

Undersøkelser for revurdering av kostholdsrestriksjoner i Arendals fjordbasseng 2007

Kartlegging av miljøgifter i
blåskjell, krabbe og torskelever



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Postboks 2026
5817 Bergen
Telefon (47) 2218 51 00
Telefax (47) 55 23 24 95

NIVA Midt-Norge

Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87


Tittel Undersøkelser for revurdering av kostholdsrestriksjoner i Arendals fjordbasseng 2007. Kartlegging av miljøgifter i blåskjell, krabbe og torskelerver	Løpenr. (for bestilling) 5639-2008	Dato 16. juni 2008
	Prosjektnr. Undernr. O-27335	Sider Pris 29
Forfatter(e) Jarle Håvardstun Kristoffer Næs	Fagområde Miljøgifter i marint miljø	Distribusjon Fri
	Geografisk område Aust-Agder	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Arendal kommune	Oppdragsreferanse Robert Svendsen
-------------------------------------	--------------------------------------

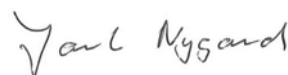
Sammen drag

Det er foretatt analyser av utvalgte miljøgifter i blåskjell, krabbe og torskelerver fra Arendals havneområde i 2007. Resultatene viste at forurensningsnivået av PAH og PCB i blåskjell var lavt, kanskje uventet lavt. Sammenlignes verdiene med havneundersøkelsen i 1997, var konsentrasjonene da noe høyere. Innholdet av dioksiner og furaner regnet som toksisitetsekvivalenter, var lavt både i krabbe og lever av torsk. Imidlertid er det tydelig at det er en PCB-kilde i området som kan spores som forhøyede nivåer i torsk. Dette medfører at leveren av fisken må karakteriseres som markert til sterkt forurenset. Siden tilsvarende høye nivåer ikke spores i blåskjell fra de øvre vannlag, er det sannsynlig at forurensete sedimenter kan være hovedkilden til de observerte høye PCB-konsentrasjoner i torsk. Dette stemmer også med torskens bunn-nære levesett. Også i 1997 ble det påvist høye konsentrasjoner av PCB i torsk fra Arendals havneområde. I motsetning til torsk, var påvirkningen av krabber betydelig mindre. Det anbefales å etterspore PCB-problematikken for torsk.

Fire norske emneord 1. Arendal 2. Miljøgifter 3. Torsk 4. Skalldyr	Fire engelske emneord 1. Arendal 2. Micropollutants 3. Cod 4. Shellfish
--------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------



Kristoffer Næs
Prosjektleder



Jarle Nygard
Fag- og markedsdirektør

O-27335

**Undersøkelser for revurdering av
kostholdsrestriksjoner i Arendals fjordbasseng 2007**

Kartlegging av miljøgifter i blåskjell, krabbe og
torskelever

Forord

Denne undersøkelsen er gjennomført på oppdrag for Arendal kommune i henhold til prosjektforslag av 7. april 2006 utarbeidet av Kristoffer Næs og revidert 18. juni 2007. Kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Robert Svendsen. For å sikre tilstrekkelig datagrunnlag for vurdering av kostholdsråd for undersøkelsesområdet har det under utarbeidelsen av programmet også vært kontakt med Mattilsynet ved Are Sletta som har kommet med synspunkter på prosjektets fagelementer.

Innsamling av skjell, fisk og krabber er gjort av fisker Atle Nilsen, Arendal. Lise Tveiten/Mette Cecilie Lie har opparbeidet prøvene. Analysene er gjennomført av NIVAs og NILUs laboratorier.

Jarle Håvardstun har sammen med Kristoffer Næs skrevet rapporten. Sistnevnte har vært prosjektleder.

Alle takkes for innsats.

Grimstad, 16. juni 2008

Kristoffer Næs

Innhold

Sammendrag	5
1. Innledning	6
1.1 Bakgrunn for undersøkelsen	6
1.2 Formål	6
2. Materiale og metoder	7
2.1 Prøveinnsamling og stasjonsplassering	7
2.2 Blåskjell	8
2.3 Krabbe	8
2.4 Torsk	8
2.5 Klassifisering av miljøtilstand	8
3. Resultater	9
3.1 Blåskjell	9
3.2 Krabbe	9
3.3 Torskelever	10
4. Konklusjoner og anbefalinger	11
5. Referanser	12
Vedlegg A. Rådata blåskjell, krabbe og torsk	13
Vedlegg B. Kjemianalyser	16

Sammendrag

Tidligere undersøkelser av sedimenter og fisk/skalldyr fra Arendal havneområde har vist høye konsentrasjoner av miljøgifter. På grunnlag av resultater fra miljøgiftundersøkelsene i 1997 av fisk og skalldyr, har Mattilsynet fastsatt kostholdsråd for sjøområdet nær Arendal avgrenset av Strømsbrua, Galtesund og Hastensund.

Det er i 2007 gjennomført nye undersøkelser. Målet med disse har vært å frambringe et godt nok datagrunnlag for at Mattilsynet kan foreta en ny vurdering av kostholdsrådene i Arendals fjordbasseng. Det er foretatt analyser av utvalgte miljøgifter i blåskjell, krabbe og torskelever.

Resultatene fra undersøkelsene i 2007 viste at forurensningsnivået av polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og polyklorerte bifenyler (PCB) i blåskjell var uventet lavt. Sammenlignes verdiene med havneundersøkelsen i 1997, var konsentrasjonene da noe høyere. I 1997 tilsvarte konsentrasjonene generelt klasse II, moderat forurenset. Det anbefales at de lave blåskjellverdiene kontrolleres med begrenset prøvetaking.

Innholdet av ”dioksiner” (omfatter både polyklorerte dibenzo-(p)-dioksiner (PCDD) og polyklorerte dibenzofuraner (PCDF) regnet som toksisitetsekvivalenter, var lavt både i krabbe og lever av torsk. Imidlertid er det tydelig at det er en PCB-kilde i området som kan spores i torsk og som medfører at leveren av fisken må karakteriseres som markert til sterkt forurenset med PCB. Siden tilsvarende PCB-belastning ikke spores i skjell fra de øvre vannlag i området, er det sannsynlig at forurensete sedimenter er hovedkilden til PCB-innholdet i torsk. Dette samsvarer også med torskens bunn-nære levesett. Observasjonene i 2007 er i tråd med hva som ble påvist i undersøkelsen i 1997. Også da ble det påvist høye konsentrasjoner av PCB i torsk fra Arendals havneområde.

PCB-påvirkningen i krabber var betydelig mindre enn i torsk. Det er imidlertid ikke utviklet miljøkvalitetsgrenser for PCB-innhold i krabbe, hvilket gjør sammenligning mot verdier i torsk vanskelig.

Det anbefales at PCB-innholdet i torsk følges opp i videre undersøkelser.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn for undersøkelsen

I Stortingsmelding 'Rent og rikt hav' fra 2002 ble det fokusert på en helhetlig forvaltning av kyst- og havområdene. Miljøgifter er her vurdert som en trussel for de marine næringene og forurensede sedimenter er en del av dette trusselbildet. I den sammenheng utarbeides det nå tiltaksplaner i 17 prioriterte områder, deriblant Arendalsområdet. Det er blant annet begrunnet i at tidligere undersøkelser av sedimenter og fisk/skalldyr har vist høye konsentrasjoner av miljøgifter ved Arendal havneområde. På grunnlag av resultater fra undersøkelser av fisk og skalldyr, har Mattilsynet fastsatt kostholdsråd for sjøområdet begrenset av Strømsbrua, Galtesund og Hastensund (Næs mfl. 2000).

