

## NOTAT

2. oktober 2014

Til: COWI Bergen

Fra: NIVA v/Sigurd Øxnevad

Prosjekt nr: O-14249, journal nr: 1415/14

### **Biotilgjengelighet av miljøgifter i sedimenter fra Puddefjorden i Bergen. Test utført med børstemark (*Hediste diversicolor*) og nettsnegl (*Hinia reticulata*).**



## 1. Bakgrunn

NIVA har på oppdrag fra COWI utført tester med sedimenter fra Puddefjorden i Bergen. Testene er utført i forbindelse med en risikovurdering av miljøgifter i sedimentene i dette området. Det ble gjort en biotilgjengelighetstest med børstemark (*Hediste diversicolor*) og nettsnegl (*Hinia reticulata*). Testene ble utført med sediment som var skaffet til veie av COWI.

Børstemark, nettsnegl og kontrollsediment brukt til biotilgjengelighetstesten ble samlet inn ved Jeløya i Oslofjorden av Joachim Tørum Johansen, Jasek Konecki og Tommy Marelius. Testen ble utført ved NIVAs forskningsstasjon på Solbergstrand ved Drøbak.

## 2. Bioakkumuleringstest med børstemark og nettsnegl

Kunnskap om miljøgifters akkumulering i bunnlevende organismer har både økologisk relevans og relevans for menneskers kosthold (gjennom betydningen av sedimentlevende organismer som byttedyr for fisk). Kunnskap om biotilgjengeligheten til miljøgifter kan vanskelig estimeres kun ved hjelp av kjemisk analyse av miljøgifter i sedimenter. Årsakene er blant annet at ulike fysiske-kjemiske egenskaper hos ulike miljøgifter (f. eks. fettløselighet og motstandsdyktighet mot biologisk nedbrytning), samt egenskaper ved sedimentet (f.eks. partikkelstørrelse og organisk innhold), vil påvirke biotilgjengelighet. Av de samme årsakene kan det også være vanskelig å ekstrapolere resultater fra studier av én miljøgift, over til andre miljøgifter. Det er derfor høyst relevant å evaluere biotilgjengelighet ved å måle opptak eller akkumulering av spesifikke miljøgifter i sedimentlevende organismer. Slike biotilgjengelighetstester for miljøgifter i sedimenter har vært arbeidet med i en rekke land, i de fleste tilfeller som verktøy i vurderinger av miljøfarligheten av mudret sediment. Den mest omfattende dokumentasjonen har blitt produsert av det amerikanske Environmental Protection Agency, EPA (Lee m.fl. 1991).

Det ble benyttet et etablert testsystem for testing av biotilgjengeligheten av miljøgifter i marine sedimenter (Ruus m.fl. 2005, Hylland 1996). Testsystemet er tidligere benyttet i flere sammenhenger (Ruus m.fl. 2005, Ruus m.fl.2010, Skei m.fl. 2002, Øxnevad & Ruus 2012).

## 2.1. Organismene

Det benyttes to arter i dette oppsettet for testing av biotilgjengelighet. Den ene er flerbørstemarken *Hediste diversicolor* og den andre er nettsnegl, *Hinia (Nassarius) reticulata* (bilde 1 og 2).



Bilde 1 og 2. Testorganismene som ble brukt i testen (nettsnegl og børstemark). Foto: Sigurd Øxnevad.

Begge artene er vanlige på grunt vann langs Norskekysten. Flerbørstemarken (*H. diversicolor*) er utbredt langs Europas kyster, fra Middelhavet til Helgelandskysten, samt vest i Østersjøen. Den finnes fortrinnsvis på grunt vann (i tidevannssonen) og kan der forekomme i svært høye tettheter. Nettsnegl finnes i fjæra og ned til ca. 15 m dyp. Den er utbredt fra Kanariøyene og Azorene i sør, til Lofoten i nord. Begge artene foretrekker sand- og mudderbunn og er tolerante overfor lave saltholdigheter. Børstemarken er omnivor (Goerke 1971), mens nettsnegl er åtseleter og rovdyr, men kan også nyttiggjøre seg organisk materiale i sedimentet. Sedimentlevende evertebrater, slik som *Hediste* og *Hinia*, er den viktigste næringskilden for mange bunnlevende fisk og vil derfor kunne bidra til transport av enkelte miljøgifter oppover i næringskjeden (Ruus 2001).

## 2.2 Sedimentene

Bøtter med sedimenter fra forskjellige områder i Puddefjorden ble sendt med kjøletransport og mottatt på NIVA i Oslo. Bøttene hadde følgende merking:

- Pu-HN-bland 28/5-14
- Pu-DS-bland
- Pu-SV-bland stasjon 1-11 19/5-14
- Pu-IP-Vest-bland 28/5-14
- Pu-IP-Øst-bland 28/5-14
- Pu-SØ-bland Fin 2 3/6-14
- Pu-SØ-bland Grov 1 3/6-14
- Pu-PG/PV/PØ bland 1 28/5-14
- Pu-midt bland-1 30-34-37-39-62-65 28/5

Følgende sedimenter ble brukt i bioakkumulasjonstester:  
Test nr 1:

- Kontrollsediment
- Pu-SV-bland
- Pu-DS-bland
- Pu-HN-bland
- Pu-IP-vest-bland

Test nr 2:

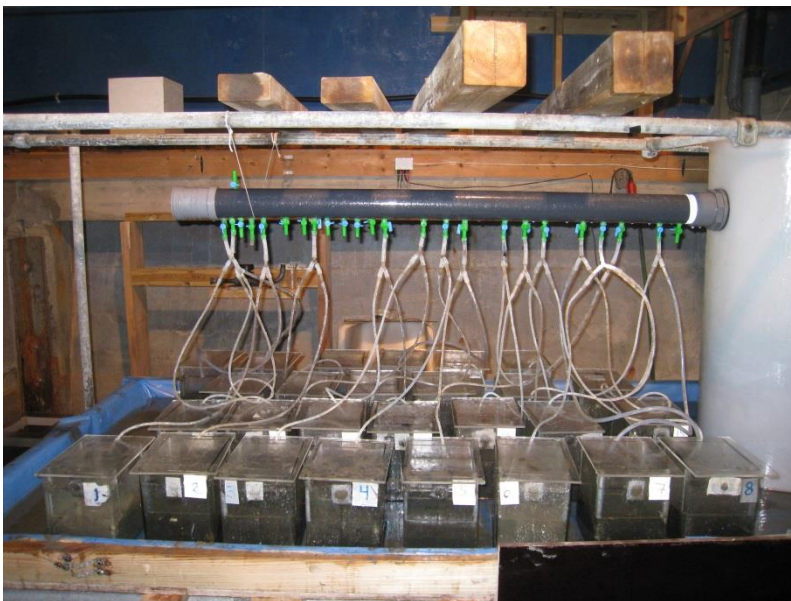
- Kontrollsediment
- Pu-IP-øst-bland
- Blandprøve av Pu-SØ-bland Fin og Pu-SØ-bland Grov
- Blandprøve av Pu-PG/PV/PØ og Pu-midt bland

### 2.3 Det eksperimentelle oppsettet

En detaljert beskrivelse av det eksperimentelle oppsettet finnes i Hylland (1996) og Ruus m.fl. (2005). Det ble benyttet tre replikate akvarier for hvert sediment (samt for kontrollgruppene). Eksponeringstiden var på 28 døgn, som er anbefalt av Lee m.fl. (1991).

Ved oppstart av testene ble det tatt ut en sedimentprøve for kjemisk analyse. Da hvert akvarium er en eksperimentell enhet ble alle individene av børstemark fra hvert akvarium slått sammen til én prøve før analyse (3 x 9 prøver). For nettsnegl ble alle individene i de tre replikatene slått sammen til én blandprøve for analyse (9 prøver).

De aktuelle sedimentene ble homogenisert ved hjelp av en ”malingblander” som kun blir brukt til å homogenisere sediment. 1,4 L sediment ble så tilsatt hvert av akvariene (3 akvarier per sediment(stasjon); 15 × 20 × 22 cm glassakvarier; bilde 3). Sedimentene som var merket Pu-SV-bland og Pu-IP-øst var svarte og luktet H<sub>2</sub>S.



Bilde 3. Testoppsettet som ble brukt for testing av bioakkumulering i børstemark og nettsnegl. Foto: Sigurd Øxnevad.



Siden det var 7 sedimenter som skulle testes ble det gjennomført som to tester, med fire sedimenter og kontrollsediment i første test, og tre sedimenter og kontrollsediment i andre test som ble startet noen dager senere. Akvariene ble tilkoblet vann fra 60 m dyp ved NIVAs marine forskningsstasjon Solbergstrand.

Deretter ble organismene tilsatt (25 børstemark og 12 snegl i hvert akvarium). Etter 28 døgns eksponering ble dyrene silt ut og børstemarkene ble oppbevart i et akvarium med vann (fra 60 m dyp) i 8-12 timer for å tømme eventuelle rester av sediment i tarmen. Sneglene ble tatt ut av skallet ved hjelp av en nøtteknekker. Deretter ble alle dyrene fordelt på prøveglass og frosset (bilde 4 og 5). Prøvene ble oppbevart nedfrost (-20 °C) før analyse.



Bilde 4 og 5. Prøver av nettsnegl (*Hinia reticulata*) og børstemark (*Hediste diversicolor*) klare for nedfrysing. Foto: Sigurd Øxnevad

### 3. Bedømming av miljøtilstand i sedimentene

Miljødirektoratet har fastsatt kriterier for klassifisering av miljøkvalitet basert på innhold av forurensede forbindelser i sedimenter (Tabell 1). Systemet opererer med fem tilstandsklasser som spenner fra bakgrunn (klasse I) til svært dårlig (klasse V). Klassifiseringen av sedimenter bygger på antatte nivåer for kroniske og akutte toksiske effekter på sedimentlevende organismer.

Tabell 1. Miljødirektoratet klassifisering av miljøtilstand ut fra innhold av metaller og organiske stoffer i sedimenter (Bakke m.fl. 2007).

		I	II	III	IV	V
		Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Metaller	Arsen (mg As/kg)	<20	20 - 52	52 - 76	76 - 580	>580
	Bly (mg Pb/kg)	<30	30 - 83	83 - 100	100 - 720	>720
	Kadmium (mg Cd/kg)	<0,25	0,25 - 2,6	2,6 - 15	15 - 140	>140
	Kobber (mg Cu/kg)	<35	35 - 51	51 - 55	55 - 220	>220
	Krom (mg Cr/kg)	<70	70 - 560	560 - 5900	5900 - 59000	>59000
	Kvikksølv (mg Hg/kg)	<0,15	0,15 - 0,63	0,63 - 0,86	0,86 - 1,6	>1,6
	Nikkel (mg Ni/kg)	<30	30 - 46	46 - 120	120 - 840	>840
	Sink (mg Zn/kg)	<150	150 - 360	360 - 590	590 - 4500	>4500
PAH	Naftalen (µg/kg)	<2	2 - 290	290 - 1000	1000 - 2000	>2000
	Acenaftylen (µg/kg)	<1,6	1,6 - 33	33 - 85	85 - 850	>850
	Acenaften (µg/kg)	<4,8	2,4 - 160	160 - 360	360 - 3600	>3600
	Fluoren (µg/kg)	<6,8	6,8 - 260	260 - 510	510 - 5100	>5100
	Fenantren (µg/kg)	<6,8	6,8 - 500	500 - 1200	1200 - 2300	>2300
	Antracen (µg/kg)	<1,2	1,2 - 31	31 - 100	100 - 1000	>1000
	Fluoranthen (µg/kg)	<8	8 - 170	170 - 1300	1300 - 2600	>2600
	Pyren (µg/kg)	<5,2	5,2 - 280	280 - 2800	2800 - 5600	>5600
	Benzo[a]antracen (µg/kg)	<3,6	3,6 - 60	60 - 90	90 - 900	>900
	Chrysen (µg/kg)	<4,4	4,4 - 280	280 - 280	280 - 560	>560
	Benzo[b]fluoranten (µg/kg)	<46	46 - 240	240 - 490	490 - 4900	>4900
	Benzo[k]fluoranten (µg/kg)		<210	210 - 480	480 - 4800	>4800
	Benzo(a)pyren (µg/kg)	<6	6 - 420	420 - 830	830 - 4200	>4200
	Indeno[123cd]pyren (µg/kg)	<20	20 - 47	47 - 70	70 - 700	>700
	Dibenzo[ah]antracen (µg/kg)	<12	12 - 590	590 - 1200	1200 - 12000	>12000
	Benzo[ghi]perylen (µg/kg)	<18	18 - 21	21 - 31	31 - 310	>310
	PAH16 <sup>1)</sup> (µg/kg)	<300	300 - 2000	2000 - 6000	6000 - 20000	> 20000
PCB	PCB7 2) (µg/kg)	<5	5-17	17 - 190	190 - 1900	>1900
	TBT <sup>3)</sup> (µg/kg) - effektbasert	<1	<0,002	0,002-0,016	0,016-0,032	>0,032
TBT	TBT <sup>3)</sup> (µg/kg) - forvaltningsmessig	<1	1-5	5 - 20	20 - 100	>100

1) PAH: Polysykliske aromatiske hydrokarboner

2) PCB: Polyklorerte bifenyler

3) TBT: Tributyltinn

## 4. Resultater

### 4.1 Miljøgifter i testsedimentene

Konsentrasjonene i de aktuelle sedimentene er klassifisert i henhold til klassifiseringssystemet for metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter (Bakke m.fl. 2007) og presentert i tabell 2 til 4. Sedimentene fra var forurenset av bly, kobber, kvikksølv og sink. Seks av de sju testsedimentene var i svært dårlig tilstand med hensyn på kvikksølv. Høyeste konsentrasjon av kvikksølv var på 8,34 mg/kg i sedimentet Pu-SV-bland. Alle testsedimentene var i dårlig eller svært dårlig tilstand med hensyn på bly og kobber. Ett av testsedimentene var også dårlig tilstand med hensyn på nikkel. Sedimentene hadde lave konsentrasjoner av arsen, kadmium og krom.

