

NILU: OR 65/97

NILU : OR 65/97
REFERANSE : O-97062
DATO : NOVEMBER 1997
ISBN : 82-425-0933-6

**Undersøkelse av
PCDD/PCDF i fisk i
Sørvaranger
Oppfølgingsundersøkelser 1997**

**Martin Schlabach
Trond Skotvold**

NILU : OR 65/97
REFERANSE : O-97062
DATO : NOVEMBER 1997
ISBN : 82-425-0933-6

Undersøkelse av PCDD/PCDF i fisk i Sørvaranger

Oppfølgingsundersøkelser 1997

Martin Schlabach*
Trond Skotvold**

* Norsk institutt for luftforskning (NILU)

** Akvaplan-niva

Fra Akvaplan-niva:

Prosjektansvarlig: Trond Skotvold

Prosjektdeltakere: Geir A Dahl Hansen

Fra NILU:

Prosjektansvarlig: Martin Schlabach

Prosjektdeltakere: Aase Biseth

Innhold

	Side
Sammendrag	3
1. Innledning	5
2. Prøvetaking	5
2.1 Prøvetakingssteder.....	5
2.2 Materiale og metoder.....	6
2.2.1 Valg av stasjoner.....	6
2.2.2 Prøveinnsamling, prøvetaking og etterarbeid	7
3. Måleresultater.....	9
3.1 PCDD/PCDF-analyseresultater av ferskvannsfisk.....	9
3.2 PCDD/PCDF-analyseresultater av saltvannsfisk	9
4. Sammenligning med andre undersøkelser og grenseverdier	10
4.1 Ferskvannsfisk.....	11
4.2 Saltvannsfisk	12
5. Konklusjoner	12
6. Referanser	14
Vedlegg A Oversikt over fiskematerialet	17
Vedlegg B Fettbestemmelse	21
Vedlegg C PCDD/PCDF analyseresultater	25

Sammendrag

Norsk institutt for luftforskning (NILU) i samarbeid med Akvaplan-niva har på oppdrag fra Sydvaranger ASA, utført kartlegging av dioksiner i fisk i Sørvaranger. Kartleggingen baserer seg på målinger i prøver av ferskvanns- og saltvannsfisk.

Denne rapporten er en oppfølgingsundersøkelse av innhold av PCDD/PCDF i fisk fra vassdrag med direkte påvirkning av utslipp fra pelletsverket ved Sydvaranger ASA. Bedriften Sydvaranger ASA ble pålagt å gjennomføre undersøkelsen av Statens forurensningstilsyn (SFT). Formålet med utredningen er en mer nøyaktig kartlegging av konsentrasjoner av polyklorete dibenzo-p-dioksiner og polyklorete dibenzofuraner (PCDD/PCDF) i fisk i Sørvaranger. Det ble valgt vassdrag som ligger i umiddelbar nærhet av utslippskilden og som derfor kan vise forhøyete dioksinkonsentrasjoner.

Undersøkelsen viser at ferskvannsfisk i innsjøene nærmest utslippet fra Sydvaranger ASA (Førstevann, Andrevann og Langdammen) markerer seg med tildels høyt innhold av dioksiner på fettvektsbasis.

Selv om man i denne undersøkelsen påviste lavere verdier på våtvektsbasis enn tidligere undersøkelse (Schlabach og Skotvold, 1996b) og at faren for å overskride anbefalte grenser for tolerabelt ukeinntak ved å spise gjedde og abbor ikke er overhengende, anbefales at man opprettholder advarsler om å spise fisk fra innsjøene nærmest utslippet fra Sydvaranger ASA. Disse advarslene bør også settes opp i nærliggende innsjøer til Langdammen.

Undersøkelsen av dioksininnholdet i lever av torsk viste bakgrunnsverdier. Denne undersøkelsen bekrefter dermed resultatene fra tidligere undersøkelser (Schlabach og Skotvold, 1996b). Ut ifra de anbefalinger som finnes idag med hensyn til grenser for tolerable inntak, kan man ikke se at det er noen helsemessig risiko forbundet med å spise fisk fra ytre Bøkfjorden.

Det anbefales at det gjennomføres undersøkelser av mulige dioksineffekter på hekkende fugl (f.eks. fiskespisende ender) i våtmarksområdene omkring Førstevann og Andrevann.

Undersøkelse av PCDD/PCDF i fisk i Sørvaranger

Oppfølgingsundersøkelser, 1997

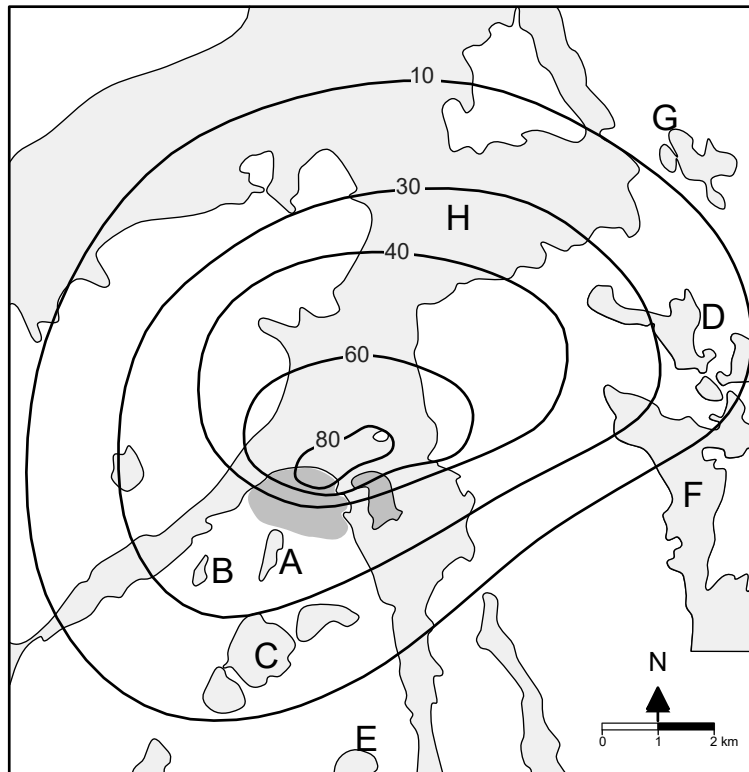
1. Innledning

Høsten 1994 ble man oppmerksom på at det kan dannes dioksiner ved produksjon av pellets ved Aktieselskabet Sydvaranger (Schlabach, 1995). Dette ble bekreftet ved en serie utslippsmålinger ved hovedpipe, kjøleskorstein og ferrittanlegg. Det ble konkludert med at det årlige utslippet av polyklorerte dibenzo-p-dioksiner og polyklorerte dibenzofuraner (PCDD/PCDF, eller i dagligtale "dioksiner") på prøvetakingstidspunktet var rundt 50 g TE/år (Schlabach, 1995). Dette tilsvarer summen av alle kjente utslipp til luft i Norge. NILU har foretatt en spredningsberegning for dioksinutslipp fra pelletsverket. Årsmiddelverdiene ble opptil 80 fg TE/m³ øst/nordøst for Kirkenes, hvor konsentrasjonene er høyest. Dette ga grunnlag til å anta at dioksinkonsentrasjonen i omgivelsene kan være forhøyet. Dette ble bekreftet i en undersøkelse av næringsmidler i Sørvaranger gjennomført sommeren 1995 (Schlabach og Skotvold, 1996a). Det ble påvist forhøyete PCDD/PCDF-konsentrasjoner i ferskvannsfisk (sik) fra Førstevatn. Videre ble det konkludert at piscivore (fiskespisende) arter som gjedde, abbor, eller piscivor ørret og røye kan ha mye høyere konsentrasjoner.

2. Prøvetaking

2.1 Prøvetakingssteder

Alle prøvetakingsstedene i 1997 ble valgt ut på grunnlag av modellberegning av spredning av dioksinutslipp fra Sydvaranger ASA (Schlabach og Skotvold, 1996a). Prøvetakingsstedene kan sorteres etter følgende kriterier: *sterkt påvirket*, *påvirket* og *mindre påvirket* av utslippet fra pelletsverket. I denne undersøkelsen inngår ikke referansprøver. Alle prøvetakingssteder er vist i figur 1.



Figur 1: Prøvetakingstedene.

2.2 Materiale og metoder

2.2.1 Valg av stasjoner

Innsjøene ble, i samarbeid med Sørvaranger kommune og Sørvaranger Jeger- og Fiskerforening, valgt ut på grunnlag av modellberegning av spredning av dioksinutslipp fra Sydvaranger ASA (figur 1), samt etter en gjennomgang av eksisterende data over deponering av langtransporterte forurensninger, topografi/nedbørsforhold og nærhet til andre atmosfæriske punktkilder. Figur 1 og tabell 1 og 2 nedenfor gir en oversikt over stasjoner og potensiell forurensning basert på spredningsberegninger.

Tabell 1: Oversikt overlokaliteter for innsamling av ferskvannsfisk.

Innsjø	HOH (m)	Stasjonsplassering (UTM)			Kommentar
		* Datum = WGS 84, UTM zone 36, serie M711 blad 2434 I ☞ Datum = ED 50, UTM zone 36, serie M711 blad 2434 II			
		E	N		
Førstevatn	43	385 ⁴⁰⁰	7737 ³⁰⁰	☞	Sterkt påvirket
Langdammen	103	384 ²⁰⁰	7736 ⁸⁰⁰	☞	Sterkt påvirket
Andrevatn	46	385 ⁴⁰⁰	7735 ⁵⁰⁰	☞	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

Tabell 2: Oversikt overlokaliteten for innsamling av torsk.

Stasjon	Dybde (m)	Stasjonsplassering (UTM)		Kommentar
		Datum = WGS 84, UTM zone 36, serie M711 blad 2434 I		
Bøkfjorden (ved Leirpollneset)	17-30	386 ⁸⁰⁰ E	7740 ⁹⁰⁰ N	Påvirket

2.2.2 Prøveinnsamling, prøvetaking og etterarbeid

Fiskemateriale for prøvetaking fra ferskvannslokalitetene ble tatt med bunngarn av typen oversiktsgarn satt i strandsonen (littoralt). Artene som ble bestemt for analyse ble valgt ut i forhold til viktigheten som human føde og plassering i innsjøens næringskjede, slik at prøvene skulle bli mest mulig sammenlignbare. Torsk fra Bøkfjorden ble tatt med håndsnoere.