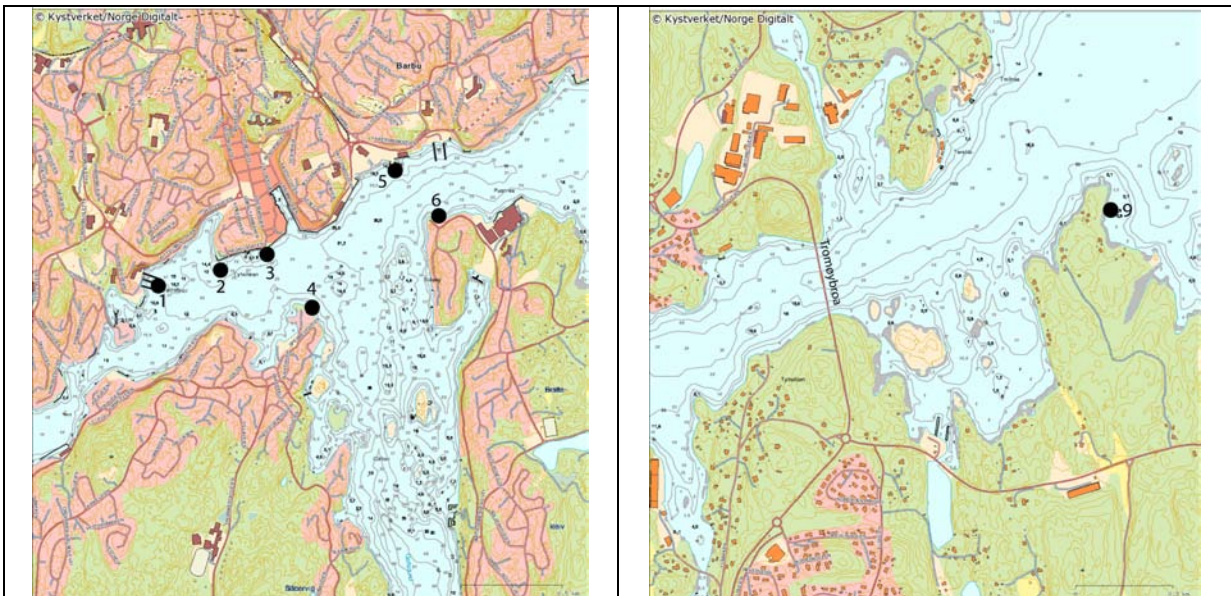
1.2 Formål

Målet med de nye undersøkelsene er å frambringe et godt nok datagrunnlag for at Mattilsynet kan foreta en ny vurdering av kostholdsrådene i Arendals fjordbasseng. Det er foretatt analyser av utvalgte miljøgifter i blåskjell, krabbe og torskelever.

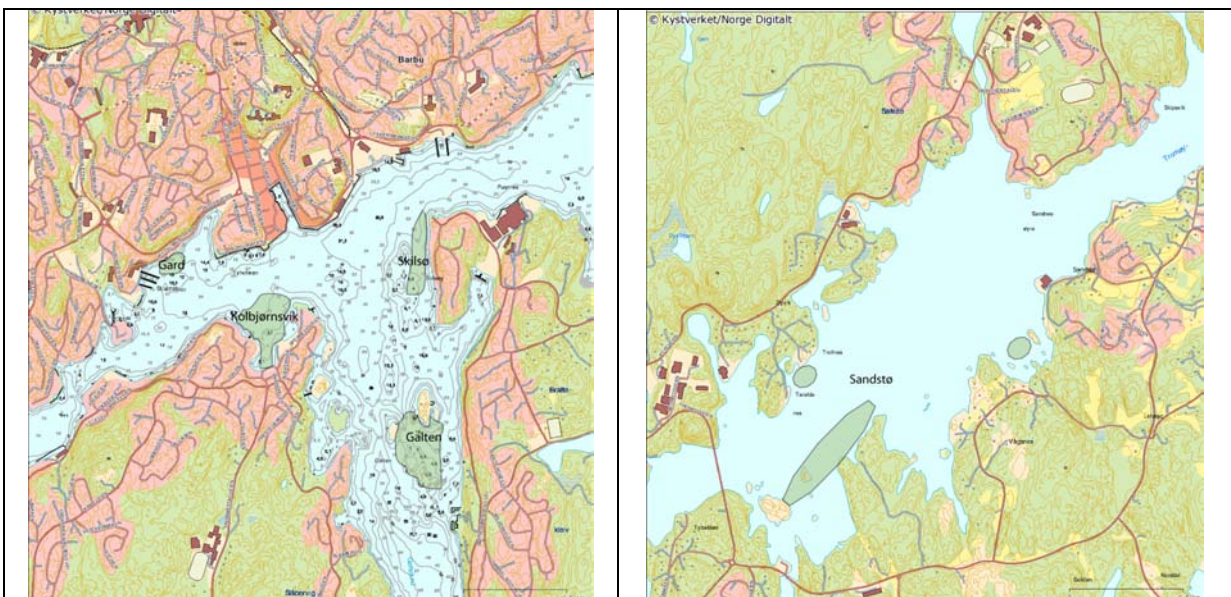
2. Materiale og metoder

2.1 Prøveinnsamling og stasjonsplassering

Fisker Atle Nilsen har stått for innsamling av krabbe, torsk og blåskjell fra de ulike stasjonene. Innsamlingen ble gjennomført i september 2007. Både krabbe og torsk ble fisket med ruser. Blåskjell ble samlet fra fjæra ved de ulike stasjonene. Antall blåskjellstasjoner og plasseringen av disse er vist på kart i **Figur 1**. Områder for innsamling av krabbe og torsk er vist i **Figur 2**. Stasjonsplasseringen er valgt ut med henblikk på å gi en god oversikt over forurensningstilstanden til de utvalgte organismene i området som er omfattet av de gjeldende kostholdsråd i Arendal, i tillegg til å kunne sammenlignes med tidligere undersøkelser.



Figur 1. Blåskjellstasjoner i Arendal havneområde.



Figur 2. Områder for innsamling av krabbe og torsk er markert med grønn skravering.

2.2 Blåskjell

Mellom 20-30 skjell ble samlet inn fra hver lokalitet og frosset. På laboratoriet ble skjellene lengdemålt og tint slik at vannet i skjellene fikk renne av før bløtdelene ble fjernet og lagt på glødede glass. Oversikt over lengde, vekt og antall er gitt i vedlegg A.

2.3 Krabbe

Krabbene ble frosset etter fangst. På laboratoriet ble de tint og krabbeinnmat ble tatt ut for analyse. Oversikt over antall, skallbredde og vekt av innmat er gitt i vedlegg A. Krabbe samlet inn fra områdene Kulltangen, Skilsø og Gard ble slått sammen til en prøve før analyse. I tillegg ble det analysert på krabber fra stasjoner i Galtesund og Sandstø.

2.4 Torsk

For torsk ble lever fra ca 20 fisk fra hvert område tatt ut til en blandprøve. Fisken ble veid og lengdemålt før prøveuttak. Det ble tatt ut tilnærmet lik mengde lever fra hvert individ. Oversikt over lengde, vekt og antall fisk til hver blandprøve er gitt i vedlegg A.

2.5 Klassifisering av miljøtilstand

Der hvor kvalitetskriterier eksisterer, er tilstanden klassifisert i henhold til SFTs veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann (Molvær mfl. 1997). Veilederen består av ett sett med fem tilstandsklasser som går fra klasse I (ubetydelig-lite forurenset) til klasse V (meget sterkt forurenset). Utdrag av veilederen er gitt i **Tabell 1**.

Tabell 1. Utdrag fra SFTs veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann (Molvær mfl. 1997).

Variable		Tilstandsklasser				
		I Ubetydelig – Lite forurenset	II Moderat forurenset	III Markert forurenset	IV Sterkt forurenset	V Meget sterkt forurenset
Blåskjell (friskvekt)	Σ PAH (µg/kg)	< 50	50 – 200	200 – 2000	2000 – 5000	> 5000
	Σ KPAH (µg/kg)	<10	10-30	30-100	100-300	>300
	B(a)P (µg/kg)	<1	1-3	3-10	10-30	>30
	Σ PCB ₇ (µg/kg)	< 4	4 – 15	15 – 40	40 - 100	> 100
Torsk lever (friskvekt)	Σ PCB ₇ (µg/kg)	< 500	500 – 1500	1500 – 4000	4000 – 10000	> 10000
	TE PCDD/F (ng/kg)	<15	15-40	40-100	100-300	>300
Taskekrabbe, (friskvekt)	TE PCDD/F (ng/kg)	<10	10-30	30-100	100-250	>250

3. Resultater

3.1 Blåskjell

Konsentrasjonen av PAH og PCB i blåskjell ses i **Tabell 2**. De observerte verdiene var svært lave. For å være sikker på at dette ikke skyldes analytiske feil, ble prøven fra Gard reanalyisert med samme resultat. Blåskjellene fra alle stasjonene ble klassifisert til å ligge i tilstandsklasse I (ubetydelig-lite forurenset) for de parametere som er analysert, og som inngår i SFTs klassifiseringssystem. Stasjonen med høyest verdi for PAH var st. 6 Skilsø. For PCB₇ lå verdiene under deteksjonsgrensen for samtlige stasjoner som ble analysert.

Tabell 2. Miljøgiftinnhold i blåskjell. Fargekode i tabell og romertall i parentes angir tilstandsklasse iht. SFTs klassifiseringssystem (se **Tabell 1**).

