

Ecotoxicologisch onderzoek Hollandse IJssel paling 2006- 2010, vangstjaar 2008

M. Hoek-van Nieuwenhuizen

Rapport C086/08

Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies

Wageningen **IMARES**

Vestiging IJmuiden

Opdrachtgever: Mevr. S. Ciarelli en Dhr. H. van Bommel

Rijkswaterstaat Zuid-Holland

Postbus 556

3000 AN Rotterdam

Contractnummer: ZHAO 19060158

Publicatiedatum: 19 november 2008

- Wageningen **IMARES** levert kennis die nodig is voor het duurzaam beschermen, oogsten en ruimte gebruik van zee- en zilte kustgebieden (Marine Living Resource Management).
- Wageningen **IMARES** is daarin de kennispartner voor overheden, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties voor wie marine living resources van belang zijn.
- Wageningen **IMARES** doet daarvoor strategisch en toegepast ecologisch onderzoek in perspectief van ecologische en economische ontwikkelingen.

© 2007 Wageningen **IMARES**

Wageningen IMARES is een samenwerkingsverband tussen Wageningen UR en TNO.
Wij zijn geregistreerd in het Handelsregister
Amsterdam nr. 34135929,
BTW nr. NL 811383696B04.



A_4_3_1-V3

De Directie van Wageningen IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen IMARES; opdrachtgever vrijwaart Wageningen IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets van dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Samenvatting	4
1. Inleiding	6
2. Materialen en methoden	7
2.1 Bemonstering	7
2.2 Analysemethoden.....	7
2.3 Kwaliteitscontrole.....	8
3. Beoordelingscriteria.....	9
4. Resultaten en discussie.....	10
5. Conclusies	13
6. Aanbevelingen	14
7. Referenties	15
Verklarende woordenlijst:	16
Verantwoording	17

Samenvatting

Rijkswaterstaat Zuid-Holland heeft Wageningen IMARES gevraagd de verwerking en chemische analyse van palingen afkomstig uit de Hollandse IJssel in de periode 2006 tot en met 2010 uit te voeren.

Dit rapport betreft de onderzoeksresultaten van palingen afkomstig uit de Hollandse IJssel die in 2008 zijn aangeleverd en omvat de volgende informatie:

- een korte beschrijving van de uitgevoerde werkzaamheden en gevolgde analysemethoden
- de onderzoeksresultaten (lengte, gewicht en vetgehalte van de paling alsmede de gemeten gehalten verontreinigende stoffen)
- een vergelijking met de onderzoeksresultaten van voorgaande jaren (inclusief 2004)
- een vergelijking met de gehalten in paling afkomstig van andere locaties geanalyseerd in het kader van Biologische Monitoring Zoete Rijkswateren, waar het project MWTL-aal een onderdeel van is (in 2006 voor het laatst uitgevoerd).

Biologische parameters

De lengteverdeling van het monster paling Hollandse IJssel uit 2008 is redelijk vergelijkbaar met die van de monsters uit 2007, 2006 en 2004, met een gemiddelde lengte van resp. 44.2, 49.8, 44.7 en 45.0 cm. Het gemiddeld gewicht dit jaar bedraagt 135.0 gram, hetgeen lichter is dan in de jaren 2007, 2006 en 2004. Toen was het gemiddeld gewicht van het monster resp. 211.2, 160.4 en 176.0 gram. Het totaal vetgehalte van het monster paling Hollandse IJssel uit 2008 (11.9 %) is ongeveer gelijk aan dat uit 2007 (15.3 %) en uit 2006 (15.1 %) en gehalveerd t.o.v. het monster uit 2004 (26.0 %).

Chemische parameters

T.a.v. de consumptie van paling afkomstig uit Hollandse IJssel kan het volgende opgemerkt worden:

Met oog op consumptiedoelinden worden de Warenwetnorm en de Europese consumptienorm gehanteerd voor de gehalten aan PCB's in aal.

In het monster paling Hollandse IJssel uit 2008 wordt voor CB-153 een gehalte gevonden van 370 µg/kg op productbasis, in 2007 was dat 540 µg/kg, in 2006 was dat 450 µg/kg en in 2004 880 µg/kg. In 2007 en in 2004 werd de Warenwetnorm van 500 µg/kg op productbasis dus overschreden voor de component CB-153. In het monster paling Hollandse IJssel uit 2008 wordt voor CB-52 een gehalte gevonden van 66 µg/kg op productbasis, in 2007 en in 2006 lag het gehalte in dezelfde orde van grootte, maar in 2004 bedroeg het gehalte 200 µg/kg (hetgeen op de Warenwetnorm lag). In 2008 ligt het gehalte voor CB-52 dus op een derde van de waarde die in 2004 werd gevonden. In 2008 liggen voor het monster paling Hollandse IJssel alle gemeten PCB-gehalten onder de Warenwetnorm.

Het monster paling Hollandse IJssel uit 2007 zal naar onze verwachting ook niet aan de nieuwe EU norm voor dioxines en dioxine-achtige PCB's (TEQ < 12 pg/g) voldoen, zoals die op 4 november 2006 van kracht is geworden. Het blijkt dat alle PCB-gehalten op productbasis in 2008 ongeveer op hetzelfde niveau liggen als in 2007 en in 2006 en lager zijn dan in 2004.

T.a.v. de chemische gehalten in de paling Hollandse IJssel als indicatie voor de kwaliteit van het oppervlaktewater kan het volgende opgemerkt worden:

Met oog op het vaststellen van de waterkwaliteit worden de PCB-gehalten in aal op vetbasis vergeleken, aangezien de gehalten in het oppervlaktewater gerelateerd zijn aan de interne concentraties in het vet van de aal. Verder worden voor dit doeleinde de MTR-waarden (ecosysteemnrm) voor pesticiden gehanteerd. De PCB-gehalten in het monster paling Hollandse IJssel waren in 2006 afgenomen t.o.v. 2004, echter in 2007 namen de gehalten voor de hogere PCB-congeneren weer iets toe, met name voor PCB-153. In 2008 wordt echter weer een afname van de gehalten van de hogere PCB-congeneren geconstateerd, deze bevinden zich weer op het niveau van 2006. De locatie Hollandse IJssel is een sterk vervuilde locatie wat PCB's betreft in vergelijking tot de bemonsterde locaties voor het monitoring project MWTL-aal voor het RIZA.

De waarden voor p,p'-DDE (MTR norm 22 µg/kg op productbasis in standaardvis met 5 % vet) liggen voor het monster paling Hollandse IJssel in alle vier gemeten jaren rond de norm, met een lichte overschrijding in 2007 (27 µg/kg) en in 2008 (24 µg/kg). Het gehalte aan p,p'-DDE op vetbasis in het monster Hollandse

IJssel in 2008 is vergelijkbaar met de meest vervuilde locatie Hollands Diep die in 2006 gemeten is voor het monitoring project MWTL-aal voor het RIZA.

Zowel in 2008, in 2006 als in 2004 worden voor dieldrin in het monster paling Hollandse IJssel de MTR-waarden (MTR norm 120 µg/kg op productbasis in standaardvis met 5 % vet) overschreden (resp. 953, 245 en 188 µg/kg), terwijl dit in 2007 (101 µg/kg) niet het geval is. Het gehalte aan dieldrin is in 2008 extreem hoog (een factor 8 boven de norm) in vergelijking tot de bemonsterde locaties voor het monitoring project MWTL-aal voor het RIZA. Het gehalte aan endrin is dit jaar ook extreem hoog (546 µg/kg), ca. een factor 20 hoger dan voorgaande jaren. Het gehalte aan endrin betreft echter een indicatieve waarde, aangezien de recovery van deze component laag was bij de meting (19 %). Het gehalte aan aldrin en isodrin is echter laag, evenals in voorgaande jaren.

De gehalten van α , β en γ HCH in het monster paling Hollandse IJssel uit 2008 zijn laag, ook t.o.v. de gemeten locaties voor het monitoring project MWTL-aal voor het RIZA in 2006.

1. Inleiding

Eind juni 2008 is een monster paling Hollandse IJssel aangeleverd bij het laboratorium van Wageningen IMARES in IJmuiden voor verwerking en chemische analyses.

De uitvoering is volledig in overeenstemming met de methoden die gevolgd worden bij de monitoring van paling uit Nederlandse zoete Rijkswateren, zoals ons laboratorium die sinds 1992 uitgevoerd heeft voor het RIZA.

De onderzoeksresultaten voor de Hollandse IJssel paling zijn daardoor direct vergelijkbaar met deze gegevens. Tevens zal een vergelijking gemaakt worden met de monsters paling Hollandse IJssel die in 2007, 2006 en in 2004, reeds bij een eerdere opdracht van Rijkswaterstaat, door ons laboratorium zijn onderzocht. De exacte herkomst van de palingen zijn echter bij IMARES onbekend.

2. Materialen en methoden

2.1 Bemonstering

De palingen zijn na aankomst direct diepgevroren opgeslagen tot het moment van verwerking. Na ontdoeien is de lengte en het gewicht van alle aangeleverde palingen bepaald, de samenstelling was als volgt:

- 9 stuks van 30 – 40 cm
- 24 stuks van 40 – 50 cm
- 8 stuks groter dan 50 cm

Van de aangeleverde palingen zijn, na overleg met de opdrachtgever, alleen de 24 palingen met een lengte van 40 – 50 cm voor het monster in bewerking genomen.

Van de filets, afkomstig van dezelfde zijde van de vis, zijn gelijke subgewichten, 5 à 10 gram, samengevoegd tot een mengmonster met een minimum van 125 gram. Hiervan is een homogenaat gemaakt met behulp van een Waring blender, waarbij de filets worden fijngemalen en gehomogeniseerd. Deze verwerking is identiek aan de monsternamen voor de monitoring van paling die sinds 1992 wordt uitgevoerd voor het RIZA.

2.2 Analysemethoden

In het mengmonster zijn de volgende chemische analyses uitgevoerd:

- Het totaal vetgehalte
- De organochloorverbindingen (OCP's): aldrin, isodrin, endrin, dieldrin, QCB, HCB, alpha-, beta- en gamma HCH, beta HEPO, pp'-DDT en pp'-DDE
- De polychloorbifenylen (PCB's): CB28, 52, 101, 118, 138/163, 153 en 180.

De gehalten aan OCP's en PCB's worden uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{kg}$ op productbasis.

Het totaal vet (volgens Bligh & Dyer) wordt in het monster bepaald om de gehalten organische microverontreinigingen tevens in $\mu\text{g}/\text{kg}$ op vetbasis te kunnen rapporteren.

