

NILU: OR 89/2003
REFERANSE: O-103103
DATO: DESEMBER 2003
ISBN: 82-425-1529-8

**Undersøkelse av
PCDD/PCDF i
ferskvannsfisk i
Sørvaranger
Oppfølgingsundersøkelse 2003**

**Ellen Katrin Enge, Guttorm Christensen
og Martin Schlabach**

NILU: OR 89/2003
REFERANSE: O-103103
DATO: DESEMBER 2003
ISBN: 82-425-1529-8

Undersøkelse av PCDD/PCDF i ferskvannsfisk i Sørvaranger Oppfølgingsundersøkelser 2003

Ellen Katrin Enge¹⁾, Guttorm Christensen²⁾
og Martin Schlabach¹⁾,

Fra Akvaplan-niva:

Prosjektansvarlig: Guttorm N. Christensen
Prosjektdeltakere: Geir A. P. Dahl-Hansen

Fra NILU:

Prosjektleder: Martin Schlabach
Prosjektdeltakere: Ellen Katrin Enge



1)
Norsk institutt for luftforskning
Postboks 100, 2027 Kjeller



2)
Akvaplan- Niva
Hjalmar Johansensgate. 14, 9296 Tromsø

Innhold

	Side
Sammendrag	5
1 Innledning	7
2 Prøvetaking	7
2.1 Valg av innsjøer	7
2.2 Metoder for prøveinnsamling, prøvetaking og etterarbeid	9
2.3 Innsamlet og analysert materiale	9
2.3.1 Førstevatn	9
2.3.2 Andrevatn	10
2.3.3 Langdammen	10
2.3.4 Lille Ropelvatn	10
2.3.5 Rundvatn	10
2.3.6 Store Ropelvatn	10
2.3.7 Smukvatn	10
2.4 Sammenligning av det analyserte fiskematerialet fra 1997 og 2003	11
3 Resultater	11
3.1 PCDD/PCDF-analyseresultater av ferskvannsfisk	11
4 Sammenlikninger og grenseverdier	12
5 Konklusjoner	12
6 Referanser	13
Vedlegg A Oversikt over fiskemateriale	15
Vedlegg B Fettbestemmelse	19
Vedlegg C PCDD/PCDF analyseresultater	23

Sammendrag

Norsk institutt for luftforskning (NILU) har i samarbeid med Akvaplan-niva utført en oppfølgingsundersøkelse av kartleggingen av dioksiner i ferskvannsfisk i Sørvaranger. Undersøkelsen er gjort på oppdrag fra Syrdvaranger ASA. Undersøkelsen baserer seg på målinger i prøver av konsumfisk.

Rapporten er resultat av oppfølgingsundersøkelse av innhold av polyklorerte dibenzo-p-dioksiner og polyklorerte dibenzofuraner (PCDD/PCDF, ”dioksiner”) i fisk fra vassdrag med direkte påvirkning av utslipp fra Pelletsverket ved Sydvaranger ASA. Forrige oppfølgingsundersøkelse ble foretatt i 1997 (Schlabach og Skotvold, 1997)

Undersøkelsen viser at fisken fra de undersøkte vannene viser lavere nivå av dioksiner både på våtvekt og fettvektsbasis enn ved undersøkelsen fra 1997. Det er imidlertid ikke fanget fisk fra Langdammen, som var den innsjøen som viste høyest nivå ved forrige undersøkelse.

Samtlige resultater fra undersøkelse av fiskemuskel viser resultater som holder seg under de ny grenseverdiene for dioksinverdier i fisk og fiskeprodukter.

Undersøkelse av PCDD/PCDF i ferskvannsfisk i Sørvaranger

Oppfølgingsundersøkelser 2003

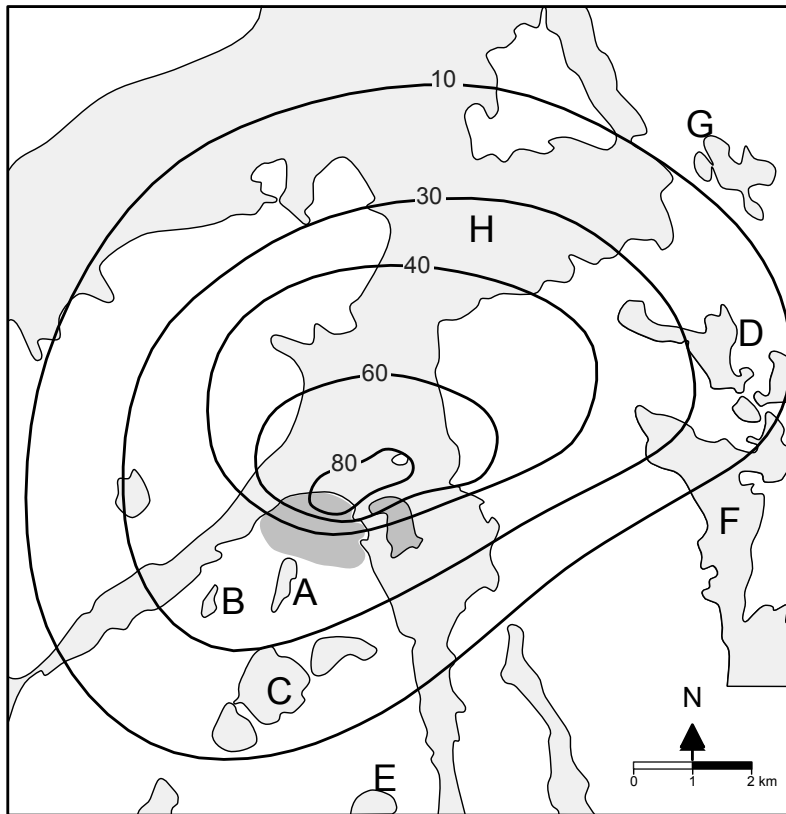
1 Innledning

I en tidlig undersøkelse av Schlabach og Skotvold (1995) ble det påvist høye konsentrasjoner av polyklorerte dibenzo-p-dioksiner og polyklorerte dibenzofuraner (PCDD/PCDF, ”dioksiner”) i fisk fra innsjøer påvirket av de tidligere utstlippene fra Sydvaranger pelletsverk. På bakgrunn av undersøkelsen frarådet Statens næringsmiddeltilsyn (SNT) å spise ferskvannsfisk fra områdene. I 1997 ble det gjennomført en oppfølgingsundersøkelse for å vurdere nivået av dioksiner i de samme områdene. Denne undersøkelsen viste lavere verdier enn resultatene fremkommet i 1996. På grunnlag av fremdeles forhøyede verdier ble kostholdsrådet om å ikke konsumere fisk fra områdene nord for Tredjevann opprettholdt. Statens forurensingstilsyn påla i 1998 en ny undersøkelse som skulle gjennomføres i løpet av år 2003.

2 Prøvetaking

2.1 Valg av innsjøer

Alle prøvetakingslokalitetene som ble benyttet i 2003 er også benyttet ved tidligere undersøkelser. Prøvetakingsstedene er tidligere valgt ut på grunnlag av modellberegning av spredning av dioksinutslipp fra AS Sydvaranger (Schlabach og Skotvold 1996), samt etter en gjennomgang av eksisterende data over deponering av langtransporterte forurensninger, topografi og nedbørsforhold og nærhet til andre atmosfæriske punktkilder. Prøvetakingsstedene kan sorteres etter følgende kriterier: ”Sterkt påvirket”, ”Påvirket” og ”Mindre påvirket” av utslippet fra pelletsverket. Alle prøvetakingssteder er vist i Figur 1.



Figur 1: Prøvematerialet som er analysert for dioksiner er fra Førstevatn (A), Andrevatn (C), Store Ropelvatn (F) og Smukvatn (G). Prøver fra Lille Ropelvatn (D) er ikke analysert, mens det i år ikke var mulig å ta prøver i Langdammen (B).

For undersøkelsen gjennomført i 2003 ble det foretatt innsamling i følgende lokaliteter: Førstevatn, Andrevatn, Langdammen, Lille Ropelvatn, Rundvatn, Store Ropelvatn og Smukkvatn.

Det ble i størst mulig grad prøvd å samle inn et materiale som i hovedsak er mest mulig likt det materialet som ble samlet inn i 1997. Dette for å kunne sammenligne analyseresultater, nivåer og en eventuell utvikling. Da det innsamlede materialet er begrenset vil det være forskjeller mellom materialet fra 1997 og årets materiale når det gjelder lengdefordeling, vekst, næringsvalg, habitatvalg, osv. Dette kan bety at det er vanskelig å direkte si noe sikkert om utviklingen i nivåene. Likevel er hensikten med denne undersøkelsen å si noe om nivåene i de mest attraktive matfiskeartene i de ulike lokalitetene og på bakgrunn av nivåene gi kostholdsrad.

Tabell 1: Oversikt over innsjøer som ble undersøkt i 2003.

