

Rapportage dioxines, dioxineachtige- en niet dioxineachtige PCB's in rode aal uit Nederlandse binnenwateren

S.P.J. van Leeuwen, G. ten Dam en L.A.P. Hoogenboom - RIKILT instituut voor voedselveiligheid

M.J.J. Kotterman - Wageningen IMARES

Januari 2015

Samenvatting

In 2014 zijn in het kader van het monitoringsprogramma "Monitoring contaminanten ten behoeve van de Nederlandse sportvisserij" 17 zoetwaterlocaties in Nederland bemonsterd. Van de gevangen rode alen zijn mengmonsters samengesteld voor de lengteklassen 30-40 cm en >45 cm en geanalyseerd op de aanwezigheid van dioxines, dioxineachtige- en niet-dioxineachtige PCB's. De gevonden gehalten sluiten goed aan bij de resultaten van 2013. Mengmonsters van kleine alen zijn onderzocht op 12 locaties en in 3 gevallen werden één of meerdere normen overschreden. De mengmonsters van grotere alen (>45 cm) voldeden op 9 van de onderzochte locaties niet aan één of meerdere normen. Naast aal uit de gesloten gebieden betrof dat ook aal uit het open gebied Amsterdam-Rijnkanaal bij Diemen. Per 1-1-2015 behoort het Amsterdam-Rijnkanaal ook tot de gesloten gebieden. Anderzijds waren er ook locaties binnen de gesloten gebieden waar de mengmonsters aal wel voldeden aan de normen. Dit betrof beide locaties van het Volkerak.

Inleiding

Veel rivieren en kanalen in Nederland zijn vervuild met contaminanten waardoor ook de aal in die gebieden verhoogde gehalten van deze contaminanten bevat. Uit eerder onderzoek is gebleken dat aal op verschillende locaties niet voldoet aan de normen die in EU-verband zijn gesteld voor dioxines en PCB's. Deze zijn gericht op een verlaging van de blootstelling van consumenten tot een niveau die onder de veiligheidsnormen ligt. Om die reden zijn in april 2011 een aantal locaties gesloten voor de aalvangst. Per 1-1-2015 zijn aanvullende gebieden gesloten. Dit betreffen he kanaal Wesseme-Nederweert, kanaal Gent-Terneuzen, een deel van het Amsterdam-Rijn kanaal, het Vossemeer en een zone in het IJsselmeer dat grenst aan het Ketelmeer. Meer informatie hierover is elders beschikbaar¹. Onderzoek moet uitwijzen of er sprake is van trends in de gehalten en of het vangstverbod de voedselveiligheid goed dient. Om die reden wordt jaarlijks op een aantal locaties aal gevangen, deels op terugkerende locaties en deels op nieuwe locaties. Daarnaast wordt er in sinds 2012 ook specifiek gekeken naar grotere alen (>45 cm) omdat deze alen het grootste

¹ <https://zoek.officiëlebevestigingen.nl/stcrt-2014-35148.html>

gewichtsperscentage van de beroepsmatige vangst uitmaken. Om deze informatie is ook door de Tweede Kamer middels een motie verzocht².

In 2013 is een studie gedaan naar trends van dioxine- en PCB-gehalten in rode aal over de periode 2006-2012 (van Leeuwen *et al.*, 2013). Daaruit kwam naar voren dat op vetbasis er nauwelijks een trend waarneembaar is in de gehalten van dioxines en PCB's. Voor veel locaties in het rivierengebied ligt het gehalte tussen ca. 70 en 120 pg TEQ/g vet. Op productbasis zijn er grotere schommelingen waargenomen, maar die worden grotendeels verklaard door schommelingen in het vetgehalte. Die schommelingen worden op hun beurt weer verklaard door de geslachtssamenstelling binnen een mengmonster. Anders gesteld: de verhouding tussen het aandeel mannen en vrouwen heeft sterke invloed op het vetgehalte van het mengmonster en daarmee ook de gehalten van dioxines en PCB's op productbasis. Dit speelt met name een rol bij de monsters in de klasse 30-40 cm, maar niet in de klasse >45 cm. Deze klasse bestaat namelijk geheel uit vrouwen.

Normen voor dioxines en PCB's

Vóór november 2006 werden rode aalen binnen het Monitoringprogramma Sportvis alleen getoetst op een consumptienorm voor dioxines, welke conform de EU-normen 4 pg TEQ/g product was. Per 4 november 2006 is er ook een norm voor de som van dioxines en dioxineachtige PCB's (dl-PCB's) van kracht geworden. Deze additionele norm was gesteld op 12 pg TEQ per gram aal. Naast deze laatste norm is ook de oorspronkelijke norm voor dioxines gehandhaafd. Bij deze normen werd gebruik gemaakt van zogenaamde Toxiciteitsequivalentiefactoren (TEF's) die in 1998 werden vastgesteld onder voorzitterschap van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO). Met deze factoren worden de gehalten van de diverse dioxines en dl-PCB's, op basis van hun relatieve toxiciteit, omgerekend en uiteindelijk opgeteld tot een som-TEQ-gehalte. Op basis van voortschrijdend inzicht worden deze TEF's met enige regelmaat herzien, waarbij echter in de normstelling niet per direct wordt overgestapt op de nieuwe TEF's. Zo zijn de TEF's in 2005 aangepast maar pas per 2012 ingevoerd in de normstelling. Beide sets van TEF-waarden zijn in bijlage 1 opgenomen. Tegelijkertijd zijn in 2012 ook de bestaande Europese normen voor dioxines en dl-PCB's aangepast. Rekening houdend met de TEF-waarden uit 2005 zijn de nieuwe normen voor aal als volgt: voor dioxines 3.5 pg TEQ per gram product en voor de som dioxines en dioxineachtige PCB's 10 pg TEQ per gram product (EU-Verordening 1881/2006).

Een derde norm die van belang is voor aal is die voor de niet-dioxineachtige PCB's (ndl-PCB's), voorheen bekend als indicator-PCB's. Tot 2012 had Nederland zelf normen voor deze ndl-PCB's, beschreven in de Warenwet. Zo was er o.a. een norm voor PCB 153 waarvan het gehalte 500 ng/g product mocht bedragen. Omdat normen voor deze ndl-PCB's per land verschilden, heeft de EU deze per 2012 geharmoniseerd. Voor wilde aal is een norm van 300 ng/g vis vastgesteld voor de som van PCB's 28, 52, 101, 138, 153 en 180. PCB 118, die in de Nederlandse wetgeving als indicator-PCB werd beschouwd, is hierin niet opgenomen omdat dat ook een dl-PCB is en als zodanig al in de norm voor dioxines en dl-PCB's is opgenomen.

