

## Verontreinigingen in Visserijproducten - Consequenties van Nationale en Europese normstelling

door Jacob de Boer (RIVO, IJmuiden)

Hoewel de mens zich de laatste decennia meer bewust is geworden van de nadelige consequenties van een industriële samenleving, is het nog steeds zo dat stoffen worden geproduceerd die nadelig zijn voor het milieu. Daarnaast is er nog een erfenis uit het verleden: een flink aantal slecht afbreekbare (persistente) stoffen is geproduceerd die ondanks een later productieverbod nog steeds in ons milieu rondcirkelen. Vissen maken deel uit van ons milieu en helaas fungeren deze vissen vaak als een vergaarbak van allerlei verontreinigingen, met name de verontreinigingen die goed in het vet van de vis oplossen. Op die manier zijn negatieve milieu-effecten onlosmakelijk verbonden met ons voedsel.

### Welke verontreinigingen zijn belangrijk?

Bij de beoordeling van de vele verontreinigende stoffen die in het milieu een rol spelen, worden vier criteria gebruikt: toxiciteit (giftigheid), persistentie (mate van afbreekbaarheid), bioaccumulatie (in welke mate wordt een stof in een organisme zoals vis ophoopt) en de productie (hoeveel is er van een stof wereldwijd gemaakt). Enkele stofgroepen die hoog scoren op deze criteria zijn:

- organochloor bestrijdingsmiddelen (pesticiden, zoals DDT en drins);
- industriële stoffen (PCBs (polychloorbifenylen) en andere vlamvertragers);
- proces bijproducten (dioxines en furanen, polycyclische aromatische koolwaterstof-

fen (PAKs));

- metalen (met name kwik, lood en cadmium) en
- diergeneesmiddelen.

Alleen voor PCBs, dioxines en furanen en voor kwik, lood en cadmium bestaan in Nederland normen voor visserijproducten.

PAKs kunnen wel degelijk een effect hebben op de gezondheid van de vis, maar omdat deze stoffen in vis snel worden gemetaboliseerd, komen ze uiteindelijk via visconsumptie niet in de mens terecht. Ze worden wel in schelpdieren aangetroffen. Pesticidengehalten in Nederlandse visserijproducten vertonen een dalende tendens en, hoewel ooit

Vissoort	PCB28	PCB52	PCB10 1	PCB11 8	PCB13 8	PCB15 3	PCB18 0
Paling	500	200	400	400	500	500	600
Overige	100	40	80	80	100	100	120

■ Tabel 1. Warenwet normen voor PCBs (Anon., 1984)

conceptnormen zijn opgesteld, is het nooit tot een definitieve normstelling gekomen. Voor diergeneesmiddelen in visserijproducten zijn nog geen normen vastgesteld.

Gebromeerde vlamvertragers zoals polybroomdifenylethers vormen een categorie van stoffen waarvoor de laatste jaren veel aandacht is. Door een sterk toegenomen gebruik van personal computers, kleuren televisies en andere elektronische apparatuur, is het gebruik van deze vlamvertragers sterk gestegen. Er zijn wettelijke verordeningen die voor elektronische apparatuur bepaalde minimum hoeveelheden aan vlamvertragers verplicht stellen. Dat behoeven niet per sé gebromeerde vlamvertragers te zijn, maar aangezien deze stoffen zeer goed werken, de eigenschappen van de kunststoffen waarin ze worden verwerkt niet aantasten en relatief goedkoop zijn, is het aantrekkelijk voor de industrie om deze stoffen toe te passen. Ze worden ook veelvuldig toegepast in kleding en meubelstoffering. Voor het milieu zijn deze stoffen echter zeer nadelig omdat hun eigenschappen sterk gelijken op die van PCBs. Recent werden stijgende trends van deze stoffen vastgesteld in Zweedse moedermelk, met een verdubbeling van het gehalte elke vijf jaar vanaf 1972, dit tegenover een daling van de PCB en dioxine gehalten over dezelfde periode. Naar het voorkomen van deze stoffen in het aquatisch milieu zal de komende jaren ongetwijfeld veel onderzoek worden gedaan. Op termijn, dat wil zeggen binnen enkele jaren, zou dit ook kunnen leiden tot normstelling voor visserijproducten.

