

O-89227

**Polyklorerte dibenzofuraner/  
dioksiner og andre persistente  
klororganiske forbindelser i  
sjøørret fra Klosterfoss/  
Skienselva oktober 1989**

# NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

<b>Hovedkontor</b> Postboks 69, Korsvoll 0808 Oslo 8 Telefon (02) 23 52 80 Telefax (02) 39 41 89	<b>Sørlandsavdelingen</b> Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (041) 43 033 Telefax (041) 43 033	<b>Østlandsavdelingen</b> Rute 866 2312 Ottestad Telefon (065) 76 752 Telefax (065) 78 402	<b>Vestlandsavdelingen</b> Breiviken 5 5035 Bergen-Sandviken Telefon (05) 95 17 00 Telefax (05) 25 78 90
--	---	--	--

Prosjektnr.:  
0-89227

Undernummer:

Løpenummer:

2393

Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Polyklorete dibenzofuraner/dioksiner og andre persistente klororganiske forbindelser i sjø- ørret fra Klosterfoss/Skienselva oktober 1989.	Dato: 26/4 1990.
	Prosjektnummer: 0-89227.
Forfatter (e): Jon Knutzen.	Faggruppe: Marin økologi.
	Geografisk område: Telemark.
	Antall sider (inkl. bilag): 13

Oppdragsgiver: Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernavdelingen.	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt: I en blandprøve av filet fra vel 20 sjøørret fra Klosterfossen i Skienselva oktober 1989 er det konstatert høyt innhold av klorete dibenzofuraner/dioksiner og andre klororganiske komponenter fra utslippet til Hydro Porsgrunns magnesiumfabrikk. Av PCB, DDT og Lindan ble det bare konstatert moderate overkonsentrasjoner. Resultatene er jevnført med antatte "bakgrunnsnivåer", tidligere data for fisk fra Frierfjorden og med utenlandske data for dioksiner i laksefisk. Observasjonene aktualiserer orienterende undersøkelse av annen ferskvannsfisk i nedre del av Skiensvassdraget.

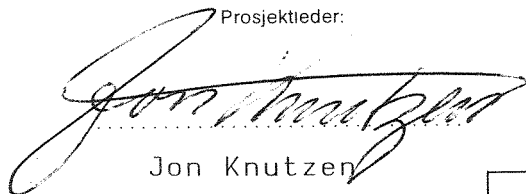
4 emneord, norske:

1. Polyklorete dibenzofuraner/dioksiner
2. Heksaklorbenzen
3. Oktaklorstyren
4. PCB
5. Lindan

4 emneord, engelske:

1. Polychlorinated dibenzofurans/dioxins
2. Hexachlorobenzene
3. Octachlorostyrene
4. PCB
5. Lindane

Prosjektleder:

  
Jon Knutzen

For administrasjonen:

  
Tor Bokn

ISBN 82-577-1684-7

0-89227

**POLYKLORERTE DIBENZOFURANER/DIOKSINER  
OG ANDRE PERSISTENTE KLORORGANISKE  
FORBINDELSER I SJØØRRET FRA  
KLOSTERFOSS/SKIENSELVA OKTOBER 1989**

Prosjektleder: Jon Knutzen

Medarbeidere : *Einar Brevik*  
NILU  
Sigbjørn Andersen  
Lasse Berglind

**FORORD**

Foreliggende orienterende undersøkelse er utført på oppdrag fra Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernavdelingen (brev av 24/10 1989).

Ansvarlig for analysene av polyklorerte dibenzofuraner/dioksiner har vært Einar Brevik, Norsk institutt for luftforskning (NILU).

Ved NIVA har Lasse Berglind hatt ansvaret for analysene av øvrige persistente klororganiske forbindelser, mens prøveopparbeidelsen har vært ved Sigbjørn Andersen.

Oslo, 26. april 1990.

Jon Knutzen

<b>INNHold</b>	<b>SIDE</b>
FORORD	2
1. Konklusjon	4
2. Bakgrunn og formål	4
3. Materiale	4
4. Resultater og vurdering	6
5. Referanser	11
VEDLEGG (Rådata)	12

## 1. KONKLUSJON

Sjøørret fanget ved Klosterfoss i Skienselva i oktober 1989 inneholdt høye konsentrasjoner av polyklorerte dibenzofuraner/dioksiner (PCDF/PCDD) målt som ekvivalenter av 2,3,7,8-tetrakloro-dibenzo-p-dioksin (2,3,7,8-TCDD). Det var også høyt innhold av andre persistente (bestandige) klororganiske stoffer kjent fra utslippet til Hydro Porsgrunns magnesiumfabrikk.