² <http://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/detail.jsp?id=2011Z05426&did=2011D13464>

Een overzichtstabel met de historische en huidige normen voor dioxines en PCB's in aal is weergegeven in van Leeuwen *et al.* (2013).

Bemonstering rode aal 2014

De locaties voor de bemonsteringen zijn in overleg met het ministerie van EZ vastgesteld (zie Tabel 1). De bemonstering van rode aal is door IMARES verzorgd. Van diverse locaties zijn mengmonsters gemaakt van 2 lengteklassen (30-40 cm en >45 cm), en indien mogelijk van circa 25 individuele alen. Omdat het grootste deel van de commerciële vangst uit aal bestaat die groter is dan 30-40 cm, en er weinig 30-40 aal gevangen kan worden op sommige locaties, lag in 2014 de nadruk op de langere lengteklasse. Er zijn 12 monsters genomen in de klasse 30-40 cm en 16 monsters met een lengte van >45 cm. Locaties waar alleen monsters voor de klasse >45 cm zijn genomen betreffen de locaties Amstel, IJsselmeer Urk, Ketelbrug Noord en Zuid, Lek en Waal. Sinds enkele jaren wordt van elk mengmonster ook de geslachtsverhouding vastgesteld door het tellen van het aantal vrouwelijke en mannelijke alen binnen zo'n mengmonster. Bijlage 2 toont de aantallen, gemiddelde lengte en gewichten en geslachtsverhouding van de aal die verwerkt is in de mengmonsters. In bijlage 3 is detailinformatie opgenomen met betrekking tot het vangstgebied. In 2014 bestonden de meeste monsters in de klasse 30-40 cm voornamelijk uit vrouwen, behalve in het Amsterdam-Rijnkanaal waar de geslachtsverhouding ongeveer gelijk was. Van deze locatie is dit jaar in de lengteklasse 30-40 cm ook een monster met alleen mannelijke en alleen vrouwelijke alen genomen, om de verschillen tussen beiden te onderzoeken.

In een aantal gevallen bestaat het mengmonster aal slechts uit een beperkt aantal individuele alen (b.v. beide monsters van locatie Maas (Eijsden) en IJssel (Deventer) voor de klasse 30-40 cm). De lage aalstand op diverse locaties is de belangrijkste oorzaak dat niet altijd 25 alen van de gewenste lengte-klasse gevangen kunnen worden. Omdat de studie aan individuele alen (Kotterman *et al.*, 2011) aantoont dat de variatie in het som-TEQ gehalte groot kan zijn, kan een sterk afwijkende aal binnen zo'n mengmonster sterk van invloed zijn op het gemeten gehalte. In dit soort gevallen moet het meetresultaat met voorzichtigheid geïnterpreteerd worden.

De mengmonsters zijn geanalyseerd op de aanwezigheid van dioxines, dl-PCB's en ndl-PCB's. De mengmonsters van de trendlocaties zijn eveneens geanalyseerd op de aanwezigheid van vlamvertragers (polybroomdifenylethers (PBDE's) en hexabromocyclododecaan (HBCDD)), organochloorpesticides en zware metalen (cadmium, lood, arseen en kwik).

Rapportage

In deze rapportage worden uitsluitend de resultaten gerapporteerd welke betrekking hebben op het dioxine- en PCB-onderzoek van 2014.

Resultaten

Tabel 1 toont de gesommeerde gehalten aan dioxines, dioxineachtige PCB's en ndl-PCB's in mengmonsters aal van verschillende locaties. Bijlage 4 toont de individuele gehalten van de verschillende dioxines en PCB's. De gehalten in tabel 1 zijn getoetst aan de in 2014 geldende

normen van 3,5 pg TEQ per gram product voor alleen dioxines, 10 pg TEQ per gram product voor de som van dioxines en dl-PCB's en 300 ng/g product voor ndl-PCB's. Gehaltes zijn berekend met de TEF's uit 2005. Dit resulteert in vergelijking met TEF's uit 1998 in aanzienlijk lagere gehaltes (zo'n 40%), omdat met name aan de dioxine-achtige mono-ortho-PCB's lagere TEF's zijn toegekend en deze een belangrijke bijdrage leverden aan de som-TEQ-gehalten berekend met TEF's uit 1998 (van Leeuwen *et al.*, 2013).

De resultaten zijn gepresenteerd in tabel 1. Bij de toetsing aan de normen is rekening gehouden met een meetonzekerheid van 10% voor de dioxine-TEQ en som-TEQ, en 15% voor de som van de 6 ndl-PCB's. In tabel 1 zijn gehaltes boven de norm gemarkeerd. Op een aantal locaties werden mengmonsters van alen van beide lengteklassen gemeten, enerzijds omdat op veel locaties de alen groter dan 40 cm een zeer belangrijk deel van de vangst uitmaken (van Keeken *et al.* 2010, 2011) en anderzijds om de aansluiting met eerdere jaren te behouden waarin alleen de klasse 30-40 cm is bekeken. De normstelling maakt geen onderscheid in kleine en grote aal.

Van de 12 onderzochte mengmonsters aal in de klasse 30-40 cm had geen enkel mengmonster, na correctie voor de meetonzekerheid van 10%, een gehalte aan dioxines dat hoger was dan de dioxinenorm van 3,5 pg TEQ/g product. Gezien de spreiding in gehaltes tussen alen betekent dit overigens niet dat alle individuele aal aan deze norm voldoet. Van de mengmonsters van aal groter dan 45 cm overschreed een mengmonster de norm voor alleen dioxines. Het betrof een gesloten locatie (Ketelbrug Noord).