Innsjø	HOH (m)	Stasjonsplassering (UTM)		Kommentar
		*Datum=WGS84, UTM zone 36, serie M711 blad 2434I #Datum=ED50, UTM zone 36, serie M711 blad 2434II		
		E	N	
Førstevatn	43	385 ⁴⁰⁰	7737 ³⁰⁰ #	Sterkt påvirket
Andrevatn	46	385 ⁴⁰⁰	7735 ⁵⁰⁰ #	Sterkt påvirket
Langdammen	103	384 ²⁰⁰	7736 ⁸⁰⁰ #	Sterkt påvirket
Lille Ropelvatn	52	392 ⁵⁰⁰	7741 ⁰⁰⁰ *	Påvirket
Rundvatn	41	386 ⁹⁰⁰	7733 ³⁰⁰ #	Påvirket
Store Ropelvatn	57	392 ⁵⁰⁰	7739 ⁰⁰⁰ #	Mindre påvirket
Smukvatn	65	393 ⁰⁰⁰	7744 ⁰⁰⁰ *	Mindre påvirket

2.2 Metoder for prøveinnsamling, prøvetaking og etterarbeid

Fiskematerialet ble samlet inn i juni 2003. Til innsamlingen ble det i hovedsak benyttet standard bunngarn med maskevidde 26 og 29 mm. I tillegg ble det brukt oversiktsgarn som består av 8 fem meters seksjoner med maskevidder fra 10 – 52 mm. Det ble i hovedsak analysert på de samme artene som ved forrige undersøkelse. Bakgrunnen for utvelgelsen av arter og størrelsesgrupper er basert på artens viktighet som human føde.

Hver fisk ble lengdemålt til nærmeste mm (gaffellengde) og veid til nærmeste gram. Ørestein (otolitter) ble tatt ut til aldersbestemmelse for laksefisk (ørret og røye). Øresteinene ble lagt på 70% teknisk etanol for senere aldersbestemmelse. Avlesning av otolittene ble gjort ved overflatelesning under stereolupe mot en mørk bakgrunn og med påfallende lys. Hos abbor ble gjellelokket (operculum) benyttet mens hos gjedde ble vingebinet (pterygoid) dissekert ut for aldersavlesning. Kjønn og modningsgrad ble bestemt for hver enkelt fisk. For laksefisk ble graden av parasittinfeksjon vurdert for bendelmarkene måsemark / fiskeandmark (*Dipyllobothrium* spp) på innvollene og tilstedeværelse av tarmparasitten *Eubothrium crassum*. Videre ble kjøttfargen vurdert på en skala fra 1 – 3 der 1 = hvit, 1 = lys rød og 3 = rød kjøttfarge.

Prøver for analyse av PCDD/PCDF-konsentrasjonen ble tatt fra dorsal aksial muskelen (ca. 10 g våtvekt) og lagt i syrevaskede og glødede glass. Der dette var mulig ble prøver fra flere fisk av samme art fra hver innsjø slått sammen og homogenisert. Alt utstyr som ble benyttet til uttak av prøver var av rustfritt stål. Utstyret ble rengjort med acetone mellom uttak av hver prøve. Etter prøvetaking ble prøvene sendt i frossen tilstand til laboratoriet for analyse.

2.3 Innsamlet og analysert materiale

2.3.1 Førstevatn

I Førstevatn ble det fanget to gjedder på henholdsvis 87 cm (3,2 kg) og 63,5 cm (1,8 kg). Det analyserte sikmaterialet bestod av 10 sik med lengde fra 25,2 cm til 41,5 cm. De største fiskene veide over 1 kilo. Det var 9 kjønnsmodne hunner og

en umoden hannfisk. I 1997 bestod det analyserte gjeddematerialet av 6 fisk fra 41 til 63 cm. Det ble ikke samlet inn sik i 1997.

2.3.2 Andrevatn

I Andrevatn ble det kun fanget en gjedde, denne var 78 cm og veide 4,2 kilo. Det analyserte sikmaterialet bestod av 10 fisk i lengdeintervallet fra 25,0 til 39,5 cm. Det var 8 hanner og 2 hunner. Det var en blanding av modne og umodne sik i materialet. Det analyserte abbormaterialet bestod av 10 fisk med lengde fra 19,3 til 28,6 cm med 6 hunner og 4 hanner. I 1997 bestod gjeddematerialet av 4 fisk fra 43 til 57 cm. Sikmaterialet fra 1997 bestod av 9 fisk fra 26 – 38 cm og med en jevn fordeling mellom hunner og hanner. Abbormaterialet fra 1997 inneholdt 15 umodne fisk i lengdeintervallet fra 19 - 27 cm og bestod i hovedsak av hunner.

2.3.3 Langdammen

I 2003 ble det ikke fanget fisk i Langdammen. Fiskebestanden i dette vannet er trolig svært liten. I 1997 ble det kun fanget en stor ørret i Langdammen. Den tynne fiskebestanden i vannet fører til at det er lite fisk fra denne lokaliteten som går til menneskelig konsum.

2.3.4 Lille Ropelvatn

I 2003 ble det kun fanget noen få ørret, mens det ble fanget et betydelig større røyemateriale. Det ble derfor bestemt å ta prøver av røye som eventuelt kan analyseres senere for å få et mer detaljert bilde av forurensningssituasjonen. Det er trolig at røye er mer utnyttet som matfisk enn ørret fra dette vannet. Røyematerialet bestod av 10 fisk fra 28,6 til 33,5 cm. I Lille Ropelvatn ble det i 1997 analysert på et begrenset ørretmaterialet på 5 fisk i lengdeintervallet fra 21 – 28 cm.

2.3.5 Rundvatn

Fra Rundvatn bestod det innsamlede materialet av 10 ørret med lengde fra 29,5 til 34,8 cm. Det er en klar overvekt av kjønnsmodne hunner i materialet. I 1997 bestod det analyserte materialet av 21 ørret i lengdeintervallet fra 25 til 37 cm.

2.3.6 Store Ropelvatn

Det ble kun fanget 3 ørret i Store Ropelvatn med en lengde fra 28,5 til 36,8 cm. Materialet består kun av hunnfisk. I 1997 ble det fanget 5 ørret med en lengde på 21 til 28 cm.

2.3.7 Smukvatn

Fra Smukvatn består det analyserte materialet av 10 ørret i lengdegruppen fra 25,5 – 31,5 cm. Det er 9 hunner og 1 hann i materialet og 8 av de 10 fiskene var umodne. I 1997 bestod det analyserte materialet av 17 ørret i lengdeintervallet fra 24 – 30 cm.

2.4 Sammenligning av det analyserte fiskematerialet fra 1997 og 2003

I all hovedsak er det analyserte materialet fra 1997 og 2003 sammenlignbart når det gjelder lengdeintervallet for hver av de ulike fiskeartene. Ved begge undersøkelsene ble det brukt fisk i den størrelsesgruppe som blir benyttet til human føde. Den største forskjellen finner en i Store Ropelvvatn der det analyserte ørretmaterialet i 1997 lå i lengdeintervallet fra 21 – 28 cm, mens det i 2003 var fra 28,5 til 36,8 cm. Det er likevel forskjeller mellom årene i alle lokaliteter når et gjelder kjønnsfordeling, kjønnsmodning, alderfordeling osv. Da det analyserte materialet for hver lokalitet i hovedsak består av 10 fisk vil nivåene representere et gjennomsnitt for de fisk som er aktuelle som menneskeføde. Fisken vil likevel kunne ha individuelle forskjeller som følge av ulik størrelse, alder, kjønnsmodning, næringsvalg, habitatbruk, osv.

3 Resultater

3.1 PCDD/PCDF-analyseresultater av ferskvannsfisk

Med bakgrunn i tilgjengelig prøvemateriale og grad av påvirkning i de ulike vannene ble 10 prøver fra henholdsvis Førstevatn, Andrevatn, Smukvatn og Store Ropelvvatn analysert. Tabellen nedenfor viser nivå av dioksiner beregnet på pg TE på basis av både våtvekt (vv) og fettvekt (fv).

Tabell 2: Analyseresultater for ferskvannsfisk fra 4 ulike vann. Resultatene er gitt på basis av våtvekt (vv) og fettvekt (fv).

NILU-nr.	Art	Stasjon	Fettinnhold (%)	Konsentrasjon (pg TE/g vv)	Konsentrasjon (pgTE/g fv)
03/991	Ørret	Smukvatn	1,72	0,29	16,9
03/992	Ørret	Store Ropelvvatn	2,18	0,42	19,3
03/995	Sik	Andrevatn	1,30	0,73	56,2
03/996	Sik, lever	Andrevatn	5,43	3,19	58,7
03/997	Abbor	Andrevatn	0,73	0,19	26,0
03/998	Gjedde	Andrevatn	0,78	1,20	153,8
03/999	Sik	Førstevatn	4,69	3,56	75,9
03/1000	Sik, lever	Førstevatn	7,32	7,36	100,5
03/1001	Gjedde	Førstevatn	0,27	0,95	351,9
03/1002B	Gjedde	Førstevatn	0,25	1,42	568,0

Samtlige prøvetyper fra Førstevatn viser høyere nivåer av dioksiner enn prøver fra de øvrige vannene. Samleprøver av ørret fra Smukvatn og Store Ropelvvatn viser bakgrunnsnivåer, henholdsvis 0,29 og 0,42 pg TE/g vv.

På våtvektbasis er høyest nivå målt i prøvene av lever fra sik. Samleprøvene fra Førstevatn og Andrevatn har et dioksininnhold på henholdsvis 7,36 og 3,19 pg TE/g vv (100,5 og 58,7 pg TE/g fv). Til sammenlikning ble det i 1997 målt 5,03 pg TE/g (135,1 pg TE/g fv) i lever fra sik i Andrevatn, og i 1995 var nivået 8,15 pg TE/g vv (468 pg TE/g fv).

De undersøkte gjeddene fra Førstevatn har begge høyere dioksinnivå enn gjedden fra Andrevatn. Til sammenlikning var konsentrasjonen i gjedde i undersøkelsen utført i 1997 hhv. 758 og 572 pg TE/g fettvekt.