#### **Onderzoek naar PCB gehalten in paling**

Het RIVO doet elk jaar onderzoek naar PCB-, organochloor pesticiden- en kwikgehalten in paling (de Boer et al., 2000). Dit gebeurt in het kader van een monitoringprogramma ten behoeve van de sportvisserij. Op 23 locaties in het Nederlandse binnenwater worden jaarlijks palingmonsters genomen van een bepaalde lengteklasse (30-40 cm), waarin de gehalten van bovengenoemde stoffen wor-

den bepaald. De hoogste gehalten aan PCBs worden steeds aangetroffen in aal uit de grote rivieren: Rijn, Waal, Maas en hun delta: Nieuwe Merwede, Haringvliet, Hollands Diep (Figuur 1). Sinds het begin van de jaren zeventig zijn de gehalten aan PCBs in paling uit de rivieren marginaal gedaald. Dat geeft aan wat de gevolgen van persistente stoffen kunnen zijn: het duurt vele jaren voordat die weer uit het milieu verdwijnen. In Nederland bestaan Warenwetnormen voor PCBs in paling en andere vis (Tabel 1). Deze normen zijn vastgesteld voor zeven indicator PCBs. Wordt één van de normen overschreden, dan wordt de vis geacht niet geschikt te zijn voor consumptie. Veel PCB gehalten in paling uit de grote rivieren liggen rondom deze normen. Elk jaar worden wel twee of drie overschrijdingen aangetroffen, veelal voor PCB 153. Op basis van deze Warenwetnormen wordt regelmatige consumptie van rivieraal daarom ontraden.

#### **Onderzoek naar dioxinegehalten in paling**

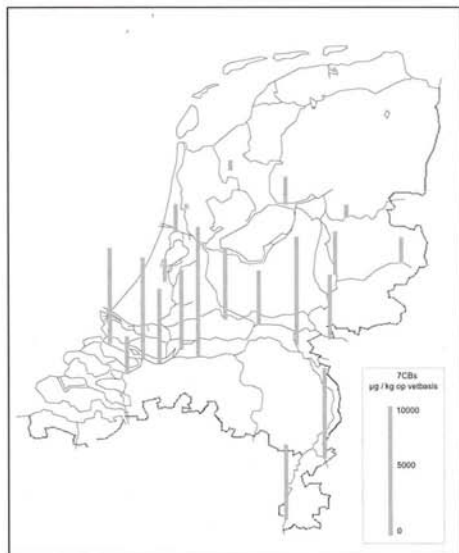
De Wereld gezondheids organisatie (WHO) heeft een richtwaarde afgegeven voor een

<b>Product</b>	<b>Totaal-TEQ (pg/g)</b>
Haring	2-6
Makreel	1-2
Tong	0.3
Schol	0.5
Zalm	4
Mosselen	2-4
Kweekaal	4-10
Aal Friesland*	2
Aal IJsselmeer	10-40
Aal rivieren*	40-60
Tonijn	0.03-10
Schelvislever	40-90

\* Geëxtrapoleerd op basis PCB gehalten uit het monitoring programma voor de sportvisserij.