Uitgaande van de norm voor de som van dioxines en dl-PCB's overschreed het gehalte in het mengmonster kleinere aal (30-40 cm) op 1 onderzochte locatie de norm van 10 pg TEQ/g. Het betrof het monster mannelijke aal uit het Amsterdam-Rijnkanaal, zoals al hierboven besproken. Voor het mengmonster grotere aal was dat op 8 van de 16 onderzochte locaties het geval. Het betrof hier in alle gevallen gesloten gebieden. In tegenstelling tot 2012 en 2013 overschreed het monster aal >45 cm uit het Vossemeer dit jaar niet de norm. Dit jaar is het monster genomen op grotere afstand van de doorgang naar het Ketelmeer dan voorgaande jaren (1.5 km van monding begonnen, ipv ongeveer 500 meter). De hoogste gehaltes van 19 pg TEQ/g zijn gemeten in aalmonsters uit de Maas bij Eijsden en het Hollands Diep. In 2014 zijn twee extra open locaties onderzocht, te weten de Amstel (nabij Muiden) en het Markermeer. In beide gevallen betrof het grote aal (>45 cm) die ruimschoots aan de EU normen voldeed. De gehalten in het Markermeer waren de laagst gemeten gehalten in deze studie, samen met die in aal van het IJsselmeer bij Medemblik. De monsters van beide locaties lijken sterk op elkaar voor wat betreft een relatief laag gehalte voor de ndl-PCB's. Dit zou kunnen betekenen dat vervuiling van beide locaties historisch gezien van dezelfde of vergelijkbare bron afkomstig is.

Sinds 2012 geldt een nieuwe EU-norm voor de som van 6 ndl-PCB's (PCB's 28, 52, 101, 138, 153 en 180) van 300 ng/g aal. Deze norm werd op 3 locaties overschreden door kleinere aal en op 9 locaties door de grotere aal. Deze resultaten zijn goed vergelijkbaar met die van 2013.

De mengmonsters aal 30-40 cm bevatten vaak minder vet de laatste jaren, in een aantal gevallen tot 60% minder. Uit eerder onderzoek blijkt een sterke relatie tussen de hoeveelheid vet en de gehalten aan dioxines en PCB's uitgedrukt op productbasis, dus hoe meer vet hoe hoger de gehalten (Kotterman *et al.*, 2011).

Figuur 1 toont de trends in de gehalten op 8 trendlocaties en laat zien dat de gehalten aan contaminanten het vetgehalte goed volgen. De oorzaak voor dit fenomeen heeft te maken met de verhouding tussen mannetjes en vrouwtjes in de bewuste monsters en de gemiddelde lengte van de alen in de mengmonsters (Kotterman *et al.* (2011). In voorgaande jaren waren op enkele locaties vanwege de schaarste aan geschikte aal ook alen groter dan 40 cm in het 30-40 cm mengmonster opgenomen. De gehalten, indien uitgedrukt op vetbasis, veranderen weinig door de jaren heen op de meeste locaties (Leeuwen *et al.*, 2013). Een uitgebreidere discussie over trends in aal van de 30-40 cm klasse is te vinden in het trendrapport van 2013 (van Leeuwen *et al.*, 2013). Daarin wordt ook uitgebreider ingegaan op de factoren die van invloed zijn op de trends.

Op de locatie Amsterdam-Rijnkanaal is in 2014 in de klasse 30-40 cm zowel een mengmonster met mannelijke en vrouwelijke aal gemaakt, als een mengmonster met alleen vrouwelijke aal én een met alleen mannelijke aal (zie tabel 1). Er is een duidelijk verschil tussen de monsters. Het monster mannelijke aal is het vetst (22%) en het monster vrouwtjes het magerst (12%). De contaminantgehalten volgen dit beeld (tabel 1). De mannelijke aal is sterker gecontamineerd dan de vrouwelijke aal. De mannelijke aal overschrijdt ook de norm voor som-TEQ en voor ndl-PCB's, terwijl de vrouwelijke aal wel aan de norm voldoet. Op vetbasis zijn gehalten nagenoeg gelijk voor de dioxines en de dl-PCB's, en in mindere mate de ndl-PCB's.

Het onderzoek naar aal in het grensgebied Ketelmeer – IJsselmeer is in 2014 in beperkte omvang herhaald. De mengmonsters aal van de 30-40 cm klasse voldeden allen aan de norm, terwijl de mengmonsters grotere aal (>45 cm) in het Ketelmeer niet aan de EU normen voldeden. Dit geldt ook voor de grotere aal die bemonsterd was op de grens met het IJsselmeer (Ketelbrug Noord en Zuid). De gehalten in aal van een nabijgelegen locatie in het IJsselmeer (Urk) waren aanzienlijk lager en voldeden wel aan de norm. De resultaten zijn vergelijkbaar met die van 2012 en 2013. Het is aannemelijk dat in het gebied tussen de Ketelbrug en Urk/Lelystad ook grotere aal voorkomt die niet aan de norm voldoet terwijl dit gebied open is voor visserij. De mate waarin dit het geval is, is niet bekend. Per 1-1-2015 is dit gebied toegevoegd aan de gesloten gebieden.

In het Volkerak speelt het tegenovergestelde. Dit gebied is gesloten voor visserij, echter beide mengmonsters aal uit het zuidwestelijk deel van het Volkerak voldeden aan de EU normen voor PCB's en dioxines. In tegenstelling tot 2013 voldeed het monster aal >45 cm van nabij de sluisen dit jaar wel aan de norm; de gehalten lagen net onder de normen voor dioxines, dioxines + dl-PCB's en ndl-PCB's. Overigens kan tussen individuele alen van vergelijkbare lengte binnen een mengmonster een behoorlijke variatie van contaminantgehalten aanwezig zijn (Kotterman *et al.*, 2011).

Het monster uit het Volkerak (sluisen) in de klasse 30-40 cm voldeed in zowel 2013 als 2014 ruimschoots aan de norm. Hoewel de mengmonsters in het Volkerak allen aan de norm

voldeden is ook hier de opmerking op zijn plaats dat individuele alen nog wel normoverschrijdend kunnen zijn.

Samenvattend werd op alle gesloten locaties, behalve het Volkerak, aal gevangen die op basis van het gehalte in het mengmonster niet voldeed aan de EU-normen. Daarnaast voldeed ook op één destijds open locatie het mengmonster aal niet aan de normen (het Amsterdam-Rijn kanaal; per 1-1-2015 ook gesloten). De aal van de destijds open locatie Vossemeer (per 1-1-2015 gesloten) voldeed dit jaar wel aan de norm, met de aantekening dat het monster deze keer verder weg van het Ketelmeer genomen was. De gehalten in aal op de grens van het Ketelmeer en het IJsselmeer voldeden niet aan de normen, maar verder naar het westen in het IJsselmeer was dat wel het geval.

De effecten van de gemeten gehalten op het percentage aal dat aan de voedselveiligheidsnormen zal voldoen wordt besproken in het rapport "Aanpassing rekenmodel "percentage aal onder de som-TEQ norm" (Kotterman et al. 2015).

