



RIVM-RIKILT FRONT OFFICE VOEDSELVEILIGHEID

RISICOBEOORDELING INZAKE AANWEZIGHEID VAN DIOXINES en DIOXINE- ACHTIGE PCB's IN WOLHANDKRAB

Risicobeoordeling opgesteld door: RIVM en RIKILT
Datum aanvraag: 17-06-2011
Datum risicobeoordeling: 24-06-2011

Projectnummers: V/320110/11/FA en V/320800/11/AA

Onderwerp

IMARES en RIKILT hebben in 2010 in wolhandkrabben uit een aantal verschillende locaties in Nederland dioxines en dioxineachtige PCB's aangetroffen in gehalten van 10 tot 96 pg TEQ/g krabbenvlees. Dit is hoger dan de wettelijke norm van 8 pg TEQ/g voor het witte vlees van krabben, maar de aangetroffen gehalten zijn gemeten in een mengsel van wit en bruin vlees. Voor bruin vlees bestaat geen norm.

Vraagstelling

VWA BuRO vraagt het RIVM-RIKILT Front Office Voedselveiligheid een risicobeoordeling uit te voeren voor consumptie door de Nederlandse consument van het mengsel van bruin en wit vlees van wolhandkrab, gevangen in de met dioxine verontreinigde Nederlandse wateren. VWA BuRO verzoekt het Front Office aan RIKILT en IMARES te vragen welke concentraties gevonden zijn en waar de dieren gevangen zijn en om deze gegevens voor zover mogelijk in het rapport op te nemen

Conclusie

Uitgaande van het hoogste aangetroffen gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's in wolhandkrab zijn risico's voor de gezondheid ten gevolge van een te hoge lichaamsbelasting niet uit te sluiten wanneer per maand één portie van 50 g wolhandkrab (wit en bruin vlees) geconsumeerd wordt.

Bij een mediane achtergrondblootstelling aan dioxines en dioxine-achtige PCB's kan per maand maximaal 28 tot 248 g van de verschillende wolhandkrabben geconsumeerd worden zonder dat dit leidt tot een te hoge lichaamsbelasting.

Bij een hoge achtergrondblootstelling (P95) aan dioxines en dioxine-achtige PCB's kan per maand maximaal 3 tot 23 g van de verschillende wolhandkrabben geconsumeerd worden zonder dat dit leidt tot een te hoge lichaamsbelasting.

Inleiding

IMARES en RIKILT hebben in 2010 wolhandkrabben uit een aantal locaties onderzocht op dioxines en dioxineachtige PCB's en hebben daarin gehalten aangetroffen tussen 10 en 96 pg TEQ/g (Kotterman en Van der Lee, 2011). Deze gehalten zijn gemeten in het totale (bruine en witte) vlees uit het krabbenlijf; de poten zijn niet onderzocht. Deze waarden zijn hoger dan de bestaande wettelijke norm van 8 pg TEQ/g voor krabbenvlees (Verordening (EG) nr. 1881/2006). Deze norm geldt echter niet voor het bruine vlees, omdat tot dusver werd aangenomen dat alleen het witte vlees van krabben werd gegeten. Van wolhandkrabben wordt echter zowel het witte (weinig aanwezige) als het bruine vlees geconsumeerd, waarbij het bruine vlees, de ingewanden en vooral eieren van de vrouwelijke krab, dé delicatessen van de wolhandkrab is (Kotterman en Van der Lee, 2011). Naar aanleiding van de resultaten van het rapport van IMARES en RIKILT is de Uitvoeringsregeling visserij recent gewijzigd, waarbij de vangst van wolhandkrab in diverse Nederlandse wateren verboden is (Regeling nr 194017).