Opprinnelig var sei (lever og muskel) fra Bøkfjorden valgt som parameter fra det marine miljø. Sei var ikke mulig å få fanget i den perioden som ble valgt. Imidlertid var det mulig å få tak i torsk (*Gadus morhua*), så dette ble valgt som undersøkelsesparameter. Ut ifra plassering i næringskjeden, grad av stasjonærhet og fettinnhold vil resultater for torsk kunne gi en god indikasjon på kontamineringsnivået i området. Torsk utgjør, på samme måte som sei, en viktig del av husbehovsfiske for befolkningen og som næringsgrunnlag for kystflåten. Et relativt fyldig eksisterende datamateriale om dioksininnhold i torsk langs norskekysten bidrar til å gi et sikrere sammenligningsgrunnlag for de verdier som er funnet omkring utslippet i Sør-Varanger

Hver fisk ble lengdemålt til nærmeste mm fra snutespiss til avslutningen av halefynnens midtstråle (gaffellengde), og vekta ble registrert til nærmeste gram. Otolittene (ørsteinene) hos ørret, sik og torsk tatt ut og lagret 70 % teknisk etanol for seinere aldersbestemmelse. Avlesningen av otolittene ble gjort i glyserol ved overflatelesning under stereolupe mot en mørk bakgrunn og med påfallende lys. Hos abbor ble gjellelokket (operculum) og hos gjedde vingebeinet (pterygoid) dissekert ut og benyttet til aldersavlesning. Avlesningen av disse ble foretatt uten hjelpemidler. Ved prøvetaking ble fiskens kjønn og kjønnsmodningsgrad bestemt hos all fisk. Hos ørret og sik ble i tillegg graden av parasittinfeksjon vurdert for bendelmarkene måsemark/fiskandmark (*Diphyllbothrium spp.*) (forkortet Diph.) på innvollene og tarmparasittene (forkortet Tp.) ørretmark (*Eubothrium crassum*)

og marflomark (*Cyathocephalus truncatus*). Kjøttfargen (ørret) ble vurdert etter en skala fra 1 - 3 der 1 = hvit, 2 = lyserød og 3 = rød.

Prøver for analyse av PCDD/PCDF-konsentrasjonen ble tatt fra dorsal aksial muskelen (ca. 10 g våtvekt og lagt i syrevaskede og glødete 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 diklormetan mellom uttak av hver prøve. Alle forbehold ble tatt for å unngå krysskontaminering.

I tiden mellom prøvefisket og frem til uttak av prøver for analyse, ble fisken lagret i frossen tilstand. Etter delvis optining og uttak av prøver for analyse, ble fiskematerialet fryselagret og sendt til analyselaboratoriet ved NILU (Kjeller) i frossen tilstand. På grunn av langtidssykmelding på NILUs dioksinlaboratorium ble prøvene etter fettbestemmelse sendt til ERGO, Hamburg, Tyskland for bestemmelse av PCDD/PCDF.

I det etterfølgende gis en kort oversikt over det analyserte fiskematerialet fra de forskjellige lokalitetene. I tabell 1 i vedlegget gis en mer detaljert oversikt over fiskematerialet som inngår i analysene.

Fra **Rundvatn** bestod analysematerialet av en samleprøve av 21 ørret med lengder mellom ca. 25 og 37 cm og en gjennomsnittsvekt på 266 gram. Det var jevn fordeling mellom hunner og hanner og mellom kjønnsmoden og umoden fisk.

Fra **Smukvatn** ble en samleprøve av 17 ørret, jevnt fordelt på hunner og hanner, analysert. De fleste hadde lengder mellom 24 og 30 cm. Gjennomsnittvekten på fisken var 272 gram, og det var en liten overvekt av kjønnsmoden fisk, de fleste hanner, i materialet.

Materialet fra **Store Ropelvatn** og **Lille Ropelvatn** bestod av 5 ørret fra hver lokalitet. Disse lå i lengdeintervallet 21 - 28 cm og med snittvekt på henholdsvis 227 og 169 gram.

I **Langdammen** ble det kun fanget en ørret. Denne var ca 50 cm lang og veide 1,55 kg.

Fiskematerialet fra **Andrevatn** bestod av sik, abbor og gjedde. Siken omfattet 9 fisk fra 26 - 38 cm. med gjennomsnittsvekt 337 gram, 5 hunner og 4 hanner. Bortsett fra en hann, var alle gytemodne. Abboren bestod av 15 umoden fisk, hovedsaklig hunner, med lengder 19 - 27 cm. og gjennomsnittsvekt 140 gram. Gjeddematerialet fra samme vann bestod av fire umodne fisk fra 43 - 57 cm med gjennomsnittsvekt 869 gram.

Fra **Førstevatn** bestod gjeddematerialet av 6 fisk med lengder fra 41 - 63 cm og med gjennomsnittsvekt 812 gram. Også her var det bare umoden fisk.

Torskematerialet fra **Bøkfjorden** bestod av 10 fisk fra ca. 41 - 58 cm. Gjennomsnittsvekten på disse var 1,1 kg.

3. Måleresultater

3.1 PCDD/PCDF-analyseresultater av ferskvannsfisk

Tabell 3 nedenfor viser analyseresultater for ferskvannsfisk både på basis av våtvekt (vv) og på fettvekt (fv).

Tabell 3: Analyseresultater for ferskvannsfisk på basis av våtvekt (vv) og fettvekt (fv).

NILU-nr.	Art	Stasjon	Fettinnhold (%)	Konsentrasjon (pg TE/g vv)	Konsentrasjon (pgTE/g fv)
97/770	Ørret	Rundvatn	1,16	0,1454	13,906
97/771	Ørret	Smukvatn	1,04	0,2553	26,668
97/773	Ørret	Langdammen	1,70	3,2348	200,575
97/774	Gjedde	Førstevatn	0,27	1,3954	758,358
97/776	Sik	Andrevatn	0,55	0,7021	132,782
97/777	Sik, lever	Andrevatn	3,86	5,0298	135,137
97/778	Gjedde	Andrevatn	0,21	0,9995	572,769
97/779	Abbor	Andrevatn	0,42	0,2891	76,731
97/780	Ørret	Store Ropelvatn	1,20	0,2847	25,032
97/782	Ørret	Lille Ropelvatn	1,30	0,2504	18,985

Resultatene av analysene av fiskekjøtt viser at ørret fra Langdammen og gjedde fra Førstevatn hadde høyeste konsentrasjoner av dioksiner på våtvektsbasis, henholdsvis 3,23 og 1,39 pg TE/g vv. Lever av sik hadde høyeste dioksininnhold av alle prøvene som ble analysert (5,03 pg TE/g vv). Dette er langt lavere konsentrasjoner enn forventet på bakgrunn av de høye konsentrasjonene som ble funnet i sik fra førstevann i 1995 (8,15 pg TE/g vv og 468 pg TE/g vv) (Schlabach og Skotvold 1996b).

Omregnet i forhold til fettinnhold viste analysene at gjedda fra Førstevann og Andrevann samt ørret fra Langdammen hadde de høyeste verdier, henholdsvis 758,3 pgTE/g fv, 572,7 pgTE/g fv og 200,5 pgTE/g fv

3.2 PCDD/PCDF-analyseresultater av saltvannsfisk

Dioksinkonsentrasjon i lever av torsk er gitt i tabell 4. Konsentrasjonene er gitt både på basis av våtvekt (vv) og fettvekt (fv).

Tabell 4: Analyseresultater for lever av torsk (*Gadus morhua*) på basis av våtvekt (vv) og fettvekt (fv).

NILU-nr.	Art	Stasjon	Fettinnhold (%)	Konsentrasjon (pg TE/g vv)	Konsentrasjon (pgTE/g fv)
97/785	Torskelever	Bøkfjorden	48,4	1,8876	3,705

Innholdet av dioksiner i torskelever ble målt til 1,88 pg TE/g vv. Omregnet til innhold i forhold til fettinnhold var innholdet i torskelevra 3,7 pg TE/g fv.

4. Sammenligning med andre undersøkelser og grenseverdier

Konsentrasjoner av dioksiner i miljøprøver kan angis på to måter, enten som absolutte verdier i prøven som tørrvekt eller våtvekt (tv eller vv), eller på basis av fettvekt (fv) eller organisk innhold i prøven. Innholdet i for eksempel fiskekjøtt kan dermed bli angitt enten som pg/g fiskekjøtt (= pg/g vv), eller som pg/g fett (pg/g fv).

I undersøkelser som fokuserer på matvarer blir dioksininnholdet oftest angitt på våtvektbasis. Denne angivelsen kan være viktig når vi skal kunne vite hvor mye dioksiner vi får i oss når vi spiser en viss mengde fisk av forskjellig slag.

Imidlertid er det vanskelig å sammenligne innholdet i forskjellige arter fisk eller i forskjellige vev på ferskvektbasis fordi fettinnholdet varierer mye og dioksincomponentene er løst i fett. Kjøtt fra makrell eller røye kan f.eks inneholde over 10% fett, mens kjøtt av torsk inneholder mindre enn 1%. For å kunne sammenligne innholdet i ulike arter og ulike vevtyper angis dermed innholdet på fettvektbasis.

Statens næringsmiddeltilsyn gjennomførte orienterende undersøkelser av dioksinkonsentrasjonen i de viktigste matvarer (Færden, 1991; SNT/Folkehelsa, 1996). Med informasjon om gjennomsnittskonsum av de forskjellige matvarene beregnet SNT et gjennomsnittsinntak av dioksiner på 625 pg TE per person og uke (se tabell 1). I tabell 5 gis det en oversikt over dioksininnholdet i de undersøkte matvarene.

Tabell 5: Oversikt over dioksininnhold i ulike matvarer i Norge (Færden 1991 og SNT/Folkehelsa 1996).

