Becher, G., J.U. Skaare, A. Polder, B. Sletten, O.J. Rosseland, H.K. Hansen og J. Ptashkas, 1995. PCDDs, PCDFs and PCBs in human milk from different parts of Norway and Lithuania. *J. Toxicol. Environ. Hlth.* 46: 133-148.
- Bennett, D. B. og C. G. Brown, 1983. Crab (*Cancer pagurus*) migrations in the English Channel. *J. mar. biol. Ass. U. K.* 63:371-398.
- Berge, J.A. og J. Knutzen, 1989. Miljøgifter i Gunnekleivfjorden. Delrapport 3: Opptak av miljøgifter i fisk. NIVA-rapport 2197, 56 s.
- Berge, J.A. og J. Knutzen, 1991. Sedimentenes betydning for forurensningstilstanden i Frierfjorden og tilgrensende områder. Rapport 3: Eksperimentelt opptak av persistente klororganiske forbindelser og kvikksølv i skrubbe og krabbe, opptak/utskillelse i blåskjell og registrering av miljøgiftinnhold i bunndyr fra Frierfjorden og Breviksfjorden, NIVA-rapport nr. 2573, 143 s.
- Berge, J.A., J. Knutzen og M. Oehme, 1993. Uptake of polychlorinated dibenzofurans/dibenzo-p-dioxins (PCDFs/PCDDs) and other persistent organochlorines in flounder (*Platichthys flesus*) and crabs (*Cancer pagurus*) from contaminated fjord sediments. S. 38-41 i J. Caslavsky, J. Helesic og L. Matlova (red.): TOCOEN 93 Conference Proc. Znojmo, Tsjekia, 1.-3. juni 1993.
- Brevik, E.M., M. Grande, J. Knutzen og A. Polder, 1995. DDT-forurensning i fisk og sedimenter fra Ørsjøen (Østfold) i 1994 jevnført med observasjoner fra 1975. NIVA-rapport 3377-95, 62 s.
- Elkem Mangan PEA, 1999. Miljørapport 1998. Miljø - Helse - Sikkerhet.
- Engwall, M., B. Brunström og E. Jacobsen, 1994. Ethoxyresorufin O-deethylase (EROD) and aryl hydrocarbon hydroxylase (AHH)-inducing potency and lethality of chlorinated naphthalenes in chicken (*Gallus domesticus*) and either duck (*Somateria mollissima*) embryos. *Arch. Toxicol.* 68: 37-42.
- Frommberger, R., 1991. Polychlorinated dibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans in fish from South-West Germany: River Rhine and Neckar. *Chemosphere* 22: 29-38.
- Grimmer, G. og H. Böhnke, 1975. Polycyclic aromatic hydrocarbon profile analysis and high-protein foods, oils and fats by gas chromatography. *J. AOAC* 58: 725-733.
- Hanberg, A., F. Wärn, L. Asplund, E. Haglund og E. Safe, 1990. Swedish dioxin survey: Determination of 2,3,7,8-TCDD toxic equivalent factors for some polychlorinated biphenyls and naphthalenes using biological tests. *Chemosphere* 20: 1161-1164.
- IARC, 1987. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risk of chemicals to humans. Overall evaluation of carcinogenicity. An updation of IARC monograph volume 1 to 42, suppl. 7. Lyon.

- Järnberg, U., L. Asplund, C. de Wit, A.-L. Egeback, U. Wideqvist og E. Jacobsson, 1997. Distribution of polychlorinated congeners in environmental and source-related samples. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 32:232-245.
- Karlsson, K., 1984. Taskekrabbens (*Cancer pagurus* L.) forekomst og atferd på grunt vann (0-5m) ved Homborsund, Aust-Agder. Hovedfagsoppgave i marinbiologi ved Universitetet i oslo, februar 1984. Manuskript.
- Knutzen, J. og N. Green, 1991. Overvåking av miljøgifter i fisk og blåskjell fra Grenlandsfjordene 1990. Rapport 468/91 (TA 786/1991) innen Statlig program for forurensningsovervåking. NIVA-rapport 2636, 62 s.
- Knutzen, J. og N. Green, 1995. "Bakgrunnsnivåer" av miljøgifter i fisk, blåskjell og reker. Data fra utvalgte norske prøvesteder innen den felles overvåking under Oslo - Paris-kommisjonene (Joint Monitoring Programme - JMP) 1990 - 1993. Rapport 594/95 innen Statlig program for forurensningsovervåking, NIVA-rapport 3302, 106 s.
- Knutzen, J. og M. Oehme, 1988. Undersøkelse av klorerte dioksiner og dibenzofuraner i fisk, skalldyr og sedimenter fra Frierfjorden med tilgrensende områder 1987-1988. NIVA-rapport 2189, 143 s.
- Knutzen, J. og M. Oehme, 1990. Klorerte dibenzofuraner og dioksiner i krabber, fisk og reker fra Frierfjorden, tilstøtende områder og referansestasjoner 1988 - 1989. NIVA-rapport nr. 2346, 110 s.
- Knutzen, J. og M. Oehme, 1991. Polyklorerte dibenzofuraner og dibenzo-p-dioksiner (PCDF/PCDD) i krabber fra Grenlandsfjordene og Telemarkskysten høsten 1990. NIVA-rapport nr. 2590 (korrigert fra 2583), 30 s.
- Knutzen, J., G. Becher, M. Schlabach og J. U. Skåre, 1998a. PCDF/PCDDs dioxin like PCBs, PCNs and Toxaphene in the edible crab (*Cancer pagurus*) from reference localities in Norway 1996. Organohalogen Compounds 39:295-298.
- Knutzen, J., Aa. Biseth, E. M. Brevik, E. Egaas, N. W. Green, M. Schlabach og J. U. Skåre, 1998b. Overvåking av miljøgifter i fisk og skalldyr fra Grenlandsfjordene 1996. Rapport 730/98 innen Statlig program for forurensningsovervåking. NIVA-rapport 3834-98, 150 s.
- Knutzen, J., K. Næs, L. Berglind, Aa. Biseth, E.M. Brevik, N. Følsvik og M. Schlabach, 1998c. Overvåking av miljøgifter i sedimenter og organismer fra Kristiansandsfjorden 1996. Rapport 729/98 innen Statlig program for forurensningsovervåking. NIVA-rapport 3833/98, 181 s.
- Knutzen, J., E. Fjeld, K. Hylland, B. Killie, L. Kleivane, E. Lie, T. Nygård, T. Savinova, J. U. Skåre og K.J. Aanes, 1999a. Miljøgifter og radioaktivitet i norsk fauna. DN-utredning under trykking.
- Knutzen, J., G. Becher, L. Berglind, E. Brevik, M. Schlabach og J.U. Skåre, 1999b. Polyklorerte dibenzofuraner/dibenzo-p-dioksiner, dioksinlignende PCB, andre persistente klororganiske stoffer og polysykliske arimatiske hydrokarboner i skallinmat av taskekrabbe (*Cancer pagurus*) fra referanselokaliteter høsten 1996. Rapport innen Statlig program for forurensningsovervåking. Under trykking.
- Ljosland, H., 1996. Miljøgifter i marine organismer. Gradient- og profilanalyse av PCB, OCS og HCB i sandflyndre og taskekrabbe langs Skagerrakkysten. Diplomoppgave ved Norges teknisk-naturvitenskapelig universitet (NTNU) høsten 1996. Manuskript, 78 s.
- Marthinsen, I., G. Staveland, J.U. Skåre, K.I. Ugland og A. Haugen, 1991. Levels of environmental pollutants in male and female flounder (*Platichthys flesus* L.) and cod (*Gadus morhua* L.) caught during the year 1988 near or in the waterways of Glomma, the largest river of Norway. I. Polychlorinated biphenyls. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 20: 353-360.
- Molvær, J., J. Knutzen, J. Magnusson, B. Rygg, J. Skei og J. Sørensen, 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning. SFT-rapport TA-1467/1997, 36 s.

- NATO/CCMS (North Atlantic Treaty Organisation/Committee on the Challenges of Modern Society) 1988. Rapport nr. 176.
- Næs, K., 1999. Overvåking av miljøgifter i sedimentene i Grenlandsfjordene 1997. Rapport innen Statlig program for forurensningsovervåking, under trykking
- Næs, K. og E. Oug, 1991. Sedimentenes betydning for forurensningstilstanden i Frierfjorden og tilgrensende områder. Rapport 1: Konsentrasjon og mengder av klororganiske forbindelser, polysykliske aromatiske hydrokarboner, kvikksølv og pyrolyseolje. NIVA-rapport nr. 2570, 193 s.
- Oehme, M., A. Bartonova og J. Knutzen, 1990. Estimation of polychlorinated dibenzofurans and dibenzo-p-dioxin contamination of a coastal region using isomer profiles in crabs. *Environ. Sci. Technol.* 24: 1836-1841.
- Oehme, M., J. Klungsoyr, Aa. Biseth og M. Schlabach, 1994. Quantitative determination of ppq-ppt levels og polychlorinated dibenzo-p-dioxin and dibenzofurans in sediments from the Arctic (Barents Sea) and the North Sea. *Anal. Meth. Instr.* 1: 153-163.
- Owens, J.W., S.M. Swannon og D.A. Biskholz, 1994. Bioaccumulation of 2,3,7,8 tetrachlorodibenzo-p-dioxin, 2,3,7,8 tetrachlorodibenzofuran and extractable organic chlorine at a bleached-kraft mill site in a northern Canadian river system. *Environ. Toxicol. Chem.* 13: 343-354.
- Schlabach, M., Aa. Biseth, H. Gundersen og M. Oehme, 1993. On-line GPC/carbon clean up method for determination of PCDD/F in sediment and sewage sludge samples. *Organohalogen Compounds* 11:71-74.
- Schlabach, M., Aa. Biseth, H. Gundersen og J. Knutzen, 1995. Congener specific determination and levels of polychlorinated naphthalens in cod liver samples from Norway. *Organohalogen Compounds* 24:489-492.
- Schlabach, M., J. Knutzen, B. Bjerkeng og G. Becher, 1998. Tracing of the PCDF/PCDD contamination from the Frierfjord area along the Norwegian south coast. *Organohalogen Compounds* 36:505-508.
- SNT (Statens Næringmiddeltilsyn), 1991. Forurensning av fisk og skaldyr i Grenlandsområdet. Brosjyre, 4/7-1991.
- Zitko, V., 1992. Patterns of 2,3,7,8-substituted chlorinated dibenzodioxins and dibenzofurans in aquatic fauna. *Sci. Total Environ.* 111:95-108

VEDLEGG

1. Karakteristikk av blandprøver av organismer fra Grenlandsfjordene 1997 (antall individer, vekt, lengde, fettprosent).
 - 1.1 Fisk
 - 1.2 Krabber og blåskjell.
2. Rådata for NILU-analyser av PCDF/PCDD og non-ortho PCB i fisk og skalldyr fra Grenlandsfjordene 1997.
3. Rådata for NILU-analyser av PCN i fisk og skalldyr fra Grenlandsfjordene 1997.
4. Utvikling mht. PCDF/PCDD-profiler i fisk (tabell 4.1), hannkrabber (tabell 4.2) og blåskjell (tabell 4.3) fra Grenlandsfjordene/Telemarkskysten (1975) 1987 - 1997 (% bidrag til TE fra enkeltforbindelser og grupper).
5. Rådata for individuelle analyser av HCB/OCS/DCB i torskelever fra Frierfjorden og Eidangerfjorden 1997 ved Norges Veterinærhøgskole.
6. Aritmetisk middel og standardavvik for HCB/OCS/DCB/Hg (ikke normaliserte verdier), samt lengde og vekt av individuelt analyserte torsk fra Frierfjorden 1968 - 1997.

Mediane konsentrasjoner i torsk fra Eidangerfjorden.
7. Rådata for NIVA-analyser av HCB/OCS/DCB og andre klororganiske forbindelser i blandprøver av fisk og skalldyr fra Grenlandsfjordene/Telemarkskysten 1997.
8. Rådata for NIVA-analyser av PAH i blåskjell 1997.
9. Utvikling i konsentrasjon av HCB, OCS og DCB i fisk og skalldyr benyttet i overvåkingen av Grenlandsfjordene og Telemarkskysten 1990 - 1997, våtvekts- og fettbasis.
10. TE_{PCDF/PCDD} på våtvekts- og fettbasis i fisk, taskekrabbe og blåskjell fra Grenlandsfjordene (1975) 1987 - 1997.
11. Analyser ved Folkehelse av PCDF/PCDD i hepatopankreas fra hanner av taskekrabbe (*Cancer pagurus*) fra referanselokaliteter høsten 1996.
12. NILU-analyser av PCDF/PCDD i blåskjell fra spredningsundersøkelse på Skagerrakkysten 1997.

VEDLEGG 1

Karakteristikk av blandprøver av organismer
fra Grenlandsfjordene 1997
(antall individer, vekt, lengde, fettprosent).

- 1.1 Fisk
- 1.2 Krabber og blåskjell.

Tabell 1-1. Sammensetning av blandprøver av fisk 1997 til analyse på PCDF/PCDD, etc. ved NILU og rutine klororganiske stoffer ved NIVA. N: Antall individer. M/SD/VAR: Middel/standard-avvik/variasjonsintervall (min.- maks.) for vekt (g) og lengde (cm). Delvis avrundede tall.

| Prøver, mnd. (nr) | N | Vekt (g) M/SD/VAR | Lengde (cm) M/SD/VAR | % fett ¹⁾ |
|----------------------------|----|----------------------|-------------------------|----------------------|
| TORSK, lever ²⁾ | | | | |
| Frierfj. (5) | 20 | 695/331/169-1259 | 39,5/7,5/26-52 | 40,6/47,2 |
| Breviksfj. (5) | 20 | 989/386/489-2181 | 45,1/5,3/37-59 | 35,3/42,3 |
| Såstein (5) | 18 | 1109/323/683-1544 | 47,1/4,8/41-54 | 50,5/61,1 |
| SJØØRRET, filét | | | | |
| Breviksfj. (4-5) | 20 | 462/199/241-1213 | 36,6/5,0/31-55 | 0,32/0,51 |
| SKRUBBE, filét | | | | |
| Breviksfj. (5) | 10 | 289/89/170-401 | 29,4/3,2/25-35 | 0,45/0,34 |
| ÅL, filét | | | | |
| Gunnekleivfj. (9) | 13 | 359/221/148-984 | 59/11/45-84 | 12,7/14,5 |
| Breviksfj. (5) | 20 | 265/109/139-503 | 53/6/43-65 | 12,4/13,3 |
| Såstein (5) | 20 | 199/60/105-328 | 51/5/43-61 | 8,5/9,0 |
| SILD, filet | | | | |
| Breviksfj. (4) | 20 | 165/66/112-382 | 29,9/2,1/25-34 | 0,92/1,33 |
| SØRV, filet | | | | |
| Gunnekleivfj. (9) | 9 | 418/61/343-520 | 29,6/1,3/28-32 | 0,33/0,74 |
| ABBOR, filet | | | | |
| Gunnekleivfj. (9) | 14 | 286/182/39-618 | 26,6/6,5/15-35 | 0,23/0,45 |

¹⁾ Analysert hhv. ved NIVA og NILU.

²⁾ I Frierfjorden også filet

Tabell 1-2. Blandprøver av taskekrabbe (*Cancer pagurus*) og blåskjell (*Mytilus edulis*) 1997 for analyse på PCDF/PCDD, etc. ved NILU og rutine klororganiske forbindelser og PAH (bare blåskjell) ved NIVA. Antall (N), bredde (krabbeskall)/lengde i cm (S) og % fett. For krabber betegnes VK samlet blandprøvevekt av krabbesmør og VR samlet vekt av rest skallinnmat i gram.

| Prøver/stasjoner | Måned (nr.) eller dato | N | S (cm) | % fett ¹⁾ | VK (g) | VR (g) | VK i % av VK + VR |
|---------------------|------------------------|----|--------------|----------------------|--------|--------|-------------------|
| HANNKRABBER | | | | | | | |
| Ringsholmene | 10 | 15 | 13-18 | 15,5/15,5 | 358 | 344 | 51 |
| Bjørkøybåen | 10 | 17 | 13-17 | 11,5/14,3 | 397 | 393 | 50 |
| Arøya/Dybingen | 10 | 16 | 13-18 | 14,6/14,0 | 310 | 377 | 45 |
| Såstein | 10 | 18 | 13-18 | -/15,5 | 373 | 550 | 40 |
| Åbyfjorden | 10 | 20 | 13-18 | -/14,7 | 476 | 478 | 50 |
| Jomfruland | 10 | 20 | 13-16 | -/17,5 | 377 | 407 | 46 |
| BLÅSKJELL | | | | | | | |
| Croftholmen | 13/4 | 50 | ca.6,0 (5-7) | 1,96/1,64 | | | |
| Helgeroa | 13/4 | 50 | ca. 7,0(5-8) | 2,55/2,24 | | | |
| Helgeroa | 31/8 | 50 | ca.6,5(5-8) | 1,25/0,94 | | | |
| Klokkartangen | 31/8 | 50 | ca.7,5(4-9) | 1,55/1,17 | | | |
| Grønholm./Risør | Ult.8 | 50 | ca.6,5(5-7) | 1,53/1,15 | | | |
| Marivoldb./Grimstad | 2/9 | 50 | ca.4,5(4-5) | -/1,43 | | | |
| Flostaøya | 2/9 | 50 | ca.5,0(4-6) | -/1,17 | | | |
| Dynge/Høvåg | 2/9 | 50 | ca.5,0(4-6) | -/0,89 | | | |

¹⁾ Bestemt ved hhv. NIVA og NILU (- : ikke analysert).

VEDLEGG 2

**Rådata for NILU-analyser av PCDF/PCDD og non-ortho PCB i fisk og
skalldyr fra Grenlands-fjordene 1997.**



PCDD/PCDF-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/270
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvermerking: O803121 GREFJO
 : Frierfjorden 2-11/5-1997
 Prøvetype: Torsk, lever
 Prøvemengde: 4 g (våttvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF577191

Kjeller, 19.05.98

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | i-TE |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 2378-TCDD | 112 | 74 | 112 | |
| SUM TCDD | 114 | | | |
| 12378-PeCDD | 22,3 | 75 | 11,2 | |
| SUM PeCDD | 22,3 | | | |
| 123478-HxCDD | 4,34 (i) | 59 | 0,43 | |
| 123678-HxCDD | 149 | 69 | 14,9 | |
| 123789-HxCDD | 71,6 | | 7,16 | |
| SUM HxCDD | 225 | | | |
| 1234678-HpCDD | 69,8 | 78 | 0,70 | |
| SUM HpCDD | 69,8 | | | |
| OCDD | 32,1 | 70 | 0,03 | |
| SUM PCDD | 463 | | 147 | |
| 2378-TCDF | 686 | 70 | 68,6 | |
| SUM TCDF | 763 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 613 | | 6,13 | 30,7 |
| 23478-PeCDF | 274 | 77 | 137 | |
| SUM PeCDF | 1 153 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 1 422 | 72 | 142 | |
| 123678-HxCDF | 1 256 | 70 | 126 | |
| 123789-HxCDF | 107 | | 10,7 | |
| 234678-HxCDF | 183 | 87 | 18,3 | |
| SUM HxCDF | 2 852 | | | |
| 1234678-HpCDF | 415 | 81 | 4,15 | |
| 1234789-HpCDF | 514 | | 5,14 | |
| SUM HpCDF | 950 | | | |
| OCDF | 432 | 85 | 0,43 | |
| SUM PCDF | 6 150 | | 518 | 543 |
| SUM PCDD/PCDF | 6 612 | | 665 | 690 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter nordisk modell
 i-TE: 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter internasjonal modell
 < Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1
 (i): Isolopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



Kjeller, 19.05.98

nonorto-PCB

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/270
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvermerking: O803121 GREFJO
 : Frierfjorden 2-11/5-1997
 Prøvetype: Torsk, lever
 Prøvemengde: 4 g (våttvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF577191

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|------------|------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 344 | 84 | 0,17 | 3,44 |
| 344'5'-TeCB(PCB-81) | 61,4 | | | |
| 33'44'5'-PeCB (PCB-126) | 1 437 | 80 | 144 | 144 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 1 877 | 72 | 18,8 | 93,9 |
| SUM TE-PCB | | | 163 | 241 |

TE (WHO): 2378-TCDD-toksitetsekivalent etter Ahlberg et al. (1994)

TE (Safe): 2378-TCDD-toksitetsekivalent etter Safe (1994)

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(!): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/271
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Breviksfjorden 15.05.98
 Prøvetype: Torsk, lever
 Prøvemengde: 4 g (våttvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF577161

Kjeller, 19.05.98

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | i-TE |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 2378-TCDD | 33,2 | 61 | 33,2 | |
| SUM TCDD | 33,6 | | | |
| 12378-PeCDD | 10,3 | 60 | 5,13 | |
| SUM PeCDD | 11,5 | | | |
| 123478-HxCDD | < 0,30 | 52 | 0,03 | |
| 123678-HxCDD | 62,2 | 62 | 6,22 | |
| 123789-HxCDD | 29,8 | | 2,98 | |
| SUM HxCDD | 93,7 | | | |
| 1234678-HpCDD | 24,6 | 63 | 0,25 | |
| SUM HpCDD | 24,6 | | | |
| OCDD | 12,3 | 57 | 0,01 | |
| SUM PCDD | 176 | | 47,9 | |
| 2378-TCDF | 218 | 63 | 21,8 | |
| SUM TCDF | 249 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 351 | | 3,51 | 17,5 |
| 23478-PeCDF | 70,7 | 66 | 35,3 | |
| SUM PeCDF | 474 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 476 | 63 | 47,6 | |
| 123678-HxCDF | 393 | 63 | 39,3 | |
| 123789-HxCDF | 34,6 | | 3,46 | |
| 234678-HxCDF | 76,2 | 72 | 7,62 | |
| SUM HxCDF | 1 006 | | | |
| 1234678-HpCDF | 147 | 66 | 1,47 | |
| 1234789-HpCDF | 116 | | 1,16 | |
| SUM HpCDF | 276 | | | |
| OCDF | 100 | 62 | 0,10 | |
| SUM PCDF | 2 105 | | 161 | 175 |
| SUM PCDD/PCDF | 2 281 | | 209 | 223 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter internasjonal modell

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



Kjeller, 19.05.98

nonorto-PCB

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/271
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvermerking: O803121 GREFJO
 : Breviksfjorden 15.05.98
 Prøvetype: Torsk, lever
 Prøvemengde: 4 g (våtvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF577161

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|------------|------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 1 157 | 64 | 0,58 | 11,6 |
| 344'5'-TeCB(PCB-81) | 63,4 | | | |
| 33'44'5'-PeCB (PCB-126) | 1 117 | 61 | 112 | 112 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 715 | 60 | 7,15 | 35,7 |
| SUM TE-PCB | | | 119 | 159 |

TE (WHO): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter Ahlborg et al. (1994)

TE (Safe): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter Safe (1994)

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1

(i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/272
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Såstein 27.05.97
 Prøvetype: Torsk, lever
 Prøvemengde: 4 g (våttvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF575151

Kjeller, 1

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | i-TE |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 2378-TCDD | 17,3 | 77 | 17,3 | |
| SUM TCDD | 18,1 | | | |
| 12378-PeCDD | 5,52 | 86 | 2,76 | |
| SUM PeCDD | 5,52 | | | |
| 123478-HxCDD | < 0,20 | 71 | 0,02 | |
| 123678-HxCDD | 31,2 | 69 | 3,12 | |
| 123789-HxCDD | 14,2 | | 1,42 | |
| SUM HxCDD | 46,8 | | | |
| 1234678-HpCDD | 9,43 | 85 | 0,09 | |
| SUM HpCDD | 9,43 | | | |
| OCDD | 5,13 | 78 | 0,01 | |
| SUM PCDD | 85,0 | | 24,8 | |
| 2378-TCDF | 138 | 78 | 13,8 | |
| SUM TCDF | 147 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 251 | | 2,51 | 12,5 |
| 23478-PeCDF | 30,9 | 79 | 15,5 | |
| SUM PeCDF | 308 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 161 | 76 | 16,1 | |
| 123678-HxCDF | 155 | 76 | 15,5 | |
| 123789-HxCDF | 11,1 | | 1,11 | |
| 234678-HxCDF | 44,3 | 88 | 4,43 | |
| SUM HxCDF | 309 | | | |
| 1234678-HpCDF | 64,9 | 80 | 0,65 | |
| 1234789-HpCDF | 29,6 | | 0,30 | |
| SUM HpCDF | 97,4 | | | |
| OCDF | 30,3 | 77 | 0,03 | |
| SUM PCDF | 891 | | 69,9 | 79,9 |
| SUM PCDD/PCDF | 976 | | 94,6 | 105 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetskvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksisitetskvivalent etter internasjonal modell

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



Kjeller, 19.05.98

nonorto-PCB

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/272
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvermerking: O803121 GREFJO
 : Såstein 27.05.97
 Prøvetype: Torsk, lever
 Prøvemengde: 4 g (våtvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF575151

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 1 300 | 84 | 0,65 | 13,0 |
| 344'5'-TeCB(PCB-81) | 67,8 | | | |
| 33'44'5'-PeCB (PCB-126) | 559 | 81 | 55,9 | 55,9 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 273 | 72 | 2,73 | 13,6 |
| SUM TE-PCB | | | 59,3 | 82,6 |

TE (WHO): 2378-TCDD-toksisitetskvivalent etter Ahlborg et al. (1994)

TE (Safe): 2378-TCDD-toksisitetskvivalent etter Safe (1994)

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(f): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.



PCDD/PCDF-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/278
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Frierfjorden 2-11/5-97
 Prøvetype: Torsk, filet
 Prøvemengde: 30 g (våttvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF575111

Kjeller, 19.05.98

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | i-TE |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 2378-TCDD | 0,60 | 77 | | 0,60 |
| SUM TCDD | 0,71 | | | |
| 12378-PeCDD | 0,15 | 118 | | 0,08 |
| SUM PeCDD | 0,15 | | | |
| 123478-HxCDD | 0,04 | 108 | | 0,00 |
| 123678-HxCDD | 0,39 | 111 | | 0,04 |
| 123789-HxCDD | 0,12 | | | 0,01 |
| SUM HxCDD | 0,55 | | | |
| 1234678-HpCDD | 0,15 (i) | 110 | | 0,00 |
| SUM HpCDD | 0,15 | | | |
| OCDD | 0,17 | 99 | | 0,00 |
| SUM PCDD | 1,73 | | | 0,73 |
| 2378-TCDF | 2,41 | 80 | | 0,24 |
| SUM TCDF | 2,82 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 3,57 | | 0,04 | 0,18 |
| 23478-PeCDF | 1,09 | 92 | | 0,55 |
| SUM PeCDF | 5,23 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 3,82 | 115 | | 0,38 |
| 123678-HxCDF | 4,04 | 110 | | 0,40 |
| 123789-HxCDF | 0,30 | | | 0,03 |
| 234678-HxCDF | 0,55 | 116 | | 0,06 |
| SUM HxCDF | 6,94 | | | |
| 1234678-HpCDF | 1,49 | 108 | | 0,01 |
| 1234789-HpCDF | 0,93 | | | 0,01 |
| SUM HpCDF | 2,57 | | | |
| OCDF | 1,30 | 101 | | 0,00 |
| SUM PCDF | 18,9 | | 1,72 | 1,86 |
| SUM PCDD/PCDF | 20,6 | | 2,45 | 2,59 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetskvivalent etter nordisk modell
 i-TE: 2378-TCDD-toksisitetskvivalent etter internasjonal modell
 <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:sløy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.



PCDD/PCDF-Analyseresultater

nonorto-PCB

Kjeller, 19.05.98

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/278
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Frierfjorden 2-11/5-97
 Prøvetype: Torsk, filet
 Prøvemengde: 30 g (våtvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF575111

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | | % | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 3,16 | 76 | 0,00 | 0,03 |
| 344'5-TeCB(PCB-81) | 0,37 (i) | | | |
| 33'44'5-PeCB (PCB-126) | 5,52 | 75 | 0,55 | 0,55 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 5,02 | 72 | 0,05 | 0,25 |
| SUM TE-PCB | | | 0,60 | 0,83 |

TE (WHO): 2378-TCDD-føksitetskvivalent etter Ahlborg et al. (1994)

TE (Safe): 2378-TCDD-føksitetskvivalent etter Safe (1994)

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.



PCDD/PCDF-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/283
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Breviksfjorden April / Mai -97
 Prøvetype: Sjøørret
 Prøvemengde: 25 g (våttvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF575131

Kjeller, 19.05.98

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | i-TE |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 2378-TCDD | 0,34 | 68 | | 0,34 |
| SUM TCDD | 0,37 | | | |
| 12378-PeCDD | 0,48 (i) | 76 | | 0,24 |
| SUM PeCDD | 0,48 | | | |
| 123478-HxCDD | < 0,04 | 61 | | 0,00 |
| 123678-HxCDD | 0,13 (i) | 66 | | 0,01 |
| 123789-HxCDD | < 0,04 | | | 0,00 |
| SUM HxCDD | 0,13 | | | |
| 1234678-HpCDD | 0,18 (i) | 74 | | 0,00 |
| SUM HpCDD | 0,18 | | | |
| OCDD | 0,18 | 67 | | 0,00 |
| SUM PCDD | 1,34 | | | 0,60 |
| 2378-TCDF | 1,05 | 71 | | 0,11 |
| SUM TCDF | 1,12 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 1,49 | | 0,01 | 0,07 |
| 23478-PeCDF | 2,04 | 69 | | 1,02 |
| SUM PeCDF | 3,77 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 0,63 | 65 | | 0,06 |
| 123678-HxCDF | 0,64 (i) | 65 | | 0,06 |
| 123789-HxCDF | 0,07 (i) | | | 0,01 |
| 234678-HxCDF | 0,15 | 76 | | 0,02 |
| SUM HxCDF | 0,56 | | | |
| 1234678-HpCDF | 0,15 | 70 | | 0,00 |
| 1234789-HpCDF | < 0,16 | | | 0,00 |
| SUM HpCDF | 0,17 | | | |
| OCDF | 0,19 (i) | 66 | | 0,00 |
| SUM PCDF | 5,81 | | 1,29 | 1,35 |
| SUM PCDD/PCDF | 7,15 | | 1,90 | 1,95 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-loksitetskvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-loksitetskvivalent etter internasjonal modell

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



nonorto-PCB

Kjeller, 19.05.98

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/283
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundenes prøvermerking: O803121 GREFJO
 : Breviksfjorden April / Mai -97
 Prøvetype: Sjørret
 Prøvemengde: 25 g (våtvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF575131

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 13,2 | 68 | 0,01 | 0,13 |
| 344'5-TeCB(PCB-81) | 1,12 | | | |
| 33'44'5-PeCB (PCB-126) | 8,88 | 68 | 0,89 | 0,89 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 2,70 | 63 | 0,03 | 0,14 |
| SUM TE-PCB | | | 0,92 | 1,15 |

TE (WHO): 2376-TCDD-loksitetsekvivalent etter Ahlborg et al. (1994)

TE (Safe): 2376-TCDD-loksitetsekvivalent etter Safe (1994)

< Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.



PCDD/PCDF-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/286
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Breviksfjorden 15.5.97
 Prøvetype: Skrubbeilet
 Prøvemengde: 25 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF617041

Kjeller, 23.06.98

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | i-TE |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 2378-TCDD | 0,21 (i) | 81 | | 0,21 |
| SUM TCDD | 0,21 | | | |
| 12378-PeCDD | 0,29 | 77 | | 0,15 |
| SUM PeCDD | 0,29 | | | |
| 123478-HxCDD | < | 0,04 | 80 | 0,00 |
| 123678-HxCDD | 0,15 (i) | 86 | | 0,02 |
| 123789-HxCDD | 0,11 | | | 0,01 |
| SUM HxCDD | 0,26 | | | |
| 1234678-HpCDD | 0,16 | 90 | | 0,00 |
| SUM HpCDD | 0,16 | | | |
| OCDD | 1,41 | 78 | | 0,00 |
| SUM PCDD | 2,33 | | | 0,39 |
| 2378-TCDF | 2,53 | 69 | | 0,25 |
| SUM TCDF | 2,56 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 1,47 | | 0,01 | 0,07 |
| 23478-PeCDF | 1,20 | 71 | | 0,60 |
| SUM PeCDF | 3,13 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 1,77 | 70 | | 0,18 |
| 123678-HxCDF | 0,91 | 78 | | 0,09 |
| 123789-HxCDF | < | 0,04 | | 0,00 |
| 234678-HxCDF | 0,23 | 79 | | 0,02 |
| SUM HxCDF | 1,61 | | | |
| 1234678-HpCDF | 0,41 | 81 | | 0,00 |
| 1234789-HpCDF | 0,25 | | | 0,00 |
| SUM HpCDF | 0,66 | | | |
| OCDF | 0,76 (i) | 69 | | 0,00 |
| SUM PCDF | 8,72 | | 1,17 | 1,23 |
| SUM PCDD/PCDF | 11,1 | | 1,56 | 1,62 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter internasjonal modell

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



nonorto-PCB

Kjeller, 23.06.98

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/286
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Breviksfjorden 15.5.97
 Prøvetype: Skrubbefilet
 Prøvemengde: 25 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF617041

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 20,5 | 68 | 0,01 | 0,21 |
| 344'5-TeCB(PCB-81) | 0,58 | | | |
| 33'44'5-PeCB (PCB-126) | 2,53 | 69 | 0,25 | 0,25 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 2,92 | 73 | 0,03 | 0,15 |
| SUM TE-PCB | | | 0,29 | 0,60 |

TE (WHO): 2378-TCDD-toksitetskvivalent etter Ahborg et al. (1994)

TE (Safe): 2378-TCDD-toksitetskvivalent etter Safe (1994)

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(!): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.