Gehalten in wolhandkrab

Tabel 1 geeft de resultaten weer van de analyses van dioxines en dioxineachtige PCB's in de wolhandkrabben. Per locatie betreft het mengmonsters van ongeveer 25 wolhandkrabben. De gehele inhoud van het krabbenlijf is geanalyseerd, het vlees in de poten niet. Hoewel het bruine vlees dé delicatessen van wolhandkrab is, schijnt in de praktijk echter toch vaak de hele inhoud van het krabbenlijf gegeten te worden, wat de analyse van het gehele krabbenlijf rechtvaardigt (Kotterman en Van der Lee, 2011).

Om de gehalten van de diverse dioxines en dioxineachtige PCB's (congeneren) op te kunnen tellen tot een totaal toxicologisch equivalentiegehalte (totaal TEQ-gehalte) zijn op basis van de toxiciteit van de individuele congeneren toxicologische equivalentie factoren (TEF-waarden) vastgesteld (Van den Berg *et al.*, 1998). De TEF-waarden zijn een maat voor de relatieve toxiciteit van een individuele congeneren vergeleken met de meest toxische (potente) congeneren: 2,3,7,8-TCDD. Een aantal jaren geleden zijn door een groep deskundigen o.l.v. de WHO de TEF-waarden opnieuw bekeken en aangepast (Van den Berg *et al.*, 2006). Daarbij zijn met name de TEF-waarden voor de zogenaamde mono-ortho PCB's, 8 van de 12 dioxine-achtige PCB's, flink verlaagd, onder andere omdat er twijfel bestaat aan de zuiverheid van de standaarden gebruikt in de toxicologische studies. Dit is van belang omdat slechts een geringe vervuiling van een standaard met een meer potente congeneren de veroorzaker kan zijn van het waargenomen effect. Gemiddeld zou de toepassing van deze nieuwe TEF's (TEF₂₀₀₆) resulteren in een 15% verlaging van de totaal-TEQ-gehalten. Echter, voor producten met veel mono-ortho PCB's is het effect groter (Van den Berg *et al.*, 2006).

Omdat de normstelling van de EU gebaseerd is op een database met gehalten die zijn berekend met de oude TEF-waarden, heeft de EU besloten om de oude TEF-waarden uit 1998 (TEF₁₉₉₈) te blijven gebruiken tot de herziening van de maximum limieten (loop van 2011). Daarom zijn deze TEF₁₉₉₈-waarden gebruikt in het rapport van IMARES en RIKILT. Echter, de beoordeling van de risico's voor de volksgezondheid staat los van bestaande productnormen. Voor deze Front Office beoordeling is daarom ook het totaal-TEQ berekend op basis van de TEF₂₀₀₆-waarden, zodat gebruik wordt gemaakt van de nieuwste inzichten in de toxiciteit van deze stoffen (Tabel 1).

Alle TEQ-waarden (op basis van TEF₁₉₉₈ waarden) zijn hoger dan de bestaande wettelijke norm van 8 pg TEQ/g voor krabben (al geldt deze norm niet voor het bruine vlees). De waarden gemeten in krabben gevangen in de zomer in de Rijn en de Maas maar ook de Merwede zijn hoger dan de gehalten in krabben gevangen in de herfst in de Merwede en het Lauwersmeer. Het feit dat het gehalte in de wolhandkrabben van de Merwede in de herfst zo veel lager is dan in de zomer, wordt volgens de auteurs van het rapport hoogst-

waarschijnlijk veroorzaakt door de aanwezigheid van andere wolhandkrabben afkomstig uit een schoner achterland (polders) die voorbij trekken (Kotterman en Van der Lee, 2011).

Op basis van de beperkte beschikbare gegevens is het niet mogelijk om conclusies te trekken over eventuele verschillen in dioxinegehalten tussen de seizoenen, omdat alleen in de Merwede zowel in de zomer als in de herfst monsters zijn genomen. De veronderstelling dat migratie een rol zou spelen bij de lagere waarden in de herfst is speculatief.