Varetype.	Antall	Konsentrasjon (pg TE/g vv) Gj.snitt (min -maks)	Fett (%)	Konsentrasjon (pg TE/g fv)
Torskefilet	2	0,1 (0,03 - 0,2)	0,3	33
Makrell 1989	3	0,7 (0,6 - 0,9)	32	2,1
Makrell 1990	2	0,7 - 2,2	16	4,4 - 14
Sild	6	2,3 (1,8 - 2,8)	14	16
Oppdrettslaks	4	0,7 (0,5 - 1,1)	3	23
Torskelever	2	7,7 (6,8 - 8,5)	58	13
Tran	4	5,8 (0,6 - 16)	100	5,8
Krabbe	3	29 (17 - 44)	20	145
Margarin	4	1 (0,9 - 1,1)	81	1,2
Smør	3	1,2 (0,9 - 1,4)	81	1,5
Lammetalg 1990	3	1,3 (0,5 - 2,6)	80	1,6
Lammetalg 1994	3	0,31 (0,23-0,40)	89	0,35
Egg	3	0,2 (0,1 - 0,2)	11	1,8
Melk	8			0,3 - 0,9
Melk (nær industri)	5			1,3 - 3,1

Innholdet av organiske miljøgifter varierer sterkt, ikke bare fra art til art, men også innen hver art og i forskjellige organer. Variasjoner oppstår på grunn av forskjeller mellom kjønn, alder, fettinnhold, kjønnsmodning, habitat og trofisk nivå.

På oppdrag av Nordisk ministerråd har en nordisk ekspertgruppe i 1988 vurdert helserisikoen forbundet med livslang eksponering for dioksiner. Det tolerable ukentlige inntak (TWI) for livslang eksponering er av ekspertgruppen satt til 0 -35 pg TE per kg kroppsvekt og uke. For en voksen person blir maksimumsgrensen på det tolerable ukeinntaket med dette ca. 2000 - 2500 pg TE.

I Norge finns det ingen grenseverdi for matvarer, men i områder med høy dioksinbelastning ble det fastsatt omsetningsrestriksjoner på enkelte matvarer. Videre finns det kriterier for klassifisering av tilstanden i miljøet. Disse er i hovedsak fastsatt ut fra marine undersøkelser gjort av Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA) (Knutzen et al., 1993; Knutzen og Skei, 1990). Verdiene er satt slik at alarmering ved for lave konsentrasjoner unngås, samtidig som miljøskadelige konsentrasjoner kan rapporteres. I ferskvann eller jord finnes ingen fastsatte grenseverdier i Norge. Anbefalinger når det gjelder grenseverdier finnes imidlertid (Knutzen og Skei, 1990).

4.1 Ferskvannsfisk

Tabell 6: *Oversikt over innhold av dioksiner i ferskvannsfisk fra andre undersøkelser i Europa.*

Art	Land	Belastnings-situasjon	Konsentrasjon (pg TE/g vv)	Konsentrasjon (pg TE/g fv)
Hvitfisk, fett	Sverige	?	17	
Røye	Sverige	høy	4,0-6,5	46 - 70
Gjedde	Sverige			180 - 1400
Regnbueørret	Finnland	?	0,23 - 1,47	
Hvitfisk	Tyskland	høy	0,4 - 5	

Resultatene av analysene av fiskekjøtt viser at ørret fra Langdammen hadde den høyeste konsentrasjonen av dioksiner på våtvektsbasis (3,23 pg TE/g vv). Lever av sik hadde høyeste dioksininnhold av alle prøvene som ble analysert (5,03 pg TE/g vv).

På fettvektsbasis ble konsentrasjonen av dioksiner i gjedde i Sverige målt til 180 - 1400 pg/g fv. I innsjøen nærmest utslippet fra Sydvaranger ASA (Førstevann) ble tilsvarende verdi registrert å være 758 pg/g fv.

For humant inntak av fisk har en nordisk ekspertgruppe foreslått at det gjennomsnittlige ukeinntaket av dioksiner ikke bør overstige 35 pg TE pr. kg kroppsvekt. For en person med 60 kg kroppsvekt blir maksimumsgrensen på det tolerable ukeinntaket med dette i overkant av 2000 pg på våtvektsbasis. Basert på konsentrasjonen av dioksiner i ørreten fra Langdammen, som hadde den høyeste konsentrasjonen i denne undersøkelsen, kan man spise opp til 773 g fiskekjøtt pr. uke. I undersøkelsen i 1996 ble det, på grunnlag av verdiene funnet i sik i Førstevann, anbefalt at inntaket ikke bør overstige ca. 300 g pr. uke, og at for piscivore (fiskespisende) arter som gjedde, abbor, eller piscivor røye/ørret i Førstevann/Andrevann kan konsentrasjonen være mye høyere. Denne undersøkelsen viser at dette ikke er tilfelle. Alle piscivore artene som ble analysert i denne undersøkelsen hadde lavere dioksininnhold i fiskekjøttet (på

våttvektsbasis) enn siken fra Førstevann som ble undersøkt i 1996. Årsakene til dette har man ikke datagrunnlag for å uttale seg om.

Med hensyn til øvre grenseverdier for skade på predatorer (økologisk skade) for dioksiner er et øvre nivå på 2,3 pg/g (vv) nevnt som en mulig grense (Knutzen og Skei, 1990). Denne grensen overstiges i kun prøven av ørret fra Langdammen.

4.2 Saltvannsfisk

Tabell 7: Oversikt over dioksinkonsentrasjon i torskelever fra forskjellige steder i Norge.

Område	Belastning	TE (pg/g vv)	Referanser
Frierfjorden 1993	høy	610*	Knutzen, 1995
Haakonsvern 1993	høy	1253*	"
Kristiansandfj. indre	høy	289*	"
Kristiansandfj. ytre	middels	40*	"
Indre Varanger	lav	8,1	Færden, 1991

*: TE fra non-ortho PCB er også tatt med i Knutzens verdier.

Lever fra torsk i ytre deler av Bøkfjorden har en lavere verdi enn hva som kan betraktes som bakgrunnsverdier. Dette bekrefter dermed resultatene fra undersøkelserne i 1996 (Schlabach og Skotvold, 1996b).

Øvre grense for akseptabelt ukentlig inntak i Norden er ca. 35 pg TE/kg kroppsvekt (Knutzen og Skei, 1990). Dette medfører at en voksen person på 60 kg kan ha et ukeinntak på overkant av 2000 pg. Dioksinverdien i torskelever fra Bøkfjorden medfører dermed ingen fare for overskridelse, i og med at man må innta ca. 1,4 kg torskelever i uken for å overskride grensen for tolerabelt ukeinntak.

5. Konklusjoner

Dioksiner og andre dioksinlignende komponenter (f.eks. PCB) brytes langsomt ned i miljøet. Komponentene er videre svært fettløselige og knyttes lett til partikler med høyt organisk innhold (f.eks. humus og sotpartikler). På grunn av sine fysiske/kjemiske egenskaper kan de fordampe og bli spredd over lange avstander. Avhengig av klimatiske forhold og nedbør kan dioksinene igjen bli deponert på land, hav og innsjøer. Her kan de enten bli bundet til organiske partikler og gå inn i de biologiske næringskjedene eller igjen fordampe og bli spredd videre. Fettløseligheten gjør at de lett akkumuleres i fettvev hos levende organismer, f.eks. fisk. Organismer på toppen av næringskjeden, som rovfugler og andre rovdyr, vil derfor oftest ha de høyeste konsentrasjonene.

I laboratorietester er det påvist at PCDD fører til et vidt spekter av biokjemiske og patologiske effekter hos forsøksdyr. Dette inkluderer bl.a. vekttap, hepatoksiske virkninger, thymus atropi, svekkelse av immunforsvaret, effekter på reproduksjon samt carcinogene virkninger. Dioksiner er ikke vanlige østrogenforstyrrende stoffer. Derimot produserer de tilsynelatende østrogene eller antiøstrogene effekter uten å påvirke østrogenreseptorene og kan forårsake redusert fertilitet hos

hanner som blir eksponert (Colborn et al. 1996). Fisk ser ut til å være spesielt sensitive ovenfor de toksiske effektene av TCDD (Walker et al., 1994; Braaten og Sætre, 1995 m.fl).

Undersøkelsen viser at ferskvannsfisk i innsjøene nærmest utslippet fra Sydvaranger ASA (Førstevann, Andrevann og Langdammen) markerer seg med tildels høyt innhold av dioksiner på fettvektsbasis.

Selv om man i denne undersøkelsen påviste lavere verdier på våtvektsbasis enn i tidligere undersøkelser (Schlabach og Skotvold, 1996b) og at faren for å overskride anbefalte grenser for tolerabelt ukeinntak ved å spise gjedde og abbor ikke er overhengende, anbefales at man opprettholder advarsler om å spise fisk fra innsjøene nærmest utslippet fra Sydvaranger ASA.

Disse advarslene bør også gjelde opp i nærliggende innsjøer til Langdammen.

Det anbefales at det gjennomføres undersøkelser av mulige dioksineffekter på hekkende fugl (f.eks. fiskespisende ender) i våtmarksområdene omkring Førstevann og Andrevann.

Undersøkelsen av dioksininnholdet i lever av torsk viste bakgrunnsverdier. Denne undersøkelsen bekrefter dermed resultatene fra tidligere undersøkelser (Schlabach og Skotvold, 1996b). Ut ifra de anbefalinger som finnes idag med hensyn til grenser for tolerable inntak, kan man ikke se at det er noen helsemessig risiko ved å spise fisk fra ytre Bøkfjorden.

Denne undersøkelsen viser samme tendens som tidligere undersøkelser (Schlabach og Skotvold, 1996a; Schlabach og Skotvold, 1996b). Innholdet i ferskvannsfisk avtar med avstanden fra utslippet, og plassering nedover i næringskjeden.

Til tross for at det idag eksisterer kriterier for tilstandsklassifisering for miljøet m.h.p. PCDD/PCDF, må man være klar over at det internasjonalt eksisterer forskjellige anbefalte grenseverdier for de ulike dioksinkomponentene som kan tilføres miljøet (Anonym 1995; Iannuzzi et al., 1995; Knutzen et al., 1993). I nordlige områder, og spesielt i områder som grenser opp til og i Arktis, foreligger det for lite data for å kunne konkludere hvorvidt en prøve har høy eller lav verdi i forhold til eventuelle toksiske effekter i miljøet (Knutzen et al., 1993).