PCDD/PCDF-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/273
 Kunde: NIVA /J. Knutzen
 Kundernes prøvermerking: O-803121 /GREFJO.
 : Gunnekleivsfjorden. sept.1997
 Prøvetype: Ål-filet
 Prøvemengde: 8 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF543081

Kjeller, 16.06.98

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | i-TE |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 2378-TCDD | 2,07 (i) | 51 | | 2,07 |
| SUM TCDD | 2,07 | | | |
| 12378-PeCDD | 9,79 | 56 | | 4,90 |
| SUM PeCDD | 9,79 | | | |
| 123478-HxCDD | 4,93 | 61 | | 0,49 |
| 123678-HxCDD | 14,6 | 56 | | 1,46 |
| 123789-HxCDD | 1,46 | | | 0,15 |
| SUM HxCDD | 20,4 | | | |
| 1234678-HpCDD | 2,91 | 63 | | 0,03 |
| SUM HpCDD | 2,91 | | | |
| OCDD | 1,55 | 57 | | 0,00 |
| SUM PCDD | 36,7 | | | 9,09 |
| 2378-TCDF | 2,22 | 57 | | 0,22 |
| SUM TCDF | 5,59 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 1,39 | | 0,01 | 0,07 |
| 23478-PeCDF | 9,32 | 53 | | 4,66 |
| SUM PeCDF | 14,0 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 38,7 | 53 | | 3,87 |
| 123678-HxCDF | 18,7 | 52 | | 1,87 |
| 123789-HxCDF | 0,55 (i) | | | 0,06 |
| 234678-HxCDF | 4,30 | 54 | | 0,43 |
| SUM HxCDF | 68,9 | | | |
| 1234678-HpCDF | 20,8 | 63 | | 0,21 |
| 1234789-HpCDF | 4,69 | | | 0,05 |
| SUM HpCDF | 26,8 | | | |
| OCDF | 9,62 | 66 | | 0,01 |
| SUM PCDF | 125 | | 11,4 | 11,4 |
| SUM PCDD/PCDF | 162 | | 20,5 | 20,5 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetskvivalent etter nordisk modell
 i-TE: 2378-TCDD-toksisitetskvivalent etter internasjonal modell
 <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater

nonorto-PCB



Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/273
 Kunde: NIVA /J. Knutzen
 Kundernes prøvemerkning: O-803121 /GREFJO.
 : Gunnekleivsfjorden. sept.1997
 Prøvetype: Ål-filet
 Prøvemengde: 8 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF543081

Kjeller, 16.06.98

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 8,49 | 40 | 0,00 | 0,08 |
| 344'5'-TeCB(PCB-81) | 0,70 | | | |
| 33'44'5'-PeCB (PCB-126) | 40,5 | 42 | 4,05 | 4,05 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 106 | 40 | 1,06 | 5,30 |
| SUM TE-PCB | | | 5,11 | 9,43 |

TE (WHO): 2376-TCDD-toksitetsekivalent etter Ahlborg et al. (1994)

TE (Safe): 2376-TCDD-toksitetsekivalent etter Safe (1994)

< Lavere enn påvisningsgrensen ved signaltøy 3:1

(i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumenttøy.



PCDD/PCDF-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/284
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundenes prøvermerking: O803121 GREFJO
 : Breviksfjorden 27/5-97
 Prøvetype: Ål, filet
 Prøvemengde: 10 g (våtvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF577151

Kjeller, 18.05.98

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | i-TE |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 2378-TCDD | 1,22 | 55 | | 1,22 |
| SUM TCDD | 1,41 | | | |
| 12378-PeCDD | 10,3 | 55 | | 5,17 |
| SUM PeCDD | 10,4 | | | |
| 123478-HxCDD | 4,28 | 55 | | 0,43 |
| 123678-HxCDD | 10,4 | 53 | | 1,04 |
| 123789-HxCDD | 1,39 | | | 0,14 |
| SUM HxCDD | 16,0 | | | |
| 1234678-HpCDD | 2,23 (i) | 57 | | 0,02 |
| SUM HpCDD | 2,23 | | | |
| OCDD | 1,68 | 52 | | 0,00 |
| SUM PCDD | 31,8 | | | 8,01 |
| 2378-TCDF | 1,88 | 57 | | 0,19 |
| SUM TCDF | 3,76 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 1,70 | | 0,02 | 0,09 |
| 23478-PeCDF | 10,0 | 55 | | 5,02 |
| SUM PeCDF | 17,7 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 34,1 | 52 | | 3,41 |
| 123678-HxCDF | 14,2 | 52 | | 1,42 |
| 123789-HxCDF | 0,59 (i) | | | 0,06 |
| 234678-HxCDF | 4,49 | 59 | | 0,45 |
| SUM HxCDF | 49,9 | | | |
| 1234678-HpCDF | 15,0 | 63 | | 0,15 |
| 1234789-HpCDF | 4,10 | | | 0,04 |
| SUM HpCDF | 20,9 | | | |
| OCDF | 6,58 | 45 | | 0,01 |
| SUM PCDF | 98,9 | | 10,8 | 10,8 |
| SUM PCDD/PCDF | 131 | | 18,8 | 18,8 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter nordisk modell
 i-TE: 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter internasjonal modell
 <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



nonorto-PCB

Kjeller, 18.05.98

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/284
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Breviksfjorden 27/5-97
 Prøvetype: Ål, filet
 Prøvemengde: 10 g (våtvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF577151

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 4,85 | 50 | 0,00 | 0,05 |
| 344'5-TeCB(PCB-81) | 0,31 | | | |
| 33'44'5-PeCB (PCB-126) | 25,6 | 59 | 2,56 | 2,56 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 59,0 | 51 | 0,59 | 2,95 |
| SUM TE-PCB | | | 3,15 | 5,56 |

TE (WHO): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter Ahlborg et al. (1994)

TE (Safe): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter Safe (1994)

< Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(j): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.



PCDD/PCDF-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/285
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Såstein 27/5-97
 Prøvetype: Ål, filet
 Prøvemengde: 10 g (våtvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF575181

Kjeller, 25.05.98

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | i-TE |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 2378-TCDD | 0,27 (i) | 71 | | 0,27 |
| SUM TCDD | 0,27 | | | |
| 12378-PeCDD | 2,08 (i) | 67 | | 1,04 |
| SUM PeCDD | 2,08 | | | |
| 123478-HxCDD | 0,93 (i) | 61 | | 0,09 |
| 123678-HxCDD | 2,43 | 22 | | 0,24 |
| 123789-HxCDD | 0,46 | | | 0,05 |
| SUM HxCDD | 3,82 | | | |
| 1234678-HpCDD | 0,40 | 66 | | 0,00 |
| SUM HpCDD | 0,40 | | | |
| OCDD | 0,61 | 55 | | 0,00 |
| SUM PCDD | 7,18 | | | 1,70 |
| 2378-TCDF | 0,38 | 71 | | 0,04 |
| SUM TCDF | 0,38 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 0,41 | | 0,00 | 0,02 |
| 23478-PeCDF | 2,88 | 69 | | 1,44 |
| SUM PeCDF | 4,10 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 8,34 | 66 | | 0,83 |
| 123678-HxCDF | 3,79 | 66 | | 0,38 |
| 123789-HxCDF | 0,16 (i) | | | 0,02 |
| 234678-HxCDF | 1,31 | 73 | | 0,13 |
| SUM HxCDF | 9,70 | | | |
| 1234678-HpCDF | 3,02 | 66 | | 0,03 |
| 1234789-HpCDF | 0,91 | | | 0,01 |
| SUM HpCDF | 3,27 | | | |
| OCDF | 1,30 | 57 | | 0,00 |
| SUM PCDF | 18,8 | | 2,88 | 2,90 |
| SUM PCDD/PCDF | 25,9 | | 4,58 | 4,60 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter nordisk modell
 i-TE: 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter internasjonal modell
 <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signaltøy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumenttøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



nonorto-PCB

Kjeller, 25.05.98

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/285
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Såstein 27/5-97
 Prøvetype: Al, filet
 Prøvemengde: 10 g (våtvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF575181

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | | % | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 5,04 | 79 | 0,00 | 0,05 |
| 344'5-TeCB(PCB-81) | 0,24 | | | |
| 33'44'5-PeCB (PCB-126) | 11,6 | 67 | 1,16 | 1,16 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 11,0 | 65 | 0,11 | 0,55 |
| SUM TE-PCB | | | 1,27 | 1,76 |

TE (WHO): 2378-TCDD-toksisitetskvivalent etter Ahlborg et al. (1994)

TE (Safe): 2378-TCDD-toksisitetskvivalent etter Safe (1994)

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(f): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.



PCDD/PCDF-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/287
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Breviksfjorden 15.04.98
 Prøvetype: Sild, filet
 Prøvemengde: 10 g (våtvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF577181

Kjeller, 19.05.98

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | i-TE |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 2378-TCDD | 0,21 (i) | 74 | | 0,21 |
| SUM TCDD | 0,21 | | | |
| 12378-PeCDD | 0,80 (i) | 73 | | 0,40 |
| SUM PeCDD | 0,80 | | | |
| 123478-HxCDD | 0,28 (i) | 63 | | 0,03 |
| 123678-HxCDD | 0,34 (i) | 77 | | 0,03 |
| 123789-HxCDD | < 0,10 | | | 0,01 |
| SUM HxCDD | 0,62 | | | |
| 1234678-HpCDD | 0,42 | 70 | | 0,00 |
| SUM HpCDD | 0,42 | | | |
| OCDD | 136 | 65 | | 0,14 |
| SUM PCDD | 138 | | | 0,82 |
| 2378-TCDF | 3,36 | 77 | | 0,34 |
| SUM TCDF | 4,63 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 4,30 (i) | | 0,04 | 0,22 |
| 23478-PeCDF | 3,83 | 80 | | 1,92 |
| SUM PeCDF | 8,13 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 3,32 (i) | 71 | | 0,33 |
| 123678-HxCDF | 2,52 | 75 | | 0,25 |
| 123789-HxCDF | 0,24 (i) | | | 0,02 |
| 234678-HxCDF | 0,61 | 84 | | 0,06 |
| SUM HxCDF | 6,68 | | | |
| 1234678-HpCDF | 1,11 | 81 | | 0,01 |
| 1234789-HpCDF | 0,26 (i) | | | 0,00 |
| SUM HpCDF | 1,38 | | | |
| OCDF | 0,61 | 70 | | 0,00 |
| SUM PCDF | 21,4 | | 2,98 | 3,15 |
| SUM PCDD/PCDF | 159 | | 3,80 | 3,97 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksiltekvivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksiltekvivalent etter internasjonal modell

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



nonorto-PCB

Kjeller, 19.05.98

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/287
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Breviksfjorden 15.04.98
 Prøvetype: Sild, filet
 Prøvemengde: 10 g (våttvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF577181

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 16,9 | 76 | 0,01 | 0,17 |
| 344'5'-TeCB(PCB-81) | 0,28 | | | |
| 33'44'5'-PeCB (PCB-126) | 6,49 | 80 | 0,65 | 0,65 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 3,67 | 71 | 0,04 | 0,18 |
| SUM TE-PCB | | | 0,69 | 1,00 |

TE (WHO): 2376-TCDD-toksitisekvivalent etter Ahlborg et al. (1994)

TE (Safe): 2376-TCDD-toksitisekvivalent etter Safe (1994)

< Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1

(!): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.



PCDD/PCDF-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/275
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Gunnkleivsfjorden 1997
 Prøvetype: Abbor, filet
 Prøvemengde: 32 g (våttvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF575241

Kjeller, 19.05.98

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | i-TE |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | pg/g | | pg/g | pg/g |
| 2378-TCDD | 0,51 | 76 | | 0,51 |
| SUM TCDD | 0,55 | | | |
| 12378-PeCDD | 0,44 | 80 | | 0,22 |
| SUM PeCDD | 0,44 | | | |
| 123478-HxCDD | 0,14 (i) | 68 | | 0,01 |
| 123678-HxCDD | 0,18 (i) | 69 | | 0,02 |
| 123789-HxCDD | < 0,04 | | | 0,00 |
| SUM HxCDD | 0,32 | | | |
| 1234678-HpCDD | < 0,08 | 79 | | 0,00 |
| SUM HpCDD | 0,08 | | | |
| OCDD | 0,16 (i) | 74 | | 0,00 |
| SUM PCDD | 1,55 | | | 0,77 |
| 2378-TCDF | 10,6 | 77 | | 1,06 |
| SUM TCDF | 16,0 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 2,28 | | 0,02 | 0,11 |
| 23478-PeCDF | 1,96 | 77 | | 0,98 |
| SUM PeCDF | 6,71 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 1,15 | 72 | | 0,12 |
| 123678-HxCDF | 0,79 | 72 | | 0,08 |
| 123789-HxCDF | < 0,04 | | | 0,00 |
| 234678-HxCDF | 0,14 (i) | 85 | | 0,01 |
| SUM HxCDF | 2,08 | | | |
| 1234678-HpCDF | 0,33 | 78 | | 0,00 |
| 1234789-HpCDF | < 0,16 | | | 0,00 |
| SUM HpCDF | 0,36 | | | |
| OCDF | 0,38 | 71 | | 0,00 |
| SUM PCDF | 25,5 | | 2,28 | 2,37 |
| SUM PCDD/PCDF | 27,0 | | 3,05 | 3,14 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter nordisk modell
 i-TE: 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter internasjonal modell
 <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



nonorto-PCB

Kjeller, 19.05.98

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/275
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Gunnkleivsfjorden 1997
 Prøvetype: Abbor, filet
 Prøvemengde: 32 g (våtvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF575241

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 41,5 | 77 | 0,02 | 0,42 |
| 344'5'-TeCB(PCB-81) | 2,32 | | | |
| 33'44'5'-PeCB (PCB-126) | 4,59 | 78 | 0,46 | 0,46 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 1,18 | 66 | 0,01 | 0,06 |
| SUM TE-PCB | | | 0,49 | 0,93 |

TE (WHO): 2376-TCDD-toksitetsekvivalent etter Ahlborg et al. (1994)

TE (Safe): 2376-TCDD-toksitetsekvivalent etter Safe (1994)

< Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(j): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.



PCDD/PCDF-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/274
 Kunde: NIVA /J. Knutzen
 Kundernes prøvermerking: O-803121 /GREFJO.
 : Gunnekleivsfjorden. sept.1997
 Prøvetype: Sørv-filet
 Prøvemengde: 32 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF543091

Kjeller, 25.05.98

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | i-TE |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 2378-TCDD | 0,46 | 51 | | 0,46 |
| SUM TCDD | 0,46 | | | |
| 12378-PeCDD | 0,63 (i) | 56 | | 0,32 |
| SUM PeCDD | 0,63 | | | |
| 123478-HxCDD | 0,23 | * | | 0,02 |
| 123678-HxCDD | 0,14 | * | | 0,01 |
| 123789-HxCDD | < 0,10 | | | 0,01 |
| SUM HxCDD | 0,37 | | | |
| 1234678-HpCDD | 0,14 (i) | * | | 0,00 |
| SUM HpCDD | 0,14 | | | |
| OCDD | 0,21 | * | | 0,00 |
| SUM PCDD | 1,81 | | | 0,82 |
| 2378-TCDF | 9,71 | 41 | | 0,97 |
| SUM TCDF | 10,7 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 1,77 | | 0,02 | 0,09 |
| 23478-PeCDF | 2,03 | * | | 1,02 |
| SUM PeCDF | 5,21 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 0,66 (i) | * | | 0,07 |
| 123678-HxCDF | 0,45 | * | | 0,05 |
| 123789-HxCDF | < 0,30 | | | 0,03 |
| 234678-HxCDF | 0,12 (i) | * | | 0,01 |
| SUM HxCDF | 1,30 | | | |
| 1234678-HpCDF | 0,21 | * | | 0,00 |
| 1234789-HpCDF | < 0,30 | | | 0,00 |
| SUM HpCDF | 0,21 | | | |
| OCDF | 0,26 | * | | 0,00 |
| SUM PCDF | 17,7 | | 2,16 | 2,23 |
| SUM PCDD/PCDF | 19,5 | | 2,99 | 3,06 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksitetsekivalent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksitetsekivalent etter internasjonal modell

< Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater

nonorto-PCB



Kjeller, 25.05.98

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/274
 Kunde: NIVA /J. Knutzen
 Kundernes prøvemerking: O-803121 /GREFJO.
 : Gunnekleivsfjorden, sept.1997
 Prøvetype: Sørv-filet
 Prøvemengde: 32 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF543091

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 37,4 | * | 0,02 | 0,37 |
| 344'5'-TeCB(PCB-81) | 2,19 | | | |
| 33'44'5'-PeCB (PCB-126) | 4,81 | * | 0,48 | 0,48 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 1,91 | * | 0,02 | 0,10 |
| SUM TE-PCB | | | 0,52 | 0,95 |

TE (WHO): 2376-TCDD-toksitetsekvivalent etter Ahlborg et al. (1994)

TE (Safe): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter Safe (1994)

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(j): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



Kjeller, 18.05.98

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/276
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvermerking: O803121 GREFJO
 : Ringsholmene 6-17.10.97
 Prøvetype: Krabbesmør, hann
 Prøvemengde: 8 g (våttvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF577141

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|--------------|
| | pg/g | % | pg/g | i-TE pg/g |
| 2378-TCDD | 47,0 | 80 | 47,0 | |
| SUM TCDD | 435 | | | |
| 12378-PeCDD | 226 | 80 | 113 | |
| SUM PeCDD | 1 220 | | | |
| 123478-HxCDD | 136 | 97 | 13,6 | |
| 123678-HxCDD | 216 | 91 | 21,6 | |
| 123789-HxCDD | 98,1 | | 9,81 | |
| SUM HxCDD | 952 | | | |
| 1234678-HpCDD | 172 | 101 | 1,72 | |
| SUM HpCDD | 297 | | | |
| OCDD | 48,8 | 92 | 0,05 | |
| SUM PCDD | 2 953 | | 207 | |
| 2378-TCDF | 1 484 | 92 | 148 | |
| SUM TCDF | 5 785 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 1 671 | | 16,7 | 83,5 |
| 23478-PeCDF | 1 000 | 86 | 500 | |
| SUM PeCDF | 9 766 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 2 598 | 83 | 260 | |
| 123678-HxCDF | 1 048 | 80 | 105 | |
| 123789-HxCDF | 30,8 | | 3,08 | |
| 234678-HxCDF | 373 | 109 | 37,3 | |
| SUM HxCDF | 5 657 | | | |
| 1234678-HpCDF | 2 068 | 108 | 20,7 | |
| 1234789-HpCDF | 51,1 | | 0,51 | |
| SUM HpCDF | 2 652 | | | |
| OCDF | 184 | 84 | 0,18 | |
| SUM PCDF | 24 044 | | 1 091 | 1 158 |
| SUM PCDD/PCDF | 26 997 | | 1 298 | 1 365 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksitetskvivalent etter nordisk modell
 i-TE: 2378-TCDD-toksitetskvivalent etter internasjonal modell
 <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1
 (f): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



nonorto-PCB

Kjeller, 18.05.98

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/276
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvermerking: O803121 GREFJO
 : Ringsholmene 6-17.10.97
 Prøvetype: Krabbesmør, hann
 Prøvemengde: 8 g (våtvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF577141

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 1 166 | 75 | 0,58 | 11,7 |
| 344'5'-TeCB(PCB-81) | 53,9 | | | |
| 33'44'5'-PeCB (PCB-126) | 486 | 92 | 48,6 | 48,6 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 431 | 89 | 4,31 | 21,5 |
| SUM TE-PCB | | | 53,5 | 81,8 |

TE (WHO): 2378-TCDD-toksitosekvivalent etter Ahlborg et al. (1994)

TE (Safe): 2378-TCDD-toksitosekvivalent etter Safe (1994)

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(!): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/277
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Bjørkøybåen 13.10.97
 Prøvetype: Krabbesmør, hann
 Prøvemengde: 8 g (våttvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF575161

Kjeller, 19.05.98

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|--------------|
| | pg/g | % | pg/g | i-TE pg/g |
| 2378-TCDD | 18,3 | 73 | 18,3 | |
| SUM TCDD | 153 | | | |
| 12378-PeCDD | 91,9 | 96 | 45,9 | |
| SUM PeCDD | 430 | | | |
| 123478-HxCDD | 70,7 | 79 | 7,07 | |
| 123678-HxCDD | 116 | 74 | 11,6 | |
| 123789-HxCDD | 44,9 | | 4,49 | |
| SUM HxCDD | 505 | | | |
| 1234678-HpCDD | 98,7 | 80 | 0,99 | |
| SUM HpCDD | 175 | | | |
| OCDD | 43,7 | 75 | 0,04 | |
| SUM PCDD | 1 306 | | 88,4 | |
| 2378-TCDF | 434 | 88 | 43,4 | |
| SUM TCDF | 1 425 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 454 | | 4,54 | 22,7 |
| 23478-PeCDF | 356 | 97 | 178 | |
| SUM PeCDF | 2 853 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 907 | 92 | 90,7 | |
| 123678-HxCDF | 341 | 90 | 34,1 | |
| 123789-HxCDF | 13,7 | | 1,37 | |
| 234678-HxCDF | 153 | 86 | 15,3 | |
| SUM HxCDF | 2 239 | | | |
| 1234678-HpCDF | 890 | 81 | 8,90 | |
| 1234789-HpCDF | 34,3 | | 0,34 | |
| SUM HpCDF | 1 137 | | | |
| OCDF | 172 | 75 | 0,17 | |
| SUM PCDF | 7 827 | | 377 | 395 |
| SUM PCDD/PCDF | 9 133 | | 465 | 483 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter nordisk modell
 i-TE: 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter internasjonal modell
 < Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1
 (j): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



Kjeller, 19.05.98

nonorto-PCB

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/277
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Bjørkøybåen 13.10.97
 Prøvetype: Krabbesmør, hann
 Prøvemengde: 8 g (våtvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF575161

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 909 | 77 | 0,45 | 9,09 |
| 344'5'-TeCB(PCB-81) | 34,4 | | | |
| 33'44'5'-PeCB (PCB-126) | 274 | 87 | 27,4 | 27,4 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 194 | 98 | 1,94 | 9,68 |
| SUM TE-PCB | | | 29,8 | 46,2 |

TE (WHO): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter Ahlborg et al. (1984)

TE (Safe): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter Safe (1994)

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(!): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.



PCDD/PCDF-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/279
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundens prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Arøya 10.10.1997
 Prøvetype: Krabbesmør, hann
 Prøvemengde: 10 g (våttvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF577131

Kjeller, 18.05.98

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|--------------|
| | pg/g | % | pg/g | i-TE pg/g |
| 2378-TCDD | 6,95 | * | 6,95 | |
| SUM TCDD | 58,7 | | | |
| 12378-PeCDD | 51,2 | * | 25,6 | |
| SUM PeCDD | 255 | | | |
| 123478-HxCDD | 37,1 | * | 3,71 | |
| 123678-HxCDD | 52,3 | * | 5,23 | |
| 123789-HxCDD | 23,6 | | 2,36 | |
| SUM HxCDD | 215 | | | |
| 1234678-HpCDD | 22,6 | * | 0,23 | |
| SUM HpCDD | 45,7 | | | |
| OCDD | 11,7 | * | 0,01 | |
| SUM PCDD | 586 | | 44,1 | |
| 2378-TCDF | 225 | * | 22,5 | |
| SUM TCDF | 875 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 185 | | 1,85 | 9,27 |
| 23478-PeCDF | 202 | 41 | 101 | |
| SUM PeCDF | 1 601 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 366 | * | 36,6 | |
| 123678-HxCDF | 96,6 | * | 9,66 | |
| 123789-HxCDF | 3,16 | | 0,32 | |
| 234678-HxCDF | 101 | 41 | 10,1 | |
| SUM HxCDF | 1 039 | | | |
| 1234678-HpCDF | 279 | 43 | 2,79 | |
| 1234789-HpCDF | 6,28 | | 0,06 | |
| SUM HpCDF | 369 | | | |
| OCDF | 32,1 | * | 0,03 | |
| SUM PCDF | 3 917 | | 185 | 193 |
| SUM PCDD/PCDF | 4 503 | | 229 | 237 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter nordisk modell
 i-TE: 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter internasjonal modell
 <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1
 (j): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.



PCDD/PCDF-Analyseresultater

nonorto-PCB

Kjeller, 18.05.98

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/279
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvermerking: O803121 GREFJO
 : Arøya 10.10.1997
 Prøvetype: Krabbesmør, hann
 Prøvemengde: 10 g (våtvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF577131

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 604 | * | 0,30 | 6,04 |
| 344'5'-TeCB(PCB-81) | 24,9 | | | |
| 33'44'5'-PeCB (PCB-126) | 165 | 44 | 16,5 | 16,5 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 127 | 40 | 1,27 | 6,36 |
| SUM TE-PCB | | | 18,1 | 28,9 |

TE (WHO): 2378-TCDD-toksitosekvivalent etter Ahlborg et al. (1994)

TE (Safe): 2378-TCDD-toksitosekvivalent etter Safe (1994)

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(j): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/280
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerkning: O803121 GREFJO
 : Såstein 21-28/10-97
 Prøvetype: Krabbesmør, hann
 Prøvemengde: 10 g (våttvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF577111

Kjeller, 18.05.98

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|--------------|
| | pg/g | % | pg/g | i-TE pg/g |
| 2378-TCDD | 7,85 | 87 | 7,85 | |
| SUM TCDD | 69,8 | | | |
| 12378-PeCDD | 60,8 | 88 | 30,4 | |
| SUM PeCDD | 316 | | | |
| 123478-HxCDD | 45,2 | 105 | 4,52 | |
| 123678-HxCDD | 71,1 | 95 | 7,11 | |
| 123789-HxCDD | 35,9 | | 3,59 | |
| SUM HxCDD | 316 | | | |
| 1234678-HpCDD | 35,3 | 102 | 0,35 | |
| SUM HpCDD | 87,1 | | | |
| OCDD | 29,6 | 90 | 0,03 | |
| SUM PCDD | 818 | | 53,9 | |
| 2378-TCDF | 193 | 91 | 19,3 | |
| SUM TCDF | 756 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 166 | | 1,66 | 8,29 |
| 23478-PeCDF | 285 | 100 | 143 | |
| SUM PeCDF | 1 693 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 431 | 95 | 43,1 | |
| 123678-HxCDF | 98,8 | 92 | 9,88 | |
| 123789-HxCDF | 2,74 | | 0,27 | |
| 234678-HxCDF | 175 | 106 | 17,5 | |
| SUM HxCDF | 1 289 | | | |
| 1234678-HpCDF | 385 | 109 | 3,85 | |
| 1234789-HpCDF | 6,89 | | 0,07 | |
| SUM HpCDF | 514 | | | |
| OCDF | 51,0 | 68 | 0,05 | |
| SUM PCDF | 4 303 | | 238 | 245 |
| SUM PCDD/PCDF | 5 121 | | 292 | 299 |

TE (nordisk): 2378-TCDD- toksitetskvivalent etter nordisk modell
 i-TE: 2378-TCDD- toksitetskvivalent etter internasjonal modell
 < Lavere enn påvisningsgrensen ved signaltøy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



nonorto-PCB

Kjeller, 18.05.98

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/280
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Såstein 21-28/10-97
 Prøvetype: Krabbesmør, hann
 Prøvemengde: 10 g (våtvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF577111

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 965 | 79 | 0,48 | 9,65 |
| 344'5'-TeCB(PCB-81) | 34,7 | | | |
| 33'44'5'-PeCB (PCB-126) | 255 | 97 | 25,5 | 25,5 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 196 | 90 | 1,96 | 9,78 |
| SUM TE-PCB | | | 27,9 | 44,9 |

TE (WHO): 2376-TCDD-toksitosekvivalent etter Ahlborg et al. (1994)

TE (Safe): 2376-TCDD-toksitosekvivalent etter Safe (1994)

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(!): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.



PCDD/PCDF-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/281
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerkning: O803121 GREFJO
 : Åbyfjorden 1997
 Prøvetype: Krabbesmør, hann
 Prøvemengde: 10 g (våtvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF575191

Kjeller, 19.05.98

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | i-TE |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 2378-TCDD | 4,12 | 73 | 4,12 | |
| SUM TCDD | 40,5 | | | |
| 12378-PeCDD | 26,6 | 78 | 13,3 | |
| SUM PeCDD | 133 | | | |
| 123478-HxCDD | 19,0 | 70 | 1,90 | |
| 123678-HxCDD | 26,9 | 77 | 2,69 | |
| 123789-HxCDD | 14,6 | | 1,46 | |
| SUM HxCDD | 132 | | | |
| 1234678-HpCDD | 14,3 | 82 | 0,14 | |
| SUM HpCDD | 37,4 | | | |
| OCDD | 18,2 | 71 | 0,02 | |
| SUM PCDD | 361 | | 23,6 | |
| 2378-TCDF | 75,6 | 76 | 7,56 | |
| SUM TCDF | 322 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 61,5 | | 0,61 | 3,07 |
| 23478-PeCDF | 94,2 | 82 | 47,1 | |
| SUM PeCDF | 647 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 134 | 76 | 13,4 | |
| 123678-HxCDF | 31,5 | 74 | 3,15 | |
| 123789-HxCDF | 1,92 (i) | | 0,19 | |
| 234678-HxCDF | 57,4 | 92 | 5,74 | |
| SUM HxCDF | 345 | | | |
| 1234678-HpCDF | 137 | 81 | 1,37 | |
| 1234789-HpCDF | 4,52 | | 0,05 | |
| SUM HpCDF | 192 | | | |
| OCDF | 32,6 | 72 | 0,03 | |
| SUM PCDF | 1 538 | | 79,2 | 81,6 |
| SUM PCDD/PCDF | 1 899 | | 103 | 105 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter nordisk modell
 i-TE: 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter internasjonal modell
 <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



nonorto-PCB

Kjeller, 19.05.98

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/281
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Åbyfjorden 1997
 Prøvetype: Krabbesmør, hann
 Prøvemengde: 10 g (våtvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF575191

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | | % | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 688 | 72 | 0,34 | 6,88 |
| 344'5-TeCB(PCB-81) | 24,0 | | | |
| 33'44'5-PeCB (PCB-126) | 183 | 73 | 18,3 | 18,3 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 97,1 | 75 | 0,97 | 4,86 |
| SUM TE-PCB | | | 19,6 | 30,0 |

TE (WHO): 2378-TCDD-toksisitetskvivalent etter Ahlborg et al. (1994)

TE (Safe): 2378-TCDD-toksisitetskvivalent etter Safe (1994)

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(?): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.



PCDD/PCDF-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/282
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerkning: O803121 GREFJO
 : Jomfruland 11.10.1997
 Prøvetype: Krabbesmør, hann
 Prøvemengde: 10 g (våtvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF577201

Kjeller, 19.05.98

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|--------------|
| | pg/g | % | pg/g | i-TE pg/g |
| 2378-TCDD | 2,49 | 75 | 2,49 | |
| SUM TCDD | 8,61 | | | |
| 12378-PeCDD | 10,2 | 76 | 5,12 | |
| SUM PeCDD | 35,2 | | | |
| 123478-HxCDD | 8,13 | 68 | 0,81 | |
| 123678-HxCDD | 11,8 | 74 | 1,18 | |
| 123789-HxCDD | 4,51 | | 0,45 | |
| SUM HxCDD | 46,9 | | | |
| 1234678-HpCDD | 6,32 | 84 | 0,06 | |
| SUM HpCDD | 16,5 | | | |
| OCDD | 5,51 | 72 | 0,01 | |
| SUM PCDD | 113 | | 10,1 | |
| 2378-TCDF | 31,3 | 80 | 3,13 | |
| SUM TCDF | 117 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 16,6 | | 0,17 | 0,83 |
| 23478-PeCDF | 37,8 | 85 | 18,9 | |
| SUM PeCDF | 182 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 37,5 | 75 | 3,75 | |
| 123678-HxCDF | 13,4 | 78 | 1,34 | |
| 123789-HxCDF | 0,28 | | 0,03 | |
| 234678-HxCDF | 20,0 | 95 | 2,00 | |
| SUM HxCDF | 114 | | | |
| 1234678-HpCDF | 37,6 | 84 | 0,38 | |
| 1234789-HpCDF | 0,52 | | 0,01 | |
| SUM HpCDF | 47,5 | | | |
| OCDF | 2,26 | 82 | 0,00 | |
| SUM PCDF | 463 | | 29,7 | 30,3 |
| SUM PCDD/PCDF | 575 | | 39,8 | 40,5 |

TE (nordisk): 2378-TCDD- toksitetsequivaleant etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD- toksitetsequivaleant etter internasjonal modell

< Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



nonorto-PCB

Kjeller, 19.05.98

Vedlegg til målerapport nr: O-489
 NILU-Prøvenummer: 98/282
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvermerking: O803121 GREFJO
 : Jomfruland 11.10.1997
 Prøvetype: Krabbesmør, hann
 Prøvemengde: 10 g (våtvekt)
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF577201

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 514 | 84 | 0,26 | 5,14 |
| 344'5-TeCB(PCB-81) | 15,8 | | | |
| 33'44'5-PeCB (PCB-126) | 145 | 80 | 14,5 | 14,5 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 71,3 | 72 | 0,71 | 3,56 |
| SUM TE-PCB | | | 15,4 | 23,2 |

TE (WHO): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter Ahlborg et al. (1994)

TE (Safe): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter Safe (1994)

< Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(j): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.



PCDD/PCDF-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-505
 NILU-Prøvenummer: 98/288-2
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO.
 : Croftholmen 13.4.97
 Prøvetype: Blåskjell
 Prøvemengde: 40 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF767021

Kjeller, 09.04.99

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | pg/g | | % | pg/g |
| 2378-TCDD | 0,44 | 76 | | 0,44 |
| SUM TCDD | 9,66 | | | |
| 12378-PeCDD | 0,53 | 87 | | 0,27 |
| SUM PeCDD | 4,13 | | | |
| 123478-HxCDD | 0,31 | 107 | | 0,03 |
| 123678-HxCDD | 0,43 | 96 | | 0,04 |
| 123789-HxCDD | 0,25 | | | 0,03 |
| SUM HxCDD | 3,20 | | | |
| 1234678-HpCDD | 1,56 | 83 | | 0,02 |
| SUM HpCDD | 2,67 | | | |
| OCDD | 3,74 | 54 | | 0,00 |
| SUM PCDD | 23,4 | | | 0,82 |
| 2378-TCDF | 16,6 | 61 | | 1,66 |
| SUM TCDF | 110 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 6,12 | | 0,06 | 0,31 |
| 23478-PeCDF | 2,82 | 63 | | 1,41 |
| SUM PeCDF | 42,5 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 4,00 | 91 | | 0,40 |
| 123678-HxCDF | 2,35 | 84 | | 0,24 |
| 123789-HxCDF | 0,33 | | | 0,03 |
| 234678-HxCDF | 0,66 | 62 | | 0,07 |
| SUM HxCDF | 18,4 | | | |
| 1234678-HpCDF | 8,63 | 65 | | 0,09 |
| 1234789-HpCDF | 3,11 | | | 0,03 |
| SUM HpCDF | 19,8 | | | |
| OCDF | 31,5 | 61 | | 0,03 |
| SUM PCDF | 222 | | 4,02 | 4,26 |
| SUM PCDD/PCDF | 245 | | 4,84 | 5,08 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter nordisk modell
 i-TE: 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter internasjonal modell
 <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1
 (f): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



nonorto-PCB

Kjeller, 09.04.99

Vedlegg til målerapport nr: O-505
 NILU-Prøvenummer: 98/288-2
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO.
 : Croftholmen 13.4.97
 Prøvetype: Blåskjell
 Prøvemengde: 40 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF767021

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 24,0 | 58 | 0,01 | 0,24 |
| 344'5-TeCB(PCB-81) | 1,82 | | | |
| 33'44'5-PeCB (PCB-126) | 5,79 | 60 | 0,58 | 0,58 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 1,14 | 66 | 0,01 | 0,06 |
| SUM TE-PCB | | | 0,60 | 0,88 |

TE (WHO): 2378-TCDD- toksitetskvivalent etter Ahlborg et al. (1994)

TE (Safe): 2378-TCDD- toksitetskvivalent etter Safe (1994)

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.