Tabell 2. Konsentrasjon av metaller i sedimentprøvene som ble brukt i bioakkumulasjonsforsøket. Tabellen er gitt farger i henhold til Miljødirektoratets klassifiseringssystem (se tabell 1). Resultatene er oppgitt i tørrvekt.

<b>Test 1</b>	<b>Arsen</b>	<b>Bly</b>	<b>Kobber</b>	<b>Kadmium</b>	<b>Krom</b>	<b>Kvikksølv</b>	<b>Nikkel</b>	<b>Sink</b>
Sediment	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Kontroll 1	3,6	6,9	7,0	0,051	13	0,014	11	34
Pu-SV-bland	16	200	280	0,77	52	8,34	20	530
Pu-DS-bland	12	140	180	0,51	34	2,02	11	260
Pu-HN-bland	12	380	160	0,33	29	2,03	12	250
Pu-IP-vest	21	560	340	0,9	92	0,021	140	560

<b>Test 2</b>	<b>Arsen</b>	<b>Bly</b>	<b>Kobber</b>	<b>Kadmium</b>	<b>Krom</b>	<b>Kvikksølv</b>	<b>Nikkel</b>	<b>Sink</b>
Sediment	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Kontroll 2	3,4	7,4	7,2	0,05	14	<0,001	12	35
Pu-IP-øst	14	190	230	0,60	57	3,08	21	250
Pu-SØ fin og grov	20	610	750	0,45	63	3,83	45	1500
Pu-PG/PV/PØ og Pu-midt	18	220	240	0,31	76	2,57	18	330

Alle sedimentprøvene var i svært dårlig tilstand med hensyn på TBT (Tabell 3). De høye nivåene skyldes nok at Puddefjorden har vært trafikkert av store og små båter som har brukt TBT-holdig bunnstoff. Sedimentene var i moderat og dårlig tilstand med hensyn på PCB7

Tabell 3. Konsentrasjon av TBT og PCB7 i sedimentprøvene som ble brukt i bioakkumulasjonsforsøket. Tabellen er gitt farger i henhold til Miljødirektoratets klassifiseringssystem (se tabell 1). Resultatene er oppgitt i tørrvekt.

<b>Test 1</b>	<b>TBT</b>	<b>PCB7<sup>1</sup></b>	<b>tørrstoff</b>	<b>Kornfordeling</b>	<b>TOC</b>
Sediment	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	%	<63 µm % t.v.	mg/kg t.v.
Kontroll 1	< 1	1,75	73	67	5,9
Pu-SV-bland	4400	93,25	56	33	67,9
Pu-DS-bland	2600	117,25	67	20	35,8
Pu-HN-bland	270	50,05	66	11	33,4
Pu-IP-vest	4000	425	50	36	31,5

<b>Test 2</b>	<b>TBT</b>	<b>PCB7</b>	<b>tørrstoff</b>	<b>Kornfordeling</b>	<b>TOC</b>
Sediment	µg/kg	µg/kg t.v.	%	<63 µm % t.v.	mg/kg t.v.
Kontroll 2	1,3	1,75	74	68	6,1
Pu-IP-øst	1100	310	64	38	28,4
Pu-SØ fin og grov	12000	272	61	16	32,6
Pu-PG/PV/PØ og Pu-midt	1600	106,5	58	27	49,6

<sup>1</sup> Der hvor konsentrasjonene var lavere enn deteksjonsgrensen er halvparten av deteksjonsgrensen brukt ved summering av de sju PCB-forbindelsene til PCB7.

Sedimentene var i dårlig og svært dårlig tilstand for PAH16 (Tabell 4). Den høyeste konsentrasjonen av PAH-forbindelser var i sedimentet som var merket Pu-IP-vest (329 890 µg/kg tørrvekt).



Tabell 4. Konsentrasjon av PAH i sedimentprøvene som ble brukt i bioakkumulasjonstestene. Tabellen er gitt farger i henhold til klassifiseringssystemet vist i tabell 1.

	NAP	ACNLE	ACNE	FLE	PA	ANT	FLU	PYR	BAA	CHRTR	BBF	BKF	BAP	ICDP	DBA3A	BGHIP	Sum PAH16
	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.	µg/kg t.v.
kontroll 1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	18	13	<10	11	17	<10	<10	<10	<10	<10	<179
Pu-SV-bland	98	55	67	79	680	230	1500	1500	930	960	1700	570	1000	670	170	550	10759
Pu-DS-bland	94	64	180	170	1400	480	2400	2300	1300	1200	2200	720	1400	840	220	770	15738
Pu-HN bland	730	680	500	1700	14000	2400	15000	13000	6500	6400	8400	3000	5900	3000	650	2500	84360
Pu-IP-vest	30000	490	24000	18000	69000	8900	57000	38000	20000	18000	19000	6300	11000	5500	1200	3500	329890
kontroll 2	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<160
Pu-IP øst	450	600	300	450	2900	1100	6500	6000	4200	3800	6600	2300	4600	2500	560	2100	44960
Pu-SØ	140	73	160	200	1400	400	2600	2700	1700	1700	2800	950	1800	1100	270	940	18933
Pu-PG-PV-PØ Pu-midt	380	330	340	480	3500	1100	6000	5300	3500	3100	5200	1800	3600	2100	470	1800	39000

NAP=naftalen, ACNLE= Acenaftalen, ACNE=Acenaften, FLE=fluoren, PA=fenantren, ANT=antracen, FLU=fluoranten, PYR=pyren, BAA=benzo[a]antracen, CRTR=krysen+trifenylen, BBF=benzo[b]fluoranten, BKF=benzo[k]fluoranten, BAP=benzo[a]pyren, ICDP=indeno[1,2,3-cd]pyren, DBA3A=dibenzo[a,c/a,h]antracen, BGHIP=benzo[ghi]perylene

Deteksjonsgrensene var høyere enn grensen for nedre tilstandsklasse for mange av PAH-forbindelsene.

## 4.2. Bioakkumulering av miljøgifter fra sedimentene

### TBT i nettsnegl

Resultatene viser at TBT ble tatt opp i nettsneglene i løpet av de fire ukene (Tabell 5). Nivåene av TBT ble langt høyere i sneglene som ble eksponert for sediment fra Puddefjorden, enn i sneglene som ble eksponert for kontrollsediment. Det var høyest opptak av TBT i sneglene som var eksponert for sediment Pu-SØ. Det var dette sedimentet som hadde høyest konsentrasjon av TBT.

Tabell 5. Konsentrasjon av TBT i nettsnegl eksponert for sediment fra sju områder i Puddefjorden, samt to referansesedimenter (kontroll).

<b>Test 1</b>	<b>TBT</b>
Sediment	µg/kg v.v.
Kontroll 1	< 0,3
Pu-SV-bland	102
Pu-DS-bland	98,3
Pu-HN-bland	16,9
Pu-IP-vest	264

<b>Test 2</b>	<b>TBT</b>
Sediment	µg/kg v.v.
Kontroll 2	1,5
Pu-IP-øst	78,4
Pu-SØ fin og grov	585
Pu-PG/PV/PØ og Pu-midt	140

### PCB og metaller i børstemark.

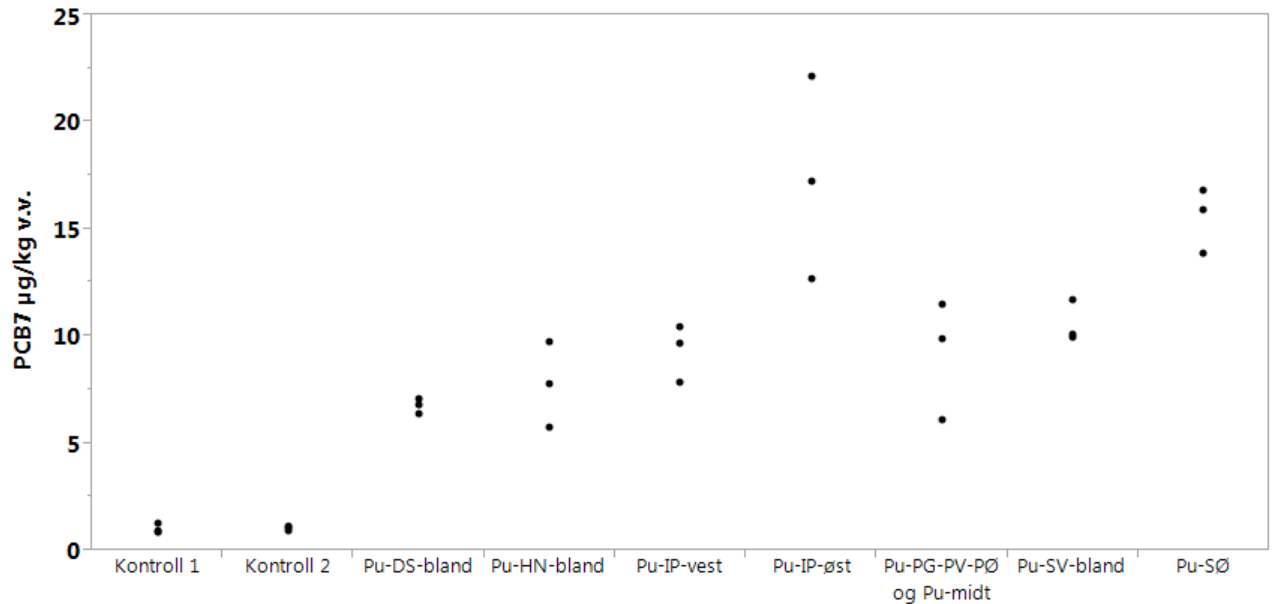
Konsentrasjon av PCB målt i prøvene av børstemark som ble eksponert for kontrollsediment og sediment fra Puddefjorden er vist i Tabell 6. Resultatene viser at PCB i sedimentet ble tatt opp i børstemarkene. Det var høyere konsentrasjon av PCB i børstemarkene som hadde vært eksponert for testsedimentene fra Puddefjorden enn i børstemarkene som hadde vært eksponert for kontrollsediment.

Tabell 6. Konsentrasjon av PCB i børstemark eksponert for sediment fra 7 områder i Puddefjorden i Bergen, samt for kontrollsediment.

sediment	replikant	PCB 28 µg/kg	PCB 52 µg/kg	PCB 101 µg/kg	PCB 118 µg/kg	PCB 138 µg/kg	PCB 153 µg/kg	PCB 180 µg/kg	PCB7 µg/kg
Kontroll 1	1	0,05	0,03	0,01	0,23	0,30	0,47	0,15	1,25
Kontroll 1	2	0,05	0,03	0,01	0,16	0,22	0,33	0,10	0,91
Kontroll 1	3	0,03	0,03	0,01	0,15	0,19	0,32	0,10	0,82
Pu-SV-bland	1	0,27	0,13	0,29	1,85	3,57	4,21	1,37	11,70
Pu-SV-bland	2	0,21	0,12	0,30	1,58	3,02	3,56	1,14	9,93
Pu-SV-bland	3	0,21	0,13	0,30	1,61	2,96	3,73	1,18	10,10
Pu-DS-bland	1	0,26	0,15	0,17	1,01	2,02	2,58	0,85	7,04
Pu-DS-bland	2	0,16	0,14	0,18	0,97	1,81	2,44	0,66	6,36
Pu-DS-bland	3	0,18	0,17	0,20	1,03	1,93	2,51	0,74	6,77
Pu-HN-bland	1	0,56	0,25	0,16	0,99	2,05	2,79	0,96	7,77
Pu-HN-bland	2	0,41	0,24	0,19	0,72	1,55	2,05	0,60	5,77
Pu-HN-bland	3	0,63	0,54	0,41	1,27	2,46	3,28	1,09	9,70
Pu-IP-vest	1	0,81	0,42	0,18	1,53	1,90	2,38	0,63	7,85
Pu-IP-vest	2	1,19	0,81	0,37	2,11	2,32	2,89	0,76	10,40
Pu-IP-vest	3	0,99	0,53	0,26	1,96	2,31	2,83	0,77	9,64

sediment	replikant	PCB 28 µg/kg	PCB 52 µg/kg	PCB 101 µg/kg	PCB 118 µg/kg	PCB 138 µg/kg	PCB 153 µg/kg	PCB 180 µg/kg	PCB7 µg/kg
Kontroll 2	1	0,14	0,08	0,02	0,20	0,25	0,35	0,10	1,14
Kontroll 2	2	0,04	0,04	0,01	0,16	0,23	0,35	0,10	0,92
Kontroll 2	3	0,06	0,04	0,01	0,19	0,24	0,37	0,11	1,02
Pu-IP-øst	1	5,19	2,90	0,71	3,05	1,95	2,76	0,62	17,20
Pu-IP-øst	2	6,79	4,03	0,99	3,64	2,46	3,32	0,86	22,10
Pu-IP-øst	3	4,34	1,64	0,28	2,09	1,55	2,31	0,54	12,70
Pu-SØ	1	2,19	0,56	0,22	3,69	3,68	4,51	1,07	15,90
Pu-SØ	2	2,39	0,91	0,38	3,87	3,77	4,44	1,09	16,80
Pu-SØ	3	1,78	0,37	0,12	3,22	3,18	4,23	0,96	13,90
Pu-PG-PV-PØ og Pu-midt	1	0,73	0,62	0,34	1,42	2,77	3,15	0,87	9,90
Pu-PG-PV-PØ og Pu-midt	2	0,81	0,69	0,38	1,78	3,07	3,71	1,07	11,50
Pu-PG-PV-PØ og Pu-midt	3	0,38	0,27	0,11	0,86	1,66	2,20	0,62	6,10

Det var høyest konsentrasjon av PCB7 i børstemarkene som hadde vært eksponert for sediment fra gruppene Pu-IP-øst og Pu-SØ (Tabell 6, Figur 1).



Figur 1. Konsentrasjon av PCB7 i børstemark eksponert for sediment fra sju områder i Puddefjorden samt to referansesediment (kontroll).