6. Referanser

- Anonym (1995) EPA's dioxin reassessment. Highlight from EPA's three-year effort to document sources, exposures, and impact on health. *Environ. Sci. Techn.*, 29(1), 26A-28A.
- Benestad, C. (1994) Dioksiner. Oslo, Statens forurensningstilsyn (SFT-dokument 94:04).
- Braaten, B. og Sætre, T. (1995) Hormonforstyrrende stoffer i miljøet. En oversikt over kunnskapsstatus. Oslo, Norsk institutt for vannforskning (NIVA-rapport E-94456).
- Colborn, T., Myers, J. P and Dumanosky, D. (1996) Our stolen future. Boston, Little, Brown and Company.
- De Wit, C. (1993) Vidare undersøkingar av dioxiner och dioxinliknande substanser i Vättern. I: *Vätternvårdsförbundets Årsskrift 1993*. (Rapport nr. 33 från Vätternvårdsförbundet. ISSN 1102-3791).
- Dutil, J.D. (1986) Energetic constraints and spawning interval in the anadromous Arctic charr (*Salvelinus alpinus*). *Copeia*, no. 4, 945-955.
- Færden, K. (1991) Dioksiner i næringsmidler. Oppsummering av dioksinanalyser i 1989 og 1990. Oslo, Statens næringsmiddeltilsyn (SNT-rapport 4,1991).
- Geyer, H.J., Scheunert, I., Brüggemann, R., Matthies, M., Steinberg, C. E. W., Zitko, V., Kettrup, A., Garrison, W. (1994) The relevance of Aquatic Organisms Lipid Content to the Toxicity of Lipophilic Chemicals: The Toxicity of Lindane to Different Fish Species. *Ecotoxicol. Environ. Saf.*, 28, 53-70.
- Knutzen, J. (1995) Summary report on levels of polychlorinated dibenzofurans/dibenzo-p-dioxines and non-ortho polychlorinated biphenyls in marine organisms and sediments in Norway. Oslo, Norsk institutt for vannforskning (NIVA-rapport O-95161).
- Knutzen, J. og Skei, J. (1990) Kvalitetskriterier for miljøgifter i vann, sedimenter og organismer, samt foreløpige forslag til klassifikasjon av miljøkvalitet. Oslo, Norsk institutt for vannforskning (NIVA-rapport 2540).
- Rygg, B. og Thélin, I. (1993) Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann; virkninger av miljøgifter. Oslo, Statens forurensningstilsyn (SFT-veiledning 93:03).
- Schlabach, M. (1995) Vurdering av PCDD/PCDF. Utslipp fra pelletsverk og ferrittanlegg ved Aktieselskabet Sydvaranger. Kjeller (NILU OR 27/95).

- 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 Sørvaranger. Kjeller (NILU OR 29/96)
- Statens næringsmiddeltilsyn/Folkehelsa (1996) Muntlig meddelelse fra Georg Becher.
- Walker, M. K., Cook, P. M., Batterman, A. R., Butterworth, B.C., Berini, C., Libal, J.J., Hufnagle, L.C., Peterson, R. E. (1994) Translocation of 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin from Adult Female Lake Trout (*Salvelinus namaycush*) to Oocytes: Effects on Early Life Stage Development and Sac Fry Survival. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 51, 1410-1419.

Vedlegg A
Oversikt over fiskematerialet

Vedlegg Tabell 1. Oversikt over fiskematerialet. **Kjønn:** 1=hunn, 2=hann; **Stadium:** 1=umoden, 2=gytemoden; **Kjf.** (kjøttfarge): 1=hvit, 2=lys rød, 3=rød; **Tp.**(tarmparasitter):0=ikke tilstede, +=tilstede

Lokalitet	Art	Lengde (mm)	Vekt (gr)	Kjønn	Stadium	Kjf	Alder (år)	Diph. (antall)	Tp
Rundvatn	Ørret	283	263	2	5	1	5	0	0
		301	304	1	5	2	5	3	0
		268	249	2	5	1	5	1	0
		265	235	1	1	1	4	1	0
		257	192	2	5	1	6	0	0
		269	212	1	1	1	6	0	0
		253	175	2	5	1	6	3	0
		258	219	2	1	2	5	0	0
		272	234	2	5	1	5	0	0
		268	217	2	1	1	4	0	0
		276	236	1	1	1	6	2	0
		271	185	1	1	1	6	0	0
		249	173	1	1	1	4	0	0
		257	202	2	5	1	5	0	0
		245	177	1	1	2	5	0	0
		249	184	1	1	2	4	0	0
		293	290	1	5	2	5	0	0
		333	437	1	5	3	5	0	0
318	383	2	5	1	6	5	0		
330	406	2	5	1	7	0	0		
368	620	1	5	3	6	1	0		
Smukvatn	Ørret	261	212	1	1	2	7	0	+
		259	214	2	5	2	8	155	+
		238	176	2	1	1	6	6	+
		260	203	1	5	1	7	6	+
		266	201	1	1	2	6	>300	+
		236	154	1	1	1	7	>300	+
		294	283	2	5	1	7	52	+
		280	231	2	5	2	6	75	+
		279	239	1	1	2	7	41	+
		280	263	1	1	2	6	>300	0
		280	224	1	5	1	7	0	+
		270	207	1	1	1	7	3	0
		306	334	2	5	1	6	75	+
		355	437	1	5	2	6	7	+
		398	684	2	5	2	9	0	0
320	394	2	5	1	7	55	+		
240	175	2	5	1	6	3	+		
Langdammen	Ørret	496	1550	1	5	3	>14	0	0
Store Ropelvv.	Ørret	251	200	1	1	1	8	40	
		287	281	1	5	1	7	20	
		264	228	2	5	1	8	75	
		241	163	1	5	1	7	110	
285	263	1	1	1	7	12			
Lille Ropelvv.	Ørret	260	215	1	5	1	6	>200	+
		278	235	2	1	2	6	0	+
		230	151	1	5	1	6	30	+
		215	115	1	1	1	5	4	+
210	131	2	1	1	5	-	+		

Vedlegg Tabell 1. Forts. Oversikt over fiskematerialet. **Kjønn:** 1=hunn, 2=hann; **Stadium:** 1=umoden, 2=gytemoden; **Tp.**(tarmparasitter): 0 =ikke tilstede, + =tilstede

Lokalitet	Art	Len (mm)	Vekt (gr)	Kjønn	Stadium	Alder (år)	Diph. (antall)	Tp.
Andrevatn	Sik	377	567	1	5	12	0	0
		350	397	1	5	13	0	0
		295	314	2	5	8	14	0
		318	408	2	5	8	4	0
		312	303	1	5	11	3	0
		312	392	1	1	8	1	0
		261	214	1	5	7	0	0
		260	205	2	5	8	2	0
		290	236	2	5	11	0	0
Andrevatn	Abbor	216	152	2	1	8		
		212	126	1	1	8		
		206	113	1	1	8		
		230	194	2	1	8		
		222	168	2	1	7		
		215	148	1	1	8		
		193	102	1	1	6		
		220	154	1	1	8		
		248	245	2	1	9		
		242	216	1	1	6		
		189	95	1	1	6		
		190	93	1	1	7		
		192	100	1	1	6		
		190	93	1	1	7		
		199	98	1	1	-		
Andrevatn	Gjedde	575	1364	2	1	8		
		431	559	2	1	4		
		441	634	2	1	4		
		486	917	1	1	4		
Førstevatn	Gjedde	630	1853	1	1	11		
		461	586	2	1	6		
		484	883	2	1	8		
		468	718	2	1	8		
		445	401	2	1	6		
413	436	2	1	7				
Bøkfjorden	Torsk	460	972	1	1			
		429	733	1	1			
		575	1568	1	1			
		413	634	2	1			
		426	758	2	1			
		468	972	1	1			
		560	1853	1	1			
		544	1678	2	1			
		466	1126	1	1			
457	1028	2	1					

Vedlegg B
Fettbestemmelse

NOTAT

Til : Akvaplan-niva, Tromsø
Fra: Aase Biseth
Dato : Kjeller, 29. september 1997
Deres ref. : Dahl-Hansen
Vår ref. : IBr/MAa/O-97062

SAK: Fettbestemmelse i biologiske prøver

NILU nr.:	Deres ref.:	Materiale	Kundens merking	Prosent ekstraherbart fett
97/770	Dahl-Hansen	Ørret, muskel	Rundvatn-ørret 2	1,16
97/771	"	"	Smukvatn-ørret 3	1,04
97/773	"	"	Langdammen-ørret 4	1,70
97/774	"	Gjedde, muskel	Førstevatn-gjedde 6	0,27
97/776	"	Sik, muskel	Andrevatn-sik 8	0,55
97/777	"	Sik, lever	Andrevatn-sik 9	3,86
97/778	"	Gjedde, muskel	Andrevatn-gjedde 10	0,21
97/779	"	Abbor	Andrevatn-abbor 11	0,42
97/780	"	Ørret, muskel	Store Ropelvatn-Ørret 12	1,20
97/782	"	"	Lille Ropelvatn-Ørret 14	1,30
97/785	"	Torskelever	Bøkfjorden-Torsk 17	48,40

Vennligst adresser post til NILU, ikke til enkeltpersoner/Please reply to the institute.

NILU
P.O. Box 100
Instituttveien 18
N-2007 KJELLER, Norway
Telephone: +47 63 89 80 00
Telefax : +47 63 89 80 50
Telex : 74854 nilu n

NILU-Tromsø
P.O. Box 1245
Strandtorget 2B
N-9001 TROMSØ, Norway
Telephone: +47 77 60 69 70
Telefax : +47 77 60 69 71

Bank: 5102.05.19030
Postgiro: 0813 3308327
Foretaksnr./Enterprise No. 941705561

Vedlegg C
PCDD/PCDF analyseresultater

ERGO Forschungsgesellschaft mbH, Geierstr. 1, 22305 Hamburg

Dr. Martin Schlabach
Norwegian Institut for Air Research
P.O.Box 100
Instituttveien 18

N-2007 Kjeller
Norway

3/11.97 977 351	
MB	MSC
into	LF
fabrika	

Your sign, your information from

Our sign (Englischer Brief.dot)
NILU-b.doc

Name (direct dial)
Olaf Pöpke (-27)

Date
27-Oct-97

Dear Dr. Schlabach,

enclosed please find our report on PCDD/F analysis in 11 fish tissue samples and in one sodium sulfat sample (blank). The data reported are based on lipids and on fresh weight.

