

RIJKSINSTITUUT VOOR VISSERIJONDERZOEK

Haringkade 1 - Postbus 68 - 1970 AB IJmuiden - Tel.: +31 2550 64646

Afdeling: Milieu-Onderzoek

Rapport: MO 90-03
Het dioxinegehalte in
Nederlandse visserijprodukten

Auteur(s): P. Hagel

Projekt: 20.021
Projektleider:

Inhoud:

1	Samenvatting	2
2.	Inleiding.....	2
3.	Materialen en methoden	3
	3.1. Monstername.....	3
	3.2. Methode.....	3
4.	Resultaten en discussie.....	4
5.	Konklusies.....	5
6.	Literatuur.....	6

**DIT RAPPORT MAG NIET GECITEERD WORDEN ZONDER TOESTEMMING VAN DE
DIREKTEUR VAN HET R.I.V.O.**

1 SAMENVATTING

Een overzicht wordt gegeven van hetgeen het tot op heden uitgevoerde onderzoek naar het dioxinegehalte in Nederlandse visserijprodukten heeft opgeleverd. Uit dit onderzoek blijkt, dat het dioxinegehalte in Nederlandse visserijprodukten uit de Nederlandse binnenwateren tussen de 1 en 5 ng/kg ligt. Mosselen bevatten dioxinegehalten van rond de 1 ng/kg. Dioxinegehalten in vis uit de zuidelijke Noordzee variëren van <1-2 ng/kg, terwijl dioxinegehalten in visserijprodukten uit de noordelijke Noordzee en de Atlantische Oceaan op een niveau van 0,3 ng/kg liggen.

Hogere gehalten aan dioxinen, tot 30 ng/kg, zijn in Nederland alleen aangetroffen in paling uit de Volgermeerpolder, een gebied met een duidelijke chemische verontreinigingsachtergrond en in paling uit het Rotterdamse havengebied.

Met uitzondering van de dioxinegehalten in vislevers liggen alle in Nederlandse visserijprodukten aangetroffen dioxinegehalten ruim onder de voor deze produkten internationaal wel gehanteerde richtwaarde van 20 ng/kg.

2. INLEIDING

Onder dioxinen worden hier verstaan in principe alle polychloordibenzo-p-dioxinen (PCDD's) en polychloordibenzofuranen (PCDF's). Dioxinen behoren tot de meest toxische stoffen die er bestaan. Het voorkomen ervan in het milieu is niet het gevolg van een bepaalde doelbewuste produktie van PCDD's en PCDF's, doch is het resultaat van de ongewenste vorming tijdens allerlei processen waarbij chloor en organisch materiaal bij verhoogde temperaturen met elkaar in wisselwerking kunnen treden. Bekende bronnen zijn het verbranden van organochloorverbindingen bevattende materialen (als met pentachloorfenol gekonserveerd hout en PVC-bevattend huishoudelijk afval), het gebruik van chloor in de papierindustrie (bleken van cellulose) en de produktie van organochloorverbindingen (chloorfenolen, herbiciden).

De extreem hoge toxiciteit van 2, 3,7, 8-tetrachloordibenzodioxin (TCDD) heeft ertoe geleid, dat ter bescherming van de volksgezondheid extreem lage aanvaardbare dagelijkse opnamen moesten worden vastgesteld. In Nederland geldt op het moment een maximaal toelaatbare opname van 4 pikogram (pg) per kilogram lichaamsgewicht per dag, of 240 pg per dag voor een persoon van 60 kg. Teneinde ook de overige PCDD's en PCDF's bij deze waarde te kunnen betrekken worden voor deze stoffen omrekeningsfactoren gehanteerd, waarmee hun toxiciteit kan worden uitgedrukt in TCDD-equivalenten (Tabel 1).