Tabel 1: Locaties waar in het kader van het monitoringsprogramma alen zijn gevangen in 2014. Vermeld zijn de vangstlocatie, of het een trendlocatie betreft en of de locatie zich bevindt in een gesloten verklaard gebied, het percentage vet, het dioxinegehalte (TEQ), dl-PCB-gehalte (TEQ), de som van beide TEQ-gehalten (som dioxines en dl-PCB's) en het ndl-PCB-gehalte.

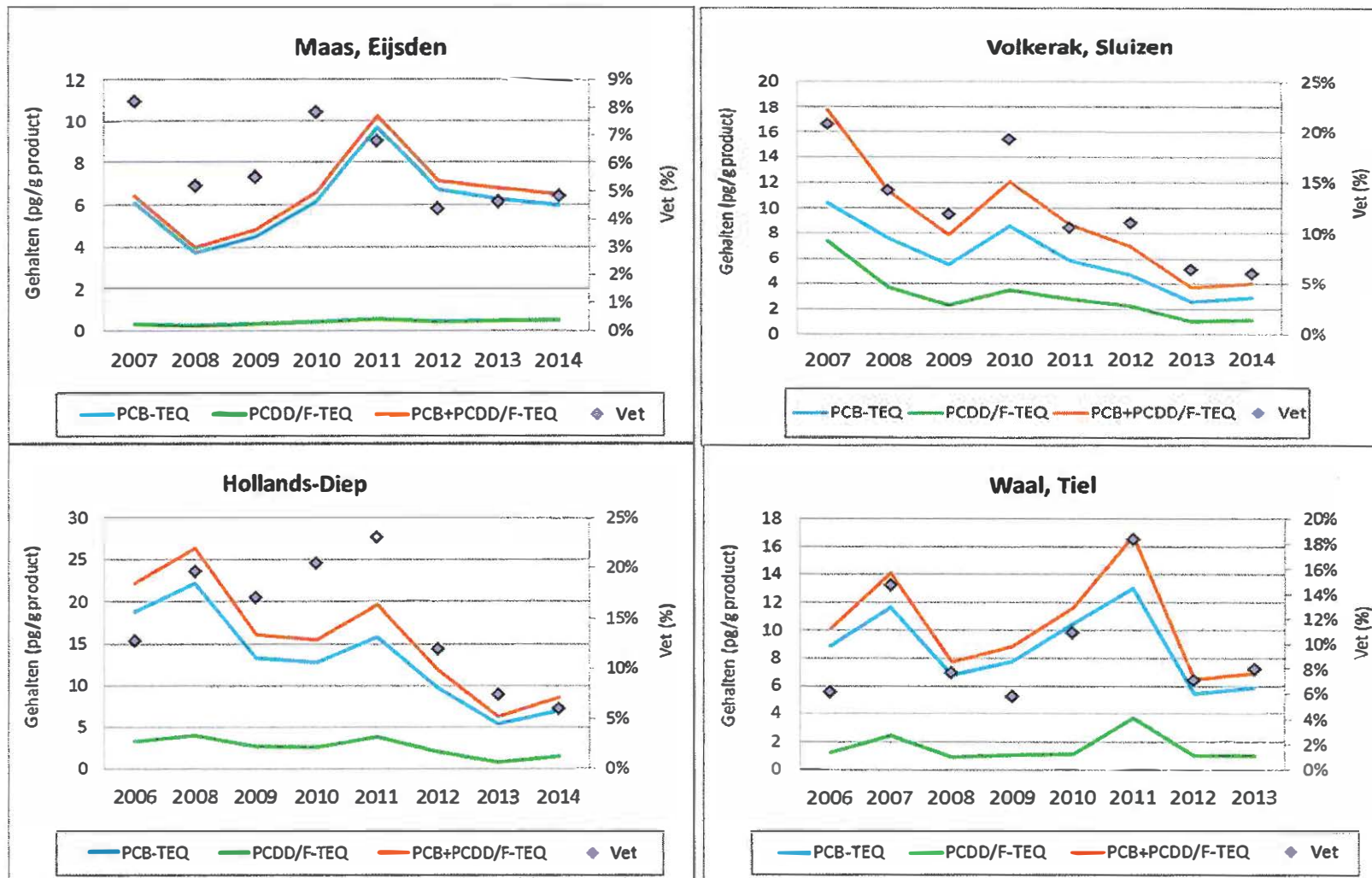
RIKILT nr	Nr. IMARES	Type	Lokatie	Trend lokatie	Gesloten gebied*	Vet (%)	WHO2005-PCDD/F-TEQ (ub) pg/g product	WHO2005-dl-PCB-TEQ (ub) pg/g product	WHO2005-PCDD/F-PCB-TEQ (ub) pg/g product	Totaal ndl-PCB's (ub) ng/g product
200343854	2014/1255	>45cm	Amstel	Nee	Nee	19	0.4	2.2	2.5	106
200343857	2014/2079	30-40cmman	Amsterdam Rijnkanaal	Nee	Nee**	22	2.7	8.5	11	370
200343846	2014/0656	30-40cmmix	Amsterdam Rijnkanaal	Nee	Nee**	16	2.1	6.8	8.9	309
200343858	2014/2080	30-40cm vrouw	Amsterdam Rijnkanaal	Nee	Nee**	12	1.5	5.3	6.7	260
200343847	2014/0682	>45cm	Amsterdam Rijnkanaal	Nee	Nee**	14	2.0	7.8	9.8	390
200351060	2014/0117	30-40cm	Hollands Diep	ja	Ja	6.0	1.6	7.0	8.6	441
200351061	2014/0143	>45cm	Hollands Diep	ja	Ja	16	3.5	15	19	881
200343851	2014/0170	30-40cm	IJssel, Deventer (Wijhe)	ja	Ja	2.8	0.7	3.3	4.0	177
200343852	2014/0196	>45cm	IJssel, Deventer (Wijhe)	ja	Ja	15	2.7	12	15	461
200343848	2014/0224	30-40cm	IJsselmeer Medemblik	ja	Nee	7.7	0.5	1.1	1.6	23
200343849	2014/0250	>45cm	IJsselmeer Medemblik	ja	Nee	16	1.0	2.5	3.5	49
200343845	2014/1754	>45cm	IJsselmeer Urk	Nee	Nee	16	1.2	4.4	5.6	158
200343838	2014/1620	>45cm	Ketelbrug Noord	Nee	Ja	18	4.1	11	15	402
200343842	2014/1647	>45cm	Ketelbrug zuid	Nee	Ja	17	3.4	9.5	13	493
200343855	2014/1674	30-40cm	Ketelmeer Noord	Nee	Ja	7.8	0.6	4.2	4.8	190
200343856	2014/1700	>45cm	Ketelmeer Noord	Nee	Ja	20	3.1	11	14	389
200343850	2014/0303	>45cm	Lek, Culemborg	ja	Ja	14	2.7	10	13	577
200351057	2014/0356	30-40cm	Maas, Eijsden	ja	Ja	4.8	0.5	6.0	6.5	453
200351056	2014/0330	>45cm	Maas, Eijsden	ja	Ja	18	1.2	18	19	780
200351062	2014/1594	>45cm	Markemeer, Enkhuizen	Nee	Nee	13	0.9	2.7	3.6	44
200343839	2014/0409	>45cm	Rijn, Lobith	ja	Ja	16	2.5	11	13	458
200343840	2014/0497	30-40cm	Volkerak, sluisen	ja	Ja	6.0	1.1	2.9	4.0	160
200343841	2014/0523	>45cm	Volkerak, sluisen	ja	Ja	16	3.1	6.5	9.5	294
200351058	2014/0603	30-40cm	Volkerak, Steenbergen	Nee	Ja	5.9	0.7	2.0	2.7	72
200351059	2014/0629	>45cm	Volkerak, Steenbergen	Nee	Ja	16	1.6	4.6	6.2	163
200343843	2014/0709	30-40cm	Vossemeer	Nee	Nee**	6.4	1.2	4.3	5.5	173
200343844	2014/0735	>45cm	Vossemeer	Nee	Nee**	16	2.5	6.6	9.1	224
200343853	2014/0576	>45cm	Waal, Tiel	ja	Ja	17	2.5	12	14	469