If there are any questions please do not hesitate to contact us.

Best regards

Sincerely yours



Olaf Pöpke



Thomas Herrmann

ERGO Forschungsgesellschaft mbH

Enclosures



**Determination of Polychlorinated Dibenzodioxins (PCDDs)
and
Polychlorinated Dibenzofurans (PCDFs)
in
Fish samples**

Client:
Norwegian Institute for
Air Research (NILU)
P.O. Box 100
Instituttveien 18
N-2007 Kjeller / Norway

Hamburg, 27.10.97

ERGO Forschungsgesellschaft mbH


Olaf Pöpke


Thomas Herrmann



Contens

Report	Page 1 to 3
Clean Up	1 figure
Results, fish	11 tables, lipid based
Results, fish	11 tables, wet weight based
Results, blank	2 tables
Results, recoveries	1 table
Quality Assurance Measures	1 table



1. Samples received

Oktober 6, 1997

2. Sample description

Sample ID	Sample	Weight	Lipids (%)	ERGO No.
97/770	Forelle	40 g	1,16	H-0092-10-97
97/771	Forelle	40 g	1,04	H-0093-10-97
97/773	Forelle	40 g	1,70	H-0094-10-97
97/774	Hecht	40 g	0,27	H-0095-10-97
97/776	Grosse Marene	40 g	0,55	H-0096-10-97
97/777	Grosse Marene Leber	10 g	3,86	H-0097-10-97
97/778	Hecht	40 g	0,21	H-0098-10-97
97/779	Barsch	40 g	0,42	H-0099-10-97
97/780	Forelle	40 g	1,20	H-0100-10-97
97/782	Forelle	40 g	1,30	H-0101-10-97
97/785	Kabeljau Leber	10 g	48,4	H-0102-10-97
	Natriumsulfat	160 g	-	H-0105-10-97

The samples were received as mixture with Sodium sulfate, wrapped in Alumina foil. The weight represent the fresh (wet) weight as reported by NILU. The lipids are measured and reported by NILU as well.

3. Experimental

3.1 Extraction

The sample / Sodium sulfat mixtures were spiked with a solution containing all ¹³C₁₂-2.3.7.8-substituted PCDD/PCDF congeners used as internal standards. The PCDD/PCDF were eluted by column extraction with Cyclohexane / Dichlor-methane.

3.2 Clean Up

The clean up was performed using a multicolumn system involving carbon on glas fibre / celite (see enclosed figure)

3.3 Measurements

The HRGC/HRMS measurements were performed on a VG Autospec using a DB 5 capillary column at a resolution of R = 10.000. For each substance 2 isotope masses were measured. Quantification was carried out by use of internal/external standard mixtures.

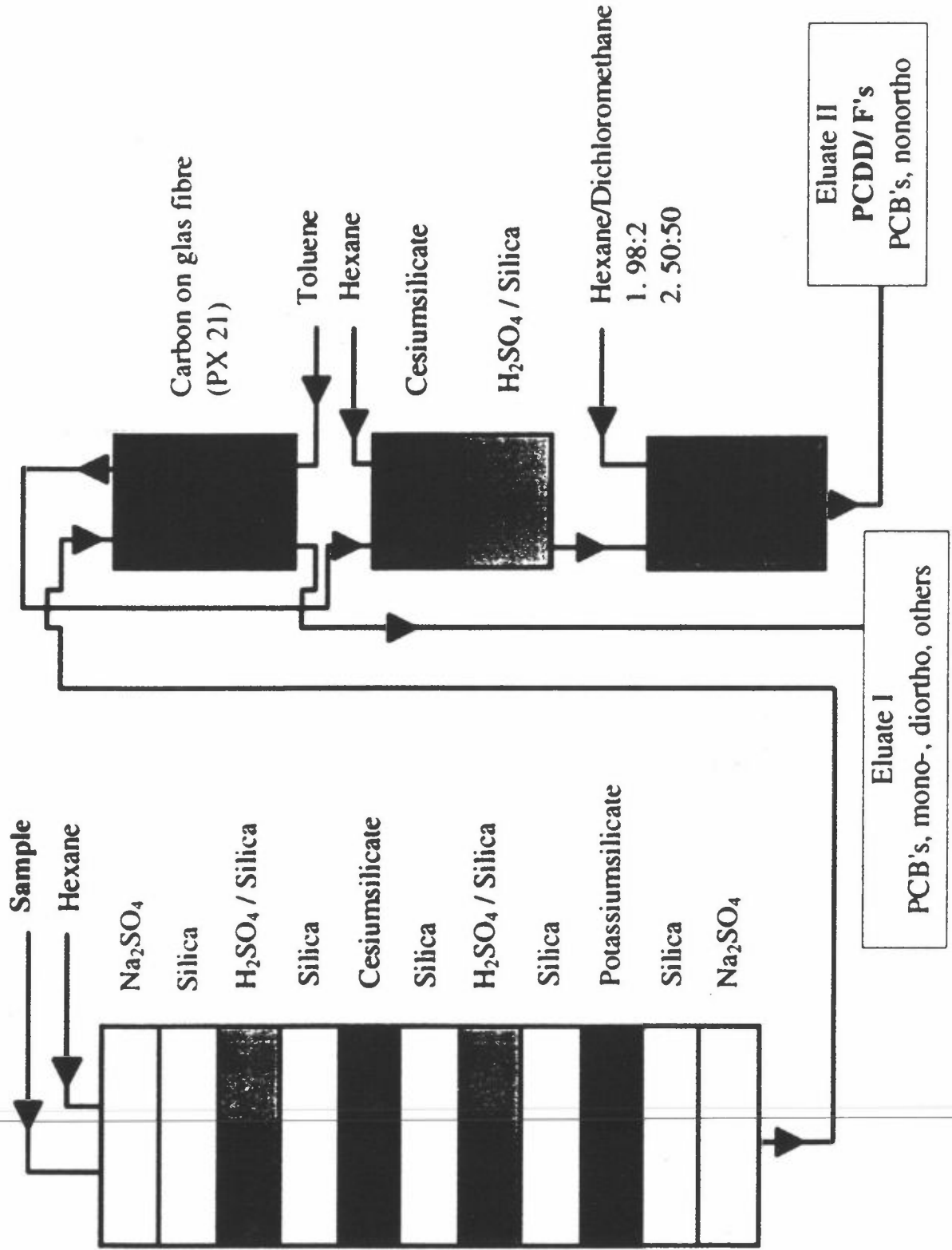
3.4 Quality Assurance

See the information on the attached table.

4. Results

Results are presented in the enclosed tables (lipid based and fresh weight based).

PCDD/F - Clean Up / Enrichment





PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fat weight based		
Analysis-No.	H-0092-10-97	97/770	trout	
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	2,3	1,000	2,307	
1.2.3.7.8-Penta-CDD	3,4	0,500	1,708	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	0,6	0,100	0,061	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	1,2	0,100	0,118	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	0,4	0,100	0,037	
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	2,2	-	0,215	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	4,2	0,010	0,042	
OCDD	27,1	0,001	0,027	
2.3.7.8-Tetra-CDF	29,9	0,100	2,994	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	7,3	0,050	0,364	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	11,1	0,500	5,529	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	18,3	-	5,893	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	2,9	0,100	0,286	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	1,9	0,100	0,188	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	n.d.	0,100	-	(0,3)
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	2,1	0,100	0,206	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	6,8	-	0,680	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	2,7	0,010	0,027	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	0,8	0,010	0,008	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	3,5	-	0,035	
OCDF	4,6	0,001	0,005	
total 2.3.7.8.-PCDD	39,1		4,299	
total 2.3.7.8-PCDF	63,2		9,607	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	102,3		13,906	

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings

Ebsen

PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fat weight based		
Analysis-No.	H-0093-10-97	97/771	trout	
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	5,1	1,000	5,059	
1.2.3.7.8-Penta-CDD	8,6	0,500	4,312	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	1,1	0,100	0,108	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	2,3	0,100	0,230	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	0,6	0,100	0,056	
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	3,9	-	0,393	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	6,8	0,010	0,068	
OCDD	67,0	0,001	0,067	
2.3.7.8-Tetra-CDF	60,3	0,100	6,026	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	11,4	0,050	0,572	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	18,1	0,500	9,046	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	29,5	-	9,618	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	4,2	0,100	0,419	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	3,4	0,100	0,335	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	0,4	0,100	0,038	
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	3,0	0,100	0,295	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	10,9	-	1,088	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	2,6	0,010	0,026	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	0,6	0,010	0,006	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	3,2	-	0,032	
OCDF	3,7	0,001	0,004	
total 2.3.7.8.-PCDD	91,5		9,900	
total 2.3.7.8-PCDF	107,6		16,768	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	199,0		26,668	

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings



Ebsen



PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fat weight based		
Analysis-No.	H-0094-10-97	97/773	trout	
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	23,1	1,000	23,094	
1.2.3.7.8-Penta-CDD	56,4	0,500	28,179	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	3,2	0,100	0,325	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	10,6	0,100	1,056	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	3,3	0,100	0,326	
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	17,1	-	1,706	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	5,3	0,010	0,053	
OCDD	11,5	0,001	0,012	
2.3.7.8-Tetra-CDF	76,3	0,100	7,625	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	88,7	0,050	4,436	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	249,8	0,500	124,886	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	338,5	-	129,322	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	40,7	0,100	4,066	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	35,8	0,100	3,582	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	3,7	0,100	0,371	
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	24,2	0,100	2,425	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	104,4	-	10,444	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	10,5	0,010	0,105	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	3,3	0,010	0,033	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	13,8	-	0,138	
OCDF	1,8	0,001	0,002	
total 2.3.7.8.-PCDD	113,3		53,044	
total 2.3.7.8-PCDF	534,8		147,531	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	648,1		200,575	