Gegeven de extreem hoge toxiciteit van dioxinen is het noodzakelijk extreem lage gehalten ervan in voedingsmiddelen te kunnen bepalen. Bij een dagelijkse opname van 1,5 kg voedsel betekent een aanvaardbare dagelijkse opname van 240 pg maximaal een gemiddeld gehalte aan dioxinen in het voedselpakket van slechts 0,16 ng/kg (1 ng = één miljoenste milligram). Zeker als nog rekening gehouden wordt met het feit dat het "dioxinegehalte" van voedingsmiddelen is opgebouwd uit een groot aantal verschillende PCDD's en PCDF's, dan zal het duidelijk zijn dat het bepalen van gehalten op een niveau van minder dan 0,16 ng/kg aanzienlijke analytische problemen met zich mee zal brengen. Gegeven de huidige detektiegrenzen voor PCDD's en PCDF's in voedingsmiddelen in de orde van 1 ng/kg lijkt één en ander zelfs een onmogelijke opgave!

Dioxinen lossen zeer slecht op in water en zeer goed in vetten. Door deze eigenschap zullen dioxinen in het algemeen opgehoopt worden in het vetweefsel van organismen. Om het dioxinegehalte in voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong te bepalen kan de analyse zich daarom richten op de bepaling van dioxinen in de vette delen van deze voedingsmiddelen. Voor melk wordt bijvoorbeeld een dioxinenorm van 6 ng/kg melkvet gehanteerd, een waarde

die bij de huidige stand van de analytische techniek redelijk nauwkeurig is te bepalen. Voor het bepalen van het dioxinegehalte in visserijprodukten ligt het voor de hand de aandacht vooral te richten op de vettere vissoorten en de vettere organen in vissen. Is het dioxinegehalte in vissen uit een bepaalde omgeving op vetbasis eenmaal bekend, dan kan vervolgens een schatting gemaakt worden van het dioxinegehalte in ook de minder vette delen van de vis. In het algemeen zal het rechtstreeks bepalen van het dioxinegehalte in deze minder vette visserijprodukten analytisch gesproken thans nog veel minder betrouwbare resultaten opleveren.

Pogingen tot het bepalen van de dioxinegehalten in Nederlandse vis dateren van het begin van de 80-er jaren. Aan de orde was toen de Volgermeerproblematiek in Noord-Amsterdam, waar door het storten van met dioxinen verontreinigd chemisch afval problemen waren ontstaan. Paling afkomstig uit de Volgermeerpolder bleek ongeveer 20-30 ng/kg dioxine te bevatten in het visvlees, op vetbasis ongeveer 150 ng/kg [1] (uitgedrukt als TCDD-equivalenten). Nader onderzoek in paling uit de omgeving van de Volgermeerpolder liet waarden zien van 5-13 ng/kg, terwijl paling uit het Markermeer en in de Gouwee omstreeks 2,5 ng/kg (TCDD-equivalenten) bevatte [2].

Mede naar aanleiding van een door de Dienst Binnenwateren/RIZA uitgevoerd onderzoek naar de dioxinegehalten in vislevers (baars, brasem, paling, snoekbaars) afkomstig uit verschillende delen van het Benedenrivierengebied, is in 1987 ook door de LAC-Stuurgroep "Visverontreiniging" onderzoek in gang gezet naar het dioxinegehalte in Nederlandse visserijprodukten. Gegeven de eigenschap van dioxinen om zich in het vetweefsel van visserijprodukten op te hopen is bij dit onderzoek de nadruk gevallen op de bepaling van dioxinen in paling en in de levers van snoekbaars en kabeljauw. Teneinde een zo volledig mogelijk beeld te verkrijgen is het onderzoek uitgebreid naar de dioxinegehalten in mosselen uit de Nederlandse kustwateren en heeklever uit de Atlantische Oceaan ten zuiden van Ierland.

In 1989 is ook in opdracht van RWS-Direktie Noord-Holland onderzoek uitgevoerd naar het dioxinegehalte in snoekbaarslever uit het Noordzeekanaal [3], terwijl in dat zelfde jaar in het kader van het projekt "Ekologisch Herstel Rijn" van het Rijnaktieprogramma in samenwerking tussen RIVO en RIVM onderzoek is uitgevoerd naar het dioxinegehalte in paling uit in hoofdzaak de grote rivieren [4].