Konsentrasjon av metaller målt i prøvene av børstemark som ble eksponert for kontrollsediment og sediment fra Puddefjorden er vist i Tabell 7.

Tabell 7. Konsentrasjon av metaller kvantifisert i børstemark-arten Hediste diversicolor eksponert for sediment fra sju områder i Puddefjorden, samt referansesediment (kontroll). Resultatene er oppgitt i våtvekt.

sediment	replikant	Cr mg/kg	Ni mg/kg	Cu mg/kg	Zn mg/kg	As mg/kg	Cd mg/kg	Pb mg/kg	Hg mg/kg
Kontroll 1	1	1,211	15,849	95,048	76,799	1,467	0,0131	4,538	0,0121
Kontroll 1	2	0,532	0,397	2,584	32,692	1,234	0,0071	0,087	0,0078
Kontroll 1	3	6,644	4,764	11,169	14,631	1,132	0,0077	0,526	0,0058
Pu-SV-bland	1	3,434	3,725	13,689	19,135	1,265	0,0079	0,880	0,0068
Pu-SV-bland	2	2,886	1,418	2,087	12,759	1,153	0,0067	0,214	0,0059
Pu-SV-bland	3	4,180	2,522	5,601	10,233	1,089	0,0066	0,422	0,0055
Pu-DS-bland	1	4,784	2,971	5,935	10,241	1,135	0,0075	0,403	0,0081
Pu-DS-bland	2	2,202	1,001	2,781	53,307	1,411	0,0073	0,243	0,0079
Pu-DS-bland	3	2,369	1,262	2,593	8,070	1,138	0,0076	0,161	0,0068
Pu-HN-bland	1	0,471	0,642	4,016	9,851	1,614	0,0078	0,321	0,0079
Pu-HN-bland	2	1,950	1,070	2,619	30,778	1,066	0,0065	0,343	0,0078
Pu-HN-bland	3	7,404	3,957	3,643	17,705	1,424	0,0086	0,426	0,0107
Pu-IP-vest	1	0,628	0,429	2,382	10,399	1,118	0,0063	0,147	0,0069
Pu-IP-vest	2	2,358	13,875	80,337	69,507	1,401	0,0120	2,647	0,0093
Pu-IP-vest	3	1,689	1,338	4,815	10,884	1,190	0,0083	0,237	0,0072

sediment	replikant	Cr mg/kg	Ni mg/kg	Cu mg/kg	Zn mg/kg	As mg/kg	Cd mg/kg	Pb mg/kg	Hg mg/kg
Kontroll 2	1	3,118	1,394	1,320	13,738	1,008	0,0066	0,045	0,0085
Kontroll 2	2	4,020	2,354	1,259	16,445	1,080	0,0069	0,044	0,0078
Kontroll 2	3	2,206	1,257	0,792	9,596	0,620	0,0043	0,025	0,0058
Pu-IP-øst	1	3,354	1,593	1,994	7,998	1,142	0,0071	0,099	0,0067
Pu-IP-øst	2	4,606	1,935	2,850	12,154	1,282	0,0076	0,134	0,0086
Pu-IP-øst	3	4,506	2,201	2,517	6,742	0,923	0,0064	0,122	0,0067
Pu-SØ	1	2,818	1,437	2,162	13,897	1,326	0,0078	0,121	0,0085
Pu-SØ	2	2,892	1,586	2,490	12,118	1,147	0,0068	0,187	0,0083
Pu-SØ	3	8,151	5,503	5,059	10,441	1,461	0,0119	0,256	0,0121
Pu-PG-PV-PØ og Pu-midt	1	5,953	3,405	4,988	14,607	1,577	0,0107	0,332	0,0114
Pu-PG-PV-PØ og Pu-midt	2	4,180	2,035	2,458	10,561	1,492	0,0096	0,160	0,0106
Pu-PG-PV-PØ og Pu-midt	3	3,624	1,715	1,829	11,928	0,953	0,0065	0,176	0,0076

Det var noe høye konsentrasjoner av metaller (særlig Ni, Cu, Zn og Pb) i børstemark fra replikat 1 i den ene kontroll-gruppen. Dette kan tyde på at denne har blitt forurenset. Konsentrasjonene av krom, kobber, bly og sink var noe høyere enn det som ble funnet i tilsvarende test med sediment fra Vågen i Bergen (Øxnevad og Ruus 2012).

Dersom konsentrasjonen av en forbindelse i organismene i samtlige replikater fra et område er høyere enn tilsvarende konsentrasjon i samtlige replikater av kontroll-gruppen, vil resultatet være signifikant ( $P < 0,05$ ) i en ikke-parametrisk Mann-Whitney U-test.

Resultatene viser at det var signifikant bioakkumulering av PCB i børstemark eksponert for alle de sju sedimentene som ble testet. Resultatene viser også at det var signifikant bioakkumulering av kobber og bly i børstemark eksponert for sediment fra Pu-IP-øst. Pu-SØ og Pu-PG-PV-PØ, Pu-midt i Puddefjorden. Det var ikke signifikant høyere



konsentrasjoner av metaller i børstemarkene som var eksponert for sediment fra Pu-SV-bland, Pu-DS-bland, Pu-HN-bland og Pu-IP-vest (Tabell 7).

Det var ikke signifikant bioakkumulering av kvikksølv i replikatene av børstemark, selv om det var høye konsentrasjoner av kvikksølv i sedimentene som ble testet. Organiske specier av kvikksølv (metylkvikksølv) tas i større grad opp i organismer enn uorganisk kvikksølv. Det er mulig at kvikksølvet som finnes i sedimentene i Puddefjorden i mindre grad foreligger som metylert kvikksølv.

Tabell 8 viser hvilke forbindelser som viste seg å bioakkumulere i børstemark eksponert for de ulike sedimentene fra Puddefjorden.

Tabell 8. Oversikt over hvilke miljøgifter som bioakkumulerte (til signifikant høyere konsentrasjoner enn kontrollgruppen) i børstemark (*Hediste diversicolor*) fra de ulike sedimentene fra områdene i Puddefjorden i Bergen.

**SB** : Signifikant bioakkumulering

**IB** : Ikke signifikant bioakkumulering

	PCB-28	PCB-52	PCB-101	PCB-118	PCB-138	PCB-153	PCB-180	Sum PCB7
Pu-SV-bland	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB
Pu-DS-bland	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB
Pu-HN-bland	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB
Pu-IP-vest	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB
Pu-IP-øst	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB
Pu-SØ fin og grov	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB
Pu-PG/PV/PØ, Pu-midt	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB

	Hg	Ni	Pb	Zn	As	Cd	Cu	Cr
Pu-SV-bland	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB
Pu-DS-bland	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB
Pu-HN-bland	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB
Pu-IP-vest	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB	IB
Pu-IP-øst	IB	IB	SB	IB	IB	IB	SB	IB
Pu-SØ fin og grov	IB	IB	SB	IB	IB	IB	SB	IB
Pu-PG/PV/PØ, Pu-midt	IB	IB	SB	IB	IB	IB	SB	IB

## 5. Oppsummering

Resultatene viser at TBT fra sedimentene ble tatt opp i nettsneglene. Nivåene av TBT ble langt høyere i sneglene som ble eksponert for sediment fra Puddefjorden, enn i sneglene som ble eksponert for kontrollsediment. Det var høyest opptak av TBT i sneglene som var eksponert for sediment Pu-SØ. Det var dette sedimentet som hadde høyest konsentrasjon av TBT.

Resultatene viser også at PCB i sedimentet ble tatt opp i børstemarkene. Det var signifikant høyere konsentrasjon av PCB i børstemarkene som hadde vært eksponert for testsedimentene fra Puddefjorden enn i børstemarkene som hadde vært eksponert for kontrollsediment. Det var høyest konsentrasjon av PCB7 i børstemarkene som hadde vært eksponert for sediment fra gruppene Pu-IP-øst og Pu-SØ.

Det var signifikant bioakkumulering av kobber og bly i børstemark eksponert for sediment fra Pu-IP-øst, Pu-SØ og Pu-PG-PV-PØ, Pu-midt i Puddefjorden. Det var ikke signifikant bioakkumulering av kvikksølv i replikatene av børstemark.

## 6. Referanser

Bakke, T., Breedveld, G., Källqvist, T., Oen, A., Eek, E., Ruus, A., Kibsgaard, A., Helland, A., Hylland, K. 2007. Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann. Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sediment, TA-2229/2007.

Goerke, H., 1971. Die Ernährungsweise der Nereis-Arten (Polychaeta Nereidae) der deutschen Küsten. Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerh. 13, 1-50.

Hylland K. 1996. Bioakkumulering av miljøgifter fra marine sediment – etablering av et testsystem. NIVA-rapport 3537.

Lee H, Boese BL, Pelletier J, Winsor M, Specht DT, Randall RC. 1991. Guidance manual: bedded sediment bioaccumulation tests. EPA/600/x-89/302.

Ruus A. 2001. Disposition of organochlorine contaminants within marine food webs. Dr.scient. thesis. Universitetet i Oslo.

Ruus A, Schaanning M, Øxnevad S, Hylland K. 2005. Experimental results on bioaccumulation of metals and organic contaminants from marine sediments. *Aquatic Toxicology* 72: 273-292.

Ruus, A., Bøyum, O., Grung, M. & Næs, K. 2010. Bioavailability of PAHs in Aluminum Smelter Affected Sediments: Evaluation through Assessment of Pore Water Concentrations and in Vivo Bioaccumulation. *Environ. Sci.Technol.* 2010, 44, 9291-9297.

Skei J, Olsgard F, Ruus A, Oug E, Rygg B. 2002. Risikovurderinger knyttet til forurensede sedimenter: Med fokus på Kristiansandsfjorden. SFT-rapport TA-1864/2002. 106 s.

Øxnevad, S. & Ruus, A. 2012. Biotilgjengelighet av miljøgifter i sedimenter fra Vågen i Bergen. NIVA rapport 6449-2012.

## 7. Vedlegg

### Analyserapport for miljøgifter i sediment

Side nr. 1/7

Norsk  
Institutt  
for  
Vannforskning

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Tel: 22 18 51 00  
Fax: 22 18 52 00

## ANALYSE RAPPORT



Navn Bioakkumulasjonstest  
Adresse

Deres referanse:	Vår referanse: Rekv.nr. 2014-1745 v01 O.nr. O 14268	Dato 19.09.2014
------------------	---	--------------------

Provene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Provene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet):

Provenr	Prøve merket	Prøvetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	sed. kontr. I		2014.08.12	2014.08.22-2014.09.18
2	sed. kontr. 2		2014.08.12	2014.08.22-2014.09.18
3	sed. Pu-IP-vest		2014.08.12	2014.08.22-2014.09.18
4	sed. Pu-SØ		2014.08.12	2014.08.22-2014.09.18
5	sed. Pu-PG-PV-PØ Pu- midt		2014.08.12	2014.08.20-2014.09.18
6	sed. Pu-IP øst		2014.08.12	2014.08.22-2014.09.18
7	sed. Pu-HN bland		2014.08.12	2014.08.20-2014.09.18

Prøvenr Analysevariabel Enhhet Metode	1	2	3	4	5	6	7
Torrstoff %	73	74	50	61	58	64	66
NS 4764							
Kornfordeling <63µm %	67	68	36	16	27	38	11
t.v. Intern*							
Karbon, org. total µg C/mg TS G 6-2	5,9	6,1	31,5	32,6	49,6	28,4	33,4
Arsen mg/kg TS NS EN ISO 17294-2	3,6	3,4	21	20	18	14	12
Kadmium mg/kg TS NS EN ISO 17294-2	0,051	0,050	0,90	0,45	0,31	0,60	0,33
Krom mg/kg TS NS EN ISO 11885	13	14	92	63	76	57	29
Kobber mg/kg TS NS EN ISO 11885	7,0	7,2	340	750	240	230	160
Kvikksølv mg/kg TS NS-EN ISO 12846	0,014	< 0,001	0,021	3,83	2,57	3,08	2,03
Nikkel mg/kg TS NS EN ISO 11885	11	12	140	45	18	21	12
Bly mg/kg TS NS EN ISO 11885	6,9	7,4	560	610	220	190	380

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

mg/kg TS	NS	EN	ISO							
17294-2										
Sink				34	35	560	1500	320	250	250
mg/kg TS	NS	EN	ISO							
11885										
PCB-28				<0,00050	<0,00050	0,044	0,035	0,0015	0,070	<0,00050
mg/kg TS	ISO/DIS	16703-								
Mod										
PCB-52				<0,00050	<0,00050	0,090	0,079	0,028	0,12	0,015
mg/kg TS	ISO/DIS	16703-								
Mod										
PCB-101				<0,00050	<0,00050	0,087	0,045	0,014	0,044	0,0061
mg/kg TS	ISO/DIS	16703-								
Mod										
PCB-118				<0,00050	<0,00050	0,055	0,032	0,013	0,030	0,0060
mg/kg TS	ISO/DIS	16703-								
Mod										
PCB-153				<0,00050	<0,00050	0,054	0,028	0,017	0,021	0,0072
mg/kg TS	ISO/DIS	16703-								
Mod										
PCB-138				<0,00050	<0,00050	0,066	0,035	0,021	0,025	0,0064
mg/kg TS	ISO/DIS	16703-								
Mod										
PCB-180				<0,00050	<0,00050	0,029	0,018	0,012	0,015	0,0051
mg/kg TS	ISO/DIS	16703-								
Mod										
Naftalen				<0,010	<0,010	30	0,14	0,38	0,45	0,73
mg/kg TS	ISO/DIS	16703-								
Mod										
Acenaftylen				<0,010	<0,010	0,49	0,073	0,33	0,60	0,68
mg/kg TS	ISO/DIS	16703-								
Mod										
Acenaften				<0,010	<0,010	24	0,16	0,34	0,30	0,50
mg/kg TS	ISO/DIS	16703-								
Mod										
Flouren				<0,010	<0,010	18	0,20	0,48	0,45	1,7
mg/kg TS	ISO/DIS	16703-								
Mod										
Penantren				<0,010	<0,010	69	1,4	3,5	2,9	14
mg/kg TS	ISO/DIS	16703-								
Mod										
Antracen				<0,010	<0,010	8,9	0,40	1,1	1,1	2,4
mg/kg TS	ISO/DIS	16703-								
Mod										
Flouranten				0,018	<0,010	57	2,6	6,0	6,5	15
mg/kg TS	ISO/DIS	16703-								
Mod										
Pyren				0,013	<0,010	38	2,7	5,3	6,0	13
mg/kg TS	ISO/DIS	16703-								
Mod										
Benzo (a) antracen				<0,010	<0,010	20	1,7	3,5	4,2	6,5
mg/kg TS	ISO/DIS	16703-								
Mod										
Chrysen+trifenylen				0,011	<0,010	18	1,7	3,1	3,8	6,4
mg/kg TS	ISO/DIS	16703-								
Mod										
Benzo (b) fluoranten				0,017	<0,010	19	2,8	5,2	6,6	8,4
mg/kg TS	ISO/DIS	16703-								
Mod										
Benzo (k) fluoranten				<0,010	<0,010	6,3	0,95	1,8	2,3	3,0
mg/kg TS	ISO/DIS	16703-								
Mod										

\* : Metoden er ikke akkreditert.