4 Sammenlikninger og grenseverdier

I undersøkelser som fokuserer på matvarer blir som oftest innholdet av dioksiner angitt på våtvekt (pg TE/g matvare). Denne angivelsen indikerer hvor mye dioksiner konsumenten får i seg når den spiser en viss mengde av matvaren. Det kan imidlertid være vanskelig å sammenlikne ulike arter og ulike vev hos samme art med denne angivelsen.

Dioksinene er løst i fett, og innholdet av fett i en matvare kan variere mye. Lever fra fisk er generelt mer fettrikt enn muskel, og ulike fiskeslag har stor variasjon i fettinnhold i kjøttet. Av disse årsaker angis også nivået på fettbasis (pg TE/g fett).

Tolerabelt ukentlig inntak (TWI) er den mengden dioksiner en person skal kunne få i seg hver uke gjennom hele livet uten at det medfører helseskader. TWI er angitt på våtvekt (pg TE/g vv). En ekspertgruppe i EU satte i 2001 denne verdien til 14 pg TE/kg kroppsvekt (EU Memo, 2001). For en person på 70 kg vil dette bety at det tolerable ukentlige inntaket er under 1000 pg/g. For den fisken med høyest nivå i denne undersøkelsen, sik fra Førstevann (3,56 pg TE/g vv), tilsvarer dette at personen kan konsumere omkring 280 g fiskekjøtt per uke, om dette var den eneste matvaren som bidro til TWI.

I 2002 innførte EU nye grenseverdier for dioksiner i matvarer (Commission regulation 2001). Disse grenseverdiene er også gjort gjeldende for Norge (SNT, 2002). Grenseverdien for fisk og produkter av fisk er satt til 4 pg TE/g vv. Grenseverdiene tar imidlertid ikke hensyn til innhold av dioksinliknende PCB som også bidrar til den totale TE verdien. Innen utgangen av 2004 vil også disse komponentene inngå i regelverket.

Ved forrige undersøkelse var det høyeste dioksinnivået funnet i ørret fra Langdammen. I 2003 ble det ikke fanget noen fisk fra denne innsjøen. Prøvene samlet fra Andrevatn viser noe lavere verdier i denne undersøkelsen enn ved forrige. Resultatene viste i 1997 et nivå på 133 pg TE/g fv, mens ved denne undersøkelsen ga resultatet 56 pg TE/g fv.

5 Konklusjoner

Samtlige prøver av fiskekjøtt fra denne undersøkelsen er under EUs grenseverdier for tillatte nivå av dioksin i fisk og fiskeprodukter. Det kan på bakgrunn av disse verdiene ikke sies at det er høye nivå av dioksiner i noen av de analyserte muskelprøvene. Sik fanget i Førstevatn har TE verdier svært nær grenseverdien (3,56 pg TE/g vv). Mens lever fra samme fisken viser verdier over de gitte grenseverdiene (7,36 pg TE/g vv).

Resultatene ved denne undersøkelsen viser et noe lavere dioksinnivå enn hva var tilfellet i 1997. Innholdet av dioksiner avtar også i denne undersøkelsen med avstand fra utslippet, og nedover i næringskjeden. Ved sammenlikning av resultatene må det også tas hensyn til at det er et forholdsvis lite materiale, med

variasjon i alders- og kjønnsfordeling. Dette gjelder både ved sammenlikning av undersøkelsene, men også for sammenlikning mellom vannene.

For å kunne si mer sikkert om utviklingen av dioksinnivåene må det tilrettelegges for en annen type innsamling. En egnet metode er å kun se på ung fisk. Dette gir en bedre mulighet til å se variasjoner i sammenheng med alder, kjønnsmodning, habitat og næringsvalg.

6 Referanser

EU (2001a) Commission Regulation (EC) No 466/2001 of 8 March setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. *Official Journal of the European Communities*, L077, 16/03/2001, 1-13.

EU (2001b) Fact sheet on dioxin in food and feed (MEMEO/01/270 of July 2001).

Schlabach, M. og Skotvold, T. (1996a) Undersøkelse av PCDD/PCDF i omgivelsene rundt Pelletsverket ved Aktieselskabet Sydvaranger. Kjeller (NILU OR 11/96).

Schlabach, M. og Skotvold, T. (1996b) Undersøkelse av PCDD/PCDF i næringsmidler i Sydvaranger. Kjeller (NILU OR 29/96).

Schlabach, M. og Skotvold, T. (1997) Undersøkelse av PCDD/PCDF i fisk i Sørvaranger. Oppfølgingsundersøkelse 1997. Kjeller (NILU OR/65/97).

SNT (2002) Forskrift om visse forurensende stoffer i næringsmidler (FOR 2002-09-27, nr. 1028).

Vedlegg A

Oversikt over fiskemateriale

Vedlegg A

Tabell 1. Oversikt over det analyserte fiskematerialet. **Kjønn:** 1=hunn, 2=hann;

Stadium: 1=umoden, 2 gytemoden; **Tp.** (tarmparasitter<): 0=ikke tilstede, 1 tilstede

Lokalitet	Art	Lengde (mm)	Vekt (gram)	Kjønn	Stadium	Alder (år)	Diph (antall)	Tp
Førstevatn	Sik	413	1170	1	2	14		
		361	718	1	2	11		
		415	1015	1	2	13		
		305	388	1	2	4		
		305	399	1	2	12		
		305	400	1	2	9		
		285	320	1	2	8		
		269	264	1	2	7		
		283	268	1	2	10		
		252	199	2	1	7		
		Gjedde	870	3196	1	1		
		635	1756	1	1			
Andrevatn	Sik	395	929	1	2	12		
		371	688	1	2	12		
		280	266	2	1	9		
		292	306	2	1	10		
		288	290	2	1	13		
		292	258	2	1	12		
		288	273	2	2	812		
		264	210	2	2	8		
		250	188	2	2	8		
		289	280	2	2	9		
Andrevatn	Abbor	221	180	1	1	7		
		193	104	1	1	9		
		254	255	2	1	12		
		286	350	1	1	14		
		265	281	2	1	12		
		232	196	1	1	7		
		215	143	1	1	8		
		205	177	2	1	7		
		204	199	2	1	8		
		201	103	1	1	7		
		Gjedde	780	4230	1			

Vedlegg A forts

Tabell 1. Forts. Oversikt over det analyserte fiskematerialet. **Kjønn:** 1=hunn, 2=hann;

Stadium: 1=umoden, 2 gytemoden; **Tp.** (tarmparasitter<): 0=ikke tilstede, 1 tilstede

Lokalitet	Art	Lengde (mm)	Vekt (gram)	Kjønn	Stadium	Alder (år)	Alder (år)	Diph (antall)	Tp
Smukvatn	Ørret	268	208	1	1	7		10	1
		315	359	1	1	7		20	0
		278	241	1	1	8		2	0
		288	282	1	1	7		0	0
		290	289	2	2	9		0	0
		268	217	1	1	7		20	0
		290	294	1	2	6		5	1
		266	218	1	1	7		25	1
		255	201	1	1	8		2	0
		273	228	1	1	8		10	1
Store Ropelvvatn	Ørret	368	471	1	4	7		25	1
		326	365	1	2	9		25	1
		285	229	1	2	8		>100	1
Lille Ropelvvatn	Røye	310	370	1	2			>100	1
		296	313	2	2			>100	1
		329	304	2	2			>100	1
		280	275	2	2			>100	1
		290	282	1	2			25	1
		304	315	2	2			>100	1
		335	376	1	2			>100	1
		286	299	1	2			>100	1
		286	259	2	2			>100	1
		321	356	1	2			>100	1
Rundvatn	Ørret	320	398	2	2			0	0
		304	322	1	1			0	0
		299	323	1	2			0	0
		316	382	1	1			0	0
		313	373	2	1			0	0
		340	435	1	2			50	1
		348	450	1	2			0	0
		304	322	1	2			0	0
		294	280	1	2			0	0
		295	271	2	2			0	0

Vedlegg B
Fettbestemmelse



NOTAT

Til : Sydvaranger ASA
 Fra : Ellen Katrin Enge
 Dato : Kjeller, 6. november 2003
 Vår ref. : EKE/ZMo/O-103103

SAK: Fettbestemmelser – Målerapport O-2219

O-2219:

NILUs prøvenr.	Prøvetype	Fett %
03/991	Fisk	1,72
03/992	Fisk	2,18
03/995	Fisk	1,30
03/996	Fisk	5,43
03/997	Fisk	0,73
03/998	Fisk	0,78
03/999	Fisk	7,50
03/1000	Fisk	7,32
03/1001	Fisk	0,27
03/1002	Fisk	5,16

Et institutt i Miljøalliansen

NILU
 Postboks 100
 Instituttveien 18
 2027 KJELLER
 Tel: 63 89 80 00/Faks: 63 89 80 50

NILU Tromsø
 Polarmiljøseneteret
 Hjalmar Johansens gt. 14
 9296 TROMSØ
 Tel: 77 75 03 75/Faks: 77 75 03 76

e-post: nilu@nilu.no
 nilu-tromso@nilu.no
 Internett: www.nilu.no
 Bank: 5102.05.19030
 Foretaksnr.: 941705561

Vennligst adresser post til NILU, ikke til enkeltpersoner.