Tabel 1. Analysedata beperkte monitoring wolhandkrab in 2010 (aangepast uit Kotterman en Van der Lee, 2011)

Locatie	Vetgehalte (%)	Totaal-TEQ ng/kg vers gewicht	Totaal-TEQ ng/kg vers gewicht
		TEF's 1998	TEF's 2006
Zomer			
Merwede vrouw	3,8	96	70
Rijn man	13	39	28
Maas vrouw	1,4	41	30
Maas man	1,9	66	48
Herfst			
Merwede vrouw	13	16	12
Merwede man	11	17	13
Lauwersmeer vrouw	19	12	9
Lauwersmeer man	14	10	8

In 2009 is een publicatie verschenen van Clark *et al.* waarin onderzoek staat beschreven dat verricht is in de wolhandkrab. In deze studie is ook het bruine vlees van wolhandkrabben van twee Nederlandse locaties onderzocht. De krabben zijn gevangen in de Lek bij Vianen (54 krabben, november 2007) en het Hollands Diep (60 krabben, oktober 2007). De mengmonsters van het bruine vlees bevatten gehalten van, respectievelijk, 80 en 143 pg TEQ/g (op basis van TEFs uit 1998). Het witte vlees is niet geanalyseerd. De bijlagen van het Engelse artikel melden wel gehalten voor het witte vlees, maar alleen voor krabben gevangen in de Thames. De gehalten in het witte vlees waren een factor 10-20 en soms meer lager dan in het bruine vlees en voldeden allen aan de norm van 8 pg TEQ/g. In de Engelse studie bevatte een krab van 100 gram totaal nat gewicht ongeveer 8 gram bruin vlees en 11 gram wit vlees. Wanneer er vanuit gegaan wordt dat het totaal TEQ in het witte vlees van de Nederlandse krabben verwaarloosbaar is ten opzicht van het bruine vlees, dan zou het vlees van de krabben uit de Lek bij Vianen ($80 \times 8 + 0 \times 11$)/(8 + 11) = 34 pg TEQ/g bevatten en uit het Hollands diep ($143 \times 8 + 0 \times 11$)/(8+11) = 60 pg TEQ/g. Dit is hoger dan de gehalten die gemeten zijn in de krabben uit de Merwede en het Lauwersmeer in de herfst maar vergelijkbaar met de waarden in de krabben uit de Maas, de Merwede en de Rijn in de zomer.

Humane innamenorm

Het Scientific Committee on Food (SCF) van de Europese Unie heeft een toelaatbare wekelijkse inname (TWI) aan dioxines en dioxine-achtige PCB's vastgesteld van 14 pg TEQ/kg lg/week (SCF, 2000; 2001). Deze norm moet voorkomen dat de inname van dioxines en dioxine-achtige PCB's kan leiden tot een lichaamsbelasting die kan resulteren in schadelijke effecten. De norm is gebaseerd op de effecten van de meest toxische

dioxine, 2,3,7,8-TCDD, bij proefdieren. Voor een beschrijving van de afleiding van deze waarde wordt verwezen naar een eerdere beoordeling (RIVM-RIKILT, 2009).

Blootstelling

Voor de achtergrondblootstelling van de totale Nederlandse populatie aan dioxines en dioxine-achtige PCB's is gebruik gemaakt van de blootstellingsgegevens uit De Mul *et al.* (2008). De lange termijn inname is berekend met behulp van de consumptiegegevens van de Voedselconsumptiepeiling 1997/98 (VCP-3) en data omtrent concentraties in allerlei producten uit 2004. De innameberekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het programma Monte Carlo Risk Assessment (MCRA) versie 4 (De Boer en Van der Voet, 2005) en de inname is uitgedrukt in pg TEQ/kg lg/dag. Tabel 2 geeft de resultaten van deze berekeningen weer, en geeft de lange termijn inname ook per week weer.