Jevnført med antatt "høye bakgrunnsnivåer" ble det registrert overkonsentrasjoner i størrelsesordenen 150 - 200 ganger for heksaklorbenzen, sannsynligvis noe mindre for dioksiner, der referansedata i stor grad mangler. Av PCB,  $\Sigma$ DDT og heksaklorsykloheksaner (Lindan) var det mer moderate overkonsentrasjoner: 2 - 5 ganger. Forholdet begrenser utnyttelsen av sjøørret til mat og har negative konsekvenser for rekreasjon og fiskestell i vassdraget. Det er behov for å følge utviklingen etter reduksjonen i belastning etter 1990, dessuten for orienterende analyser av fiskearter med fast tilhold i elven (særlig nedre del).

## 2. BAKGRUNN OG FORMÅL

Undersøkelsen er utført på oppdrag fra Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernavdelingen. Bl.a. torsk og skrubbe fanget i Frierfjorden har vist meget høyt innhold av PCDF/PCDD og andre klororganiske stoffer fra utslippene til Hydros magnesiumfabrikk (kfr. Knutzen og Oehme, 1988 og rapporter innen Statlig program for forurensningsovervåking).

Begge disse artene har lavt fettinnhold og er mer eller mindre knyttet til bunnen (torsk ofte med bunndyr som en hovedkomponent i dietten).

Formålet med undersøkelsen var å få orienterende informasjon om graden av forurensning med disse stoffer i en art med både høyere fettinnhold og et mer pelagisk levevis; en art som det dessuten er knyttet betydelige rekreasjonsmessige interesser til ved fiske både i elven og fjorden.

## 3. MATERIALE

Fylkesmannens miljøvernavdeling har organisert innsamlingen av fisk ved fisketrappen i Klosterfossen. Materialet består av 23 sjøørret av lengde 31 - 44 cm (mest 35 - 40 cm) og vekt 260 - 900 g (overveiende 400 - 800 g). Utsnitt av ryggmuskel fra hver fisk er tatt ut til to parallelle blandprøver, hvorav den ene er benyttet til analyse på PCDF/PCDD og den andre for analyse på penta- og heksaklorbenzen (5-CB,

HCB), isomere av heksaklorsykloheksan (HCH, bl.a. Lindan),  $\Sigma$  DDT (dvs. DDT med nedbrytningsproduktet DDE); oktaklorstyren (OCS), sum PCB og dekaklorbifenyl (10-CB). 5-CB, HCB, OCS og 10-CB er hovedkomponenter i utslippene fra magnesiumfabrikken.

Dioksinanalysene er foretatt på Norsk institutt for luftforskning (NILU), de øvrige klororganiske forbindelser på NIVA og ekstraherbart persistent organisk bundet klor (EPOCl) ved Institutt for energiteknikk (IFE).

#### 4. RESULTATER OG VURDERING

Fullstendige resultater er presentert i vedlegg 1 (PCDF/PCDD) og vedlegg 2. Innholdet av utvalgte komponenter av PCDF/PCDD og øvrige klororganiske forbindelser er vist i tabell 1, henholdsvis på friskvekt- og fettbasis. TCDD ekvivalenter er beregnet etter nordisk modell (Nordisk Dioxinriskbedømming, 1988).

Fettinnholdet er i den ene av parallelprøvene bestemt til 1.4% av friskvekt.

Tabell 1. Konsentrasjoner av de mest giftige PCDF/PCDD i sjøørret fra Klosterfossen/Skienselva oktober 1989.