In de hier gegeven rapportage wordt een overzicht gegeven van hetgeen het tot op heden uitgevoerde onderzoek naar het dioxinegehalte in Nederlandse visserijprodukten heeft opgeleverd.

3. MATERIALEN EN METHODEN

3.1. Monstername

Bij de door het RIVO genomen vismonsters en vislevermonsters werd getracht 25 exemplaren vissen te verkrijgen voor het samenstellen van een representatief mengmonster. Voor het mosselonderzoek werd uitgegaan van 5 kg mosselen per monsterpunt. De monstergegevens staan vermeld in tabel 2.

De vismonsters werden na de vangst ingevroren tot het moment van de monster-voorbereiding. Mengmonsters werden gemaakt door van alle vissen per monsterpunt gelijke hoeveelheden vlees respectievelijk lever bij elkaar te voegen en te homogeniseren. Bij de mosselen werd al het visvlees vrijgeprepareerd en gehomogeniseerd. De mengmonsters werden in glazen potten ingevroren tot het moment van analyse.

3.2. Methode

De analyses ten behoeve van het Volgermeeronderzoek, het LAC-Stuurgroep "Visverontreiniging" onderzoek en het onderzoek in opdracht van RWS-Direktie Noord-

Holland zijn uitgevoerd door de Vakgroep Milieu- en Toxikologische Chemie van de Universiteit van Amsterdam, Nieuwe Achtergracht 166, 1018 WV Amsterdam (Dr. K. Olie). De palingmonsters uit het project "Ekologisch Herstel Rijn" zijn geanalyseerd door het RIVM.

De globale analysegang op de Universiteit van Amsterdam verliep als volgt. Allereerst werden de monsters gedurende 75 uur gevriesdroogd. Na fijnmaking werd aan het monster een standaardmengsel toegevoegd van ^{13}C -gelabelde dioxinen en dibenzofuranen. Vervolgens vond een soxhlet-extractie plaats met toluen gedurende 26 uur. De opwerking bestond uit het verwijderen van de vetten met behulp van een actief koolstof kolom en elutie van de dioxine/dibenzofuraanfractie over de volgende kolommen:

- H_2SO_4 op silica, NaOH op silica
- AgNO_3
- Basische Al_2O_3

Na indampen tot enkele mikroliters vond kwantificering plaats van PCDD's en PCDF's met behulp van kapillaire gaschromatografie over een fused silica SP 2331 kolom en massaspektrometrische detectie (HP-5970 MSD) met als referentie de vooraf toegevoegde interne standaarden. Omrekening naar TCDD-equivalenten vond plaats op basis van de omrekeningsfactoren van tabel 1.

De analysemethode van het RIVM verliep in hoofdzaak langs dezelfde lijnen als de Universiteit van Amsterdam, zij het dat de gebruikte massaspektrometer, een VG70SQ, een duidelijk beter oplossend vermogen heeft.

4. RESULTATEN EN DISKUSSIE

De samengevatte resultaten van het onderzoek naar de dioxinegehalten in Nederlandse visserijproducten uitgedrukt in TCDD-equivalenten staan vermeld in tabel 3. Met gebruikmaking van de vetgehalten van de diverse onderzochte monsters zijn ook alle dioxinegehalten op produktbasis omgerekend op vetbasis.

Rekening houdend met de vele onzekerheden in de analytische bepaling van het dioxinegehalte in Nederlandse visserijproducten, met name in de lagere gehalten in de omgeving van de 1 ng/kg, kan uit tabel 3 het volgende globale beeld naar voren gehaald worden.

Het dioxinegehalte in kabeljauwlever uit de zuidelijke Noordzee ligt op een niveau van 60-70 ng/kg. Dit gehalte neemt af tot omstreeks 10 ng/kg in kabeljauwlever uit de noordelijke Noordzee en heeklever uit de Atlantische Oceaan.

Dioxinen hopen vooral op in het vetweefsel van vissen. Met behulp van het vetgehalte kan berekend worden welke dioxinegehalten aanwezig zouden zijn geweest in het zuivere vet van kabeljauwlever. In de zuidelijke Noordzee bevindt zich in dit vet dan omstreeks 150 ng/kg, in de noordelijke Noordzee en de Atlantische Oceaan afnemend tot minder dan 20 ng/kg.