Tevens is het gehalte aan extraheerbaar vet na Soxhlet bepaald, hetgeen een onderdeel is van de standaardprocedure.

De toegepaste methode voor de bepaling van de OCP's en PCB's is als volgt:

Polychloorbifenylen en organochloorpesticiden worden geanalyseerd met behulp van gaschromatografie (HP 6890) met een ^{63}Ni -ECD (electron capture detector) en een dual kolom systeem met een CP (Chrompack) -Sil 19 CB kolom en een CP-Sil 8CD kolom (De Boer, 1988). De opwerking van de monsters vindt plaats door middel van een Soxhletextractie met dichloormethaan / n-pentaan (1:1) gedurende zes uur (Dao en Lohman, 2002). Na indampen van het Soxhletextract bij 40°C worden de chloorverbindingen uit de lipidfractie geïsoleerd door een tweevoudige kolomchromatografische scheiding, eerst over een aluminiumoxide kolom en vervolgens fractionering op een silicagel kolom. Als interne standaard wordt toegevoegd CB 112 (2,2,5,6,3'-penta CB). Tegelijk met elke serie monsters wordt een intern referentiemonster geanalyseerd. Voor een aantal CB's en organochloorpesticiden wordt de uitslag van de analyses in een kwaliteitskaart opgenomen, waarmee de kwaliteit van elke monsterserie wordt getoetst. Bij de analyse van CB's kunnen de congenere CB 138 en 163 slecht gescheiden worden, de CB 138 gehalten bestaan daardoor in feite voor ca. 25% uit CB 163 (de Boer en Dao, 1991).

De analyses van QCB, HCB, lindaan, de pesticiden en de PCB's zijn geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie. IMARES is geregistreerd als referentielab bij de Europese Commissie-Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM) voor de bepaling van PCB's.

2.3 Kwaliteitscontrole

IMARES beschikt over een ISO 9001:2000 gecertificeerd kwaliteitsmanagement systeem (certificaatnummer: 08602-2004-AQ-ROT-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2009. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Het laatste controle bezoek vond plaats in april 2008. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling milieu over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2000 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2009 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997, deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie. Het laatste controlebezoek heeft plaatsgevonden op 1 t/m 4 september 2008.

IMARES is ISO17025 geaccrediteerd onder accreditatienummer L097 voor een groot aantal analyses, waaronder de analyses die in dit onderzoek zijn verricht (PCB's, OCP's en vet), behalve voor de OCP's dieldrin, aldrin en isodrin.

De juistheid van de analysemethoden wordt regelmatig getoetst door deelname aan ringonderzoeken waaronder het QUASIMEME project. Standaard worden de resultaten van elke (serie van) meting(en) gecontroleerd door het gebruik van gecertificeerd (CRM) en/of intern referentiemateriaal (IRM). De "gecertificeerde" gehalten en de waarden van de waarschuwingsgrens (tweemaal standaarddeviatie) van de gebruikte referentiematerialen, evenals de gemeten waarden worden in kwaliteitscontrolekaarten bijgehouden conform NPR 6603. Daarnaast organiseert Wageningen IMARES zelf ringonderzoeken op het gebied van de analyse van contaminanten in milieumonsters en maakt het referentiematerialen voor certificering.

In de volgende gebruikte interne standaard werkvoorschriften (ISW's) zijn de kwaliteitsparameters t.a.v. de toegepaste analyses vastgelegd:

ISW 2.10.3.001 "Bepaling van PCBs, OCPs en andere gehalogeneerde microverontreinigingen in vis" en
ISW 2.10.3.002 "Bepaling van het totaal vetgehalte volgens Bligh and Dyer"

De maximaal toegestane relatieve standaarddeviaties voor de bepaling van PCB's en OCP's zijn als volgt:

Gemiddelde fractie van het analyt in het monster	Max. Relatieve standaard deviatie (%)
$\leq 1 \mu\text{g}/\text{kg}$	30
$> 1 \mu\text{g}/\text{kg}$ tot en met $10 \mu\text{g}/\text{kg}$	20
$> 10 \mu\text{g}/\text{kg}$	15

De maximaal toegestane relatieve standaarddeviatie voor totaal vet is 5 %.

Inzicht in de overige kwaliteitsparameters van de gebruikte analyses kan op verzoek worden verkregen.

3. Beoordelingscriteria

Ten aanzien van de menselijke consumptie zijn voor een aantal microverontreinigingen de maximaal toegestane concentraties in visserijproducten vastgelegd krachtens de Warenwet (1992, 1984). In de Landbouw Advies Commissie (LAC) zijn voorts voor een aantal pesticiden conceptnormen voor visserijproducten opgesteld (LNV, 1988). Warenwetnormen en LAC-conceptnormen worden gehanteerd op productbasis en worden gegeven in bijlage 11. De LAC-conceptnormen zijn sinds 1988 niet aangepast en worden derhalve in dit rapport niet als toetsingscriterium gebruikt.

Een benadering van de normstelling vanuit het milieu heeft geleid tot de formulering van grenswaarden voor het oppervlaktewater en sediment. Deze Maximaal Toelaatbare Risico (MTR) niveaus geven de concentratie aan voor een stof waarbij 95% van de potentieel aanwezige soorten binnen een ecosysteem beschermd is. MTR-waarden kunnen worden uitgedrukt als concentraties in water, bodem of lucht en organismen (Beek, 2002; Maas, 2003). De van de MTR afgeleide normwaarden ten aanzien van het ecosysteem worden, omgerekend naar productbasis voor standaardvis met 10% droge stof of 5% vet, eveneens gegeven in bijlage 11.

Vanaf 4 november 2006 is de nieuwe dioxine- en dioxine-achtige PCB norm van de EU van kracht (Verordening (EG), (2006)). TEQ dioxines mag 4 pg/g bedragen, de som van TEQ van dioxine-achtige PCBs mag 8 pg/g bedragen (totaal TEQ 12 pg/g). Omdat er een redelijke correlatie bekend is tussen de gehalten van de indicator PCB153 en het totaal TEQ gehalte in Nederlandse aal is deze als bijlage 10 toegevoegd (de Boer, 1995). Uit deze correlatie blijkt dat al bij 105 µg/kg PCB153 de limiet van 12 pg/g TEQ met een grote waarschijnlijkheid wordt overschreden.

4. Resultaten en discussie

Biologische parameters

De biologische parameters (lengte- en gewichtsverdeling) van het monster paling Hollandse IJssel 2008, 2007, 2006 en die van het monster uit 2004, evenals die van de monsters uit het monitoring project voor het RIZA uit 2004, 2005 en 2006 zijn weergegeven in bijlage 1.

De gemiddelde lengten van de monsters paling Hollandse IJssel uit 2008, 2007, 2006 en 2004 zijn vergelijkbaar. Het gemiddeld gewicht is daarentegen dit jaar lager dan voorgaande jaren, maar wel vergelijkbaar met de jaren 2006 en 2004. De concentraties in 2008 aan organische microcontaminanten kunnen daardoor op productbasis goed vergeleken worden met de jaren 2006 en 2004, hetgeen noodzakelijk is om een toetsing te kunnen doen aan de huidige consumptienormen.

Chemische parameters

De resultaten van de analyses PCB's, pesticiden en totaal vet in de monsters paling Hollandse IJssel 2008, 2007 en 2006, evenals die van het monster uit 2004 zijn weergegeven in bijlage 2 (van Leeuwen (2004); Hoek-van Nieuwenhuizen (2006, 2007)).

De resultaten van de PCB's voldoen aan de kwaliteitscriteria, zoals genoemd in het ISW (standaardprocedure) van de betreffende geaccrediteerde verrichting.

De resultaten van de OCP's voldoen aan de kwaliteitscriteria, zoals genoemd in het ISW van de betreffende geaccrediteerde verrichting, m.u.v. resultaten van de volgende component:

- Endrin, de recovery van deze component was zeer laag, nl. 19 % (eis: 80 – 120 %): de gerapporteerde waarden voor deze component zijn indicatief.

In bijlage 9 zijn de locaties van de Nederlandse zoete Rijkswateren in kaart weergegeven die bemonsterd zijn voor het RIZA ten behoeve van het project MWTL-aal in de jaren 2004, 2005 en 2006 (Pieters (2005); Kotterman (2006); Hoek-van Nieuwenhuizen (2007)).

De resultaten van de analyses PCB's van de monsters MWTL-aal in de jaren 2004, 2005 en 2006 zijn weergegeven in de bijlagen 3, 4 en 5.

De resultaten van de analyses pesticiden van de monsters MWTL-aal in de jaren 2004, 2005 en 2006 zijn weergegeven in de bijlagen 6, 7 en 8.

In genoemde bijlagen geven de gearceerde getallen aan dat er een overschrijding van de betreffende normwaarden plaatsvindt.

Voor eenzelfde component kunnen verschillende bepalingsgrenzen weergegeven zijn, aangezien de bepalingsgrens wordt berekend aan de hand van de gevoeligheid van de metingen op die bepaalde meetdag en de ingewogen hoeveelheid. Gehalten die beneden de bepalingsgrens liggen zijn aangegeven met "<...".

In bijlage 11 zijn verschillende normwaarden in tabelvorm weergegeven voor PCB's en pesticiden voor paling. Zie ook de omschrijving van de beoordelingscriteria in hoofdstuk 3.

De PCB-gehalten, uitgedrukt in $\mu\text{g}/\text{kg}$ op productbasis, worden getoetst aan de Warenwetnorm, hetgeen een Nederlandse consumptienorm betreft. Tevens kan aan de hand van het gehalte van de indicator PCB 153 een toetsing plaatsvinden aan de nieuwe Europese consumptienorm voor dioxine en dioxine-achtige PCB's (de correlatie is weergegeven in bijlage 10).

De gehalten pesticiden, in $\mu\text{g}/\text{kg}$ productbasis in een standaardvis met 5 % vet, worden getoetst aan de MTR-waarden, hetgeen een ecosysteemnorm betreft die geen officiële status heeft. Het uitdrukken in $\mu\text{g}/\text{kg}$ productbasis in een standaardvis met 5 % vet wordt hierbij gehanteerd aangezien het vergelijken van gehalten aan organische microcontaminanten het best kan worden gedaan indien de gehalten zijn berekend op basis van het vetgehalte. Gehalten van PCB's en pesticiden in het oppervlaktewater zijn namelijk gerelateerd aan de interne concentraties van deze stoffen in het vet van aquatische organismen.