PCDD/PCDF-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-505
 NILU-Prøvenummer: 98/289-2
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundenes prøvemerkning: O803121 GREFJO.
 : Helgeroa 13.4 97
 Prøvetype: Blåskjell
 Prøvemengde: 40 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF767031

Kjeller, 09.04.99

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|--------------|
| | pg/g | % | pg/g | i-TE pg/g |
| 2378-TCDD | 0,17 | 79 | | 0,17 |
| SUM TCDD | 5,00 | | | |
| 12378-PeCDD | 0,24 | 82 | | 0,12 |
| SUM PeCDD | 1,58 | | | |
| 123478-HxCDD | 0,16 | 95 | | 0,02 |
| 123678-HxCDD | 0,20 (i) | 94 | | 0,02 |
| 123789-HxCDD | 0,13 | | | 0,01 |
| SUM HxCDD | 1,28 | | | |
| 1234678-HpCDD | 0,75 | 89 | | 0,01 |
| SUM HpCDD | 1,31 | | | |
| OCDD | 1,68 | 69 | | 0,00 |
| SUM PCDD | 10,9 | | | 0,35 |
| 2378-TCDF | 6,68 | 68 | | 0,67 |
| SUM TCDF | 41,9 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 2,18 | | 0,02 | 0,11 |
| 23478-PeCDF | 1,20 | 73 | | 0,60 |
| SUM PeCDF | 13,5 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 1,24 | 79 | | 0,12 |
| 123678-HxCDF | 1,02 | 79 | | 0,10 |
| 123789-HxCDF | 0,10 | | | 0,01 |
| 234678-HxCDF | 0,33 | 71 | | 0,03 |
| SUM HxCDF | 4,75 | | | |
| 1234678-HpCDF | 3,15 | 78 | | 0,03 |
| 1234789-HpCDF | 0,95 | | | 0,01 |
| SUM HpCDF | 6,56 | | | |
| OCDF | 9,72 | 81 | | 0,01 |
| SUM PCDF | 76,4 | | 1,61 | 1,70 |
| SUM PCDD/PCDF | 87,3 | | 1,96 | 2,04 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter nordisk modell
 i-TE: 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter internasjonal modell
 <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



nonorto-PCB

Kjeller, 09.04.99

Vedlegg til målerapport nr: O-505
 NILU-Prøvenummer: 98/289-2
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO.
 : Helgeroa 13.4 97
 Prøvetype: Blåskjell
 Prøvemengde: 40 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF767031

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 23,0 | 59 | 0,01 | 0,23 |
| 344'5'-TeCB(PCB-81) | 1,72 | | | |
| 33'44'5'-PeCB (PCB-126) | 4,13 | 60 | 0,41 | 0,41 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 0,67 | 67 | 0,01 | 0,03 |
| SUM TE-PCB | | | 0,43 | 0,68 |

TE (WHO): 2378-TCDD-toksisitetskvivalent etter Ahlborg et al. (1994)

TE (Safe): 2378-TCDD-toksisitetskvivalent etter Safe (1994)

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(j): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

Norsk institutt for luftforskning
Norwegian Institute for Air Research



NOTAT

Til : Norsk institutt for vannforskning (NIVA)
Fra: Inger-Christin Bråten
Dato : Kjeller, 27. mai 1998
Deres ref. : JOK/J.nr. 610, s.nr. O-803121, 13.03.98
Vår ref. : IBr/MAa/O-91092

SAK: Fettbestemmelse i biologiske prøver

| NILUs nr. | NIVAs projektnr. | Materiale | Kundens merking | % ekstraherbart fett |
|-----------|------------------|------------------|-------------------------------|----------------------|
| 98/270 | O-803121 | Torskelever | Grefj.-Frierfjorden 2-11/5-97 | 47,2 |
| 98/271 | " | " | Breviksfjorden 15.05.97 | 42,3 |
| 98/272 | " | " | Såstein 27.05.97 | 61,1 |
| 98/273 | " | Ålefilét | Gunnekleivsfj. sept. '97 | 14,5 |
| 98/274 | " | Sørv-filét | " | 0,74 |
| 98/275 | " | Abborfilét | " | 0,45 |
| 98/276 | " | Krabbesmør, hann | Ringholmene 6-17/10-97 | 15,5 |
| 98/277 | " | " | Bjørkøybåen 13.10.97 | 14,3 |
| 98/278 | " | Torskefilét | Frierfjorden 2-11/5-97 | 0,24 |
| 98/279 | " | Krabbesmør, hann | Arøya 10.10.97 | 14,0 |
| 98/280 | " | " | Såstein 21-28/10-97 | 15,5 |
| 98/281 | " | " | Åbyfjorden 1997 | 14,7 |
| 98/282 | " | " | Jomfruland 11.10.97 | 17,5 |
| 98/283 | " | Sjø-ørret | Breviksfj. april/mai '97 | 0,51 |
| 98/284 | " | Ålefilét | " 27.05.97 | 13,3 |
| 98/285 | " | " | Såstein 27.05.97 | 9,5 |
| 98/286 | " | Skrubbefilét | Breviksfj. 15.05.97 | 0,34 |
| 98/287 | " | Sildefilét | " 05.04.97 | 1,33 |

Norsk institutt for luftforskning
Norwegian Institute for Air Research



NOTAT

Til : Norsk institutt for vannforskning (NIVA) v/J. Knutzen
Fra: Aase Biseth
Dato : Kjeller, 15. juli 1998
Deres ref. : JOK/J.nr. 610, s.nr. O-803121, 13.03.98
Vår ref. : AaB/KAA/O-91092

SAK: Fettbestemmelse i blåskjell

| NILUs nr. | NIVAs prosjektnr. | Materiale | Kundens merking | % ekstraherbart fett |
|-----------|-------------------|-----------|-----------------------|----------------------|
| 98/288 | O-803121 | Blåskjell | Croftholmen 13/4-97 | 1,64 |
| 98/289 | " | " | Helgeroa 13/4-97 | 2,24 |
| 98/290 | " | " | Helgeroa 31/8-97 | 0,94 |
| 98/291 | " | " | Klokkartangen 31/8-97 | 1,17 |
| 98/292 | " | " | Risør aug. 97 | 1,15 |
| 98/293 | " | " | Grimstad 2/9-97 | 1,43 |
| 98/294 | " | " | Fløstad 2/9-97 | 1,17 |
| 98/295 | " | " | Høvåg/Dynge 2/9-97 | 0,89 |

VEDLEGG 3

**Rådata for NILU-analyser av PCN i fisk og skalldyr
fra Grenlandsfjordene 1997.**



PCN-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-490
 NILU-Prøvenummer: 98/270
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Frierfjorden 2-11/5-1997
 Prøvetype: Torsk, lever
 Prøvemengde: 1 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF571011

Kjeller, 12.05.98

| Komponent | Konsentrasjon pg/g |
|-------------------------|-----------------------|
| 1357-TeCN | 11 184 |
| 1256-TeCN | 41,8 |
| 2367-TeCN | 1,93 (i) |
| Sum-TeCN | 14 000 |
| 12357-PeCN | 72 300 |
| 12367-PeCN | 113 |
| 12358-PeCN | 294 |
| Sum-PeCN | 91 473 |
| 123467-HxCN+123567-HxCN | 116 759 |
| 123568-HxCN | 4 768 |
| 124568-HxCN+124578-HxCN | 2 220 |
| 123678-HxCN | 34,1 |
| Sum-HxCN | 159 974 |
| 1234567-HpCN | 25 882 |
| 1234568-HpCN | 2 123 |
| Sum-HpCN | 28 005 |
| Sum-TeCN - HpCN | 293 452 |

Recovery: 52 - 71%

- <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20 % fra teoretisk verdi.
 Det skyldes mulig interferanse eller instrument støy.
 (b): Mindre enn 10 ganger blindverdi.



PCN-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-490
 NILU-Prøvenummer: 98/271
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerkning: O803121 GREFJO
 : Breviksfjorden 15.05.97
 Prøvetype: Torsk, lever
 Prøvemengde: 1 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF566011

Kjeller, 12.05.98

| Komponent | Konsentrasjon pg/g |
|-------------------------|-----------------------|
| 1357-TeCN | 2 007 |
| 1256-TeCN | 12,9 |
| 2367-TeCN | < 0,20 |
| Sum-TeCN | 2 686 |
| 12357-PeCN | 14 570 |
| 12367-PeCN | 23,1 |
| 12358-PeCN | 29,9 |
| Sum-PeCN | 18 054 |
| 123467-HxCN+123567-HxCN | 16 439 |
| 123568-HxCN | 763 |
| 124568-HxCN+124578-HxCN | 302 |
| 123678-HxCN | 6,06 |
| Sum-HxCN | 21 299 |
| 1234567-HpCN | 2 032 |
| 1234568-HpCN | 125 |
| Sum-HpCN | 2 158 |
| Sum-TeCN - HpCN | 44 197 |

Recovery: 48 - 58%

- <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20 % fra teoretisk verdi.
 Det skyldes mulig interferanse eller instrument støy.
 (b): Mindre enn 10 ganger blindverdi.



PCN-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-490
 NILU-Prøvenummer: 98/272
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Såstein 27.05.97
 Prøvetype: Torsk, lever
 Prøvemengde: 1 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF567011

Kjeller, 12.05.98

| Komponent | Konsentrasjon pg/g |
|-------------------------|-----------------------|
| 1357-TeCN | 1 068 |
| 1256-TeCN | 4,00 |
| 2367-TeCN | < 0,30 |
| Sum-TeCN | 1 364 |
| 12357-PeCN | 8 055 |
| 12367-PeCN | 13,5 (i) |
| 12358-PeCN | 6,05 |
| Sum-PeCN | 9 775 |
| 123467-HxCN+123567-HxCN | 5 786 |
| 123568-HxCN | 267 |
| 124568-HxCN+124578-HxCN | 95,5 |
| 123678-HxCN | 2,20 |
| Sum-HxCN | 7 342 |
| 1234567-HpCN | 343 |
| 1234568-HpCN | 23,2 |
| Sum-HpCN | 366 |
| Sum-TeCN - HpCN | 18 847 |

Recovery: 58 - 80%

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(i): Isotopforhold avviker mer enn 20 % fra teoretisk verdi.

Det skyldes mulig interferanse eller instrument støy.

(b): Mindre enn 10 ganger blindverdi.



PCN-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-490
 NILU-Prøvenummer: 98/273
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvermerking: O803121 GREFJO
 : Gunnkleivsfjorden Sept.1997
 Prøvetype: AI, filet
 Prøvemengde: 2 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF559011

Kjeller, 12.05.98

| Komponent | Konsentrasjon pg/g |
|-------------------------|-----------------------|
| 1357-TeCN | 214 |
| 1256-TeCN | 19,6 |
| 2367-TeCN | 4,15 |
| Sum-TeCN | 412 |
| 12357-PeCN | 528 |
| 12367-PeCN | 2,62 |
| 12358-PeCN | 4,47 |
| Sum-PeCN | 646 |
| 123467-HxCN+123567-HxCN | 1 950 |
| 123568-HxCN | 34,6 |
| 124568-HxCN+124578-HxCN | 21,1 |
| 123678-HxCN | < 0,10 |
| Sum-HxCN | 2 471 |
| 1234567-HpCN | 799 |
| 1234568-HpCN | 43,6 |
| Sum-HpCN | 843 |
| Sum-TeCN - HpCN | 4 372 |

Recovery: 52 - 59%

- <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20 % fra teoretisk verdi.
 Det skyldes mulig interferanse eller instrument støy.
 (b): Mindre enn 10 ganger blindverdi.



PCN-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-490
 NILU-Prøvenummer: 98/275
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundenes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Gunnkleivsfjorden 1997
 Prøvetype: Abbor, filet
 Prøvemengde: 8 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF565011

Kjeller, 12.05.98

| Komponent | Konsentrasjon pg/g |
|-------------------------|-----------------------|
| 1357-TeCN | 477 |
| 1256-TeCN | 14,4 |
| 2367-TeCN | 0,45 |
| Sum-TeCN | 714 |
| 12357-PeCN | 799 |
| 12367-PeCN | 12,1 |
| 12358-PeCN | 13,3 |
| Sum-PeCN | 1 243 |
| 123467-HxCN+123567-HxCN | 242 |
| 123568-HxCN | 96,6 |
| 124568-HxCN+124578-HxCN | 26,5 |
| 123678-HxCN | 0,83 |
| Sum-HxCN | 467 |
| 1234567-HpCN | 4,29 |
| 1234568-HpCN | 1,04 |
| Sum-HpCN | 5,33 |
| Sum-TeCN - HpCN | 2 430 |

Recovery: 51 - 66%

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(i): Isotopforhold avviker mer enn 20 % fra teoretisk verdi.

Det skyldes mulig interferanse eller instrument støy.

(b): Mindre enn 10 ganger blindverdi.

PCN-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-490
 NILU-Prøvenummer: 98/274
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Gunnkleivsfjorden Sept.1997
 Prøvetype: Sørv, filet
 Prøvemengde: 8 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF564011

Kjeller, 12.05.98

| Komponent | Konsentrasjon pg/g |
|-------------------------|-----------------------|
| 1357-TeCN | 259 |
| 1256-TeCN | 2,77 |
| 2367-TeCN | 0,31 |
| Sum-TeCN | 326 |
| 12357-PeCN | 401 |
| 12367-PeCN | 8,17 |
| 12358-PeCN | 4,76 |
| Sum-PeCN | 548 |
| 123467-HxCN+123567-HxCN | 160 |
| 123568-HxCN | 42,3 |
| 124568-HxCN+124578-HxCN | 13,2 |
| 123678-HxCN | 1,84 |
| Sum-HxCN | 274 |
| 1234567-HpCN | 17,7 |
| 1234568-HpCN | 2,14 |
| Sum-HpCN | 19,8 |
| Sum-TeCN - HpCN | 1 168 |

Recovery: 23 - 32%

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1

(i): Isotopforhold avviker mer enn 20 % fra teoretisk verdi.

Det skyldes mulig interferanse eller instrument støy.

(b): Mindre enn 10 ganger blindverdi.

PCN-Analyseresultater



Vedlegg til målerapport nr: O-490
 NILU-Prøvenummer: 98/276
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundenes prøvemerking: O803121 GREFJO
 : Ringsholmene 6-17/10.97
 Prøvetype: Krabbesmør (hann)
 Prøvemengde: 2 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF569011

Kjeller, 12.05.98

| Komponent | Konsentrasjon pg/g |
|-------------------------|-----------------------|
| 1357-TeCN | 1 459 |
| 1256-TeCN | 409 |
| 2367-TeCN | 23,3 |
| Sum-TeCN | 5 026 |
| 12357-PeCN | 5 881 |
| 12367-PeCN | 554 |
| 12358-PeCN | 23,9 |
| Sum-PeCN | 10 230 |
| 123467-HxCN+123567-HxCN | 12 609 |
| 123568-HxCN | 769 |
| 124568-HxCN+124578-HxCN | 108 |
| 123678-HxCN | 84,4 |
| Sum-HxCN | 15 925 |
| 1234567-HpCN | 659 |
| 1234568-HpCN | 15,3 |
| Sum-HpCN | 675 |
| Sum-TeCN - HpCN | 31 856 |

Recovery: 54 - 75%

- <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20 % fra teoretisk verdi.
 Det skyldes mulig interferanse eller instrument støy.
 (b): Mindre enn 10 ganger blindverdi.



PCN-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-490
 NILU-Prøvenummer: 98/277
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerkning: O803121 GREFJO
 : Bjerkøybåen 13.10.97
 Prøvetype: Krabbesmør (hann)
 Prøvemengde: 2 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF570011

Kjeller, 12.05.98

| Komponent | Konsentrasjon pg/g |
|-------------------------|-----------------------|
| 1357-TeCN | 286 |
| 1256-TeCN | 60,4 |
| 2367-TeCN | 5,63 |
| Sum-TeCN | 814 |
| 12357-PeCN | 812 |
| 12367-PeCN | 131 |
| 12358-PeCN | 5,25 |
| Sum-PeCN | 1 608 |
| 123467-HxCN+123567-HxCN | 2 381 |
| 123568-HxCN | 106 |
| 124568-HxCN+124578-HxCN | 18,1 |
| 123678-HxCN | 12,4 |
| Sum-HxCN | 2 921 |
| 1234567-HpCN | 181 |
| 1234568-HpCN | < 0,10 |
| Sum-HpCN | 181 |
| Sum-TeCN - HpCN | 5 524 |

Recovery: 53 - 85%

- <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20 % fra teoretisk verdi.
 Det skyldes mulig interferanse eller instrument støy.
 (b): Mindre enn 10 ganger blindverdi.

VEDLEGG 4

**Utvikling mht. PDCF/PCDD-profiler i fisk (tabell 4.1),
hannkrabber (tabell 4.2) og blåskjell (tabell 4.3) fra
Grenlandsfjordene/Telemarkskysten (1975) 1987 - 1997
(% bidrag til TE fra enkeltforbindelser og grupper).**

Tabell 4-1. Prosentbidrag til sum toksisitets-ekvivalenter fra utvalgte forbindelser/grupper av PCDF/PCDD i fisk fra Grenlandsfjordene/Telemarkskysten (1975) 1987 - 1997. NILU-analyser 1975 - 1992. 1993: Delvis analyser ved NILU (N), delvis (mest) ved Folkehelse (F). Etter 1993: NILU.

| Art/stasjon | År | 2378-TCDF | 23478-PeCDF | 123478/ 123479-HxCDF | 123678-HxCDF | Σ HxCDF | Σ PCDF | 2378-TCDD | 12378-PeCDD | Σ HxCDD |
|---------------------------|--------|-----------|-------------|-------------------------|--------------|---------|--------|-----------|-------------|---------|
| Torskelever, Frierfj. | 1975 | 9 | 47 | 16 | 16 | 34 | 93 | 2 | 3 | 2.5 |
| | 1976 | 8 | 49 | 16 | 16 | 35 | 94 | 2 | 2 | 2.5 |
| | 1987 | 7 | 25 | 16 | 18 | 42 | 75 | 18 | 4 | 4 |
| | 1991 | 8 | 20 | 29 | 15 | 47 | 77 | 18 | 2 | 3 |
| | 1992 | 6 | 20 | 25 | 21 | 49 | 78 | 15 | 3 | 5 |
| | 1993 N | 6 | 20 | 25 | 21 | 50 | 79 | 16 | 2 | 4 |
| | 1993 F | 6 | 18 | 28 | 22 | 55 | 82 | 14 | 2 | 3 |
| | 1994 | 4 | 18 | 30 | 18 | 54 | 77 | 15 | 2 | 5 |
| | 1995 | 7 | 25 | 27 | 18 | 44 | 78 | 15 | 3 | 4 |
| | 1996 | 15 | 22 | 21 | 16 | 41 | 80 | 16 | 2 | 3 |
| 1997 | 10 | 21 | 21 | 19 | 45 | 78 | 17 | 2 | 3 | |
| Torskelever, Breviksfj. | 1988 | 4 | 18 | 2 | 45 | 50 | 75 | 16 | 3 | 5 |
| | 1991 | 5 | 14 | 26 | 19 | 50 | 71 | 22 | 2 | 4 |
| | 1992 | 8 | 14 | 18 | 24 | 47 | 71 | 19 | 3 | 6 |
| | 1993 N | 10 | 16 | 22 | 20 | 47 | 75 | 20 | 2 | 4 |
| | 1994 | 14 | 19 | 18 | 16 | 39 | 74 | 20 | 2 | 3 |
| | 1995 | 16 | 17 | 18 | 17 | 39 | 74 | 21 | 2 | 3 |
| | 1996 | 17 | 13 | 20 | 16 | 39 | 71 | 25 | 1 | 2 |
| | 1997 | 10 | 17 | 23 | 19 | 47 | 77 | 16 | 3 | 4 |
| Torskelever, Såstein | 1988 | 14 | 14 | 20 | 12 | 66 | 94 | < 2 | 2 | 3 |
| | 1991 | 10 | 16 | 18 | 18 | 40 | 69 | 27 | 2 | 2 |
| | 1992 | 17 | 16 | 14 | 15 | 33 | 69 | 23 | 4 | 3 |
| | 1993 N | 15 | 18 | 17 | 17 | 39 | 74 | 20 | 2 | 4 |
| | 1994 | 10 | 16 | 20 | 19 | 44 | 72 | 21 | 2 | 4 |
| | 1995 | 11 | 14 | 24 | 17 | 45 | 74 | 21 | 2 | 3 |
| | 1996 | 17 | 18 | 15 | 14 | 32 | 70 | 25 | 2 | 3 |
| | 1997 | 15 | 16 | 17 | 16 | 39 | 74 | 18 | 3 | 5 |
| Skrubbe, Frierfj. | 1987 | 11 | 61 | 8 | 5 | 14 | 86 | 2 | 9 | 2 |
| | 1990 | 13 | 46 | 8 | 5 | 14 | 75 | 16 | 7 | 2 |
| | 1991 | 12 | 50 | 13 | 7 | 21 | 83 | 9 | 6 | 2 |
| | 1992 | 13 | 46 | 11 | 7 | 19 | 79 | 11 | 8 | 1 |
| | 1993 F | 9 | 51 | 13 | 7 | 21 | 82 | 9 | 7 | 2 |
| | 1996 | 9 | 52 | 11 | 5 | 16 | 78 | 14 | 7 | 1 |
| Skrubbe, Breviksfj. | 1991 | 10 | 50 | 6 | 4 | 11 | 72 | 18 | 9 | 1 |
| | 1992 | 12 | 48 | 7 | 4 | 12 | 72 | 16 | 11 | 1 |
| | 1993 F | 24 | 37 | 6 | 4 | 11 | 73 | 19 | 7 | 1 |
| | 1994 | 14 | 47 | 9 | 5 | 15 | 77 | 12 | 10 | 2 |
| | 1995 | 14 | 50 | 6 | 3 | 10 | 75 | 16 | 9 | 1 |
| | 1996 | 14 | 50 | 8 | 4 | 13 | 78 | 13 | 8 | 2 |
| | 1997 | 16 | 39 | 12 | 6 | 19 | 75 | 17 | 10 | 2 |
| (tab. 4-1 forts. n.s.) | | | | | | | | | | |

(tabell 4-1 - - forts.)

| Art/stasjon | År | 2378-TCDF | 23478-PeCDF | 123478/123479-HxCDF | 123678-HxCDF | Σ HxCDF | Σ PCDF | 2378-TCDD | 12378-PeCDD | Σ HxCDD |
|----------------------------------|----------------------|-----------|-------------|---------------------|--------------|---------|--------|-----------|-------------|---------|
| Ørret, Frierfj. | 1990 | 2 | 50 | 5 | 4 | 10 | 63 | 26 | 10 | 1 |
| | 1991 | 4 | 58 | 4 | 4 | 8 | 71 | 19 | 9 | 1 |
| | 1992 | 3 | 61 | 5 | 3 | 9 | 73 | 15 | 10 | 1 |
| | 1993 F | 8 | 65 | 3 | 2 | 6 | 79 | 12 | 8 | 1 |
| | 1996 | 6 | 59 | 5 | 3 | 8 | 73 | 17 | 9 | 1 |
| Ørret Breviksfj. | 1990 | 3 | 47 | 7 | 5 | 13 | 63 | 23 | 12 | 1 |
| | 1991 | 9 | 57 | 4 | 3 | 7 | 73 | 16 | 11 | 1 |
| | 1992 | 9 | 61 | 3 | 2 | 6 | 77 | 12 | 10 | 1 |
| | 1993 F | 6 | 67 | 3 | 2 | 5 | 79 | 11 | 9 | 1 |
| | 1994 | 17 | 48 | 4 | 2 | 7 | 72 | 16 | 11 | 1 |
| | 1995 | 12 | 56 | 4 | 3 | 7 | 76 | 13 | 11 | 1 |
| | 1996 | 11 | 52 | 5 | 3 | 9 | 72 | 17 | 10 | 1 |
| 1997 | 6 | 54 | 3 | 3 | 8 | 69 | 18 | 13 | <1 | |
| Ål, Frierfj. | 1990 | < 0.5 | 17 | 27 | 9 | 38 | 58 | 8 | 22 | 12 |
| | 1991 | < 0.5 | 14 | 30 | 9 | 41 | 58 | 4 | 27 | 13 |
| | 1992 | < 0.5 | 19 | 27 | 10 | 39 | 60 | 5 | 23 | 12 |
| | 1993 F | 0.5 | 18 | 25 | 9 | 36 | 57 | 4 | 27 | 11 |
| | 1996 | <0.5 | 20 | 27 | 8 | 37 | 59 | 4 | 25 | 13 |
| Ål. Breviksfj. | 1990 | < 0.5 | 19 | 17 | 7 | 27 | 48 | 10 | 31 | 11 |
| | 1991 | < 0.5 | 18 | 24 | 8 | 34 | 53 | 5 | 30 | 12 |
| | 1992 | < 0.5 | 18 | 20 | 8 | 31 | 51 | 5 | 31 | 14 |
| | 1993 F ¹⁾ | 5 | 49 | 4 | 3 | 8 | 63 | 15 | 16 | 5 |
| | 1994 | 1 | 25 | 18 | 8 | 28 | 54 | 8 | 28 | 9 |
| | 1995 | <0.2 | 26 | 19 | 7 | 28 | 55 | 6 | 29 | 10 |
| | 1996 | 0.6 | 31 | 18 | 7 | 27 | 59 | 8 | 26 | 7 |
| 1997 | 1 | 27 | 18 | 8 | 28 | 57 | 6 | 28 | 9 | |
| Ål, Såstein | 1990 | 2 | 27 | 17 | 8 | 28 | 58 | 10 | 24 | 8 |
| | 1991 | < 0.5 | 23 | 24 | 10 | 36 | 60 | 6 | 26 | 8 |
| | 1992 | < 0.5 | 33 | 15 | 8 | 25 | 59 | 9 | 24 | 8 |
| | 1997 | 1 | 31 | 18 | 8 | 30 | 63 | 6 | 23 | 8 |
| Smørflyndre, Breviksfj. | 1991 | 9 | 36 | 15 | 6 | 22 | 69 | 17 | 11 | 2 |
| | 1992 | 9 | 43 | 12 | 5 | 19 | 72 | 14 | 12 | 2 |
| Sild, Breviksfj./ Gml. Langesund | 1990 | 2 | 55 | 8 | 9 | 19 | 77 | 10 | 11 | 2 |
| | 1991 | 4 | 62 | 6 | 5 | 12 | 79 | 8 | 12 | 1 |
| | 1992 | 7 | 59 | 4 | 5 | 10 | 76 | 11 | 11 | 2 |
| | 1993 F | 12 | 55 | 3 | 4 | 9 | 77 | 9 | 12 | 2 |
| | 1994 | 10 | 57 | 5 | 4 | 10 | 78 | 9 | 11 | 2 |
| | 1995 | 9 | 59 | 4 | 4 | 9 | 77 | 9 | 12 | 2 |
| 1997 | 9 | 51 | 9 | 7 | 17 | 78 | 6 | 11 | 2 | |
| Makrell, Breviksfj. | 1990 | 22 | 48 | 3 | 2 | 5 | 77 | 14 | 8 | 1 |
| | 1991 | 32 | 43 | 2 | 1 | 3 | 79 | 14 | 7 | < 0.5 |
| | 1992 | 26 | 45 | 2 | 1 | 4 | 75 | 16 | 8 | 1 |
| | 1993 F | 28 | 48 | 3 | 2 | 7 | 83 | 9 | 7 | 1 |
| | 1994 | 24 | 48 | 4 | 2 | 7 | 79 | 11 | 9 | 1 |

1) Usannsynlig lavt dioksininnhold.

Tabell 4-2. Prosentbidrag til sum toksisitets-ekvivalenter fra utvalgte forbindelser/grupper av PCDF/PCDD i hannkrabber (krabbesmør) fra Grenlandsfjordene/Telemarkskysten 1987 - 1997. NILU-analyser 1987 - 92. 1993: Delvis analysert ved NILU (N) og delvis ved Folkehelse (F). Etter 1993: NILU.

| Stasjoner | År | 2378-TCDF | 23478-PeCDF | 123478/123479-HxCDF | 123678-HxCDF | Σ HxCDF | Σ PCDF | 2378-TCDD | 12378-PeCDD | Σ HxCDD |
|------------------------|--------|-----------|-------------|---------------------|--------------|---------|--------|-----------|-------------|---------|
| Frierfj. | 1987 | 1 | 45 | 18 | 12 | 33 | 82 | 0.5 | 11 | 6 |
| | 1988 | 9 | 32 | 16 | 19 | 36 | 80 | 4 | 10 | 5 |
| | 1990 | 6 | 30 | 27 | 12 | 43 | 83 | 4 | 9 | 4 |
| | 1991 | 11 | 35 | 21 | 9 | 32 | 81 | 5 | 10 | 4 |
| | 1992 | 10 | 31 | 28 | 9 | 40 | 86 | 3 | 7 | 4 |
| | 1993 N | 13 | 35 | 21 | 9 | 33 | 83 | 5 | 8 | 3 |
| | 1994 | 12 | 36 | 24 | 8 | 34 | 84 | 4 | 8 | 4 |
| | 1995 | 12 | 33 | 24 | 10 | 36 | 84 | 4 | 8 | 3 |
| | 1996 | 13 | 36 | 22 | 8 | 34 | 86 | 3 | 8 | 3 |
| | 1997 | 11 | 39 | 20 | 8 | 31 | 84 | 4 | 9 | 4 |
| Breviksfj. (Bjørkøyb.) | 1990 | 9 | 31 | 25 | 11 | 39 | 82 | 3 | 10 | 5 |
| | 1991 | 9 | 39 | 24 | 8 | 34 | 84 | 3 | 10 | 4 |
| | 1992 | 10 | 39 | 23 | 6 | 32 | 83 | 3 | 11 | 3 |
| | 1993 N | 9 | 40 | 20 | 7 | 30 | 81 | 5 | 10 | 4 |
| | 1993 F | 9 | 44 | 17 | 7 | 28 | 84 | 4 | 9 | 3 |
| | 1994 | 12 | 43 | 18 | 6 | 26 | 83 | 4 | 10 | 3 |
| | 1995 | 9 | 50 | 15 | 5 | 23 | 84 | 4 | 8 | 3 |
| | 1996 | 11 | 42 | 16 | 6 | 25 | 80 | 5 | 11 | 4 |
| | 1997 | 9 | 38 | 20 | 7 | 30 | 81 | 4 | 10 | 5 |
| Aroya | 1987 | 3 | 19 | 6 | 4 | 12 | 35 | 3 | 58 | 4 |
| | 1988 | 10 | 35 | 11 | 19 | 33 | 80 | 7 | 9 | 4 |
| | 1990 | 10 | 45 | 14 | 5 | 22 | 78 | 6 | 10 | 5 |
| | 1991* | 9 | 39 | 17 | 6 | 27 | 77 | 6 | 12 | 4 |
| | 1992 | 10 | 43 | 18 | 5 | 26 | 82 | 4 | 10 | 4 |
| | 1993 N | 11 | 42 | 17 | 7 | 27 | 82 | 5 | 9 | 3 |
| | 1994 | 12 | 43 | 14 | 5 | 22 | 79 | 7 | 10 | 4 |
| | 1995 | 11 | 48 | 14 | 5 | 22 | 84 | 5 | 7 | 4 |
| | 1996 | 10 | 44 | 15 | 4 | 24 | 80 | 5 | 10 | 5 |
| | 1997 | 10 | 44 | 16 | 4 | 25 | 81 | 3 | 11 | 5 |
| Såstein | 1987 | 6 | 44 | 14 | 9 | 26 | 80 | < 1 | 12 | 7 |
| | 1988 | 7 | 42 | 13 | 12 | 28 | 80 | 3 | 8 | 9 |
| | 1990 | 6 | 41 | 14 | 4 | 23 | 72 | 6 | 13 | 9 |
| | 1991* | 8 | 41 | 17 | 6 | 27 | 79 | 5 | 12 | 5 |
| | 1992 | 8 | 41 | 17 | 6 | 30 | 80 | 4 | 11 | 5 |
| | 1993 N | 8 | 40 | 18 | 6 | 29 | 79 | 4 | 11 | 5 |
| | 1994 | 8 | 43 | 19 | 6 | 29 | 82 | 4 | 10 | 5 |
| | 1995 | 7 | 42 | 18 | 6 | 29 | 80 | 4 | 10 | 5 |
| | 1996 | 9 | 45 | 15 | 3 | 23 | 79 | 5 | 11 | 6 |
| | 1997 | 7 | 49 | 15 | 3 | 24 | 82 | 3 | 10 | 5 |
| Abyfj. | 1988 | 7 | 38 | 12 | 12 | 27 | 75 | 5 | 10 | 9 |
| | 1990 | 6 | 42 | 14 | 5 | 22 | 72 | 8 | 12 | 7 |
| | 1991 | 8 | 38 | 17 | 7 | 26 | 76 | 7 | 13 | 4 |
| | 1992 | 8 | 38 | 20 | 6 | 31 | 79 | 3 | 12 | 5 |
| | 1994 | 8 | 40 | 20 | 6 | 29 | 79 | 5 | 11 | 6 |
| | 1995 | 10 | 53 | 13 | 4 | 21 | 85 | 4 | 7 | 4 |
| | 1996 | 9 | 43 | 17 | 4 | 26 | 79 | 5 | 10 | 5 |
| | 1997 | 7 | 46 | 13 | 3 | 22 | 77 | 4 | 13 | 6 |
| (tab. 4-2 forts. n.s.) | | | | | | | | | | |

(tabell 4-2 - forts.)

| Stasjoner | År | 2378- TCDF | 23478- PeCDF | 123478/ 123479- HxCDF | 123678- HxCDF | Σ HxCDF | Σ PCDF | 2378- TCDD | 12378- PeCDD | Σ HxCDD |
|------------|--------|---------------|-----------------|-----------------------------|------------------|------------|-----------|---------------|-----------------|------------|
| Jomfruland | 1988 | 9 | 38 | 11 | 21 | 34 | 83 | < 1 | 10 | 7 |
| | 1990 | 7 | 39 | 12 | 5 | 22 | 70 | 9 | 13 | 7 |
| | 1991 | 8 | 44 | 12 | 4 | 19 | 73 | 6 | 16 | 5 |
| | 1992 | 10 | 41 | 16 | 5 | 24 | 77 | 5 | 12 | 5 |
| | 1993 N | 5 | 22 | 10 | 4 | 17 | 45 | 12 | 33 | 10 |
| | 1995 | 9 | 40 | 15 | 6 | 25 | 76 | 6 | 13 | 5 |
| | 1996 | 11 | 43 | 11 | 3 | 18 | 74 | 9 | 11 | 5 |
| | 1997 | 8 | 48 | 9 | 3 | 18 | 75 | 6 | 13 | 6 |

* Gj.snitt av 4 prøver.