■ Tabel 2. Totaal-TEQ gehalten in visserijproducten (Leonards et al., 2000)

aanvaardbare dagelijkse inname (ADI) van dioxines voor de mens. Die richtwaarde bedraagt 1-4 pg/kg lichaamsgewicht per dag voor het totaal aan dioxine equivalenten. De pg staat hierbij voor picogram. Een picogram is een miljoenste van een miljoenste gram. Uit deze lage ADI blijkt de hoge mate van toxiciteit van dioxines. Voor een persoon van 70 kg betekent dit een maximaal toegestane inname van dioxines van 70-280 pg per dag of ca. 500-2000 pg/week. Deze maat is uitgedrukt in dioxine equivalenten (TEQ). Het rekenen in equivalenten kan worden toegepast omdat dioxines, furanen en PCBs allemaal hetzelfde type van toxiciteit vertonen, alleen wel in een verschillende mate. De toxiciteit van het meest giftige dioxine, 2,3,7,8-tetrachloordibenzodioxine, is op 1 gesteld. De meeste andere dioxines, furanen en PCBs hebben een TCDD equivalentiefactor (TEF) tussen de 0.1 en 0.0001. Door voor elke relevante dioxine, furaan en PCB het gehalte te vermenigvuldigen met deze TEF wordt een gehalte uitgedrukt in dioxine equivalenten (TEQ) verkregen en door de TEQ waarden van alle relevante dioxines, furanen en PCBs bij elkaar op te tellen wordt een totaal-TEQ verkregen. In Nederland is sinds 30 oktober een dioxinenorm voor paling van kracht (Anon., 2000). Deze norm bedraagt 8 pg/g TEQ, maar geldt alleen voor dioxines; de PCBs tellen dus niet mee in de norm. Omdat er in Nederlandse paling binnen zekere grenzen een vaste verhouding bestaat tussen het PCB gehalte en het dioxine gehalte, ongeveer 4:1, kan de Warenwetnorm voor PCBs vergeleken worden met de recent ingestelde warenwetnorm voor dioxines. Wanneer beide zouden worden uitgedrukt als totaal-TEQ (dus dioxines plus PCBs), dan komt PCB-norm uit op ca. 50 pg/kg en de nieuwe dioxinenorm op ca. 40 pg/g. Dit betekent dat de nieuwe dioxinenorm een verscherping van de bestaande PCB-norm betekent van ongeveer 20%. Het is wel de bedoeling om in de toekomst tot één totaal-TEQ norm te komen voor de som van dioxines en PCBs. Verwacht



■ PCB gehalten op vetbasis in aal uit Nederlandse binnenwateren in 1999 (de Boer et al., 2000).

wordt dat die norm dan rond de 20 pg/g uit zal kunnen komen, maar daarover bestaat nog geen zekerheid.

In 2000 heeft het RIVO in opdracht van het Ministerie van LNV en van het Productschap Vis een onderzoek uitgevoerd naar PCB en dioxinegehalten in diverse visserijproducten. Een selectie van de resultaten staat weergegeven in Tabel 2. Duidelijk blijkt dat het vetgehalte een belangrijke rol speelt: hoe vetter de vis, hoe groter de kans op een hoog dioxinegehalte. Vettere zeevissoorten als haring en makreel bevatten daarom meer dioxine dan de magere soorten schol en tong. De vangstlocatie is natuurlijk ook van groot belang. Paling is al vet, maar als deze dan ook nog uit de sterk verontreinigde grote rivieren wordt gevangen bevat ze duidelijk meer dioxines dan wanneer ze bijvoorbeeld uit Friesland komt. Ook voor tonijn is dit goed te zien: tonijn uit Sri Lanka bevat bijna geen dioxines (0.03 pg/g), maar tonijn uit de Middellandse Zee bevat het aanzienlijke dioxinegehalte van 10 pg/g. Uitgaande van een WHO ADI waarde van 1