Tabel 2. Achtergrondblootstelling totale populatie aan dioxines en dioxine-achtige PCB's^a

Lange termijn inname	P50	P90	P95	P99
pg TEQ/kg lg/dag	0,9	1,5	1,9	2,6
pg TEQ/kg lg/week	6,3	10,5	13,3	18,2

^a Concentraties < LOD zijn gesteld op $\frac{1}{2} \times \text{LOD}$, met uitzondering van fruit, groente, granen waarvoor concentraties < LOD gelijk zijn gesteld aan 0. Berekeningen zijn uitgevoerd met TEF₂₀₀₆ waarden.

Er zijn geen consumptiegegevens beschikbaar over de consumptie van de Nederlandse bevolking van krab en wolhandkrab in het bijzonder. Een typische maaltijd zou kunnen bestaan uit twee gestoomde krabben, ofwel 16 gram bruin vlees en 22 gram wit vlees, dus 38 gram vlees in totaal (Clark *et al.*, 2009). Het is echter ook niet ongebruikelijk om een maaltijd van ongeveer 10 wolhandkrabben per persoon te nuttigen, en dit dan ongeveer 2 keer per jaar¹ (dr. Z. Dang, persoonlijke communicatie, 20 juni 2011).

Risico-evaluatie

Omdat er geen consumptiegegevens beschikbaar zijn, is voor de risico-evaluatie een scenario doorgerekend waarbij een persoon van 60 kg eenmaal per week 50 gram krab (geschatte portiegrootte naar aanleiding van Clark *et al.*, 2009) consumeert met het hoogste gemeten gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's (70 pg totaal TEQ/g versgewicht).

Een eenmalige consumptie van 50 g krab met 70 pg TEQ/g komt overeen met een additionele blootstelling van $(50 \text{ g} \times 70 \text{ pg TEQ/g}) / 60 \text{ kg} = 58,3 \text{ pg TEQ/kg lg}$. Indien deze consumptie eenmaal per week plaatsvindt, komt dit overeen met een wekelijkse blootstelling van 58,3 pg TEQ/kg lg/week. Deze additionele blootstelling komt boven op de achtergrondblootstelling van 6,3 (P50) of 13,3 (P95) pg TEQ/kg lg/week. De totale blootstelling is bij wekelijkse consumptie 4,6 en 5,1 maal hoger dan de TWI van 14 pg TEQ/kg lg/week, voor respectievelijk mediane en hoge achtergrondblootstelling. Risico's voor de gezondheid ten gevolge van een te hoge dioxinebelasting zijn hierbij niet uit te sluiten.

Wanneer deze consumptie eenmaal per maand plaatsvindt, komt dit overeen met een gemiddelde wekelijkse additionele blootstelling van $(58,3/30) \times 7 = 13,6 \text{ pg TEQ/kg lg}$. De totale (inclusief achtergrond) blootstelling bedraagt dan 19,9 en 26,9 pg TEQ/kg lg/week

¹ Dr. Z. Dang, persoonlijke communicatie, 20 juni 2011. Volgens Dr. Z. Dang worden deze krabben vrijwel uitsluitend gegeten door mensen van Aziatische afkomst. Het merendeel van de vangst zou worden geëxporteerd naar (Aziatische restaurants in) Frankrijk, België en Italië (Bouma en Soes, 2010).

en overschrijdt de TWI. Risico's voor de gezondheid ten gevolge van een te hoge dioxine-belasting zijn dus ook niet uit te sluiten wanneer per maand één portie van 50 g van deze wolhandkrab (wit en bruin vlees) geconsumeerd wordt.