Stasjonsnavn	Stasjonsnr.	ΣPAH ₁₆ µg/kg f.v	ΣPAH µg/kg f.v	KPAH µg/kg f.v	Benzo(a)pyren µg/kg f.v	PCB ₇ µg/kg f.v.
Gard	1	16,14	18,64 (I)	4,62 (I)	0,51 (I)	<1 (I)
Gjestehavn	2	18,45	21,25 (I)	3,97 (I)	0,72 (I)	Ikke analysert
Tyholmen	3	22,39	25,59 (I)	3,93 (I)	0,6 (I)	<1 (I)
Kulltangen	4	23,23	27,28 (I)	2,99 (I)	0,51 (I)	<1 (I)
Barbu	5	12,32	14,22 (I)	1 (I)	<0,5 (I)	Ikke analysert
Skilsø	6	39,61	43,60 (I)	4,10 (I)	0,5 (I)	<1 (I)
Seikilen	9	18,33	19,83 (I)	1,74 (I)	<0,5 (I)	<1 (I)

¹⁾ ΣPAH omfatter følgende forbindelser: acenaftalen, 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(g,h i)perylene. I følge SFT skal naftalen ikke medregnes ved klassifisering av ΣPAH-konsentrasjon.

²⁾ ΣKPAH er summen av benz(a)antracen, benzo(b+j+k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, og dibenz(a,c+a, h)antracen. Disse har potensielt kreftfremkallende egenskaper overfor mennesker etter IARC (1987), dvs tilhørende IARC's kategorier 2A + 2B (sannsynlige + trolige carcinogene). Verdier for enkeltforbindelser som ligger under deteksjonsgrensen er ikke tatt med i summene.

³⁾ B(a)P, benzo(a)pyren – en av KPAH.

3.2 Krabbe

Verdier for innholdet av ”dioksiner” (omfatter både polyklorerte dibenzo-(p)-dioksiner (PCDD) og polyklorerte dibenzofuraner (PCDF)), omtales samlet som PCDD/F og PCB i krabbe er gitt i **Tabell 3**. SFTs klassifiseringssystem omfatter ”dioksiner”, men ikke dioksinlignende PCBer (non orto og mono orto PCB). Alle tre stasjoner kunne ut fra toksisitet klassifiseres som lite forurenset med ”dioksiner” (tilstandsklasse I). Toksisitetsbidraget fra de dioksinlignende PCBene bidro samlet noe mer til toksisiteten enn ”dioksiner”. Hvis man tar summen av alle tre toksisitetsbidragene, tilsvarer summen moderat forurenset (klasse II) for alle tre lokalitetene.

Tabell 3. Konsentrasjonen av polyklorerte dibenzo-(p)-dioksiner (PCDD), polyklorerte dibenzofuraner (PCDF), non orto polyklorerte bifenyler (n.o. PCB) og mono-orto polyklorerte bifenyler (m.o. PCB) omregnet til toksisitetsekvivalenter (TE) samt summen av syv utvalgte PCBer (Sum PCB₇) i skallinnmat av krabbe fra 3 lokaliteter i Arendalsområdet. Fargekode i tabell og romertall i parentes angir tilstandsklasse iht. SFTs klassifiseringssystem, kun PCDD/F klassifiseres.

Stasjon	TE PCDD ¹⁾ pg/g	TE PCDF ²⁾ pg/g	TE PCDD/F ³⁾ pg/g	TE n.o.PCB ⁴⁾ pg/g	Sum TE PCDD/F+n.o. PCB pg/g	Sum PCB ₇ ⁵⁾ ng/g	Sum TE mono ortoPCB ⁶⁾ pg/g
Gard, Skilsø Kolbjørnsvik, blandprøve	2,10	2,58	4,68 (I)	4,83	9,51	74,6	2,94
Sandstø	1,97	2,74	4,72 (I)	3,75	8,47	53,9	2,53
Galten	1,60	2,26	3,86 (I)	3,16	7,02	43,8	1,56

¹⁾TE PCDD: Toksitetsekvivalenter (WHO) av polyklorerte dibenzo-p-dioksiner

²⁾TE PCDF: Toksitetsekvivalenter (WHO) av polyklorerte dibenzofuraner

³⁾TE PCDD/F: Sum av TE PCDD/ TE PCDF

⁴⁾TE n.o. PCB: Sum toksitetsekvivalenter av non-orto PCB (kongener nr. 77, 81, 126 og 169)

⁵⁾PCB₇: Sum konsentrasjoner av syv enkeltforbindelser av PCB (kongener nr. 28, 52, 101, 118, 138, 153 og 180)

⁶⁾TE m.o. PCB: Sum toksitetsekvivalenter av mono-orto PCB (kongener nr. 105, 114, 118, 123, 156, 157, 167 og 189)

3.3 Torskelever

Verdier for innholdet av ”dioksiner” og PCBer i torskelever er gitt i **Tabell 4**. Miljøgiftinnhold i torskelever. Alle tre stasjoner ble klassifisert til tilstandsklasse I (lite forurenset) med hensyn på TE PCDD/F. For sum PCB₇ ble stasjonene Sandstø og Galten klassifisert til tilstandsklasse II, mens blandprøven fra Arendal havn ble klassifisert til tilstandsklasse (III). Toksitetsekvivalentene fra non- og mono-orto PCB var 5-10 ganger høyere enn fra ”dioksinene” og avvek derfor fra krabbeanalysene hvor bidraget fra dioksiner og PCB var mer likt (**Tabell 3**). Hvis disse bidragene fra PCB inkluderes i toksitetsekvivalentene, vil fisken fra Galten karakteriseres som markert forurenset (klasse III), mens fisken fra Sandstøområdet og fra Arendal havneområde var sterkt forurenset (klasse IV) med høyeste verdi fra Arendal havn.

Tabell 4. Miljøgiftinnhold i torskelever. Fargekode i tabell og romertall i parentes angir tilstandsklasse iht. SFTs klassifiseringssystem (kun PCDD/F og PCB₇ klassifiseres). Se **Tabell 3** for forklaring av forkortelsene i tabellen.

Stasjon	TE PCDD pg/g	TE PCDF pg/g	TE PCDD/F pg/g	TE n.o. PCB pg/g	Sum TE PCDD/F +n.o. PCB pg/g	Sum PCB ₇ ng/g	Sum TE mono orto PCB pg/g
Arendal havn, Galten	2,49	4,38	6,87 (I)	50,4	57,72	608 (II)	25,2
Arendal havn, Sandstø	2,24	3,61	5,85 (I)	47,5	53,35	866 (II)	42,1
Arendal havn Gard, Skilsø Kolbjørnsvik, blandprøve	4,62	4,76	9,38 (I)	103	112,38	2196 (III)	108

4. Konklusjoner og anbefalinger

Konsentrasjonen av PAH og PCB i blåskjell var uventet lav (klasse I, ubetydelig – lite forurenset) og lavere enn ved havneundersøkelsen gjennomført i 1997 (klasse II, moderat forurenset). Det anbefales at de lave blåskjellverdiene kontrolleres med en begrenset ny prøvetaking.

Innholdet av dioksiner regnet som toksisitetsekvivalenter, var lavt både i krabbe og lever av torsk. Imidlertid er det tydelig at det er en PCB-kilde i området som kan spores i torsk og medfører at leveren av fisken må karakteriseres som markert til sterkt forurenset. Siden det ikke observeres tydelig PCB-påvirkning i øvre vannlag (jf. blåskjellanalysene), er det sannsynlig at forurensete sedimenter er hovedkilden til de høye PCB-nivåene i torskelever. Dette stemmer også med torskens bentiske levested. Resultatene fra 2007 samsvarer med undersøkelsene i 1997 hvor det også ble påvist høye konsentrasjoner av PCB i torsk fra Arendals havneområde.

PCB-påvirkningen på krabber var betydelig mindre enn i torsk sett ut fra konsentrasjoner alene. Et problem med å sammenligne torsk og krabbe er imidlertid at det ikke er utviklet klassegrenser for PCB i krabbe. Betydelig høye konsentrasjoner av PCB₇ i lever av torsk i forhold til krabbeinnmat, er også observert for eksempel i Kristiansandsfjorden.

Det anbefales at PCB-innholdet i torsk følges opp i videre undersøkelser. Oppfølgende undersøkelser bør omfatte analyser av dioksiner og PCB i filet av torsk. Kildene til PCB-påvirkningen bør spores for eksempel gjennom sedimentundersøkelser.

5. Referanser

- IARC (Int. Agency Res. Cancer) 1987. Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Overall evaluation of carcinogenicity: An updating of IARC Monographs volumes 1 to 42. Suppl. 7. Lyon, 440 s
- Molvær J., J. Knutzen, J. Magnusson., B. Rygg, J. Skei og J. Sørensen 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. SFT-veiledning nr. 97:03, TA-1467/1997.
- Næs, K., J. Knutzen, J. Håvardstun, T. Kroglund, M.C. Lie, J.A. Knutsen, M.L. Wiborg 2000. Miljøgiftundersøkelse i havner på Agder 1997-1998. PAH, PCB, tungmetaller og TBT i sedimenter og organismer. Statlig program for forurensningsovervåking 799/00. NIVA rapport l.nr. 4232-2000.