Vedlegg C

PCDD/PCDF analyseresultater



Akkreditert etter ISO/IEC-17025

Norsk institutt for luftforskning
Postboks 100, N-2027 Kjeller

Målerapport nr. O-2219

Oppdragsgiver: Sydvaranger ASA
Arne Gustavsen
Postboks 405
9901 Kirkenes

Prosjekt nr.: O-103103

Prøvetaking:

Sted:
Ansvar: Oppdragsgiver
Kommentar:

Prøveinformasjon:

NILU prøvenr.	Kundens prøvermerking	Prøvetype	Prøven mottatt	Prøven analysert
03/991	Smukvatn Ørret muskel nr 41-50	Fisk	07.07.03	14.08-23.09.03
03/992	Store Ropel vatn Ørret muskel nr 61-63	Fisk	07.07.03	14.08 – 23.09.03
03/995	2. vann Sik muskel nr 11-20	Fisk	07.07.03	13.08 – 23.09.03
03/996	2. vann Sik lever nr 11-20	Fisk	07.07.03	14.08 – 23.09.03
03/997	2. vann Abbor muskel nr 21-30	Fisk	07.07.03	14.08 – 23.09.03
03/998	2. vann Gjedde nr.1	Fisk	07.07.03	14.08 – 23.09.03
03/999	Førstevatn Sik muskel nr 1-10	Fisk	07.07.03	30.10 – 07.11.03
03/1001	1. vann Gjedde nr. 2	Fisk	07.07.03	14.08 – 23.09.03
03/1002	1. vann Gjedde nr. 3	Fisk	07.07.03	26.08 – 23.09.03

Analyser:

Utført av: Norsk institutt for luftforskning
Postboks 100
N-2027 KJELLER

Målemetode: NILU-O-1 ("Bestemmelse av polyklorerte dibenzo-p-dioksiner og dibenzofuraner")

Måleusikkerhet: $\pm 25\%$

Kommentarer:

Godkjenning: Kjeller, 7. november 2003

Ole-Anders Braathen

Ole-Anders Braathen
Avd.direktør, Kjemisk analyse



Akkreditert etter ISO/IEC-17025

Norsk institutt for luftforskning
Postboks 100, N-2027 Kjeller



Vedlegg: Resultat av 9 PCDD/PCDF og nonortho-PCB analyser: 18 sider
Målerapporten omfatter totalt 20 sider

Måleresultatene gjelder bare de prøvene som er analysert. Denne rapporten skal ikke gjengis i utdrag, uten skriftlig godkjenning fra laboratoriet.

Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-2219

Kjeller, 20.08.03

NILU sample number: 03/991

Customer: Sydvaranger

Customers sample ID: Smukvatn

: Ørret muskel. Nr. 41-50

Sample type: Fisk

Sample amount: 50 g

Total sample amount:

Concentration units: pg/g

Data files: VA653_diox_19_08_2003

Compound	Concentration pg/g	Recovery %	TE(nordic) pg/g	i-TE pg/g	TE (WHO) pg/g
Dioxins					
2378-TCDD	0,05	55	0,05	0,05	0,05
12378-PeCDD	0,07 i	56	0,04	0,04	0,07
123478-HxCDD	< 0,04	53	0,00	0,00	0,00
123678-HxCDD	< 0,03	59	0,00	0,00	0,00
123789-HxCDD	< 0,04		0,00	0,00	0,00
1234678-HpCDD	< 0,04	56	0,00	0,00	0,00
OCDD	< 0,07	41	0,00	0,00	0,00
SUM PCDD			0,10	0,10	0,13
Furanes					
2378-TCDF	0,54	60	0,05	0,05	0,05
12378/12348-PeCDF	0,08		0,00	0,00	0,00
23478-PeCDF	0,17	54	0,09	0,09	0,09
123478/123479-HxCDF	0,03	52	0,00	0,00	0,00
123678-HxCDF	0,02	61	0,00	0,00	0,00
123789-HxCDF	< 0,03		0,00	0,00	0,00
234678-HxCDF	0,03 i	55	0,00	0,00	0,00
1234678-HpCDF	< 0,03	52	0,00	0,00	0,00
1234789-HpCDF	< 0,05		0,00	0,00	0,00
OCDF	< 0,16	42	0,00	0,00	0,00
SUM PCDF			0,15	0,15	0,15
SUM PCDD/PCDF			0,25	0,25	0,29
nonortho - PCB					
33'44'-TeCB (PCB-77)	5,92	50			0,00
344'5'-TeCB (PCB-81)	0,28				0,00
33'44'5'-PeCB (PCB-126)	3,92	60			0,39
33'44'55'-HxCB (PCB-169)	0,82	57			0,01
SUM TE-PCB					0,40

TE(nordic) : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the nordic model (Ahlborg et al., 1988)

i-TE : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the international model (Nato/CCMS, 1989)

TE (WHO) : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 1998)

< : Lower than detection limit at signal-to-noise 3 to 1

i : Isotope ratio deviates more than 20 % from theoretical value.

This may be due to instrumental noise or/and chemical interference

b : Lower than 10 times method blank

g : Recovery is not according to NILUs quality criteria

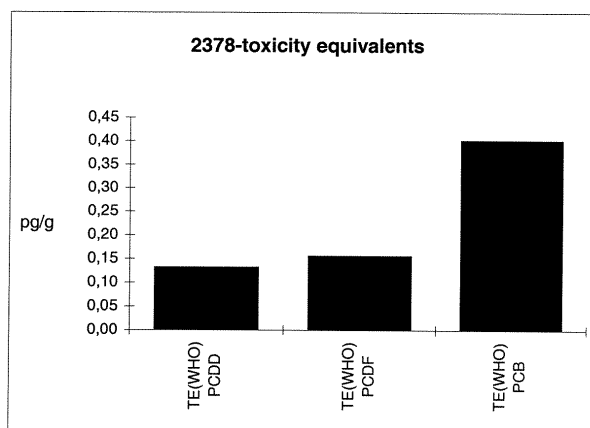
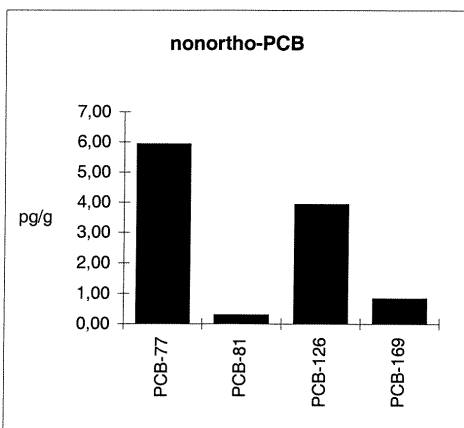
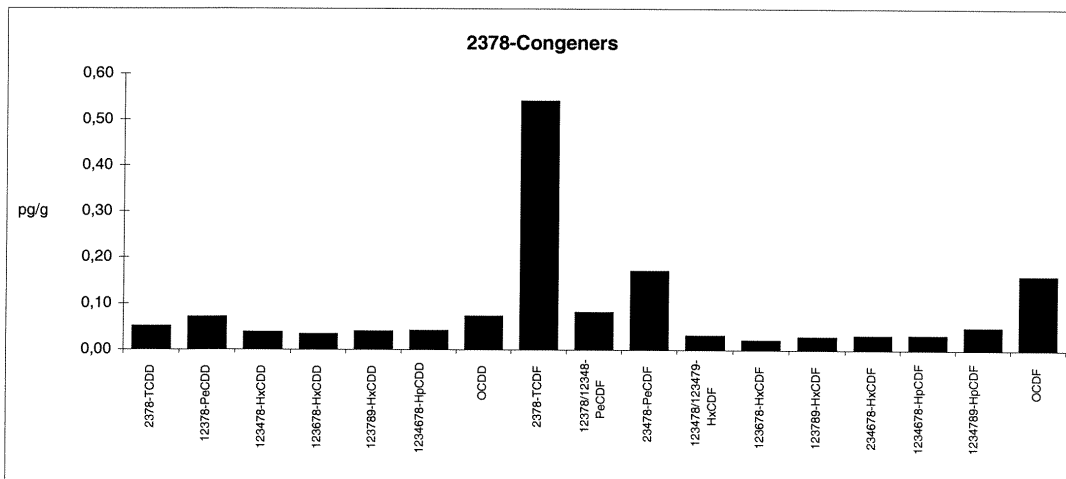
* : Samplingstandard NS-EN 1948

4. versjon 23.05.2003 GSK

Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis

Encl. to measuring report: O-2219
NILU sample number: 03/991

Kjeller, 20.08.03



Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis



Kjeller, 20.08.03

Encl. to measuring report: O-2219

NILU sample number: 03/992

Customer: Sydvaranger

Customers sample ID: Store Ropelvatn

: Ørret muskel. Nr. 61-63

Sample type: Fisk

Sample amount: 50 g

Total sample amount:

Concentration units: pg/g

Data files: VA653_diox_19-08-2003

Compound	Concentration pg/g	Recovery %	TE(nordic) pg/g	i-TE pg/g	TE (WHO) pg/g
Dioxins					
2378-TCDD	0,07	74	0,07	0,07	0,07
12378-PeCDD	0,14	77	0,07	0,07	0,14
123478-HxCDD	< 0,03	78	0,00	0,00	0,00
123678-HxCDD	0,02 i	73	0,00	0,00	0,00
123789-HxCDD	< 0,03		0,00	0,00	0,00
1234678-HpCDD	< 0,04	78	0,00	0,00	0,00
OCDD	< 0,04	74	0,00	0,00	0,00
SUM PCDD			0,15	0,15	0,22
Furanes					
2378-TCDF	0,85	79	0,09	0,09	0,09
12378/12348-PeCDF	0,16 i	*	0,00	0,01	0,01
23478-PeCDF	0,19	78	0,10	0,10	0,10
123478/123479-HxCDF	< 0,02	75	0,00	0,00	0,00
123678-HxCDF	< 0,02	76	0,00	0,00	0,00
123789-HxCDF	< 0,02	*	0,00	0,00	0,00
234678-HxCDF	< 0,02	81	0,00	0,00	0,00
1234678-HpCDF	< 0,02	72	0,00	0,00	0,00
1234789-HpCDF	< 0,04	*	0,00	0,00	0,00
OCDF	< 0,08	76	0,00	0,00	0,00
SUM PCDF			0,19	0,20	0,20
SUM PCDD/PCDF			0,34	0,35	0,42
nonortho - PCB					
33'44'-TeCB (PCB-77)	9,73	72			0,00
344'5'-TeCB (PCB-81)	0,71				0,00
33'44'5'-PeCB (PCB-126)	8,72	79			0,87
33'44'55'-HxCB (PCB-169)	1,90	80			0,02
SUM TE-PCB					0,89

TE(nordic) : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the nordic model (Ahlborg et al., 1988)

i-TE : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the international model (Nato/CCMS, 1989)

TE (WHO) : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 1998)

< : Lower than detection limit at signal-to-noise 3 to 1

i : Isotope ratio deviates more than 20 % from theoretical value.

This may be due to instrumental noise or/and chemical interference

b : Lower than 10 times method blank

g : Recovery is not according to NILUs quality criteria

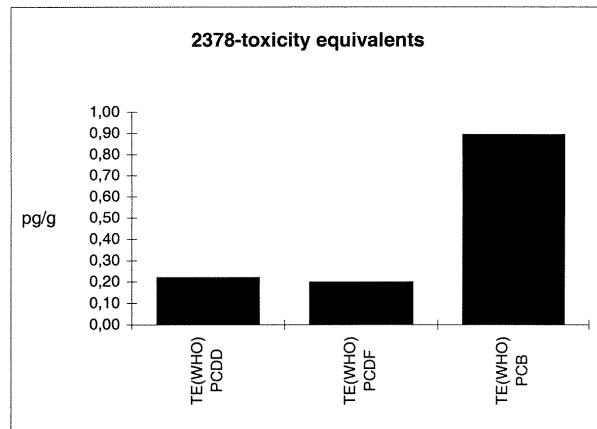
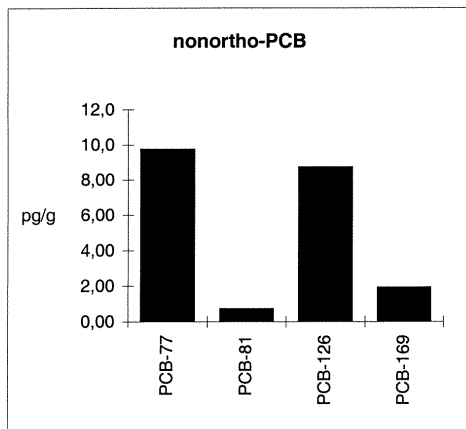
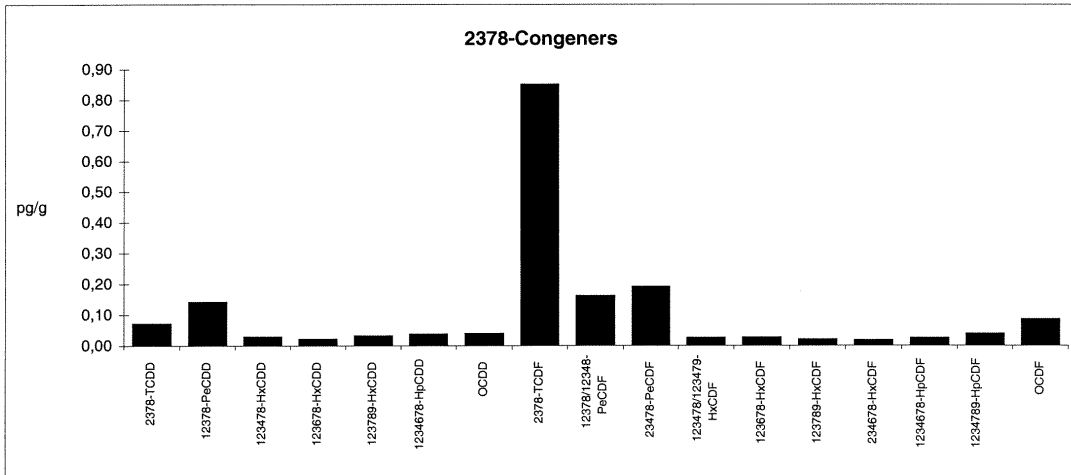
* : Samplingstandard NS-EN 1948

4. versjon 23.05.2003 GSK

Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis

Encl. to measuring report: O-2219
NILU sample number: 03/992

Kjeller, 20.08.03



Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis



Kjeller, 20.08.03

Encl. to measuring report: O-2219
 NILU sample number: 03/995
 Customer: Sydvaranger
 Customers sample ID: 2. Vann
 : Sik muskel. Nr. 11-20
 Sample type: Fisk
 Sample amount: 50 g Total sample amount:
 Concentration units: pg/g
 Data files: VA652_diox15_08_2003

Compound	Concentration pg/g	Recovery %	TE(nordic) pg/g	i-TE pg/g	TE (WHO) pg/g
Dioxins					
2378-TCDD	0,08	76	0,08	0,08	0,08
12378-PeCDD	0,13	87	0,07	0,07	0,13
123478-HxCDD	<	0,01	83	0,00	0,00
123678-HxCDD	<	0,01	89	0,00	0,00
123789-HxCDD	<	0,01	0,00	0,00	0,00
1234678-HpCDD	<	0,02	79	0,00	0,00
OCDD	<	0,01	73	0,00	0,00
SUM PCDD			0,15	0,15	0,21
Furanes					
2378-TCDF	1,61	84	0,16	0,16	0,16
12378/12348-PeCDF	0,43		0,00	0,02	0,02
23478-PeCDF	0,64	83	0,32	0,32	0,32
123478/123479-HxCDF	0,08 i	81	0,01	0,01	0,01
123678-HxCDF	0,07 i	84	0,01	0,01	0,01
123789-HxCDF	<	0,01	0,00	0,00	0,00
234678-HxCDF	<	0,01	86	0,00	0,00
1234678-HpCDF	<	0,01	82	0,00	0,00
1234789-HpCDF	<	0,02	0,00	0,00	0,00
OCDF	<	0,04	81	0,00	0,00
SUM PCDF			0,50	0,52	0,52
SUM PCDD/PCDF			0,65	0,67	0,73
nonortho - PCB					
33'44'-TeCB (PCB-77)	4,81	77			0,00
344'5'-TeCB (PCB-81)	0,17				0,00
33'44'5'-PeCB (PCB-126)	5,04	84			0,50
33'44'55'-HxCB (PCB-169)	1,50	86			0,02
SUM TE-PCB					0,52

TE(nordic) : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the nordic model (Ahlborg et al., 1988)

i-TE : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the international model (Nato/CCMS, 1989)

TE (WHO) : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 1998)

< : Lower than detection limit at signal-to-noise 3 to 1

i : Isotope ratio deviates more than 20 % from theoretical value.

This may be due to instrumental noise or/and chemical interference

b : Lower than 10 times method blank

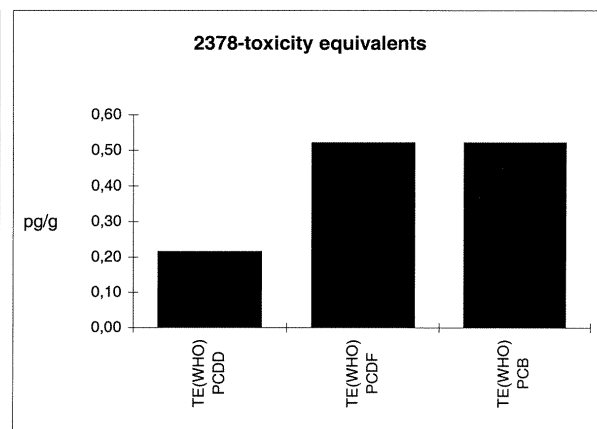
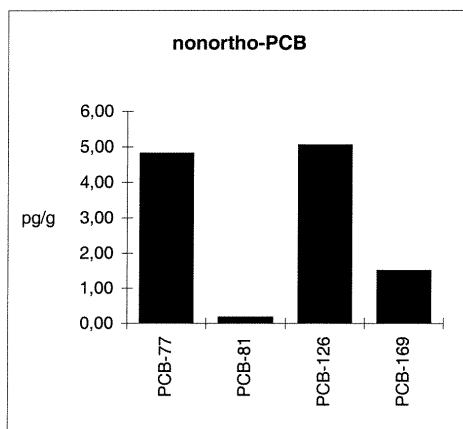
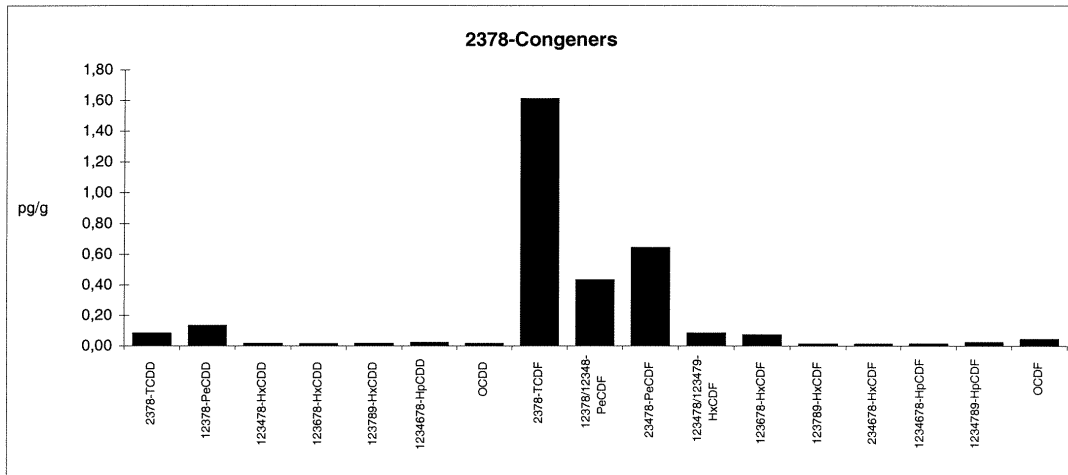
g : Recovery is not according to NILUs quality criteria