STOFFER/ STOFFGRUPPER	FRISKVEKTSBASIS (% av 2,3,7,8-TCDD-ekv.)	FETTBASIS
2,3,7,8-TCDF	3.5 ng/kg (2.1)	~ 250 ng/kg
2,3,4,7,8-PeCDF	17.8 " (54.9)	~ 1264 "
Σ2,3,7,8-HxCDF	16.0 " (10.0)	~ 1136 "
2,3,7,8-TCDD	2.8 " (17.3)	~ 199 "
1,2,3,7,8-PeCDD	4.7 " (14.5)	~ 344 "
Sum % av TCDD ekv.	(~ 98.8)	
2,3,7,8-TCDD ekv.	16.2 ng/kg	~ 1158 ng/kg
5-CB	66 µg/kg	~ 4690 µg/kg
HCB	489 "	~ 34720 "
OCS	825 "	~ 58780 "
Σ5CB/HCB/OCS	1380 µg/kg	~ 98200 µg/kg
10-CB	54 µg/kg	~ 3840 µg/kg
α-HCH	46 "	~ 3290 "
σ-HCH (Lindan)	~ 40?* "	~ 2840?* "
ΣDDT	190 "	~ 13490 "
PCB	392 "	~ 27840 "
EPOC1	2950 "	~ 210000 "

\* Lindantopp som "albue" nær større topp i GC-kromatogram.

Av tabell 1 ses at sjøørreten hadde et høyt innhold av 2,3,7,8-TCDD ekvivalenter sett i sammenheng med en øvre grense for tolerabelt livslangt ukeinntak for en 70 kg person på ca. 2.5 ng (Nordisk



Dioxinriskbedömning, 1988). Av sjøørreten nederst i Skienselva skal det ikke mer til enn et ukentlig inntak på vel 150 g før grensen er overskredet alene ved denne kilden. Selv om grensen er satt i relasjon til et livslangt inntak, blir sjøørreten å betrakte på linje med fisk fra Frierfjorden, hvorfra Statens Næringsmiddeltilsyn (SNT) frarår folk å spise fisk (SNT-folder av 26/6 1989). De 16 ng/kg av TCDD ekvivalenter nå observert i sjøørret er av samme størrelsesorden som tidligere observert i filet av torsk fra Frierfjorden (2 - 18 ng/kg, 9 ng/kg i gjennomsnitt, kfr. Knutzen og Oehme, 1988).

Konsentrasjonen i ørret fra nedre Skienselva er imidlertid ikke spesielt høy sammenlignet med det man f.eks. kan observere i laksefisk fra Sverige. I vill-laks fra Bottenviken registrerte således Rappe et al. (1989) hele 28 - 92 ng TCDD-ekv. pr. kg. I oppdrettslaks var derimot konsentrasjonen vesentlig lavere: 3 - 4 ng/kg. I røye fra Vättern fant Rappe et al. konsentrasjoner varierende fra snaut 15 til ca. 60 ng/kg av TCDD ekvivalenter; økende fra 14 ng/kg i fisk på vel 1 kg til ca. 40 - 60 ng/kg i fisk på omkring 5 kg. I Canada-røye fra de store sjøer registrerte de Vault et al. (1989) 5 - 65 ng/kg i hel fisk, mens Niimi og Oliver (1989) i fileten av forskjellige laksefisk observerte ca. 5 - 10 ng/kg av 2,3,7,8-TCDD ekvivalenter. (Alle ovennevnte konsentrasjoner av TCDD ekvivalenter er beregnet her i henhold til den nordiske ekvivalentberegningssmodellen fra Nordisk Dioxinriskbedömning, 1988). I filet av Canada-røye og ørret fra Lake Ontario er det av 2,3,7,8-TCDD alene observert hhv. 25 - 29 og 9 - 13 ng/kg (Holt et al., 1989). Også fra denne undersøkelsen fremkom indikasjoner på at dioksininnholdet økte med alderen.

For referanser til andre publiserte data om konsentrasjoner i laksefisk henvises til oversikt hos Knutzen og Oehme, 1988. Den laveste av de her siterte verdier er <0.6 ng/kg i bekkerøye fra Otra ved Kristiansand. Referanseverdier fra områder fjernt fra punktkilder er sparsomme. For Norges del vil slike data bli tilgjengelige fra et prosjekt som nå er startet i regi av SNT.