Vedlegg A. Rådata blåskjell, krabbe og torsk

Blåskjell				
Sted	st. nr	antall	str.	g materiale
Gard	1	20	5-7cm	159,11
Gjestehavn	2	30	3-6cm	146,98
Tyholmen	3	30	3-6cm	98,49
Kulltangen	4	20	3-7cm	111,2
Barbu	5	20	5-6cm	138,31
Skilsø	6	20	3-7cm	105,09
Seikilen	9	30	3-6cm	119,5

Skilsø

Torsk	kjønn	lengde(cm)	vekt (g)	lever tot. (g)	til blandprøve (g)
1	hunn	48	1082	12	12
2	hann	42	782	28,8	12
3	hann	54	1380	30	12
4	hunn	50	1075	22	12
5	hunn	47	908	14	12
6	hann	56	1435	23	12

Gard

Torsk	kjønn	lengde(cm)	vekt (g)	lever tot. (g)	til blandprøve (g)
1	hann	39	502	7	7
2	hunn	37	526	11	11
3	hann	48,5	1205	15	12
4	hunn	53	1596	67	12

Kolbjørnsvik

Torsk	kjønn	lengde(cm)	vekt (g)	lever tot. (g)	til blandprøve (g)
1	hunn	60	1966	38	12,8
2	hunn	55	1734	69	11,2
3	hann	52	1460	30,1	10,6
4	hann	48	1271	62,2	14,27
5	hann	39	598	11,7	11,7
6	hann	58	1902	41,5	12,9
7	hann	40,5	833	18,6	13,07
8	hann	47	1158	26,7	14,5
9	hunn	53	1537	42	12,46
10	hann	39	6801	10,3	10,3
11	hann	33	359	2,68	2,68

Sandstø

Torsk	kjønn	lengde(cm)	vekt (g)	lever tot. (g)	til blandprøve (g)
1	hunn	50	1062	12,42	10
2	hann	44	830	26,75	10
3	hunn	55	1341	24,05	10
4	hunn	48,5	1047	13,4	10
5	hann	47,5	1012	28,39	10
6	hann	42,5	779	35,72	10
7	hann	46,5	1174	41,76	10
8	hann	42	805	25,5	10
9	hann	45	728	12,94	10
10	hunn	48	977	17,07	10
11	hann	44,5	823	13,74	10
12	hann	48	1177	17,65	10
13	hunn	43	795	25,18	10
14	hunn	52	1281	13	10
15	hunn	53	1220	25,73	10

Galten

Torsk	kjønn	lengde(cm)	vekt (g)	lever tot. (g)	til blandprøve (g)
1	hunn	47	1082	33	12,9
2	hann	39	630	10,7	10,7
3	hunn	40	624	13,7	13,7
4	hann	32	307	3,87	3,87
5	hunn	49	1117	29,13	11,7
6	hunn	55	1588	18,36	12,5
7	hunn	48,5	1023	18,2	12,5
8	hunn	46,5	967	24,38	12,1
9	hunn	43	951	31,7	12,2
10	hunn	42	858	11,06	11,06
11	hann	45	1025	24,14	12,4
12	hunn	49	1642	61	12,8
13	hann	42	1157	37	12,2
14	hann	45,5	1034	30,5	12,4
15	hunn	58	2349	56	12,7

Skilsø

krabbe	kjønn	skallbredde	vekt	skallinnmat (g)
1	hunn	15,5	422	40,6
2	hann	12,0	266	27,0

GARD

krabbe	kjønn	skallbredde	vekt	skallinnmat (g)
1	hunn	17,1	720	13,0
2	hunn	15,0	388	14,0
3	hann	13,0	236	14,0
4	hann	16,0	715	16,0
5	hann	14,5	278	18,0
6	hann	14,2	449	17,0
7	hunn	13,3	328	17,0
8	hann	15,2	296	21,0

Kolbjørnsvik

krabbe	kjønn	skallbredde	vekt	skallinnmat (g)
1	hunn	13,5	288	19,9
2	hann	15,4	496	20,5
3	hunn	12,0	124	23,0
4	hann	13,2	327	20,5
5	hunn	12,3	215	16,2
6	hunn	13,8	267	21,6
7	hann	17,0	682	20,7
8	hann	16,5	547	20,4
9	hunn	16,0	477	21,0
10	hann	11,4	152	20,6
11	hunn	11,4	160	26,0

Sandstø

krabbe	kjønn	skallbredde	vekt	skallinnmat (g)
1	hann	11,5	182	20,0
2	hann	14,0	271	26,0
3	hunn	13,5	354	22,0
4	hann	13,5	290	22,0
5	hunn	13,5	304	23
6	hann	13	256	21
7	hunn	13,0	301	21,0
8	hann	12,6	190	21,0
9	hunn	12,5	240	25,0
10	hunn	11,3	147	12,0
11	hann	9,5	107	10,0
12	hann	9,0	94	10,0

Galten - Galtesund

krabbe	kjønn	skallbredde	vekt	skallinnmat (g)
1	hunn	16,2	627	21,4
2	hunn	15,3	430	21,0
3	hunn	13,4	268	24,0
4	hann	14,5	464	24,6
5	hann	11,4	193	21,5
6	hunn	14	375	19,3
7	hunn	12,5	290	23,0
8	hann	12,0	242	23,0
9	hunn	11,2	195	17,2
10	hunn	13,0	305	25,0
11	hann	12,0	265	23,0
12	hann	11,8	203	21,0
13	hann	10,7	153	20,3

Vedlegg B. Kjemianalyser

Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-4966
 NILU sample number: 07/1963
 Customer: NIVA v/Næs
 Customers sample ID: Arendal havn, 2559-2
 : bl.pr. Sandstø
 Sample type: Krabbe
 Sample amount: 24,9 g
 Concentration units: pg/g
 Data files: VB383_11-12-07_diox

Total sample amount:

Compound	Concentration pg/g	Recovery %	TE(nordic) pg/g	i-TE pg/g	TE (WHO) pg/g	
Dioxins						
2378-TCDD	0,35	77	0,35	0,35	0,35	
12378-PeCDD	1,36	82	0,68	0,68	1,36	
123478-HxCDD	0,65	87	0,07	0,07	0,07	2378-TCDD 0,35
123678-HxCDD	1,22	81	0,12	0,12	0,12	12378-PeCDD 1,36
123789-HxCDD	0,54		0,05	0,05	0,05	123478-HxCDD 0,65
1234678-HpCDD	1,76	86	0,02	0,02	0,02	123678-HxCDD 1,22
OCDD	1,27	79	0,00	0,00	0,00	123789-HxCDD 0,54
SUM PCDD			1,29	1,29	1,97	1234678-HpCDD 1,76
Furanes						
2378-TCDF	4,16	79	0,42	0,42	0,42	OCDD 1,27
12378/12348-PeCDF	1,46	*	0,01	0,07	0,07	2378-TCDF 4,16
23478-PeCDF	3,30	81	1,65	1,65	1,65	12378/12348-PeCDF 1,46
123478/123479-HxCDF	2,56	79	0,26	0,26	0,26	23478-PeCDF 3,30
123678-HxCDF	1,05	76	0,10	0,10	0,10	123478/123479-HxCDF 2,56
123789-HxCDF	0,25	*	0,03	0,03	0,03	123678-HxCDF 1,05
234678-HxCDF	1,82	80	0,18	0,18	0,18	123789-HxCDF 0,25
1234678-HpCDF	3,16	80	0,03	0,03	0,03	234678-HxCDF 1,82
1234789-HpCDF	0,08	*	0,00	0,00	0,00	1234678-HpCDF 3,16
OCDF	0,29	85	0,00	0,00	0,00	1234789-HpCDF 0,08
SUM PCDF			2,69	2,74	2,74	OCDF 0,29
SUM PCDD/PCDF			3,98	4,04	4,72	TE(WHO) PCDD 1,97
nonortho - PCB						
33'44'-TeCB (PCB-77)	309	74			0,03	TE(WHO) PCDF 2,74
344'5-TeCB (PCB-81)	11,6				0,00	TE(WHO) PCB 3,75
33'44'5-PeCB (PCB-126)	36,5	77			3,65	PCB-77 309
33'44'55'-HxCB (PCB-169)	6,97	79			0,07	PCB-81 11,6
SUM TE-PCB					3,75	PCB-126 36,5
						PCB-169 6,97

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

7. versjon 13.03.2006 GSK

Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-5023
 NILU-Sample number: 07/1963
 Customer: NIVA v/ Næs
 Customers sample ID: Arendal havn, 2559-2
 : bl.pr. Sandstø
 Sample type: Krabbe
 Sample amount: 2,75 g
 Concentration units: ng/g
 Data files: VB407