* : Samplingstandard NS-EN 1948

Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis

Encl. to measuring report: O-2219
NILU sample number: 03/995

Kjeller, 20.08.03



Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis



Kjeller, 20.08.03

Encl. to measuring report: O-2219

NILU sample number: 03/996

Customer: Sydvaranger

Customers sample ID: 2. Vann

: Sik lever. Nr. 11-20

Sample type: Fisk

Sample amount: 10 g

Total sample amount:

Concentration units: pg/g

Data files: VA653_diox_19-08-2003

Compound	Concentration pg/g	Recovery %	TE(nordic) pg/g	i-TE pg/g	TE (WHO) pg/g
Dioxins					
2378-TCDD	0,26	71	0,26	0,26	0,26
12378-PeCDD	0,68 i	80	0,34	0,34	0,68
123478-HxCDD	< 0,20	87	0,02	0,02	0,02
123678-HxCDD	< 0,19	83	0,02	0,02	0,02
123789-HxCDD	< 0,23		0,02	0,02	0,02
1234678-HpCDD	< 0,18	96	0,00	0,00	0,00
OCDD	< 0,23	94	0,00	0,00	0,00
SUM PCDD			0,66	0,66	1,00
Furanes					
2378-TCDF	4,14	79	0,41	0,41	0,41
12378/12348-PeCDF	1,67	*	0,02	0,08	0,08
23478-PeCDF	3,07	86	1,54	1,54	1,54
123478/123479-HxCDF	0,68	82	0,07	0,07	0,07
123678-HxCDF	0,55	83	0,06	0,06	0,06
123789-HxCDF	< 0,10	*	0,01	0,01	0,01
234678-HxCDF	0,16 i	93	0,02	0,02	0,02
1234678-HpCDF	< 0,12	87	0,00	0,00	0,00
1234789-HpCDF	< 0,19	*	0,00	0,00	0,00
OCDF	< 0,42	97	0,00	0,00	0,00
SUM PCDF			2,12	2,19	2,18
SUM PCDD/PCDF			2,78	2,85	3,19
nonortho - PCB					
33'44'-TeCB (PCB-77)	12,5	73			0,00
344'5-TeCB (PCB-81)	0,45				0,00
33'44'5-PeCB (PCB-126)	11,0	78			1,10
33'44'55-HxCB (PCB-169)	3,34	84			0,03
SUM TE-PCB					1,13

TE(nordic) : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the nordic model (Ahlborg et al., 1988)

i-TE : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the international model (Nato/CCMS, 1989)

TE (WHO) : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 1998)

< : Lower than detection limit at signal-to-noise 3 to 1

i : Isotope ratio deviates more than 20 % from theoretical value.

This may be due to instrumental noise or/and chemical interference

b : Lower than 10 times method blank

g : Recovery is not according to NILUs quality criteria

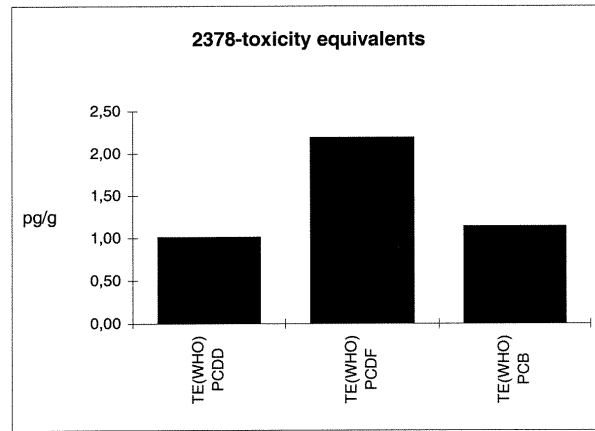
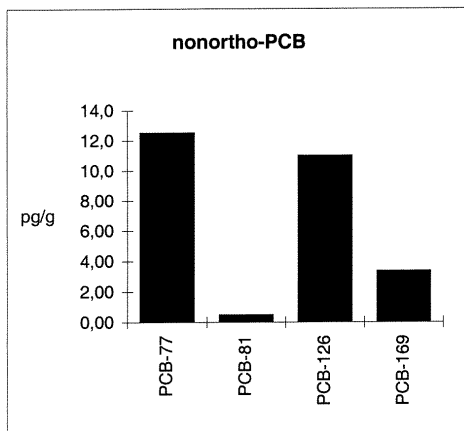
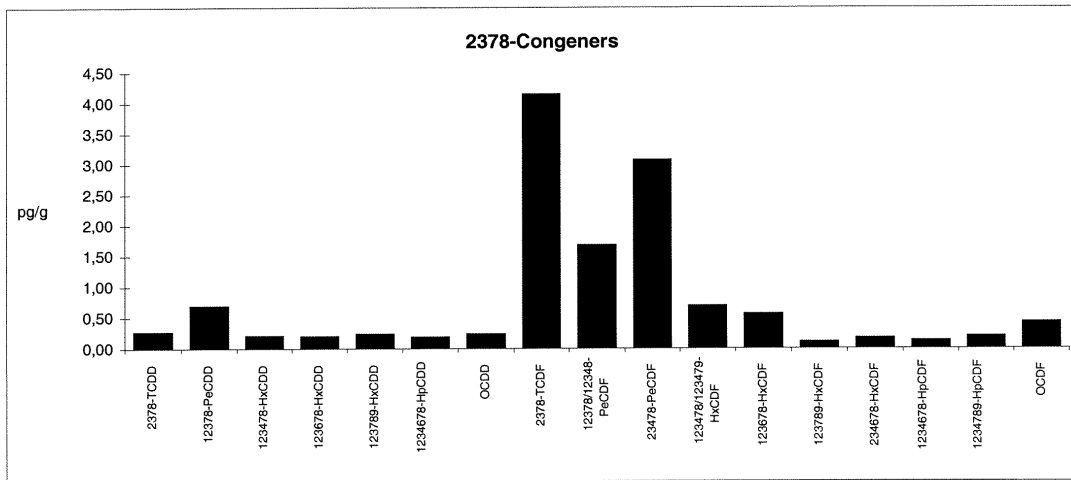
* : Samplingstandard NS-EN 1948

4. versjon 23.05.2003 GSK

Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis

Encl. to measuring report: O-2219
NILU sample number: 03/996

Kjeller, 20.08.03



Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis



Kjeller, 20.08.03

Encl. to measuring report: O-2219

NILU sample number: 03/997

Customer: Sydvaranger

Customers sample ID: 2. Vann

: Abbor muskel. Nr. 21-30

Sample type: Fisk

Sample amount: 50 g

Total sample amount:

Concentration units: pg/g

Data files: VA653_diox_19-08-2003

Compound	Concentration pg/g	Recovery %	TE(nordic) pg/g	i-TE pg/g	TE (WHO) pg/g
Dioxins					
2378-TCDD	0,02	75	0,02	0,02	0,02
12378-PeCDD	0,05 i	84	0,03	0,03	0,05
123478-HxCDD	<	89	0,00	0,00	0,00
123678-HxCDD	<	89	0,00	0,00	0,00
123789-HxCDD	<	89	0,00	0,00	0,00
1234678-HpCDD	<	88	0,00	0,00	0,00
OCDD	<	67	0,00	0,00	0,00
SUM PCDD			0,05	0,05	0,08
Furanes					
2378-TCDF	0,17 i	87	0,02	0,02	0,02
12378/12348-PeCDF	0,07	*	0,00	0,00	0,00
23478-PeCDF	0,16	86	0,08	0,08	0,08
123478/123479-HxCDF	0,02 i	86	0,00	0,00	0,00
123678-HxCDF	<	94	0,00	0,00	0,00
123789-HxCDF	<	*	0,00	0,00	0,00
234678-HxCDF	<	90	0,00	0,00	0,00
1234678-HpCDF	<	84	0,00	0,00	0,00
1234789-HpCDF	<	*	0,00	0,00	0,00
OCDF	<	64	0,00	0,00	0,00
SUM PCDF			0,11	0,11	0,11
SUM PCDD/PCDF			0,16	0,16	0,19
nonortho - PCB					
33'44'-TeCB (PCB-77)	2,11	60			0,00
344'5'-TeCB (PCB-81)	0,07				0,00
33'44'5'-PeCB (PCB-126)	2,14	88			0,21
33'44'55'-HxCB (PCB-169)	0,46	92			0,00
SUM TE-PCB					0,22

TE(nordic) : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the nordic model (Ahlborg et al., 1988)

i-TE : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the international model (Nato/CCMS, 1989)

TE (WHO) : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 1998)

< : Lower than detection limit at signal-to-noise 3 to 1

i : Isotope ratio deviates more than 20 % from theoretical value.