### Kommentarer

- 1 Prover tatt: 7-8 juli.  
Oppdraget er utført av Eurofins, bortsett fra kom og TOC  
KORN og TOC/F analyseres på NIVA.  
m: Kun TBT rapporteres

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.



# ANALYSE RAPPORT



Rekv.nr. 2014-1745 v01

(fortsettelse av tabellen):

Provenr	Prøve-merket	Provetakings-dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	sed. kontr. I		2014.08.12	2014.08.22-2014.09.18
2	sed. kontr. 2		2014.08.12	2014.08.22-2014.09.18
3	sed. Pu-IP-vest		2014.08.12	2014.08.22-2014.09.18
4	sed. Pu-SØ		2014.08.12	2014.08.22-2014.09.18
5	sed. Pu-PG-PV-PØ Pu-midt		2014.08.12	2014.08.20-2014.09.18
6	sed. Pu-IP øst		2014.08.12	2014.08.22-2014.09.18
7	sed. Pu-HN bland		2014.08.12	2014.08.20-2014.09.18

Prøvenr	Analysevariabel	Enhet	1	2	3	4	5	6	7
	Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,010	<0,010	11	1,8	3,6	4,6	5,9
	ISO/DIS 16703-Mod								
	Indeno(1,2,3-cd)pyre	mg/kg TS	<0,010	<0,010	5,5	1,1	2,1	2,5	3,0
	ISO/DIS 16703-Mod								
	Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg TS	<0,010	<0,010	1,2	0,27	0,47	0,56	0,65
	ISO/DIS 16703-Mod								
	Benzo(ghi)pyren	mg/kg TS	<0,010	<0,010	3,5	0,94	1,8	2,1	2,5
	ISO/DIS 16703-Mod								
	Sum PAH16	mg/kg TS	<0,179	<0,16	329,89	18,933	39	44,96	84,36
	Beregnet								
	Monobutyltinn	µg/kg tv	m	m	m	m	m	m	m
	EksternEF								
	Dibutyltinn	µg/kg tv	m	m	m	m	m	m	m
	EksternEF								
	Tributyltinn	µg/kg TS	<1	1,3	4000	12000	1600	1100	270
	Intern metode								
	Trifenyltinn	µg/kg tv	m	m	m	m	m	m	m
	EksternEF								
	Dioktyltinn	µg/kg tv	m	m	m	m	m	m	m
	EksternEF								
	Monooktyltinn	µg/kg tv	m	m	m	m	m	m	m
	EksternEF								
	Trisyklohexyltinn	µg/kg tv	m	m	m	m	m	m	m
	EksternEF								
	Tetrabutyltinn	µg/kg tv	m	m	m	m	m	m	m
	EksternEF								

m : Analyseresultat mangler.

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

# ANALYSE RAPPORT



Rekv.nr. 2014-1745 v01

(fortsettelse av tabellen):

Prøvenr	Prøve merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
8	sed. Pu-DS-bland		2014.08.12	2014.08.22-2014.09.18
9	sed. Pu-SV-bland		2014.08.12	2014.08.22-2014.09.18

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr Metode	8		9	
Torrstoff	%	NS 4764		67		56
Kornfordeling <63µm	% t.v.	Intern*		20		33
Karbon, org. total	µg C/mg TS	G 6-2		35,8		67,9
Arsen	mg/kg TS	NS EN ISO 17294-2		12		16
Kadmium	mg/kg TS	NS EN ISO 17294-2		0,51		0,77
Krom	mg/kg TS	NS EN ISO 11885		34		52
Kobber	mg/kg TS	NS EN ISO 11885		180		280
Kvikksølv	mg/kg TS	NS-EN ISO 12846		2,02		8,34
Nikkel	mg/kg TS	NS EN ISO 11885		11		20
Bly	mg/kg TS	NS EN ISO 17294-2		140		200
Sink	mg/kg TS	NS EN ISO 11885		260		530
PCB-28	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-		<0,00050		<0,00050
Mod						
PCB-52	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-		0,028		0,011
Mod						
PCB-101	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-		0,021		0,015
Mod						
PCB-118	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-		0,017		0,011
Mod						
PCB-153	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-		0,018		0,019
Mod						
PCB-138	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-		0,020		0,022
Mod						
PCB-180	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-		0,013		0,015
Mod						
Naftalen	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-		0,094		0,098
Mod						
Acenaftylen	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-		0,064		0,055
Mod						
Acenaften	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-		0,18		0,067
Mod						
Flouren	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-		0,17		0,079
Mod						
Fenantren	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-		1,4		0,68
Mod						
Antracen	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-		0,48		0,23
Mod						
Flouranten	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-		2,4		1,5
Mod						
Pyren	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-		2,3		1,5

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Mod					
Benzo (a) antracen	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-	1,3	0,93	
Mod					
Chrysen+trifenylene	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-	1,2	0,96	
Mod					
Benzo (b) fluoranten	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-	2,2	1,7	
Mod					
Benzo (k) fluoranten	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-	0,72	0,57	
Mod					

\* : Metoden er ikke akkreditert.

---

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

# ANALYSE RAPPORT



Rekv.nr. 2014-1745 v01

(fortsettelse av tabellen):

Prøvenr	Prøve merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
8	sed. Pu-DS-bland		2014.08.12	2014.08.22-2014.09.18
9	sed. Pu-SV-bland		2014.08.12	2014.08.22-2014.09.18

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr Metode	8	9
Benzo (a) pyren Mod	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-	1,4	1,00
Indeno (1,2,3-cd)pyre Mod	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-	0,84	0,67
Dibenzo (a,h) antracen Mod	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-	0,22	0,17
Benzo (ghi) pyren Mod	mg/kg TS	ISO/DIS 16703-	0,77	0,55
Sum PAH16	mg/kg TS	Beregnet	15,788	10,759
Monobutyltinn	µg/kg tv	EksternEF	m	m
Dibutyltinn	µg/kg tv	EksternEF	m	m
Tributyltinn	µg/kg TS	Intern metode	2600	4400
Trifenyltinn	µg/kg tv	EksternEF	m	m
Dioktyltinn	µg/kg tv	EksternEF	m	m
Monooktyltinn	µg/kg tv	EksternEF	m	m
Trisyklohexyltinn	µg/kg tv	EksternEF	m	m
Tetrabutyltinn	µg/kg tv	EksternEF	m	m

m : Analyseresultat mangler.

Norsk institutt for vannforskning

Marit Vilje  
Tekniker

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

# ANALYSE RAPPORT

Side nr. 7/7



Rekv.nr. 2014-1745 v01

(fortsettelse av tabellen):

## VEDLEGG

SUM PAH16 omfatter flg forbindelser: naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, pyren, benz(a)antracen, chrysen, benzo(b+j)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, dibenz(a,c+a,h)antracen, benzo(ghi)perylene.

SUM PAH er summen av alle PAH-forbindelser som inngår i denne rapporten.

---

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.



## Analyserapport for TBT i nettsnegl

Side nr.1/2

Norsk Institutt for Vannforskning  
Gaustadalleen 21  
0349 Oslo  
Tel: 22 18 51 00  
Fax: 22 18 52 00

# ANALYSE RAPPORT



Navn **Bioakkumulasjonstest**  
Adresse

Deres referanse: Vår referanse: **Dato**  
Rekv.nr. 2014-1744 v01 19.09.2014  
O.nr. O 14268

Prøvene ble levert ved NIVAs laboratorium av oppdragsgiver, og merket slik som gjengitt i tabellen nedenfor. Prøvene ble analysert med følgende resultater (analyseusikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet):

Provenr	Prøve-merket	Prøvetakings-dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
1	nettsnegl kontr. I		2014.08.12	2014.09.05-2014.09.10
2	nettsnegl Pu-SV-bland		2014.08.12	2014.09.05-2014.09.10
3	nettsnegl Pu-DS-bland		2014.08.12	2014.09.05-2014.09.10
4	nettsnegl PuHN-bland		2014.08.12	2014.09.05-2014.09.10
5	nettsnegl Pu-IP-vest		2014.08.12	2014.09.05-2014.09.10
6	nettsnegl Pu-IP-øst		2014.08.12	2014.09.05-2014.09.10
7	nettsnegl Pu-SO		2014.08.12	2014.09.05-2014.09.10

Analysevariabel	Enhet	Prøvenr Metode	Prøvenr							
			1	2	3	4	5	6	7	
Terrstoff	µ	EksternEF	m	m	m	m	m	m	m	m
Monobutyltinn	µg/kg	SOP-No. 03	<0,3	4,5	4,6	1,0	4,4	1,8	9,3	
Dibutyltinn	µg/kg	SOP-No. 03	<0,3	13,7	19,5	3,3	25,9	8,3	53,5	
Tributyltinn	µg/kg	SOP-No. 03	<0,3	102	98,3	16,9	264	78,4	555	
Triphenyltinn	µg/kg	SOP-No. 03	<0,3	3,4	3,4	2,3	8,3	2,3	11,9	
Dioctyltinn	µg/kg	SOP-No. 03	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	
Monooktyltinn	µg/kg	SOP-No. 03	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	
Tricyklohexyltinn	µg/kg	SOP-No. 03	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
Tetrabutyltinn	µg/kg	SOP-No. 03	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	

m : Analyseresultat mangler.

### Kommentarer

- 1 Prover tatt: 5-7 aug.2014  
Oppdraget er utført av Eurofins  
m= Mail fra EF 08.09.14 om at de hadde forlite materiale til å utføre TSS analysen. 10..09.14 VEF

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

# ANALYSE RAPPORT



Rekv.nr. 2014-1744 v01

(fortsettelse av tabellen):

Provenr	Prove- merket	Provetakings- dato	Mottatt NIVA	Analyseperiode
8	nettsnegl Pu-PG-PV+ midt		2014.08.12	2014.09.05-2014.09.10
9	nettsnegl kontr.2		2014.08.12	2014.09.05-2014.09.10

Analysevariabel	Prøvenr		8	9
	Enhet	Metode		
Torrstoff	%	EksternEF	m	m
Monobutyltinn	µg/kg	SOP-No. 03	3,1	1,0
Dibutyltinn	µg/kg	SOP-No. 03	10,8	1,8
Tributyltinn	µg/kg	SOP-No. 03	140	1,5
Triphenyltinn	µg/kg	SOP-No. 03	7,2	<0,3
Dioktyltinn	µg/kg	SOP-No. 03	<0,4	<0,4
Monooktyltinn	µg/kg	SOP-No. 03	<0,4	<0,4
Tricyklohexyltinn	µg/kg	SOP-No. 03	<0,3	<0,3
Tetrabutyltinn	µg/kg	SOP-No. 03	<0,3	<0,3

m : Analyseresultat mangler.

Norsk institutt for vannforskning

Marit Villo  
Tekniker

---

Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

## **Analyserapport for PCB i børstemark**



NIVA  
Gaustadalleen 21  
0349 OSLO  
Att: Veronica Eftevåg

Deres ref./Your ref.:  
1743/1943

Vår ref./Our ref.:  
MSC/MSE/O-103019

Kjeller,  
September 26<sup>th</sup> 2014

### Results of PCB analyses

We are referring to the receipt of samples for analyses.

Our measuring report O-10020 is enclosed.

Our method NILU-O-2, accredited after ISO/IEC-17025, is used.