Kabeljauwvlees bevat minder dan 15 g/kg vet [5]. Uitgaande van de veronderstelling, dat in dit vet net zoveel dioxine aanwezig is als in het vet van de kabeljauwlever kan dan voor het dioxinegehalte in kabeljauwvlees uit de zuidelijke Noordzee een waarde van ongeveer 2 ng/kg berekend worden. In de noordelijke Noordzee en de Atlantische Oceaan leidt deze berekening tot gehalten in het kabeljauwvlees van minder dan 0,3 ng/kg.

Mosselen uit het Nederlandse kustwater, dus uit de zuidelijke Noordzee, bevatten ongeveer 1 ng/kg dioxine. Voor het vet van mosselvlees kan hieruit een dioxinegehalte berekend worden van omstreeks 75 ng/kg, globaal dus de helft van hetgeen in het vet van kabeljauwlever uit de zuidelijke Noordzee kan worden berekend.

Het zal dus duidelijk zijn dat het dioxinegehalte in het vetweefsel van soort tot soort kan verschillen. Ook voor de eveneens vooral in het vetweefsel ophopende PCB's worden dergelijke verschillen gevonden. Het vetweefsel van mosselen lijkt voor wat betreft de ophoping van PCB's meer op dat van vissen als tong, schol en haring, dan op kabeljauw. Uitgaande van

eenzelfde gedrag voor dioxinen zou dat voor de zuidelijke Noordzee betekenen, dat in visserijproducten een niveau van beneden de 1 ng/kg mag worden verwacht, in de noordelijke Noordzee en de Atlantische Oceaan dalend tot beneden de 0,1 ng/kg.

In snoekbaarslever worden dioxinegehalten van 10-20 ng/kg gevonden. Voor het vet van snoekbaarslever kan hieruit een dioxinegehalte berekend worden van omstreeks 200-300 ng/kg in IJsselmeer en in het Noordzeekanaal. In Haringvliet en Hollands Diep loopt het dioxinegehalte in het vet van snoekbaarslever op tot rond de 400 ng/kg.

Voor het visvlees van snoekbaars en de verwante baars zou bij een vetgehalte van minder dan 15 g/kg [5] een dioxinegehalte in het visvlees berekend worden van omstreeks 3 ng/kg in het IJsselmeer, oplopend tot omstreeks 6 ng/kg in het Hollands Diep.

Paling uit het Lauwersmeer bevat net als uit het Rijnwater van de Nieuwe Merwede 2,5 ng/kg dioxine in het visvlees, ongeveer evenveel als in de literatuur [2] wordt opgegeven voor paling uit de Markerwaard en de Gouwezee. In het Hollands Diep, de Rijn bij Lobith, de Hollandse IJssel en vooral het Haringvliet ligt het dioxinegehalte iets hoger, maar gehalten in paling vergelijkbaar met die aangetroffen in de Volgermeer van 20-30 ng/kg zijn niet aangetroffen. Wel werden in paling uit de Laurens haven en de Chemiehaven in Rotterdam in 1987 door Dienst Binnenwateren/RIZA dioxinegehalten van respectievelijk 33,1 en 23,3 ng/kg bepaald, bij vetgehalten van respectievelijk 290 en 266 g/kg.

In het vet van paling kunnen dioxinegehalten berekend worden van 10-50 ng/kg, veel lager dus dan in dezelfde wateren berekend kan worden in het vet van snoekbaarslever (tabel 3). Het lijkt er dus op, dat voor de Nederlandse binnenwateren in het algemeen gerekend mag worden op dioxinegehalten in vis van minder dan 5 ng/kg. In feite is er zelfs geen wezenlijk verschil tussen het dioxinegehalte in het vet van paling en in het vet van mosselen, zodat zelfs de vraag gesteld kan worden of er wel een wezenlijk verschil bestaat tussen de dioxinegehalten in Nederlandse visserijproducten uit de zuidelijke Noordzee en uit de Nederlandse binnenwateren.