In onderstaande discussie worden de resultaten van de monsters paling Hollandse IJssel van de verschillende jaren onderling getoetst aan bovengenoemde normen en tevens worden ze vergeleken met de resultaten van de monsters afkomstig van het monitoring project voor het RIZA vanaf 2004 t/m 2006.

Vergelijking van de PCB-gehalten van de monsters paling Hollandse IJssel onderling, getoetst aan de Nederlandse en Europese consumptienormen:

Wat betreft de PCB's was er in het monster paling Hollandse IJssel uit 2004 een overschrijding van de Warenwetnorm voor het gehalte aan CB-153 met ruim een factor 1.5, voor het monster uit 2006 waren er geen overschrijdingen. In 2007 werd deze normwaarde voor CB-153 voor het monster paling Hollandse IJssel licht overschreden. In 2008 bevindt het CB-153 gehalte zich onder de normwaarde.

Uit de correlatie tussen de gehalten van de indicator PCB 153 en het totaal TEQ gehalte in Nederlandse paling blijkt dat al bij 105 µg/kg CB-153 de limiet van 12 pg/g TEQ (Europese consumptienorm) met een grote waarschijnlijkheid wordt overschreden. Dit betekent dat de CB-153 gehalten in de monsters paling Hollandse IJssel uit 2008 (370 µg/kg), 2007 (540 µg/kg), 2006 (450 µg/kg) en 2004 (880 µg/kg) zo hoog zijn dat het zeer waarschijnlijk is dat deze nieuwe norm overschreden zal worden. Nader onderzoek naar de totaal TEQ van deze monsters wordt voorgesteld.

Het gehalte aan CB-52 lag voor het monster paling Hollandse IJssel in 2004 op de Warenwetnorm, in 2006 en 2007 is dit gehalte ruimschoots gehalveerd en in 2008 is dit gehalte 3 maal zo laag. Het blijkt dat alle PCB-gehalten op productbasis in 2008 ongeveer op hetzelfde niveau liggen als in 2007 en 2006 en lager zijn dan in 2004.

Vergelijking van de PCB-gehalten van de monsters paling Hollandse IJssel onderling op vetbasis als indicatie voor de mate van verontreiniging van het oppervlaktewater:

In 2006 werden lagere gehalten gevonden voor alle gemeten PCB's t.o.v. 2004 in het monster paling Hollandse IJssel. In 2008 worden t.o.v. 2007 iets hogere gehalten gevonden voor de lagere PCB-congeneren, terwijl voor de hogere congenen weer iets lagere gehalten gevonden worden, behalve voor CB-180. Voor de indicator PCB-153 is de afname aanzienlijk, het gehalte op vetbasis bevindt zich hier weer op het niveau van 2006.

Vergelijking van de pesticiden-gehalten van de monsters paling Hollandse IJssel onderling, getoetst aan de MTR-normwaarde:

Voor de pesticiden is er zowel voor het monster paling Hollandse IJssel uit 2008 als voor dat uit 2006 en 2004, een overschrijding van de normwaarden voor de gehalten aan dieldrin en pp-DDE, tevens zijn de waarden voor endrin hoog (in 2008 zelfs extreem hoog). Hierbij moet opgemerkt worden dat de gemeten waarde voor endrin, vanwege een lage recovery van 19%, een indicatieve waarde (gemeten met GC-ECD) betreft. Het gehalte aan dieldrin en endrin hebben we, ondanks dat de oorspronkelijke meting met GC-ECD voor dieldrin aan de vermelde kwaliteitscontroles voldeed (recovery van endrin was laag 19%), ook met GC-MS gemeten om de hoge gehalten te verifiëren. Deze indicatieve controle met GC-MS (gemeten tegen één calibratiestandaard) bevestigde de hoge gehalten aan beide drins. In 2007 werd de normwaarde voor dieldrin niet overschreden en was een factor 2.5 lager dan in 2006. Daarentegen is in 2008 is de waarde voor dieldrin de hoogste waarde die tot nu toe is gemeten, namelijk een factor 9.5 hoger dan in 2007. De mate van overschrijding van de MTR-waarde in 2008 bedraagt voor dieldrin bijna een factor 8 en pp-DDE ligt iets boven de norm. In 2004 was de mate van overschrijding voor dieldrin ongeveer een factor 1.5, voor pp-DDE was de mate van overschrijding echter gering. De overige gehalten aan pesticiden zijn in 2008 vergelijkbaar met de resultaten uit 2007, 2006 en 2004 voor het monster paling Hollandse IJssel. Ook de in 2008 gevonden gehalten voor aldrin en isodrin zijn laag, vergelijkbaar met die in 2004 en 2006.

Vergelijking van de PCB-gehalten op vetbasis uitgedrukt van de monsters paling Hollandse IJssel met die van de monsters afkomstig van het monitoring project voor het RIZA:

In het monster paling Hollandse IJssel uit 2008 worden voor alle gemeten PCB's gehalten gevonden op vetbasis die vergelijkbaar zijn met de gehalten van de meest vervuilde locatie Hollands Diep die gemeten is voor het monitoring project in 2006 voor het RIZA.

Het monster paling Hollandse IJssel uit 2004 bevatte gehalten aan CB-52, CB-101, CB-118 en CB-153 die vergelijkbaar waren aan de meest vervuilde locatie Hollands Diep voor de betreffende componenten in dat jaar voor het RIZA gemeten. Het gehalte aan CB-28 in het monster paling Hollandse IJssel uit 2004 was vergelijkbaar met het gehalte van de meest vervuilde locatie IJ Amsterdam in 2004 voor die component. In 2004 was voor CB-138 Lek Culemborg de meest vervuilde locatie. Het gehalte in het monster paling Hollandse IJssel uit 2004 was voor deze component iets lager dan de waarde van Lek Culemborg, maar vergelijkbaar met het gehalte in het Hollands Diep. Het Hollands Diep was in 2004 de op één na meest vervuilde locatie voor de component CB-138. Voor de component CB-180 bevond het monster paling Hollandse IJssel zich in de middenrange t.o.v. de gemeten locaties voor het RIZA.

Vergelijking van de gehalten aan pesticiden op vetbasis uitgedrukt van de monsters paling Hollandse IJssel met die van de monsters afkomstig van het monitoring project voor het RIZA:

Wat opvalt is dat het gehalte dieldrin in het monster paling Hollandse IJssel uit 2008 ongeveer 140 keer zo hoog is op vetbasis als het gehalte in paling afkomstig van de locatie Volkerak gemeten voor het RIZA in 2006, hetgeen destijds verreweg de meest vervuilde locatie voor dieldrin was. De MTR-normwaarde voor deze stof in het monster paling Hollandse IJssel wordt dan ook ruimschoots overschreden in 2008. Aldrin, endrin en isodrin zijn niet gemeten in het monitoringsprogramma voor het RIZA, zodat hiervoor geen vergelijking kan worden gemaakt. De gehalten aan α , β en γ HCH in het monster paling Hollandse IJssel uit 2008 zijn allen laag, ook t.o.v. de meeste onderzochte locaties in het monitoringsprogramma voor het RIZA in 2006. De gehalten aan p,p'-DDE en p,p'-DDT op vetbasis in het monster Hollandse IJssel in 2008 zijn vergelijkbaar met de meest vervuilde locatie Hollands Diep die in 2006 gemeten is voor het RIZA.

5. Conclusies

T.a.v. de consumptie van paling afkomstig uit de Hollandse IJssel kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Het CB-153 gehalte in het monster paling Hollandse IJssel uit 2008 vertoont geen overschrijding van de Warenwetnorm.
- Het CB-153 gehalte in het monster paling Hollandse IJssel uit 2008 is dusdanig hoog dat het zeer waarschijnlijk is dat de nieuwe Europese consumptienorm t.a.v. dioxine- en dioxineachtige PCB's overschreden zal worden. Bepaling van de totaal TEQ van dit monster zou hier uitsluitsel over kunnen geven.
- Het blijkt dat alle PCB-gehalten in het monster paling Hollandse IJssel op productbasis in 2008 ongeveer op hetzelfde niveau liggen als in 2007 en 2006 en lager zijn dan in 2004.

T.a.v. de chemische gehalten in de paling Hollandse IJssel als indicatie voor de kwaliteit van het oppervlaktewater kan het volgende geconcludeerd worden:

- Op vetbasis waren de PCB-gehalten in het monster paling Hollandse IJssel in 2006 afgenomen t.o.v. 2004, in 2008 bevinden deze gehalten zich ongeveer op hetzelfde niveau als in 2006.
- De locatie Hollandse IJssel is een sterk vervuilde locatie wat PCB's betreft in vergelijking tot de bemonsterde locaties voor het monitoring project MWTL-aal voor het RIZA.
- In het monster paling Hollandse IJssel worden de MTR-normwaarden voor dieldrin (met een factor 8) en p,p'-DDE in 2008 overschreden.
- Ook het gehalte aan endrin is in 2008 extreem hoog, ca. een factor 20 hoger dan voorgaande jaren. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat het gemeten gehalte voor endrin een indicatieve waarde betreft. Voor endrin is echter geen MTR-normwaarde vastgesteld.
- Voor aldrin en isodrin zijn de gemeten gehalten laag, evenals in voorgaande jaren. Voor deze drins zijn eveneens geen MTR normwaarden vastgesteld.
- Het gehalte aan dieldrin in het monster paling Hollandse IJssel is in 2008 extreem hoog in vergelijking tot de bemonsterde locaties voor het monitoring project MWTL-aal voor het RIZA, zelfs nog veel hoger dan in voorgaande jaren. De MTR-normwaarde wordt in 2008 met een factor 8 overschreden, terwijl dit in 2006 en 2004 met resp. een factor 2 en 1.5 was.
- Het gehalte aan p,p'-DDE op vetbasis in het monster Hollandse IJssel in 2008 is vergelijkbaar met de meest vervuilde locatie Hollands Diep die in 2006 gemeten is voor het monitoring project MWTL-aal voor het RIZA.
- De gehalten van de pesticiden in het monster paling Hollandse IJssel uit 2008 zijn vergelijkbaar met die uit 2007, 2006 en 2004, m.u.v. het gehalte aan dieldrin en endrin die in 2008 extreem hoog zijn.
- De gehalten van α , β en γ HCH in het monster paling Hollandse IJssel uit 2008 zijn laag, ook t.o.v. de gemeten locaties voor het monitoring project MWTL-aal voor het RIZA in 2006.