Tabell 4-3. Prosentbidrag til sum toksisitetsekvivalenter fra utvalgte forbindelser/grupper av PCDF/PCDD i reker og blåskjell fra Grenlandsfjordene/Telemarkskysten 1988 - 1997. Til 1992 bare NILU-analyser. 1993: Delvis analyser ved NILU, delvis (mest) ved Folkehelsa (F). Etter 1993: NILU.

| Art/stasjon | År | 2378-TCDF | 23478-PeCDF | 123478/123479-HxCDF | 123678-HxCDF | Σ HxCDF | Σ PCDF | 2378-TCDD | 12378-PeCDD | Σ HxCDD |
|----------------------------------|--------|-----------|-------------|---------------------|--------------|---------|--------|-----------|-------------|---------|
| Reker, Breviksfj. | 1988 | 18 | 30 | 7 | 22 | 31 | 80 | < 5 | 12 | 4 |
| | 1990 | 19 | 30 | 8 | 6 | 15 | 68 | 8 | 18 | 5 |
| | 1991 | 22 | 23 | 9 | 6 | 17 | 65 | 8 | 18 | 3 |
| | 1992 | 30 | 24 | 4 | 5 | 10 | 66 | 10 | 19 | 4 |
| | 1993 F | 22 | 34 | 6 | 7 | 16 | 75 | 8 | 13 | 4 |
| | 1994 | 26 | 26 | 9 | 8 | 19 | 74 | 8 | 14 | 4 |
| Reker, Eidangerfj. | 1991 | 22 | 22 | 9 | 6 | 17 | 63 | 8 | 18 | 10 |
| | 1992 | 29 | 24 | 5 | 5 | 11 | 67 | 10 | 19 | 4 |
| Reker, Dybingen | 1991 | 18 | 23 | 8 | 7 | 16 | 61 | 10 | 18 | 11 |
| | 1992 | 33 | 22 | 3 | 4 | 8 | 65 | 12 | 20 | 4 |
| Reker, Håøyfj. | 1991 | 23 | 23 | 7 | 6 | 14 | 63 | 9 | 19 | 9 |
| | 1992 | 26 | 26 | 6 | 5 | 12 | 66 | 11 | 19 | 4 |
| | 1993 N | 25 | 26 | 8 | 6 | 15 | 69 | 10 | 17 | 4 |
| | 1993 F | 26 | 32 | 6 | 6 | 15 | 75 | 7 | 14 | 4 |
| | 1994 | 28 | 27 | 8 | 5 | 14 | 73 | 9 | 14 | 4 |
| Blåskjell, Crofthlm., Breviksfj. | 1989 | 12 | 33 | 17 | 12 | 31 | 82 | 5 | 7 | 5 |
| | 1990 | 20 | 31 | 13 | 8 | 24 | 81 | 6 | 7 | 5 |
| | 1991 | 16 | 33 | 15 | 9 | 27 | 83 | 6 | 8 | 3 |
| | 1992 | 31 | 29 | 10 | 6 | 18 | 84 | 7 | 6 | 3 |
| | 1993 N | 25 | 30 | 13 | 7 | 24 | 83 | 7 | 6 | 3 |
| | 1993 F | 30 | 32 | 9 | 6 | 20 | 87 | 5 | 6 | 2 |
| | 1994 | 27 | 28 | 12 | 7 | 22 | 81 | 9 | 6 | 3 |
| | 1995 | 25 | 32 | 11 | 6 | 20 | 82 | 7 | 7 | 4 |
| | 1996 | 24 | 28 | 13 | 8 | 23 | 81 | 9 | 6 | 3 |
| 1997 | 34 | 29 | 8 | 6 | 16 | 84 | 8 | 5 | 2 | |
| Blåskjell, Risøyhlm., Breviksfj. | 1996 | 30 | 25 | 12 | 7 | 21 | 80 | 11 | 6 | 3 |
| Blåskjell, Aroya | 1993 F | 40 | 33 | 3 | 3 | 8 | 83 | 9 | 6 | 2 |
| Blåskjell, Helgeroa | 1989 | 21 | 40 | 9 | 7 | 18 | 84 | 5 | 6 | 5 |
| | 1990 | 19 | 35 | 19 | 6 | 19 | 78 | 12 | 7 | 3 |
| | 1991 | 29 | 31 | 7 | 5 | 14 | 78 | 11 | 8 | 3 |
| | 1992 | 24 | 30 | 12 | 7 | 22 | 81 | 7 | 8 | 4 |
| | 1993 F | 35 | 32 | 5 | 4 | 14 | 84 | 8 | 5 | 2 |
| | 1994 | 38 | 29 | 5 | 4 | 10 | 79 | 11 | 7 | 3 |
| | 1995 | 35 | 30 | 6 | 3 | 11 | 78 | 12 | 6 | 3 |
| | 1996 | 32 | 32 | 5 | 4 | 10 | 76 | 14 | 6 | 2 |
| | 1997 | 32 | 29 | 7 | 7 | 16 | 81 | 10 | 6 | 3 |
| Blåskjell Klødkartg. | 1989 | 18 | 34 | 13 | 9 | 25 | 84 | 4 | 6 | 5 |
| | 1990 | 23 | 32 | 8 | 5 | 15 | 74 | 14 | 8 | 2 |
| | 1991 | 28 | 28 | 8 | 5 | 16 | 76 | 13 | 7 | 3 |
| | 1993 N | 29 | 29 | 8 | 5 | 15 | 77 | 12 | 8 | 3 |
| | 1993 F | 30 | 30 | 7 | 5 | 17 | 81 | 8 | 7 | 3 |

VEDLEGG 5

**Rådata for individuelle analyser av HCB/OCS/DCB
i torskelever fra Frierfjorden og Eidanger-fjorden 1997
ved Norges Veterinærhøgskole.**

TORSK FRA FRIERFJORDEN/EIDANGERFJORDEN

Oppdragsgiver: NIVA v/ Jon Knutsen
Adresse: Postboks 173, Kjeldes, OsloKomponenter som ikke er detektert, eller som er lavere enn deteksjonsgrensen, er angitt som n.d. (not detected).
Komponenter som ikke er analysert er merket med n.a.
Verdier i listene som er skrevet i grønt er kvantifisert nedenfor det lineære området for analysen

Som indre standard er brukt: PCB-112

Kontrollprøven oppnådde verdien: 4654 Akseptabel verdi er 3854 til 6430

Det er ikke korrigert for gjenvinning
Dataversjoner anvendt: Windows 95, Excel 5.0

Målesikkerhet for den relevante periode er beskrevet i dokument H.11.4 som følger som vedlegg til denne rapporten

Prøveopplysninger: Mottatt høst 97 Analysert: April-mai 98 Rapport av: juni 98
Antall analysers forbudelser er gjort etter avtale, OCS er ikke akkreditert

Prøvningsmetode anvendt: M.L.1 Analyse av klorerte hydrokarboner i biologisk materiale.

| Alle analysedata angis som: ng/g våtvekt og lipidvekt | | | | HCB | OCS | PCB-209 |
|---|--|--|--|-----|------|---------|
| Deteksjonsgrenser i matrix (beregnet etter 2 g innv., fort. til 20 ml (ng/g): | | | | 0.2 | 0.6 | 1.5 |
| Gjenvinningsprosent (gjennomsnitt av 15 tall): | | | | 89% | 105% | 99% |

Metodenavn: J.nr. Analyse av klorerte hydrokarboner i biologisk materiale

| Dyreart: | Torsk | Vekt | Lengde | fett % | Kjønn | ng/g V.v. | ng/g V.v. | ng/g V.v. | ng/g F.v. | ng/g F.v. | ng/g F.v. | |
|------------|---------------|------|--------|--------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| Vevstype: | Lever | | | | | | | | | | | |
| | Innsender nr. | gram | cm | | | HCB | OCS | PCB-209 | HCB | OCS | PCB-209 | |
| Frierfjord | 274 | 1 | 1037 | 47 | 25.9 | hunn | 433 | 3043 | 24005 | 1670 | 11730 | 92535 |
| Frierfjord | 275 | 2 | 705 | 42 | 19.9 | hunn | 267 | 2116 | 13952 | 1344 | 10651 | 70232 |
| Frierfjord | 276 | 3 | 647 | 40.5 | 31.2 | hunn | 312 | 1173 | 2675 | 999 | 3759 | 8575 |
| Frierfjord | 277 | 4 | 536 | 37.2 | 31.9 | hunn | 335 | 1183 | 1505 | 1051 | 3708 | 4718 |
| Frierfjord | 278 | 5 | 697 | 41.2 | 28.5 | hunn | 288 | 2936 | 5607 | 1010 | 10312 | 19691 |
| Frierfjord | 279 | 6 | 606 | 41 | 35.0 | hunn | 348 | 1784 | 5009 | 995 | 5096 | 14304 |
| Frierfjord | 280 | 7 | 680 | 38.9 | 30.5 | hunn | 347 | 1941 | 4882 | 1137 | 6354 | 15986 |
| Frierfjord | 281 | 8 | 367 | 32.3 | 5.12 | hunn | 36.1 | 423 | 1091 | 706 | 8266 | 21312 |
| Frierfjord | 282 | 9 | 365 | 34.3 | 10.0 | hunn | 55.0 | 424 | 833 | 548 | 4226 | 8307 |
| Frierfjord | 283 | 10 | 294 | 30.7 | 4.43 | hunn | 9.19 | 63 | 234 | 207 | 1421 | 5274 |
| Frierfjord | 284 | 11 | 895 | 46.6 | 31.9 | hunn | 269 | 2006 | 5210 | 844 | 6298 | 16355 |
| Frierfjord | 285 | 12 | 1064 | 49.5 | 29.1 | hunn | 356 | 1689 | 4618 | 1222 | 5801 | 15864 |
| Frierfjord | 286 | 13 | 1023 | 46.2 | 31.6 | hunn | 350 | 1917 | 3973 | 1106 | 6066 | 12570 |
| Frierfjord | 287 | 14 | 734 | 44 | 17.2 | hunn | 203 | 1400 | 2241 | 1182 | 8148 | 13039 |
| Frierfjord | 288 | 15 | 750 | 41.8 | 33.8 | hunn | 441 | 3359 | 4314 | 1306 | 9949 | 12779 |
| Frierfjord | 289 | 16 | 567 | 40.3 | 7.01 | hunn | 85.2 | 1393 | 2793 | 1216 | 19886 | 39856 |
| Frierfjord | 290 | 17 | 655 | 40.9 | 20.1 | hunn | 275 | 2432 | 3929 | 1369 | 12093 | 19538 |
| Frierfjord | 291 | 18 | 515 | 40.4 | 4.00 | hunn | 23.7 | 317 | 2247 | 593 | 7927 | 56177 |
| Frierfjord | 292 | 19 | 459 | 36.2 | 6.62 | hunn | 29.9 | 535 | 631 | 451 | 8076 | 9524 |
| Frierfjord | 293 | 20 | 195 | 27.2 | 7.18 | hunn | 37.8 | 395 | 899 | 527 | 5497 | 12523 |
| Frierfjord | 294 | 21 | 214 | 22.8 | 5.84 | hunn | 34.9 | 332 | 732 | 596 | 5685 | 12527 |
| Frierfjord | 295 | 22 | 354 | 34.2 | 4.12 | hunn | 20.4 | 243 | 388 | 496 | 5899 | 9421 |
| Frierfjord | 296 | 23 | 333 | 32.8 | 26.9 | hunn | 323 | 1707 | 3121 | 1203 | 6356 | 11616 |
| Frierfjord | 297 | 24 | 295 | 31.5 | 2.82 | hunn | 3.53 | 65 | 120 | 125 | 2306 | 4236 |
| Frierfjord | 298 | 25 | 245 | 30 | 4.51 | hunn | 17.2 | 278 | 501 | 381 | 6175 | 11119 |
| Frierfjord | 299 | 26 | 236 | 30 | 3.49 | hunn | 11.6 | 78 | 266 | 333 | 2247 | 7633 |
| Frierfjord | 300 | 27 | 234 | 29.4 | 5.66 | hunn | 38.6 | 460 | 1262 | 683 | 8131 | 22311 |
| Frierfjord | 301 | 28 | 786 | 43 | 20.4 | hunn | 349 | 3734 | 10886 | 1709 | 18304 | 53362 |
| Frierfjord | 302 | 29 | 1117 | 48.5 | 8.67 | hunn | 216 | 2679 | 15441 | 2496 | 30912 | 178164 |
| Frierfjord | 303 | 30 | 294 | 32.4 | 6.08 | hunn | 94.0 | 1154 | 3058 | 1546 | 18980 | 50300 |
| Frierfjord | 304 | 31 | 311 | 33 | 4.51 | hunn | 18.6 | 122 | 272 | 412 | 2698 | 6038 |
| Frierfjord | 305 | 32 | 340 | 32.5 | 8.63 | hunn | 76.0 | 590 | 1397 | 881 | 6838 | 16190 |
| Frierfjord | 306 | 33 | 418 | 35.3 | 8.00 | hunn | 57.0 | 616 | 927 | 712 | 7697 | 11587 |
| Frierfjord | 307 | 34 | 331 | 35 | 5.05 | hunn | 53.9 | 903 | 2419 | 1067 | 17894 | 47951 |
| Frierfjord | 308 | 35 | 273 | 31.7 | 10.0 | hunn | 143 | 2103 | 3938 | 1419 | 20935 | 39209 |
| Frierfjord | 309 | 36 | 780 | 42.7 | 37.4 | hunn | 520 | 5054 | 10763 | 1389 | 13501 | 28754 |
| Frierfjord | 310 | 37 | 363 | 32.8 | 8.37 | hunn | 61.3 | 674 | 3089 | 732 | 8050 | 36893 |
| Frierfjord | 311 | 38 | 1410 | 53 | 27.8 | hunn | 285 | 4465 | 13987 | 1027 | 16086 | 50395 |
| Frierfjord | 312 | 39 | 1084 | 47.5 | 32.9 | hunn | 430 | 3133 | 9613 | 1309 | 9531 | 29244 |
| Frierfjord | 313 | 40 | 906 | 46.6 | 16.6 | hunn | 240 | 4982 | 12325 | 1445 | 29949 | 74092 |
| Frierfjord | 314 | 41 | 1345 | 51.5 | 48.0 | hunn | 554 | 4000 | 7019 | 1155 | 8333 | 14622 |

Prøvsingsrapport:
08-98

Miljøtoks-laboratoriet, FMN, NVH
Ullevålsveien 72, Oslo

side 2 av 2

| | Innseier nr. | gram | cm | fall % | | HCB | OCS | PCB-209 | HCB | OCS | PCB-209 | |
|---------------------|--------------|------|------|--------|------|------|------|---------|-------|-------|---------|--------|
| Frierfjord | 315 | 42 | 1205 | 52.2 | 4.50 | hann | 43.2 | 371 | 2916 | 960 | 8249 | 64791 |
| Frierfjord | 316 | 43 | 609 | 41 | 10.0 | hann | 99.0 | 1397 | 6414 | 990 | 13074 | 64143 |
| Frierfjord | 317 | 44 | 620 | 39.5 | 16.2 | hann | 437 | 2266 | 4770 | 2698 | 13985 | 29443 |
| Frierfjord | 318 | 45 | 399 | 33.5 | 19.8 | hann | 239 | 1270 | 2412 | 1207 | 6413 | 12180 |
| Frierfjord | 319 | 46 | 148 | 26 | 2.40 | hann | 12.2 | 46 | 163 | 508 | 1927 | 6797 |
| Frierfjord | 320 | 47 | 197 | 28 | 2.90 | hann | 15.3 | 102 | 253 | 527 | 3520 | 8718 |
| Frierfjord | 321 | 48 | 184 | 26.9 | 6.10 | hann | 696 | 3336 | 6240 | 11404 | 54691 | 102289 |
| Frierfjord | 322 | 49 | 629 | 40.8 | 31.7 | hann | 629 | 4725 | 11925 | 1983 | 14905 | 37618 |
| Frierfjord | 323 | 50 | 788 | 45 | 5.80 | hann | 52.5 | 660 | 4747 | 904 | 11385 | 81848 |
| Frierfjord | 324 | 51 | 227 | 28.5 | 5.30 | hann | 47.3 | 154 | 898 | 910 | 2966 | 17271 |
| Frierfjord | 325 | 52 | 184 | 26.9 | 3.60 | hann | 22.5 | 103 | 239 | 626 | 2874 | 6641 |
| Frierfjord | 326 | 53 | 302 | 30.7 | 3.20 | hann | 25.7 | 172 | 955 | 803 | 5362 | 29836 |
| Frierfjord | 327 | 54 | 512 | 37.5 | 10.5 | hann | 238 | 1709 | 4566 | 2267 | 16274 | 43481 |
| Frierfjord | 328 | 55 | 741 | 42 | 38.6 | hann | 781 | 4103 | 8749 | 2024 | 10629 | 22667 |
| Frierfjord | 329 | 56 | 1326 | 53 | 8.70 | hann | 107 | 1053 | 6604 | 1228 | 12106 | 75911 |
| Frierfjord | 330 | 57 | 755 | 41.4 | 54.0 | hann | 472 | 2492 | 13882 | 874 | 4615 | 25707 |
| Frierfjord | 331 | 58 | 1013 | 45.2 | 45.8 | hann | 822 | 2507 | 7566 | 1795 | 7656 | 16520 |
| Frierfjord | 332 | 59 | 810 | 45 | 28.0 | hann | 451 | 2932 | 6419 | 1612 | 10470 | 22926 |
| Frierfjord | 333 | 60 | 575 | 40 | 7.30 | hann | 5.33 | 42 | 5329 | 73 | 574 | 72999 |
| Frierfjord | 334 | 61 | 1030 | 47.9 | 12.6 | hann | 155 | 1926 | 5756 | 1229 | 15283 | 45683 |
| Frierfjord snitt | | | 602 | 38.4 | 16.8 | | 220 | 1644 | 4803 | 1233 | 10158 | 32333 |
| Frierfjord std | | | 333 | 7.6 | 13.6 | | 211 | 1430 | 4775 | 1432 | 8546 | 31000 |
| Eidangerfjord | 335 | 1 | 1505 | 55 | 43.3 | hann | 33.6 | 47.0 | 333 | 77.7 | 109 | 770 |
| Eidangerfjord | 336 | 2 | 1169 | 52 | 9.90 | hann | 7.83 | 70.4 | 761 | 79.1 | 712 | 2891 |
| Eidangerfjord | 337 | 3 | 676 | 41 | 43.6 | hann | 25.4 | 48.1 | 429 | 56.3 | 110 | 984 |
| Eidangerfjord | 338 | 4 | 848 | 44.8 | 51.5 | hann | 71.7 | 43.5 | 371 | 139 | 84.3 | 721 |
| Eidangerfjord | 339 | 5 | 1193 | 50.5 | 37.1 | hann | 19.2 | 145 | 426 | 51.6 | 389 | 1148 |
| Eidangerfjord | 340 | 6 | 666 | 40.8 | 17.0 | hann | 30.0 | 48.3 | 418 | 176 | 284 | 2458 |
| Eidangerfjord | 341 | 7 | 823 | 46 | 15.2 | hann | 27.7 | 56.3 | 2066 | 183 | 371 | 13633 |
| Eidangerfjord | 342 | 8 | 1030 | 49.8 | 5.19 | hann | 42.2 | 1029 | 3077 | 812 | 19830 | 59296 |
| Eidangerfjord | 343 | 9 | 745 | 40.5 | 34.0 | hann | 26.9 | 33.7 | 331 | 78.9 | 99.0 | 973 |
| Eidangerfjord | 344 | 10 | 491 | 36.7 | 19.3 | hann | 16.1 | 37.1 | 466 | 83.7 | 193 | 2419 |
| Eidangerfjord | 345 | 11 | 1102 | 50 | 28.2 | hann | 57.7 | 91.8 | 554 | 205 | 325 | 1964 |
| Eidangerfjord | 346 | 12 | 1126 | 51.2 | 6.15 | hann | 11.4 | 18.6 | 291 | 185 | 306 | 4732 |
| Eidangerfjord | 347 | 13 | 1226 | 50 | 46.0 | hann | 38.6 | 27.0 | 298 | 83.9 | 58.7 | 648 |
| Eidangerfjord | 348 | 14 | 845 | 46 | 8.82 | hann | 5.39 | 10.7 | 110 | 61.1 | 121 | 1249 |
| Eidangerfjord | 349 | 15 | 718 | 43 | 22.0 | hann | 26.1 | 69.1 | 401 | 128 | 314 | 1819 |
| Eidangerfjord | 350 | 16 | 621 | 41.5 | 19.7 | hann | 19.7 | 50.8 | 535 | 100 | 258 | 2715 |
| Eidangerfjord snitt | | | 924 | 46.2 | 25.4 | | 28.8 | 114 | 680 | 156 | 1473 | 6464 |
| Eidangerfjord std | | | 277 | 5.2 | 15.3 | | 18 | 246 | 774 | 182 | 4898 | 14493 |

Vedlagte resultater gjelder kun for de beskrevne prøvsobjekter, og kan ikke uten videre benyttes for vurderinger av lignende prøver. Innholdet i denne rapport skal ikke publiseres eller gjengis på annen måte uten skriftlig tillatelse fra dette laboratorium.

Undertegnede bekrefter herved at innholdet i denne rapport er fremkommet i samsvar med laboratoriets godkjente metoder, og at analysen er utført i henhold til laboratoriets kvalitetssikrede prosedyrer.

| Sted | Fisk | J.nr. | Fett% | Vann | Mørk rød | Lite materiale |
|--------------|------|-------|--------|------|----------|----------------|
| Frierfjorden | 1 | 274 | 25,9 % | Nei | Nei | Nei |
| Frierfjorden | 2 | 275 | 19,9 % | Nei | Nei | Nei |
| Frierfjorden | 3 | 276 | 31,2 % | Nei | Nei | Nei |
| Frierfjorden | 4 | 277 | 31,9 % | Nei | Nei | Nei |
| Frierfjorden | 5 | 278 | 28,5 % | Litt | Nei | Nei |
| Frierfjorden | 6 | 279 | 35,0 % | Nei | Nei | Nei |
| Frierfjorden | 7 | 280 | 30,5 % | Litt | Nei | Nei |
| Frierfjorden | 8 | 281 | 5,1 % | Ja | Ja | Ja |
| Frierfjorden | 9 | 282 | 10,0 % | Ja | Nei | Ja |
| Frierfjorden | 10 | 283 | 4,4 % | Ja | Ja | Ja |
| Frierfjorden | 11 | 284 | 31,9 % | Nei | Nei | Nei |
| Frierfjorden | 12 | 285 | 29,1 % | Nei | Nei | Nei |
| Frierfjorden | 13 | 286 | 31,6 % | Nei | Nei | Nei |
| Frierfjorden | 14 | 287 | 17,2 % | Litt | Nei | Nei |
| Frierfjorden | 15 | 288 | 33,8 % | Nei | Nei | Nei |
| Frierfjorden | 16 | 289 | 7,0 % | Ja | Ja | Ja |
| Frierfjorden | 17 | 290 | 20,1 % | Nei | Nei | Nei |
| Frierfjorden | 18 | 291 | 4,0 % | Ja | Ja | Ja |
| Frierfjorden | 19 | 292 | 6,6 % | Ja | Ja | Ja |
| Frierfjorden | 20 | 293 | 7,2 % | Ja | Nei | Ja |
| Frierfjorden | 21 | 294 | 5,8 % | Ja | Ja | Ja |
| Frierfjorden | 22 | 295 | 4,1 % | Ja | Ja | Ja |
| Frierfjorden | 23 | 296 | 26,9 % | Ja | Nei | Ja |
| Frierfjorden | 24 | 297 | 2,8 % | Ja | Ja | Ja |
| Frierfjorden | 25 | 298 | 4,5 % | Ja | Ja | Ja |
| Frierfjorden | 26 | 299 | 3,5 % | Ja | Ja | Ja |
| Frierfjorden | 27 | 300 | 5,7 % | Ja | Ja | Ja |
| Frierfjorden | 28 | 301 | 20,4 % | Nei | Nei | Nei |
| Frierfjorden | 29 | 302 | 8,7 % | Litt | Litt | Nei |
| Frierfjorden | 30 | 303 | 6,1 % | Ja | Ja | Ja |
| Frierfjorden | 31 | 304 | 4,5 % | Ja | Ja | Ja |
| Frierfjorden | 32 | 305 | 8,6 % | Ja | Ja | Ja |
| Frierfjorden | 33 | 306 | 8,0 % | Litt | Litt | Nei |
| Frierfjorden | 34 | 307 | 5,0 % | Ja | Ja | Ja |
| Frierfjorden | 35 | 308 | 10,0 % | Litt | Litt | Ja |
| Frierfjorden | 36 | 309 | 37,4 % | Nei | Nei | Nei |
| Frierfjorden | 37 | 310 | 8,4 % | Ja | Ja | Ja |
| Frierfjorden | 38 | 311 | 27,8 % | Nei | Nei | Nei |
| Frierfjorden | 39 | 312 | 32,9 % | Nei | Nei | Nei |
| Frierfjorden | 40 | 313 | 16,6 % | Litt | Litt | Nei |

| Sted | Fisk | J.nr | % | vann | Mørk rød | Lite materiale |
|---------------|------|------|------|------|----------|----------------|
| Frierfjord | 41 | 314 | 48,0 | nei | nei | nei |
| Frierfjord | 42 | 315 | 4,5 | ja | litt | nei |
| Frierfjord | 43 | 316 | 10,0 | litt | nei | nei |
| Frierfjord | 44 | 317 | 16,2 | litt | nei | nei |
| Frierfjord | 45 | 318 | 19,8 | litt | nei | nei |
| Frierfjord | 46 | 319 | 2,4 | ja | ja | ja |
| Frierfjord | 47 | 320 | 2,9 | ja | ja | ja |
| Frierfjord | 48 | 321 | 6,1 | litt | ja | ja |
| Frierfjord | 49 | 322 | 31,7 | nei | nei | nei |
| Frierfjord | 50 | 323 | 5,8 | ja | ja | nei |
| Frierfjord | 51 | 324 | 5,2 | ja | litt | ja |
| Frierfjord | 52 | 325 | 3,6 | ja | ja | ja |
| Frierfjord | 53 | 326 | 3,2 | ja | ja | ja |
| Frierfjord | 54 | 327 | 10,5 | ja | litt | nei |
| Frierfjord | 55 | 328 | 38,6 | nei | nei | nei |
| Frierfjord | 56 | 329 | 8,7 | litt | litt | nei |
| Frierfjord | 57 | 330 | 54,0 | nei | nei | nei |
| Frierfjord | 58 | 331 | 45,8 | nei | nei | nei |
| Frierfjord | 59 | 332 | 28,0 | nei | nei | nei |
| Frierfjord | 60 | 333 | 7,3 | ja | litt | nei |
| Frierfjord | 61 | 334 | 12,6 | ja | nei | nei |
| Eidangerfjord | 1 | 335 | 43,3 | nei | nei | nei |
| Eidangerfjord | 2 | 336 | 9,9 | litt | litt | nei |
| Eidangerfjord | 3 | 337 | 43,6 | nei | nei | nei |
| Eidangerfjord | 4 | 338 | 51,5 | nei | nei | nei |
| Eidangerfjord | 5 | 339 | 37,1 | nei | nei | nei |
| Eidangerfjord | 6 | 340 | 17,0 | nei | nei | nei |
| Eidangerfjord | 7 | 341 | 15,2 | litt | litt | nei |
| Eidangerfjord | 8 | 342 | 5,2 | litt | litt | nei |
| Eidangerfjord | 9 | 343 | 34,0 | nei | nei | nei |
| Eidangerfjord | 10 | 344 | 19,3 | litt | litt | nei |
| Eidangerfjord | 11 | 345 | 28,2 | nei | nei | nei |
| Eidangerfjord | 12 | 346 | 6,1 | litt | litt | nei |
| Eidangerfjord | 13 | 347 | 46,0 | nei | nei | nei |
| Eidangerfjord | 14 | 348 | 8,8 | litt | litt | nei |
| Eidangerfjord | 15 | 349 | 22,0 | nei | nei | nei |
| Eidangerfjord | 16 | 350 | 19,7 | nei | nei | nei |

VEDLEGG 6

Aritmetisk middel og standardavvik for HCB/OCS/DCB/Hg (ikke normaliserte verdier, 6.1) samt lengde og vekt (6.3) av individuelt analyserte torsk fra Frierfjorden 1968 - 1997. Mediane konsentrasjoner i torsk fra Eidangerfjorden (6.2) (Ikke analysert Hg 1993 – 1995, 1997)).

6.1 Konsentrasjoner av miljøgifter i torskelerver fra Frierfjorden 1968-1997, ppm v.v.

| År | HCB-L n | HCB-L middel | HCB-L st.avvik | OCS-L n | OCS-L middel | OCS-L st.avvik |
|--------------|------------|-----------------|-------------------|------------|-----------------|-------------------|
| 68 | 0 | -- | -- | 0 | -- | -- |
| 70 | 0 | -- | -- | 0 | -- | -- |
| 71 | 0 | -- | -- | 0 | -- | -- |
| 72 | 0 | -- | -- | 0 | -- | -- |
| 73 | 0 | -- | -- | 0 | -- | -- |
| 74 | 0 | -- | -- | 0 | -- | -- |
| 75 | 12 | 52.083 | 42.064 | 12 | 143.583 | 71.772 |
| 76 | 23 | 7.848 | 6.661 | 23 | 67.657 | 57.129 |
| 77 | 37 | 7.519 | 7.892 | 37 | 32.865 | 39.298 |
| 78 | 72 | 8.511 | 10.041 | 72 | 29.714 | 32.234 |
| 79 | 51 | 13.643 | 19.499 | 51 | 26.622 | 39.345 |
| 80 | 48 | 5.677 | 5.700 | 48 | 16.431 | 9.815 |
| 81 | 30 | 7.592 | 4.941 | 30 | 14.066 | 8.211 |
| 82 | 63 | 9.370 | 6.884 | 63 | 25.471 | 14.755 |
| 83 | 59 | 5.588 | 5.583 | 59 | 29.012 | 35.925 |
| 84 | 67 | 8.053 | 5.153 | 67 | 17.275 | 20.606 |
| 85 | 49 | 11.459 | 7.911 | 49 | 15.474 | 9.191 |
| 86 | 54 | 4.517 | 3.848 | 54 | 9.419 | 7.530 |
| 87 | 55 | 6.018 | 2.742 | 55 | 12.533 | 6.628 |
| 88 | 82 | 6.439 | 6.860 | 82 | 24.497 | 18.171 |
| 89 | 53 | 7.474 | 3.406 | 53 | 15.385 | 5.768 |
| 90 | 62 | 2.662 | 2.188 | 62 | 21.325 | 20.938 |
| 91 | 59 | 1.516 | 1.397 | 59 | 7.263 | 7.156 |
| 92 | 54 | 0.881 | 0.491 | 54 | 2.288 | 1.190 |
| 93 | 52 | 0.629 | 0.559 | 52 | 3.528 | 3.256 |
| 94 | 53 | 0.537 | 0.332 | 53 | 2.277 | 1.239 |
| 95 | 60 | 0.282 | 0.261 | 60 | 1.692 | 1.215 |
| 96 | 59 | 0.521 | 0.252 | 59 | 1.393 | 0.695 |
| 97 | 61 | 0.220 | 0.211 | 61 | 1.644 | 1.430 |
| Total/middel | 1215 | 5,627 | 9,540 | 1215 | 17,218 | 27,350 |

| År | DCB-L n | DCB-L middel | DCB-L st.avvik | Hg-filet n | Hg-filet middel | Hg-filet st.avvik |
|--------------|------------|-----------------|-------------------|---------------|--------------------|----------------------|
| 68 | 0 | -- | -- | 6 | 1.26000 | 0.23384 |
| 70 | 0 | -- | -- | 15 | 1.12333 | 0.54067 |
| 71 | 0 | -- | -- | 9 | 1.04778 | 0.34416 |
| 72 | 0 | -- | -- | 9 | 0.41333 | 0.27645 |
| 73 | 0 | -- | -- | 30 | 0.38867 | 0.35912 |
| 74 | 0 | -- | -- | 11 | 0.27545 | 0.08190 |
| 75 | 10 | 7.5200 | 2.6919 | 12 | 1.15833 | 0.83945 |
| 76 | 16 | 8.6438 | 3.8229 | 24 | 0.85833 | 0.28635 |
| 77 | 25 | 3.1320 | 2.1619 | 36 | 0.72083 | 0.46579 |
| 78 | 48 | 4.5290 | 2.4789 | 72 | 0.55847 | 0.41474 |
| 79 | 21 | 3.0410 | 2.8630 | 52 | 0.49577 | 0.30738 |
| 80 | 42 | 6.0095 | 3.6702 | 48 | 0.46312 | 0.20681 |
| 81 | 20 | 5.4125 | 3.2787 | 30 | 0.39100 | 0.19182 |
| 82 | 50 | 8.6200 | 4.9132 | 107 | 0.55832 | 0.29426 |
| 83 | 45 | 7.2904 | 7.2055 | 60 | 0.48800 | 0.29509 |
| 84 | 67 | 3.7843 | 3.3194 | 67 | 0.31388 | 0.27703 |
| 85 | 49 | 3.3733 | 2.3297 | 49 | 0.28653 | 0.14128 |
| 86 | 54 | 2.7100 | 2.0681 | 54 | 0.25824 | 0.19586 |
| 87 | 55 | 3.6255 | 2.5845 | 55 | 0.19909 | 0.09815 |
| 88 | 82 | 5.7135 | 4.8064 | 82 | 0.27134 | 0.12325 |
| 89 | 53 | 5.8842 | 2.1844 | 53 | 0.18075 | 0.08462 |
| 90 | 62 | 6.1304 | 4.6788 | 62 | 0.17952 | 0.10823 |
| 91 | 59 | 4.4981 | 3.4985 | 59 | 0.15105 | 0.10223 |
| 92 | 54 | 4.1612 | 2.1581 | 54 | 0.16537 | 0.09613 |
| 93 | 52 | 3.4574 | 3.7922 | 0 | -- | -- |
| 94 | 53 | 3.6322 | 2.4732 | 0 | -- | -- |
| 95 | 60 | 2.4047 | 2.1382 | 0 | -- | -- |
| 96 | 59 | 2.7713 | 2.113 | 59 | 0.09492 | 0.0661 |
| 97 | 61 | 4.8028 | 4.7742 | 0 | -- | -- |
| Total/middel | 10976 | 4,6317 | 3,9389 | 1115 | 0,38389 | 0,3473 |

6.2 Medianer for miljøgifter i torskelever fra Eidangerfjorden 1975-1997, ppm v.v.

| År | HCB | OCS | DCB | Hg |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| 75, des. | 3.200 | 6.900 | 0.700 | 0.440 |
| 76, des. | 1.800 | 6.100 | 1.200 | 0.480 |
| 77, des. | 1.100 | 1.800 | 0.700 | 0.330 |
| 78, apr. | 0.300 | 0.800 | 0.300 | 0.300 |
| 78, des. | 0.900 | 1.600 | 0.700 | 0.290 |
| 79, jun. | 0.900 | 1.900 | 0.900 | 0.390 |
| 79, des. | 0.300 | 1.400 | 0.700 | 0.290 |
| 80, jul. | 0.800 | 1.300 | 0.700 | 0.310 |
| 81, jan. | 0.400 | 0.500 | 0.200 | 0.300 |
| 81, sep. | 0.100 | 0.200 | 0.200 | 0.180 |
| 82, okt. | 0.600 | 2.100 | 1.500 | 0.070 |
| 83, okt. | 1.200 | 1.000 | 0.500 | 0.190 |
| 84, okt. | 0.400 | 1.300 | 0.800 | 0.220 |
| 85, okt. | 1.600 | 1.300 | 0.400 | 0.160 |
| 86, okt. | 1.250 | 1.050 | 0.450 | 0.175 |
| 87, okt. | 1.200 | 1.500 | 0.550 | 0.200 |
| 88, okt. | 0.760 | 2.800 | 1.500 | 0.190 |
| 89, okt. | 0.750 | 3.720 | 2.050 | 0.150 |
| 90, okt. | 0.250 | 1.310 | 1.430 | 0.200 |
| 91, okt. | 0.200 | 0.490 | 0.770 | 0.120 |
| 92, okt. | 0.104 | 0.250 | 1.013 | 0.190 |
| 93, nov. | 0.050 | 0.100 | 0.520 | |
| 94, nov. | 0.035 | 0.039 | 0.192 | |
| 95, okt. | 0.020 | 0.025 | 0.183 | |
| 96, okt. | 0.033 | 0.020 | 0.171 | 0.090 |
| 97, okt. | 0.027 | 0.048 | 0.418 | |

6.3 Torsk fra Frierfjorden 1968-1997: Antall, middel og std.avvik for vekt (g) og lengde (cm)

| År | Vekt n | Vekt middel | Vekt std.avvik | Lengde n | Lengde middel | Lengde std.avvik |
|--------------|-----------|----------------|-------------------|-------------|------------------|---------------------|
| 68 | 6 | 386.7 | 205.3 | 0 | -- | -- |
| 70 | 15 | 482.7 | 264.2 | 0 | -- | -- |
| 71 | 9 | 744.4 | 292.0 | 0 | -- | -- |
| 72 | 9 | 530.6 | 209.5 | 0 | -- | -- |
| 73 | 30 | 691.3 | 355.8 | 0 | -- | -- |
| 74 | 11 | 386.4 | 71.3 | 0 | -- | -- |
| 75 | 12 | 732.1 | 443.1 | 0 | -- | -- |
| 76 | 24 | 910.0 | 333.9 | 10 | 44.300 | 5.774 |
| 77 | 37 | 1087.5 | 733.2 | 13 | 50.692 | 15.294 |
| 78 | 72 | 1169.0 | 1267.6 | 24 | 51.250 | 14.689 |
| 79 | 52 | 1392.5 | 1681.3 | 31 | 49.065 | 12.861 |
| 80 | 48 | 1090.6 | 615.8 | 6 | 55.333 | 11.518 |
| 81 | 30 | 820.8 | 409.6 | 10 | 48.500 | 9.664 |
| 82 | 107 | 1112.8 | 479.8 | 9 | 48.889 | 7.944 |
| 83 | 60 | 1188.0 | 969.9 | 14 | 47.214 | 5.618 |
| 84 | 67 | 987.2 | 724.9 | 0 | -- | -- |
| 85 | 49 | 716.3 | 436.7 | 49 | 40.408 | 8.670 |
| 86 | 54 | 396.7 | 247.5 | 49 | 33.306 | 7.249 |
| 87 | 55 | 608.6 | 246.1 | 55 | 38.455 | 5.305 |
| 88 | 82 | 587.4 | 306.9 | 82 | 39.585 | 7.419 |
| 89 | 53 | 627.9 | 176.2 | 53 | 38.849 | 3.754 |
| 90 | 62 | 542.9 | 276.0 | 62 | 38.306 | 8.259 |
| 91 | 59 | 527.1 | 193.7 | 59 | 36.666 | 5.374 |
| 92 | 54 | 455.0 | 259.4 | 54 | 35.341 | 6.815 |
| 93 | 52 | 662.1 | 267.8 | 52 | 39.698 | 6.072 |
| 94 | 53 | 696.7 | 259.9 | 53 | 40.415 | 5.572 |
| 95 | 60 | 689.0 | 377.0 | 60 | 41.023 | 7.699 |
| 96 | 59 | 654.9 | 308.9 | 59 | 39.247 | 5.839 |
| 97 | 61 | 601.9 | 333.2 | 61 | 38.449 | 7.604 |
| Total/middel | 1342 | 786,7 | 662,4 | 865 | 39,975 | 8,643 |

VEDLEGG 7

Rådata for NIVA-analyser av HCB/OCS/DCB og andre klororganiske forbindelser i blandprøver av fisk og skalldyr fra Grenlandsfjordene/Telemarkskysten 1997.