De in Nederlandse visserijproducten aangetroffen dioxinegehalten kunnen gelegd worden naast hetgeen elders in Europa wordt gevonden. In Zweedse zeevisserijproducten blijkt dan in kabeljauwvlees 0,1-0,2 ng/kg te worden gevonden, in haring 1,8-3,4 ng/kg, in Oostzeeharing 5-12 ng/kg, wijting 2,3-34 ng/kg en zalm 20-40 ng/kg [6]. De hoogste gehalten zijn aangetroffen in het Oostzeegebied (papierindustrie?). In het Zweedse Vettermeer is in zalm 14-60 ng/kg dioxine gevonden en 0,3-5,7 ng/kg in baars en snoek. Dioxinegehalten in de (vette) hepatopankreas van krabben voor de Zweedse Westkust liggen rond de 14-89 ng/kg. Globaal gesproken lijkt het er dus op, dat de dioxineproblematiek in Zweedse binnenwateren en het Oostzeegebied, aanzienlijk ernstiger is dan in Nederland. Ook de situatie in de haven van Hamburg, Duitsland, met dioxinegehalten van 5-100 ng/kg [7], is in vergelijking tot de situatie in Nederland veel slechter te noemen. Hier worden chemische industrie, vuilverbranding en papierindustrie als mogelijke bronnen van dioxinen genoemd.

5. KONKLUSIES

De resultaten van het dioxine-onderzoek tesamen genomen leveren een beeld, waarin de dioxinegehalten in vis uit de Nederlandse binnenwateren op een niveau van 1-5 ng/kg liggen en in vis uit de zuidelijke Noordzee op een niveau van <1-2 ng/kg. Mosselen bevatten dioxinegehalten van rond de 1 ng/kg. Hogere gehalten aan dioxinen, tot 30 ng/kg, zijn in Nederland alleen aangetroffen in gebieden met een duidelijke chemische verontreinigingsachtergrond, als in paling uit de Volgermeer-polder en in het Rotterdamse havengebied.

Dioxinegehalten in zeevisserijproducten zullen gaande in de richting van de noordelijke Noordzee en de Atlantische Oceaan dalen tot beneden het niveau van 0,3 ng/kg. In vergelijking tot de internationaal wel gehanteerde dioxine-richtwaarde van 20 ng/kg in

visserijprodukten [8] lijkt de situatie voor de meeste Nederlandse visserijprodukten dus wel aanvaardbaar te noemen.

Gegeven de onzekerheden bij het schatten van de dioxinegehalten van vissen op basis van de resultaten met andere vissoorten lijkt aanvullend onderzoek, met name in de richting van de vettere vissoorten, gewenst.

Aangezien de hoogste dioxinegehalten worden aangetroffen in de omgeving van gebieden met een chemische verontreinigingsachtergrond, met vuilverbrandingsactiviteiten en met industriële activiteiten, zou ook aanvullend onderzoek op dergelijke te verwachten "hot-spots" gericht kunnen worden.