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings

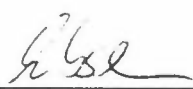
PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fat weight based		
Analysis-No.	H-0095-10-97	97/774	pike	
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	134,6	1,000	134,632	
1.2.3.7.8-Penta-CDD	259,0	0,500	129,497	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	10,5	0,100	1,054	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	26,3	0,100	2,627	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	5,3	0,100	0,528	
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	42,1	-	4,210	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	15,7	0,010	0,157	
OCDD	82,8	0,001	0,083	
2.3.7.8-Tetra-CDF	1052,4	0,100	105,235	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	376,3	0,050	18,813	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	697,2	0,500	348,589	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	1073,4	-	367,402	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	70,1	0,100	7,009	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	53,3	0,100	5,332	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	4,3	0,100	0,432	
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	41,7	0,100	4,169	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	169,4	-	16,943	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	11,7	0,010	0,117	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	6,1	0,010	0,061	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	17,8	-	0,178	
OCDF	21,1	0,001	0,021	
total 2.3.7.8.-PCDD	534,2		268,579	
total 2.3.7.8-PCDF	2334,2		489,779	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	2868,3		758,358	

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings



Ebsen

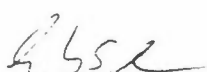
PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fat weight based		
Analysis-No.	H-0096-10-97	97/776	Große Maräne	
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	18,5	1,000	18,547	
1.2.3.7.8-Penta-CDD	31,6	0,500	15,809	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	3,4	0,100	0,341	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	5,2	0,100	0,525	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	1,5	0,100	0,148	
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	10,1	-	1,013	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	6,7	0,010	0,067	
OCDD	40,0	0,001	0,040	
2.3.7.8-Tetra-CDF	297,2	0,100	29,724	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	81,8	0,050	4,090	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	118,5	0,500	59,271	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	200,3	-	63,361	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	14,3	0,100	1,433	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	13,1	0,100	1,312	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	1,4	0,100	0,142	
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	12,6	0,100	1,261	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	41,5	-	4,148	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	5,0	0,010	0,050	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	1,6	0,010	0,016	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	6,6	-	0,066	
OCDF	6,3	0,001	0,006	
total 2.3.7.8.-PCDD	107,0		35,477	
total 2.3.7.8-PCDF	552,0		97,305	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	659,0		132,782	

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings


 Ebsen

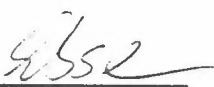
PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fat weight based		
Analysis-No.	H-0097-10-97	97/777	Große Maräne Leber	
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	14,8	1,000	14,845	
1.2.3.7.8-Penta-CDD	34,2	0,500	17,081	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	6,1	0,100	0,614	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	7,9	0,100	0,789	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	2,9	0,100	0,288	
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	16,9	-	1,691	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	8,7	0,010	0,087	
OCDD	29,3	0,001	0,029	
2.3.7.8-Tetra-CDF	254,7	0,100	25,467	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	76,7	0,050	3,833	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	127,4	0,500	63,700	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	204,1	-	67,533	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	36,1	0,100	3,609	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	20,5	0,100	2,051	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	2,9	0,100	0,294	
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	23,1	0,100	2,311	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	82,7	-	8,265	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	9,9	0,010	0,099	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	3,2	0,010	0,032	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	13,0	-	0,130	
OCDF	9,2	0,001	0,009	
total 2.3.7.8.-PCDD	103,8		33,733	
total 2.3.7.8-PCDF	563,6		101,404	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	667,4		135,137	

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings


Ebsen

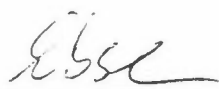
PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fat weight based		
Analysis-No.	H-0098-10-97	97/778	pike	
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	82,9	1,000	82,896	
1.2.3.7.8-Penta-CDD	158,4	0,500	79,185	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	6,2	0,100	0,620	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	13,7	0,100	1,374	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	3,7	0,100	0,372	
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	23,7	-	2,366	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	19,9	0,010	0,199	
OCDD	118,5	0,001	0,119	
2.3.7.8-Tetra-CDF	1318,9	0,100	131,892	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	319,3	0,050	15,963	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	500,5	0,500	250,234	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	819,7	-	266,197	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	36,3	0,100	3,625	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	28,1	0,100	2,811	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	5,9	0,100	0,585	
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	26,6	0,100	2,656	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	96,8	-	9,678	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	15,8	0,010	0,158	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	4,7	0,010	0,047	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	20,5	-	0,205	
OCDF	34,0	0,001	0,034	
total 2.3.7.8.-PCDD	403,3		164,764	
total 2.3.7.8-PCDF	2289,9		408,005	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	2693,2		572,769	

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings


Ebsen

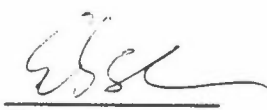
PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fat weight based		
Analysis-No.	H-0099-10-97	97/779	perch	
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	12,0	1,000	12,030	
1.2.3.7.8-Penta-CDD	19,6	0,500	9,787	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	1,9	0,100	0,187	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	3,2	0,100	0,323	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	0,8	0,100	0,075	
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	5,9	-	0,585	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	7,8	0,010	0,078	
OCDD	49,2	0,001	0,049	
2.3.7.8-Tetra-CDF	106,8	0,100	10,684	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	37,7	0,050	1,886	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	78,1	0,500	39,058	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	115,8	-	40,944	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	10,0	0,100	0,997	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	6,6	0,100	0,661	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	1,1	0,100	0,113	
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	7,0	0,100	0,700	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	24,7	-	2,471	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	6,7	0,010	0,067	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	2,3	0,010	0,023	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	9,0	-	0,090	
OCDF	13,0	0,001	0,013	
total 2.3.7.8.-PCDD	94,5		22,529	
total 2.3.7.8-PCDF	269,3		54,202	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	363,8		76,731	

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings



Ebsen



PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fat weight based		
Analysis-No.	H-0100-10-97	97/780	trout	
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	5,9	1,000	5,901	
1.2.3.7.8-Penta-CDD	9,3	0,500	4,650	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	0,6	0,100	0,060	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	2,3	0,100	0,228	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	0,4	0,100	0,039	
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	3,3	-	0,327	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	3,7	0,010	0,037	
OCDD	28,8	0,001	0,029	
2.3.7.8-Tetra-CDF	67,9	0,100	6,788	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	12,8	0,050	0,641	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	11,3	0,500	5,646	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	24,1	-	6,287	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	3,9	0,100	0,392	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	3,4	0,100	0,340	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	0,3	0,100	0,031	
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	2,0	0,100	0,204	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	9,7	-	0,967	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	3,1	0,010	0,031	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	1,0	0,010	0,010	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	4,1	-	0,041	
OCDF	5,7	0,001	0,006	
total 2.3.7.8.-PCDD	50,9		10,943	
total 2.3.7.8-PCDF	111,5		14,089	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	162,4		25,032	

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings

Ebsen

PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fat weight based		
Analysis-No.	H-0101-10-97	- 97/782 trout		
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	4,1	1,000	4,091	
1.2.3.7.8-Penta-CDD	6,5	0,500	3,262	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	0,5	0,100	0,050	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	1,4	0,100	0,139	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	0,3	0,100	0,029	
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	2,2	-	0,217	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	2,6	0,010	0,026	
OCDD	17,8	0,001	0,018	
2.3.7.8-Tetra-CDF	58,5	0,100	5,848	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	9,6	0,050	0,480	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	8,9	0,500	4,444	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	18,5	-	4,923	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	2,4	0,100	0,242	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	1,8	0,100	0,184	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	n.d.	0,100	-	(0,2)
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	1,5	0,100	0,150	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	5,8	-	0,576	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	1,5	0,010	0,015	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	0,5	0,010	0,005	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	2,0	-	0,020	
OCDF	2,5	0,001	0,002	
total 2.3.7.8.-PCDD	33,2		7,614	
total 2.3.7.8-PCDF	87,3		11,371	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	120,4		18,985	

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings

PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fat weight based		
Analysis-No.	H-0102-10-97	97/785	cod liver	
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	0,8	1,000	0,835	
1.2.3.7.8-Penta-CDD	0,3	0,500	0,149	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	n.n.	0,100	-	(0,1)
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	0,9	0,100	0,088	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	0,2	0,100	0,021	
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	1,1	-	0,109	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	1,6	0,010	0,016	
OCDD	10,8	0,001	0,011	
2.3.7.8-Tetra-CDF	13,7	0,100	1,374	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	3,2	0,050	0,162	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	1,1	0,500	0,565	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	4,4	-	0,728	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	1,5	0,100	0,150	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	1,5	0,100	0,154	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	0,2	0,100	0,016	
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	1,4	0,100	0,144	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	4,6	-	0,464	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	1,4	0,010	0,014	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	0,4	0,010	0,004	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	1,7	-	0,017	
OCDF	1,8	0,001	0,002	
total 2.3.7.8.-PCDD	14,7		1,121	
total 2.3.7.8-PCDF	26,3		2,584	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	41,0		3,705	

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings

PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fresh weight based		
Analysis-No.	H-0092-10-97	97/770	trout	
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	0,024	1,000	0,0241	
1.2.3.7.8-Penta-CDD	0,036	0,500	0,0179	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	0,006	0,100	0,0006	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	0,012	0,100	0,0012	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	0,004	0,100	0,0004	
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	0,023	-	0,0023	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	0,044	0,010	0,0004	
OCDD	0,283	0,001	0,0003	
2.3.7.8-Tetra-CDF	0,313	0,100	0,0313	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	0,076	0,050	0,0038	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	0,116	0,500	0,0578	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	0,192	-	0,0616	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	0,030	0,100	0,0030	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	0,020	0,100	0,0020	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	n.d.	0,100	-	(0,003)
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	0,022	0,100	0,0022	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	0,071	-	0,0071	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	0,029	0,010	0,0003	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	0,008	0,010	0,0001	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	0,037	-	0,0004	
OCDF	0,048	0,001	0,0000	
total 2.3.7.8.-PCDD	0,409		0,0450	
total 2.3.7.8-PCDF	0,661		0,1005	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	1,070		0,1454	