* Gesloten gebied: ja: valt binnen het gesloten gebied; nee: valt er buiten.

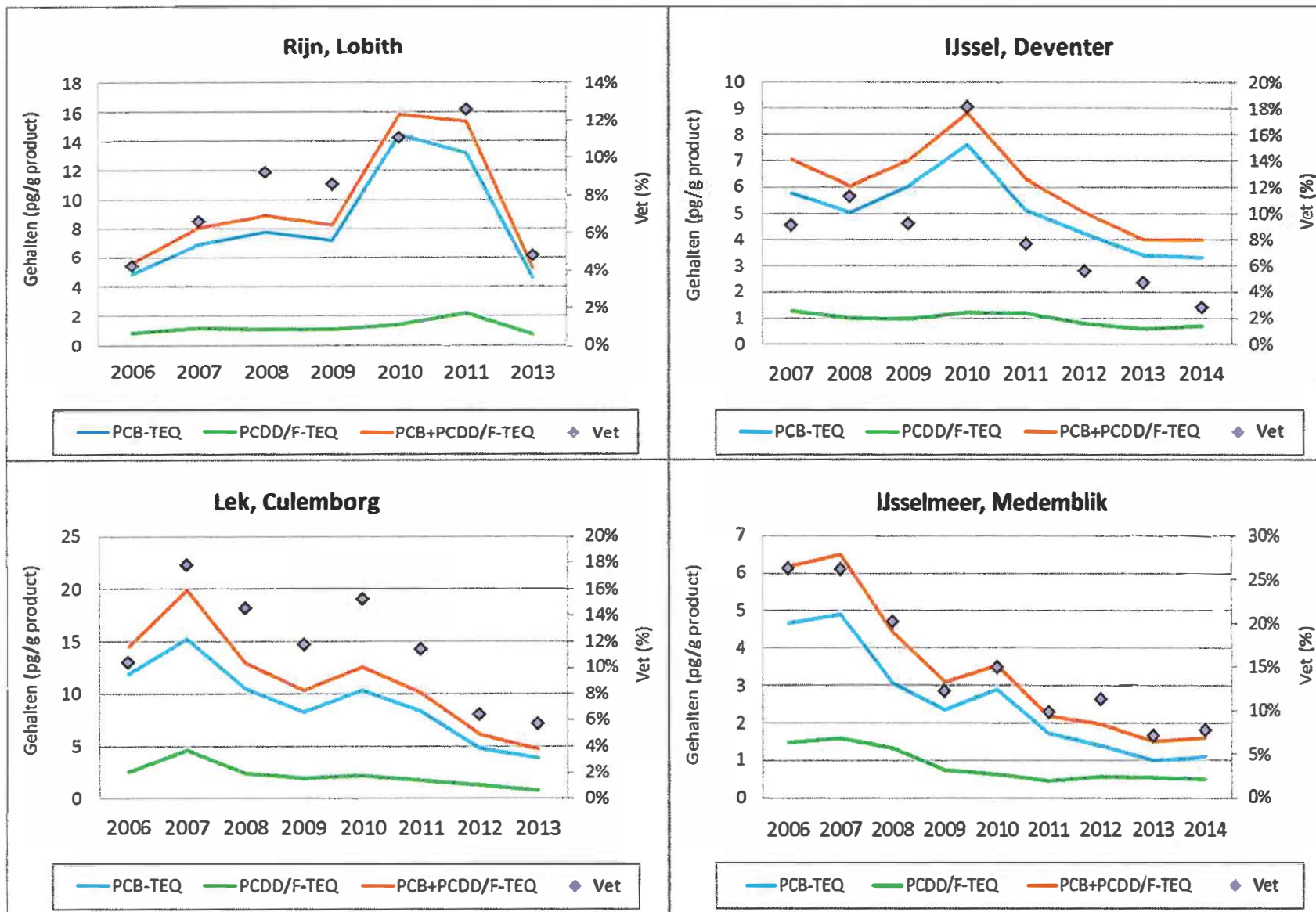
** Gebieden die in 2014 nog niet gesloten waren, maar per 1-1-2015 ook gesloten zijn (zie <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2014-35148.html>).

Gehalten TEQ's: rood gemarkeerd: de gehalten die boven de norm zijn, rekening houdend met 10% meetonzekerheid

Gehalten ndl-PCB's: rood gemarkeerd: de gehalten die de norm overschrijden rekening houdend met 15% meetonzekerheid



Figuur 1. Trends in gehalten aan dioxines en dl-PCB's in mengmonsters aal van 30-40 cm op 8 trendlocaties, mede in relatie tot het vetgehalte. Gehalten zijn voor alle jaren berekend op basis van de TEF's uit 2005. De gegevens zijn op productbasis en niet gecorrigeerd voor gemiddelde lengte van de alen, het vetpercentage of de geslachtsverhoudingen in de mengmonsters. Voor enkele locaties (Waal, Rijn en Lek) is in 2014 geen monster 30-40 cm genomen.