Compound		Concentration	Recovery	TE (WHO)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/ g
PeCB		0,17	25	
HCB		0,88	38	
2,2',5-TriCB	18	0,02		
2,4,4'-TriCB	28	0,82	68	
2,4',5-TriCB	31	0,43		
2',3,4-TriCB	33	0,03		
3,4,4'-TriCB	37	0,20		
Sum-TriCB		1,74		
2,2',4,4'-TetCB	47	1,10		
2,2',5,5'-TetCB	52	0,23	53	
2,3',4,4'-TetCB	66	3,69		
2,4,4',5-TetCB	74	1,28		
Sum-TetCB		10,3		
2,2',4,4',5-PenCB	99	4,92		
2,2',4,5,5'-PenCB	101	3,04	66	
2,3,3',4,4'-PenCB	105	4,42	69	0,44
2,3,4,4',5-PenCB	114	0,26	77	0,13
2,3',4,4',5-PenCB	118	11,9	73	1,19
2'3,3',4,5-PenCB	122	0,01		
2',3,4,4',5-PenCB	123	0,18	78	0,02
Sum-PenCB		32,1		
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	2,77		
2,2',3,4,4',5'-HexCB	138	14,1	77	
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,10		
2,2',3,4',5',6-HexCB	149	6,34		
2,2',4,4',5,5'-HexCB	153	20,3	71	
2,3,3',4,4',5-HexCB	156	1,19	67	0,59
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,29	53	0,14
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,67	69	0,01
Sum-HexCB		59,5		
2,2',3,3',4,4',5-HepCB	170	1,27		
2,2',3,4,4',5,5'-HepCB	180	3,51	61	
2,2',3,4,4',5',6-HepCB	183	1,54		
2,2',3,4',5,5',6-HepCB	187	7,41		
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	0,08	44	0,01
Sum-HepCB		17,5		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,56		
2,2',3,3',4,4',5,5',6-NonCB	206	0,23		
DecaCB	209	0,33	72	
Sum 7 PCB		53,9		
Sum PCB		122		2,53

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

13. versjon 22.09.2006 GSK

Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-4966
 NILU sample number: 07/1962
 Customer: NIVA v/Næs
 Customers sample ID: Arendal havn, 2559-1
 : bl.pr. Gard Skilsø Kolbjørnsvik
 Sample type: Krabbe
 Sample amount: 25,0 g
 Concentration units: pg/g
 Data files: VB383_11-12-07_diox

Total sample amount:

Compound	Concentration		Recovery	TE(nordic)		i-TE		TE (WHO)	
	pg/g			%	pg/g		pg/g		pg/g
Dioxins									
2378-TCDD	0,49	75		0,49	0,49	0,49			
12378-PeCDD	1,35	81		0,68	0,68	1,35			
123478-HxCDD	0,55	89		0,05	0,05	0,05	2378-TCDD	0,49	
123678-HxCDD	1,17	86		0,12	0,12	0,12	12378-PeCDD	1,35	
123789-HxCDD	0,49			0,05	0,05	0,05	123478-HxCDD	0,55	
1234678-HpCDD	3,10	87		0,03	0,03	0,03	123678-HxCDD	1,17	
OCDD	2,48	85		0,00	0,00	0,00	123789-HxCDD	0,49	
SUM PCDD				1,42	1,42	2,10	1234678-HpCDD	3,10	
Furanes									
2378-TCDF	4,39	75		0,44	0,44	0,44	OCDD	2,48	
12378/12348-PeCDF	1,51	*		0,02	0,08	0,08	2378-TCDF	4,39	
23478-PeCDF	2,95	84		1,47	1,47	1,47	12378/12348-PeCDF	1,51	
123478/123479-HxCDF	2,65	80		0,26	0,26	0,26	23478-PeCDF	2,95	
123678-HxCDF	1,26	80		0,13	0,13	0,13	123478/123479-HxCDF	2,65	
123789-HxCDF	0,19	*		0,02	0,02	0,02	123678-HxCDF	1,26	
234678-HxCDF	1,38	82		0,14	0,14	0,14	123789-HxCDF	0,19	
1234678-HpCDF	4,49	81		0,04	0,04	0,04	234678-HxCDF	1,38	
1234789-HpCDF	0,12	*		0,00	0,00	0,00	1234678-HpCDF	4,49	
OCDF	0,67	87		0,00	0,00	0,00	1234789-HpCDF	0,12	
SUM PCDF				2,52	2,58	2,58	OCDF	0,67	
SUM PCDD/PCDF				3,94	4,00	4,68	TE(WHO) PCDD	2,10	
nonortho - PCB									
33'44'-TeCB (PCB-77)	354	70				0,04	TE(WHO) PCDF	2,58	
344'5'-TeCB (PCB-81)	11,2					0,00	TE(WHO) PCB	4,83	
33'44'5'-PeCB (PCB-126)	47,3	77				4,73	PCB-77	354	
33'44'55'-HxCB (PCB-169)	7,06	79				0,07	PCB-81	11,2	
SUM TE-PCB						4,83	PCB-126	47,3	
							PCB-169	7,06	

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

7. versjon 13.03.2006 GSK

Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-5023
 NILU-Sample number: 07/1962
 Customer: NIVA v/ Næs
 Customers sample ID: Arendal havn, 2559-1
 : bl.pr. Gard Skilsø Kolbjørnsvik
 Sample type: Krabbe
 Sample amount: 3,75 g
 Concentration units: ng/g
 Data files: VB407

Compound		Concentration	Recovery	TE (WHO)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/ g
PeCB		0,19	20	
HCB		1,28	32	
2,2',5-TriCB	18	0,02		
2,4,4'-TriCB	28	0,75	58	
2,4',5-TriCB	31	0,44		
2',3,4-TriCB	33	0,04		
3,4,4'-TriCB	37	0,10		
Sum-TriCB		1,66		
2,2',4,4'-TetCB	47	1,72		
2,2',5,5'-TetCB	52	0,22	48	
2,3',4,4'-TetCB	66	5,13		
2,4,4',5-TetCB	74	1,42		
Sum-TetCB		14,7		
2,2',4,4',5-PenCB	99	7,01		
2,2',4,5,5'-PenCB	101	4,10	67	
2,3,3',4,4'-PenCB	105	4,60	69	0,46
2,3,4,4',5-PenCB	114	0,27	79	0,14
2,3',4,4',5-PenCB	118	13,2	75	1,32
2'3,3',4,5-PenCB	122	0,03		
2',3,4,4',5-PenCB	123	0,22	80	0,02
Sum-PenCB		41,2		
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	3,17		
2,2',3,4,4',5'-HexCB	138	19,2	78	
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,11		
2,2',3,4',5',6-HexCB	149	9,46		
2,2',4,4',5,5'-HexCB	153	29,6	74	
2,3,3',4,4',5-HexCB	156	1,57	68	0,79
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,37	54	0,18
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	1,02	66	0,01
Sum-HexCB		83,0		
2,2',3,3',4,4',5-HepCB	170	2,11		
2,2',3,4,4',5,5'-HepCB	180	7,57	64	
2,2',3,4,4',5',6-HepCB	183	2,70		
2,2',3,4',5,5',6-HepCB	187	11,1		
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	0,15	45	0,02
Sum-HepCB		29,0		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	1,67		
2,2',3,3',4,4',5,5',6-NonCB	206	1,02		
DecaCB	209	0,48	73	
Sum 7 PCB		74,6		
Sum PCB		173		2,94

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

13. versjon 22.09.2006 GSK

Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-4966

NILU sample number: 07/1964

Customer: NIVA v/Næs

Customers sample ID: Arendal havn, 2559-3

: bl.pr. Galten

Sample type: Krabbe

Sample amount: 25,0 g

Total sample amount:

Concentration units: pg/g

Data files: VB383_11-12-07_diox

Compound	Concentration		Recovery	TE(nordic)		i-TE		TE (WHO)	
	pg/g			%	pg/g		pg/g		pg/g
Dioxins									
2378-TCDD	0,37		64	0,37	0,37	0,37		0,37	
12378-PeCDD	1,03		68	0,51	0,51	0,51		1,03	
123478-HxCDD	0,47		70	0,05	0,05	0,05		0,05	2378-TCDD 0,37
123678-HxCDD	1,01		71	0,10	0,10	0,10		0,10	12378-PeCDD 1,03
123789-HxCDD	0,45			0,04	0,04	0,04		0,04	123478-HxCDD 0,47
1234678-HpCDD	1,57		65	0,02	0,02	0,02		0,02	123678-HxCDD 1,01
OCDD	1,07		58	0,00	0,00	0,00		0,00	123789-HxCDD 0,45
SUM PCDD				1,09	1,09	1,60			1234678-HpCDD 1,57
Furanes									
2378-TCDF	3,64		69	0,36	0,36	0,36		0,36	OCDD 1,07
12378/12348-PeCDF	1,81	i	*	0,02	0,09	0,09		0,09	2378-TCDF 3,64
23478-PeCDF	2,54		67	1,27	1,27	1,27		1,27	12378/12348-PeCDF 1,81
123478/123479-HxCDF	2,56		64	0,26	0,26	0,26		0,26	23478-PeCDF 2,54
123678-HxCDF	1,21		69	0,12	0,12	0,12		0,12	123478/123479-HxCDF 2,56
123789-HxCDF	0,15		*	0,01	0,01	0,01		0,01	123678-HxCDF 1,21
234678-HxCDF	1,12		67	0,11	0,11	0,11		0,11	123789-HxCDF 0,15
1234678-HpCDF	3,36		64	0,03	0,03	0,03		0,03	234678-HxCDF 1,12
1234789-HpCDF	0,07		*	0,00	0,00	0,00		0,00	1234678-HpCDF 3,36
OCDF	0,28		62	0,00	0,00	0,00		0,00	1234789-HpCDF 0,07
SUM PCDF				2,19	2,26	2,26			OCDF 0,28
SUM PCDD/PCDF				3,28	3,35	3,86			TE(WHO) PCDD 1,60
nonortho - PCB									
33'44'-TeCB (PCB-77)	125		63					0,01	TE(WHO) PCDF 2,26
344'5'-TeCB (PCB-81)	4,99							0,00	TE(WHO) PCB 3,16
33'44'5'-PeCB (PCB-126)	30,9		66					3,09	PCB-77 125
33'44'55'-HxCB (PCB-169)	5,83		69					0,06	PCB-81 4,99
SUM TE-PCB								3,16	PCB-126 30,9
									PCB-169 5,83

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

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

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

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

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

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

b: Lower than 10 times method blank

g: Recovery is not according to NILUs quality criteria

*: Samplingstandard NS-EN 1948

Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-5023
 NILU-Sample number: 07/1964
 Customer: NIVA v/ Næs
 Customers sample ID: Arendal havn, 2559-3
 : bl.pr. Galten
 Sample type: Krabbe
 Sample amount: 4,50 g
 Concentration units: ng/g
 Data files: VB407

Compound		Concentration	Recovery	TE (WHO)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/ g
PeCB		0,16	24	
HCB		1,15	37	
2,2',5-TriCB	18	0,01		
2,4,4'-TriCB	28	0,31	64	
2,4',5-TriCB	31	0,13		
2',3,4-TriCB	33	0,01		
3,4,4'-TriCB	37	0,05		
Sum-TriCB		0,60		
2,2',4,4'-TetCB	47	0,58		
2,2',5,5'-TetCB	52	0,27	54	
2,3',4,4'-TetCB	66	1,70		
2,4,4',5-TetCB	74	0,53		
Sum-TetCB		4,65		
2,2',4,4',5-PenCB	99	3,49		
2,2',4,5,5'-PenCB	101	2,48	65	
2,3,3',4,4'-PenCB	105	2,25	68	0,22
2,3,4,4',5-PenCB	114	0,18	76	0,09
2,3',4,4',5-PenCB	118	6,72	72	0,67
2'3,3',4,5-PenCB	122	< 0,01		
2',3,4,4',5-PenCB	123	0,12	77	0,01
Sum-PenCB		20,3		
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	2,16		
2,2',3,4,4',5'-HexCB	138	11,8	74	
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	0,12		
2,2',3,4',5',6-HexCB	149	4,14		
2,2',4,4',5,5'-HexCB	153	18,8	70	
2,3,3',4,4',5-HexCB	156	0,88	63	0,44
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	0,22	49	0,11
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	0,57	63	0,01
Sum-HexCB		50,0		
2,2',3,3',4,4',5-HepCB	170	1,26		
2,2',3,4,4',5,5'-HepCB	180	3,39	58	
2,2',3,4,4',5',6-HepCB	183	1,26		
2,2',3,4',5,5',6-HepCB	187	6,29		
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	0,08	41	0,01
Sum-HepCB		15,4		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	0,60		
2,2',3,3',4,4',5,5',6-NonCB	206	0,26		
DecaCB	209	0,38		
Sum 7 PCB		43,8	69	
Sum PCB		92,2		1,56

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

13. versjon 22.09.2006 GSK

Torskelever:

Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-4966

NILU sample number: 07/1960

Customer: NIVA v/Næs

Customers sample ID: Arendal havn, 2560-2

: bl.pr. Sandstø

Sample type: Torskelever

Sample amount: 5,00 g

Total sample amount:

Concentration units: pg/g

Data files: VB383_11-12-07_diox

Compound	Concentration	Recovery	TE(nordic)	i-TE	TE (WHO)		
	pg/g	%	pg/g	pg/g	pg/g		
Dioxins							
2378-TCDD	1,80	62	1,80	1,80	1,80		
12378-PeCDD	0,22	65	0,11	0,11	0,22		
123478-HxCDD	0,11	68	0,01	0,01	0,01	2378-TCDD	1,80
123678-HxCDD	1,30	73	0,13	0,13	0,13	12378-PeCDD	0,22
123789-HxCDD	0,69		0,07	0,07	0,07	123478-HxCDD	0,11
1234678-HpCDD	0,98 i	68	0,01	0,01	0,01	123678-HxCDD	1,30
OCDD	1,03	63	0,00	0,00	0,00	123789-HxCDD	0,69
SUM PCDD			2,13	2,13	2,24	1234678-HpCDD	0,98
Furanes							
2378-TCDF	14,5	64	1,45	1,45	1,45	OCDD	1,03
12378/12348-PeCDF	7,99	*	0,08	0,40	0,40	2378-TCDF	14,5
23478-PeCDF	1,07	67	0,54	0,54	0,54	12378/12348-PeCDF	7,99
123478/123479-HxCDF	4,81	70	0,48	0,48	0,48	23478-PeCDF	1,07
123678-HxCDF	4,20	75	0,42	0,42	0,42	123478/123479-HxCDF	4,81
123789-HxCDF	0,21	*	0,02	0,02	0,02	123678-HxCDF	4,20
234678-HxCDF	2,86	69	0,29	0,29	0,29	123789-HxCDF	0,21
1234678-HpCDF	2,01	66	0,02	0,02	0,02	234678-HxCDF	2,86
1234789-HpCDF	0,60	*	0,01	0,01	0,01	1234678-HpCDF	2,01
OCDF	0,69	65	0,00	0,00	0,00	1234789-HpCDF	0,60
SUM PCDF			3,30	3,61	3,61	OCDF	0,69
SUM PCDD/PCDF			5,42	5,74	5,85	TE(WHO) PCDD	2,24
nonortho - PCB							
33'44'-TeCB (PCB-77)	683	64			0,07	TE(WHO) PCDF	3,61
344'5'-TeCB (PCB-81)	22,2				0,00	TE(WHO) PCB	47,5
33'44'5'-PeCB (PCB-126)	466	67			46,6	PCB-77	683
33'44'55'-HxCB (PCB-169)	83,2	68			0,83	PCB-81	22,2
SUM TE-PCB					47,5	PCB-126	466
						PCB-169	83,2

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

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

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

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

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

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

b: Lower than 10 times method blank

g: Recovery is not according to NILUs quality criteria

*: Samplingstandard NS-EN 1948

7. versjon 13.03.2006 GSK

Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-4948
 NILU-Sample number: 07/1960
 Customer: NIVA v/Næs
 Customers sample ID: Arendal havn, 2560-2
 : bl.pr. Sandstø
 Sample type: Torskelever
 Sample amount: 1,00 g
 Concentration units: ng/g
 Data files: VB377

Compound		Concentration	Recovery	TE (WHO)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/ g
PeCB		0,35	44	
HCB		5,65	54	
2,2',5-TriCB	18	0,49		
2,4,4'-TriCB	28	6,35	69	
2,4',5-TriCB	31	0,86		
2',3,4-TriCB	33	0,13		
3,4,4'-TriCB	37	0,04		
Sum-TriCB		11,1		
2,2',4,4'-TetCB	47	12,6		
2,2',5,5'-TetCB	52	15,1	68	
2,3',4,4'-TetCB	66	44,2		
2,4,4',5-TetCB	74	35,6		
Sum-TetCB		129		
2,2',4,4',5-PenCB	99	102		
2,2',4,5,5'-PenCB	101	53,7	77	
2,3,3',4,4'-PenCB	105	72,3	84	7,23
2,3,4,4',5-PenCB	114	5,25	82	2,62
2,3',4,4',5-PenCB	118	189	85	18,9
2'3,3',4,5-PenCB	122	< 0,03		
2',3,4,4',5-PenCB	123	2,64	82	0,26
Sum-PenCB		502		
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	35,4		
2,2',3,4,4',5'-HexCB	138	207	90	
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	10,8		
2,2',3,4',5',6-HexCB	149	11,5		
2,2',4,4',5,5'-HexCB	153	315	89	
2,3,3',4,4',5-HexCB	156	21,4	92	10,7
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	4,18	95	2,09
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	9,40	95	0,09
Sum-HexCB		718		
2,2',3,3',4,4',5-HepCB	170	27,2		
2,2',3,4,4',5,5'-HepCB	180	80,8	97	
2,2',3,4,4',5',6-HepCB	183	18,0		
2,2',3,4',5,5',6-HepCB	187	18,4		
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	1,51	96	0,15
Sum-HepCB		173		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	10,4		
2,2',3,3',4,4',5,5',6-NonCB	206	7,33		
DecaCB	209	8,34	90	
Sum 7 PCB		866		
Sum PCB		1 560		42,1