Ut fra det forholdsmessig høyere fettinnholdet i sjøørret enn i torskefilet - 1.4% mot de 0.2 - 0.3% som man kan anse representativt for torsk, - er konsentrasjonen i sjøørret heller lavere enn man kunne mistenke på forhånd. Omregnet til fettbasis gir den nevnte middelkonsentrasjonen i filet av Frierfjordtorsk ca. 3000 - 5000 ng/kg mot mindre enn 1200 ng/kg hos sjøørret (tabell 1). Lever av torsk hadde enda høyere konsentrasjon på fettbasis: I middel størrelsesorden 10 - 15000 ng/kg (Knutzen og Oehme, 1988 og antatt 30 - 50% fett i leveren). Dette tyder på at torskebestanden enten er mer eksponert eller at torsk akkumulerer PCDF/PCDD mer effektivt. Større grad av

eksponering er plausibelt, tatt i betraktning torskens større grad av direkte og indirekte kontakt med forurenset bunn på dypere vann. (Kfr. f.eks. Batterman et al. med påvisning av at 2,3,7,8-TCDD primært ble tatt opp gjennom næring, sekundært via sedimenter, mens opptaket fra vann var ubetydelig). Mulige fysiologiske forskjeller mellom artene mht. opptak/utskillelse er ikke kjent.

Foreliggende analyse har en orienterende karakter, og det er ikke inkludert noen grundig jevnføring av PCDF/PCDD-sammensetningen i fisk og avløpsvann. Dette er antatt av mindre praktisk interesse i denne omgang. Nedenstående oppstilling viser bare det omtrentlige prosentvise bidrag fra enkeltforbindelser og grupper til innholdet av TCDD-ekvivalenter i sjøørret og avløpsvann (kfr. analyse for avløpsvann gjengitt hos Knutzen og Oehme, 1988):

	Avløpsvann	Sjøørret
2,3,7,8-TCDF	~ 0.6	~ 2.1
2,3,4,7,8-PeCDF	~ 5.9	~ 54.9
$\Sigma$ 2,3,7,8-HxCDF	~ 65.0*	~ 10.0
$\Sigma$ 2,3,7,8-HpCDF	~ 11.3	< 0.2
OCDF	~ 7.3	< 0.1
2,3,7,8-TCDD	~ 0.3	17.3
1,2,3,7,8-PeCDD	~ 2.2	14.5
$\Sigma$ 2,3,7,8-HxCDD	~ 5.0	< 1

\* Inklusiv 1,2,3,4,7,9-HxCDF som i avløpsvannet utgjør ~ 40% av  $\Sigma$ 2,3,7,8-HxCDF.

Det ses en sterkt selektiv anrikning av forbindelser med 4-5 klor (2,3,4,7,8-PeCDF, 2,3,7,8-TCDD og 1,2,3,7,8-PeCDD) i fisken, med motsvarende markert reduksjon i forbindelser med 6-8 klor. Samme forhold er observert i fisk fra fjordområdet (Knutzen og Oehme, 1988). Dertil ses en forholdsmessig større andel dioksiner i sjøørreten enn i avløpsvannet. Om bakgrunnen for anrikningen på tetra- og pentaforbindelser kan bl.a. vises til Opperhuisen og Sijm (1990).

Konsentrasjonene av avløpskomponentene HCB og OCS var meget høye. Jevnført med et høyt diffust bakgrunnsnivå i laksefisk (samlet utenfor innflytelse fra punktkilder) var det i sjøørreten fra Klosterfossen overkonsentrasjoner av størrelsesordenen 150 - 200 ganger. (Om "bakgrunnsnivåer" av HCB, se sammenstilling hos Knutzen, 1987). Dette er omlag det samme, muligens til og med høyere overkonsentrasjoner, enn det man de siste årene har kunnet observere i lever av torsk fra Frierfjorden (kfr. Rygg, 1989 med Knutzen, 1987).

Innholdet av PCB, DDT og isomere av HCH var mer moderat. Overkonsentrasjonene på henholdsvis 2 - 3 (PCB) og 4 - 5 ganger kan antydes (jfr. "bakgrunnsverdier" i Knutzen, 1987). Overkonsentrasjonene av Lindan og andre HCH kan muligens ha sammenheng med bruk av Lindan til vern mot insektangrep på tømmeropplag i nedbørfeltet. PCB-forekomst er (var) generelt knyttet til konsentrasjoner av industriell virksomhet og kan vel her skyldes diffus tilførsel fra ulike typer av aktivitet fra tidligere år. Tilstedeværelse av såvidt høyt nivå av DDT er vanskeligere å forklare (oppsamling av lufttransportert DDT fra et stort nedbørfelt?). Under enhver omstendighet synes overkonsentrasjonene av PCB, DDT og HCH å være moderate og av underordnet betydning sammenlignet med komponentene i avløpsvannet fra magnesium-fabrikken.