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings

PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fresh weight based		
Analysis-No.	H-0093-10-97	97/771	trout	
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	0,048	1,000	0,0484	
1.2.3.7.8-Penta-CDD	0,083	0,500	0,0413	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	0,010	0,100	0,0010	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	0,022	0,100	0,0022	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	0,005	0,100	0,0005	
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	0,038	-	0,0038	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	0,065	0,010	0,0007	
OCDD	0,642	0,001	0,0006	
2.3.7.8-Tetra-CDF	0,577	0,100	0,0577	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	0,109	0,050	0,0055	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	0,173	0,500	0,0866	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	0,283	-	0,0921	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	0,040	0,100	0,0040	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	0,032	0,100	0,0032	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	0,004	0,100	0,0004	
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	0,028	0,100	0,0028	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	0,104	-	0,0104	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	0,025	0,010	0,0003	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	0,006	0,010	0,0001	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	0,031	-	0,0003	
OCDF	0,035	0,001	0,0000	
total 2.3.7.8.-PCDD	0,875		0,0948	
total 2.3.7.8-PCDF	1,030		0,1605	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	1,905			

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings


PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fresh weight based		
Analysis-No.	H-0094-10-97	97/773	trout	
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	0,372	1,000	0,3725	
1.2.3.7.8-Penta-CDD	0,909	0,500	0,4545	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	0,052	0,100	0,0052	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	0,170	0,100	0,0170	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	0,053	0,100	0,0053	
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	0,275	-	0,0275	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	0,085	0,010	0,0008	
OCDD	0,186	0,001	0,0002	
2.3.7.8-Tetra-CDF	1,230	0,100	0,1230	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	1,431	0,050	0,0715	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	4,028	0,500	2,0141	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	5,459	-	2,0856	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	0,656	0,100	0,0656	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	0,578	0,100	0,0578	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	0,060	0,100	0,0060	
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	0,391	0,100	0,0391	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	1,684	-	0,1684	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	0,169	0,010	0,0017	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	0,053	0,010	0,0005	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	0,222	-	0,0022	
OCDF	0,029	0,001	0,0000	
total 2.3.7.8.-PCDD	1,828		0,8555	
total 2.3.7.8-PCDF	8,624		2,3793	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	10,452		3,2348	

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings



Ebsen

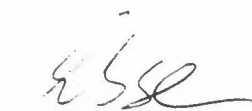
PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fresh weight based		
Analysis-No.	H-0095-10-97	97/774	pike	
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	0,248	1,000	0,2477	
1.2.3.7.8-Penta-CDD	0,477	0,500	0,2383	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	0,019	0,100	0,0019	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	0,048	0,100	0,0048	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	0,010	0,100	0,0010	
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	0,077	-	0,0077	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	0,029	0,010	0,0003	
OCDD	0,152	0,001	0,0002	
2.3.7.8-Tetra-CDF	1,936	0,100	0,1936	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	0,692	0,050	0,0346	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	1,283	0,500	0,6414	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	1,975	-	0,6760	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	0,129	0,100	0,0129	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	0,098	0,100	0,0098	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	0,008	0,100	0,0008	
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	0,077	0,100	0,0077	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	0,312	-	0,0312	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	0,021	0,010	0,0002	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	0,011	0,010	0,0001	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	0,033	-	0,0003	
OCDF	0,039	0,001	0,0000	
total 2.3.7.8.-PCDD	0,983		0,4942	
total 2.3.7.8-PCDF	4,295		0,9012	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	5,278		1,3954	

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings



Ebsen


PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fresh weight based		
Analysis-No.	H-0096-10-97	97/776	Große Maräne	
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	0,098	1,000	0,0981	
1.2.3.7.8-Penta-CDD	0,167	0,500	0,0836	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	0,018	0,100	0,0018	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	0,028	0,100	0,0028	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	0,008	0,100	0,0008	
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	0,054	-	0,0054	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	0,036	0,010	0,0004	
OCDD	0,211	0,001	0,0002	
2.3.7.8-Tetra-CDF	1,572	0,100	0,1572	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	0,433	0,050	0,0216	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	0,627	0,500	0,3134	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	1,059	-	0,3350	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	0,076	0,100	0,0076	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	0,069	0,100	0,0069	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	0,008	0,100	0,0008	
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	0,067	0,100	0,0067	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	0,219	-	0,0219	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	0,026	0,010	0,0003	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	0,009	0,010	0,0001	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	0,035	-	0,0003	
OCDF	0,033	0,001	0,0000	
total 2.3.7.8.-PCDD	0,566		0,1876	
total 2.3.7.8-PCDF	2,919		0,5145	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	3,484		0,702	

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings



Ebsen

PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fresh weight based		
Analysis-No.	H-0097-10-97	97/777	Große Maräne Leber	
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	0,553	1,000	0,5525	
1.2.3.7.8-Penta-CDD	1,271	0,500	0,6357	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	0,229	0,100	0,0229	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	0,294	0,100	0,0294	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	0,107	0,100	0,0107	
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	0,629	-	0,0629	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	0,322	0,010	0,0032	
OCDD	1,089	0,001	0,0011	
2.3.7.8-Tetra-CDF	9,479	0,100	0,9479	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	2,853	0,050	0,1427	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	4,742	0,500	2,3709	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	7,595	-	2,5136	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	1,343	0,100	0,1343	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	0,764	0,100	0,0764	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	0,109	0,100	0,0109	
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	0,860	0,100	0,0860	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	3,076	-	0,3076	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	0,367	0,010	0,0037	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	0,117	0,010	0,0012	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	0,484	-	0,0048	
OCDF	0,341	0,001	0,0003	
total 2.3.7.8.-PCDD	3,865		1,2555	
total 2.3.7.8-PCDF	20,975		3,7743	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	24,840		5,0298	

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings

PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fresh weight based		
Analysis-No.	H-0098-10-97	97/778	pike	
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	0,145	1,000	0,1447	
1.2.3.7.8-Penta-CDD	0,276	0,500	0,1382	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	0,011	0,100	0,0011	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	0,024	0,100	0,0024	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	0,006	0,100	0,0006	
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	0,041	-	0,0041	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	0,035	0,010	0,0003	
OCDD	0,207	0,001	0,0002	
2.3.7.8-Tetra-CDF	2,302	0,100	0,2302	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	0,557	0,050	0,0279	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	0,873	0,500	0,4367	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	1,430	-	0,4645	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	0,063	0,100	0,0063	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	0,049	0,100	0,0049	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	0,010	0,100	0,0010	
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	0,046	0,100	0,0046	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	0,169	-	0,0169	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	0,028	0,010	0,0003	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	0,008	0,010	0,0001	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	0,036	-	0,0004	
OCDF	0,059	0,001	0,0001	
total 2.3.7.8.-PCDD	0,704		0,2875	
total 2.3.7.8-PCDF	3,996		0,7120	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	4,700		0,9995	

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings



PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fresh weight based		
Analysis-No.	H-0099-10-97	97/779	perch	
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	0,045	1,000	0,0453	
1.2.3.7.8-Penta-CDD	0,074	0,500	0,0369	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	0,007	0,100	0,0007	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	0,012	0,100	0,0012	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	0,003	0,100	0,0003	
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	0,022	-	0,0022	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	0,029	0,010	0,0003	
OCDD	0,185	0,001	0,0002	
2.3.7.8-Tetra-CDF	0,403	0,100	0,0403	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	0,142	0,050	0,0071	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	0,294	0,500	0,1472	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	0,436	-	0,1543	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	0,038	0,100	0,0038	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	0,025	0,100	0,0025	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	0,004	0,100	0,0004	
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	0,026	0,100	0,0026	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	0,093	-	0,0093	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	0,025	0,010	0,0003	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	0,009	0,010	0,0001	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	0,034	-	0,0003	
OCDF	0,049	0,001	0,0000	
total 2.3.7.8.-PCDD	0,356		0,0849	
total 2.3.7.8-PCDF	1,015		0,2042	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	1,371		0,2891	

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings

PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fresh weight based		
Analysis-No.	H-0100-10-97	97/780	trout	
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	0,067	1,000	0,0671	
1.2.3.7.8-Penta-CDD	0,106	0,500	0,0529	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	0,007	0,100	0,0007	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	0,026	0,100	0,0026	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	0,004	0,100	0,0004	
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	0,037	-	0,0037	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	0,042	0,010	0,0004	
OCDD	0,327	0,001	0,0003	
2.3.7.8-Tetra-CDF	0,772	0,100	0,0772	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	0,146	0,050	0,0073	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	0,128	0,500	0,0642	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	0,274	-	0,0715	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	0,045	0,100	0,0045	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	0,039	0,100	0,0039	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	0,004	0,100	0,0004	
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	0,023	0,100	0,0023	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	0,110	-	0,0110	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	0,036	0,010	0,0004	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	0,011	0,010	0,0001	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	0,047	-	0,0005	
OCDF	0,065	0,001	0,0001	
total 2.3.7.8.-PCDD	0,579		0,1245	
total 2.3.7.8-PCDF	1,268		0,1603	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	1,847		0,2847	

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings



Ebsen

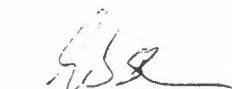
PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fresh weight based		
Analysis-No.	H-0101-10-97	97/782	trout	
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	0,054	1,000	0,0540	
1.2.3.7.8-Penta-CDD	0,086	0,500	0,0430	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	0,007	0,100	0,0007	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	0,018	0,100	0,0018	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	0,004	0,100	0,0004	
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	0,029	-	0,0029	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	0,034	0,010	0,0003	
OCDD	0,235	0,001	0,0002	
2.3.7.8-Tetra-CDF	0,771	0,100	0,0771	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	0,126	0,050	0,0063	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	0,117	0,500	0,0586	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	0,244	-	0,0649	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	0,032	0,100	0,0032	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	0,024	0,100	0,0024	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	n.d.	0,100	-	(0,002)
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	0,020	0,100	0,0020	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	0,076	-	0,0076	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	0,020	0,010	0,0002	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	0,007	0,010	0,0001	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	0,027	-	0,0003	
OCDF	0,033	0,001	0,0000	
total 2.3.7.8.-PCDD	0,437		0,1004	
total 2.3.7.8-PCDF	1,151		0,1500	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	1,588			