Regards,



Aasmund Fahre Vik  
Research Director, Environmental Chemistry



Martin Schlabach  
Senior scientist, Environmental Chemistry

Enclosure: Measuring report O-10020

**Deltaker i CIENS og Framsenteret / Associated with CIENS and the Fram Centre  
ISO-sertifisert etter / ISO certified according to NS-EN ISO 9001/ISO 14001**

NILU – Norsk institutt for luftforskning  
PO Box 100  
NO-2027 KJELLER, Norway  
Phone: +47 63 89 80 00/Fax: +47 63 89 80 50  
Besøk/visit: Instituttveien 18, 2007 Kjeller

NILU – Norsk institutt for luftforskning  
Framsenteret / The Fram Centre  
NO-9296 TROMSØ, Norway  
Phone: +47 77 75 03 75/Fax: +47 77 75 03 76  
Besøk/visit: Hjalmar Johansens gt. 14, 9007 Tromsø

**e-mail:** nilu@nilu.no  
nilu-tromso@nilu.no  
**Internet:** www.nilu.no  
**Bank:** 5102.05.19030  
**Foretaksnr./Enterprise no.** 941705561

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

## Measuring report No. O-10020

**Customer:** NIVA  
Gautstadalleen 21  
0349 OSLO  
Att: Veronica Eftevåg

**Project No.:** O-113019

### Sample information:

NILU sample ID	Customer's sample ID	Sample type	Sample received	Sample analysed
14/2006	1743-1	Børstemark	03.09.14	26.09.14
14/2007	1743-2	"	"	"
14/2008	1743-3	"	"	"
14/2009	1743-4	"	"	"
14/2010	1743-5	"	"	"
14/2011	1743-6	"	"	"
14/2012	1743-7	"	"	"
14/2013	1743-8	"	"	"
14/2014	1743-9	"	"	"
14/2015	1743-10	"	"	"
14/2016	1743-11	"	"	"
14/2017	1743-12	"	"	"
14/2018	1743-13	"	"	"
14/2019	1743-14	"	"	"
14/2020	1743-15	"	"	"
14/2021	1743-16	"	"	"
14/2022	1743-17	"	"	"
14/2023	1743-18	"	"	"
14/2024	1743-19	"	"	"
14/2025	1743-20	"	"	"
14/2026	1743-21	"	"	"
14/2027	1743-22	"	"	"
14/2028	1743-23	"	"	"
14/2029	1743-24	"	"	"
14/2030	1743-25	"	"	"
14/2031	1743-26	"	"	"
14/2032	1743-27	"	"	"
14/2033	1943-1	Fjærmygglarver	"	"
14/2034	1943-2	"	"	"
14/2035	1943-3	"	"	"
14/2036	1943-4	"	"	"
14/2037	1943-5	"	"	"

**Analyses:**

Performed by: NILU - Norwegian Institute for Air Research  
P.O. Box 100  
N-2027 KJELLER

Method: NILU-O-2: ("Determination of semivolatile persistent organic compounds – pesticides and PCB's")

Comments: Information about measurement uncertainty will be provided upon request. For some samples the recovery is marked «g», since it is not according to NILUs quality criteria. This may result in a slightly higher uncertainty for these compounds. The results of nearby congeners without <sup>13</sup>C-labelled internal standards might be slightly overestimated.

**Sampling:**

Method: Customer  
Location:  
Responsibility: Customer  
Comments:

**Accepted:** Kjeller, September 26<sup>th</sup> 2014

*for*   
Aasmund Fahre Vik  
Research Director, Environmental Chemistry

**Enclosures:** Results of thirty two PCB analyses: 32 pages  
Measuring report and enclosures cover 34 pages in all

Measuring results represent only the samples analysed. This report shall not be reproduced except in full, without the written approval of the measuring laboratory.

## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020  
NILU-Sample number: 14/2006  
Customer: NIVA  
Customers sample ID: 1743-1

Kjeller, 24.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 4,30 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD421

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		< 0,01	37		
HCB		0,03	53		
2,2',5'-TriCB	18	0,02	60		
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>0,05</b>			
2,4',5'-TriCB	31	0,03			
2',3,4'-TriCB	33	0,01			
3,4,4'-TriCB	37	< 0,01			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>0,15</b> *			
2,2',4,4'-TetCB	47	0,18	60		
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>0,03</b>			
2,3',4,4'-TetCB	66	0,17			
2,4,4',5'-TetCB	74	0,13			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>0,62</b> *			
2,2',4,4',5'-PenCB	99	0,20	70		
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,01</b>	78	0,01	0,00
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,10	75	0,01	0,00
2,3,4,4',5'-PenCB	114	< 0,01	73	0,02	0,01
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>0,23</b>			
2',3,3',4,5'-PenCB	122	< 0,01	74	0,00	0,00
2',3,4,4',5'-PenCB	123	< 0,01			
<b>Sum-PenCB</b>		<b>0,56</b> *			
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,03	77		
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>0,30</b>			
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	< 0,01			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	0,13			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>	<b>0,47</b>			
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,02	52	0,01	0,00
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	< 0,01	48	0,01	0,00
2,3',4,4',5'-HexCB	167	0,01	74	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>		<b>0,97</b> *			
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,03	59		
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>0,15</b>			
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,05			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,10			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	< 0,01			
<b>Sum-HepCB</b>		<b>0,34</b> *			
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,01	60		
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	< 0,01			
DecaCB	209	< 0,01			
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>1,25</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>2,68</b> *		<b>0,05</b>	<b>0,01</b>

Sum 7 PCB: PCB(28+52+101+118+138+153+180)  
Sum PCB: Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)  
<: 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  
TE (1998): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 1998)  
TE (2005): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2006)  
\*: Not according to NS-EN ISO / IEC 17025



## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020  
NILU-Sample number: 14/2007  
Customer: NIVA  
Customers sample ID: 1743-2

Kjeller, 24.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 2,60 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD421

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		0,08	34		
HCB		0,50	48		
2,2',5'-TriCB	18	0,04	56		
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>0,27</b>			
2,4',5'-TriCB	31	0,16			
2',3,4'-TriCB	33	0,06			
3,4,4'-TriCB	37	0,05			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>0,70</b> *			
2,2',4,4'-TetCB	47	0,34	58		
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>0,13</b>			
2,3',4,4'-TetCB	66	0,75			
2,4,4',5'-TetCB	74	0,45			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>1,87</b> *			
2,2',4,4',5'-PenCB	99	0,95	61		
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,29</b>			
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,68			
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,05			
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>1,85</b>			
2',3,3',4,5'-PenCB	122	<			
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,03			
<b>Sum-PenCB</b>		<b>3,85</b> *		0,07	0,02
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,56	68		
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>3,57</b>			
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,06			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	1,78			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>	<b>4,21</b>			
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,25			
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,04			
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,13			
<b>Sum-HexCB</b>		<b>10,6</b> *		0,03	0,00
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,42	58		
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>1,37</b>			
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,28			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,92			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	0,01			
<b>Sum-HepCB</b>		<b>3,00</b> *		0,19	0,06
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,10	g		
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	0,02			
DecaCB	209	0,01			
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>11,7</b>		0,00	0,00
<b>Sum PCB</b>		<b>20,1</b> *		<b>0,43</b>	<b>0,09</b>

Sum 7 PCB: PCB(28+52+101+118+138+153+180)  
Sum PCB: Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)  
<: 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  
TE (1998): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 1998)  
TE (2005): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2006)  
\*: Not according to NS-EN ISO / IEC 17025

## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020  
NILU-Sample number: 14/2008  
Customer: NIVA  
Customers sample ID: 1743-3

Kjeller, 26.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 1,10 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD424

Compound		IUPAC-no.	Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	ng/g		%	pg/g	pg/g	
PeCB			0,02	27		
HCb			0,14	44		
2,2',5'-TriCB	18		0,05			
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>		<b>0,26</b>	56		
2,4',5'-TriCB	31		0,16			
2',3,4'-TriCB	33		0,07			
3,4,4'-TriCB	37		0,03			
<b>Sum-TriCB</b>			<b>0,69</b> *			
2,2',4,4'-TetCB	47		0,38			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>		<b>0,15</b>	58		
2,3',4,4'-TetCB	66		0,64			
2,4,4',5'-TetCB	74		0,41			
<b>Sum-TetCB</b>			<b>1,83</b> *			
2,2',4,4',5'-PenCB	99		0,65			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>		<b>0,17</b>	61		
2,3,3',4,4'-PenCB	105		0,37	64	0,04	0,01
2,3,4,4',5'-PenCB	114		0,03	63	0,01	0,00
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>		<b>1,01</b>	64	0,10	0,03
2',3,3',4,5'-PenCB	122	<	0,01			
2',3,4,4',5'-PenCB	123		0,02	60	0,00	0,00
<b>Sum-PenCB</b>			<b>2,25</b> *			
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128		0,30			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>		<b>2,02</b>	62		
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141		0,03			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149		1,10			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>		<b>2,58</b>	68		
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156		0,13	59	0,06	0,00
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157		0,02	59	0,01	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167		0,07	63	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>			<b>6,23</b> *			
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170		0,27			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>		<b>0,85</b>	62		
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183		0,28			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187		0,51			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	<	0,01	44	0,00	0,00
<b>Sum-HepCB</b>			<b>1,91</b> *			
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194		0,06			
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206		0,02			
DecaCB	209		0,01			
<b>Sum 7 PCB</b>			<b>7,04</b>			
<b>Sum PCB</b>			<b>13,0</b> *		<b>0,23</b>	<b>0,05</b>

Sum 7 PCB: PCB(28+52+101+118+138+153+180)

Sum PCB: Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)

<: 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

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

TE (2005): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2006)

\*: Not according to NS-EN ISO / IEC 17025

## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020  
NILU-Sample number: 14/2009  
Customer: NIVA  
Customers sample ID: 1743-4

Kjeller, 26.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 0,30 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD424

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		0,03	27		
HCb		0,13	43		
2,2',5'-TriCB	18	0,14			
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>0,56</b>	54		
2,4',5'-TriCB	31	0,38			
2',3,4'-TriCB	33	0,19			
3,4,4'-TriCB	37	0,05			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>1,62</b> *			
2,2',4,4'-TetCB	47	0,72			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>0,25</b>	55		
2,3',4,4'-TetCB	66	1,40			
2,4,4',5'-TetCB	74	0,80			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>3,67</b> *			
2,2',4,4',5'-PenCB	99	0,71			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,16</b>	62		
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,39	69	0,04	0,01
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,03	65	0,01	0,00
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>0,99</b>	66	0,10	0,03
2,3,3',4,5'-PenCB	122	<			
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,02	64	0,00	0,00
<b>Sum-PenCB</b>		<b>2,31</b> *			
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,29			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>2,05</b>	66		
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,03			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	1,12			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>	<b>2,79</b>	70		
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,11	70	0,06	0,00
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,01	70	0,01	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,06	70	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>		<b>6,47</b> *			
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,36			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>0,96</b>	71		
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,29			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,54			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	0,01	69	0,00	0,00
<b>Sum-HepCB</b>		<b>2,16</b> *			
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,05			
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	0,02			
DecaCB	209	<	69		
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>7,77</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>16,3</b> *		<b>0,22</b>	<b>0,05</b>

Sum 7 PCB: PCB(28+52+101+118+138+153+180)  
Sum PCB: Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)  
<: Lower than detection limit at signal-to-noise 3 to 1  
l: 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  
TE (1998): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 1998)  
TE (2005): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2006)  
\*: Not according to NS-EN ISO / IEC 17025

Ver. 1.2, 25.02.14\_ng

## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020  
NILU-Sample number: 14/2010  
Customer: NIVA  
Customers sample ID: 1743-5

Kjeller, 26.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 2,20 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD424

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		0,01	b		
HCb		0,05	45		
2,2',5'-TriCB	18	0,28			
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>0,81</b>	58		
2,4',5'-TriCB	31	0,50			
2',3,4'-TriCB	33	0,33			
3,4,4'-TriCB	37	0,05			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>2,60</b>	*		
2,2',4,4'-TetCB	47	1,27			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>0,42</b>	60		
2,3',4,4'-TetCB	66	2,12			
2,4,4',5'-TetCB	74	1,19			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>6,16</b>	*		
2,2',4,4',5'-PenCB	99	1,34			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,18</b>	62		
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,68	66	0,07	0,02
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,05	64	0,02	0,00
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>1,53</b>	67	0,15	0,05
2',3,3',4,5'-PenCB	122	<			
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,05	61	0,00	0,00
<b>Sum-PenCB</b>		<b>3,83</b>	*		
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,31			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>1,90</b>	64		
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,02			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	0,98			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>	<b>2,38</b>	69		
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,11	61	0,05	0,00
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,01	60	0,01	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,05	62	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>		<b>5,75</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,20			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>0,63</b>	63		
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,23			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,40			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	<	50	0,00	0,00
<b>Sum-HepCB</b>		<b>1,47</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,03			
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	0,01			
DecaCB	209	<			
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>7,85</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>19,9</b>	*	<b>0,31</b>	<b>0,07</b>

Sum 7 PCB: PCB(28+52+101+118+138+153+180)  
Sum PCB: Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)  
<: 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 NILU's quality criteria  
TE (1998): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 1998)  
TE (2005): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2006)  
\*: Not according to NS-EN ISO / IEC 17025

## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020  
NILU-Sample number: 14/2011  
Customer: NIVA  
Customers sample ID: 1743-6

Kjeller, 26.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 3,40 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD424

Compound	Structure	IUPAC-no.	Concentration ng/g	Recovery %	TE (1998) pg/g	TE (2005) pg/g
PeCB			< 0,01	31		
HCB			0,02	47		
2,2',5'-TriCB		18	0,02			
<b>2,4,4'-TriCB</b>		<b>28</b>	<b>0,05</b>	61		
2,4',5'-TriCB		31	0,03			
2',3,4'-TriCB		33	0,02			
3,4,4'-TriCB		37	< 0,01			
<b>Sum-TriCB</b>			<b>0,16</b>	*		
2,2',4,4'-TetCB		47	0,15			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>		<b>52</b>	<b>0,03</b>	62		
2,3',4,4'-TetCB		66	0,14			
2,4,4',5'-TetCB		74	0,09			
<b>Sum-TetCB</b>			<b>0,51</b>	*		
2,2',4,4',5'-PenCB		99	0,15			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>		<b>101</b>	<b>0,01</b>	62		
2,3,3',4,4'-PenCB		105	0,07	66	0,01	0,00
2,3,4,4',5'-PenCB		114	< 0,01	85	0,01	0,00
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>		<b>118</b>	<b>0,16</b>	67	0,02	0,00
2',3,3',4,5'-PenCB		122	< 0,01			
2',3,4,4',5'-PenCB		123	< 0,01	61	0,00	0,00
<b>Sum-PenCB</b>			<b>0,40</b>	*		
2,2',3,3',4,4'-HexCB		128	0,03			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>		<b>138</b>	<b>0,22</b>	63		
2,2',3,4,5,5'-HexCB		141	< 0,01			
2,2',3,4',5',6'-HexCB		149	0,10			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>		<b>153</b>	<b>0,33</b>	69		
2,3,3',4,4',5'-HexCB		156	0,01	52	0,01	0,00
2,3,3',4,4',5'-HexCB		157	< 0,01	51	0,01	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB		167	< 0,01	60	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>			<b>0,71</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB		170	0,02			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>		<b>180</b>	<b>0,10</b>	53		
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB		183	0,04			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB		187	0,06			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB		189	< 0,01	g	0,00	0,00
<b>Sum-HepCB</b>			<b>0,22</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB		194	< 0,01			
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB		206	< 0,01			
DecaCB		209	< 0,01			
<b>Sum 7 PCB</b>			<b>0,91</b>			
<b>Sum PCB</b>			<b>2,03</b>	*	<b>0,04</b>	<b>0,01</b>