Som forventet var også innholdet av EPOCl (ekstraherbart persistent organisk bundet klor) forhøyet, men sammenligningsmaterialet er for sparsomt (Knutzen, 1987) til å tallfeste graden av forurensning.

Ca. 40% av EPOCl utgjøres av de identifiserte forbindelsene i tabell 1 (antatt et midlere klorinnhold i disse på ca. 60%). Noe av differansen kan forklares ved ytterligere klorerte stoffer man vet eller har mistanke om at befinner seg i avløpsvannet fra magnesium-fabrikken (bl.a. lavere klorerte benzener og klorerte naftalener). Utenfor punktkilders innflytelse identifiseres vanligvis bare 1 - 5% av EPOCl, slik at man står overfor et generelt problem mht. hva denne gruppebetegnelsen står for.

Det mengdemessige forholdet mellom summen av 5-CB/HCB/OCS-konsentrasjonene og innholdet av TCDD ekvivalenter i sjørrret var meget høyt: vel 80000:1. Sammenlignet med det tilsvarende forholdstall for avløpsvann - størrelsesordenen ca. 700:1 (Knutzen og Oehme, 1988) - er dette bemerkelsesverdig. Også i torskelever er det konstatert en forskyvning i samme retning, men ikke i samme grad. En variasjon i området 1000:1 - 20000:1, i middel ca. 10000:1 kan antydes ut fra tabell 8 hos Knutzen og Oehme (1988).

Hvis avløpsdataene for magnesiumfabrikken er riktige, og det ikke er noen tilleggskilder av betydning for 5-CB/HCB/OCS, kan dette tyde på at fisk tar opp og akkumulerer HCB; OCS, etc. mer effektivt enn de giftigste PCDF/PCDD. Spørsmålet kan bl.a. være viktig for hvordan restaureringen i Frierfjorden kan forventes å forløpe. Sammenlignende opptaksstudier av HCB/OCS og PCDF/PCDD er igang på NIVA etter oppdrag fra Hydro Porsgrunn, mens derimot utskillelsesstudier ikke er dekket. Likeledes aktualiseres flere parallelle data for forekomst av hhv.

klorerte benzener/styrener og dioksiner i fisk og andre sjødyr. Slike undersøkelser er det foreløpig bare i liten grad funnet plass til innen rammen av overvåkingsprogrammet i Grenlandsfjordene og de spesialundersøkelsene som er utført for Hydro Porsgrunn. (Teoretisk kan forklaringen på det ovennevnte forskyvning i mengdeforholdene mellom HCB, etc. og dioksiner også være misvisende data om avløpsvannets sammensetning og/eller andre betydelige kilder for klorerte benzener/styrener enn magnesiumfabrikken, men det er intet konkret grunnlag som underbygger noe av dette).

I overvåkingsprogrammet for 1990 er det inkludert analyser av sjøørret fra Frierfjorden og utenfor Brevikterskelen, slik at man får beskjed om nivåene av denne arten fanget utenfor det mest belastede området.

Avslutningsvis kan det pekes på at det også er et visst behov for analyse av dioksiner og andre klororganiske forbindelser i ferskvannsfisk fra Skienselva, bl.a. på bakgrunn av at de nedre deler av vassdraget må antas påvirket fra luftutslipp.