6. Aanbevelingen

Om in de resterende jaren van dit project tot een maximale afstemming met de opdrachtgever te komen en in de behoefte van informatievoorziening richting de opdrachtgever te kunnen voorzien, worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Nieuwe stoffen:

Het verdient aanbeveling om vanaf 2009 ook te focussen op een aantal andere stoffen, zoals gebromeerde vlamvertragers (PBDE's, HBCD en TBBP-A), perfluorverbindingen, polychlooralkanen (C₁₀-C₁₃ chlooralkanen), gealkyleerde PAK's en organotinverbindingen (zie ook rapport 2003.015). De meeste van deze persistente verbindingen zijn in zijn algemeenheid niet eenvoudig te analyseren en als gevolg daarvan is er weinig bekend over de concentraties van deze stoffen in watersystemen. De paar survey's die Wageningen IMARES (het toenmalige RIVO) in het verleden heeft uitgevoerd suggereren dat de concentraties aan deze stoffen in aquatische systemen en ook in organismen aanzienlijk kunnen zijn (van Leeuwen 2006, C034/06; van Leeuwen 2006, C011/06; de Boer 2002, C033/02. Momenteel voert IMARES nog een aantal survey's uit t.a.v.

perfluorverbindingen, polychlooralkanen, organotinverbindingen en gealkyleerde PAK's.

Nieuwe richtlijnen van de EU, die tot uiting komen in nieuwe Milieu Kwaliteits Normen (MKN) t.b.v de KRW t.a.v. biota voor prioritaire en stroomgebiedsrelevante stoffen, maken het noodzakelijk om een aantal van deze stoffen te onderzoeken (zie bijlage 12). Voor deze MKN's voor biota zijn tot op heden alleen nog maar voorstellen gedaan door lidstaten (o.a. het Fraunhofer Instituut), maar deze waarden worden al gebruikt in Nader Onderzoeken van waterbodems om toch een risico aan te kunnen geven.

De tot nu toe gebruikte MTR-waarden, die nooit een officiële status gehad hebben, zijn hiermee achterhaald.

- Relatie aal en bodemkwaliteit:

Naast het meten van deze stoffen in aal is tevens het meten van biobeschikbare fracties in sediment of zwevend stof van belang om een relatie te kunnen leggen tussen de bioaccumulatie in vis en de bodemkwaliteit ter plekke. De verkregen informatie kan gecombineerd weergegeven worden in GIS-kaarten, zodat de ecologische risico's in bepaalde gebieden in één oogopslag waargenomen kunnen worden. Deze informatie over verontreinigingsgraad van de waterbodem, van belang voor o.a. eventuele waterbodemsanering, is specifiek voor Verkeer en Waterstaat.

- Trends:

Het is in het belang van de voedselveiligheid om de trends in deze stoffen te volgen. Aanbevolen wordt om dit in 2010 aanvullend in het rapport op te nemen.

- Toxiciteit:

Het is in het belang van de voedselveiligheid om de toxiciteit van stoffen vast te stellen (d.m.v. bio-assay's en/of desk-studies). Welke stoffen zijn nu echt van belang, meten we wel de goede stoffen? Van sommige stoffen is humane (dier) toxiciteit bekend, van veel stoffen (ook van bovengenoemde) is niet veel bekend. Aanbevolen wordt om die stoffen, waarvan nog geen (humane) toxiciteit bekend is maar wel door bio-assays als verdacht worden aangewezen, in de monitoring mee te nemen.

Voorgestelde aanpak voorziet in de informatiebehoefte ten aanzien van ecologische risico's in bepaalde gebieden ten behoeve van saneringsbesluiten.

Aanvullend budget is echter vereist om bovenstaande aanvullingen op het project te bewerkstelligen.

Uiteraard is de keuze aan de opdrachtgever welke aanvullingen zij in het project opgenomen willen hebben.

7. Referenties

- Beek, M.A. (2002). Risicogetallen voor doorvergiftiging voor hogere organismen. Werkdocument 2002.182X, RIZA, WSC, Lelystad
- Boer, J. de (1988). Chlorobiphenyls in bound and non-bound lipids of fishes; comparison of different extraction methods. *Chemosphere* 17, 1803-1810.
- Boer, J. de en Q.T. Dao (1991). Analysis of seven chlorobiphenyl congeners by multidimensional gaschromatography. *J. High Resolut. Chromatogr.* 14, 593-596.
- Boer, J. de (2006). HBCD and TBBP-A in sewage sludge, sediments and biota, including interlaboratory study. Rapport C033/02, RIVO-DLO, IJmuiden.
- Dao, Q.T. en M.M. de Wit (1997). Bepaling van het totaal vetgehalte volgens Bligh en Dyer. ISW 2.10.3.002, RIVO-DLO, IJmuiden.
- Dao, Q.T. en M. Lohman (2002). Bepaling van het gehalte aan PCB's en andere gehalogeneerde microverontreinigingen met behulp van capillaire gaschromatografie. ISW 2.10.3.001, RIVO-DLO, IJmuiden.
- Hoek-Nieuwenhuizen van, M. (2006). Ecotoxicologisch onderzoek Hollandse IJssel paling 2006-2010 (ZHAO 19060158), Rapport C073/06, IMARES, IJmuiden.
- Hoek-Nieuwenhuizen van, M. (2007). Ecotoxicologisch onderzoek Hollandse IJssel paling 2006-2010, vangstjaar 2007, Rapport C094/07, IMARES, IJmuiden.
- Hoek-Nieuwenhuizen van, M. en M.J.J. Kotterman (2007). Biologische Monitoring Zoete Rijkswateren: Microverontreinigingen in rode aal - 2006. Rapport C001/07, RIVO-DLO, IJmuiden.
- Hoogenboom, L.A.P. et al. (2003). Contaminanten in vis- en visproducten. Mogelijke risico's voor de consument en adviezen voor monitoring, Rapport 2003.015, gemeenschappelijk rapport RIKILT/RIVO.
- Kotterman, M.J.J. (2006). Biologische Monitoring Zoete Rijkswateren: Microverontreinigingen in rode aal - 2005. Rapport C004/06, RIVO-DLO, IJmuiden.
- LNV (1988), Landbouw Advies Commissie, Jaarverslag 1988, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.
- Leeuwen van, S.P.J. (2004). Rapportage analyse aal uit de Hollandse IJssel. Briefrapportage 04.RIVO155/SvL, RIVO-DLO, IJmuiden.
- Leeuwen van, S.P.J. (2006). Survey on PFOS and other perfluorinated compounds in Dutch fish and shellfish. Rapport C034/06, RIVO-DLO, IJmuiden.
- Leeuwen van, S.P.J. (2006). Levels of Brominated Flame Retardants in Dutch fish and Shellfish including an estimation of the dietary intake. Rapport C011/06, RIVO-DLO, IJmuiden.
- Maas, J.L. (2003). Biologische Monitoring Zoete Rijkswateren. Bioaccumulatie in aal en driehoeksmosselen. RIZA rapport 2003.013, april 2003, Lelystad
- Pieters, H. en M.J.J. Kotterman (2005). Biologische Monitoring Zoete Rijkswateren: microverontreinigingen in rode aal - 2004. Rapport C007/05, RIVO-DLO, IJmuiden.
- Verordening (EG) Nr. 199/2006 (2006), tot vaststelling van maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen, wat betreft dioxinen en dioxineachtige PCBs.
- Warenwet (1992), Regeling normen zware metalen, nr DGVgz/VV/L92417, Stcrt 43.
- Warenwet (1984), Regeling normen PCB's, nr. 141639, Ministerie VROM.

Verklarende woordenlijst:

CB	Chloorbifenyyl
p, p'-DDE	p,p' - dichloordifenyldichlooretheen
p, p'-DDD	p,p' - dichloordifenyldichloorethaan
p, p'-DDT	p,p' - dichloordifenyyltrichloorethaan
Ecotoxicologische waarden	Concentratieniveau voor afwezigheid van effecten op het ecosysteem
HCB	Hexachloorbenzeen
HCBD	Hexachloorbutadieen
HCH	Hexachloorcyclohexaan
Beta-HEPO	β -heptachloorepoxide
Consumptiestandaard	Normen vastgelegd in de Warenwet
MTR	Maximaal toelaatbaar risico
Natgewicht	Versgewicht van filet of andere organen, cq organismen
PCB	Polychloorbifenylen
Productbasis	Gehalten uitgedrukt op basis van natgewicht
QCB	Pentachloorbenzeen
Vetbasis	Concentraties uitgedrukt op basis van vetgehalte

Verantwoording

Rapport C086.08

Projectnummer: 439 51000 05

Verantwoording

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van Wageningen IMARES.

Akkoord: Drs. J.H.M. Schobben
Hoofd afdeling Milieu

Handtekening:

Datum: 19 november 2008

Aantal exemplaren:	10
Aantal pagina's:	17
Aantal tabellen:	-
Aantal figuren:	-
Aantal bijlagen:	12

Bijlage 1.

Biologische parameters van paling Hollandse IJssel en van het monitoring project voor het RIZA in 2004, 2005 en 2006