6. LITERATUUR

1. RIVM-brief U 77/84 LOC GD/ao dd 11 juli 1984 van Prof.Dr. G. Dijkstra aan de Hoofdinspecteur van de Volksgezondheid te Haarlem, Dr. P.J. Anema.
2. M. van den Berg, F. Blank, C. Heeremans, H. Wagenaar and K. Olie, Presence of Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans in Fish-Eating Birds and Fish from The Netherlands. Arch. Environm. Contam. Toxicol. 16, 149-158 (1987).
3. H. Pieters, F. v.d. Valk, Aanalyse van mikroverontreinigingen in monsters zoetwatervis uit het Noordzeekanaal en het Amsterdamse havengebied. RIVO rapport in voorbereiding. In opdracht van Rijkswaterstaat-Direktie Noord-Holland, Nota 90.12 (1990).
4. F.v.d. Valk, H. Pieters, R.C.C. Wegman, Bioaccumulation in yellow eel (*Anguilla anguilla*) and perch (*Perca fluviatilis*) from the Dutch branches of the Rhine-mercury, organochlorine compounds and polycyclic aromatic hydrocarbons. Publications and reports of the project "Ecological Rehabilitation of the River Rhine", No. 7. 1989.
5. Landbouw Advies Commissie Milieukritische Stoffen: Jaarverslagen.
6. S. Slorach, P.A. Bergqvist, Halter av dioxiner och dibensofuraner i fisk och skaldjur, Var Föda 40, 437-444 (1988).
7. R. Götz, E. Schumacher, Polychlorierte Dibenzo-p-Dioxine (PCDDs) und Polychlorierte Dibenzofurane (PCDFs) in Sedimenten und Fischen aus dem Hamburger Hafen. Chemosphere 20, 51-73 (1990).
8. H. Tosine, "Dioxins, A Canadian perspective". In: Chlorinated Dioxins and Dibenzofurans in the Total Environment. Butterworth Publishers, Boston, 1983.
9. Voorstel tot een methode voor de beoordeling van de toxiciteit van mengsels van gehalogeneerde dibenzo-p-dioxinen en polychloor dibenzofuranen. Advies Werkgroep Toxiciteitsequivalentiefactoren, Ministerie van VROM, 1988.

Tabel 1

Omrekeningsfactoren voor PCDD's en PCDF's naar TCDD-equivalenten [9]

Verbinding	Omrekeningsfaktor
2, 3, 7, 8-T ₄ CDD	1
2, 3, 7, 8-T ₄ CDF	0,1
1, 2, 3, 7, 8-P ₅ CDD	0,5
1, 2, 3, 7, 8-P ₅ CDF	0,05
(+ 1,2, 3, 4, 8-P ₅ CDF)*	(0)
2, 3, 4, 7, 8-P ₅ CDF	0,5
1, 2, 3, 4, 7, 8-H ₆ CDD	0,1
1, 2, 3, 6, 7, 8-H ₆ CDD	0,1
1, 2, 3, 7, 8, 9-H ₆ CDD	0,1
1, 2, 3, 4, 7, 8-H ₆ CDF	0,1
(+ 1, 2, 3, 4, 7, 9-H ₆ CDF)*	(0)
1, 2, 3, 6, 7, 8-H ₆ CDF	0,1
1, 2, 3, 7, 8, 9-H ₆ CDF	0,1
2, 3, 4, 6, 7, 8-H ₆ CDF	0,1
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-H ₇ CDD	0,01
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8-H ₇ CDF	0,01
1, 2, 3, 4, 7, 8, 9-H ₇ CDF	0,01
OCDD	0,001
OCDF	0,001

*
isomeer (tussen haakjes) is niet toxisch, maar kan niet gescheiden worden van de toxische isomeer