Sum 7 PCB : PCB(28+52+101+118+138+153+180)

Sum PCB : Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)

< : 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

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

TE (2005) : 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2006)

\* : Not according to NS-EN ISO / IEC 17025

Ver. 1.2, 26.02.14, ng

## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020  
NILU-Sample number: 14/2012  
Customer: NIVA  
Customers sample ID: 1743-7

Kjeller, 26.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 6,30 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD424

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		0,07	41		
HCb		0,42	61		
2,2',5'-TriCB	18	0,03			
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>0,21</b>	72		
2,4',5'-TriCB	31	0,12			
2',3,4'-TriCB	33	0,04			
3,4,4'-TriCB	37	0,04			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>0,52</b>	*		
2,2',4,4'-TetCB	47	0,30			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>0,12</b>	70		
2,3',4,4'-TetCB	66	0,59			
2,4,4',5'-TetCB	74	0,34			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>1,53</b>	*		
2,2',4,4',5'-PenCB	99	0,84			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,30</b>	64		
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,59	73	0,06	0,02
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,04	72	0,02	0,00
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>1,58</b>	73	0,16	0,05
2',3,3',4,5'-PenCB	122	<			
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,03	67	0,00	0,00
<b>Sum-PenCB</b>		<b>3,39</b>	*		
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,52			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>3,02</b>	67		
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,06			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	1,67			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>	<b>3,56</b>	72		
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,22	40	0,11	0,01
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,03	9	0,02	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,11	57	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>		<b>9,21</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,31			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>1,14</b>	45		
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,51			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	1,00			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	0,01	9	0,00	0,00
<b>Sum-HepCB</b>		<b>2,97</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,09			
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	0,02			
DecaCB	209	<			
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>9,93</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>17,7</b>	*	<b>0,37</b>	<b>0,08</b>

Sum 7 PCB: PCB(28+52+101+118+138+153+180)  
Sum PCB: Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)  
<: 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  
TE (1998): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 1998)  
TE (2005): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2006)  
\*: Not according to NS-EN ISO / IEC 17025



## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020  
NILU-Sample number: 14/2013  
Customer: NIVA  
Customers sample ID: 1743-8

Kjeller, 26.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 1,40 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD424

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		0,02 b	28		
HCB		0,10	47		
2,2',5'-TriCB	18	0,03			
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>0,16</b>	55		
2,4',5'-TriCB	31	0,09			
2',3,4'-TriCB	33	0,04			
3,4,4'-TriCB	37	0,02			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>0,41</b> *			
2,2',4,4'-TetCB	47	0,28			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>0,14</b>	54		
2,3',4,4'-TetCB	66	0,55			
2,4,4',5'-TetCB	74	0,34			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>1,49</b> *			
2,2',4,4',5'-PenCB	99	0,63			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,18</b>	58		
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,36	64	0,04	0,01
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,03	63	0,01	0,00
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>0,97</b>	64	0,10	0,03
2',3,3',4,5'-PenCB	122	<			
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,02	59	0,00	0,00
<b>Sum-PenCB</b>		<b>2,19</b> *			
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,26			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>1,81</b>	60		
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,03			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	1,09			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>	<b>2,44</b>	63		
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,11	60	0,06	0,00
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,01	59	0,01	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,05	61	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>		<b>5,81</b> *			
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,21			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>0,66</b>	63		
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,25			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,43			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	<	43	0,00	0,00
<b>Sum-HepCB</b>		<b>1,55</b> *			
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,04			
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	0,02			
DecaCB	209	0,01	57		
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>6,36</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>11,5</b> *		<b>0,21</b>	<b>0,05</b>

Sum 7 PCB: PCB(28+52+101+118+138+153+180)  
Sum PCB: Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)  
<: Lower than detection limit at signal-to-noise 3 to 1  
1: 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  
TE (1998): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 1998)  
TE (2005): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2006)  
\*: Not according to NS-EN ISO / IEC 17025

Ver. 1,2, 25.02.14\_rg



## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020  
NILU-Sample number: 14/2014  
Customer: NIVA  
Customers sample ID: 1743-9

Kjeller, 26.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 2,70 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD424

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		0,02	31		
HCb		0,11	51		
2,2',5'-TriCB	18	0,09			
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>0,41</b>	60		
2,4',5'-TriCB	31	0,28			
2',3,4'-TriCB	33	0,14			
3,4,4'-TriCB	37	0,04			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>1,18</b>	*		
2,2',4,4'-TetCB	47	0,54			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>0,24</b>	62		
2,3',4,4'-TetCB	66	0,99			
2,4,4',5'-TetCB	74	0,58			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>2,77</b>	*		
2,2',4,4',5'-PenCB	99	0,57			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,19</b>	62		
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,28	68	0,03	0,01
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,02	67	0,01	0,00
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>0,72</b>	68	0,07	0,02
2',3,3',4,5'-PenCB	122	<	0,01		
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,02	63	0,00	0,00
<b>Sum-PenCB</b>		<b>1,81</b>	*		
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,23			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>1,55</b>	65		
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,03			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	0,94			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>	<b>2,05</b>	70		
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,08	49	0,04	0,00
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	<	0,01	0,01	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,04	60	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>		<b>4,93</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,17			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>0,60</b>	51		
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,30			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,51			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	<	0,01	g	0,00
<b>Sum-HepCB</b>		<b>1,58</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,04			
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	<	0,01		
DecaCB	209	<	0,01		
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>6,77</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>12,3</b>	*	<b>0,16</b>	<b>0,04</b>

Sum 7 PCB: PCB(28+52+101+118+138+153+180)

Sum PCB: Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)

<: 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 NILU quality criteria

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

TE (2005): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2005)

\*: Not according to NS-EN ISO / IEC 17025

Ver. 1.2, 26.02.14\_ng

## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020  
NILU-Sample number: 14/2015  
Customer: NIVA  
Customers sample ID: 1743-10

Kjeller, 26.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 3,70 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD423

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		0,01	33		
HCb		0,07	52		
2,2',5'-TriCB	18	0,40			
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>1,19</b>	67		
2,4',5'-TriCB	31	0,75			
2',3,4'-TriCB	33	0,48			
3,4,4'-TriCB	37	0,07			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>3,90</b>	*		
2,2',4,4'-TetCB	47	1,87			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>0,81</b>	61		
2,3',4,4'-TetCB	66	3,12			
2,4,4',5'-TetCB	74	1,65			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>9,35</b>	*		
2,2',4,4',5'-PenCB	99	1,76			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,37</b>	61		
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,95	68	0,10	0,03
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,06	67	0,03	0,00
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>2,11</b>	67	0,21	0,06
2',3,3',4,5'-PenCB	122	<			
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,06	66	0,01	0,00
<b>Sum-PenCB</b>		<b>5,32</b>	*		
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,42			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>2,32</b>	64		
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,03			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	1,26			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>	<b>2,89</b>	64		
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,13	42	0,07	0,00
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,02	g	0,01	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,07	54	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>		<b>7,15</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,24			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>0,76</b>	43		
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,39			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,71			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	<	g	0,00	0,00
<b>Sum-HepCB</b>		<b>2,10</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,04			
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	0,01			
DecaCB	209	<	g		
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>10,4</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>27,9</b>	*	<b>0,42</b>	<b>0,10</b>

Sum 7 PCB: PCB(28+52+101+118+138+153+180)

Sum PCB: Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)

<: 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

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

TE (2005): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2006)

\*: Not according to NS-EN ISO / IEC 17025

Ver. 1.2, 25.02.14\_ng

## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020  
NILU-Sample number: 14/2016  
Customer: NIVA  
Customers sample ID: 1743-11

Kjeller, 26.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 2,50 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD423

Compound		IUPAC-no.	Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	ng/g		%	pg/g	pg/g	
PeCB			0,01	28		
HCB			0,02	40		
2,2',5'-TriCB	18		0,01	57		
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>		<b>0,03</b>			
2,4',5'-TriCB	31		0,02			
2',3,4'-TriCB	33	<	0,01			
3,4,4'-TriCB	37	<	0,01			
<b>Sum-TriCB</b>			<b>0,09</b>	*		
2,2',4,4'-TetCB	47		0,12	52		
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>		<b>0,03</b>			
2,3',4,4'-TetCB	66		0,11			
2,4,4',5'-TetCB	74		0,08			
<b>Sum-TetCB</b>			<b>0,40</b>		*	
2,2',4,4',5'-PenCB	99		0,13	58		
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>		<b>0,01</b>			
2,3,3',4,4'-PenCB	105		0,06			
2,3,4,4',5'-PenCB	114	<	0,01			
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>		<b>0,15</b>			
2',3,3',4,5'-PenCB	122	<	0,01			
2',3,4,4',5'-PenCB	123	<	0,01			
<b>Sum-PenCB</b>			<b>0,36</b>	*		
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128		0,02	63		
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>		<b>0,19</b>			
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	<	0,01			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149		0,09			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>		<b>0,32</b>			
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156		0,01			
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	<	0,01			
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	<	0,01			
<b>Sum-HexCB</b>			<b>0,64</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170		0,02	51		
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>		<b>0,10</b>			
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183		0,03			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187		0,06			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	<	0,01			
<b>Sum-HepCB</b>			<b>0,22</b>		*	
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	<	0,01	49		
2,2',3,3',4,4',5,5'-NonCB	206	<	0,01			
DecaCB	209	<	0,01			
<b>Sum 7 PCB</b>			<b>0,82</b>			
<b>Sum PCB</b>			<b>1,74</b>	*	<b>0,04</b>	<b>0,01</b>

Sum 7 PCB: PCB(28+52+101+118+138+153+180)  
Sum PCB: Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)  
<: 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  
TE (1998): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model  
(M. Van den Berg et al., 1998)  
TE (2005): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model  
(M. Van den Berg et al., 2006)  
\*: Not according to NS-EN ISO / IEC 17025

## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020

NILU-Sample number: 14/2017

Customer: NIVA

Customers sample ID: 1743-12

Kjeller, 26.09.2014

Sample type: Børstemark

Analysed sample amount: 5,70 g

Total sample amount:

Concentration units: ng/g

Data files: VD423

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		0,07	26		
HCB		0,43	40		
2,2',5'-TriCB	18	0,02			
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>0,21</b>	60		
2,4',5'-TriCB	31	0,11			
2',3,4'-TriCB	33	0,05			
3,4,4'-TriCB	37	0,04			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>0,51</b>	*		
2,2',4,4'-TetCB	47	0,33			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>0,13</b>	54		
2,3',4,4'-TetCB	66	0,61			
2,4,4',5'-TetCB	74	0,33			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>1,60</b>	*		
2,2',4,4',5'-PenCB	99	0,89			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,30</b>	45		
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,60	56	0,06	0,02
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,04	53	0,02	0,00
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>1,61</b>	55	0,16	0,05
2',3,3',4,5'-PenCB	122	<			
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,03	52	0,00	0,00
<b>Sum-PenCB</b>		<b>3,46</b>	*		
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,50			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>2,96</b>	53		
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,07			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	1,64			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>	<b>3,73</b>	51		
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,22	g	0,11	0,01
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,03	g	0,02	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,11	45	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>		<b>9,26</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,36			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>1,18</b>	g		
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,48			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,93			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	0,01	g	0,00	0,00
<b>Sum-HepCB</b>		<b>2,96</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,07			
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	0,02			
DecaCB	209	<	g		
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>10,1</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>17,9</b>	*	<b>0,37</b>	<b>0,08</b>

Sum 7 PCB: PCB(28+52+101+118+138+153+180)

Sum PCB: Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)

<: 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

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

TE (2005): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2006)

\*: Not according to NS-EN ISO / IEC 17025

## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020  
NILU-Sample number: 14/2018  
Customer: NIVA  
Customers sample ID: 1743-13

Kjeller, 26.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 3,70 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD423

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		0,02	30		
HCB		0,09	41		
2,2',5-TriCB	18	0,03			
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>0,18</b>	54		
2,4',5-TriCB	31	0,10			
2',3,4-TriCB	33	0,04			
3,4,4'-TriCB	37	0,02			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>0,46</b>	*		
2,2',4,4'-TetCB	47	0,36			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>0,17</b>	49		
2,3',4,4'-TetCB	66	0,56			
2,4,4',5-TetCB	74	0,33			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>1,67</b>	*		
2,2',4,4',5-PenCB	99	0,71			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,20</b>	45		
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,39	52	0,04	0,01
2,3,4,4',5-PenCB	114	0,03	51	0,02	0,00
<b>2,3',4,4',5-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>1,03</b>	52	0,10	0,03
2',3,3',4,5-PenCB	122	<			
2',3,4,4',5-PenCB	123	0,02	51	0,00	0,00
<b>Sum-PenCB</b>		<b>2,38</b>	*		
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,29			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>1,93</b>	48		
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,03			
2,2',3,4',5',6-HexCB	149	1,15			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>	<b>2,51</b>	48		
2,3,3',4,4',5-HexCB	156	0,12	g	0,06	0,00
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,01	g	0,01	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,06	g	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>		<b>6,11</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5-HepCB	170	0,21			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>0,74</b>	g		
2,2',3,4,4',5',6-HepCB	183	0,40			
2,2',3,4',5,5',6-HepCB	187	0,69			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	<	g	0,00	0,00
<b>Sum-HepCB</b>		<b>2,05</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,05			
2,2',3,3',4,4',5,5',6-NonCB	206	0,02			
DecaCB	209	<	g		
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>6,77</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>12,7</b>	*	<b>0,23</b>	<b>0,05</b>

Sum 7 PCB : PCB(28+52+101+118+138+153+180)  
Sum PCB : Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)  
< : 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  
TE (1998) : 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 1998)  
TE (2005) : 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2005)  
\* : Not according to NS-EN ISO / IEC 17025