Figuur 1. Vervolg.

Conclusies

Uit dit onderzoek is gebleken dat op 13 van de 17 bemonsterde locaties de mengmonsters rode aal gehalten aan dioxines en dl-PCB's en/of ndl-PCB's bevatte die boven de EU-normen liggen. Daarbij gaat het met name om de grotere aal (>45 cm), die op gewichtsbasis een belangrijk deel van de beroepsmatige vangst uitmaakt.

Daarentegen blijkt dat, zeker na de ingebruikneming van de nieuwe TEF-waarden, de gehalten in de mengmonsters van de kleinere aal in vrijwel alle gevallen voldoen aan de normen voor dioxines en dl-PCB's, en in iets mindere mate aan de nieuwe norm voor ndl-PCB's. Op een aantal trendlocaties is sprake van een daling in de gehalten in kleinere aal, met name veroorzaakt door het grote aandeel vrouwtjes en de daarmee gepaard gaande lage vetgehalten. De gehalten contaminanten op vetbasis blijven echter nagenoeg gelijk, wat aangeeft dat het leefmilieu van de aal op die locaties nauwelijks schoner wordt.

De gehalten in mengmonsters grotere aal (>45 cm) van één niet-gesloten gebied (Amsterdam-Rijnkanaal) overschreed ook de norm. Per 1-1-2015 betreft dit ook een gesloten gebied. Van drie andere niet-gesloten gebieden voldeed de aal aan de normen. In één gesloten gebied voldeden de mengmonsters aal aan de normen. Het Vossemeer is eveneens per 1-1-2015 gesloten gebied. Het mengmonster uit dit gebied voldeed in 2014 wel aan de normen. Het feit dat het gehalte in een mengmonster voldoet aan de normen, betekent niet dat alle individuele aal in deze gebieden aan de norm voldoet.

Referenties

Keeken, O. A. van, Bierman S.M., Wiegerinck, J.A.M., Goudswaard, P.C (2010). "Proefproject marktmonitoring aal 2009." IJmuiden : IMARES, (Rapport C028/10).

Keeken O.A. van, S. B., Wiegerinck H., Goudswaard K., Kuijs. E. (2011). "Proefproject Marktmonitoring Aal Voortgang 2010." IMARES rapport C053/11

Kotterman M.J.J., Bierman S., van der Lee M.K., Hoogenboom L.A.P., Schobben J.H.M. (2011) "Bepaling percentage aal onder de totaal-TEQ limiet in de voor aalvangst gesloten gebieden" IMARES rapport C119/11.

van Leeuwen, S.P.J., Kotterman M.J.J., Hoek-van Nieuwenhuizen M., van der Lee M.K. en Hoogenboom, L.A.P. (2013) "Dioxines en PCB's in rode aal uit Nederlandse binnenwateren – Resultaten tussen 2006 en 2012" RIKILT-rapport 2013.010.

Bijlage 1: TEF-waardes

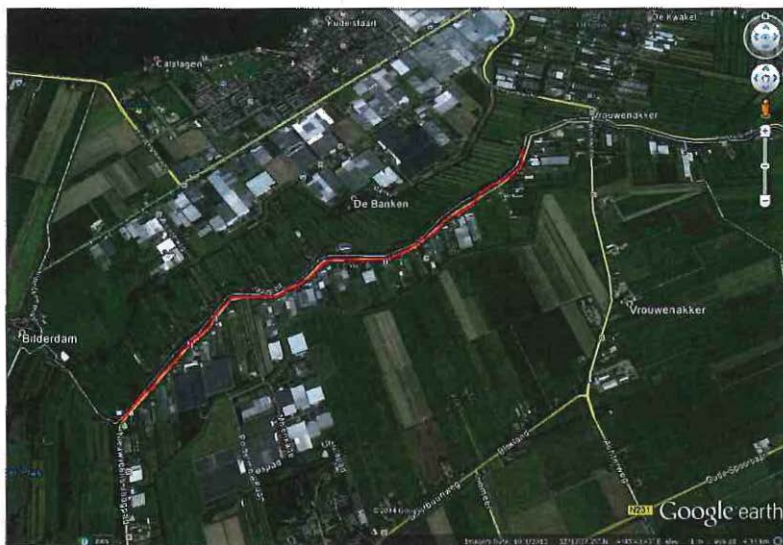
De normstelling tot 2012 was gebaseerd op de WHO-TEF factoren bepaald in 1998, de nieuwe wetgeving -sinds 1 januari 2012- is gebaseerd op de WHO-TEF factoren 2005.

Naam/congeneer	WHO-TEF (1998)	WHO-TEF (2005)
2,3,7,8-TCDF	0.1	0.1
1,2,3,7,8-PeCDF	0.05	0.03
2,3,4,7,8-PeCDF	0.5	0.3
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.1	0.1
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.1	0.1
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.1	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.1	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.01	0.01
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.01	0.01
OCDF	0.0001	0.0003
2,3,7,8-TCDD	1	1
1,2,3,7,8-PeCDD	1	1
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.1	0.1
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.1	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.1	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.01	0.01
OCDD	0.0001	0.0003
PCB 81	0.0001	0.0003
PCB 77	0.0001	0.0001
PCB 126	0.1	0.1
PCB 169	0.01	0.03
PCB 123	0.0001	0.00003
PCB 118	0.0001	0.00003
PCB 114	0.0005	0.00003
PCB 105	0.0001	0.00003
PCB 167	0.00001	0.00003
PCB 156	0.0005	0.00003
PCB 157	0.0005	0.00003
PCB 189	0.0001	0.00003