ANALYSERAPPORT Interne saksbehandlere

OBS!! Klagefrist 14 dager f.o.m rapporteringsdato. Oppgi rekvisisjonsnr og PrNr.

Rapportert: 26.03.99

Rekvisisjonsnr : 1998-00515 Hattatt dato : 19980316 Godkjent av : KAS Godkjent dato: 19980625
 Prosjektnr : O 803121
 Kunde/Stikkord : GREPJO
 Kontaktp./Saksbeh. : JOK

NIVA-rapport 4065-99

| Analysevariabel | PrNr | PrDate | Merking | TTS/A | | Felt-A | | CIS2-B | | CIS2-B | | CIS2-B | | CIS2-B | | CIS2-B | | CIS2-B | | CIS2-B | | CIS2-B | | CIS2-B | | CIS2-B | | CIS2-B | | CIS2-B | | CIS2-B | | CIS2-B | | | | | | | | |
|-----------------|------|--------|------------------------------------|-------|-------|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|--|--|--|
| | | | | B 3 | H 3-4 | % | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | µg/kg v.v. | | | | |
| 1 | | | Torskelever Frierfj. 2-11/5-97 | 40.55 | | 3.5 | m | 61.6 | 87.1 | 42.0 | 304 | 211 | 79.6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | 970515 Torskelever Breviksfjorden | 35.28 | | 7.2 | m | 60.6 | 118 | 57.5 | 230 | 191 | 23.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | 970527 Torskelever Sistein | 50.49 | | 6.2 | m | 29.5 | 63.3 | 22.6 | 115 | 87.4 | 11.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | Torsk fillet Frierfj. 2-11/5-97 | 0.48 | | <0.1 | m | 0.4 | 0.5 | 0.3 | 1.6 | 1.1 | 0.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | Sjærrret Breviksfjorden | 0.32 | | 0.1 | m | 1.0 | 1.0 | 0.6 | 1.9 | 1.9 | 0.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | Al fillet Gunnekleivsfjorden | 12.74 | | m | | 28.2 | 39.1 | 15.5 | 72.3 | 66.1 | 12.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | 970527 Al fillet Breviksfjorden | 12.43 | | m | | 2.5 | 5.2 | 2.9 | 10.3 | 9.1 | 1.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | 970527 Al fillet Sistein | 7.99 | | <0.5 | m | 1.2 | 2.8 | 1.7 | 4.7 | 4.3 | 0.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | 970515 Skrubbe Breviksfjorden | 0.45 | | 0.1 | m | 0.4 | 0.5 | 0.3 | 0.7 | 0.6 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | 970405 Sillid Breviksfjorden | 0.92 | | 0.3 | m | 1.8 | 1.5 | 1.0 | 3.1 | 3.3 | 0.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | Abbor Gunnekleivsfjorden | 0.23 | | m | | 0.6 | 0.6 | 0.3 | 0.8 | 0.7 | 0.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | Serø. Gunnekleivsfjorden | 0.33 | | <0.1 | m | 0.5 | 0.4 | 0.2 | 0.5 | 0.5 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | Krabbesmer hamner Ringsholm | 15.52 | | <0.5 | m | 9.9 | 34.4 | 14.4 | 86.1 | 76.3 | 17.9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | 971013 Krabbesmer hamner Bjerkøyen | 11.52 | | 0.6 | m | 3.4 | 15.1 | 6.9 | 32.6 | 30.3 | 4.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | 971010 Krabbesmer hamner Areya | 14.56 | | 0.8 | m | 3.9 | 16.6 | 7.7 | 42.9 | 40.9 | 4.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | 970413 Blåskjell Croftholm | 1.96 | 17.3 | m | | 0.7 | 0.7 | 0.4 | 1.2 | 1.2 | 0.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | 970413 Blåskjell Helgeroa | 2.55 | 20.4 | 0.2 | m | 0.5 | 0.5 | 0.3 | 0.8 | 0.7 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | 970031 Blåskjell Helgeroa | 1.25 | | 0.1 | m | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.5 | 0.4 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | 970031 Blåskjell Klobbertangen | 1.55 | | 0.1 | m | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.5 | 0.4 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | Blåskjell Risør | 1.53 | | 0.1 | m | 0.3 | 0.4 | 0.2 | 0.9 | 0.7 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ANALYSERAPPORT Interne saksbehandlere

OBS!! Klagefrist 14 dager f.o.m rapporteringsdato. Oppgi rekvisisjonsnr og PrNr.

Rapportert: 26.03.99

Rekvirisjonens nr : 1998-00515 Mottatt dato : 19980316 Godkjent av : KAS Godkjent dato: 19980625

Prosjektnr : O 803121

Kunde/Stikkord : GRSSVO

Kontaktpr./Sakbeh. : JOK

| Analysevariabel | CB180-B µg/kg v.v. H 3-4 | CB209-B µg/kg v.v. H 3-4 | IPCB µg/kg v.v. Bareopst* | IPCH µg/kg v.v. Bareopst* | OCB-B µg/kg v.v. H 3-4 | HCB-B µg/kg v.v. H 3-4 | HCHG-B µg/kg v.v. H 3-4 | OCB-B µg/kg v.v. H 3-4 | HEHEPB-B µg/kg v.v. H 3-4 |
|-----------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| PrNr | | | | | | | | | |
| Prdato | | | | | | | | | |
| 1 | 143 | 1592 | 2523.2 | 810.2 | 26.6 | 579 | 10.8 | 1091 | 70.3 |
| 2 | 54.3 | 233 | 965.4 | 651.1 | 4.5 | 53.6 | 9.2 | 52.3 | 127 |
| 3 | 27.6 | 84.6 | 459 | 330.8 | 4.0 | 34.9 | 15.2 | 14.2 | 62.6 |
| 4 | 0.6 | 9.2 | 14.2 | 4.2 | 0.2 | 4.2 | 0.1 | 7.4 | 0.4 |
| 5 | 0.4 | 0.6 | 7.7 | 6.3 | <0.1 | 1.5 | 0.1 | 1.7 | 2.1 |
| 6 | 27.8 | 480 | 749.3 | 241.6 | 69.7 | 1358 | 1.5 | 3087 | 32.4 |
| 7 | 2.6 | 25.4 | 61.1 | 31 | 1.6 | 16.2 | 2.0 | 48.1 | 5.0 |
| 8 | 1.1 | 4.7 | 21.9 | 15 | 0.5 | 2.6 | 1.5 | 0.9 | 2.9 |
| 9 | 0.2 | 0.7 | 3.6 | 2.5 | 0.1 | 1.0 | 0.1 | 0.4 | 0.7 |
| 10 | 0.6 | 0.8 | 13 | 10.9 | 0.1 | 1.0 | 0.3 | 0.6 | 4.7 |
| 11 | 0.3 | 5.8 | 9.4 | 3.1 | 1.0 | 25.0 | 0.1 | 18.1 | 0.3 |
| 12 | 0.2 | 6.4 | 8.9 | 2.2 | 0.5 | 9.3 | <0.1 | 13.1 | 0.3 |
| 13 | 21.3 | 180 | 440.3 | 220 | 7.4 | 60.5 | <0.5 | 40.1 | 35.6 |
| 14 | 6.6 | 37.7 | 137.7 | 88.6 | 1.6 | 13.0 | <0.5 | 4.4 | 20.6 |
| 15 | 5.1 | 16.0 | 138.4 | 110.2 | 1.1 | 6.7 | 0.6 | 1.2 | 30.1 |
| 16 | 0.1 | 0.1 | 4.6 | 3.9 | 0.2 | 1.0 | 0.3 | <0.1 | 0.8 |
| 17 | 0.1 | <0.1 | 3.2 | 2.8 | 0.1 | 0.4 | 0.7 | <0.1 | 0.8 |
| 18 | <0.1 | <0.1 | 1.7 | 1.5 | <0.1 | 0.1 | 0.2 | <0.1 | 0.2 |
| 19 | <0.1 | <0.1 | 1.9 | 1.6 | <0.1 | 0.1 | 0.2 | <0.1 | 0.3 |
| 20 | 0.1 | <0.1 | 2.8 | 2.5 | <0.1 | <0.1 | 0.2 | <0.1 | 0.3 |

ANALYSERAPPORT Interne saksbehandlere**OBS!! Klagefrist 14 dager f.o.m rapporteringsdato. Oppgi rekvisisjonsnr og PrNr.**

Rekvizisjonsnr : 1998-00515 Mottatt dato : 19980316 Godkjent av : KAS Godkjent dato: 19980625
 Prosjektnr : O 803121
 Kunde/Stikkord : GREFJO
 Kontaktp./Saksbeh. : JOK

| PrNr | PrDato | Merking | TDEPP-B µg/kg v.v. H 3-4 | PAR-B µg/kg v.v. H 2-4 |
|------|--------|--------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 1 | | Torskelerer Frierfj. 2-11/5-97 | 21.4 | |
| 2 | | 970515 Torskelerer Breviksfjorden | 39.6 | |
| 3 | | 970527 Torskelerer Sistein | 18.0 | |
| 4 | | Torsk fillet Frierfj. 2-11/5-97 | <0.1 | |
| 5 | | Sjørret Breviksfjorden | 0.4 | |
| 6 | | Ål fillet Gunnekleivsfjorden | 7.5 | |
| 7 | | 970527 Ål fillet Breviksfjorden | 1.6 | |
| 8 | | 970527 Ål fillet Sistein | 0.8 | |
| 9 | | 970515 Skrubbe Breviksfjorden | 0.2 | |
| 10 | | 970405 Slid Breviksfjorden | 1.5 | |
| 11 | | Abbor Gunnekleivsfjorden | 0.1 | |
| 12 | | Serv. Gunnekleivsfjorden | 0.1 | |
| 13 | | Krabbesmar banner Ringsholm | 1.3 | |
| 14 | | 971013 Krabbesmar banner Bjørkebyåen | 0.9 | |
| 15 | | 971010 Krabbesmar banner Aroya | 0.9 | |
| 16 | | 970413 Blåskjell Croftholm | 0.7 | |
| 17 | | 970413 Blåskjell Helgeroa | 0.5 | |
| 18 | | 970831 Blåskjell Helgeroa | 0.1 | |
| 19 | | 970831 Blåskjell Kløkkertangen | 0.1 | |
| 20 | | 1 Blåskjell Risør | 0.1 | |

* Analysemetoden er ikke akkreditert.

m Analyseresultatet mangler. Se kommentar nedenfor.

u Analyseresultatet er vedlagt i egen analyserapport.

PrNr 5 Proven er tatt april-mai 97.

PrNr 6 Proven er tatt sept. 97.

PrNr 11 Proven er tatt i sept. 97.

PrNr 12 Proven er tatt i sept. 97.

PrNr 13 Proven er tatt 6-17/10-97.

PrNr 20 Proven er tatt i aug. 97.

VEDLEGG 8

Rådata for NIVA-analyser av PAH i blåskjell 1997.

| NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING P.O.Boks 173 Kjelsås, 0411 OSLO | | TESTRAPPORT | | | | | |
|---|---------------|-------------|---|---|---|---|--|
| Navn/lokalitet | GRAFJO | | | | | | |
| Adresse | | | | | | | |
| Oppdragsnr. | 803121 | | | | | | |
| Prøver mottatt | 16.3.98 | | | | | | |
| Lab.kode | 515 16-17 | | | | | | |
| Jobb nr. | 98/79 | | | | | | |
| Prøvetype | Blåskjell | | | | | | |
| Kons. i | Ug/kg våtvekt | | | | | | |
| Metode | H2-3 | | | | | | |
| Dato | 12.6.98 | | | | | | |
| Analytiker | Brg | | | | | | |
| 1: Blåskjell Croftholmen | | | | | | | |
| 2: Blåskjell Helgeroa | | | | | | | |
| 3: | | | | | | | |
| 4: | | | | | | | |
| 5: | | | | | | | |
| 6: | | | | | | | |
| Parameterprøve | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Naftalen | <0.5 | 1.1 | | | | | |
| 2-M-Naf. | 2.4 | 1.7 | | | | | |
| 1-M-Naf. | 2 | 1.1 | | | | | |
| Bifenyl | 2.5 | 2.5 | | | | | |
| 2,6-Dimetylnaftalen | 4.2 | 2 | | | | | |
| Acenaflyen | 1.6 | 1.1 | | | | | |
| Acenafen | <0.5 | <0.5 | | | | | |
| 2,3,5-Trimetylnaftalen | 2.6 | 1.1 | | | | | |
| Fluoren | 1 | 2.2 | | | | | |
| Fenantren | 6.2 | 4.6 | | | | | |
| Antracen | <0.5 | <0.5 | | | | | |
| 1-M-Fenantren | 7 | 2.9 | | | | | |
| Fluoranten | 24 | 18.1 | | | | | |
| Pyren | 12.9 | 4.4 | | | | | |
| Benz(a)antracen* | 8.5 | 2 | | | | | |
| Chrysen/trifenylen | 14 | 7.6 | | | | | |
| Benzo(b,j,k)fluoranten* | 14.1 | 5.9 | | | | | |
| Benzo(e)pyren | 8.5 | 3.7 | | | | | |
| Benzo(a)pyren* | 1.5 | <0.5 | | | | | |
| Perylen | <0.5 | <0.5 | | | | | |
| Ind.(1,2,3cd)pyren* | 0.8 | <0.5 | | | | | |
| Dibenz.(a,c/a,h)ant.* 1) | <0.5 | <0.5 | | | | | |
| Benzo(ghi)perylene | 0.9 | <0.5 | | | | | |
| SUM | 114.7 | 62 | | | | | |
| Derav KPAH(*) | 24.9 | 7.9 | | | | | |
| %KPAH | 21.7 | 12.7 | | | | | |
| %Tørstoff | | | | | | | |
| <p>* markerer potensielt kreftfremkallende egenskaper overfor mennesker etter IARC (1987), dvs. tilhørende IARC's kategorier 2A+2B (sannsynlige+rolige cancerogene). Sum av * utgjør KPAH.</p> <p>1) Bare (a,h)-isomeren.</p> <p>Denne testrapport får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Testresultat gjelder kun for den prøve som er testet.</p> | | | | | | | |

VEDLEGG 9

**Utvikling i konsentrasjon av HCB, OCS og DCB i fisk og skalldyr
benyttet i overvåkingen av Grenlandsfjordene og Telemarkskysten
1990 - 1997, våtvekts- og fettbasis.**

Tabell 9-1. HCB, OCS og DCB i blandprøver av fisk fra Grenlandsfjordene 1990-1996, $\mu\text{g}/\text{kg}$ våtvekt og $\mu\text{g}/\text{kg}$ fett. Ikke observert: -. Usannsynlige verdier markert med ?.

| Art/vev/lokalitet | ÅR | Våtvektsbasis | | | | Fettbasis | | |
|---------------------|--------------------|---------------|-----------|----------|---------|-----------|-------|-------|
| | | HCB | OCS | DCB | % fett | HCB | OCS | DCB |
| TORSKELEVER | | | | | | | | |
| Frierfj. | 1990 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1991 | 2816 | 8594 | 2929 | 33,9 | 8307 | 25351 | 8640 |
| | 1992 | 1300 | 7450 | 3030 | 37,5 | 3467 | 19867 | 8080 |
| | 1993 | 544 | 1625 | 1709 | 38,2 | 1424 | 4254 | 4474 |
| | 1994 | 574 | 1332 | 3050 | 33,2 | 1729 | 4012 | 9187 |
| | 1995 | 324 | 1349 | 4488 | 40,2 | 724 | 3199 | 11876 |
| | 1996 | 423 | 808 | 1740 | 33,4 | 1266 | 2419 | 5210 |
| | 1997 | 579 | 1091 | 1592 | 40,6 | 1420 | 2687 | 3921 |
| Breviksfj. | 1990 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1991 | 255 | 1280 | 944 | 34,3 | 743 | 3732 | 2752 |
| | 1992 | 208 | 808 | 1100 | 37,7 | 552 | 2143 | 2918 |
| | 1993 | 56 | 198 | 508 | 32,4 | 173 | 611 | 1568 |
| | 1994 | 83 | 124 | 956 | 39,8 | 209 | 312 | 2402 |
| | 1995 | 51 | 44 | 324 | 39,9 | 128 | 110 | 812 |
| | 1996 | 52 | 30 | 274 | 43,5 | 120 | 69 | 630 |
| | 1997 | 54 | 52 | 233 | 35,5 | 153 | 147 | 660 |
| Såstein | 1990 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1991 | 103 | 423 | 556 | 40,9 | 252 | 1034 | 1359 |
| | 1992 | 47 | 65 | 115 | 49,5 | 95 | 131 | 232 |
| | 1993 | 35 | 43 | 150 | 42,3 | 83 | 102 | 355 |
| | 1994 | 44 | 48 | 464 | 40,9 | 108 | 117 | 1134 |
| | 1995 | 22 | 29 | 371 | 32,1 | 69 | 90 | 1156 |
| | 1996 | 37 | 18 | 165 | 57,7 | 64 | 31 | 286 |
| | 1997 | 35 | 14 | 85 | 50,5 | 69 | 28 | 168 |
| TORSK, FILET | | | | | | | | |
| Frierfj. | 1990 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1991 | 23,0 | 94 | 43 | 0,6 | 3833 | 15667 | 7167 |
| | 1992 | 14,0 | 122 | 40,0 | 0,4 | 3500 | 30500 | 10000 |
| | 1993 | 3,6 | 11,4 | 11,2 | 0,4 | 900 | 2850 | 2800 |
| | 1994 | 6,1 | 6,1 | 17,7 | 0,3 | 2033 | 4267 | 5900 |
| | 1997 | 4,2 | 7,4 | 9,2 | 0,48 | 875 | 1542 | 1917 |
| Breviksfj. | 1990 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1991 | 1,8 | 18 | 20 | 0,5 | 360 | 3600 | 4000 |
| | 1992 | 1,0 | 4,1 | 6,2 | 0,4 | 250 | 1025 | 1550 |
| | 1993 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1994 | 0,61 | 1,97 | 1,97 | 0,3 | 203 | 223 | 657 |
| Såstein | 1991 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 100 | 100 | 133 |
| SJØRRET | | | | | | | | |
| Frierfj. | 1989 ¹⁾ | 489 | 825 | 54 | 1,4 | 34720 | 58780 | 3857 |
| | 1990 | 257 | 250 | 62 | 1,7 | 15118 | 14705 | 3647 |
| | 1991 | 62 | 200 | 65 | 2,0 | 3100 | 10000 | 3250 |
| | 1992 ²⁾ | 25,8/24,9 | 85,6/70,0 | 8,4/33,0 | 3,2/1,3 | 1360 | 4030 | 1400 |
| | 1993 | 7,6 | 17,0 | 5,6 | 0,8 | 950 | 2125 | 700 |
| | 1994 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1995 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1996 | 12,5 | 68,2 | 24,9 | 2,1 | 600 | 3279 | 1197 |

(tabell 9-1 forts.
n.s.)

Tabell 9-1 (forts.)

| Art/vev/lokalitet | ÅR | Våtvektsbasis | | | % fett | Fettbasis | | | |
|--------------------------|--------------------|---------------|-----------|----------|-----------|-----------|-------|------|------|
| | | HCB | OCS | DCB | | HCB | OCS | DCB | |
| Breviksfj. | 1990 | 78 | 115 | 48 | 1,4 | 5571 | 8214 | 3429 | |
| | 1991 ²⁾ | 12,0/27,5 | 15,0/64,3 | 6,3/14,4 | 1,9/8,2 | 483 | 786 | 254 | |
| | 1992 ²⁾ | 8,1/8,2 | 30,3/13,5 | 5,8/3,9 | 0,8/1,7 | 747 | 2272 | 477 | |
| | 1993 | 3,3 | 6,6 | 2,4 | 0,3 | 1100 | 2200 | 800 | |
| | 1994 | 0,71 | 0,54 | 0,5 | 0,2 | 355 | 270 | 200 | |
| | 1995 | 1,99 | 1,79 | 3,74 | 1,8 | 111 | 99 | 193 | |
| | 1996 | 2,33 | 3,20 | 4,04 | 1,1 | 208 | 286 | 361 | |
| | 1997 | 1,5 | 1,7 | 0,6 | 0,32 | 469 | 531 | 188 | |
| SEILEVER | | | | | | | | | |
| Frierfj. | 1990 | 1788 | 2995 | 384 | 75,2 | 2378 | 3983 | 511 | |
| | 1991 | - | - | - | - | - | - | - | |
| | 1992 | 1130 | 1177 | 380 | 56 | 1996 | 2079 | 671 | |
| | 1993 | 352 | 784 | 760 | 69,9 | 504 | 1222 | 1087 | |
| | 1994 | - | - | - | - | - | - | - | |
| Breviksfj. | 1991 | 544 | 1520 | 168 | 56,7 | 959 | 2681 | 296 | |
| | 1993 | 34 | 74 | 73 | 12,0 | 283 | 617 | 608 | |
| SEIFILET | | | | | | | | | |
| Frierfj. | 1990 | 8,9 | 10,6 | 1,5 | 0,6 | 1483 | 1767 | 250 | |
| | 1991 | - | - | - | - | - | - | - | |
| | 1992 | 5,2 | 4,6 | 1,1 | 0,5 | 1040 | 920 | 220 | |
| | 1993 | 0,8 | 3,6 | 4,3 | 0,44 | 182 | 818 | 977 | |
| | 1994 | - | - | - | - | - | - | - | |
| HVITTING-LEVER | | | | | | | | | |
| Frierfj. | 1993 | 266 | 1276 | 587 | 52,3 | 509 | 2440 | 1222 | |
| LYRLEVER | | | | | | | | | |
| Frierfj. | 1992 | 276 | 670 | 228 | 60,0 | 460 | 1117 | 380 | |
| ÅL, FILET | | | | | | | | | |
| Gunnkleivfj. Frierfj. | 1997 | 1358 | 3087 | 480 | 12,7 | 10693 | 24307 | 3780 | |
| | 1990 | 4340 | 1664 | 325 | 27,2 | 15956 | 6118 | 1195 | |
| | 1991 | 2089 | 844 | 152 | 26,8 | 7794 | 3149 | 567 | |
| | 1992 | 1260 | 750 | 208 | 13,8 | 9130 | 5434 | 1507 | |
| | 1993 ³⁾ | 903/334 | 906/482 | 658/133 | 18,6/15,5 | 3505 | 3990 | 2197 | |
| | 1994 | - | - | - | - | - | - | - | |
| | 1996 | 332 | 271 | 240 | 13,5 | 2459 | 2007 | 1778 | |
| | Breviksfj. | 1990 | 481 | 125 | 58 | 11,3 | 4257 | 1107 | 513 |
| | | 1991 | 137 | 55 | 30 | 10,3 | 1330 | 534 | 291 |
| | | 1992 | 903 | 266 | 87 | 27,7 | 3260 | 960 | 314 |
| | | 1993 | 27 | <1? | <1? | ~6 | 337 | <17? | <17? |
| 1994 | | 124 | 53,6 | 63 | 16,3 | 761 | 329 | 389 | |
| 1995 | | 35,3 | 17,0 | 68 | 12,2 | 289 | 139 | 557 | |
| 1996 | | 17 | 16 | 55 | 13,7 | 124 | 117 | 401 | |
| 1997 | | 16 | 48 | 25 | 12,4 | 129 | 387 | 202 | |
| Såstein | 1990 | 82 | 31 | 25 | 14,4 | 569 | 215 | 174 | |
| | 1991 | 38 | 12 | 17 | 15,0 | 253 | 80 | 113 | |
| | 1992 | 20,0 | 15,6 | 11,3 | 9,8 | 204 | 159 | 115 | |
| | 1993 | - | - | - | - | - | - | - | |
| | 1994 | - | - | - | - | - | - | - | |
| | 1997 | 2,6 | 0,9 | 4,7 | 8,0 | 33 | 11 | 59 | |

(tabell 9-1 forts. n. s.)

Tabell 9-1 (forts.)

| Art/vev/lokalitet | ÅR | Våtvektsbasis | | | % fett | Fettbasis | | |
|---------------------------|------|---------------|---------|----------|---------|-----------|-------|------|
| | | HCB | OCS | DCB | | HCB | OCS | DCB |
| SKRUBBEFILET | | | | | | | | |
| Frierfj. | 1990 | 113 | 152,9 | 37,5 | 1,1 | 10272 | 13900 | 3409 |
| | 1991 | 115 | 243 | 71 | 1,0 | 11500 | 24300 | 7100 |
| | 1992 | 50,7 | 87,9 | 68,3 | 0,8 | 6338 | 10988 | 8538 |
| | 1993 | 9 | 14,5 | 7,2 | 0,2 | 4500 | 7250 | 3600 |
| | 1994 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1996 | 5,60 | 5,51 | 13,8 | 0,36 | 1556 | 1531 | 3839 |
| Breviksfj. | 1990 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1991 | 11 | 16 | 14 | 0,6 | 1833 | 2667 | 2333 |
| | 1992 | 2,4 | 4,5 | 5,3 | 0,5 | 480 | 900 | 1060 |
| | 1993 | 0,8 | 1,5 | 2,6 | 0,5 | 160 | 300 | 520 |
| | 1994 | 1,35 | 1,08 | 2,08 | 0,2 | 675 | 540 | 1040 |
| | 1995 | 0,68 | 0,40 | 2,24 | 0,22 | 309 | 1812 | 1018 |
| | 1996 | 0,25 | 0,11 | 0,94 | 0,24 | 104 | 46 | 392 |
| | 1997 | 1,0 | 0,4 | 0,7 | 0,45 | 222 | 89 | 156 |
| SAND-FLYNDRE-FILET | | | | | | | | |
| Breviksfj. | 1990 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1991 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1992 | 2,0 | 4,0 | 11,2 | 0,6 | 333 | 667 | 1867 |
| | 1993 | 2,2 | 4,5 | 16,7 | 0,91 | 242 | 495 | 1835 |
| | 1994 | - | - | - | - | - | - | - |
| RØDSPETTE-FILET | | | | | | | | |
| Breviksfj. | 1991 | 0,7 | 0,1 | 0,3 | 0,6 | 117 | 17 | 50 |
| | 1992 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1993 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1994 | - | - | - | - | - | - | - |
| SMØRFLYND-REFILET | | | | | | | | |
| Breviksfj. | 1991 | 2,8 | 1,7 | 3,0 | 0,5 | 560 | 340 | 600 |
| | 1992 | 2,6/1,8 | 2,2/2,5 | 6,9/11,4 | 0,4/0,6 | 475 | 483 | 1854 |
| | 1993 | 1,2 | 1,2 | 4,9 | 0,81 | 148 | 148 | 605 |
| | 1994 | - | - | - | - | - | - | - |
| Langersundsfj. | 1991 | 0,12 | 0,05 | 0,30 | 0,7 | 17 | 7 | 43 |
| | 1992 | 0,2/0,2 | 0,2/0,1 | 0,9/0,6 | 0,6/1,2 | 25 | 21 | 100 |
| | 1993 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1994 | - | - | - | - | - | - | - |
| SILDEFILET | | | | | | | | |
| Breviksfj. | 1990 | 40 | 38 | 5 | 3,9 | 1026 | 974 | 128 |
| Gml.Langes | 1991 | 6,8 | 8,8 | 2,7 | 9,2 | 74 | 96 | 29 |
| | 1992 | 7,7 | 8,8 | 1,0 | 9,2 | 84 | 96 | 11 |
| | 1993 | 1,5 | 1,2 | <0,5 | 3,6 | 42 | 33 | <14 |
| | 1994 | 1,6 | 1,2 | 0,7 | 2,2 | 73 | 55 | 32 |
| | 1995 | 1,93 | 1,26 | 1,10 | 8,7 | 22 | 15 | 13 |
| | 1997 | 1,0 | 0,6 | 0,8 | 0,92 | 109 | 65 | 87 |

(tabell 9-1 forts.
n.s.)

Tabell 9-1 (forts.)

| Art/vev/lokalitet | ÅR | Våtvektsbasis | | | % fett | Fettbasis | | |
|----------------------------|------|---------------|---------------------|------|--------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | HCB | OCS | DCB | | HCB | OCS | DCB |
| MAKRELL-FILET | | | | | | | | |
| Breviksfj. | 1990 | 84 | 149 | 14 | 19,2 | 438 | 776 | 73 |
| Gml.Langes. | 1991 | 13,6 | 7,8 | 3,2 | 16,6 | 82 | 47 | 19 |
| | 1992 | 4,0 | 2,7 | 0,7 | 11,6 | 35 | 23 | 6 |
| | 1993 | 3,0 | 1,0 | <1,0 | 7,8 | 38 | 13 | <13 |
| | 1994 | 3,3 | 2,4 | 0,5 | 8,5 | 39 | 28 | 6 |
| ABBORFILET | | | | | | | | |
| Gunnkleivfj. | 1997 | 25 | 18 | 5,8 | 0,23 | 10870 | 7826 | 2522 |
| SØVRFILET | | | | | | | | |
| Gunnkleivfj. | 1997 | 9,3 | 13 | 6,4 | 0,33 | 2818 | 3939 | 1939 |
| KRABBE-SMØR, hanner | | | | | | | | |
| Ringsholm., Frierfj. | 1990 | 429 | 231 | 354 | 10,7 | 4009 | 2159 | 3308 |
| | 1991 | 54 | 36 | 87 | 4,6 | 1174 | 783 | 1891 |
| | 1992 | 184 | 80 | 275 | 9,4 | 1957 | 851 | 2926 |
| | 1993 | 72 | 47 | 172 | 7,2 | 1000 | 653 | 2389 |
| | 1994 | 179 | 96,5 | 437 | 9,8 | 1827 | 905 | 4459 |
| | 1995 | 96 | 49 | 411 | 8,8 | 1091 | 557 | 4670 |
| | 1996 | 62 | 14 | 392 | 9,2 | 674 | 152 | 4261 |
| | 1997 | 61 | 40 | 180 | 15,5 | 394 | 258 | 1161 |
| Bjørkøybåen, Breviksfj. | 1990 | 417 | 95 | 186 | 14,3 | 2916 | 664 | 1301 |
| | 1991 | 109 | 17 | 70 | 14,1 | 773 | 121 | 496 |
| | 1992 | 49 | 11 | 82 | 9,5 | 516 ⁽¹⁰⁾ | 116 ⁽¹⁰⁾ | 863 ⁽¹⁰⁾ |
| | 1993 | 18 | 6 | 76 | 13,1 | 137 | 46 | 580 |
| | 1994 | 44 | 5 | 84 | 13,1 | 336 | 38 | 641 |
| | 1995 | 12 | 4 | 85 | 13,4 | 90 | 30 | 634 |
| | 1996 | 17 | 6 | 110 | 18,3 | 93 | 33 | 601 |
| | 1997 | 13 | 4,4 | 38 | 11,5 | 113 | 38 | 330 |
| Arøya | 1990 | 22 | 25 | 41 | 21,8 | 101 | 115 | 188 |
| | 1991 | 11 | 5 | 26 | 20,1 | 55 | 25 | 129 |
| | 1992 | 19 | 4 | 28 | 15,9 | 119 | 25 | 176 |
| | 1993 | 3 | 2 | 10 | 7,1 | 42 | 28 | 141 |
| | 1994 | 5,8 | 0,6 | 8,2 | 11,6 | 50 | 5 | 71 |
| | 1995 | 4 | 1 | 20 | 14,1 | 28 | 7 | 142 |
| | 1996 | 5 | 1,3 ⁽¹²⁾ | 23 | 19,3 | 26 | 6,7 | 119 |
| | 1997 | 6,7 | 1,2 | 16 | 14,6 | 46 | 8 | 110 |
| Såstein | 1990 | 8 | 9 | 30 | 17,7 | 45 | 51 | 169 |
| | 1991 | 15 | 7 | 27 | 18,5 | 81 | 39 | 146 |
| | 1992 | 5 | 9 | 28 | 13,9 | 36 | 65 | 201 |
| | 1993 | 2 | 1 | 18 | 12,3 | 16 | 8 | 146 |
| | 1994 | 4,9 | 1,6 | 31,7 | 11,2 | 44 | 14 | 283 |
| | 1995 | 3 | 1 | 23 | 13,7 | 22 | 7 | 168 |
| | 1996 | 5 | 1,1 ⁽¹²⁾ | 21 | 18,0 | 28 | 6,1 | 117 |
| Åbyfj. | 1990 | 5 | 4 | 13 | 17,7 | 28 | 23 | 73 |
| | 1991 | 4 | 5 | 19 | 17,2 | 23 | 29 | 110 |
| | 1992 | 4 | 2 | 26 | 15,1 | 26 | 13 | 172 |
| | 1993 | 1 | <1 | 14 | 8,7 | 12 | <12 | 161 |
| | 1994 | 2,6 | 1,1 | 18,2 | 14,5 | 18 | 8 | 126 |
| | 1995 | 3 | 1 | 17 | 13,1 | 23 | 8 | 130 |
| | 1996 | 2 | 0,3 ⁽¹²⁾ | 23 | 20,2 | 9,9 | 1,5 | 114 |

(tabell 9-1 forts.
n.s.)