Vangstgebied	Bemonster datum	Aantal	Lengte			gewicht		
			max.	min.	gem.	max.	min.	gem.
Hollandse IJssel	jul-04	25	51	35	45,0	270	85	176,0
Hollandse IJssel	jul-06	25	53	37	44,7	266	104	160,4
Hollandse IJssel	jun-07	25	58	42	49,8	342	110	211,2
Hollandse IJssel	jun-08	24	50	41	44,2	177	90	135,0
Rijn Lobith	14-06-2004	22	40	33	38,2	162	60	111,9
Hollands Diep	21-06-2004	25	39	31	35,2	125	58	87,6
Haringvliet	08-06-2004	25	40	32	35,6	131	69	95,7
Lek Culemborg	03-06-2004	25	40	31	36,4	144	44	82,4
IJsselmeer	14-05-2004	25	40	31	35,7	147	61	95,0
Ketelmeer	09-06-2004	25	40	33	37,6	147	78	114,0
Maas Keizersveer	22-06-2004	25	40	33	37,4	154	68	112,6
Markermeer	15-06-2004	25	40	31	35,9	151	55	94,4
Volkerak	26-05-2004	25	40	33	37,4	155	74	109,7
IJ Amsterdam	23-06-2004	9	40	39	39,8	155	104	131,7
Maas Borgharen	12-05-2004	6	40	35	38,3	148	86	107,8
Wolderwijd	04-06-2004	18	40	30	34,8	122	45	72,6
Twente kanaal Wiene-Goor	11-05-2004	4	40	37	39,8	129	86	109,0
Eemmeer	10-05-2004	19	40	33	37,9	171	65	102,1
Rijn Lobith	15-06-2005	17	40	35	38,9	197	83	125,1
Hollands Diep	10-06-2005	25	40	31	35,7	132	54	93,0
Haringvliet	31-05-2005	25	40	32	35,0	142	66	89,2
Lek Culemborg	19-05-2005	25	40	32	36,1	126	56	79,0
IJsselmeer	20-05-2005	25	40	33	37,4	157	75	104,4
Ketelmeer	25-05-2005	25	40	32	37,4	147	47	92,7
Maas Keizersveer	17-05-2005	25	40	31	36,3	138	48	88,4
Markermeer	09-06-2005	25	40	31	35,9	133	51	88,8
Volkerak	26-05-2005	25	40	33	37,0	133	66	95,6
IJ Amsterdam	22-06-2005	22	40	30	36,9	157	46	98,3
Maas Borgharen	01-06-2005	9	40	28	33,9	123	35	74,7
Wolderwijd	07-06-2005	9	39	30	34,3	104	49	67,9
Twente kanaal Wiene-Goor	10-05-2005	11	40	37	39,4	177	80	133,4
Eemmeer	08-06-2005	25	40	30	34,5	152	45	77,9
Rijn Lobith	28-06-2006	16	40	31	35,1	141	47	81,0
Hollands Diep	30-06-2006	25	40	33	36,5	140	69	100,1
Haringvliet	07-06-2006	25	40	31	35,1	129	51	82,4
Lek Culemborg	18-05-2006	25	40	31	35,9	114	57	87,2
IJsselmeer	06-06-2006	25	40	31	36,5	142	64	103,6
Ketelmeer	17-05-2006	25	40	31	35,6	128	51	79,8
Maas Keizersveer	30-05-2006	25	40	32	37,0	156	59	96,4
Markermeer	09-06-2005	25	39	30	33,9	105	51	75,0
Volkerak	13-06-2006	25	40	32	35,7	127	59	89,6
IJ Amsterdam	03-07-2006	21	40	31	36,8	122	53	92,6
Maas Borgharen	31-05-2006	6	79	34	61,6	1140	60	624,0
Wolderwijd	23-06-2006	7	42	33	37,2	135	55	92,1
Twente kanaal Wiene-Goor	22-05-2006	10	48	35	42,8	196	82	151,0
Eemmeer	27-06-2006	25	40	30	35,2	131	49	82,4

Bijlage 2.

Gehalten PCB's en pesticiden in paling Hollandse IJssel

Component		Warenwetnorm in µg/kg	2004		2006		2007		2008	
			gehalten (µg/kg) op productbasis	gehalten (µg/kg) op vetbasis	gehalten (µg/kg) op productbasis	gehalten (µg/kg) op vetbasis	gehalten (µg/kg) op productbasis	gehalten (µg/kg) op vetbasis	gehalten (µg/kg) op productbasis	gehalten (µg/kg) op vetbasis
PCB's	CB-28	500	33	127	17	113	11	72	12	101
	CB-52	200	200	769	86	570	77	503	66	555
	CB-101	400	340	1308	170	1126	150	980	160	1345
	CB-118	400	310	1192	160	1060	180	1176	120	1008
	CB-153	500	880	3385	450	2980	540	3529	370	3109
	CB-138/163	500	370	1423	200	1325	230	1503	160	1345
	CB-180	600	150	577	82	543	93	608	75	630
vet totaal (Bligh & Dyer)			26,0%		15,1%		15,3%		11,9%	
vet extraheerbaar (Soxhlet)			23,8%		13,7%		14,2%		10,8%	

Component		MTR normwaarde in µg/kg	2004			2006			2007		
			gehalten (µg/kg) op productbasis	gehalten (µg/kg) op vetbasis	gehalten (µg/kg) standaardvis 5% vet	gehalten (µg/kg) op productbasis	gehalten (µg/kg) op vetbasis	gehalten (µg/kg) standaardvis 5% vet	gehalten (µg/kg) op productbasis	gehalten (µg/kg) op vetbasis	gehalten (µg/kg) standaardvis 5% vet
pesticiden	QCB	160	4,0	15	0,77	2,9	19	0,96	<1,7	<11	<0,56
	HCB	38	41	158	7,9	22	146	7,3	18	118	5,9
	a-HCH	1600	0,5	2	0,10	<8	<53	<2,3	0,1	1	0,03
	b-HCH	60	2,7	10	0,52	3,6	24	1,2	1,4	9	0,5
	γ-HCH	370	3,6	14	0,69	0,8	5	0,26	0,9	6	0,29
	aldrin		<11	<42	<2,1	15	99	5,0	nb	nb	nb
	dieldrin	120	980	3769	188	740	4901	245	310	2026	101
	endrin		120	462	23	100	662	33	64	418	21
	isodrin		<16	<62	<3,1	<6	<40	<2,0	<4,9	<32	<1,6
	b-HEPO		<0,8	<3	<0,15	<17	<113	<5,6	1,5	10	0,5
	pp-DDE	22	120	462	23	67	444	22	84	549	27
	pp-DDT	23	28	108	5,4	<53	<351	<18	8,9	58	3

Component		MTR normwaarde in µg/kg	2008		
			gehalten (µg/kg) op productbasis	gehalten (µg/kg) op vetbasis	gehalten (µg/kg) standaardvis 5% vet
pesticiden	QCB	160	1,6	13	0,67
	HCB	38	9,8	82	4,1
	a-HCH	1600	<0,6	<5	<0,25
	b-HCH	60	<2,3	<19	<1,0
	γ-HCH	370	<1,0	<8	<0,42
	aldrin		32	269	13
	dieldrin	120	2268	19059	953
	endrin		1300	10924	546
	isodrin		<0,3	<3	<0,1
	b-HEPO		<0,9	<8	<0,4
	pp-DDE	22	57	479	24
pp-DDT	23	<3,7	<31	<2,0	

De gearceerde gehalten betreffen een overschrijding van de normwaarde
 NB: het gehalte voor endrin betreft een indicatieve waarde (lage recovery)

Bijlage 3

Gehalten PCB's in de monsters uit het monitoring project voor het RIZA uit 2004

PCB gehalten in µg/kg op productbasis in 2004

Locatie bemonstering	CB-28	CB-52	CB-101	CB-118	CB-153	CB-138	CB-180	Σ 7PCBs
IJsselmeer	1,7	5,3	13	21	63	40	23	167
Markermeer	1	3,9	6,7	11	31	20	10	84
Maas Borgharen	1,3	34	56	36	180	110	87	504
Maas Keizersveer	2,6	61	120	110	600	320	210	1424
Ketelmeer	1	11	19	22	66	40	19	178
Wolderwijd	0,2	0,6	1,3	4	13	8,7	4,8	33
Eemmeer	0,4	1,4	4	8,2	23	17	9,5	64
IJ Amsterdam	15	47	38	51	110	76	31	368
Haringvliet	2,4	43	67	75	330	180	110	807
Hollands Diep	1,2	96	160	130	490	240	120	1237
Volkerak	3,9	34	50	67	230	140	85	610
Rijn Lobith	0,7	44	76	78	230	160	80	669
Lek Culemborg	5,8	91	140	120	380	240	110	1087
Twente kanaal Wiene-Goor	1	6,2	10	14	44	34	19	128
<i>Warenwethnorm in ug/kg</i>	<i>500</i>	<i>200</i>	<i>400</i>	<i>400</i>	<i>500</i>	<i>500</i>	<i>600</i>	

PCB gehalten in µg/kg op vetbasis in 2004

Locatie bemonstering	CB-28	CB-52	CB-101	CB-118	CB-153	CB-138	CB-180	Σ 7PCBs
IJsselmeer	7,9	25	60	98	290	190	110	780
Markermeer	7,7	30	52	85	240	150	77	640
Maas Borgharen	15	400	650	420	2100	1300	1000	5900
Maas Keizersveer	11	270	520	480	2600	1400	910	6200
Ketelmeer	5	50	86	100	300	180	86	810
Wolderwijd	2,7	8	18	54	180	120	65	440
Eemmeer	3,1	11	31	64	180	130	74	490
IJ Amsterdam	120	380	310	420	890	620	250	3000
Haringvliet	12	210	330	370	1600	890	550	4000
Hollands Diep	8	610	1000	820	3100	1500	760	7800
Volkerak	18	160	240	320	1100	660	400	2900
Rijn Lobith	5	330	560	580	1700	1200	590	500
Lek Culemborg	38	600	920	780	2500	1600	720	7100
Twente kanaal Wiene-Goor	7,3	45	73	100	320	250	140	940

Bijlage 4

Gehalten PCB's in de monsters uit het monitoring project voor het RIZA uit 2005

PCB gehalten in µg/kg op productbasis in 2005

Locatie bemonstering	CB-28	CB-52	CB-101	CB-118	CB-153	CB-138	CB-180	Σ 7PCBs
IJsselmeer	1,9	4,6	12	21	58	36	20	154
Markermeer	1	3,8	6,1	11	32	19	9,1	82
Maas Borgharen	1,1	15	27	27	140	84	65	359
Maas Keizersveer	3	54	110	100	460	270	180	1177
Ketelmeer	2,3	16	27	32	98	63	32	270
Wolderwijd	0,1	1	1,2	4,8	12	8,7	4,6	32
Eemmeer	0,5	1,8	2,8	6,8	18	12	6,3	48
IJ Amsterdam	5,2	27	34	49	110	72	31	328
Haringvliet	3,1	44	62	70	350	200	120	849
Hollands Diep	5,1	110	200	140	490	270	110	1325
Volkerak	2,8	28	46	63	210	120	71	541
Rijn Lobith	1,4	26	55	63	190	130	72	537
Lek Culemborg	4,2	68	110	120	370	210	100	982
Twente kanaal Wiene-Goor	0,2	3,4	4,2	11	34	24	12	89
<i>Warenwethnorm in µg/kg</i>	<i>500</i>	<i>200</i>	<i>400</i>	<i>400</i>	<i>500</i>	<i>500</i>	<i>600</i>	

PCB gehalten in µg/kg op vetbasis in 2005

Locatie bemonstering	CB-28	CB-52	CB-101	CB-118	CB-153	CB-138	CB-180	Σ 7PCBs
IJsselmeer	7,8	19	49	86	237	147	82	627
Markermeer	6,1	23	37	67	194	115	55	497
Maas Borgharen	14	188	338	338	1750	1050	813	4489
Maas Keizersveer	13	232	472	429	1974	1159	773	5052
Ketelmeer	13	89	151	179	547	352	179	1510
Wolderwijd	1,5	15	18	71	176	128	68	476
Eemmeer	4,7	17	26	64	170	113	59	455
IJ Amsterdam	47	245	309	445	1000	655	282	2984
Haringvliet	17	235	332	374	1872	1070	642	4541
Hollands Diep	23	505	917	642	2248	1239	505	6078
Volkerak	18	183	301	412	1373	784	464	3535
Rijn Lobith	10	193	407	467	1407	963	533	3981
Lek Culemborg	22	358	579	632	1947	1105	526	5169
Twente kanaal Wiene-Goor	1,7	29	36	94	291	205	103	759