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings



 Ebsen

PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fresh weight based		
Analysis-No.	H-0102-10-97	97/785	cod liver	
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	0,425	1,000	0,4255	
1.2.3.7.8-Penta-CDD	0,152	0,500	0,0761	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	n.n.	0,100	-	(0,069)
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	0,447	0,100	0,0447	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	0,109	0,100	0,0109	
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	0,556	-	0,0556	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	0,832	0,010	0,0083	
OCDD	5,523	0,001	0,0055	
2.3.7.8-Tetra-CDF	6,999	0,100	0,6999	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	1,655	0,050	0,0828	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	0,576	0,500	0,2879	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	2,231	-	0,3707	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	0,763	0,100	0,0763	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	0,783	0,100	0,0783	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	0,082	0,100	0,0082	
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	0,734	0,100	0,0734	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	2,362	-	0,2362	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	0,690	0,010	0,0069	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	0,201	0,010	0,0020	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	0,891	-	0,0089	
OCDF	0,896	0,001	0,0009	
total 2.3.7.8.-PCDD	7,489		0,5711	
total 2.3.7.8-PCDF	13,379		1,3166	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	20,867		1,8876	

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings

PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fat weight based (estimated 0,5 g)		
Analysis-No.	H-0105-10-97	Blank		
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	n.n.	1,000	-	(0,1)
1.2.3.7.8-Penta-CDD	n.n.	0,500	-	(0,1)
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	n.n.	0,100	-	(0,1)
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	n.n.	0,100	-	(0,2)
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	n.n.	0,100	-	(0,2)
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	n.n.	-	-	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	2,9	0,010	0,029	
OCDD	27,8	0,001	0,028	
2.3.7.8-Tetra-CDF	2,2	0,100	0,218	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	0,3	0,050	0,014	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	0,5	0,500	0,240	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	0,8	-	0,253	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	0,7	0,100	0,066	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	0,2	0,100	0,018	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	n.d.	0,100	-	(0,1)
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	0,7	0,100	0,074	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	1,6	-	0,158	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	1,7	0,010	0,017	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	0,7	0,010	0,007	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	2,5	-	0,025	
OCDF	4,5	0,001	0,004	
total 2.3.7.8.-PCDD	30,6		0,057	
total 2.3.7.8-PCDF	11,5		0,658	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	42,1			

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings



Ebsen

PCDD/PCDF in fish				
Values in:	pg/g (ppt)	fresh weight based (estimated 40 g)		
Analysis-No.	H-0105-10-97	Blank		
	concentration	I-TEF	I-TEQ	remarks
2.3.7.8-Tetra-CDD	n.n.	1,000	-	(0,001)
1.2.3.7.8-Penta-CDD	n.n.	0,500	-	(0,001)
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	n.n.	0,100	-	(0,002)
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	n.n.	0,100	-	(0,003)
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	n.n.	0,100	-	(0,002)
total 2.3.7.8-Hexa-CDD	n.n.	-	-	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	0,036	0,010	0,0004	
OCDD	0,347	0,001	0,0003	
2.3.7.8-Tetra-CDF	0,027	0,100	0,0027	
1.2.3.7.8-Penta-CDF	0,003	0,050	0,0002	
2.3.4.7.8-Penta-CDF	0,006	0,500	0,0030	
total 2.3.7.8-Penta-CDF	0,009	-	0,0032	
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	0,008	0,100	0,0008	
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	0,002	0,100	0,0002	
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	n.d.	0,100	-	(0,002)
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	0,009	0,100	0,0009	
total 2.3.7.8-Hexa-CDF	0,020	-	0,0020	
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	0,022	0,010	0,0002	
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	0,009	0,010	0,0001	
total 2.3.7.8-Hepta-CDF	0,031	-	0,0003	
OCDF	0,056	0,001	0,0001	
total 2.3.7.8.-PCDD	0,383		0,0007	
total 2.3.7.8-PCDF	0,143		0,0082	
total 2.3.7.8-PCDD/PCDF	0,526		0,0089	

I-TEF, I-TEQ = International Toxic Equivalent Faktor / -Quotient

n.d. = not detected, detection limit in (), n.a. = not analysed, Values with < contribute with 50%

(M) = maximum value, contains possible outside contamination

Small differences on totals result from computerroundings

Recoveries of the internal standards

biological samples

Values in %	H-0092-10-97	H-0093-10-97	H-0094-10-97	H-0095-10-97	H-0096-10-97	H-0097-10-97
2.3.7.8-Tetra-CDD	65	66	64	61	66	70
1.2.3.7.8-Penta-CDD	62	61	59	58	64	66
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	54	56	43	40	44	38
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	67	62	58	58	57	71
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	59	55	50	47	54	53
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	59	54	52	47	59	51
OCDD	54	46	49	48	57	52
2.3.7.8-Tetra-CDF	63	66	62	61	69	62
1.2.3.7.8-Penta-CDF	62	62	58	52	63	61
2.3.4.7.8-Penta-CDF	63	64	60	55	63	50
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	58	59	50	41	53	41
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	67	62	65	62	57	71
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	57	53	49	44	53	51
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	61	59	52	50	52	55
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	59	56	54	48	57	51
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	60	57	53	47	60	53
OCDF	51	46	47	43	53	47

Values in %	H-0098-10-97	H-0099-10-97	H-0100-10-97	H-0101-10-97	H-0102-10-97	H-0105-10-97
2.3.7.8-Tetra-CDD	61	69	69	68	59	59
1.2.3.7.8-Penta-CDD	57	61	62	62	53	63
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDD	37	49	52	51	45	51
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDD	54	54	52	54	47	56
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDD	48	51	51	51	44	53
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDD	43	48	49	49	44	53
OCDD	50	51	55	57	51	60
2.3.7.8-Tetra-CDF	60	64	62	65	55	56
1.2.3.7.8-Penta-CDF	53	58	57	56	49	58
2.3.4.7.8-Penta-CDF	52	59	57	59	50	58
1.2.3.4.7.8-Hexa-CDF	39	51	52	52	45	50
1.2.3.6.7.8-Hexa-CDF	59	57	56	55	48	54
1.2.3.7.8.9-Hexa-CDF	40	45	48	48	44	54
2.3.4.6.7.8-Hexa-CDF	47	51	53	53	46	42
1.2.3.4.6.7.8-Hepta-CDF	47	52	50	51	46	50
1.2.3.4.7.8.9-Hepta-CDF	43	47	52	55	51	43
OCDF	40	41	47	50	46	49

Quality Assurance Measures PCDD/PCDF Determinations

Internal measures

- o regular chemicals and glassware checks (blanks), once a block of 4/6 samples
- o regular checks of so called instrument blanks (GC/MS)
- o daily calibration verification tests
- o regular GC performance tests (separation, retention windows)
- o identification based on definite abundance ratio and retention time criteria, with the use of internal and external standards
- o quantitation based on the isotope dilution method with the use of internal and external standards
- o regular method performance checks by analysing control samples of known PCDD/PCDF concentrations
- o daily MS performance checks to control the resolution and sensitivity

External measures

- o regular participation in interlaboratory quality control studies
- o exchange and control measurements of standards with other qualified laboratories



Norsk institutt for luftforskning (NILU)

Postboks 100, N-2007 Kjeller

RAPPORTTYPE OPPDRAGSRAPPORT	RAPPORT NR. OR 65/97	ISBN 82-425-0933-6 ISSN 0807-7207	
DATO	ANSV. SIGN.	ANT. SIDER 57	PRIS NOK 90,-
TITTEL Undersøkelse av PCDD/PCDF i fisk i Sørvaranger Oppfølgingsundersøkelser 1997		PROSJEKTLEDER Martin Schlabach	
		NILU PROSJEKT NR. O-97062	
FORFATTER(E) Martin Schlabach Trond Skotvold		TILGJENGELIGHET * A	
		OPPDRAGSGIVERS REF. Joseph Muurmans	
OPPDRAGSGIVER Sydvaranger ASA Postboks 405 9001 KIRKENES			
STIKKORD PCDD/PCDF	Fisk	Tolerabelt inntak	
REFERAT Denne rapporten beskriver en oppfølgingsundersøkelse av innhold av PCDD/PCDF i fisk fra vassdrag med direkte påvirkning av utslipp fra pelletsverket ved Sydvaranger ASA pålagt bedriften av Statens forurensningstilsyn (SFT). Formålet med denne utredningen er en mer nøyaktig kartlegging av konsentrasjoner av polyklorerte dibenzo-p-dioksiner og polyklorerte dibenzofuraner (PCDD/PCDF) i fisk i Sørvaranger. Undersøkelsen viser at ferskvannsfisk i innsjøene nærmest utslippet fra Sydvaranger ASA (Førstevann, Andrevann og Langdammen) markerer seg med tildels høyt innhold av dioksiner på fettvektsbasis. Selv om man i denne undersøkelsen påviste lavere verdier på våtvektsbasis enn i tidligere undersøkelse og at faren for å overskride anbefalte grenser for tolerabelt ukeinntak ved å spise gjedde og abbor ikke er overhengende, anbefales at man opprettholder advarsler om å spise fisk fra innsjøene nærmest utslippet. Disse advarslene bør også gjelde nærliggende innsjøer til Langdammen. Undersøkelsen av dioksininnholdet i lever av torsk viste bakgrunnsverdier. Denne undersøkelsen bekrefter dermed resultatene fra tidligere undersøkelser. Ut ifra de anbefalinger som finnes idag med hensyn til grenser for tolerable inntak, kan man ikke se at man det er helsemessig risiko ved å spise fisk fra ytre Bøkfjorden.			
TITLE Measurement of PCDD/PCDF in fish in Sørvaranger- Follow-up study 1997			
ABSTRACT			

* Kategorier: A Åpen - kan bestilles fra NILU
 B Begrenset distribusjon
 C Kan ikke utleveres