Ver. 1.2, 25.02.14\_ng

## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020  
NILU-Sample number: 14/2019  
Customer: NIVA  
Customers sample ID: 1743-14

Kjeller, 26.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 4,00 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD423

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		0,03	27		
HCb		0,16	41		
2,2',5'-TriCB	18	0,16			
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>0,63</b>	54		
2,4',5'-TriCB	31	0,43			
2',3,4'-TriCB	33	0,21			
3,4,4'-TriCB	37	0,07			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>1,90</b>	*		
2,2',4,4'-TetCB	47	0,96			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>0,54</b>	50		
2,3',4,4'-TetCB	66	1,69			
2,4,4',5'-TetCB	74	0,89			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>4,94</b>	*		
2,2',4,4',5'-PenCB	99	0,95			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,41</b>	45		
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,51	54	0,05	0,02
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,04	52	0,02	0,00
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>1,27</b>	52	0,13	0,04
2',3,3',4,5'-PenCB	122	<			
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,03	52	0,00	0,00
<b>Sum-PenCB</b>		<b>3,23</b>	*		
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,39			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>2,46</b>	49		
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,07			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	1,56			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>163</b>	<b>3,28</b>	51		
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,15	g	0,07	0,00
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,02	g	0,01	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,08	g	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>		<b>8,01</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,33			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>1,09</b>	g		
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,56			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	1,09			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	0,01	g	0,00	0,00
<b>Sum-HepCB</b>		<b>3,09</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,07			
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	0,01			
DecaCB	209	<	g		
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>9,70</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>21,3</b>	*	<b>0,29</b>	<b>0,06</b>

Sum 7 PCB: PCB(28+52+101+118+138+153+180)  
Sum PCB: Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)  
<: 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  
TE (1998): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 1998)  
TE (2005): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2006)  
\*: Not according to NS-EN ISO / IEC 17025



## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020  
NILU-Sample number: 14/2020  
Customer: NIVA  
Customers sample ID: 1743-15

Kjeller, 26.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 4,40 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD423

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		0,01	27		
HCb		0,05	42		
2,2',5'-TriCB	18	0,30			
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>0,99</b>	54		
2,4',5'-TriCB	31	0,60			
2',3,4'-TriCB	33	0,38			
3,4,4'-TriCB	37	0,06			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>3,13</b>	*		
2,2',4,4'-TetCB	47	1,56			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>0,53</b>	50		
2,3',4,4'-TetCB	66	2,57			
2,4,4',5-TetCB	74	1,29			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>7,43</b>	*		
2,2',4,4',5-PenCB	99	1,66			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,26</b>	47		
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,87	57	0,09	0,03
2,3,4,4',5-PenCB	114	0,06	55	0,03	0,00
<b>2,3',4,4',5-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>1,96</b>	56	0,20	0,06
2',3,3',4,5-PenCB	122	<			
2',3,4,4',5-PenCB	123	0,06	54	0,01	0,00
<b>Sum-PenCB</b>		<b>4,87</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5-HexCB	128	0,40			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>2,31</b>	55		
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,02			
2,2',3,4',5',6-HexCB	149	1,14			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>163</b>	<b>2,83</b>	57		
2,3,3',4,4',5-HexCB	156	0,14	g	0,07	0,00
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,02	g	0,01	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,08	47	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>		<b>6,94</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5-HepCB	170	0,21			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>0,77</b>	g		
2,2',3,4,4',5',6-HepCB	183	0,39			
2,2',3,4',5,5',6-HepCB	187	0,71			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	<	g	0,00	0,00
<b>Sum-HepCB</b>		<b>2,09</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,05			
2,2',3,3',4,4',5,5',6-NonCB	206	0,01			
DecaCB	209	<	g		
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>9,84</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>24,5</b>	*	<b>0,40</b>	<b>0,10</b>

Sum 7 PCB: PCB(28+52+101+118+138+153+180)  
Sum PCB: Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)  
<: 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  
TE (1998): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 1998)  
TE (2005): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2006)  
\*: Not according to NS-EN ISO / IEC 17025



## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020

NILU-Sample number: 14/2021

Customer: NIVA

Customers sample ID: 1743-16

Kjeller, 24.09.2014

Sample type: Børstemark

Analysed sample amount: 2,80 g

Total sample amount:

Concentration units: ng/g

Data files: VD421

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		< 0,01	28		
HCB		0,03	45		
2,2',5'-TriCB	18	1,98			
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>5,19</b>	56		
2,4',5'-TriCB	31	3,75			
2',3,4'-TriCB	33	1,83			
3,4,4'-TriCB	37	0,37			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>16,7</b>	*		
2,2',4,4'-TetCB	47	6,74			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>2,90</b>	54		
2,3',4,4'-TetCB	66	11,3			
2,4,4',5'-TetCB	74	5,93			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>33,1</b>	*		
2,2',4,4',5'-PenCB	99	3,39			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,71</b>	67		
2,3,3',4,4'-PenCB	105	1,02	75	0,10	0,03
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,09	72	0,05	0,00
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>3,05</b>	71	0,31	0,09
2',3,3',4,5'-PenCB	122	< 0,01			
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,06	71	0,01	0,00
<b>Sum-PenCB</b>		<b>8,34</b>	*		
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,30			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>1,95</b>	74		
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,03			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	1,28			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>	<b>2,76</b>	72		
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,11	77	0,06	0,00
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,01	75	0,01	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,05	80	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>		<b>6,49</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,19			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>0,62</b>	79		
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,23			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,42			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	< 0,01	54	0,00	0,00
<b>Sum-HepCB</b>		<b>1,48</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,04			
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	0,01			
DecaCB	209	< 0,01	73		
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>17,2</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>66,1</b>	*	<b>0,52</b>	<b>0,13</b>

Sum 7 PCB : PCB(28+52+101+118+138+153+180)

Sum PCB : Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)

< : 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

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

TE (2005) : 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2006)

\* : Not according to NS-EN ISO / IEC 17025

## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020

NILU-Sample number: 14/2022

Customer: NIVA

Customers sample ID: 1743-17

Kjeller, 24.09.2014

Sample type: Børstemark

Analysed sample amount: 3,60 g

Total sample amount:

Concentration units: ng/g

Data files: VD421

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		0,01	27		
HCB		0,04	44		
2,2',5'-TriCB	18	0,48			
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>2,19</b>	54		
2,4',5'-TriCB	31	1,22			
2',3,4'-TriCB	33	0,72			
3,4,4'-TriCB	37	0,23			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>6,16</b>	*		
2,2',4,4'-TetCB	47	2,91			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>0,56</b>	55		
2,3',4,4'-TetCB	66	5,77			
2,4,4',5'-TetCB	74	3,38			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>14,9</b>	*		
2,2',4,4',5'-PenCB	99	2,94			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,22</b>	65		
2,3,3',4,4'-PenCB	105	1,72	75	0,17	0,05
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,13	72	0,07	0,00
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>3,69</b>	71	0,37	0,11
2',3,3',4,5'-PenCB	122	< 0,01			
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,11	73	0,01	0,00
<b>Sum-PenCB</b>		<b>8,81</b>	*		
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,60			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>3,68</b>	73		
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,02			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	1,98			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>	<b>4,51</b>	70		
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,22	64	0,11	0,01
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,03	61	0,02	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,11	76	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>		<b>11,2</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,30			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>1,07</b>	66		
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,46			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,75			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	0,01	g	0,00	0,00
<b>Sum-HepCB</b>		<b>2,60</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,07			
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	0,02			
DecaCB	209	< 0,01	62		
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>15,9</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>43,7</b>	*	<b>0,75</b>	<b>0,18</b>

Sum 7 PCB: PCB(28+52+101+118+138+153+180)

Sum PCB: Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)

<: 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

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

TE (2005): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2005)

\*: Not according to NS-EN ISO / IEC 17025

## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020  
NILU-Sample number: 14/2023  
Customer: NIVA  
Customers sample ID: 1743-18

Kjeller, 24.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 2,50 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD421

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		< 0,01	30		
HCb		0,05	42		
2,2',5'-TriCB	18	0,29			
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>0,73</b>	53		
2,4',5'-TriCB	31	0,48			
2',3,4'-TriCB	33	0,31			
3,4,4'-TriCB	37	0,04			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>2,65</b> *			
2,2',4,4'-TetCB	47	1,04			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>0,62</b>	56		
2,3',4,4'-TetCB	66	1,74			
2,4,4',5'-TetCB	74	0,95			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>5,61</b> *			
2,2',4,4',5'-PenCB	99	1,24			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,34</b>	60		
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,62	71	0,06	0,02
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,04	69	0,02	0,00
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>1,42</b>	67	0,14	0,04
2',3,3',4,5'-PenCB	122	< 0,01			
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,04	68	0,00	0,00
<b>Sum-PenCB</b>		<b>3,70</b> *			
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,49			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>2,77</b>	68		
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,03			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	1,49			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>	<b>3,15</b>	76		
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,12	44	0,06	0,00
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,02	g	0,01	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,08	63	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>		<b>8,15</b> *			
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,25			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>0,87</b>	50		
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,50			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,90			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	< 0,01	g	0,00	0,00
<b>Sum-HepCB</b>		<b>2,53</b> *			
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,07			
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	0,02			
DecaCB	209	< 0,01	51		
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>9,90</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>22,7</b> *		<b>0,30</b>	<b>0,07</b>

Sum 7 PCB: PCB(28+52+101+118+138+153+180)

Sum PCB: Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)

<: 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

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

TE (2005): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2006)

\*: Not according to NS-EN ISO / IEC 17025

## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020

NILU-Sample number: 14/2024

Customer: NIVA

Customers sample ID: 1743-19

Kjeller, 24.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 4,00 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD421

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		< 0,01	30		
HCb		0,04	46		
2,2',5'-TriCB	18	2,72	58		
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>6,79</b>			
2,4',5'-TriCB	31	4,98			
2',3,4'-TriCB	33	2,36			
3,4,4'-TriCB	37	0,53			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>22,3</b> *			
2,2',4,4'-TetCB	47	7,91	56		
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>4,03</b>			
2,3',4,4'-TetCB	66	11,7			
2,4,4',5'-TetCB	74	5,70			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>37,4</b> *			
2,2',4,4',5'-PenCB	99	3,91	56		
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,99</b>			
2,3,3',4,4'-PenCB	105	1,23	70	0,12	0,04
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,11	67	0,05	0,00
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>3,64</b>	65	0,36	0,11
2',3',4',5'-PenCB	122	< 0,01	65	0,01	0,00
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,08			
<b>Sum-PenCB</b>		<b>9,95</b> *			
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,41	67		
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>2,46</b>			
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,05	67		
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	1,59			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>	<b>3,32</b>	41	0,08	0,00
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,15	g	0,01	0,00
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,02	58	0,00	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,08			
<b>Sum-HexCB</b>		<b>8,08</b> *			
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,21	45		
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>0,86</b>			
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,46	g	0,00	0,00
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,87			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	< 0,01			
<b>Sum-HepCB</b>		<b>2,41</b> *			
2,2',3,3',4,4',5,5'-OclCB	194	< 0,01	40		
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	0,02			
DecaCB	209	< 0,01			
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>22,1</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>80,2</b> *		<b>0,64</b>	<b>0,16</b>

Sum 7 PCB : PCB(28+52+101+118+138+153+180)

Sum PCB : Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)

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

† : 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 NILU's quality criteria

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

TE (2005) : 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2006)

\* : Not according to NS-EN ISO / IEC 17025

## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020  
NILU-Sample number: 14/2025  
Customer: NIVA  
Customers sample ID: 1743-20

Kjeller, 24.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 3,80 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD421

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		0,01	31		
HCB		0,05	49		
2,2',5'-TriCB	18	0,70			
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>2,39</b>	57		
2,4',5'-TriCB	31	1,53			
2',3,4'-TriCB	33	0,84			
3,4,4'-TriCB	37	0,25			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>7,38</b>	*		
2,2',4,4'-TetCB	47	3,27			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>0,91</b>	55		
2,3',4,4'-TetCB	66	6,26			
2,4,4',5'-TetCB	74	3,51			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>16,9</b>	*		
2,2',4,4',5'-PenCB	99	3,03			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,38</b>	62		
2,3,3',4,4'-PenCB	105	1,81	72	0,18	0,05
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,14	69	0,07	0,00
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>3,87</b>	68	0,39	0,12
2',3,3',4,5'-PenCB	122	<			
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,11	69	0,01	0,00
<b>Sum-PenCB</b>		<b>9,34</b>	*		
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,66			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>3,77</b>	69		
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,04			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	2,08			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>	<b>4,44</b>	68		
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,25	47	0,12	0,01
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,04	44	0,02	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,12	66	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>		<b>11,4</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,30			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>1,09</b>	52		
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,53			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,95			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	0,01	g	0,00	0,00
<b>Sum-HepCB</b>		<b>2,88</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,07			
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	0,01			
DecaCB	209	0,01			
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>16,8</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>48,0</b>	*	<b>0,79</b>	<b>0,19</b>

Sum 7 PCB: PCB(28+52+101+118+138+153+180)

Sum PCB: Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)

<: 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

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

TE (2005): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2005)

\*: Not according to NS-EN ISO / IEC 17025

Ver. 1.2, 25.02.14\_ng

## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020

NILU-Sample number: 14/2026

Customer: NIVA

Customers sample ID: 1743-21

Kjeller, 24.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 4,00 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD421