Bijlage 2. Kenmerken mengmonsters gevangen aal 2014

RIKILT nr	Nr. IMARES	Type	Lokatie	Trendlokatie	Vetgehalte (%)	Aantal	Aantal	Aantal	Lengte (cm)			Gewicht (g)		
							man	vrouw	Gem	Max	Min	Gem	Max	Min
200343854	2014/1255	>45cm	Amstel	nee	19.2	21	0	21	61	79	48	484	907	198
200343857	2014/2079	30-40cm*	Amsterdam Rijnkanaal	nee	22.2	25	25	0	37	39	30	97	126	51
200343858	2014/2080	30-40cm**	Amsterdam Rijnkanaal	nee	11.8	25	0	25	37	40	33	98	129	78
200343846	2014/0656	30-40cm	Amsterdam Rijnkanaal	nee	16.3	25	12	13	36	40	30	88	129	51
200343847	2014/0682	>45cm	Amsterdam Rijnkanaal	nee	14.2	12	0	12	52	68	47	296	624	204
200351060	2014/0117	30-40cm	Hollands Diep	ja	6.0	25	4	21	35	40	30	83	145	49
200351061	2014/0143	>45cm	Hollands Diep	ja	16.3	25	0	25	54	67	48	348	650	226
200343851	2014/0170	30-40cm	IJssel, Deventer (Wijhe)	ja	2.8	5	0	5	36	41	30	85	118	51
200343852	2014/0196	>45cm	IJssel, Deventer (Wijhe)	ja	15.0	25	0	25	60	69	47	444	652	189
200343848	2014/0224	30-40cm	IJsselmeer Medemblik	ja	7.7	22	1	21	36	40	32	89	124	55
200343849	2014/0250	>45cm	IJsselmeer Medemblik	ja	16.2	25	0	25	54	65	49	346	636	214
200343845	2014/1754	>45cm	IJsselmeer Urk	nee	15.7	17	0	17	51	63	45	273	484	183
200343838	2014/1620	>45cm	Ketelbrug Noord	nee	17.5	21	0	21	55	66	48	360	591	217
200343842	2014/1647	>45cm	Ketelbrug zuid	nee	16.5	24	0	24	54	68	46	364	847	158
200343855	2014/1674	30-40cm	Ketelmeer Noord	nee	7.8	25	4	21	35	41	30	80	113	46
200343856	2014/1700	>45cm	Ketelmeer Noord	nee	20.3	25	0	25	58	73	45	438	949	171
200343850	2014/0303	>45cm	Lek, Culemborg	ja	14.3	25	0	25	57	65	46	360	529	188
200351056	2014/0330	30-40cm	Maas, Eijsden	ja	4.8	3	2	1	36	40	31	83	118	50
200351057	2014/0356	>45cm	Maas, Eijsden	ja	18.1	8	0	8	71	86	51	802	1319	286
200351062	2014/1594	>45cm	Markermeer, Enkhuizen	nee	12.8	14	0	14	56	72	41	395	761	215
200343839	2014/0409	>45cm	Rijn, Lobith	ja	16.1	16	0	16	64	84	51	573	1154	201
200343840	2014/0497	30-40cm	Volkerak, sluizen	ja	6.0	25	1	24	36	40	31	94	146	64
200343841	2014/0523	>45cm	Volkerak, sluizen	ja	15.8	25	0	25	56	64	50	382	586	261
200351058	2014/0603	30-40cm	Volkerak, Steenbergen	nee	5.9	25	1	24	36	40	31	84	127	54
200351059	2014/0629	>45cm	Volkerak, Steenbergen	nee	16.4	23	0	23	59	67	53	445	611	297
200343843	2014/0709	30-40cm	Vossemeer	nee	6.4	12	2	10	36	40	32	83	122	56
200343844	2014/0735	>45cm	Vossemeer	nee	15.9	19	0	19	55	66	47	357	632	208
200343853	2014/0576	>45cm	Waal, Tiel	ja	17.0	25	0	25	57	68	49	399	742	236

Bijlage 3. Detailweergave van de vangstlocaties. De rode lijnen geven aan waar de aal gevestigd is voor samenstelling van de mengmonsters.



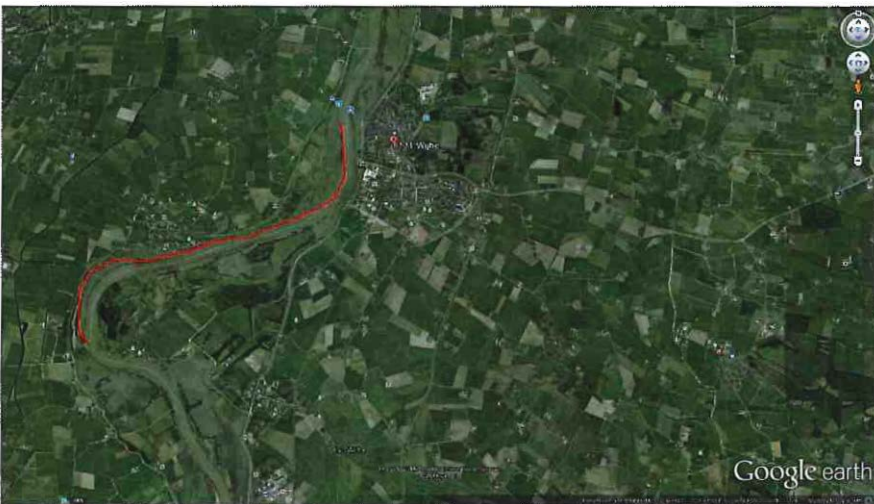
Amstel



Amsterdam-Rijn kanaal



Hollands Diep



IJssel (Wijhe, Deventer)



IJsselmeer (Medemblik)



IJsselmeer (Urk)



Ketelbrug Noord



Ketelbrug Zuid



Ketelmeer Noord



Lek



Maas (Eijsden)



Markermeer



Rijn



Volkerak (Sluizen)



Volkerak (Steenbergen)



Vossemeer



Waal (Tiel)

Bijlage 4: analyseresultaten (vervolg)