In tabel 3 is voor alle wolhandkrabben berekend hoeveel gram vlees er per week en per maand van mag worden geconsumeerd, bovenop de achtergrondblootstelling (P50 of P95) voordat de TWI van 14 pg TEQ/kg lg/week overschreden wordt. Bij een achtergrondblootstelling van 6,3 pg TEQ/kg lg/week (P50) mag de additionele blootstelling 7,7 pg TEQ/kg lg/week ofwel 462 pg TEQ voor een persoon van 60 kg bedragen en bij een achtergrondblootstelling van 13,3 (P95) 0,7 pg TEQ/kg lg/week ofwel 42 pg TEQ/week voor een persoon van 60 kg. Voor wolhandkrab met een totaal TEQ gehalte van 70 pg TEQ/g komt dit laatste overeen met $42/70 = 0,6$ g wolhandkrabvlees/week. Bij een mediane achtergrondblootstelling varieert de maximaal toelaatbare consumptie van 7 tot 58 g krabbenvlees/week ofwel 28 tot 248 g/maand. Bij een hoge achtergrondblootstelling (P95) varieert de maximaal toelaatbare consumptie van 1 tot 5 g/week ofwel 3 tot 23 g/maand. Bij hogere consumpties zijn risico's voor de gezondheid ten gevolge van een te hoge dioxinebelasting niet uit te sluiten. Omdat geen consumptiegegevens beschikbaar zijn, is het onmogelijk om aan te geven voor welk deel van de bevolking dit geldt.

Tabel 3. Maximaal toelaatbare consumptie van wolhandkrabbenvlees.

Locatie	Gehalte (pg totaal TEQ/g versgewicht) TEF's 2006	Achtergrond- blootstelling (pg TEQ/kg lg/week)	Maximaal toelaatbare consumptie wolhandkrabvlees*	
			(g/week)	(g/maand)
Zomer				
Merwede vrouw	70	6,3 (P50)	6,6	28,3
		13,3 (P95)	0,6	2,6
Rijn man	28	6,3 (P50)	16,5	70,7
		13,3 (P95)	1,5	6,4
Maas vrouw	30	6,3 (P50)	15,4	66,0
		13,3 (P95)	1,4	6,0
Maas man	48	6,3 (P50)	9,6	41,3
		13,3 (P95)	0,9	3,8
Herfst				
Merwede vrouw	12	6,3 (P50)	38,5	165,0
		13,3 (P95)	3,5	15,0
Merwede man	13	6,3 (P50)	35,5	152,3
		13,3 (P95)	3,2	13,8
Lauwersmeer vrouw	9	6,3 (P50)	51,3	220,0
		13,3 (P95)	4,7	20,0
Lauwersmeer man	8	6,3 (P50)	57,8	247,5
		13,3 (P95)	5,3	22,5

* vetgedrukte hoeveelheden zijn groter dan de portiegrootte die is ingeschat bij consumptie van twee krabben

De maximaal toelaatbare consumpties van krabbenvlees die groter zijn dan 50 g en dus groter zijn dan één (geschatte) portie zijn vetgedrukt. Consumptie van één portie (twee krabben) per week uit het Lauwersmeer leidt bij een persoon met een mediane dioxine-belasting uit de achtergrond (P50) net niet tot een overschrijding van de TWI. Bij personen met een hoge achtergrond (P95) zou consumptie van één portie (van 50 g

vlees) per maand al leiden tot een overschrijding van de TWI, zelfs bij deze Lauwersmeer krabben waarin de laagste totaal TEQ-gehalten zijn gemeten.

Referenties

Boer WJ, van der Voet H (2005) MCRA, a web-based program for Monte Carlo Risk Assessment, manual version, Release 4, December 2005. Beschikbaar via: <http://mcra.rikilt.wur.nl>.

Bouma S, Soes DM (2010) A risk analysis of the Chinese mitten crab in The Netherlands. Report nr. 10-025 van Bureau Warardenburg. Beschikbaar via: www.vwa.nl/txmpub/files/?p_file_id=2001910.

Clark PF, Mortimer DN, Law RJ, Averns JM, Cohen BA, Wood D, Rose MD, Fernandes AR, Rainbow PS (2009). Dioxin and PCB contamination in Chinese mitten crabs: human consumption as a control mechanism for an invasive species. *Environ. Sci. Technol.*, 43, 1624-1629.