Bijlage 5

Gehalten PCB's in de monsters uit het monitoring project voor het RIZA uit 2006

PCB gehalten in µg/kg op productbasis in 2006

Locatie bemonstering	CB-28	CB-52	CB-101	CB-118	CB-153	CB-138	CB-180	Σ 7PCBs
IJsselmeer	1,5	3,4	7,3	14	44	27	14	111
Markermeer	0,5	2,6	3,9	7,2	22	13	6,5	56
Maas Borgharen	7,7	74	140	110	520	300	210	1362
Maas Keizersveer	2,7	51	100	99	480	260	190	1183
Ketelmeer	0,9	6,9	12	19	65	41	21	166
Wolderwijd	0,1	0,6	1,0	3,3	11	7,0	3,8	27
Eemmeer	0,2	1,0	2,0	5,1	15	9,9	5,4	39
IJ Amsterdam	8,6	34	26	43	110	72	32	326
Haringvliet	2,2	38	46	67	320	160	98	731
Hollands Diep	3,8	85	190	160	560	270	92	1361
Volkerak	1,3	19	25	42	160	89	51	387
Rijn Lobith	<1.1	17	27	41	140	92	47	364
Lek Culemborg	2,3	50	98	99	340	180	90	859
Twente kanaal Wiene-Goor	<0.6	5,5	6,6	13	44	28	15	112
Warenwetnorm in ug/kg	500	200	400	400	500	500	600	

PCB gehalten in µg/kg op vetbasis in 2006

Locatie bemonstering	CB-28	CB-52	CB-101	CB-118	CB-153	CB-138	CB-180	Σ 7PCBs
IJsselmeer	5,2	11,8	25	49	153	94	49	387
Markermeer	4,3	22,2	33	62	188	111	56	476
Maas Borgharen	28	271	513	403	1905	1099	769	4988
Maas Keizersveer	11,1	210	412	407	1975	1070	782	4867
Ketelmeer	7,8	60	104	165	565	357	183	1442
Wolderwijd	1,5	9,1	15,2	50	167	106	58	406
Eemmeer	2,5	12,7	25,3	65	190	125	68	489
IJ Amsterdam	68	268	205	339	866	567	252	2564
Haringvliet	13,7	236	286	416	1988	994	609	4542
Hollands Diep	24	528	1180	994	3478	1677	571	8452
Volkerak	12,6	184	243	408	1553	864	495	3760
Rijn Lobith	<14	215	342	519	1772	1165	595	4608
Lek Culemborg	14,9	325	636	643	2208	1169	584	5580
Twente kanaal Wiene-Goor	<6.6	60	73	143	484	308	165	1232

De gearceerde getallen overschrijden de normwaarden

Bijlage 6

Gehalten pesticiden in de monsters uit het monitoring project voor het RIZA uit 2004

Pesticiden gehalten in µg/kg op productbasis in 2004

Locatie	HCBD	QCB	HCB	OCS	a-HCH	b-HCH	y-HCH	Dieldrin	p,p'-DDD	p,p'-DDE	p,p'-DDT	Som DDT
IJsselmeer	< 0.1	<0.3	1,5	0,4	0,6	3,1	3,0	6,6	6,8	21	0,9	30
Markermeer	<0.05	0,1	1,6	0,2	1,3	2,2	<0.1	3,3	4,3	12	0,3	17
Maas Borgharen	3,9	0,6	7,8	1,2	0,1	<1.0	11	5,2	7,1	27	2,5	37
Maas Keizersveer	1,4	<1.3	14	4,6	0,5	1,3	5,6	9,7	20	50	2,2	72
Ketelmeer	0,5	0,5	4,5	1,3	0,6	2,9	3,0	7,8	15	21	2,0	38
Wolderwijd	<0.03	<0.09	0,2	<0.1	0,1	<0.4	0,7	2,0	1,6	6,7	0,4	9
Eemmeer	<0.06	<0.2	0,05	<0.3	0,3	<0.7	2,1	2,8	3,8	15	0,5	19
IJ Amsterdam	12	7,6	44	6,2	7,9	5,8	2,4	5,6	45	40	<0.9	86
Haringvliet	1,0	<1.2	9,1	4,7	1,1	4,1	3,7	7,3	27	47	2,4	76
Hollands Diep	60,0	3,1	30	6,1	1,2	3,4	2,1	6,4	24	61	7,5	92
Volkerak	<0.4	<1.1	6,7	3,5	0,5	2,8	2,9	30	21	68	7,7	97
Rijn Lobith	15	3,3	28	7,7	1,2	2,9	1,9	4,7	21	60	15	96
Lek Culemborg	6,7	1,8	37	11	0,9	4,0	3,2	8,8	24	74	17	115
Twente kanaal Wiene-Goor	0,3	0,7	6,0	<0.4	4,7	7,3	7,4	4,5	5,6	36	2,3	44

Pesticiden gehalten in µg/kg op vetbasis in 2004

Locatie	HCBD	QCB	HCB	OCS	a-HCH	b-HCH	y-HCH	Dieldrin	p,p'-DDD	p,p'-DDE	p,p'-DDT	Som DDT
IJsselmeer	<0.47	<1.4	7,0	1,9	2,8	14	14	31	32	98	4,2	130
Markermeer	<0.38	0,8	12	1,5	10	17	<0.8	25	33	92	2,3	130
Maas Borgharen	45	7,0	91	14	1,2	<12	130	60	83	310	29	430
Maas Keizersveer	6,1	<5.7	61	20	2,2	5,7	24	42	87	220	10	320
Ketelmeer	2,3	2,3	20	5,9	2,7	13	14	35	68	95	9,1	170
Wolderwijd	<0.41	<1.2	2,7	<1.4	1,4	<5.4	9,5	27	22	91	5	120
Eemmeer	<0.47	<1.6	0,39	<2.3	2,3	<5.4	16	22	29	120	3,9	150
IJ Amsterdam	98	62	360	50	64	47	20	46	370	330	<7.3	700
Haringvliet	5,0	<5.9	45	23	5,4	20	18	36	130	230	12	380
Hollands Diep	38	20,0	190	39	7,6	22	13	41	150	390	47	590
Volkerak	<1.9	<5.2	32	17	2,4	13	14	140	99	320	36	460
Rijn Lobith	110	24	210	57	8,9	21	14	35	160	440	111	710
Lek Culemborg	44	12	240	72	5,9	26	21	58	160	480	111	750
Twente kanaal Wiene-Goor	2,2	5,1	44	<2.9	34	53	54	33	41	260	17	320

Pesticiden gehalten in µg/kg op productbasis in standaardvis met 5% vet in 2004

Locatie	HCBD	QCB	HCB	OCS	a-HCH	b-HCH	y-HCH	Dieldrin	p,p'-DDD	p,p'-DDE	p,p'-DDT	Som DDT
<i>MTR-normwaarde</i>		160	38		1600	60	370	120	35	22	23	26
IJsselmeer	<0.02	<0.07	0,35	0,09	0,14	0,72	0,70	1,5	1,6	4,9	0,21	7
Markermeer	<0.02	0,04	1,2	0,08	0,50	<0.85	0,04	1,3	1,7	4,6	0,12	6
Maas Borgharen	2,3	0,35	9,1	0,70	0,06	0,58	6,4	3,0	4,1	16	1,5	21
Maas Keizersveer	0,30	<0.28	6,1	1,00	0,11	0,28	1,2	2,1	4,3	11	0,48	16
Ketelmeer	0,11	0,12	2,0	0,30	0,14	0,66	0,68	1,8	3,4	4,8	0,45	9
Wolderwijd	<0.02	<0.06	0,27	<0.07	0,07	<0.27	0,47	1,4	1,1	4,5	0,27	6
Eemmeer	<0.02	<0.08	0,04	<0.12	0,12	<0.27	0,81	1,1	1,5	5,8	0,19	7
IJ Amsterdam	4,9	3,1	35,8	2,5	3,20	2,4	0,98	2,3	18	16	<0.37	35
Haringvliet	0,25	0,30	4,5	1,2	0,27	1,0	0,92	1,8	6,7	12	0,59	19
Hollands Diep	1,90	1,00	19,0	1,9	0,38	1,1	0,66	2,0	7,6	19	2,4	29
Volkerak	<0.09	<0.26	3,2	0,83	0,12	0,66	0,68	7,1	5,0	16	1,8	23
Rijn Lobith	5,6	1,20	20,7	2,9	0,45	1,1	0,70	1,7	7,8	22	5,6	36
Lek Culemborg	2,20	0,60	24,2	3,6	0,30	1,3	1,05	2,9	7,8	24	5,6	38
Twente kanaal Wiene-Goor	0,11	0,26	4,4	<0.15	1,70	2,7	2,70	1,6	2,0	13	0,84	16

De gearceerde getallen overschrijden de MTR-normwaarde

Bijlage 7

Gehalten pesticiden in de monsters uit het monitoring project voor het RIZA uit 2005

Pesticiden gehalten in µg/kg op productbasis in 2005

Locatie	HCBD	QCB	HCB	OCS	a-HCH	b-HCH	y-HCH	Dieldrin	p,p'-DDD	p,p'-DDE	p,p'-DDT	Som DDT
IJsselmeer	< 0.1	0,4	3	0,8	0,9	3,9	3,2	7	4,5	24	< 1.9	30
Markermeer	0,05	0,1	1,7	0,4	0,3	1,6	1,7	4,1	4	12	< 0.9	17
Maas Borgharen	1,5	0,3	4	1,2	0,1	< 0.4	3,2	3,4	5,5	19	5,4	30
Maas Keizersveer	1,4	< 1.2	11	4,4	0,3	< 1.1	5,1	12	16	51	11	78
Ketelmeer	0,2	0,3	6,5	2,2	0,5	2,3	3,0	8,1	11	44	< 1.3	56
Wolderwijd	< 0.02	0,05	1	< 0.1	0,05	< 0.3	0,6	1,7	1,9	8	3,1	13
Eemmeer	< 0.04	< 0.1	1,3	< 0.2	0,2	< 0.5	1,7	3,2	3,2	14	< 0.7	18
IJ Amsterdam	1,2	2,7	10	1,5	2,8	3,3	2	6	33	34	5,8	73
Haringvliet	1,0	0,3	10	5,6	0,5	3,6	2,9	nb	20	52	8,2	80
Hollands Diep	7,4	1,3	38	9,1	0,5	4,4	3,6	10	29	86	17	130
Volkerak	< 0.2	< 0.7	4,5	4	0,3	2,4	3,1	21	14	61	10	85
Rijn Lobith	9,9	2,5	25	7,4	0,3	3,2	2	4,9	16	57	26	99
Lek Culemborg	8,8	2,2	30	11	0,6	3,0	2,7	6,6	19	73	18	110
Twente kanaal Wiene-Goor	< 0.07	0,6	3,2	< 0.3	8	11	8,2	2,5	3	30	< 1.3	34