Resultaat van de analyse van dioxine en PCB											
Gehaltes dioxine, dioxine achtige PCBs en PBDE's in pg/g product, totaal gehaltes in pg EG/g product											
Gehaltes tetra-, penta-, hexa-, hepta- en octachloro PCBs, TBBPA en HBCD in ng/g product											
RKILT nr.	200343856	200343856	200343857	200343858	200361056	200361057	200361058	200361059	200361060	200361061	200361062
Opdrachtnr.	2014/1674	2014/1700	2014/2079	2014/2260	2014/2260	2014/2036	2014/2260	2014/2260	2014/1117	2014/1143	2014/1194
Type	30-40cm	>45cm	30-40cm	30-40cm	30-40cm	>45cm	30-40cm	>45cm	30-40cm	>45cm	>45cm
Lokatie	Ketelmeer Noord	Ketelmeer Noord	Amsterdam Rijnkanaal	Amsterdam Rijnkanaal	Maaß Bijliden	Maaß Bijliden	Volkerak, Steenberg	Volkerak, Steenberg	Hollands Diep	Hollands Diep	Markermeer, Enkhuizen
Trendlokaliteit	nee	nee	nee	nee	ja	ja	nee	nee	ja	ja	nee
Velgemaal	7.8	20.3	22.2	11.8	4.8	18.1	5.9	15.4	6.0	16.3	12.8
Dioxinen											
2,3,7,8-TCDF	<0.02	0.05	<0.03	<0.02	0.27	<0.02	0.27	0.28	0.28	0.38	0.29
1,2,3,7,8-PeCDF	<0.02	<0.03	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.06	<0.06	<0.08	<0.07	<0.07
2,3,4,7,8-PeCDF	0.46	1.99	1.17	0.65	0.36	1.83	0.88	1.58	0.62	1.40	0.88
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.33	1.10	0.66	0.30	0.15	0.29	0.15	0.28	0.54	0.94	0.23
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.08	0.35	0.27	0.10	0.07	0.13	0.07	0.15	0.19	0.31	0.15
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.04	0.24	0.23	0.09	0.10	0.18	0.08	0.17	0.15	0.25	0.15
1,2,3,7,8,9-HxCDF	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.06	<0.05	<0.05	<0.06	<0.08	<0.08
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	<0.08	0.36	0.35	0.11	0.11	0.11	0.09	0.13	0.18	0.33	0.17
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	<0.03	<0.03	<0.02	<0.02	<0.05	<0.05	<0.05	<0.08	<0.04	<0.16	<0.08
OCDF	<0.03	<0.04	0.05	<0.04	0.08	<0.12	<0.13	<0.07	0.16	0.19	<0.16
2,3,7,8-TCDD	0.31	1.78	1.77	0.97	0.09	0.21	0.26	0.58	0.99	2.41	0.39
1,2,3,7,8-PeCDD	0.10	0.48	0.41	0.22	0.18	0.33	0.13	0.38	0.24	0.42	0.22
1,2,3,4,7,8-HxCDD	<0.02	0.11	0.09	<0.02	<0.09	0.09	<0.09	0.12	0.10	0.18	<0.09
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.18	0.48	0.46	0.26	0.18	0.38	<0.15	0.32	0.27	0.56	0.19
1,2,3,7,8,9-HxCDD	<0.02	0.05	0.08	<0.02	0.06	<0.06	<0.09	0.08	0.07	<0.11	<0.09
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.04	0.20	0.24	0.10	0.12	0.20	0.11	0.19	0.17	0.33	0.14
OCDD	0.20	0.99	0.41	0.19	0.26	0.30	0.15	0.29	0.48	0.90	0.24
WHO2005-PCDD/F-TEQ (lb)	0.81	3.07	2.71	1.48	0.44	1.23	0.64	1.95	1.58	3.92	0.96
WHO2005-PCDD/F-TEQ (ub)	0.62	3.07	2.72	1.47	0.45	1.24	0.63	1.98	1.59	3.94	0.93
non-ortho-PCB's											
PCB 91	<0.02	<0.02	<0.01	<0.03	0.69	2.97	0.29	0.28	0.74	1.15	0.71
PCB 97	1.25	2.77	13.7	8.35	4.78	17.7	2.88	3.95	9.74	25.0	6.45
PCB 126	28.9	82.8	57.0	33.4	35.6	134	14.6	34.9	43.8	101	22.0
PCB 169	0.72	19.0	14.5	9.38	12.8	16.8	4.31	8.63	14.9	22.8	4.85
WHO2005-NO-PCB-TEQ (lb)	3.14	8.80	6.14	3.62	3.94	13.8	1.98	3.75	4.75	19.8	2.34
WHO2005-NO-PCB-TEQ (ub)	3.14	8.80	6.14	3.62	3.94	13.8	1.98	3.75	4.75	19.8	2.34
mono-ortho-PCB's											
PCB 123	<900	<1100	<1200	<500	<305	<785	<538	<147	<381	<781	<953
PCB 118	23000	48500	58100	37700	38400	74300	1380	19300	51200	103300	7090
PCB 114	207	458	449	289	504	1480	71.0	1.54	436	913	117
PCB 105	4040	8400	9330	6570	13800	23900	1800	4030	8190	14930	1840
PCB 167	2310	<370	4290	3030	5310	6740	885	1710	4040	430	514
PCB 168	3870	7540	7130	5140	7830	12600	1430	2890	7330	11800	830
PCB 167	648	1320	1270	913	1350	1820	248	504	1180	1890	183
PCB 169	489	872	860	632	1280	1650	200	383	1010	1380	96.8
WHO2005-MO-PCB-TEQ (lb)	1.04	2.14	2.35	1.63	2.06	3.69	0.39	0.87	2.20	4.22	0.92
WHO2005-MO-PCB-TEQ (ub)	1.05	2.17	2.38	1.64	2.07	3.71	0.39	0.88	2.21	4.25	0.92
WHO2005-dl-PCB-TEQ (lb)	4.17	10.8	9.49	5.25	6.00	17.6	1.88	4.82	6.95	15.0	2.88
WHO2005-dl-PCB-TEQ (ub)	4.18	11.0	8.53	5.28	6.01	17.6	1.88	4.83	6.98	15.0	2.88
WHO2005-PCDD/F-PCB-TEQ (lb)	4.78	14.0	11.2	6.70	6.43	18.8	2.61	8.17	8.58	18.5	3.95
WHO2005-PCDD/F-PCB-TEQ (ub)	4.81	14.0	11.2	6.73	6.46	18.9	2.65	8.18	8.58	18.6	3.98
ndl-PCB's											
PCB 208	1.04	3.21	6.86	3.90	1.96	7.32	0.37	0.90	3.22	6.45	0.75
PCB 262	9.671	28.4	38.2	22.9	12.8	42.8	2.99	5.85	33.3	76.6	2.84
PCB 101	17.3	49.0	42.6	27.4	24.1	72.1	3.52	10.9	43.4	124	2.97
PCB 153	88.5	174	152	110	207	328	35.2	79.1	203	400	20.7
PCB 138	45.4	85.4	82.3	60.3	112	185	17.9	40.0	91.9	171	10.5
PCB 180	27.8	50.8	47.8	35.8	85.5	147	12.4	28.4	88.0	101	5.80
Totaal ndl-PCB's (lb)	190	389	370	280	453	780	72.1	168	441	881	43.6
Totaal ndl-PCB's (ub)	190	389	370	280	453	780	72.1	168	441	881	43.6