## 5. REFERANSER

- Batterman, A.R., P.M. Cook, K.B. Lodge, D.B. Lothenbach og B.C. Butterworth, 1989. Methodology used for a laboratory determination of relative contributions of water, sediment and food chain routes of uptake for 2,3,7,8-TCDD bioaccumulation by lake trout in Lake Ontario. *Chemosphere* 19:451-458.
- Holt, P.T., J.W. Dolan, G.H. Herman og T.J. Yagley, 1989. 2,3,7,8-TCDD-tetrachlorodibenzo-p-dioxin in fish and sediment from Lake Ontario. Manuskript SOU-28 fra Dioxin '89, Toronto 17-22/9 1989.
- Knutzen, J., 1987. Om "bakgrunnsnivåer" av klorerte hydrokarboner og beslektede forbindelser i fisk. NIVA-rapport O-85167 (løpenr. 2002), 173 s.
- Knutzen, J. og Oehme, M., 1988. Undersøkelse av klorerte dioksiner og dibenzofuraner i fisk, skalldyr og sedimenter fra Frierfjorden med tilgrensende områder 1987 - 1988. NIVA-rapport O-87083 (løpenr. 2189), 143 s.
- Niimi, A.J. og B.G. Oliver, 1989. Assessment of relative toxicity of chlorinated dibenzo-p-dioxins, dibenzofurans, and biphenyls in Lake Ontario salmonids to mammalian systems using toxic equivalent factors (TEF). *Chemosphere* 18: 1413-1423.
- Nordisk Dioxinriskbedømming, 1988. Rapport fra Nordisk Ministerråd, Miljørapport 1988:7 (NORD 1988:49). 129 s. + bilag. (Forf.: U.G. Ahlborg, H. Håkansson, F. Wærn og A. Hanberg).
- Opperhuisen, A. og D.T.H.M. Sijm, 1990. Bioaccumulation and biotransformation of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans in fish. *Environ.Toxicol.Chem.* 9:175-186.
- Rappe, C., Bergqvist, P.-A. og Kjeller, L.-O., 1989. Levels, trends and patterns of PCDDs and PCDFs in Scandinavian environmental samples. *Chemosphere* 18:651-658.
- Rygg, B., 1989. Miljøgifter i blåskjell og torsk fra Grenlandsfjordene 1988.
- Vault, D. de, W. Dunn, K. Wiberg og C. Rappe, 1989. Polychlorinated dibenzofurans and polychlorinated dibenzo-p-dioxins in Great Lakes fish: A baseline and interlake comparison. *Environ.Toxicol.Chem.* 8:1013-1022.

PCDF- og PCDD-konsentrasjoner i i pg/g i sjø-ørret fra Skiensvassdraget  
(Friskvektsbasis).

Komponent	pg/g	G(%)		G(%)
Antall g/prøve	25			
2378-tetra-CDF	3,5	76		
Σ tetra-CDF				
12378/12348-penta-CDF	7,0			
23478-penta-CDF	17,8	78		
Σ penta-CDF				
123478/123479-hexa-CDF	7,2	80		
123678-hexa-CDF	7,5			
123789-hexa-CDF	0,51			
234678-hexa-CDF	0,83			
Σ hexa-CDF				
1234678-hepta-CDF	1,6	71		
1234789-hepta-CDF	0,33			
Σ hepta-CDF				
Octa-CDF	0,55			
Σ total				
2378-tetra-CDD	2,8	72		
Σ tetra CDD				
12378-penta-CDD	4,7	60		
Σ penta CDD				
123478 hexa-CDD	0,15			
123678 hexa-CDD	1,2	69		
123789 hexa-CDD	<0,2			
Σ hexa-CDD				
1234678-hepta-CDD	0,62	74		
Σ hepta-CDD				
Octa-CDD	4,9	73		
Σ total				
2378-TCDD-ekvivalenter*	16,2			

\* : Nordisk modell

G : Gjenvinning av de tilsatte <sup>13</sup>C-merkete standarder.

I.p.: Ikke påvist, deteksjonsgrense ved signal/støyforhold <3:1.

NILU Koding nr.: 89/654

Datafiler: >KS444, >M0533

## NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Navn/lokalitet : Skiensvassdraget

Oppdragsnr. : 89222  
 Prøver mottatt : 7/11-89  
 Lab.kode : CXK  
 Jobb nr. : 89/118  
 Prøvetype : Biol.materiale, sjørret  
 Konsentrasjoner i : ug/kg filet, våtvekt.

Prøvebetegnelse

- 1 - DIOKØR, sjørret Skiensvassdraget  
 2 -  
 3 -  
 4 -  
 5 -  
 6 -  
 7 -

Parameter	1	2	3	4	5	6	7
5-CB	66						
α-BHC	46						
HCB	489						
γ-BHC (Lindan) *	ca. 40	* GC-toppen for Lindan lå som "albue" inntil en større topp, signalet måtte derfor anslås.					
Σ-DDT	190						
OCS	825						
PCB	392						
10-CB	54						
EOPCL ug Cl/kg	2950						
% Tørrstoff	23.7						
% Fett	1.4						

Anm. Clophen A 60 ble benyttet som standard ved PCB analysen

14/3-90

Brg