pg/kg lichaamsgewicht en de resultaten van Tabel 2, kan berekend worden hoeveel van een bepaalde vissoort van een bepaalde locatie gegeten mag worden. Voor paling uit het Haringvliet is dit 3 ons per jaar, wat gelijk staat aan de hoeveelheid paling die door de gemiddelde Nederlandse consument per jaar gegeten wordt. Voor paling uit het IJsselmeer is dit 0.6 – 2.5 kg/jaar, voor aal uit Friesland 12 kg/jaar en voor kweekaal 2.5 – 6 kg/jaar. In deze berekening is, uitgaande van een ADI waarde van 1 pg/kg, geen rekening gehouden met de opname van dioxines uit andere voedingsmiddelen. Vis draagt voor ongeveer 12% bij aan de belasting van de Nederlandse bevolking met dioxines. Dat wil zeggen voor een evenredige berekening zouden de bovenstaande hoeveelheden nog eens door 8 gedeeld moeten worden. Dan blijkt dat voorzichtigheid toch op zijn plaats is bij de consumptie van paling, zelfs voor de gemiddelde aalconsument. Anderzijds is het zo dat ook bij een scherpere normstelling van bijvoorbeeld 20 pg/g TEQ kweekaal deze norm niet zal overschrijden. In hoeverre een mogelijke Europese norm voor dioxines in visserijproducten zal afwijken van de nu ingestelde Nederlandse norm is nog niet te voorspellen.

### **Dioxines in vismeel en visolie**

Vismeeel en visolie kunnen aanzienlijke hoeveelheden aan dioxines en PCBs bevatten. Dit wordt echter in sterke mate bepaald door de herkomst van de vismeel en visolie. Komen deze uit de Stille Oceaan (Zuid-Amerikaanse westkust), dan zijn de gehalten aan dioxines en PCBs circa achtvoudig maal lager dan in vismeel of visolie die uit Europese wateren zoals de Noordzee afkomstig is. Een recent rapport van de SCAN (Scientific Committee on Animal Nutrition van de EU) stelt voor om alternatieven te zoeken voor het gebruik van sterk met dioxines verontreinigde visolie en vismeel in vis- en veevoeders (Anon., 2000a). Het vooraf verwijderen van dioxines uit visolie door het toepassen van filtratie of destillatietechnieken is een mogelijkheid, of het

gebruiken van meer visolie en vismeel uit Zuid-Amerika, dan wel het toepassen van andere ingrediënten zoals plantaardige oliën.

### **Conclusies**

Vanwege de WHO advieswaarde van 1-4 pg/kg lichaamsgewicht per dag voor de maximaal aanvaardbare opname van dioxines voor de mens, is voorzichtigheid geboden bij de consumptie van paling. De recent ingestelde Nederlandse norm van 8 pg/g TEQ voor dioxines in paling is een verscherping van ca. 20% van de bestaande PCB Warenwetnorm. Een te verwachten verdere verscherping en opname van de PCBs in een nieuwe totaal dioxine TEQ norm zal vermoedelijk consequenties hebben voor de aalvisserij op de grote rivieren. Dioxinegehalten in kweekaal zullen bij gebruik van ongecontamineerd visvoer onder een totaal-TEQ norm van 20 pg/g blijven.

Het gebruik van sterk met dioxine verontreinigde visolie en vismeel bij het kweken van vis zou zoveel mogelijk beperkt moeten worden. Dit geldt in het bijzonder voor visolie en vismeel afkomstig uit Europese wateren.

### **Referenties**

1. Anon. (1984). Regeling normen PCBs (Warenwet). Staatscourant, 239, 6 december.
2. Anon. (2000). Warenwetregeling dioxines in paling. Staatscourant, 211, 30 oktober.
3. Anon., (2000a). Opinion of the Scientific Committee on Animal Nutrition on the dioxin contamination of feedingstuffs and their contribution to the contamination of food of animal origin. EU, Health and Consumer Protection DG, Directorate C, Brussel, België.
4. De Boer, J., Pieters, H. en van Leeuwen, S. (2000). Verontreinigingen in aal en snoekbaars: monitorprogramma ten behoeve van de Nederlandse 1999. RIVO rapport C048/00, IJmuiden.
5. Leonards, P.E.G., Lohman, M., de Wit, M.M., Booi, G., Brandsma, S. en de Boer, J. (2000). Actuele situatie van gechloroerde dioxines, furanen en polychloorbifenylen in visserijproducten: Quick scan en Full scan. RIVO rapport C034/00, IJmuiden.