Tabell 9-1 (forts.)

| Art/vev/lokalitet | ÅR | Våtvektsbasis | | | % fett | Fettbasis | | |
|---------------------------------------|------|---------------|---------------------|------|--------|--------------------|--------------------|---------------------|
| | | HCB | OCS | DCB | | HCB | OCS | DCB |
| Jomfruland | 1990 | 9 | 4 | 12 | 26,7 | 34 | 15 | 45 |
| | 1991 | 6 | <3 | 8 | 21,4 | 28 | <14 | 37 |
| | 1992 | 2 | <1 | 6 | 12,0 | 17 | <8 | 50 |
| | 1993 | 2 | <1 | 6 | 12,7 | 16 | <8 | 47 |
| | 1994 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1995 | 1 | <1 | 5 | 15,5 | 7 | <6 | 32 |
| | 1996 | 3 | 0,3 ⁽¹²⁾ | 6 | 18,3 | 16 | 1,6 | 33 |
| Midtb./Eidang.fj. | 1995 | 10 | 1,5 | 35 | 11,0 | 91 | 14 | 318 |
| KRABBE- SMØR, hunner | | | | | | | | |
| Ringsholm. | 1992 | 14,1 | 22,7 | 190 | 10,4 | 136 | 218 | 1827 |
| | 1995 | 12 | 48 | 440 | 11,4 | 105 | 421 | 3860 |
| Bjørkøyb. | 1992 | 11,6 | 9,2 | 89 | 13,6 | 85 ⁽¹¹⁾ | 68 ⁽¹¹⁾ | 654 ⁽¹¹⁾ |
| | 1993 | 7,0 | 3,0 | 54 | 11,6 | 60 | 26 | 466 |
| | 1995 | 1,8 | 1,3 | 65 | 11,7 | 15 | 11 | 555 |
| Arøya | 1990 | 6 | 18 | 54 | 17,7 | 34 | 102 | 305 |
| | 1992 | 2,5 | 1,3 | 26 | 12,7 | 20 | 10 | 205 |
| | 1993 | 2,0 | 1,0 | 28 | 10,6 | 19 | 9 | 264 |
| | 1995 | 0,9 | <0,5 | 11 | 15,5 | 6 | <3 | 71 |
| Såstein | 1992 | 1,8 | 1,1 | 17 | 15,1 | 12 | 7 | 113 |
| | 1995 | 0,5 | <0,5 | 14 | 17,2 | 3 | <3 | 81 |
| Åbyfj. | 1992 | 1,5 | 1,4 | 15 | 14,3 | 11 | 10 | 105 |
| | 1995 | 0,6 | <0,3 | 13 | 12,3 | 5 | <3 | 106 |
| Jomfrul. | 1992 | 1,5 | <0,5 | 7 | 15,1 | 10 | <4 | 46 |
| | 1995 | 0,6 | <0,5 | 6 | 12,1 | 5 | <3 | 58 |
| Midtb./Eidang.fj. | 1995 | 2,1 | 1,1 | 48 | 13,7 | 15 | 8 | 350 |
| REST SKALL- INNMAT, hanner | | | | | | | | |
| Ringsholm. | 1990 | 67,7 | 24,7 | 18,2 | 1,2 | 5641 | 2058 | 1517 |
| | 1994 | 46,8 | 17,5 | 59,4 | 1,8 | 2600 | 972 | 3300 |
| | 1995 | 24,9 | 9,0 | 29,0 | 1,2 | 2075 | 750 | 2417 |
| Bjørkøybåen | 1990 | 97,7 | 18,2 | 15,7 | 1,7 | 5747 | 958 | 924 |
| | 1993 | 6,4 | 1,2 | 7,6 | 1,9 | 337 | 63 | 400 |
| | 1994 | 9,4 | 0,8 | 7,9 | 1,8 | 522 | 44 | 439 |
| | 1995 | 7,6 | 0,8 | 5,2 | 1,4 | 543 | 57 | 371 |

(tabell 9-1- forts.
n.s.)

Tabell 9-1 (forts.)

| Art/vev/lokalitet | ÅR | Våtvektsbasis | | | % fett | Fettbasis | | |
|---------------------------------------|--------------------|---------------|-------|-------|--------|-----------|-----|------|
| | | HCB | OCS | DCB | | HCB | OCS | DCB |
| Aroya | 1990 | 11,9 | 3,4 | 6,0 | 2,5 | 476 | 13 | 240 |
| | 1993 | 1,7 | <0,5 | 1,3 | 1,3 | 131 | 576 | 100 |
| | 1994 | 1,8 | 0,2 | 1,4 | 1,6 | 113 | <40 | 88 |
| | 1995 | 1,6 | 0,3 | 0,8 | 1,5 | 107 | 20 | 53 |
| Såstein | 1990 | 8,2 | 1,8 | 1,9 | 1,9 | 432 | 95 | 100 |
| | 1993 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1994 | 1,9 | 0,4 | 4,1 | 1,8 | 106 | 22 | 228 |
| | 1995 | 1,7 | 0,2 | 1,2 | 1,4 | 121 | 14 | 86 |
| Åbyfj. | 1990 | 1,5 | 0,5 | 0,5 | 1,1 | 136 | 28 | 28 |
| | 1994 | 1,9 | 0,4 | 2,2 | 2,1 | 90 | 19 | 105 |
| | 1995 | 1,4 | 0,1 | 0,9 | 1,4 | 100 | 7 | 64 |
| Jomfrul. | 1990 | 5,0 | 1,3 | 1,5 | 3,3 | 152 | 39 | 45 |
| | 1995 | 0,9 | 0,1 | 0,3 | 1,6 | 56 | 6 | 19 |
| Midtb./Eidang.fj. | 1995 | 4,9 | 0,7 | 5,2 | 1,5 | 327 | 47 | 347 |
| REST SKALL- INNMAT, hunner | | | | | | | | |
| Ringshlm. | 1995 | 54 | 34 | 75 | 6,1 | 885 | 557 | 1230 |
| Bjørkøyb. | 1993 | 11,1 | 3,7 | 23,2 | 5,2 | 214 | 71 | 446 |
| | 1995 | 16,6 | 2,1 | 18,0 | 5,7 | 291 | 37 | 316 |
| Aroya | 1990 | 43,1 | 17,3 | 22,1 | 6,3 | 684 | 275 | 351 |
| | 1993 | 5,6 | 1,2 | 4,4 | 4,1 | 137 | 29 | 107 |
| | 1995 | 2,8 | 0,2 | 1,6 | 6,6 | 42 | 3 | 24 |
| Såstein | 1995 | 2,3 | 0,3 | 2,2 | 8,4 | 27 | 4 | 26 |
| Åbyfj. | 1995 | 2,5 | 0,3 | 1,8 | 6,2 | 40 | 5 | 29 |
| Jomfrul. | 1995 | 2,0 | 0,1 | 1,2 | 7,7 | 26 | 1 | 16 |
| Midtb./Eidang.fj. | 1995 | 11,1 | 1,3 | 9,0 | 5,9 | 188 | 22 | 153 |
| REKER | | | | | | | | |
| Breviksfj. | 1991 | 2,5 | 1,4 | 2,7 | 0,9 | 278 | 156 | 300 |
| | 1992 | 1,3 | 1,3 | 2,0 | 1,0 | 130 | 130 | 200 |
| | 1993 | 0,6 | 0,5 | 1,3 | 1,1 | 55 | 45 | 118 |
| Håøyfj. | 1990 | 1,2 | 0,9 | 1,6 | 0,9 | 133 | 100 | 178 |
| | 1992 | 0,7 | 0,4 | 0,9 | 1,0 | 70 | 40 | 90 |
| | 1993 | 0,8 | 0,4 | 1,1 | 1,1 | 72 | 36 | 91 |
| BLÅSKJELL ⁵⁾ | | | | | | | | |
| Croftholm | 1991 ⁶⁾ | 3,3 | 0,2 | 0,6 | 1,7 | 194 | 12 | 35 |
| | 1992 ⁸⁾ | 1,6 | <0,1 | 0,2 | 1,9 | 84 | <5 | 11 |
| | 1993 ⁹⁾ | 1,3 | <0,1 | <0,2 | 1,9 | 68 | <5 | <11 |
| | 1994 | 0,84 | mask. | 0,16 | 2,0 | 42 | - | 8 |
| | 1995 | 0,40 | <0,05 | 0,24 | 1,3 | 31 | <4 | 19 |
| | 1996 | 0,91 | <0,05 | 0,26 | 1,82 | 50 | <3 | 14 |
| | 1997 | 1,0 | <0,1 | 0,1 | 1,96 | 51 | <5 | 5 |
| | 1996 | 0,69 | <0,05 | 0,22 | 1,91 | 36 | <3 | 12 |
| Risøyholmen | 1996 | 0,69 | <0,05 | 0,22 | 1,91 | 36 | <3 | 12 |
| Aroya | 1993 | 0,6 | <0,1 | <0,1 | 2,5 | 24 | <4 | <4 |
| Helgeroa | 1991 ⁷⁾ | 0,85 | <0,1 | <0,1 | 2,0 | 43 | <5 | <5 |
| | 1992 | 0,5 | <0,1 | <0,1 | 1,8 | 28 | <6 | <6 |
| | 1993 | 0,3 | <0,1 | <0,1 | 2,3 | 13 | <5 | <5 |
| | 1994 | 0,37 | mask. | <0,05 | 2,6 | 14 | - | <2 |
| | 1995 | 0,28 | <0,05 | 0,05 | 2,5 | 11 | <2 | 2 |
| | 1996 | 0,34 | <0,05 | 0,07 | 2,06 | 17 | <3 | 3,4 |
| | 1997 | 0,4 | <0,1 | <0,1 | 2,55 | 16 | <4 | <4 |
| | 1997 | 0,4 | <0,1 | <0,1 | 1,9 | 21 | <5 | <5 |
| Klokkartangen | 1991 | 0,4 | <0,1 | <0,1 | 1,9 | 21 | <5 | <5 |
| | 1992 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 1993 | 0,2 | <0,1 | <0,1 | 1,6 | 13 | <6 | <6 |

- 1) Fra Klosterfoss/Skienselva.
- 2) Beregnet konsentrasjon på fettvektsbasis som middel av "små" og "store" fisk, midlere kons. på fettbasis beregnet som aritmetisk middel av fettbasiskonsentrasjoner i de to delbestandene.
- 3) Fettvektsbasis som middelvei.
- 4) Middelvei av prøver aug.-nov.
- 5) For data for 1990, kfr resultater av Hydros overvåking:
Jarandsen, B. 1991. magnesiumfabrikk - HP. Klorert hydrokarboner i blåskjell fra Grenlandfordene 1990. Hydro, Forskningsenteret i Porsgrunn. Prosjekt nr R22652200. Dok. nr 91B.BZ6, 4 s.+ vedlegg.

Jarandsen, B., 1992. Magnesiumfabrikk - HP. Klorerte hydrokarboner i blåskjell fra Croftholmen 1991. Rapport, prosjektnr. R 226522.200, 4 s. 14/8-1992.
- 6) Middel av 7 obs. mars-nov. Fettbasisverdiene beregnet på grunnlag av midlere parameterverdier og midlere fettkonsentrasjon.
- 7) Middel av 2 obs.
- 8) Middel av 5 obs. mars-nov.
- 9) Middel av 3 obs
- 10) Tilsvarende middelveier/standardavik fra analyse av 20 individer: 921/165, 125.8/94.6 og 1197/1398 (regnet ut som gjennomsnitt av individuelle konsentrasjoner på fettbasis, hvis regnet ut fra midlere våtvektsbasis og midlere fettprosent hhv. 554, 109 og 899.
- 11) Tilsvarende middelveier/SD fra analyser av 20 individer hhv. 81.9/52.9, 64,2/38.6 og 719/338.
- 12) Målte konsentrasjoner når man ser bort fra usikkerheter. Angitt som deteksjonsgrensen (1 µg/kg) i rådatatabeller.

Vedlegg 10

TE_{PCDF/PCDD} på våtvekts- og fettbasis i fisk, taskekrabbe og blåskjell fra Grenlandsfjordene (1975) 1987 - 1997.

Tabell 10-1. Σ TE_{PCDF/PCDD} i utvalgte fisk og skalldyr fra Grenlandsfjordene/Telemarkskysten (1975 - 76) 1987 - 1997, ng TE/kg våtvekt og ng TE/kg fett. Kilder foruten overvåkingsrapporter 1990 - 1997: Knutzen og Oehme (1988) NIVA-rapport 2189), 1990 (NIVA-rapport 2346), 1991 (NIVA-rapport 2583) og Berge og Knutzen (1989, NIVA-rapport 2197).

| Arter/stasjoner | År | TE _{PCDF/PCDD} ng/kg våtvekt | % fett | TE _{PCDF/PCDD} ng/kg fett |
|------------------------------------|--------------------|--|------------------|---------------------------------------|
| TORSKELEVER Frierfjorden | 1975 | 37870 | 28.0 | 135250 |
| | 1976 | 6820 | 46.6 | 14635 |
| | 1987 ¹⁾ | 5643 | 40 ¹⁾ | 14100 ¹⁾ |
| | 1991 | 1090 | 35.2 | 3098 |
| | 1992 | 935 | 42.8 | 2185 |
| | 1993 ²⁾ | 528 | 39.2 | 1345 |
| | 1994 | 799 | 33.7 | 2371 |
| | 1995 | 988 | 40.8 | 2422 |
| | 1996 | 874 | 33.8 | 2586 |
| | 1997 | 665 | 47.2 | 1408 |
| Breviksfjorden | 1988 | 1316 | 40 ³⁾ | 3288 ³⁾ |
| | 1991 | 287 | 33.7 | 851 |
| | 1992 | 439 | 42.8 | 1026 |
| | 1993 | 276 | 33.1 | 834 |
| | 1994 | 457 | 42.1 | 1086 |
| | 1995 | 147 | 40.4 | 364 |
| | 1996 | 163 | 42.5 | 384 |
| | 1997 | 209 | 42.3 | 494 |
| Såstein | 1988 | 523 | 40 ³⁾ | 1308 ³⁾ |
| | 1991 | 141 | 45.7 | 309 |
| | 1992 | 61.0 | 58.7 | 104 |
| | 1993 | 93.1 | 47.6 | 196 |
| | 1994 | 102 | 41.7 | 245 |
| | 1995 | 81.8 | 32.1 | 255 |
| | 1996 | 99.0 | 60.8 | 165 |
| | 1997 | 94.6 | 61.0 | 155 |
| TORSKEFILÉT Frierfjorden | 1987 | 9.2 ⁴⁾ | - | - |
| | 1991 | 4.5 | 0.5 | 900 |
| | 1992 | 2.18 | 0.3 | 727 |
| | 1993 | 2.16 ⁵⁾ | 0.4 | 540 |
| | 1997 | 2.45 | 0.24 | 1021 |
| Breviksfjorden | 1988 | 4.8 | - | - |
| | 1991 | 1.1 | 0.3 | 367 |
| | 1992 | 1.17 | 0.2 | 585 |
| Såstein | 1988 | 2.9 (?)/0.7 ⁶⁾ | - | - |

(tabell 10-1 forts. n.s.)

(tabell 10-1 forts.)

| Arter/stasjoner | År | TE _{PCDF/PCDD} ng/kg våtvekt | % fett | TE _{PCDF/PCDD} ng/kg fett |
|----------------------------------|--------------------|--|--------------------|---------------------------------------|
| SJØ-ØRRET Frierfjorden | 1990 | 83.2 | 1.3 | 6400 |
| | 1991 | 20.6 | 2.5 | 824 |
| | 1992 | 14.97 | 1.7 | 881 |
| | 1993 ⁷⁾ | 11.53 | 2.64 | 437 |
| | 1994 | - | - | - |
| | 1995 | - | - | - |
| | 1996 | 12.0 | 2.2 | 546 |
| | 1997 | - | - | - |
| Breviksfjorden | 1990 | 9.46 | 0.8 | 1183 |
| | 1991 | 5.3 | 1.7 | 312 |
| | 1992 | 8.77 | 3.04 | 289 |
| | 1993 ⁷⁾ | 5.14 | 0.93 | 553 |
| | 1994 | 3.97 | 1.3 ⁸⁾ | 305 |
| | 1995 | 16.5 | 2.6 | 635 |
| | 1996 | 5.9 | 1.4 | 422 |
| | 1997 | 1.90 | 0.5 | 373 |
| SKRUBBE Frierfjorden | 1987 | 62 | 1.0 ⁹⁾ | 6200 ⁹⁾ |
| | 1990 | 17.3 | 0.85 | 2032 |
| | 1991 | 15.9 | 0.6 | 2657 |
| | 1992 | 17.42 | 0.55 | 3167 |
| | 1993 | 9.91 ¹¹⁾ | 0.41 | 2417 |
| | 1994 | - | - | - |
| | 1995 | - | - | - |
| | 1996 | 10.0 | 0.50 | 2000 |
| | 1997 | - | - | - |
| Breviksfjorden | 1991 | 6.3 | 2.5 ¹⁰⁾ | 252 |
| | 1992 | 9.07 | 0.75 | 1209 |
| | 1993 | 3.52 ¹¹⁾ | 0.30 | 1174 |
| | 1994 | 8.33 | 0.44 | 1893 |
| | 1995 | 4.41 | 0.40 | 1103 |
| | 1996 | 2.7 | 0.30 | 900 |
| | 1997 | 1.56 | 0.34 | 459 |

(tabell 10-1 forts. n. s.)

(tabell 10-1 - forts.)

| Arter/stasjoner | År | TE _{PCDF/PCDD} ng/kg våtvekt | % fett | TE _{PCDF/PCDD} ng/kg fett |
|---|------|--|--------|---------------------------------------|
| Ål Gunnkleivfjorden Frierfjorden | 1997 | 20.5 | 14.5 | 141 |
| | 1990 | 52.3 | 27.4 | 191 |
| | 1991 | 56.6 | 22.0 | 257 |
| | 1992 | 44.1 | 22.3 | 198 |
| | 1993 | 41.1 | 20.3 | 203 |
| | 1994 | - | - | - |
| | 1995 | - | - | - |
| | 1996 | 32.9 | 19.1 | 172 |
| | 1997 | - ¹³⁾ | - | - |
| Breviksfjorden | 1990 | 38.2 | 14.1 | 271 |
| | 1991 | 13.8 | 8.4 | 164 |
| | 1992 | 48.4 | 30.5 | 159 |
| | 1993 | ¹²⁾ | - | - |
| | 1994 | 17.0 | 20.4 | 83 |
| | 1995 | 25.6 | 17.1 | 150 |
| | 1996 | 23.5 | 18.5 | 127 |
| | 1997 | 18.8 | 13.3 | 141 |
| Såstein | 1990 | 10.6 | 9.7 | 109 |
| | 1991 | 12.0 | 12.4 | 97 |
| | 1992 | 6.95 | 10.3 | 67 |
| | 1993 | - | - | - |
| | 1994 | - | - | - |
| | 1995 | - | - | - |
| | 1996 | - | - | - |
| | 1997 | 4.6 | 10.4 | 48 |
| Sild Breviksfj./Langesunds. | 1990 | 27.5 ¹⁴⁾ | 4.2 | 655 ¹⁴⁾ |
| | 1991 | 11.3 | 8.6 | 131 |
| | 1992 | 13.2 | 14.1 | 94 |
| | 1993 | 2.66 ¹¹⁾ | 4.6 | 58 |
| | 1994 | 5.94 | 4.9 | 121 |
| | 1995 | 5.23 | 11.5 | 46 |
| | 1996 | - | - | - |
| | 1997 | 3.8 | 1.3 | 286 |
| Makrell Breviksfjorden | 1990 | 24.7 | 15.8 | 156 |
| | 1991 | 8.53 | 11.8 | 72 |
| | 1992 | 5.34 | 11.0 | 49 |
| | 1993 | 3.52 | 10.7 | 33 |
| | 1994 | 3.89 | 13.1 | 30 |

(tabell 10-1 forts. n. s.)

(tabell 10-1 forts.)

| Arter/stasjoner | År | TE _{PCDF/PCDD} ng/kg våtvekt | % fett | TE _{PCDF/PCDD} ng/kg fett |
|--|------|--|--------|---------------------------------------|
| Krabbesmør, hanner Ringshlm./Frierfjorden | 1988 | 2451 | 6.0 | 40850 |
| | 1990 | 2078 | 13.0 | 15985 |
| | 1991 | 908 | 11.9 | 7630 |
| | 1992 | 1630 | 12.0 | 13583 |
| | 1993 | 708 | 7.8 | 9077 |
| | 1994 | 1602 | 10.5 | 15275 |
| | 1995 | 1612 | 10.3 | 15650 |
| | 1996 | 1554 | 9.1 | 17077 |
| | 1997 | 1298 | 15.5 | 8374 |
| Bjørkøyb./Breviksfjorden | 1990 | 2405 | 16.2 | 14846 |
| | 1991 | 1644 | 16.2 | 10147 |
| | 1992 | 750 | 14.6 | 5137 |
| | 1993 | 481 ¹⁷⁾ | 12.7 | 3787 |
| | 1994 | 564 | 27.8 | 2028 |
| | 1995 | 384 | 13.8 | 2783 |
| | 1996 | 495 | 19.2 | 2578 |
| | 1997 | 465 | 14.3 | 3252 |
| Arøya, Dybingen | 1988 | 253 | 7.9 | 3202 |
| | 1990 | 350 | 19.7 | 1777 |
| | 1991 | 149 ¹⁵⁾ | 24.5 | 608 |
| | 1992 | 236 | 20.8 | 1135 |
| | 1993 | 51.9 | 7.3 | 711 |
| | 1994 | 48.3 | 12.3 | 393 |
| | 1995 | 67.3 | 14.6 | 461 |
| | 1996 | 150 | 19.8 | 758 |
| | 1997 | 229 | 14.0 | 1636 |
| Såstein | 1988 | 492 | 20.4 | 2411 |
| | 1990 | 216 | 16.3 | 1325 |
| | 1991 | 180 ¹⁶⁾ | 23.8 | 757 |
| | 1992 | 144 | 18.0 | 800 |
| | 1993 | 60.3 | 12.0 | 503 |
| | 1994 | 115 | 11.7 | 983 |
| | 1995 | 95.8 | 14.8 | 647 |
| | 1996 | 121 | 18.5 | 654 |
| | 1997 | 292 | 15.5 | 1884 |

(tabell 10-1 forts. n. s.)

(tabell 10-1 forts.)

| Arter/stasjoner | År | TE _{PCDF/PCDD} ng/kg våtvekt | % fett | TE _{PCDF/PCDD} ng/kg fett |
|---------------------------------------|------|--|--------|---------------------------------------|
| Åbyfjorden | 1988 | 221 | 18.0 | 1228 |
| | 1990 | 89.3 | 17.1 | 522 |
| | 1991 | 70.4 | 18.3 | 385 |
| | 1992 | 188 | 32.2 | 584 |
| | 1993 | - | - | - |
| | 1994 | 87.0 | 16.4 | 531 |
| | 1995 | 119 | 14.0 | 850 |
| | 1996 | 191 | 21.6 | 884 |
| | 1997 | 103 | 14.7 | 701 |
| Jomfruland | 1988 | 72.0 | 6.9 | 1043 |
| | 1990 | 87.0 | 26.0 | 335 |
| | 1991 | 40.1 | 22.3 | 180 |
| | 1992 | 59.1 | 25.1 | 235 |
| | 1993 | 41.8 | 13.7 | 305 |
| | 1994 | - | - | - |
| | 1995 | 35.6 | 16.6 | 215 |
| | 1996 | 25.6 | 18.9 | 135 |
| | 1997 | 39.8 | 17.5 | 227 |
| Blåskjell Crofthlm./Breviksfjorden | 1989 | 203 | 1.30 | 15587 |
| | 1990 | 9.3 ¹⁸⁾ | 1.30 | 712 |
| | 1991 | 11.2 | 1.30 | 859 |
| | 1992 | 13.2 | 1.70 | 776 |
| | 1993 | 9.2 ¹⁹⁾ | 2.37 | 388 |
| | 1994 | 5.65 | 1.63 | 347 |
| | 1995 | 4.85 | 1.1 | 441 |
| | 1996 | 4.50 | 1.6 | 281 |
| | 1997 | 4.92 | 1.64 | 300 |
| Helgeroa | 1989 | 83.9 | 1.78 | 4713 |
| | 1990 | 20.9 ¹⁸⁾ | 1.70 | 1229 |
| | 1991 | 1.75 | 1.40 | 125 |
| | 1992 | 1.86 | 1.35 | 138 |
| | 1993 | 1.90 ¹⁹⁾ | 2.24 | 85 |
| | 1994 | 1.73 | 2.10 | 82 |
| | 1995 | 1.62 | 2.0 | 81 |
| | 1996 | 1.78 | 1.4 | 127 |
| | 1997 | 1.96 | 2.22 | 88 |
| Klokkartangen | 1989 | 47.9 | 1.31 | 3652 |
| | 1990 | 12.3 ¹⁸⁾ | 1.40 | 879 |
| | 1991 | 3.58 | 1.60 | 224 |
| | 1992 | - | - | - |
| | 1993 | 1.88 ¹⁹⁾ | 1.75 | 107 |
| | 1994 | - | - | - |
| | 1995 | - | - | - |
| | 1996 | - | - | - |
| | 1997 | 0.94 ²⁰⁾ | 1.17 | 80 |

(tabell 10-1 forts. n. s.)

(tabell 10-1 forts.)

| Arter/stasjoner | År | TE _{PCDF/PCDD} ng/kg våtvekt | % fett | TE _{PCDF/PCDD} ng/kg fett |
|-------------------------|------|--|--------------------|---------------------------------------|
| Reker Breviksfjorden | 1988 | 20.0 | 0.7 ²⁰⁾ | ~ 2857 ²⁰⁾ |
| | 1990 | 13.94 | 0.73 | 1910 |
| | 1991 | 11.54 | 0.7 | 1649 |
| | 1992 | 8.98 | 0.49 | 1833 |
| | 1993 | 6.64 ¹⁹⁾ | 1.01 | 658 |
| | 1994 | 6.66 | 0.35 | 1903 |
| Håøyfjorden | 1991 | 5.47 | 0.7 | 781 |
| | 1992 | 3.99 | 0.43 | 928 |
| | 1993 | 5.34 ¹⁹⁾ | 1.21 | 441 |
| | 1994 | 2.89 | 0.54 | 535 |

Fotnoter til tabell 10-1 over TE_{PCDF/PCDD} i fisk og skalldyr fra Grenlandsfjordene/Telemarkskysten (1975 - 76) 1987 - 1997.

- ¹⁾ Gjennomsnitt av 6 prøver (individer) med sterkt varierende innhold (Knutzen og Oehme, 1988): 187 - 20590 ng/kg våtvekt. Fett-% ikke målt. Anslått midlere fettprosent til 40.
- ²⁾ Gjennomsnitt av parallellbestemmelser ved NILU: hhv. 506 ng/kg v.v./38.2% fett og 550 ng/kg v.v./40.2% fett.
- ³⁾ Antatt fett-% 40 (ikke målt).
- ⁴⁾ Gjennomsnitt av 6 fisk med sterkt varierende innhold: 1.5 - 18.9 ng/kg.
- ⁵⁾ Gjennomsnitt av parallellanalyser ved Folkehelse (2.41 ng/kg, ikke bestemt fett) og NILU (1.91 ng/kg, 0.4% fett).
- ⁶⁾ Hhv. vår og høst 1988. Førstnevnte verdi tvilsomt høy pga. avvikende høy kons. av 234678-HxCDF.
- ⁷⁾ Analysert ved Folkehelse (~ 3 ganger så høy fettprosent som ved NIVA i parallelle prøver).
- ⁸⁾ Avvikende høyere enn ved NIVA-bestemmelse i parallellprøve: 0.2%.
- ⁹⁾ Antatt fettprosent 1.0 (ikke målt).
- ¹⁰⁾ Usannsynlig høy fettprosent (NIVA 0.6 i parallell prøve).
- ¹¹⁾ Analysert ved Folkehelse.
- ¹²⁾ Utelatt usannsynlig lav verdi (0.4 ng/kg v.v.). Trolig feilanalyse.
- ¹³⁾ 20.5 ng/kg v.v. i den innenforliggende Gunnekleivfjorden (141 ng/kg fett).
- ¹⁴⁾ Før utslippsreduksjonene 1989 - 90 var fullført.
- ¹⁵⁾ Oktoberverdien av 4 prøver aug. - nov. (100 - 171 ng/kg v.v.).
- ¹⁶⁾ Oktoberverdien av 4 prøver aug. - nov. (84 - 180 ng/kg v.v.).
- ¹⁷⁾ NILU-verdi - ubetydelig forskjellig fra parallellanalyse ved Folkehelse.
- ¹⁸⁾ Prøven fra Croftholmen er fra des. 1990, dvs. nærmere et halvt år etter siste steg i rensetiltakene 1989 - 90 var iverksatt, mens prøvene fra Helgeroa og Klokkartangen er fra mars 1990.
- ¹⁹⁾ Analysert ved Folkehelse.
- ²⁰⁾ Fra 31/8-97, mens prøvene fra de øvrige overvåkingsstasjonene er fra 13/4-97.
- ²¹⁾ Antatt fettprosent på 0.7.