This may be due to instrumental noise or/and chemical interference

b : Lower than 10 times method blank

g : Recovery is not according to NILUs quality criteria

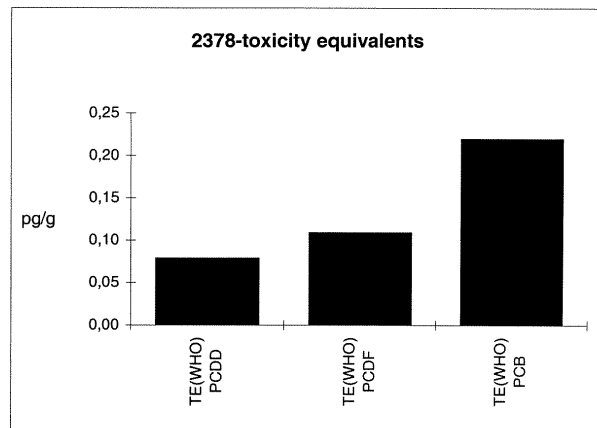
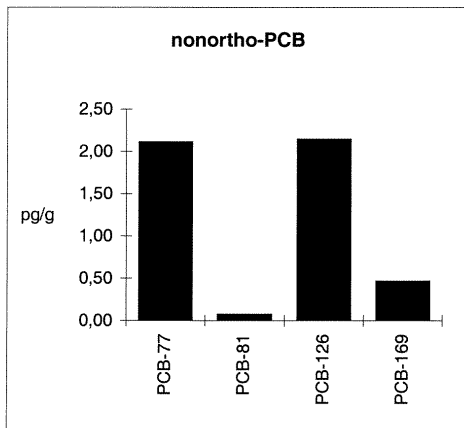
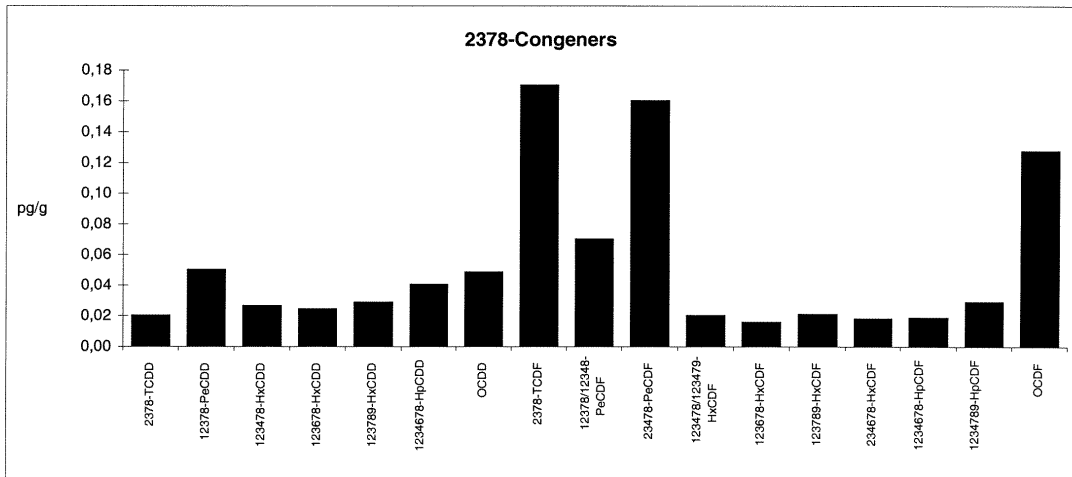
* : Samplingstandard NS-EN 1948

4. versjon 23.05.2003 GSK

Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis

Encl. to measuring report: O-2219
NILU sample number: 03/997

Kjeller, 20.08.03



Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis



Kjeller, 20.08.03

Encl. to measuring report: O-2219

NILU sample number: 03/998

Customer: Sydvaranger

Customers sample ID: 2. Vann

: Gjedde. Nr. 1

Sample type: Fisk

Sample amount: 50 g

Total sample amount:

Concentration units: pg/g

Data files: VA653_diox_19-08-2003

Compound	Concentration pg/g	Recovery %	TE(nordic) pg/g	i-TE pg/g	TE (WHO) pg/g
Dioxins					
2378-TCDD	0,11	67	0,11	0,11	0,11
12378-PeCDD	0,23	67	0,12	0,12	0,23
123478-HxCDD	< 0,03	61	0,00	0,00	0,00
123678-HxCDD	0,01 i	57	0,00	0,00	0,00
123789-HxCDD	< 0,03		0,00	0,00	0,00
1234678-HpCDD	< 0,04	53	0,00	0,00	0,00
OCDD	< 0,05	48	0,00	0,00	0,00
SUM PCDD			0,23	0,23	0,35
Furanes					
2378-TCDF	2,21	71	0,22	0,22	0,22
12378/12348-PeCDF	0,56	*	0,01	0,03	0,03
23478-PeCDF	1,18	63	0,59	0,59	0,59
123478/123479-HxCDF	0,04	59	0,00	0,00	0,00
123678-HxCDF	0,05	63	0,01	0,01	0,01
123789-HxCDF	< 0,02	*	0,00	0,00	0,00
234678-HxCDF	< 0,01	62	0,00	0,00	0,00
1234678-HpCDF	< 0,03	56	0,00	0,00	0,00
1234789-HpCDF	< 0,05	*	0,00	0,00	0,00
OCDF	< 0,11	46	0,00	0,00	0,00
SUM PCDF			0,83	0,85	0,85
SUM PCDD/PCDF			1,06	1,08	1,20
nonortho - PCB					
33'44'-TeCB (PCB-77)	3,64	58			0,00
344'5'-TeCB (PCB-81)	0,19				0,00
33'44'5'-PeCB (PCB-126)	8,13	71			0,81
33'44'55'-HxCB (PCB-169)	2,81	66			0,03
SUM TE-PCB					0,84

TE(nordic) : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the nordic model (Ahlborg et al., 1988)

i-TE : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the international model (Nato/CCMS, 1989)

TE (WHO) : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 1998)

< : Lower than detection limit at signal-to-noise 3 to 1

i : Isotope ratio deviates more than 20 % from theoretical value.

This may be due to instrumental noise or/and chemical interference

b : Lower than 10 times method blank

g : Recovery is not according to NILUs quality criteria

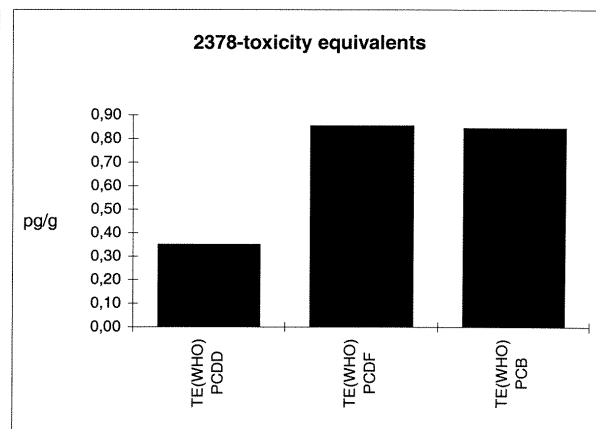
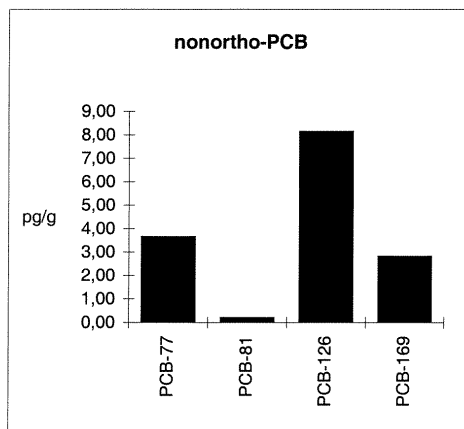
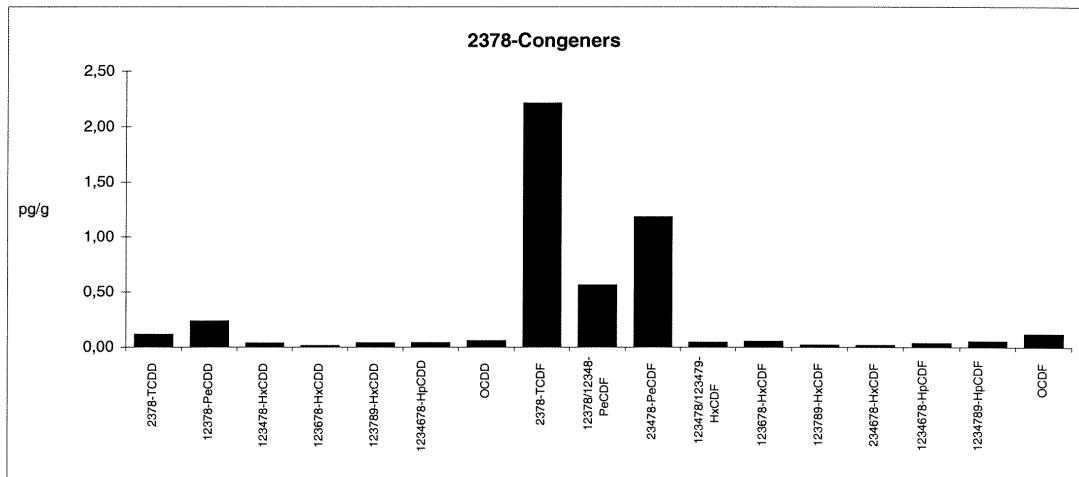
* : Samplingstandard NS-EN 1948