Pesticiden gehalten in µg/kg op vetbasis in 2005

Locatie	HCBD	QCB	HCB	OCS	a-HCH	b-HCH	y-HCH	Dieldrin	p,p'-DDD	p,p'-DDE	p,p'-DDT	Som DDT
IJsselmeer	<0.4	1,6	12	3,3	3,7	16	13	29	18	98	<7.8	122
Markermeer	0,3	0,6	10	2,4	1,8	9,7	10	25	24	73	<5.5	103
Maas Borgharen	19	3,8	50	15	1,3	<5.0	40	43	69	238	68	375
Maas Keizersveer	6,0	<5.1	47	19	1,3	<4.7	22	52	69	219	47	335
Ketelmeer	1,1	1,7	36	12	2,8	13	17	45	61	246	<7.3	313
Wolderwijd	<0.3	0,7	15	<1.5	0,7	<4.4	8,8	25	28	118	46	191
Eemmeer	<0.4	<0.9	12	<1.9	1,9	<4.7	16	30	30	132	<6.6	170
IJ Amsterdam	11	25	91	14	25	30	18	55	300	309	53	664
Haringvliet	5,3	1,6	53	30	3	19	16	nb	107	278	44	428
Hollands Diep	34	6,0	174	42	2,3	20	17	46	133	394	78	596
Volkerak	<1.3	<4.6	29	26	2,0	16	20	137	92	399	65	556
Rijn Lobith	73	19	185	55	2,2	24	15	36	119	422	193	733
Lek Culemborg	46	12	158	58	3,2	16	14	35	100	384	95	579
Twente kanaal Wiene-Goor	<0.6	5,1	27	<2.6	68	94	70	21	26	256	<11	291

Pesticiden gehalten in µg/kg op productbasis in standaardvis met 5% vet in 2005

Locatie	HCBD	QCB	HCB	OCS	a-HCH	b-HCH	y-HCH	Dieldrin	p,p'-DDD	p,p'-DDE	p,p'-DDT	Som DDT
<i>MTR-normwaarde</i>		160			1600	60	370	120	35	22	23	26
IJsselmeer	<0.02	0,08	0,6	0,2	0,18	0,80	0,65	1,43	0,92	4,90	<0.39	6,1
Markermeer	0,02	0,03	0,5	0,1	0,09	0,48	0,52	1,24	1,21	3,64	<0.27	5,2
Maas Borgharen	0,94	0,19	2,5	0,8	0,06	<0.25	2,00	2,13	3,44	11,88	3,38	18,8
Maas Keizersveer	0,30	<0.26	2,4	0,9	0,06	<0.24	1,09	2,58	3,43	10,94	2,36	16,7
Ketelmeer	0,06	0,08	1,8	0,6	0,14	0,64	0,84	2,26	3,07	12,29	<0.36	15,6
Wolderwijd	<0.01	0,04	0,7	<0.07	0,04	<0.22	0,44	1,25	1,40	5,88	2,28	9,6
Eemmeer	<0.02	<0.05	0,6	<0.1	0,09	<0.24	0,80	1,51	1,51	6,60	<0.33	8,5
IJ Amsterdam	0,55	1,23	4,5	0,7	1,27	1,50	0,91	2,73	15,00	15,45	2,64	33,2
Haringvliet	0,27	0,08	2,7	1,5	0,13	0,96	0,78	NB	5,35	13,90	2,19	21,4
Hollands Diep	1,70	0,30	8,7	2,1	0,11	1,01	0,83	2,29	6,65	19,72	3,90	29,8
Volkerak	<0.07	<0.23	1,5	1,3	0,10	0,78	1,01	6,86	4,58	19,93	3,27	27,8
Rijn Lobith	3,67	0,93	9,3	2,7	0,11	1,19	0,74	1,81	5,93	21,11	9,63	36,7
Lek Culemborg	2,32	0,58	7,9	2,9	0,16	0,79	0,71	1,74	5,00	19,21	4,74	28,9
Twente kanaal Wiene-Goor	<0.03	0,26	1,4	<0.1	3,42	4,70	3,50	1,07	1,28	12,82	<0.56	14,5

De gearceerde getallen overschrijden de MTR-normwaarde

Bijlage 8

Gehalten pesticiden in de monsters uit het monitoring project voor het RIZA uit 2006

Pesticiden gehalten in µg/kg op productbasis in 2006

Locatie	HCBD	QCB	HCB	OCS	a-HCH	b-HCH	y-HCH	Dieldrin	p,p'-DDD	p,p'-DDE	p,p'-DDT	Som DDT
IJsselmeer	<0.1	0,5	2,7	<0.7	5,8	2,4	2,6	5,9	3,2	17	<1.9	24
Markermeer	0,06	0,1	1,1	<0.2	1,7	0,4	1	3,4	3,6	9,2	0,3	13
Maas Borgharen	20	2,8	20	3,5	3	<1.5	12	13	16	48	5,1	69
Maas Keizersveer	4,5	1,1	13	3,1	1,6	<1.2	4,8	14	16	48	7	71
Ketelmeer	0,3	0,3	3,2	1	0,6	1,1	1,1	5,8	8,9	31	4,1	44
Wolderwijd	0,03	<0.08	0,7	<0.1	0,3	<0.3	0,3	1,9	1,9	8	1,8	12
Eemmeer	0,05	<0.1	0,9	<0.2	0,3	<0.4	1	2,6	2	11	0,9	14
IJ Amsterdam	0,8	3	9,5	1	4	3,2	1,3	7,5	41	40	2,6	84
Haringvliet	1,5	1,1	9	3,9	0,7	2,1	2	7,9	17	49	2,6	69
Hollands Diep	6,9	2,1	27	4,4	0,9	2,6	1,3	7,1	24	84	10	120
Volkerak	0,2	<0.6	2,6	1,5	0,4	0,6	1,1	14	9,7	45	3,6	58
Rijn Lobith	6,5	1,4	16	5,1	0,5	1,4	2	2,8	10	40	13	64
Lek Culemborg	11	3	31	10	0,8	2,4	1,5	7,4	19	70	11	100
Twente kanaal Wiene-Goor	0,1	0,3	2,7	<0.4	7	12	6,4	3,4	5,1	34	4,9	44

Pesticiden gehalten in µg/kg op vetbasis in 2006

Locatie	HCBD	QCB	HCB	OCS	a-HCH	b-HCH	y-HCH	Dieldrin	p,p'-DDD	p,p'-DDE	p,p'-DDT	Som DDT
IJsselmeer	<0.3	1,7	9	<2.4	20,2	8	9	21	11	59	<6.6	84
Markermeer	0,5	0,9	9	<1.7	14,5	3,4	9	29	31	79	2,6	111
Maas Borgharen	73	10,3	73	13	11,0	<5.5	44	48	59	176	19	253
Maas Keizersveer	18,5	5	53	13	6,6	<4.9	20	58	66	198	29	292
Ketelmeer	2,6	2,6	28	9	5,2	10	10	50	77	270	35,7	383
Wolderwijd	0,5	<1.2	11	<1.5	4,5	<4.5	4,5	29	29	121	27	182
Eemmeer	0,6	<1.3	11	<2.5	3,8	<5.1	13	33	25	139	11,4	177
IJ Amsterdam	6	24	75	8	31	25	10	59	323	315	20	661
Haringvliet	9,3	6,8	56	24	4	13	12	49,1	106	304	16	429
Hollands Diep	43	13,0	168	27	5,6	16	8	44	149	522	62	745
Volkerak	1,9	<5.8	25	15	3,9	6	11	136	94	437	35	563
Rijn Lobith	82	18	203	65	6,3	18	25	35	127	506	165	810
Lek Culemborg	71	19	201	65	5,2	16	10	48	123	455	71	649
Twente kanaal Wiene-Goor	1,1	3,3	30	<4.4	77	132	70	37	56	374	54	484

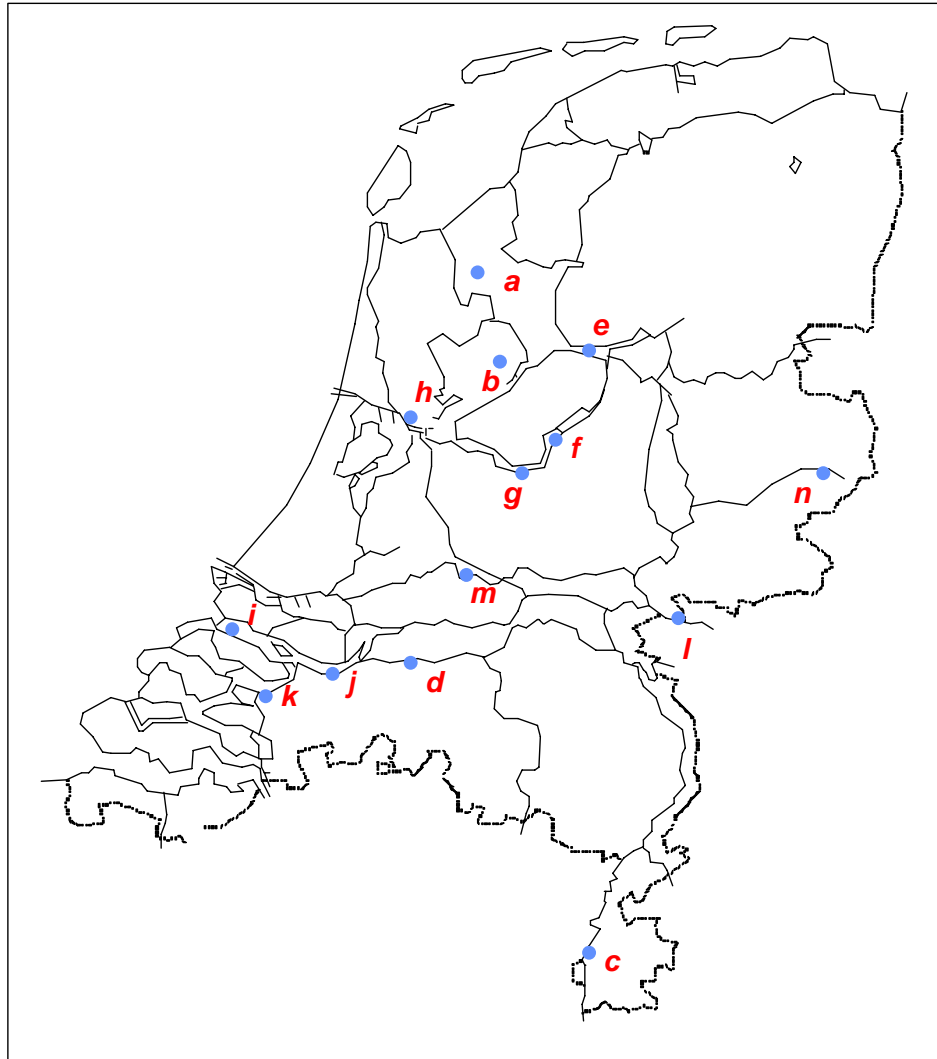
Pesticiden gehalten in µg/kg op productbasis in standaardvis met 5% vet in 2006