Vedlegg 11

**Analyser ved Folkehelsa av PCDF/PCDD i hepatopaneas
fra hanner av taskekrabbe (*Cancer pagurus*) fra referanse-
lokaliteter høsten 1996.**



FOLKEHELSE

Statens institutt for Folkehelse

Avd. for miljømedisin, Seksjon for analyser,
Postboks 4404 Torshov,
N-0403 Oslo
Telefon 22 04 22 00, Telefaks 22 04 26 86

18. mars 1998
Side 1 av 17

Analyserapport

Oppdragsgiver: Norsk institutt for vannforskning
Adresse: Postboks 173 Kjelsås
0411 OSLO
Kontaktperson: Jon Knutzen, tlf. nr. 22185177
Prøvetakingsdato: 1996 - Dato mottatt: 27.05.1997
Prøvetype, merking: krabbe
Laboratoriets j.nr.: 97082-97097
Analysemetode: standard prosedyre for dioksiner i biologisk materiale
Analyseperiode: 27.05.1997-12.03.1998
Analyseresultat:

Folkehelse, Avd. for miljømedisin,
Seksjon for analyser

13. mars 1998
Analyse av biologiske prøve(r), side 4 av 17

KUNDENS MERKING : Tisler, 25-26/9
FOLKEHELSEAS PRØVENUMMER : 97084
PRØVEMENGDE I FRISK VEKT(g) : 10,08
FETT PROSENT : 13,4

| KOMPONENT | KONS. pg/g våt vekt | KONS. pg/g fett | DET. pr. g fett | GJENF. % | TE pg/g fett lav | TE pg/g fett høy | TE pg/g våt vekt lav |
|----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| Dioksin | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDD | 0,955 | 7,130 | | 67 | 7,130 | 7,130 | 0,955 |
| 1,2,3,7,8-PeCDD | 2,215 | 16,532 | | 75 | 8,266 | 8,266 | 1,108 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | 1,245 | 9,292 | | 89 | 0,929 | 0,929 | 0,125 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD | 2,636 | 19,675 | | 88 | 1,967 | 1,967 | 0,264 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD | 1,017 | 7,591 | | 88 | 0,759 | 0,759 | 0,102 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 2,102 | 15,685 | | 70 | 0,157 | 0,157 | 0,021 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD | 1,705 | 12,725 | | 62 | 0,013 | 0,013 | 0,002 |
| SUM TE (PCDD) | | | | | 19,22 | 19,22 | 2,58 |
| Furan | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDF | 17,152 | 127,998 | | 70 | 12,800 | 12,800 | 1,715 |
| 1,2,3,7,8-PeCDF | 2,883 | 21,514 | | 65 | 1,076 | 1,076 | 0,144 |
| 2,3,4,7,8-PeCDF | 9,899 | 73,876 | | 72 | 36,938 | 36,938 | 4,950 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF | 2,876 | 21,461 | | 82 | 2,146 | 2,146 | 0,288 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF | 1,637 | 12,219 | | 73 | 1,222 | 1,222 | 0,164 |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF | 2,366 | 17,658 | | 77 | 1,766 | 1,766 | 0,237 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | 0,000 | 0,000 | 0,13 | 88 | 0,000 | 0,013 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 3,136 | 23,403 | | 83 | 0,234 | 0,234 | 0,031 |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 0,000 | 0,000 | 0,24 | 77 | 0,000 | 0,002 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF | 0,233 | 1,736 | | 62 | 0,002 | 0,002 | 0,000 |
| SUM TE (PCDF) | | | | | 56,18 | 56,20 | 7,53 |
| SUM TE (PCDD/PCDF) | | | | | 75,40 | 75,42 | 10,10 |
| Non-ortho PCB | | | | | | | |
| PCB-77 | 308,7357 | 2303,998 | | 48 | 1,152 | 1,152 | 0,154 |
| PCB-126 | 100,4821 | 749,866 | | 68 | 74,987 | 74,987 | 10,048 |
| PCB-169 | 16,8144 | 125,480 | | 69 | 1,255 | 1,255 | 0,168 |
| SUM TE (PCB) | | | | | 77,39 | 77,39 | 10,37 |

2,3,7,8 - TCDD toksiske ekvivalenter (TE) etter international/WHO modell

0 betyr ikke detektert. Deteksjonsgrensen (DET) er i disse tilfeller oppgitt og svarer til signal : støy forhold på 2,5 : 1

lav : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt til 0

høy : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt lik deteksjonsgrensen

Folkehelse, Avd. for miljømedisin,
Seksjon for analyser

13. mars 1998
Analyse av biologiske prøve(r), side 16 av 17

KUNDENS MERKING : Tisler, 25-26.9, Taskekrabbe, hann, Rest av skallinnmat
FOLKEHELSEAS PRØVENUMMER : 97096
PRØVEMENGDE I FRISK VEKT(g) : 16,34
FETT PROSENT : 1,4

| KOMPONENT | KONS. pg/g våt vekt | KONS. pg/g fett | DET. pr. g fett | GJENF. % | TE pg/g fett lav | TE pg/g fett høy | TE pg/g våt vekt lav |
|----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| Dioksin | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDD | 0,095 | 6,772 | | 57 | 6,772 | 6,772 | 0,095 |
| 1,2,3,7,8-PeCDD | 0,222 | 15,823 | | 74 | 7,912 | 7,912 | 0,111 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | 0,107 | 7,678 | | 96 | 0,768 | 0,768 | 0,011 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD | 0,203 | 14,505 | | 86 | 1,450 | 1,450 | 0,020 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD | 0,098 | 6,968 | | 86 | 0,697 | 0,697 | 0,010 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 0,145 | 10,361 | | 81 | 0,104 | 0,104 | 0,001 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD | 0,264 | 18,874 | | 75 | 0,019 | 0,019 | 0,000 |
| SUM TE (PCDD) | | | | | 17,72 | 17,72 | 0,25 |
| Furan | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDF | 1,836 | 131,142 | | 70 | 13,114 | 13,114 | 0,184 |
| 1,2,3,7,8-PeCDF | 0,357 | 25,523 | | 75 | 1,276 | 1,276 | 0,018 |
| 2,3,4,7,8-PeCDF | 0,837 | 59,789 | | 76 | 29,894 | 29,894 | 0,419 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF | 0,294 | 20,982 | | 75 | 2,098 | 2,098 | 0,029 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF | 0,168 | 11,976 | | 72 | 1,198 | 1,198 | 0,017 |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF | 0,216 | 15,406 | | 78 | 1,541 | 1,541 | 0,022 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | 0,000 | 0,000 | 0,87 | 80 | 0,000 | 0,087 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 0,000 | 0,000 | 3,32 | 81 | 0,000 | 0,033 | 0,000 |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 0,000 | 0,000 | 5,60 | 71 | 0,000 | 0,056 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF | 0,156 | 11,161 | | 75 | 0,011 | 0,011 | 0,000 |
| SUM TE (PCDF) | | | | | 49,13 | 49,31 | 0,69 |
| SUM TE (PCDD/PCDF) | | | | | 66,85 | 67,03 | 0,94 |
| Non-ortho PCB | | | | | | | |
| PCB-77 | 38,8570 | 2775,500 | | 54 | 1,388 | 1,388 | 0,019 |
| PCB-126 | 5,3863 | 384,736 | | 70 | 38,474 | 38,474 | 0,539 |
| PCB-169 | 0,6725 | 48,039 | | 80 | 0,480 | 0,480 | 0,007 |
| SUM TE (PCB) | | | | | 40,34 | 40,34 | 0,56 |

2,3,7,8 - TCDD toksiske ekvivalenter (TE) etter international/WHO modell

0 betyr ikke detektert. Deteksjonsgrensen (DET) er i disse tilfeller oppgitt og svarer til signal : støy forhold på 2,5 : 1

lav : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt til 0

høy : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt lik deteksjonsgrensen

Folkehelse, Avd. for miljømedisin,
Seksjon for analyser

13. mars 1998
Analyse av biologiske prøve(r), side 10 av 17

KUNDENS MERKING : Reuerbåen, Oslofjord, 3-5/10, krabbesmør
FOLKEHELSEAS PRØVENUMMER : 97090
PRØVEMENGDEN I FRISK VEKT(g) : 10,04
FETT PROSENT : 18,1

| KOMPONENT | KONS. pg/g våt vekt | KONS. pg/g fett | DET. pr. g fett | GJENF. % | TE pg/g fett lav | TE pg/g fett høy | TE pg/g våt vekt lav |
|----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| Dioksin | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDD | 1,040 | 5,745 | | 65 | 5,745 | 5,745 | 1,040 |
| 1,2,3,7,8-PeCDD | 2,356 | 13,015 | | 77 | 6,508 | 6,508 | 1,178 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | 1,547 | 8,546 | | 92 | 0,855 | 0,855 | 0,155 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD | 3,435 | 18,979 | | 90 | 1,898 | 1,898 | 0,344 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD | 1,273 | 7,032 | | 90 | 0,703 | 0,703 | 0,127 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 3,412 | 18,850 | | 99 | 0,188 | 0,188 | 0,034 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD | 4,551 | 25,142 | | 85 | 0,025 | 0,025 | 0,005 |
| SUM TE (PCDD) | | | | | 15,92 | 15,92 | 2,88 |
| Furan | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDF | 15,370 | 84,919 | | 72 | 8,492 | 8,492 | 1,537 |
| 1,2,3,7,8-PeCDF | 2,173 | 12,004 | | 76 | 0,600 | 0,600 | 0,109 |
| 2,3,4,7,8-PeCDF | 8,790 | 48,561 | | 75 | 24,281 | 24,281 | 4,395 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF | 3,006 | 16,610 | | 82 | 1,661 | 1,661 | 0,301 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF | 1,382 | 7,636 | | 76 | 0,764 | 0,764 | 0,138 |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF | 3,324 | 18,362 | | 80 | 1,836 | 1,836 | 0,332 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | 0,000 | 0,000 | 0,25 | 91 | 0,000 | 0,025 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 4,853 | 26,812 | | 105 | 0,268 | 0,268 | 0,049 |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 0,000 | 0,000 | 0,15 | 125 | 0,000 | 0,002 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF | 0,740 | 4,090 | | 85 | 0,004 | 0,004 | 0,001 |
| SUM TE (PCDF) | | | | | 37,91 | 37,93 | 6,86 |
| SUM TE (PCDD/PCDF) | | | | | 53,83 | 53,85 | 9,74 |
| Non-ortho PCB | | | | | | | |
| PCB-77 | 389,2113 | 2150,339 | | 62 | 1,075 | 1,075 | 0,195 |
| PCB-126 | 99,1581 | 547,835 | | 79 | 54,783 | 54,783 | 9,916 |
| PCB-169 | 19,3912 | 107,133 | | 87 | 1,071 | 1,071 | 0,194 |
| SUM TE (PCB) | | | | | 56,93 | 56,93 | 10,30 |

2,3,7,8 - TCDD toksiske ekvivalenter (TE) etter international/WHO modell

0 betyr ikke detektert. Deteksjonsgrensen (DET) er i disse tilfeller oppgitt og svarer til signal : støy forhold på 2,5 : 1

lav : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt til 0
høy : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt lik deteksjonsgrensen

Folkehelse, Avd. for miljømedisin,
Seksjon for analyser

13. mars 1998
Analyse av biologiske prøve(r), side 13 av 17

KUNDENS MERKING : Rauerbåen, Oslofjord, 3-6/10-96, krabbemann, Rest av skallinnmat
FOLKEHELSEAS PRØVENUMMER : 97093
PRØVEMENGDE I FRISK VEKT(g) : 15,99
FETT PROSENT : 2,2

| KOMPONENT | KONS. pg/g våt vekt | KONS. pg/g fett | DET. pr. g fett | GJENF. % | TE pg/g fett lav | TE pg/g fett høy | TE pg/g våt vekt lav |
|----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| Dioksin | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDD | 0,124 | 5,648 | | 48 | 5,648 | 5,648 | 0,124 |
| 1,2,3,7,8-PeCDD | 0,349 | 15,846 | | 87 | 7,923 | 7,923 | 0,174 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | 0,214 | 9,728 | | 89 | 0,973 | 0,973 | 0,021 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD | 0,426 | 19,360 | | 80 | 1,936 | 1,936 | 0,043 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD | 0,252 | 11,442 | | 80 | 1,144 | 1,144 | 0,025 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 0,376 | 17,100 | | 85 | 0,171 | 0,171 | 0,004 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD | 0,486 | 22,074 | | 91 | 0,022 | 0,022 | 0,000 |
| SUM TE (PCDD) | | | | | 17,82 | 17,82 | 0,39 |
| Furan | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDF | 4,099 | 186,332 | | 56 | 18,633 | 18,633 | 0,410 |
| 1,2,3,7,8-PeCDF | 0,610 | 27,707 | | 80 | 1,385 | 1,385 | 0,030 |
| 2,3,4,7,8-PeCDF | 1,617 | 73,499 | | 88 | 36,750 | 36,750 | 0,808 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF | 0,534 | 24,265 | | 94 | 2,427 | 2,427 | 0,053 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF | 0,217 | 9,882 | | 83 | 0,988 | 0,988 | 0,022 |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF | 0,508 | 23,093 | | 87 | 2,309 | 2,309 | 0,051 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | 0,000 | 0,000 | 0,71 | 89 | 0,000 | 0,071 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 0,587 | 26,663 | | 88 | 0,267 | 0,267 | 0,006 |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 0,000 | 0,000 | 2,05 | 89 | 0,000 | 0,020 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF | 0,128 | 5,824 | | 91 | 0,006 | 0,006 | 0,000 |
| SUM TE (PCDF) | | | | | 62,76 | 62,86 | 1,38 |
| SUM TE (PCDD/PCDF) | | | | | 80,58 | 80,67 | 1,77 |
| Non-ortho PCB | | | | | | | |
| PCB-77 | 73,3546 | 3334,300 | | 62 | 1,667 | 1,667 | 0,037 |
| PCB-126 | 9,6599 | 439,085 | | 76 | 43,908 | 43,908 | 0,966 |
| PCB-169 | 1,1216 | 50,983 | | 86 | 0,510 | 0,510 | 0,011 |
| SUM TE (PCB) | | | | | 46,09 | 46,09 | 1,01 |

2,3,7,8 - TCDD toksiske ekvivalenter (TE) etter international/WHO modell

0 betyr ikke detektert. Deteksjonsgrensen (DET) er i disse tilfeller oppgitt og svarer til signal : støy forhold på 2,5 : 1

lav : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt til 0

høy : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt lik deteksjonsgrensen

Folkehelse, Avd. for miljømedisin,
Seksjon for analyser

13. mars 1998
Analyse av biologiske prøve(r), side 12 av 17

KUNDENS MERKING : Skaddene, Risør, medio okt., krabbesmer
FOLKEHELSEAS PRØVENUMMER : 97092
PRØVEMENGDEN I FRISK VEKT(g) : 10,03
FETT PROSENT : 20,4

| KOMPONENT | KONS. pg/g våt vekt | KONS. pg/g fett | DET. pr. g fett | GJENF. % | TE pg/g fett lav | TE pg/g fett høy | TE pg/g våt vekt lav |
|----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| Dioksin | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDD | 1,820 | 8,922 | | 67 | 8,922 | 8,922 | 1,820 |
| 1,2,3,7,8-PeCDD | 4,563 | 22,369 | | 85 | 11,185 | 11,185 | 2,282 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | 3,725 | 18,259 | | 85 | 1,826 | 1,826 | 0,372 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD | 8,611 | 42,209 | | 83 | 4,221 | 4,221 | 0,861 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD | 3,466 | 16,991 | | 83 | 1,699 | 1,699 | 0,347 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 4,735 | 23,209 | | 98 | 0,232092 | 0,2321 | 0,0473 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD | 4,261 | 20,889 | | 81 | 0,020889 | 0,0209 | 0,0043 |
| SUM TE (PCDD) | | | | | 28,11 | 28,11 | 5,73 |
| Furan | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDF | 25,568 | 125,335 | | 74 | 12,533 | 12,533 | 2,557 |
| 1,2,3,7,8-PeCDF | 10,097 | 49,493 | | 77 | 2,475 | 2,475 | 0,505 |
| 2,3,4,7,8-PeCDF | 25,310 | 124,069 | | 83 | 62,034 | 62,034 | 12,655 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF | 21,802 | 106,875 | | 87 | 10,687 | 10,687 | 2,180 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF | 8,713 | 42,713 | | 82 | 4,271 | 4,271 | 0,871 |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF | 10,646 | 52,189 | | 83 | 5,219 | 5,219 | 1,065 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | 0,000 | 0,000 | 0,28 | 85 | 0,000 | 0,028 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 24,288 | 119,058 | | 107 | 1,191 | 1,191 | 0,243 |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 0,000 | 0,000 | 0,49 | 111 | 0,000 | 0,005 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF | 1,332 | 6,529 | | 81 | 0,006529 | 0,0065 | 0,0013 |
| SUM TE (PCDF) | | | | | 98,42 | 98,45 | 20,08 |
| SUM TE (PCDD/PCDF) | | | | | 126,52 | 126,56 | 25,81 |
| Non-ortho PCB | | | | | | | |
| PCB-77 | 244,1792 | 1196,957 | | 62 | 0,598 | 0,598 | 0,122 |
| PCB-126 | 95,8315 | 469,762 | | 80 | 46,976 | 46,976 | 9,583 |
| PCB-169 | 27,8982 | 136,756 | | 80 | 1,368 | 1,368 | 0,279 |
| SUM TE (PCB) | | | | | 48,94 | 48,94 | 9,98 |

2,3,7,8 - TCDD toksiske ekvivalenter (TE) etter international/WHO modell

0 betyr ikke detektert. Deteksjonsgrensen (DET) er i disse tilfeller oppgitt og svarer til signal : støy forhold på 2,5 : 1

lav : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt til 0
høy : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt lik deteksjonsgrensen

Folkehelse, Avd. for miljømedisin,
Seksjon for analyser

13. mars 1998
Analyse av biologiske prøve(r), side 14 av 17

KUNDENS MERKING : Skaddene, Risør, okt.96, hannkrabbe.rest av skallinemat
FOLKEHELSEAS PRØVENUMMER : 97094
PRØVEMENGDEN I FRISK VEKT(g) : 15,97
FETT PROSENT : 2,9

| KOMPONENT | KONS. pg/g våt vekt | KONS. pg/g fett | DET. pr. g fett | GJENF. % | TE pg/g fett lav | TE pg/g fett høy | TE pg/g våt vekt lav |
|----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| Dioksin | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDD | 0,223 | 7,679 | | 63 | 7,679 | 7,679 | 0,223 |
| 1,2,3,7,8-PeCDD | 0,882 | 30,419 | | 97 | 15,210 | 15,210 | 0,441 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | 0,482 | 16,636 | | 89 | 1,664 | 1,664 | 0,048 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD | 1,020 | 35,180 | | 83 | 3,518 | 3,518 | 0,102 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD | 0,507 | 17,467 | | 83 | 1,747 | 1,747 | 0,051 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 0,559 | 19,287 | | 92 | 0,193 | 0,193 | 0,006 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD | 0,584 | 20,124 | | 78 | 0,020 | 0,020 | 0,001 |
| SUM TE (PCDD) | | | | | 30,03 | 30,03 | 0,87 |
| Furan | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDF | 8,771 | 302,451 | | 69 | 30,245 | 30,245 | 0,877 |
| 1,2,3,7,8-PeCDF | 3,930 | 135,517 | | 88 | 6,776 | 6,776 | 0,196 |
| 2,3,4,7,8-PeCDF | 5,433 | 187,346 | | 94 | 93,673 | 93,673 | 2,717 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF | 4,085 | 140,848 | | 94 | 14,085 | 14,085 | 0,408 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF | 1,655 | 57,052 | | 84 | 5,705 | 5,705 | 0,165 |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF | 1,391 | 47,967 | | 88 | 4,797 | 4,797 | 0,139 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | 0,000 | 0,000 | 1,08 | 86 | 0,000 | 0,108 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 3,204 | 110,488 | | 95 | 1,105 | 1,105 | 0,032 |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 0,000 | 0,000 | 1,19 | 94 | 0,000 | 0,012 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF | 0,233 | 8,039 | | 78 | 0,008 | 0,008 | 0,000 |
| SUM TE (PCDF) | | | | | 156,39 | 156,51 | 4,54 |
| SUM TE (PCDD/PCDF) | | | | | 186,42 | 186,54 | 5,41 |
| Non-ortho PCB | | | | | | | |
| PCB-77 | 63,3060 | 2182,965 | | 59 | 1,091 | 1,091 | 0,032 |
| PCB-126 | 11,7167 | 404,024 | | 80 | 40,402 | 40,402 | 1,172 |
| PCB-169 | 1,9303 | 66,563 | | 90 | 0,666 | 0,666 | 0,019 |
| SUM TE (PCB) | | | | | 42,16 | 42,16 | 1,22 |

2,3,7,8 - TCDD toksiske ekvivalenter (TE) etter international/WHO modell

0 betyr ikke detektert. Deteksjonsgrensen (DET) er i disse tilfeller oppgitt og svarer til signal : støy forhold på 2,5 : 1

lav : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt til 0

høy : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt lik deteksjonsgrensen

Folkehelse, Avd. for miljømedisin,
Seksjon for analyser

13. mars 1998
Analyse av biologiske prøve(r), side 6 av 17

KUNDENS MERKING : Dalsgrunnen, v/Målen, ultimo nov., krabbesmer
FOLKEHELSEAS PRØVENUMMER : 97086
PRØVEMENGE I FRISK VEKT(g) : 10,68
FETT PROSENT : 17,8

| KOMPONENT | KONS. pg/g våt vekt | KONS. pg/g fett | DET. pr. g fett | GJENF. % | TE pg/g fett lav | TE pg/g fett høy | TE pg/g våt vekt lav |
|----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| Dioksin | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDD | 1,070 | 6,011 | | 56 | 6,011 | 6,011 | 1,070 |
| 1,2,3,7,8-PeCDD | 3,488 | 19,598 | | 84 | 9,799 | 9,799 | 1,744 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | 2,989 | 16,794 | | 92 | 1,679 | 1,679 | 0,299 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD | 5,818 | 32,684 | | 90 | 3,268 | 3,268 | 0,582 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD | 2,396 | 13,461 | | 90 | 1,346 | 1,346 | 0,240 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 3,684 | 20,698 | | 95 | 0,207 | 0,207 | 0,037 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD | 4,824 | 27,102 | | 83 | 0,027 | 0,027 | 0,005 |
| SUM TE (PCDD) | | | | | 22,34 | 22,34 | 3,98 |
| Furan | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDF | 14,099 | 79,209 | | 64 | 7,921 | 7,921 | 1,410 |
| 1,2,3,7,8-PeCDF | 3,308 | 18,584 | | 82 | 0,929 | 0,929 | 0,165 |
| 2,3,4,7,8-PeCDF | 15,723 | 88,331 | | 84 | 44,165 | 44,165 | 7,861 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF | 9,306 | 52,279 | | 88 | 5,228 | 5,228 | 0,931 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF | 2,962 | 16,642 | | 85 | 1,664 | 1,664 | 0,296 |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF | 7,776 | 43,688 | | 87 | 4,369 | 4,369 | 0,778 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | 0,000 | 0,000 | 0,51 | 91 | 0,000 | 0,051 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 15,418 | 86,617 | | 106 | 0,866 | 0,866 | 0,154 |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 0,000 | 0,000 | 0,59 | 116 | 0,000 | 0,006 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF | 1,412 | 7,931 | | 83 | 0,008 | 0,008 | 0,001 |
| SUM TE (PCDF) | | | | | 65,15 | 65,21 | 11,60 |
| SUM TE (PCDD/PCDF) | | | | | 87,49 | 87,55 | 15,57 |
| Non-ortho PCB | | | | | | | |
| PCB-77 | 166,2475 | 933,975 | | 62 | 0,467 | 0,467 | 0,083 |
| PCB-126 | 61,8825 | 347,655 | | 73 | 34,765 | 34,765 | 6,188 |
| PCB-169 | 16,8658 | 94,752 | | 69 | 0,948 | 0,948 | 0,169 |
| SUM TE (PCB) | | | | | 36,18 | 36,18 | 6,44 |

2,3,7,8 - TCDD toksiske ekvivalenter (TE) etter international/WHO modell

0 betyr ikke detektert. Deteksjonsgrensen (DET) er i disse tilfeller oppgitt og svarer til signal : støy forhold på 2,5 : 1

lav : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt til 0

høy : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt lik deteksjonsgrensen

Folkehelse, Avd. for miljømedisin,
Seksjon for analyser

13. mars 1998
Analyse av biologiske prøve(r), side 9 av 17

KUNDENS MERKING : Torsken/Fevik, primo nov., krabbesmør
FOLKEHELSEAS PRØVENUMMER : 97089
PRØVEMENGDEN I FRISK VEKT(g) : 10,25
FETT PROSENT : 14,5

| KOMPONENT | KONS. pg/g våt vekt | KONS. pg/g fett | DET. pr. g fett | GJENF. % | TE pg/g fett lav | TE pg/g fett høy | TE pg/g våt vekt lav |
|----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| Dioksin | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDD | 1,112 | 7,666 | | 74 | 7,666 | 7,666 | 1,112 |
| 1,2,3,7,8-PeCDD | 3,483 | 24,023 | | 77 | 12,011 | 12,011 | 1,742 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | 2,376 | 16,384 | | 84 | 1,638 | 1,638 | 0,238 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD | 4,952 | 34,155 | | 78 | 3,416 | 3,416 | 0,495 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD | 2,426 | 16,734 | | 78 | 1,673 | 1,673 | 0,243 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 3,180 | 21,933 | | 90 | 0,219 | 0,219 | 0,032 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD | 2,833 | 19,535 | | 75 | 0,020 | 0,020 | 0,003 |
| SUM TE (PCDD) | | | | | 26,64 | 26,64 | 3,86 |
| Furan | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDF | 18,429 | 127,097 | | 86 | 12,710 | 12,710 | 1,843 |
| 1,2,3,7,8-PeCDF | 5,543 | 38,228 | | 69 | 1,911 | 1,911 | 0,277 |
| 2,3,4,7,8-PeCDF | 16,094 | 110,992 | | 73 | 55,496 | 55,496 | 8,047 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF | 10,132 | 69,875 | | 90 | 6,988 | 6,988 | 1,013 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF | 4,491 | 30,973 | | 80 | 3,097 | 3,097 | 0,449 |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF | 6,727 | 46,392 | | 84 | 4,639 | 4,639 | 0,673 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | 0,000 | 0,000 | 0,94 | 87 | 0,000 | 0,094 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 13,811 | 95,249 | | 102 | 0,952 | 0,952 | 0,138 |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 0,349 | 2,409 | | 99 | 0,024 | 0,024 | 0,003 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF | 1,528 | 10,537 | | 75 | 0,011 | 0,011 | 0,002 |
| SUM TE (PCDF) | | | | | 85,63 | 85,92 | 12,45 |
| SUM TE (PCDD/PCDF) | | | | | 112,47 | 112,57 | 16,31 |
| Non-ortho PCB | | | | | | | |
| PCB-77 | 273,1934 | 1884,093 | | 62 | 0,942 | 0,942 | 0,137 |
| PCB-126 | 68,7086 | 473,852 | | 75 | 47,385 | 47,385 | 6,871 |
| PCB-169 | 15,7818 | 108,840 | | 77 | 1,088 | 1,088 | 0,158 |
| SUM TE (PCB) | | | | | 49,42 | 49,42 | 7,17 |

2,3,7,8 - TCDD toksiske ekvivalenter (TE) etter international/WHO modell

0 betyr ikke detektert. Deteksjonsgrensen (DET) er i disse tilfeller oppgitt og svarer til signal : støy forhold på 2,5 : 1

lav : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt til 0

høy : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt lik deteksjonsgrensen

Folkehelse, Avd. for miljømedisin,
Seksjon for analyser

13. mars 1998
Analyse av biologiske prøve(r), side 7 av 17

KUNDENS MERKING : Ny-Hellesund 23.11
FOLKEHELSEAS PRØVENUMMER : 97087
PRØVEMENGDEN I FRISK VEKT(g) : 10,26
FETT PROSENT : 14,6

| KOMPONENT | KONS. pg/g våt vekt | KONS. pg/g fett | DET. pr. g fett | GJENF. % | TE pg/g fett lav | TE pg/g fett høy | TE pg/g våt vekt lav |
|----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| Dioxin | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDD | 0,590 | 4,042 | | 79 | 4,042 | 4,042 | 0,590 |
| 1,2,3,7,8-PeCDD | 1,710 | 11,711 | | 88 | 5,855 | 5,855 | 0,855 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | 1,121 | 7,681 | | 93 | 0,768 | 0,768 | 0,112 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD | 2,444 | 16,738 | | 85 | 1,674 | 1,674 | 0,244 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD | 1,099 | 7,528 | | 85 | 0,753 | 0,753 | 0,110 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 2,435 | 16,679 | | 90 | 0,167 | 0,167 | 0,024 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD | 2,573 | 17,626 | | 83 | 0,018 | 0,018 | 0,003 |
| SUM TE (PCDD) | | | | | 13,28 | 13,28 | 1,94 |
| Furan | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDF | 11,186 | 76,614 | | 86 | 7,661 | 7,661 | 1,119 |
| 1,2,3,7,8-PeCDF | 2,997 | 20,530 | | 82 | 1,027 | 1,027 | 0,150 |
| 2,3,4,7,8-PeCDF | 7,703 | 52,762 | | 84 | 26,381 | 26,381 | 3,852 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF | 4,149 | 28,415 | | 95 | 2,842 | 2,842 | 0,415 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF | 2,354 | 16,120 | | 86 | 1,612 | 1,612 | 0,235 |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF | 3,053 | 20,908 | | 91 | 2,091 | 2,091 | 0,305 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | 0,000 | 0,000 | 0,89 | 96 | 0,000 | 0,089 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 6,821 | 39,673 | | 102 | 0,399 | 0,399 | 0,058 |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 0,188 | 1,285 | | 99 | 0,013 | 0,013 | 0,002 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF | 1,073 | 7,351 | | 83 | 0,007 | 0,007 | 0,001 |
| SUM TE (PCDF) | | | | | 42,03 | 42,12 | 6,14 |
| SUM TE (PCDD/PCDF) | | | | | 55,31 | 55,40 | 8,08 |
| Non-ortho PCB | | | | | | | |
| PCB-77 | 177,7099 | 1217,191 | | 57 | 0,609 | 0,609 | 0,089 |
| PCB-126 | 55,5328 | 380,362 | | 65 | 38,036 | 38,036 | 5,553 |
| PCB-169 | 12,0317 | 82,409 | | 61 | 0,824 | 0,824 | 0,120 |
| SUM TE (PCB) | | | | | 39,47 | 39,47 | 5,76 |

2,3,7,8 - TCDD toksiske ekvivalenter (TE) etter international/WHO modell

0 betyr ikke detektert. Deteksjonsgrensen (DET) er i disse tilfeller oppgitt og svarer til signal : støy forhold på 2,5 : 1

lav : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt til 0
høy : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt lik deteksjonsgrensen

Folkehelse, Avd. for miljømedisin,
Seksjon for analyser

13. mars 1998
Analyse av biologiske prøve(r), side 8 av 17

KUNDENS MERKING : Ø. for Lindholmen v/Farsund, 24.9-4.10-96, krabbesmør
FOLKEHELSEAS PRØVENUMMER : 97088
PRØVEMENGDE I FRISK VEKT(g) : 10,03
FETT PROSENT : 9,8

| KOMPONENT | KONS. pg/g våt vekt | KONS. pg/g fett | DET. pr. g fett | GJENF. % | TE pg/g fett lav | TE pg/g fett høy | TE pg/g våt vekt lav |
|----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| Dioksin | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDD | 0,331 | 3,378 | | 41 | 3,378 | 3,378 | 0,331 |
| 1,2,3,7,8-PeCDD | 0,873 | 8,913 | | 55 | 4,457 | 4,457 | 0,437 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | 0,389 | 3,966 | | 53 | 0,397 | 0,397 | 0,039 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD | 0,925 | 9,435 | | 48 | 0,944 | 0,944 | 0,092 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD | 0,384 | 3,922 | | 48 | 0,392 | 0,392 | 0,038 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 0,996 | 10,160 | | 55 | 0,102 | 0,102 | 0,010 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD | 1,065 | 10,865 | | 43 | 0,011 | 0,011 | 0,001 |
| SUM TE (PCDD) | | | | | 9,68 | 9,68 | 0,95 |
| Furan | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDF | 4,887 | 49,658 | | 45 | 4,966 | 4,966 | 0,487 |
| 1,2,3,7,8-PeCDF | 1,122 | 11,446 | | 47 | 0,572 | 0,572 | 0,056 |
| 2,3,4,7,8-PeCDF | 2,844 | 29,022 | | 52 | 14,511 | 14,511 | 1,422 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF | 1,075 | 10,969 | | 55 | 1,097 | 1,097 | 0,107 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF | 0,641 | 6,539 | | 48 | 0,654 | 0,654 | 0,064 |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF | 0,822 | 8,383 | | 51 | 0,838 | 0,838 | 0,082 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | 0,000 | 0,000 | 0,42 | 54 | 0,000 | 0,042 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 1,589 | 16,212 | | 56 | 0,162 | 0,162 | 0,016 |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 0,000 | 0,000 | 1,64 | 53 | 0,000 | 0,016 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF | 0,268 | 2,712 | | 43 | 0,003 | 0,003 | 0,000 |
| SUM TE (PCDF) | | | | | 22,80 | 22,86 | 2,23 |
| SUM TE (PCDD/PCDF) | | | | | 32,48 | 32,54 | 3,18 |
| Non-ortho PCB | | | | | | | |
| PCB-77 | 106,1393 | 1083,054 | | 59 | 0,542 | 0,542 | 0,053 |
| PCB-126 | 34,8702 | 355,819 | | 71 | 35,582 | 35,582 | 3,487 |
| PCB-169 | 5,6165 | 57,312 | | 81 | 0,573 | 0,573 | 0,056 |
| SUM TE (PCB) | | | | | 36,70 | 36,70 | 3,60 |

2,3,7,8 - TCDD toksiske ekvivalenter (TE) etter international/WHO modell

0 betyr ikke detektert. Deteksjonsgrensen (DET) er i disse tilfeller oppgitt og svarer til signal : støy forhold på 2,5 : 1

lav : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt til 0
høy : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt lik deteksjonsgrensen

Folkehelse, Avd. for miljømedisin,
Seksjon for analyser

13. mars 1998
Analyse av biologiske prøve(r), side 11 av 17

KUNDENS MERKING : Skjærøy, Lyngøy, Mandal, sept.-nov., krabbesmør
FOLKEHELSEAS PRØVENUMMER : 97091
PRØVEMENGDEN I FRISK VEKT(g) : 10,05
FETT PROSENT : 14,0

| KOMPONENT | KONS. pg/g våt vekt | KONS. pg/g fett | DET. pr. g fett | GJENF. % | TE pg/g fett lav | TE pg/g fett høy | TE pg/g våt vekt lav |
|----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| Dioksin | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDD | 0,776 | 5,545 | | 77 | 5,545 | 5,545 | 0,776 |
| 1,2,3,7,8-PeCDD | 2,122 | 15,155 | | 74 | 7,577 | 7,577 | 1,061 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | 1,141 | 8,147 | | 95 | 0,815 | 0,815 | 0,114 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD | 2,695 | 19,247 | | 86 | 1,925 | 1,925 | 0,269 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD | 0,989 | 7,064 | | 86 | 0,706 | 0,706 | 0,099 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 3,092 | 22,087 | | 85 | 0,221 | 0,221 | 0,031 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD | 2,710 | 19,355 | | 76 | 0,019 | 0,019 | 0,003 |
| SUM TE (PCDD) | | | | | 16,81 | 16,81 | 2,35 |
| Furan | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDF | 10,944 | 78,174 | | 89 | 7,817 | 7,817 | 1,094 |
| 1,2,3,7,8-PeCDF | 3,361 | 24,008 | | 73 | 1,200 | 1,200 | 0,168 |
| 2,3,4,7,8-PeCDF | 8,298 | 59,274 | | 71 | 29,637 | 29,637 | 4,149 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF | 3,891 | 27,790 | | 78 | 2,779 | 2,779 | 0,389 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF | 2,416 | 17,256 | | 73 | 1,726 | 1,726 | 0,242 |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF | 2,506 | 17,898 | | 78 | 1,790 | 1,790 | 0,251 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | 0,000 | 0,000 | 0,77 | 80 | 0,000 | 0,077 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 6,626 | 47,328 | | 92 | 0,473 | 0,473 | 0,066 |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 0,181 | 1,292 | | 103 | 0,013 | 0,013 | 0,002 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF | 0,435 | 3,109 | | 76 | 0,003 | 0,003 | 0,000 |
| SUM TE (PCDF) | | | | | 45,44 | 45,52 | 6,36 |
| SUM TE (PCDD/PCDF) | | | | | 62,25 | 62,32 | 8,71 |
| Non-ortho PCB | | | | | | | |
| PCB-77 | 275,2048 | 1965,748 | | 64 | 0,983 | 0,983 | 0,138 |
| PCB-126 | 55,1713 | 394,081 | | 76 | 39,408 | 39,408 | 5,517 |
| PCB-169 | 10,5649 | 75,464 | | 63 | 0,755 | 0,755 | 0,106 |
| SUM TE (PCB) | | | | | 41,15 | 41,15 | 5,76 |

2,3,7,8 - TCDD toksiske ekvivalenter (TE) etter international/WHO modell

0 betyr ikke detektert. Deteksjonsgrensen (DET) er i disse tilfeller oppgitt og svarer til signal : støy forhold på 2,5 : 1

lav : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt til 0

høy : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt lik deteksjonsgrensen

Folkehelse, Avd. for miljømedisin,
Seksjon for analyser

13. mars 1998
Analyse av biologiske prøve(r), side 2 av 17

KUNDENS MERKING : Ø. av Åmøy, 18.11.96, Krabbesmør
FOLKEHELSEAS PRØVENUMMER : 97082
PRØVEMENGDEN I FRISK VEKT(g) : 10,12
FETT PROSENT : 13,6

| KOMPONENT | KONS. pg/g våt vekt | KONS. pg/g fett | DET. pr. g fett | GJENF. % | TE pg/g fett lav | TE pg/g fett høy | TE pg/g våt vekt lav |
|----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| Dioksin | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDD | 0,380 | 2,792 | | 83 | 2,792 | 2,792 | 0,380 |
| 1,2,3,7,8-PeCDD | 1,229 | 9,035 | | 77 | 4,518 | 4,518 | 0,614 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | 0,731 | 5,371 | | 84 | 0,537 | 0,537 | 0,073 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD | 1,713 | 12,592 | | 77 | 1,259 | 1,259 | 0,171 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD | 0,838 | 6,163 | | 77 | 0,616 | 0,616 | 0,084 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 2,604 | 19,148 | | 89 | 0,191 | 0,191 | 0,026 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD | 2,597 | 19,097 | | 82 | 0,019 | 0,019 | 0,003 |
| SUM TE (PCDD) | | | | | 9,93 | 9,93 | 1,35 |
| Furan | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDF | 6,555 | 48,199 | | 82 | 4,820 | 4,820 | 0,656 |
| 1,2,3,7,8-PeCDF | 1,445 | 10,627 | | 69 | 0,531 | 0,531 | 0,072 |
| 2,3,4,7,8-PeCDF | 4,830 | 35,518 | | 74 | 17,759 | 17,759 | 2,415 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF | 1,685 | 12,388 | | 87 | 1,239 | 1,239 | 0,168 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF | 1,167 | 8,579 | | 77 | 0,858 | 0,858 | 0,117 |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF | 1,825 | 13,421 | | 79 | 1,342 | 1,342 | 0,183 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | 0,000 | 0,000 | 0,69 | 83 | 0,000 | 0,069 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 3,415 | 25,109 | | 91 | 0,251 | 0,251 | 0,034 |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 0,000 | 0,000 | 2,04 | 95 | 0,000 | 0,020 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF | 0,295 | 2,168 | | 82 | 0,002 | 0,002 | 0,000 |
| SUM TE (PCDF) | | | | | 26,80 | 26,89 | 3,65 |
| SUM TE (PCDD/PCDF) | | | | | 36,73 | 36,82 | 5,00 |
| Non-ortho PCB | | | | | | | |
| PCB-77 | 157,2743 | 1156,429 | | 53 | 0,578 | 0,578 | 0,079 |
| PCB-126 | 44,7694 | 329,187 | | 68 | 32,919 | 32,919 | 4,477 |
| PCB-169 | 7,9901 | 58,751 | | 58 | 0,588 | 0,588 | 0,080 |
| SUM TE (PCB) | | | | | 34,08 | 34,08 | 4,64 |