De Mul A, Bakker MI, Zeilmaker MJ, Traag WA, Van Leeuwen SPJ, Hoogenboom LAP, Boon PE, Van Klaveren JD (2008) Dietary exposure to dioxins and dioxin-like PCBs in The Netherlands anno 2004. *Reg. Toxicol. Pharmacol.*, 51, 278-287.

JECFA (2006). Safety evaluation of certain contaminants in food. WHO Food Additives Series 55. Beschikbaar via: http://whqlibdoc.who.int/publications/2006/9241660554_eng.pdf.

Kotterman M, van der Lee, M (2011) Gehaltes aan dioxins en dioxineachtige PCG's (totaal TEQ) in paling en wolhandkrab uit Nederlands zoetwater. Rapportnummer C011/11, IMARES-RIKILT. Beschikbaar via: http://www.rikilt.wur.nl/NR/rdonlyres/BDEEDD31-F58C-47EB-A0AA-23CB9956CE18/133236/IMARESRIKILTWageningenURrapportC011_11Gehaltesaand.pdf

Regeling van de Staatssecretaris van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie van 25 maart 2011, nr 194017, houdende wijziging van de Uitvoeringsregeling visserij ter uitvoering van de wet Tijdelijke wijziging van de Visserijwet 1963 in verband met de invoering van de bevoegdheid tot het treffen van bestuurlijke maatregelen. *Staatscourant* nr. 5691, 31 maart 2011. Beschikbaar via: <http://cdn.ikregeer.nl/pdf/stcrt-2011-5449.pdf>.

RIVM-RIKILT Front Office Voedselveiligheid (2007) Risicobeoordeling inzake aanwezigheid van dioxines en dioxine-achtige PCB's in paling. 04-03-2007.

RIVM-RIKILT Front Office Voedselveiligheid (2009) Risk assessment concerning dioxins and heavy metals in clay products for human consumption. 11-08-2009.

SCF (2000) Opinion of the Scientific Committee on Food on the risk assessment of dioxins and dioxin-like PCBs in food. (22 Nov. 2000). Beschikbaar via: http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out78_en.pdf.

SCF (2001). Opinion of the Scientific Committee on Food on the risk assessment of dioxins and dioxin-like PCBs in food. Update based on new scientific information available

since the adoption of the SCF opinion of 22nd November 2000 (30 May 2001).
Beschikbaar via: http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out90_en.pdf.

Van den Berg M, Birnbaum L, Bosveld B, Brunström B, Cook P, Feeley M, Giesy JP, Hanberg A, Hasegawa R, Kennedy SW, Kubiak T, Larsen JC, Van Leeuwen FXR, Liem ADK, Nolt C, Peterson RE, Poellinger L, Safe S, Schrenk D, Tillitt D, Tysklind M, Younes M, Waern F, Zacharewski T (1998) Toxic Equivalency Factors (TEFs) for PCBs, PCDDs, PCDFs for humans and wildlife. *Environ. Health Perspectives*, 106, 775-792.

Van den Berg M, Birnbaum L., Denison M, DeVito M, Farland W, Feeley M, Fiedler H, Hakanson H, Hanberg A, Haws L, Rose M, Safe S, Schrenk D, Tohyama C, Tritscher A, Tuomisto J, Tysklind M, Walker N, Peterson RE (2006) The 2005 World Health Organisation reevaluation of human and mammalian toxic equivalency factors for dioxins and dioxin-like compounds. *Toxicol. Sci*, 93, 223-241.

Verordening (EG) nr. 1881/2006 van de Commissie van de Europese Gemeenschappen van 19 december 2006 tot vaststelling van de maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen. Publicatieblad van de Europese Unie, L364.
Beschikbaar via: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:364:0005:0024:NL:PDF>.