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

13. versjon 22.09.2006 GSK

Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-4966

NILU sample number: 07/1960

Customer: NIVA v/Næs

Customers sample ID: Arendal havn, 2560-2

: bl.pr. Sandstø

Sample type: Torskelever

Sample amount: 5,00 g

Total sample amount:

Concentration units: pg/g

Data files: VB383_11-12-07_diox

Compound	Concentration		Recovery	TE(nordic)			i-TE			TE (WHO)		
	pg/g			%	pg/g			pg/g			pg/g	
Dioxins												
2378-TCDD	1,80		62	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	
12378-PeCDD	0,22		65	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	
123478-HxCDD	0,11		68	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	2378-TCDD 1,80
123678-HxCDD	1,30		73	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	12378-PeCDD 0,22
123789-HxCDD	0,69			0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	123478-HxCDD 0,11
1234678-HpCDD	0,98	i	68	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	123678-HxCDD 1,30
OCDD	1,03		63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	123789-HxCDD 0,69
SUM PCDD				2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,24	2,24	2,24	1234678-HpCDD 0,98
Furanes												
2378-TCDF	14,5		64	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	OCDD 1,03
12378/12348-PeCDF	7,99		*	0,08	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	2378-TCDF 14,5
23478-PeCDF	1,07		67	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	12378/12348-PeCDF 7,99
123478/123479-HxCDF	4,81		70	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	23478-PeCDF 1,07
123678-HxCDF	4,20		75	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	123478/123479-HxCDF 4,81
123789-HxCDF	0,21		*	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	123678-HxCDF 4,20
234678-HxCDF	2,86		69	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	123789-HxCDF 0,21
1234678-HpCDF	2,01		66	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	234678-HxCDF 2,86
1234789-HpCDF	0,60		*	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	1234678-HpCDF 2,01
OCDF	0,69		65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1234789-HpCDF 0,60
SUM PCDF				3,30	3,61	3,61	3,61	3,61	3,61	3,61	3,61	OCDF 0,69
SUM PCDD/PCDF				5,42	5,74	5,74	5,74	5,74	5,85	5,85	5,85	TE(WHO) PCDD 2,24
nonortho - PCB												
33'44'-TeCB (PCB-77)	683		64								0,07	TE(WHO) PCDF 3,61
344'5'-TeCB (PCB-81)	22,2										0,00	TE(WHO) PCB 47,5
33'44'5'-PeCB (PCB-126)	466		67								46,6	PCB-77 683
33'44'55'-HxCB (PCB-169)	83,2		68								0,83	PCB-81 22,2
SUM TE-PCB											47,5	PCB-126 466
												PCB-169 83,2

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

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

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

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

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

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

b: Lower than 10 times method blank

g: Recovery is not according to NILUs quality criteria

*: Samplingstandard NS-EN 1948

Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-4966

NILU sample number: 07/1961

Customer: NIVA v/Næs

Customers sample ID: Arendal havn, 2560-3

: bl.pr. Galten

Sample type: Torskelever

Sample amount: 5,00 g

Total sample amount:

Concentration units: pg/g

Data files: VB375_03-12-07_diox

Compound	Concentration		Recovery	TE(nordic)	i-TE	TE (WHO)	
	pg/g						
Dioxins							
2378-TCDD		1,96	70	1,96	1,96	1,96	
12378-PeCDD		0,26	75	0,13	0,13	0,26	
123478-HxCDD	<	0,11	80	0,01	0,01	0,01	2378-TCDD 1,96
123678-HxCDD		1,77	85	0,18	0,18	0,18	12378-PeCDD 0,26
123789-HxCDD		0,76		0,08	0,08	0,08	123478-HxCDD 0,11
1234678-HpCDD		1,77	76	0,02	0,02	0,02	123678-HxCDD 1,77
OCDD		3,15	70	0,00	0,00	0,00	123789-HxCDD 0,76
SUM PCDD				2,37	2,37	2,49	1234678-HpCDD 1,77
Furanes							
2378-TCDF		15,1	71	1,51	1,51	1,51	OCDD 3,15
12378/12348-PeCDF		9,46	*	0,09	0,47	0,47	2378-TCDF 15,1
23478-PeCDF		1,18	73	0,59	0,59	0,59	12378/12348-PeCDF 9,46
123478/123479-HxCDF		6,08	72	0,61	0,61	0,61	23478-PeCDF 1,18
123678-HxCDF		6,33	76	0,63	0,63	0,63	123478/123479-HxCDF 6,08
123789-HxCDF		0,62	*	0,06	0,06	0,06	123678-HxCDF 6,33
234678-HxCDF		3,68	76	0,37	0,37	0,37	123789-HxCDF 0,62
1234678-HpCDF		9,97	72	0,10	0,10	0,10	234678-HxCDF 3,68
1234789-HpCDF		2,94	*	0,03	0,03	0,03	1234678-HpCDF 9,97
OCDF		23,7	74	0,02	0,02	0,00	1234789-HpCDF 2,94
SUM PCDF				4,02	4,40	4,38	OCDF 23,7
SUM PCDD/PCDF				6,39	6,77	6,87	TE(WHO) PCDD 2,49
nonortho - PCB							
33'44'-TeCB (PCB-77)		922	66			0,09	TE(WHO) PCDF 4,38
344'5'-TeCB (PCB-81)		31,5				0,00	TE(WHO) PCB 50,4
33'44'5'-PeCB (PCB-126)		494	72			49,4	PCB-77 922
33'44'55'-HxCB (PCB-169)		91,9	73			0,92	PCB-81 31,5
SUM TE-PCB						50,4	PCB-126 494
							PCB-169 91,9

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

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

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

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

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

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

b: Lower than 10 times method blank

g: Recovery is not according to NILUs quality criteria

*: Samplingstandard NS-EN 1948

Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-4948
 NILU-Sample number: 07/1961
 Customer: NIVA v/ Næs
 Customers sample ID: Arendal havn, 2560-3
 : bl.pr. Galten
 Sample type: Torskelever
 Sample amount: 1,00 g
 Concentration units: ng/g
 Data files: VB374

Compound		Concentration	Recovery	TE (WHO)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/ g
PeCB		0,36	32	
HCB		4,60	40	
2,2',5-TriCB	18	0,31		
2,4,4'-TriCB	28	3,28	53	
2,4',5-TriCB	31	0,69		
2',3,4-TriCB	33	0,09		
3,4,4'-TriCB	37	0,05		
Sum-TriCB		5,96		
2,2',4,4'-TetCB	47	6,57		
2,2',5,5'-TetCB	52	7,41	57	
2,3',4,4'-TetCB	66	21,5		
2,4,4',5-TetCB	74	12,9		
Sum-TetCB		59,8		
2,2',4,4',5-PenCB	99	45,9		
2,2',4,5,5'-PenCB	101	26,6	63	
2,3,3',4,4'-PenCB	105	37,5	76	3,75
2,3,4,4',5-PenCB	114	2,67	73	1,34
2,3',4,4',5-PenCB	118	97,1	74	9,71
2'3,3',4,5-PenCB	122	< 0,01		
2',3,4,4',5-PenCB	123	1,72	71	0,17
Sum-PenCB		244		
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	21,9		
2,2',3,4,4',5'-HexCB	138	139	81	
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	5,22		
2,2',3,4',5',6-HexCB	149	6,08		
2,2',4,4',5,5'-HexCB	153	251	77	
2,3,3',4,4',5-HexCB	156	16,5	94	8,26
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	3,45	89	1,72
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	9,43	89	0,09
Sum-HexCB		520		
2,2',3,3',4,4',5-HepCB	170	28,3		
2,2',3,4,4',5,5'-HepCB	180	83,7	93	
2,2',3,4,4',5',6-HepCB	183	15,8		
2,2',3,4',5,5',6-HepCB	187	11,2		
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	1,62	104	0,16
Sum-HepCB		165		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	13,0		
2,2',3,3',4,4',5,5',6-NonCB	206	11,0		
DecaCB	209	9,18		
Sum 7 PCB		608	95	
Sum PCB		1 028		25,2