4. versjon 23.05.2003 GSK

Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis

Encl. to measuring report: O-2219
NILU sample number: 03/998

Kjeller, 20.08.03



Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis



Kjeller, 07.11.2003

Encl. to measuring report: O-2219

NILU sample number: 03/999C

Customer: Sydvaranger

Customers sample ID: Førstevatn

: Sik muskel nr. 1-10

Sample type: Fisk

Sample amount: 10 g

Total sample amount:

Concentration units: pg/g

Data files: VA685A_diox_07_11_2003

Compound	Concentration pg/g	Recovery %	TE(nordic) pg/g	i-TE pg/g	TE (WHO) pg/g
Dioxins					
2378-TCDD	0,31	63	0,31	0,31	0,31
12378-PeCDD	0,63	56	0,31	0,31	0,63
123478-HxCDD	0,05 i	52	0,00	0,00	0,00
123678-HxCDD	0,04 i	52	0,00	0,00	0,00
123789-HxCDD	0,03		0,00	0,00	0,00
1234678-HpCDD	<	0,07	0,00	0,00	0,00
OCDD	0,24	57	0,00	0,00	0,00
SUM PCDD			0,63	0,63	0,95
Furanes					
2378-TCDF	6,72	58	0,67	0,67	0,67
12378/12348-PeCDF	2,33		0,02	0,12	0,12
23478-PeCDF	3,50	55	1,75	1,75	1,75
123478/123479-HxCDF	0,30	56	0,03	0,03	0,03
123678-HxCDF	0,28	51	0,03	0,03	0,03
123789-HxCDF	<	0,03	0,00	0,00	0,00
234678-HxCDF	0,20	50	0,02	0,02	0,02
1234678-HpCDF	<	0,03	0,00	0,00	0,00
1234789-HpCDF	<	0,04	0,00	0,00	0,00
OCDF	0,08 i	37 g	0,00	0,00	0,00
SUM PCDF			2,52	2,62	2,62
SUM PCDD/PCDF			3,16	3,25	3,56
nonortho - PCB					
33'44'-TeCB (PCB-77)	14,8	65			0,00
344'5'-TeCB (PCB-81)	0,53				0,00
33'44'5'-PeCB (PCB-126)	16,5	51			1,65
33'44'55'-HxCB (PCB-169)	4,38	17 g			0,04
SUM TE-PCB					1,70

TE(nordic) : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the nordic model (Ahlborg et al., 1988)

i-TE : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the international model (Nato/CCMS, 1989)

TE (WHO) : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 1998)

< : Lower than detection limit at signal-to-noise 3 to 1

i : Isotope ratio deviates more than 20 % from theoretical value.

This may be due to instrumental noise or/and chemical interference

b : Lower than 10 times method blank

g : Recovery is not according to NILUs quality criteria

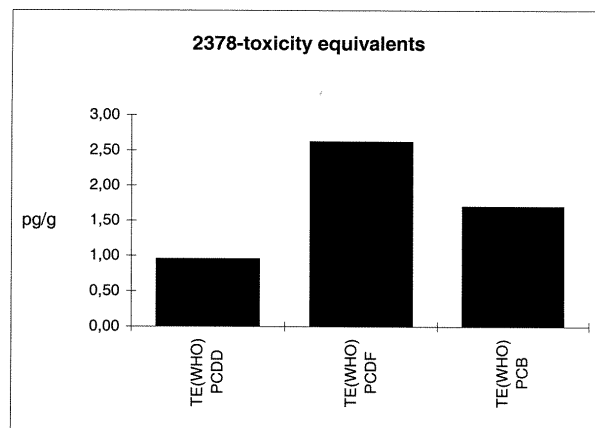
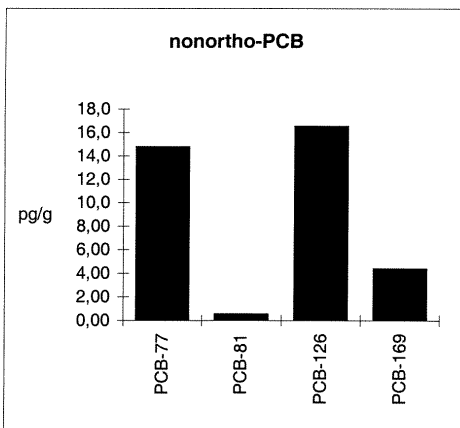
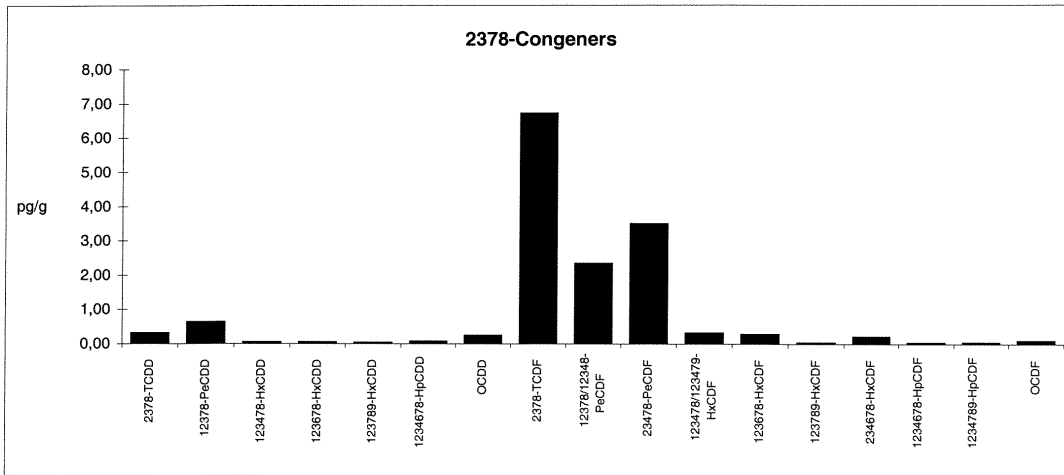
* : Samplingstandard NS-EN 1948

4. versjon 23.05.2003 GSK

Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis

Encl. to measuring report: O-2219
NILU sample number: 03/999C

Kjeller, 07.11.2003



Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis



Kjeller, 20.08.03

Encl. to measuring report: O-2219
 NILU sample number: 03/1001
 Customer: Sydvaranger
 Customers sample ID: 1. Vann
 : Gjedde. Nr. 2
 Sample type: Fisk
 Sample amount: 50 g Total sample amount:
 Concentration units: pg/g
 Data files: VA653_diox_19-08-2003

Compound	Concentration pg/g	Recovery %	TE(nordic) pg/g	i-TE pg/g	TE (WHO) pg/g
Dioxins					
2378-TCDD	0,09	79	0,09	0,09	0,09
12378-PeCDD	0,22	76	0,11	0,11	0,22
123478-HxCDD	<	74	0,00	0,00	0,00
123678-HxCDD	0,03 i	74	0,00	0,00	0,00
123789-HxCDD	<		0,00	0,00	0,00
1234678-HpCDD	<	77	0,00	0,00	0,00
OCDD	<	70	0,00	0,00	0,00
SUM PCDD			0,21	0,21	0,32
Furanes					
2378-TCDF	1,14	80	0,11	0,11	0,11
12378/12348-PeCDF	0,56	*	0,01	0,03	0,03
23478-PeCDF	0,93	74	0,47	0,47	0,47
123478/123479-HxCDF	0,07	75	0,01	0,01	0,01
123678-HxCDF	0,05 i	76	0,01	0,01	0,01
123789-HxCDF	<	*	0,00	0,00	0,00
234678-HxCDF	0,04 i	81	0,00	0,00	0,00
1234678-HpCDF	<	74	0,00	0,00	0,00
1234789-HpCDF	<		0,00	0,00	0,00
OCDF	<	69	0,00	0,00	0,00
SUM PCDF			0,60	0,63	0,63
SUM PCDD/PCDF			0,81	0,84	0,95
nonortho - PCB					
33'44'-TeCB (PCB-77)	1,33	61			0,00
344'5'-TeCB (PCB-81)	0,12				0,00
33'44'5'-PeCB (PCB-126)	4,14	79			0,41
33'44'55'-HxCB (PCB-169)	0,91	80			0,01
SUM TE-PCB					0,42

TE(nordic) : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the nordic model (Ahlborg et al., 1988)
 i-TE : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the international model (Nato/CCMS, 1989)
 TE (WHO) : 2378-TCDD toxicity equivalents according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 1998)
 < : Lower than detection limit at signal-to-noise 3 to 1
 i : Isotope ratio deviates more than 20 % from theoretical value.
 This may be due to instrumental noise or/and chemical interference
 b : Lower than 10 times method blank
 g : Recovery is not according to NILUs quality criteria
 * : Samplingstandard NS-EN 1948

4. versjon 23.05.2003 GSK

Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis

Encl. to measuring report: O-2219
NILU sample number: 03/1001

Kjeller, 20.08.03