Locatie	HCBD	QCB	HCB	OCS	a-HCH	b-HCH	y-HCH	Dieldrin	p,p'-DDD	p,p'-DDE	p,p'-DDT	Som DDT
<i>MTR-normwaarde</i>		<i>160</i>			<i>1600</i>	<i>60</i>	<i>370</i>	<i>120</i>	<i>35</i>	<i>22</i>	<i>23</i>	<i>26</i>
IJsselmeer	<0.02	0,09	0,5	<0.1	1,01	0,42	0,45	1,03	0,56	2,96	<0.33	4,2
Markermeer	0,03	0,04	0,5	<0.1	0,73	0,17	0,43	1,45	1,54	3,93	0,13	5,6
Maas Borgharen	3,66	0,51	3,7	0,6	0,55	<0.28	2,20	2,38	2,93	8,79	0,93	12,6
Maas Keizersveer	0,93	0,23	2,7	0,6	0,33	<0.25	0,99	2,88	3,29	9,88	1,44	14,6
Ketelmeer	0,13	0,13	1,4	0,4	0,26	0,48	0,48	2,52	3,87	13,48	1,78	19,1
Wolderwijd	0	<0.06	0,5	<0.1	0,23	<0.23	0,23	1,44	1,44	6,06	1,36	9,1
Eemmeer	0,03	<0.07	0,6	<0.1	0,19	<0.26	0,63	1,65	1,27	6,96	0,57	8,9
IJ Amsterdam	0,31	1,18	3,7	0,4	1,57	1,26	0,51	2,95	16,14	15,75	1,02	33,1
Haringvliet	0,47	0,34	2,8	1,2	0,22	0,65	0,62	2,45	5,28	15,22	0,81	21,4
Hollands Diep	2,14	0,65	8,4	1,4	0,28	0,81	0,40	2,20	7,45	26,09	3,11	37,3
Volkerak	0,10	<0.29	1,3	0,7	0,19	0,29	0,53	6,80	4,71	21,84	1,75	28,2
Rijn Lobith	4,11	0,89	10,1	3,2	0,32	0,89	1,27	1,77	6,33	25,32	8,23	40,5
Lek Culemborg	3,57	0,97	10,1	3,2	0,26	0,78	0,49	2,40	6,17	22,73	3,57	32,5
Twente kanaal Wiene-Goor	0,05	0,16	1,5	<0.2	3,85	6,59	3,52	1,87	2,80	18,68	2,69	24,2

De gearceerde getallen overschrijden de MTR-normwaarde

Bijlage 9

Bemonsterde locaties in de Nederlandse rijkswateren:



a IJsselmeer, Medemblik

b Markermeer, Lelystad

c Maas, Borgharen

d Maas, Keizersveer

e Ketelmeer, Schokkerhaven

f Wolderwijd, Horst

m Lek, Culemborg

g Eemmeer, Bunschoten

h Het IJ, CS A'dam

i Haringvliet, Stellendam

j Hollands Diep, Strijensas

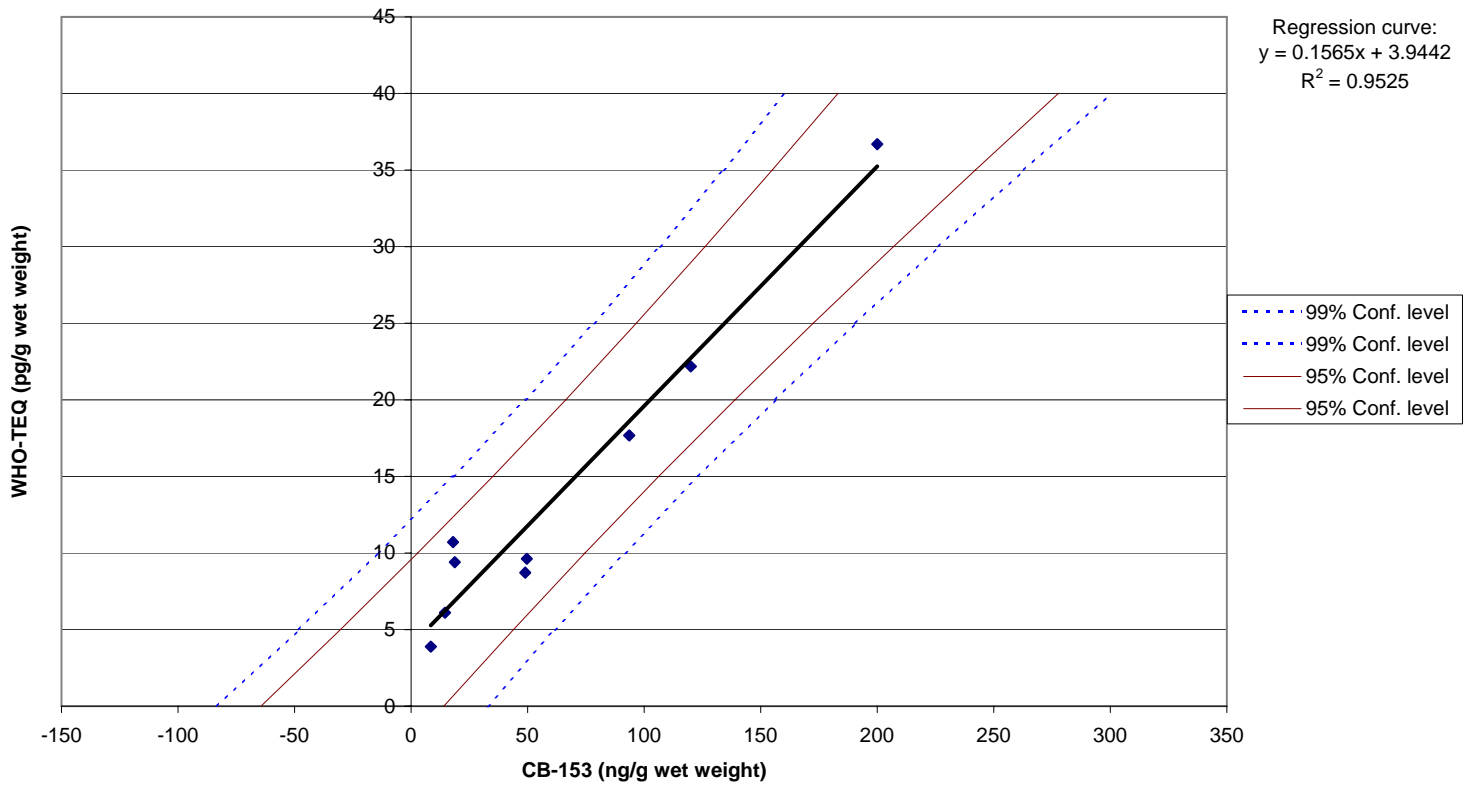
k Volkerak, Dintelsas

l Rijn, Lobith

n Twenthekanaal, Wiene

Bijlage 10

WHO-TEQ in relation to CB-153 in eel



Bijlage 11

Diverse gehanteerde normwaarden voor paling in µg/kg product

	Ecosysteem norm	Menselijke consumptienormen		
	MTR waarde	Warenwet norm	LAC-concept norm	Europese Cons. norm
CB28	320	500		
CB52		200		
CB101		400		
CB118		400		
CB153		500		
CB138		500		
CB180		600		
TCDD equiv (ToxPCBs)				* 0.012
QCB	160			
HCB	38		100	
α-HCH	1600		50	
β-HCH	60		50	
γ-HCH	370		200	
Dieldrin	120			
p,p'-DDE	22			
p,p'-DDD	35			
p,p'-DDT	23			
ΣDDT	26		1000	

* Europese Richtlijn tav toxische PCB's (november 2006)

NB: De MTR-waarden zijn gebaseerd op productbasis in standaardvis met 5% vet (Beek, 2002)

Bijlage 12. Prioritaire en stroomgebiedsrelevante stoffen voor de KRW, waarvoor milieukwaliteitsnormen (MKN) in biota zijn afgeleid

Stoffen	MKN biota (concept KRW), ($\mu\text{g}/\text{kg}$ vers)
PCB's	
Som 7 PCB's ¹	335
OCP's	
QCB	367 ²
HCB	10 ²
HCBd	55 ²
aldrin	30 ³
endrin	30 ³
dieldrin	30 ³
α -HCH	67 ²
β -HCH	67 ²
γ -HCH (lindaan)	33 ²
Chloordaan	3000 ²
heptachloor	600 ²
Endosulfan (som α en β)	1000 ²
Som DDT	75 ³
p,p-DDT	30 ³
p,p-DDD	30 ³
p,p-DDE	30 ³
Overige stoffen	
pentaPBDE (28,47,99,100,153,154)	1000 ²
Polychlooralkanen (C_{10} - C_{13})	16600 ²
Tributyltin (kation)	230 ²
Zware metalen	
Methylkwik	20 ²
Cadmium	160 ²
Lood	300 ²

¹ RWS "Quickscan toetsing aan voorlopige normen voor Rijnrelevante en overig relevante stoffen" (2007) Duinhoven et al.

²Factsheets: Fraunhofer Institut

³Lebensministerium.at