2,3,7,8 - TCDD toksiske ekvivalenter (TE) etter international/WHO modell

0 betyr ikke detektert. Deteksjonsgrensen (DET) er i disse tilfeller oppgitt og svarer til signal : støy forhold på 2,5 : 1

lav : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt til 0

høy : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt lik deteksjonsgrensen

Folkehelse, Avd. for miljømedisin,
Seksjon for analyser

13. mars 1998
Analyse av biologiske prøve(r), side 3 av 17

KUNDENS MERKING : Tresviki/Solsviki, Sotra, medio september, krabbesmør
FOLKEHELSEAS PRØVENUMMER : 97083
PRØVEMENGDE I FRISK VEKT(g) : 10,02
FETT PROSENT : 12,4

| KOMPONENT | KONS. pg/g våt vekt | KONS. pg/g fett | DET. pr. g fett | GJENF. % | TE pg/g fett lav | TE pg/g fett høy | TE pg/g våt vekt lav |
|----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| Dioksin | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDD | 0,768 | 6,193 | | 183 | 6,193 | 6,193 | 0,768 |
| 1,2,3,7,8-PeCDD | 1,715 | 13,832 | | 223 | 6,916 | 6,916 | 0,858 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | 0,561 | 4,527 | | 291 | 0,453 | 0,453 | 0,056 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD | 1,367 | 11,027 | | 274 | 1,103 | 1,103 | 0,137 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD | 0,497 | 4,008 | | 274 | 0,401 | 0,401 | 0,050 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 1,595 | 12,860 | | 266 | 0,129 | 0,129 | 0,016 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD | 2,092 | 16,871 | | 257 | 0,017 | 0,017 | 0,002 |
| SUM TE (PCDD) | | | | | 15,21 | 15,21 | 1,89 |
| Furan | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDF | 11,430 | 92,181 | | 208 | 9,218 | 9,218 | 1,143 |
| 1,2,3,7,8-PeCDF | 0,698 | 5,630 | | 219 | 0,281 | 0,281 | 0,035 |
| 2,3,4,7,8-PeCDF | 4,556 | 36,746 | | 226 | 18,373 | 18,373 | 2,278 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF | 0,707 | 5,703 | | 260 | 0,570 | 0,570 | 0,071 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF | 0,477 | 3,850 | | 244 | 0,385 | 0,385 | 0,048 |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF | 0,949 | 7,651 | | 249 | 0,765 | 0,765 | 0,095 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | 0,000 | 0,000 | 0,24 | 260 | 0,000 | 0,024 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 1,102 | 8,888 | | 277 | 0,089 | 0,089 | 0,011 |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 0,000 | 0,000 | 0,41 | 288 | 0,000 | 0,004 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF | 0,302 | 2,438 | | 257 | 0,002 | 0,002 | 0,000 |
| SUM TE (PCDF) | | | | | 29,68 | 29,71 | 3,68 |
| SUM TE (PCDD/PCDF) | | | | | 44,90 | 44,92 | 5,57 |
| Non-ortho PCB | | | | | | | |
| PCB-77 | 515,5352 | 4157,542 | | 50 | 2,079 | 2,079 | 0,258 |
| PCB-126 | 83,1403 | 670,486 | | 69 | 67,049 | 67,049 | 8,314 |
| PCB-169 | 7,9494 | 64,108 | | 74 | 0,641 | 0,641 | 0,079 |
| SUM TE (PCB) | | | | | 69,77 | 69,77 | 8,65 |

2,3,7,8 - TCDD toksiske ekvivalenter (TE) etter international/WHO modell

0 betyr ikke detektert. Deteksjonsgrensen (DET) er i disse tilfeller oppgitt og svarer til signal : støy forhold på 2,5 : 1

lav : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt til 0

høy : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt lik deteksjonsgrensen

Folkehelse, Avd. for miljømedisin,
Seksjon for analyser

13. mars 1998
Analyse av biologiske prøve(r), side 15 av 17

KUNDENS MERKING : Tresviki/Solsviki/Sotra, sept.96, krabbehann, rest av skallinnmat
FOLKEHELSEAS PRØVENUMMER : 97095
PRØVEMENGDEN I FRISK VEKT(g) : 16,02
FETT PROSENT : 1,9

| KOMPONENT | KONS. pg/g våt vekt | KONS. pg/g fett | DET. pr. g fett | GJENF. % | TE pg/g fett lav | TE pg/g fett høy | TE pg/g våt vekt lav |
|----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| Dioksin | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDD | 0,108 | 5,685 | | 64 | 5,685 | 5,685 | 0,108 |
| 1,2,3,7,8-PeCDD | 0,238 | 12,543 | | 86 | 6,271 | 6,271 | 0,119 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | 0,114 | 5,981 | | 94 | 0,598 | 0,598 | 0,011 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD | 0,235 | 12,354 | | 86 | 1,235 | 1,235 | 0,023 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD | 0,000 | 0,000 | 2,33 | 86 | 0,000 | 0,233 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 0,221 | 11,631 | | 94 | 0,116 | 0,116 | 0,002 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD | 0,320 | 16,836 | | 85 | 0,017 | 0,017 | 0,000 |
| SUM TE (PCDD) | | | | | 13,92 | 14,16 | 0,26 |
| Furan | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDF | 4,861 | 255,857 | | 70 | 25,586 | 25,586 | 0,486 |
| 1,2,3,7,8-PeCDF | 0,325 | 17,101 | | 88 | 0,855 | 0,855 | 0,016 |
| 2,3,4,7,8-PeCDF | 1,421 | 74,772 | | 86 | 37,386 | 37,386 | 0,710 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF | 0,191 | 10,047 | | 84 | 1,005 | 1,005 | 0,019 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF | 0,127 | 6,709 | | 78 | 0,671 | 0,671 | 0,013 |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF | 0,220 | 11,576 | | 84 | 1,158 | 1,158 | 0,022 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | 0,000 | 0,000 | 0,79 | 90 | 0,000 | 0,079 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 0,215 | 11,335 | | 90 | 0,113 | 0,113 | 0,002 |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 0,000 | 0,000 | 1,28 | 101 | 0,000 | 0,013 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF | 0,161 | 8,450 | | 85 | 0,008 | 0,008 | 0,000 |
| SUM TE (PCDF) | | | | | 66,78 | 66,87 | 1,27 |
| SUM TE (PCDD/PCDF) | | | | | 80,71 | 81,03 | 1,53 |
| Non-ortho PCB | | | | | | | |
| PCB-77 | 133,9719 | 7051,151 | | 49 | 3,526 | 3,526 | 0,067 |
| PCB-126 | 11,9272 | 627,748 | | 65 | 62,775 | 62,775 | 1,193 |
| PCB-169 | 0,6783 | 35,700 | | 68 | 0,357 | 0,357 | 0,007 |
| SUM TE (PCB) | | | | | 66,66 | 66,66 | 1,27 |

2,3,7,8 - TCDD toksiske ekvivalenter (TE) etter international/WHO modell

0 betyr ikke detektert. Deteksjonsgrensen (DET) er i disse tilfeller oppgitt og svarer til signal : støy forhold på 2,5 : 1

lav : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt til 0

høy : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt lik deteksjonsgrensen

Folkehelse, Avd. for miljømedisin,
Seksjon for analyser

13. mars 1998
Analyse av biologiske prøve(r), side 5 av 17

KUNDENS MERKING : Runde, nov.
FOLKEHELSEAS PRØVENUMMER : 97085
PRØVEMENGDE I FRISK VEKT(g) : 10,21
FETT PROSENT : 14,5

| KOMPONENT | KONS. pg/g våt vekt | KONS. pg/g fett | DET. pr. g fett | GJENF. % | TE pg/g fett lav | TE pg/g fett høy | TE pg/g våt vekt lav |
|----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| Dioksin | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDD | 0,434 | 2,992 | | 55 | 2,992 | 2,992 | 0,434 |
| 1,2,3,7,8-PeCDD | 1,269 | 8,750 | | 75 | 4,375 | 4,375 | 0,634 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | 0,464 | 3,201 | | 81 | 0,320 | 0,320 | 0,046 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD | 1,126 | 7,767 | | 76 | 0,777 | 0,777 | 0,113 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD | 0,412 | 2,840 | | 76 | 0,284 | 0,284 | 0,041 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 0,911 | 6,285 | | 78 | 0,063 | 0,063 | 0,009 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD | 0,990 | 6,825 | | 69 | 0,007 | 0,007 | 0,001 |
| SUM TE (PCDD) | | | | | 8,82 | 8,82 | 1,28 |
| Furan | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDF | 7,992 | 55,114 | | 67 | 5,511 | 5,511 | 0,799 |
| 1,2,3,7,8-PeCDF | 0,810 | 5,588 | | 72 | 0,279 | 0,279 | 0,041 |
| 2,3,4,7,8-PeCDF | 4,211 | 29,043 | | 76 | 14,522 | 14,522 | 2,106 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF | 0,579 | 3,995 | | 81 | 0,399 | 0,399 | 0,058 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF | 0,507 | 3,499 | | 75 | 0,350 | 0,350 | 0,051 |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF | 0,895 | 6,170 | | 77 | 0,617 | 0,617 | 0,089 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | 0,000 | 0,000 | 0,09 | 96 | 0,000 | 0,009 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 0,981 | 6,764 | | 84 | 0,068 | 0,068 | 0,010 |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 0,000 | 0,000 | 0,20 | 74 | 0,000 | 0,002 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF | 0,256 | 1,765 | | 69 | 0,002 | 0,002 | 0,000 |
| SUM TE (PCDF) | | | | | 21,76 | 21,76 | 3,15 |
| SUM TE (PCDD/PCDF) | | | | | 30,57 | 30,58 | 4,43 |
| Non-ortho PCB | | | | | | | |
| PCB-77 | 248,0217 | 1710,495 | | 57 | 0,855 | 0,855 | 0,124 |
| PCB-126 | 111,1429 | 766,502 | | 75 | 76,650 | 76,650 | 11,114 |
| PCB-169 | 12,9015 | 88,976 | | 67 | 0,890 | 0,890 | 0,129 |
| SUM TE (PCB) | | | | | 78,40 | 78,40 | 11,37 |

2,3,7,8 - TCDD toksiske ekvivalenter (TE) etter international/WHO modell

0 betyr ikke detektert. Deteksjonsgrensen (DET) er i disse tilfeller oppgitt og svarer til signal : støy forhold på 2,5 : 1

lav : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt til 0

høy : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt lik deteksjonsgrensen

Folkehelse, Avd. for miljømedisin,
Seksjon for analyser13. mars 1998
Analyse av biologiske prøve(r), side 17 av 17

KUNDENS MERKING : Runde, nov.96, hannkrabbe, rest av skallinnmat
 FOLKEHELSEAS PRØVENUMMER : 97097
 PRØVEMENGDEN I FRISK VEKT(g) : 16,24
 FETT PROSENT : 2,4

| KOMPONENT | KONS. pg/g våt vekt | KONS. pg/g fett | DET. pr. g fett | GJENF. % | TE pg/g fett lav | TE pg/g fett høy | TE pg/g våt vekt lav |
|----------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| Dioksin | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDD | 0,069 | 2,863 | | 71 | 2,863 | 2,863 | 0,089 |
| 1,2,3,7,8-PeCDD | 0,217 | 9,028 | | 78 | 4,514 | 4,514 | 0,108 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDD | 0,094 | 3,911 | | 91 | 0,391 | 0,391 | 0,009 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDD | 0,177 | 7,387 | | 83 | 0,739 | 0,739 | 0,018 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDD | 0,102 | 4,242 | | 83 | 0,424 | 0,424 | 0,010 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD | 0,192 | 8,015 | | 89 | 0,080 | 0,080 | 0,002 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDD | 0,300 | 12,509 | | 76 | 0,013 | 0,013 | 0,000 |
| SUM TE (PCDD) | | | | | 9,02 | 9,02 | 0,22 |
| Furan | | | | | | | |
| 2,3,7,8-TCDF | 2,489 | 103,694 | | 77 | 10,369 | 10,369 | 0,249 |
| 1,2,3,7,8-PeCDF | 0,300 | 12,490 | | 71 | 0,624 | 0,624 | 0,015 |
| 2,3,4,7,8-PeCDF | 0,898 | 37,419 | | 72 | 18,710 | 18,710 | 0,449 |
| 1,2,3,4,7,8-HxCDF | 0,178 | 7,437 | | 95 | 0,744 | 0,744 | 0,018 |
| 1,2,3,6,7,8-HxCDF | 0,137 | 5,700 | | 84 | 0,570 | 0,570 | 0,014 |
| 2,3,4,6,7,8-HxCDF | 0,201 | 8,390 | | 86 | 0,839 | 0,839 | 0,020 |
| 1,2,3,7,8,9-HxCDF | 0,000 | 0,000 | 0,80 | 86 | 0,000 | 0,080 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF | 0,193 | 8,047 | | 87 | 0,080 | 0,080 | 0,002 |
| 1,2,3,4,7,8,9-HpCDF | 0,000 | 0,000 | 3,34 | 84 | 0,000 | 0,033 | 0,000 |
| 1,2,3,4,6,7,8,9-OCDF | 0,000 | 0,000 | 0,95 | 76 | 0,000 | 0,001 | 0,000 |
| SUM TE (PCDF) | | | | | 31,94 | 32,05 | 0,77 |
| SUM TE (PCDD/PCDF) | | | | | 40,96 | 41,07 | 0,98 |
| Non-ortho PCB | | | | | | | |
| PCB-77 | 53,0798 | 2211,660 | | 59 | 1,106 | 1,106 | 0,027 |
| PCB-126 | 14,4887 | 603,696 | | 75 | 60,370 | 60,370 | 1,449 |
| PCB-169 | 1,2406 | 51,690 | | 80 | 0,517 | 0,517 | 0,012 |
| SUM TE (PCB) | | | | | 61,99 | 61,99 | 1,49 |

2,3,7,8 - TCDD toksiske ekvivalenter (TE) etter international/WHO modell

0 betyr ikke detektert. Deteksjonsgrensen (DET) er i disse tilfeller oppgitt og svarer til signal : støy forhold på 2,5 : 1

lav : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt til 0
høy : konsentrasjon av ikke detekterte kongenerer er satt lik deteksjonsgrensen

Vedlegg 12

**NILU-analyser av PCDF/PCDD i blåskjell fra
spredningsundersøkelser på Skagerrakkysten 1997.**



PCDD/PCDF-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-505
 NILU-Prøvenummer: 98/290-B
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvermerking: O803121 GREFJO.
 : Helgeroa 31.8.97
 Prøvetype: Blåskjell
 Prøvemengde: 40 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF767041

Kjeller, 09.04.99

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | i-TE |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 2378-TCDD | 0,07 | 70 | | 0,07 |
| SUM TCDD | 1,60 | | | |
| 12378-PeCDD | 0,13 | 69 | | 0,07 |
| SUM PeCDD | 0,93 | | | |
| 123478-HxCDD | 0,05 | 93 | | 0,01 |
| 123678-HxCDD | 0,12 (i) | 91 | | 0,01 |
| 123789-HxCDD | 0,07 (i) | | | 0,01 |
| SUM HxCDD | 0,48 | | | |
| 1234678-HpCDD | 0,34 | 96 | | 0,00 |
| SUM HpCDD | 0,59 | | | |
| OCDD | 0,94 | 80 | | 0,00 |
| SUM PCDD | 4,54 | | | 0,16 |
| 2378-TCDF | 1,95 | 60 | | 0,20 |
| SUM TCDF | 13,9 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 0,99 | | 0,01 | 0,05 |
| 23478-PeCDF | 0,50 | 69 | | 0,25 |
| SUM PeCDF | 6,12 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 0,66 | 75 | | 0,07 |
| 123678-HxCDF | 0,45 | 73 | | 0,05 |
| 123789-HxCDF | 0,06 | | | 0,01 |
| 234678-HxCDF | 0,16 | 67 | | 0,02 |
| SUM HxCDF | 2,21 | | | |
| 1234678-HpCDF | 1,27 | 68 | | 0,01 |
| 1234789-HpCDF | 0,26 | | | 0,00 |
| SUM HpCDF | 2,34 | | | |
| OCDF | 3,58 | | | 0,00 |
| SUM PCDF | 28,1 | | 0,61 | 0,65 |
| SUM PCDD/PCDF | 32,6 | | 0,77 | 0,81 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksitetsequivallent etter nordisk modell

i-TE: 2378-TCDD-toksitetsequivallent etter internasjonal modell

<: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



nonorto-PCB

Kjeller, 09.04.99

Vedlegg til målerapport nr: O-505
 NILU-Prøvenummer: 98/290-B
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundenes prøvemerkning: O803121 GREFJO.
 : Helgeroa 31.8.97
 Prøvetype: Blåskjell
 Prøvemengde: 40 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF767041

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | | % | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 15,2 | 50 | 0,01 | 0,15 |
| 344'5-TeCB(PCB-81) | 0,69 | | | |
| 33'44'5-PeCB (PCB-126) | 4,28 | 54 | 0,43 | 0,43 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 1,08 | 64 | 0,01 | 0,05 |
| SUM TE-PCB | | | 0,45 | 0,63 |

TE (WHO): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter Ahlborg et al. (1994)
 TE (Safe): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter Safe (1994)
 <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.



PCDD/PCDF-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-505
 NILU-Prøvenummer: 98/291-2
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO.
 : Klokkartangen 31.8.97
 Prøvetype: Blåskjell
 Prøvemengde: 40 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF767051

Kjeller, 09.04.99

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|--------------|
| | pg/g | % | pg/g | i-TE pg/g |
| 2378-TCDD | 0,08 (i) | 67 | | 0,08 |
| SUM TCDD | 1,85 | | | |
| 12378-PeCDD | 0,12 | 78 | | 0,06 |
| SUM PeCDD | 0,59 | | | |
| 123478-HxCDD | 0,09 (i) | 87 | | 0,01 |
| 123678-HxCDD | 0,12 (i) | 78 | | 0,01 |
| 123789-HxCDD | 0,05 | | | 0,01 |
| SUM HxCDD | 0,82 | | | |
| 1234678-HpCDD | 0,31 | 78 | | 0,00 |
| SUM HpCDD | 0,31 | | | |
| OCDD | 0,80 | 59 | | 0,00 |
| SUM PCDD | 4,37 | | | 0,17 |
| 2378-TCDF | 2,72 | 63 | | 0,27 |
| SUM TCDF | 15,1 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 1,09 | | 0,01 | 0,05 |
| 23478-PeCDF | 0,65 | 68 | | 0,33 |
| SUM PeCDF | 6,42 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 0,68 | 77 | | 0,07 |
| 123678-HxCDF | 0,43 | 72 | | 0,04 |
| 123789-HxCDF | 0,06 (i) | | | 0,01 |
| 234678-HxCDF | 0,17 | 66 | | 0,02 |
| SUM HxCDF | 1,95 | | | |
| 1234678-HpCDF | 1,55 | 67 | | 0,02 |
| 1234789-HpCDF | 0,41 (i) | | | 0,00 |
| SUM HpCDF | 3,25 | | | |
| OCDF | 4,63 | 57 | | 0,00 |
| SUM PCDF | 31,3 | | 0,77 | 0,81 |
| SUM PCDD/PCDF | 35,7 | | 0,94 | 0,98 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksitetsekivalent etter nordisk modell
 i-TE: 2378-TCDD-toksitetsekivalent etter internasjonal modell
 <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



nonorto-PCB

Kjeller, 09.04.99

Vedlegg til målerapport nr: O-505
 NILU-Prøvenummer: 98/291-2
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerking: O803121 GREFJO.
 : Klokkartangen 31.8.97
 Prøvetype: Blåskjell
 Prøvemengde: 40 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF767051

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | | % | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 16,4 | 54 | 0,01 | 0,16 |
| 344'5-TeCB(PCB-81) | 0,96 | | | |
| 33'44'5-PeCB (PCB-126) | 2,85 | 56 | 0,29 | 0,29 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 0,51 | 64 | 0,01 | 0,03 |
| SUM TE-PCB | | | 0,30 | 0,47 |

TE (WHO): 2378-TCDD-loksitetsekvivalent etter Ahlborg et al. (1994)

TE (Safe): 2378-TCDD-loksitetsekvivalent etter Safe (1994)

< Lavere enn påvisningsgrensen ved signal:støy 3:1

(?): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.



PCDD/PCDF-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-505
 NILU-Prøvenummer: 98/292-2
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerkning: O803121 GREFJO.
 : Risør aug.97
 Prøvetype: Blåskjell
 Prøvemengde: 40 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF768021

Kjeller, 09.04.99

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|--------------|
| | pg/g | % | pg/g | i-TE pg/g |
| 2378-TCDD | 0,03 | 78 | | 0,03 |
| SUM TCDD | 0,50 | | | |
| 12378-PeCDD | 0,06 (i) | 77 | | 0,03 |
| SUM PeCDD | 0,12 | | | |
| 123478-HxCDD | 0,08 (i) | 78 | | 0,01 |
| 123678-HxCDD | 0,04 (i) | 80 | | 0,00 |
| 123789-HxCDD | 0,07 | | | 0,01 |
| SUM HxCDD | 0,45 | | | |
| 1234678-HpCDD | 0,19 | 79 | | 0,00 |
| SUM HpCDD | 0,19 | | | |
| OCDD | 0,63 | 74 | | 0,00 |
| SUM PCDD | 1,89 | | | 0,08 |
| 2378-TCDF | 0,61 | 77 | | 0,06 |
| SUM TCDF | 3,89 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 0,19 (i) | | 0,00 | 0,01 |
| 23478-PeCDF | 0,17 | 81 | | 0,09 |
| SUM PeCDF | 1,09 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 0,21 | 77 | | 0,02 |
| 123678-HxCDF | 0,11 (i) | 79 | | 0,01 |
| 123789-HxCDF | 0,04 (i) | | | 0,00 |
| 234678-HxCDF | 0,17 | 77 | | 0,02 |
| SUM HxCDF | 0,68 | | | |
| 1234678-HpCDF | 0,56 | 73 | | 0,01 |
| 1234789-HpCDF | 0,20 | | | 0,00 |
| SUM HpCDF | 1,17 | | | |
| OCDF | 2,40 | 96 | | 0,00 |
| SUM PCDF | 9,23 | | 0,21 | 0,22 |
| SUM PCDD/PCDF | 11,1 | | 0,29 | 0,30 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksisitetskvivalent etter nordisk modell
 i-TE: 2378-TCDD-toksisitetskvivalent etter internasjonal modell
 < Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



nonorto-PCB

Kjeller, 09.04.99

Vedlegg til målerapport nr: O-505
 NILU-Prøvenummer: 98/292-2
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvemerkning: O803121 GREFJO.
 : Risør aug.97
 Prøvetype: Blåskjell
 Prøvemengde: 40 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF768021

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 27,1 | 66 | 0,01 | 0,27 |
| 344'5'-TeCB(PCB-81) | 1,49 | | | |
| 33'44'5'-PeCB (PCB-126) | 3,15 | 64 | 0,32 | 0,32 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 0,44 | 70 | 0,00 | 0,02 |
| SUM TE-PCB | | | 0,33 | 0,61 |

TE (WHO): 2378-TCDD-toksitosekvivalent etter Ahlborg et al. (1994)
 TE (Safe): 2378-TCDD-toksitosekvivalent etter Safe (1994)
 < Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.



PCDD/PCDF-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-505
 NILU-Prøvenummer: 98/294-2
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvermerking: O803121 GREFJO.
 : Flostad. 2.9.97
 Prøvetype: Blåskjell
 Prøvemengde: 40 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF768041

Kjeller, 09.04.99

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | i-TE |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 2378-TCDD | 0,01 (i) | 69 | | 0,01 |
| SUM TCDD | 0,44 | | | |
| 12378-PeCDD | 0,04 (i) | 76 | | 0,02 |
| SUM PeCDD | 0,14 | | | |
| 123478-HxCDD | 0,02 (i) | 85 | | 0,00 |
| 123678-HxCDD | 0,03 (i) | 80 | | 0,00 |
| 123789-HxCDD | 0,03 (i) | | | 0,00 |
| SUM HxCDD | 0,16 | | | |
| 1234678-HpCDD | 0,13 | 80 | | 0,00 |
| SUM HpCDD | 0,31 | | | |
| OCDD | 0,59 | 80 | | 0,00 |
| SUM PCDD | 1,64 | | | 0,04 |
| 2378-TCDF | 0,44 | 71 | | 0,04 |
| SUM TCDF | 2,81 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 0,14 (i) | | 0,00 | 0,01 |
| 23478-PeCDF | 0,11 | 76 | | 0,06 |
| SUM PeCDF | 0,50 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 0,20 | 80 | | 0,02 |
| 123678-HxCDF | 0,07 | 70 | | 0,01 |
| 123789-HxCDF | 0,03 (i) | | | 0,00 |
| 234678-HxCDF | 0,05 | 78 | | 0,01 |
| SUM HxCDF | 0,52 | | | |
| 1234678-HpCDF | 0,54 | 77 | | 0,01 |
| 1234789-HpCDF | 0,19 | | | 0,00 |
| SUM HpCDF | 1,14 | | | |
| OCDF | 2,45 | 93 | | 0,00 |
| SUM PCDF | 7,42 | | 0,15 | 0,15 |
| SUM PCDD/PCDF | 9,06 | | 0,19 | 0,19 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter nordisk modell
 i-TE: 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter internasjonal modell
 < Lavere enn påvisningsgrensen ved signaltøy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumenttøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



nonorto-PCB

Kjeller, 09.04.99

Vedlegg til målerapport nr: O-505
 NILU-Prøvenummer: 98/294-2
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundenes prøvermerking: O803121 GREFJO.
 : Flostad. 2.9.97
 Prøvetype: Blåskjell
 Prøvemengde: 40 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF768041

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | | % | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 10,8 | 61 | 0,01 | 0,11 |
| 344'5-TeCB(PCB-81) | 0,50 | | | |
| 33'44'5-PeCB (PCB-126) | 2,60 | 60 | 0,26 | 0,26 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 0,33 | 68 | 0,00 | 0,02 |
| SUM TE-PCB | | | 0,27 | 0,38 |

TE (WHO): 2378-TCDD-toksitotsekvivalent etter Ahlborg et al. (1994)
 TE (Safe): 2378-TCDD-toksitotsekvivalent etter Safe (1994)
 < Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.



PCDD/PCDF-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-505
 NILU-Prøvenummer: 98/293- 2
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvermerking: O803121 GREFJO.
 : Grimstad/Marivold 2/9-98
 Prøvetype: Blåskjell
 Prøvemengde: 40 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF770011

Kjeller, 09.04.99

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|--------------|
| | pg/g | | pg/g | i-TE pg/g |
| 2378-TCDD | 0,11 (i) | 69 | 0,11 | |
| SUM TCDD | 0,67 | | | |
| 12378-PeCDD | 0,12 (i) | 76 | 0,06 | |
| SUM PeCDD | 0,12 | | | |
| 123478-HxCDD | 0,13 (i) | 85 | 0,01 | |
| 123678-HxCDD | 0,13 (i) | 80 | 0,01 | |
| 123789-HxCDD | 0,15 (i) | | 0,02 | |
| SUM HxCDD | 0,41 | | | |
| 1234678-HpCDD | 0,22 (i) | 80 | 0,00 | |
| SUM HpCDD | 0,22 | | | |
| OCDD | 1,03 | 80 | 0,00 | |
| SUM PCDD | 2,45 | | 0,21 | |
| 2378-TCDF | 0,63 | 119 | 0,06 | |
| SUM TCDF | 2,72 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 0,09 (i) | | 0,00 | 0,00 |
| 23478-PeCDF | 0,22 (i) | 120 | 0,11 | |
| SUM PeCDF | 0,31 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 0,21 (i) | 69 | 0,02 | |
| 123678-HxCDF | 0,23 | 69 | 0,02 | |
| 123789-HxCDF | 0,07 | | 0,01 | |
| 234678-HxCDF | 0,09 | 118 | 0,01 | |
| SUM HxCDF | 0,60 | | | |
| 1234678-HpCDF | 0,21 | 72 | 0,00 | |
| 1234789-HpCDF | 0,24 | | 0,00 | |
| SUM HpCDF | 0,45 | | | |
| OCDF | 0,98 | 101 | 0,00 | |
| SUM PCDF | 5,06 | | 0,24 | 0,24 |
| SUM PCDD/PCDF | 7,51 | | 0,45 | 0,46 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter nordisk modell
 i-TE: 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter internasjonal modell
 <: Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



nonorto-PCB

Kjeller, 09.04.99

Vedlegg til målerapport nr: O-505
 NILU-Prøvenummer: 98/293- 2
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvermerking: O803121 GREFJO.
 : Grimstad/Marivold 2/9-98
 Prøvetype: Blåskjell
 Prøvemengde: 40 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF770011

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | % | pg/g | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 29,4 | 76 | 0,01 | 0,29 |
| 344'5'-TeCB(PCB-81) | 1,27 | | | |
| 33'44'5'-PeCB (PCB-126) | 4,92 | 69 | 0,49 | 0,49 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 0,70 | 67 | 0,01 | 0,04 |
| SUM TE-PCB | | | 0,51 | 0,82 |

TE (WHO): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter Ahlborg et al. (1994)

TE (Safe): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter Safe (1994)

< Lavere enn påvisningsgrensen ved signaltøy 3:1

(j): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumenttøy.



PCDD/PCDF-Analyseresultater

Vedlegg til målerapport nr: O-505
 NILU-Prøvenummer: 98/295-2
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvermerking: O803121 GREFJO.
 : Høvåg - Dyrge 2.9.97
 Prøvetype: Blåskjell
 Prøvemengde: 40 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF768051

Kjeller, 09.04.99

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (nordisk) | |
|----------------------|---------------|-------------|--------------|--------------|
| | pg/g | | pg/g | i-TE pg/g |
| 2378-TCDD | 0,02 | 75 | | 0,02 |
| SUM TCDD | 0,45 | | | |
| 12378-PeCDD | 0,03 (i) | 77 | | 0,02 |
| SUM PeCDD | 0,03 | | | |
| 123478-HxCDD | 0,01 | 89 | | 0,00 |
| 123678-HxCDD | 0,04 (i) | 87 | | 0,00 |
| 123789-HxCDD | 0,02 (i) | | | 0,00 |
| SUM HxCDD | 0,10 | | | |
| 1234678-HpCDD | 0,13 | 95 | | 0,00 |
| SUM HpCDD | 0,15 | | | |
| OCDD | 0,40 | 90 | | 0,00 |
| SUM PCDD | 1,13 | | | 0,04 |
| 2378-TCDF | 0,34 | 81 | | 0,03 |
| SUM TCDF | 1,96 | | | |
| 12378/12348-PeCDF | 0,05 (i) | | 0,00 | 0,00 |
| 23478-PeCDF | 0,11 | 88 | | 0,06 |
| SUM PeCDF | 0,56 | | | |
| 123478/123479-HxCDF | 0,05 | 84 | | 0,01 |
| 123678-HxCDF | 0,03 | 79 | | 0,00 |
| 123789-HxCDF | 0,08 (i) | | | 0,01 |
| 234678-HxCDF | 0,05 | 85 | | 0,01 |
| SUM HxCDF | 0,19 | | | |
| 1234678-HpCDF | 0,09 | 84 | | 0,00 |
| 1234789-HpCDF | 0,03 | | | 0,00 |
| SUM HpCDF | 0,13 | | | |
| OCDF | 0,20 (i) | 103 | | 0,00 |
| SUM PCDF | 3,04 | | 0,11 | 0,11 |
| SUM PCDD/PCDF | 4,17 | | 0,16 | 0,16 |

TE (nordisk): 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter nordisk modell
 i-TE: 2378-TCDD-toksitetsekvivalent etter internasjonal modell
 < Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1
 (i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.
 Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

PCDD/PCDF-Analyseresultater



Kjeller, 09.04.99

nonorto-PCB

Vedlegg til målerapport nr: O-505
 NILU-Prøvenummer: 98/295-2
 Kunde: NIVA / JOK
 Kundernes prøvermerking: O803121 GREFJO.
 : Høvåg - Dyngje 2.9.97
 Prøvetype: Blåskjell
 Prøvemengde: 40 g
 Måleenhet: pg/g
 Datafiler: DF768051

| Komponent | Konsentrasjon | Gjenvinning | TE (WHO) | TE (Safe) |
|--------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| | pg/g | | % | pg/g |
| 33'44'-TeCB (PCB-77) | 8,92 | 66 | 0,00 | 0,09 |
| 344'5'-TeCB(PCB-81) | 0,50 | | | |
| 33'44'5'-PeCB (PCB-126) | 2,79 | 65 | 0,28 | 0,28 |
| 33'44'55'-HxCB (PCB-169) | 0,34 | 74 | 0,00 | 0,02 |
| SUM TE-PCB | | | 0,29 | 0,39 |

TE (WHO): 2378-TCDD-toksisitetskvivalent etter Ahlborg et al. (1994)

TE (Safe): 2378-TCDD-toksisitetskvivalent etter Safe (1994)

< Lavere enn påvisningsgrensen ved signalstøy 3:1

(i): Isotopforhold avviker mer enn 20% fra teoretisk verdi.

Dette skyldes mulig interferanse og/eller instrumentstøy.

Norsk institutt for luftforskning
Norwegian Institute for Air Research



NOTAT

Til : Norsk institutt for vannforskning (NIVA) v/J. Knutzen
Fra: Aase Biseth
Dato : Kjeller, 15. juli 1998
Deres ref. : JOK/J.nr. 610, s.nr. O-803121, 13.03.98
Vår ref. : AaB/KAa/O-91092

SAK: Fettbestemmelse i blåskjell

| NILUs nr. | NIVAs prosjektnr. | Materiale | Kundens merking | % ekstraherbart fett |
|-----------|----------------------|-----------|-----------------------|-------------------------|
| 98/288 | O-803121 | Blåskjell | Crotholmen 13/4-97 | 1,64 |
| 98/289 | " | " | Helgeroa 13/4-97 | 2,24 |
| 98/290 | " | " | Helgeroa 31/8-97 | 0,94 |
| 98/291 | " | " | Klokkartangen 31/8-97 | 1,17 |
| 98/292 | " | " | Risør aug. 97 | 1,15 |
| 98/293 | " | " | Grimstad 2/9-97 | 1,43 |
| 98/294 | " | " | Flostad 2/9-97 | 1,17 |
| 98/295 | " | " | Høvåg/Dynge 2/9-97 | 0,89 |