TABEL 2 - MONSTERGEGEVENS

Monster	Kode	Vangplaats	Datum	Aantal organismen	Gewicht (g)			Lengte (cm)			Totaal vetgehalte (g/kg)
					min.	max.	mediaan	min.	max.	mediaan	
Kabeljauwlever	2015	Noordzee-Noord	28-02-89	24	23	641	87*	45	86	66	500
Kabeljauwlever	2016	Noordzee-Centraal	19-04-89	15	13	109	29*	44	76	57	186
Kabeljauwlever	2023	Noordzee-Zuid	16-03-89	25	17	199	52*	45	77	55	451
Kabeljauwlever	0452	Noordzee-Zuid	24-02-88	12	48	203	86*	58	98	72	410
Heeklever	0445	Zuid van Ierland	...-11-88	25				44	92	65	550
Snoekbaarslever	0448	IJsselmeer	12-02-88	5				61	84	78	52
Snoekbaarslever	0786	Hollands Diep	08-11-88	30				23	52	37	56
Snoekbaarslever	0789	Haringvliet	10-11-88	25				22	62	37	56
Snoekbaarslever	2243	Hollandse IJssel	...-01-90	15			5*	43	60	48	45
Snoekbaarslever	2186	Noordzeekanaal	26-09-89	20	6	22	8*	48	56	50	69
Snoekbaarslever	2187	(Westzoner Gat, Zijkanaal E) Noordzeekanaal, km 18 (Van Riebeeckhaven)	26-09-89	20	4	13	7*	37	62	53	87
Snoekbaarslever	2052	Noordzeekanaal (Amerikahaven)	...-06-89	20			10*	37	69	49	82
Mosselvlees	2192	Eems	04-10-89	5 kg							15
Mosselvlees	2030	Waddenzee-Oost	26-04-89	5 kg							11,5
Mosselvlees	2020	Waddenzee-West	30-03-89	5 kg							11,8
Mosselvlees	2021	Oosterschelde (Hammen)	06-04-89	5 kg							11,2
Mosselmiddendarmklier	2024	Oosterschelde (Hammen)	20-04-89	5 kg							24,5
Palingvlees	0422	Nieuwe Merwede	06-07-87	25	48	123	72	30	40	33	207
Palingvlees	0425	Hollandse IJssel (Gouderak)	30-06-87	16	28	161	61	24	43	32	130
Palingvlees	0466	Rijn (Lobith)	26-05-88	25	75	136	100	31	41	35	176
Palingvlees	0486	Nieuwe Merwede	25-05-88	25	63	111	76	31	37	33	194
Palingvlees	0464	Hollands Diep	30-05-88	25	50	96	73	31	38	32	196
Palingvlees	0465	Haringvliet	30-05-88	25	59	109	69	30	38	32	163
Palingvlees	0482	IJssel (Deventer)	08-06-88	25	65	150	84	33	43	34	176
Palingvlees	0467	Lauwersmeer	27-04-88	25	44	84	52	27	35	29	190

* Gewicht lever

TABEL 3 - DIOXINEGEHALTEN IN TCDD-EQUIVALENTEN (ng/kg)

Monster	Kode	Vangstplaats	Dioxinegehalte op produktbasis	Dioxinegehalte op vetbasis	Vetgehalte (g/kg)
Kabeljauwlever*	2015	Noordzee-Noord	12,0	24	500
Kabeljauwlever*	2016	Noordzee-Centraal	20,8	112	186
Kabeljauwlever*	2023	Noordzee-Zuid	57,9	128	451
Kabeljauwlever*	0452	Noordzee-Zuid	71,2	174	410
Heeklever*	0445	Zuid van Ierland	9,0	16	550
Snoekbaarslever*	0448	IJsselmeer	10,0	192	52
Snoekbaarslever*	0786	Hollands Diep	23,3	416	56
Snoekbaarslever*	0789	Haringvliet	21,5	384	56
Snoekbaarslever*	2243	Hollandse IJssel	15,0	333	45
Snoekbaarslever**	2186	Noordzeekanaal	12,5	181	69
Snoekbaarslever**	2187	(Westzoner Gat, Zijkanaal E) Noordzeekanaal, km 18 (Van Riebeeckhaven)	16,8	193	87
Snoekbaarslever**	2052	Noordzeekanaal (Amerikahaven)	22,1	270	82
Mosselvlees*	2192	Eems	1,08	72	15
Mosselvlees*	2030	Waddenzee-Oost	0,66	57	11,5
Mosselvlees*	2020	Waddenzee-West	1,43	121	11,8
Mosselvlees*	2021	Oosterschelde (Hammen)	0,85	76	11,2
Mosselmiddendarmklier*	2024	Oosterschelde (Hammen)	1,58	64	24,5
Palingvlees*	0422	Nieuwe Merwede	2,6	13	207
Palingvlees*	0425	Hollandse IJssel	5,5	42	130
Palingvlees***	0466	Rijn (Lobith)	3,6	20	176
Palingvlees***	0486	Nieuwe Merwede	4,8	25	194
Palingvlees***	0464	Hollands Diep	5,4	28	196
Palingvlees***	0465	Haringvliet	7,6	47	163
Palingvlees***	0482	IJssel (Deventer)	4,5	26	176
Palingvlees***	0467	Lauwersmeer	2,5	13	190

* LAC-Stuurgroep "Visverontreiniging"

** RWS - Directie Noord-Holland

*** Projekt "Ekologisch Herstel Rijn" (RIVM)