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

13. versjon 22.09.2006 GSK

Results of PCDD/PCDF and nonortho-PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-4966

NILU sample number: 07/1959

Customer: NIVA v/Næs

Customers sample ID: Arendal havn, 2560-1

: bl.pr. Gard Skilsø Kolbjørnsvik

Sample type: Torskelever

Sample amount: 5,00 g

Total sample amount:

Concentration units: pg/g

Data files: VB375_03-12-07_diox

Compound	Concentration		Recovery	TE(nordic)		i-TE		TE (WHO)	
	pg/g			%	pg/g		pg/g		pg/g
Dioxins									
2378-TCDD		3,90	67		3,90	3,90		3,90	
12378-PeCDD	<	0,28	76		0,14	0,14		0,28	
123478-HxCDD	<	0,28	81		0,03	0,03		0,03	2378-TCDD 3,90
123678-HxCDD		2,90	82		0,29	0,29		0,29	12378-PeCDD 0,28
123789-HxCDD		1,02			0,10	0,10		0,10	123478-HxCDD 0,28
1234678-HpCDD		2,02	78		0,02	0,02		0,02	123678-HxCDD 2,90
OCDD		2,20	77		0,00	0,00		0,00	123789-HxCDD 1,02
SUM PCDD					4,48	4,48		4,62	1234678-HpCDD 2,02
Furanes									
2378-TCDF		18,5	69		1,85	1,85		1,85	OCDD 2,20
12378/12348-PeCDF		10,9	*		0,11	0,55		0,55	2378-TCDF 18,5
23478-PeCDF		1,46	74		0,73	0,73		0,73	12378/12348-PeCDF 10,9
123478/123479-HxCDF		6,39	78		0,64	0,64		0,64	23478-PeCDF 1,46
123678-HxCDF		5,66	79		0,57	0,57		0,57	123478/123479-HxCDF 6,39
123789-HxCDF		0,31 i	*		0,03	0,03		0,03	123678-HxCDF 5,66
234678-HxCDF		3,60	75		0,36	0,36		0,36	123789-HxCDF 0,31
1234678-HpCDF		3,12	73		0,03	0,03		0,03	234678-HxCDF 3,60
1234789-HpCDF		0,54	*		0,01	0,01		0,01	1234678-HpCDF 3,12
OCDF		1,11	80		0,00	0,00		0,00	1234789-HpCDF 0,54
SUM PCDF					4,33	4,76		4,76	OCDF 1,11
SUM PCDD/PCDF					8,81	9,24		9,38	TE(WHO) PCDD 4,62
nonortho - PCB									
33'44'-TeCB (PCB-77)		2 391	71					0,24	TE(WHO) PCDF 4,76
344'5'-TeCB (PCB-81)		71,3						0,01	TE(WHO) PCB 103
33'44'5'-PeCB (PCB-126)		1 013	72					101	PCB-77 2 391
33'44'55'-HxCB (PCB-169)		113	75					1,13	PCB-81 71,3
SUM TE-PCB								103	PCB-126 1 013
									PCB-169 113

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

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

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

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

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

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

b: Lower than 10 times method blank

g: Recovery is not according to NILUs quality criteria

*: Samplingstandard NS-EN 1948

Results of PCB Analysis



Encl. to measuring report: O-4948
 NILU-Sample number: 07/1959
 Customer: NIVA v/Næs
 Customers sample ID: Arendal havn, 2560-1
 : bl.pr. Gard Skilsø Kolbjørnsvik
 Sample type: Torskelever
 Sample amount: 1,00 g
 Concentration units: ng/g
 Data files: VB377

Compound		Concentration	Recovery	TE (WHO)
Structure	IUPAC-no.	ng/g	%	pg/ g
PeCB		0,66	42	
HCB		13,8	54	
2,2',5-TriCB	18	0,74		
2,4,4'-TriCB	28	14,2	68	
2,4',5-TriCB	31	1,47		
2',3,4-TriCB	33	0,20		
3,4,4'-TriCB	37	0,11		
Sum-TriCB		26,0		
2,2',4,4'-TetCB	47	44,8		
2,2',5,5'-TetCB	52	67,7	62	
2,3',4,4'-TetCB	66	143		
2,4,4',5-TetCB	74	81,2		
Sum-TetCB		433		
2,2',4,4',5-PenCB	99	272		
2,2',4,5,5'-PenCB	101	196	77	
2,3,3',4,4'-PenCB	105	181	84	18,1
2,3,4,4',5-PenCB	114	14,2	82	7,08
2,3',4,4',5-PenCB	118	484	86	48,4
2'3,3',4,5-PenCB	122	0,29		
2',3,4,4',5-PenCB	123	8,55	80	0,85
Sum-PenCB		1 436		
2,2',3,3',4,4'-HexCB	128	80,1		
2,2',3,4,4',5'-HexCB	138	452	90	
2,2',3,4,5,5'-HexCB	141	38,8		
2,2',3,4',5',6-HexCB	149	43,9		
2,2',4,4',5,5'-HexCB	153	717	86	
2,3,3',4,4',5-HexCB	156	54,6	93	27,3
2,3,3',4,4',5'-HexCB	157	11,5	92	5,74
2,3',4,4',5,5'-HexCB	167	25,2	92	0,25
Sum-HexCB		1 765		
2,2',3,3',4,4',5-HepCB	170	82,1		
2,2',3,4,4',5,5'-HepCB	180	265	95	
2,2',3,4,4',5',6-HepCB	183	58,8		
2,2',3,4',5,5',6-HepCB	187	76,3		
2,3,3',4,4',5,5'-HepCB	189	3,98	99	0,40
Sum-HepCB		580		
2,2',3,3',4,4',5,5'-OctCB	194	46,5		
2,2',3,3',4,4',5,5',6-NonCB	206	43,6		
DecaCB	209	17,5	91	
Sum 7 PCB		2 196		
Sum PCB		4 349		108

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

13. versjon 22.09.2006 GSK

Organiske miljøgifter i blåskjell

Merket			Kulltangen	Tyholmen	Barbu	Gjestehavna	Gard	Seikilen	Skilsø
			µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.	µg/kg v.v.
TTS/%	%	B 3	19	18	15	15	12	18	19
Fett-%	% pr.v.v.	H 3-4	2	1,8	1,4	1,5	1	2,3	2,2
NAP-B	µg/kg v.v.	H 2-4	1,2	1,2	0,74	0,95	1,3	0,76	1,2
ACNLE-B	µg/kg v.v.	H 2-4	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
ACNE-B	µg/kg v.v.	H 2-4	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,89
FLE-B	µg/kg v.v.	H 2-4	0,71	0,6	<0,5	<0,5	<0,5	0,83	3,3
DBTHI-B	µg/kg v.v.	H 2-4	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,89
PA-B	µg/kg v.v.	H 2-4	4,2	3,7	2,7	2,8	1,5	5	13
ANT-B	µg/kg v.v.	H 2-4	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1
FLU-B	µg/kg v.v.	H 2-4	6,6	5,5	3,8	4,4	2,9	5,1	6,6
PYR-B	µg/kg v.v.	H 2-4	5,4	4,9	3,1	4	3,6	3,4	6,7
BAA-B	µg/kg v.v.	H 2-4	0,88	1,1	<0,5	1	1,1	0,64	1,2
BKF-B	µg/kg v.v.	H 2-4	<0,5	0,53	<0,5	0,55	0,58	<0,5	0,5
BEP-B	µg/kg v.v.	H 2-4	3,5	3,2	1,9	2,8	2,5	1,5	3,1
BAP-B	µg/kg v.v.	H 2-4	0,51	0,6	<0,5	0,72	0,51	<0,5	0,5
PER-B	µg/kg v.v.	H 2-4	0,55	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
ICDP-B	µg/kg v.v.	H 2-4	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,53	<0,5	<0,5
DBA3A-B	µg/kg v.v.	H 2-4	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
BGHIP-B	µg/kg v.v.	H 2-4	0,63	0,76	<0,5	0,73	0,72	<0,5	0,72
Sum PAH	µg/kg v.v.	Beregnet*	27,28	25,59	14,22	21,25	18,64	19,83	43,6
Sum PAH16	µg/kg v.v.	Beregnet*	23,23	22,39	12,32	18,45	16,14	18,33	39,61
Sum KPAH	µg/kg v.v.	Beregnet*	2,99	3,93	1	3,97	4,62	1,74	4,1
Sum NPD	µg/kg v.v.	Beregnet*	5,4	4,9	3,44	3,75	2,8	5,76	15,09
9BBJF-B	µg/kg v.v.	H 2-4	1,6	1,7	1	1,7	1,9	1,1	1,9
9CHR-B	µg/kg v.v.	H 2-4	1,5	1,8	0,98	1,6	1,5	1,5	2,1

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no