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		0,01	30		
HCB		0,05	46		
2,2',5'-TriCB	18	0,31			
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>0,81</b>	56		
2,4',5'-TriCB	31	0,55			
2',3,4'-TriCB	33	0,33			
3,4,4'-TriCB	37	0,04			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>2,92</b>	*		
2,2',4,4'-TetCB	47	1,30			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>0,69</b>	55		
2,3',4,4'-TetCB	66	1,93			
2,4,4',5'-TetCB	74	1,02			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>6,46</b>	*		
2,2',4,4',5'-PenCB	99	1,50			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,38</b>	55		
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,74	69	0,07	0,02
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,05	67	0,03	0,00
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>1,78</b>	65	0,18	0,05
2',3,3',4,5'-PenCB	122	<			
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,05	66	0,01	0,00
<b>Sum-PenCB</b>		<b>4,51</b>	*		
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,56			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>3,07</b>	64		
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,05			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	1,89			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>	<b>3,71</b>	62		
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,15	g	0,07	0,00
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,03	g	0,01	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,10	48	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>		<b>9,56</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,32			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>1,07</b>	g		
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,66			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	1,30			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	<	g	0,00	0,00
<b>Sum-HepCB</b>		<b>3,36</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	<			
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	0,02			
DecaCB	209	<	g		
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>11,5</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>26,8</b>	*	<b>0,37</b>	<b>0,09</b>

Sum 7 PCB : PCB(28+52+101+118+138+153+180)

Sum PCB : Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)

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

1 : 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

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

TE (2005) : 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2006)

\* : Not according to NS-EN ISO / IEC 17025



## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020  
NILU-Sample number: 14/2027  
Customer: NIVA  
Customers sample ID: 1743-22

Kjeller, 24.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 2,70 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD421

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		< 0,01	27		
HCb		0,03	44		
2,2',5'-TriCB	18	1,50			
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>4,34</b>	57		
2,4',5'-TriCB	31	3,00			
2',3,4'-TriCB	33	1,43			
3,4,4'-TriCB	37	0,32			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>13,4</b>	*		
2,2',4,4'-TetCB	47	5,01			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>1,64</b>	55		
2,3',4,4'-TetCB	66	8,21			
2,4,4',5'-TetCB	74	4,35			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>23,8</b>	*		
2,2',4,4',5'-PenCB	99	2,51			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,28</b>	67		
2,3,3',4,4',5'-PenCB	105	0,69	76	0,07	0,02
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,06	72	0,03	0,00
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>2,09</b>	71	0,21	0,06
2',3,3',4,5'-PenCB	122	< 0,01			
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,04	72	0,00	0,00
<b>Sum-PenCB</b>		<b>5,68</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5'-HexCB	128	0,23			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>1,55</b>	73		
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,02			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	1,00			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>	<b>2,31</b>	68		
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,08	70	0,04	0,00
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	< 0,01	68	0,01	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,04	79	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>		<b>5,24</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,16			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>0,54</b>	72		
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,24			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,40			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	< 0,01	53	0,00	0,00
<b>Sum-HepCB</b>		<b>1,34</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,03			
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	0,01			
DecaCB	209	< 0,01	70		
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>12,7</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>49,5</b>	*	<b>0,36</b>	<b>0,09</b>

Sum 7 PCB: PCB(28+52+101+118+138+153+180)

Sum PCB: Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)

<: 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 NILU's quality criteria

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

TE (2005): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2006)

\*: Not according to NS-EN ISO / IEC 17025



## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020  
NILU-Sample number: 14/2028  
Customer: NIVA  
Customers sample ID: 1743-23

Kjeller, 26.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 0,20 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD423

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		0,03 b	21		
HCb		0,08 b	32		
2,2',5'-TriCB	18	0,28			
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>1,78</b>	50		
2,4',5'-TriCB	31	0,94			
2',3,4'-TriCB	33	0,53			
3,4,4'-TriCB	37	0,18			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>4,55</b> *			
2,2',4,4'-TetCB	47	2,81			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>0,37</b>	47		
2,3',4,4'-TetCB	66	5,29			
2,4,4',5'-TetCB	74	3,16			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>13,3</b> *			
2,2',4,4',5'-PenCB	99	2,67			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,12</b>	55		
2,3,3',4,4'-PenCB	105	1,47	61	0,15	0,04
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,11	58	0,05	0,00
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>3,22</b>	58	0,32	0,10
2',3,3',4,5'-PenCB	122	< 0,01			
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,09	59	0,01	0,00
<b>Sum-PenCB</b>		<b>7,69</b> *			
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,50			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>3,18</b>	58		
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,02			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	1,80			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>	<b>4,23</b>	54		
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,18	62	0,09	0,01
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,03	62	0,02	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,09	61	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>		<b>10,0</b> *			
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,36			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>0,96</b>	61		
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,37			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,59			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	0,01	61	0,00	0,00
<b>Sum-HepCB</b>		<b>2,29</b> *			
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,05			
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	0,02			
DecaCB	209	0,01	60		
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>13,9</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>37,9</b> *		<b>0,64</b>	<b>0,16</b>

Sum 7 PCB : PCB(28+52+101+118+138+153+180)  
Sum PCB : Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)  
< : 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  
TE (1998) : 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 1998)  
TE (2005) : 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2006)  
\* : Not according to NS-EN ISO / IEC 17025

## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020  
NILU-Sample number: 14/2029  
Customer: NIVA  
Customers sample ID: 1743-24

Kjeller, 26.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 2,70 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD423

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		< 0,01	21		
HCB		0,03	37		
2,2',5'-TriCB	18	0,11			
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>0,38</b>	52		
2,4',5'-TriCB	31	0,25			
2',3,4'-TriCB	33	0,16			
3,4,4'-TriCB	37	0,02			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>1,27</b>	*		
2,2',4,4'-TetCB	47	0,72			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>0,27</b>	47		
2,3',4,4'-TetCB	66	1,06			
2,4,4',5'-TetCB	74	0,60			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>3,34</b>	*		
2,2',4,4',5'-PenCB	99	0,79			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,11</b>	50		
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,37	57	0,04	0,01
2,3,4,4',5'-PenCB	114	0,02	54	0,01	0,00
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>0,86</b>	55	0,09	0,03
2',3,3',4,5'-PenCB	122	< 0,01			
2',3,4,4',5'-PenCB	123	0,03	55	0,00	0,00
<b>Sum-PenCB</b>		<b>2,18</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5'-HexCB	128	0,28			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>1,66</b>	53		
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,01			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	0,98			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>	<b>2,20</b>	51		
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,08	42	0,04	0,00
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,01	g	0,01	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,05	52	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>		<b>5,27</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,20			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>0,62</b>	42		
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,32			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,56			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	< 0,01	g	0,00	0,00
<b>Sum-HepCB</b>		<b>1,71</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,04			
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	0,01			
DecaCB	209	< 0,01	40		
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>6,10</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>13,8</b>	*	<b>0,18</b>	<b>0,04</b>

Sum 7 PCB: PCB(28+52+101+118+138+153+180)  
Sum PCB: Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)  
<: Lower than detection limit at signal-to-noise 3 to 1  
1: 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 NILU's quality criteria  
TE (1998): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 1998)  
TE (2005): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2006)  
\*: Not according to NS-EN ISO / IEC 17025

## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020  
NILU-Sample number: 14/2030  
Customer: NIVA  
Customers sample ID: 1743-25

Kjeller, 24.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 4,00 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD421

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		< 0,01	27		
HCB		0,02	37		
2,2',5'-TriCB	18	0,06			
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>0,14</b>	46		
2,4',5'-TriCB	31	0,10			
2',3,4'-TriCB	33	0,05			
3,4,4'-TriCB	37	< 0,01			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>0,47</b>	*		
2,2',4,4'-TetCB	47	0,22			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>0,08</b>	50		
2,3',4,4'-TetCB	66	0,27			
2,4,4',5'-TetCB	74	0,15			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>0,89</b>	*		
2,2',4,4',5'-PenCB	99	0,21			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,02</b>	51		
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,08	62	0,01	0,00
2,3,4,4',5'-PenCB	114	< 0,01	59	0,01	0,00
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>0,20</b>	58	0,02	0,01
2',3,3',4,5'-PenCB	122	< 0,01			
2',3,4,4',5'-PenCB	123	< 0,01	58	0,00	0,00
<b>Sum-PenCB</b>		<b>0,53</b>	*		
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,03			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>0,25</b>	60		
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	< 0,01			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	0,11			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>	<b>0,35</b>	70		
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,01	g	0,01	0,00
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	< 0,01	g	0,01	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	< 0,01	48	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>		<b>0,77</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,02			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>0,10</b>	g		
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,05			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,10			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	< 0,01	g	0,00	0,00
<b>Sum-HepCB</b>		<b>0,28</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	< 0,01			
2,2',3,3',4,4',5,5',6-NonCB	206	< 0,01			
DecaCB	209	< 0,01	g		
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>1,14</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>2,96</b>	*	<b>0,05</b>	<b>0,01</b>

Sum 7 PCB: PCB(28+52+101+118+138+153+180)

Sum PCB: Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)

<: 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

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

TE (2005): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2006)

\*: Not according to NS-EN ISO / IEC 17025

## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020

NILU-Sample number: 14/2032

Customer: NIVA

Customers sample ID: 1743-27

Kjeller, 26.09.2014

Sample type: Børstemark

Analysed sample amount: 4,00 g

Total sample amount:

Concentration units: ng/g

Data files: VD423

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		< 0,01	24		
HCB		0,02	39		
2,2',5'-TriCB	18	0,02			
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>0,04</b>	51		
2,4',5'-TriCB	31	0,02			
2',3,4'-TriCB	33	0,01			
3,4,4'-TriCB	37	< 0,01			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>0,13</b> *			
2,2',4,4'-TetCB	47	0,15			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>0,04</b>	49		
2,3',4,4'-TetCB	66	0,12			
2,4,4',5'-TetCB	74	0,08			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>0,49</b> *			
2,2',4,4',5'-PenCB	99	0,18			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,01</b>	46		
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,07	52	0,01	0,00
2,3,4,4',5'-PenCB	114	< 0,01	51	0,01	0,00
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>0,16</b>	51	0,02	0,00
2',3,3',4,5'-PenCB	122	< 0,01			
2',3,4,4',5'-PenCB	123	< 0,01	51	0,00	0,00
<b>Sum-PenCB</b>		<b>0,42</b> *			
2,2',3,3',4,4',5'-HexCB	128	0,03			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>0,23</b>	49		
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	< 0,01			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	0,11			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>	<b>0,36</b>	51		
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,01	g	0,01	0,00
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	< 0,01	g	0,01	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	< 0,01	40	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>		<b>0,74</b> *			
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,02			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>0,10</b>	g		
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,05			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,09			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	< 0,01	g	0,00	0,00
<b>Sum-HepCB</b>		<b>0,27</b> *			
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	< 0,01			
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	< 0,01			
DecaCB	209	< 0,01	g		
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>0,92</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>2,08</b> *		<b>0,04</b>	<b>0,01</b>

Sum 7 PCB: PCB(28+52+101+118+138+153+180)

Sum PCB: Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)

<: 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 NILU's quality criteria

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

TE (2005): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2006)

\*: Not according to NS-EN ISO / IEC 17025

## Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-10020  
NILU-Sample number: 14/2031  
Customer: NIVA  
Customers sample ID: 1743-26

Kjeller, 26.09.2014

Sample type: Børstemark  
Analysed sample amount: 4,00 g  
Total sample amount:  
Concentration units: ng/g  
Data files: VD423

Compound		Concentration	Recovery	TE (1998)	TE (2005)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/g	pg/g
PeCB		< 0,01	28		
HCB		0,02	45		
2,2',5'-TriCB	18	0,02			
<b>2,4,4'-TriCB</b>	<b>28</b>	<b>0,06</b>	57		
2,4',5'-TriCB	31	0,04			
2',3,4'-TriCB	33	0,02			
3,4,4'-TriCB	37	< 0,01			
<b>Sum-TriCB</b>		<b>0,18</b>	*		
2,2',4,4'-TetCB	47	0,17			
<b>2,2',5,5'-TetCB</b>	<b>52</b>	<b>0,04</b>	53		
2,3',4,4'-TetCB	66	0,17			
2,4,4',5'-TetCB	74	0,11			
<b>Sum-TetCB</b>		<b>0,60</b>	*		
2,2',4,4',5'-PenCB	99	0,18			
<b>2,2',4,5,5'-PenCB</b>	<b>101</b>	<b>0,01</b>	52		
2,3,3',4,4'-PenCB	105	0,08	59	0,01	0,00
2,3,4,4',5'-PenCB	114	< 0,01	57	0,01	0,00
<b>2,3',4,4',5'-PenCB</b>	<b>118</b>	<b>0,19</b>	57	0,02	0,01
2',3,3',4,5'-PenCB	122	< 0,01			
2',3,4,4',5'-PenCB	123	< 0,01	57	0,00	0,00
<b>Sum-PenCB</b>		<b>0,48</b>	*		
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	0,03			
<b>2,2',3,4,4',5'-HexCB</b>	<b>138</b>	<b>0,24</b>	55		
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	< 0,01			
2,2',3,4',5',6'-HexCB	149	0,12			
<b>2,2',4,4',5,5'-HexCB</b>	<b>153</b>	<b>0,37</b>	56		
2,3,3',4,4',5'-HexCB	156	0,01	g	0,01	0,00
2,3,3',4,4',5',6'-HexCB	157	< 0,01	g	0,01	0,00
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	< 0,01	48	0,00	0,00
<b>Sum-HexCB</b>		<b>0,78</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5'-HepCB	170	0,03			
<b>2,2',3,4,4',5,5'-HepCB</b>	<b>180</b>	<b>0,11</b>	g		
2,2',3,4,4',5',6'-HepCB	183	0,05			
2,2',3,4',5,5',6'-HepCB	187	0,10			
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	< 0,01	g	0,00	0,00
<b>Sum-HepCB</b>		<b>0,29</b>	*		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	< 0,01			
2,2',3,3',4,4',5,5',6'-NonCB	206	< 0,01			
DecaCB	209	< 0,01	g		
<b>Sum 7 PCB</b>		<b>1,02</b>			
<b>Sum PCB</b>		<b>2,37</b>	*	<b>0,05</b>	<b>0,01</b>

Sum 7 PCB: PCB(28+52+101+118+138+153+180)

Sum PCB: Sum of observed PCB (mono- and di-CB are not included)

<: 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 NILU's quality criteria

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

TE (2005): 2378-TCDD toxicity equivalents of the mono-ortho PCB according to the WHO model (M. Van den Berg et al., 2006)

\*: Not according to NS-EN ISO / IEC 17025