

Dioxines en PCB's in Chinese wolhandkrab

M.J.J. Kotterman¹, S.P.J. van Leeuwen², L.A.P. Hoogenboom²

Rapport C120/14

Wageningen UR

¹ IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies

² RIKILT – Institute for Food Safety

Opdrachtgever:

Ministerie van Economische Zaken
Directie Dierlijke Agroketens en Dierenwelzijn
T.a.v. Ir. J.B.F. Vonk
Postbus 20401
2500 EK Den Haag

Publicatiedatum:

11 september 2014

IMARES is:

- een onafhankelijk, objectief en gezaghebbend instituut dat kennis levert die noodzakelijk is voor integrale duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van de zee en kustzones;
- een instituut dat de benodigde kennis levert voor een geïntegreerde duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van zee en kustzones;
- een belangrijke, proactieve speler in nationale en internationale mariene onderzoeksnetwerken (zoals ICES en EFARO).

P.O. Box 68

1970 AB IJmuiden

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)317 48 73 26

E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

P.O. Box 77

4400 AB Yerseke

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)317 48 73 59

E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

P.O. Box 57

1780 AB Den Helder

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)223 63 06 87

E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

P.O. Box 167

1790 AD Den Burg Texel

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)317 48 73 62

E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

© 2013 IMARES Wageningen UR

IMARES, onderdeel van Stichting DLO.
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16.
Code BIC/SWIFT address: RABONL2U
IBAN code: NL 73 RABO 0373599285

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart 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 uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

A_4_3_1-V13.3

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
Samenvatting.....	4
1. Inleiding.....	5
2. Kennisvraag.....	6
3. Methoden	6
3.1 Monstername en voorbereiding WHK door IMARES	6
3.2 Algemene monstervoorbereiding door RIKILT	7
3.2.1 Homogeniseren en malen van monsters	7
3.2.2 Vetextractie	7
4. Resultaten	9
4.1 Contaminant gehalten in WHK	9
4.2 Gewichten lichaam, poten en scharen en vleesopbrengsten.	11
4.3 Effect van verschil in vleessamenstelling mannelijke en vrouwelijke krab	15
5. Conclusies	16
6. Aanbevelingen.....	18
7. Kwaliteitsborging	19
8. Referenties	20
Verantwoording	21
Bijlage A. Lengte, gewicht en geslacht van individuele wolhandkrab in gepoolde monsters..	22
Bijlage B. Contaminant gehalten in gepoolde monsters wolhandkrab	33
Bijlage C. Gewichten krabonderdelen	35

Samenvatting

Uit eerdere studies naar Chinese Wolhandkrab (WHK) in Nederlandse wateren (vanaf 2010) is bekend dat de deze krab sterk vervuild kan zijn met polychloordibenzo-p-dioxines en -furanen (PCDD/F's, verderop aangeduid als 'dioxines'), met dioxine-achtige polychloorbifenylen (dl-PCB's) en met niet-dioxine achtige PCB's (ndl-PCB's). Vooral het vlees met hoge vetgehalten, de hepatopancreas (= middendarmklier) en gonaden (= geslachtsklier), vaak aangeduid met het 'bruine vlees' uit het lijf, kan sterk gecontamineerd zijn. In 2013 is het onderzoek herhaald op een aantal locaties, waarbij de nadruk lag op het effect van bemonsterperiode (drie keer bemonsteren van twee locaties; de Waddenzee kant van Afsluitdijk West (Den Oever) en Afsluitdijk Oost (Kornwerderzand)). Tijdens de eerste twee bemonsteringen zijn alleen gehalten in het bruine vlees bepaald, in de laatste bemonstering zijn zowel het bruinvlees uit het lijf als het witvlees uit de scharen en poten van de WHK geanalyseerd. Daarnaast zijn in deze derde bemonstering ook verschillende groottes van de WHK geanalyseerd, én zijn mannen en vrouwen gescheiden geanalyseerd. Dit geeft een indicatie of de grootte of het geslacht van de krabben een invloed heeft op de gehalten dioxines en dl-PCB's. Tevens zijn de vleesopbrengsten van wit- en bruinvlees voor een aantal krabben nauwkeurig bepaald.

Van twee andere bemonsteringslocaties; Haringvliet zeezijde en het Hollands Diep zijn geen wolhandkrabben verzameld; in het Haringvliet werd door de beroepsvisser gedurende acht weken visserij geen enkele krab gevangen. Door de te verwachte lage vangsten in het aanvoergebied, het Hollands Diep, is de visserij in het Hollands Diep afgelast.

Zoals in de voorgaande jaren waren de gehalten organische contaminanten in het witte vlees uit de poten laag met dioxines en dl-PCB gehalten variërende van 0,05 tot 0,30 pg TEQ per gram versgewicht. De som van 6 ndl-PCB's varieerde van 0,75-2,1 ng per gram versgewicht. Geen van de monsters overschreed de norm voor dioxines en dl-PCB's (6,5 pg som-TEQ/g versgewicht) en evenmin de norm voor de som van zes ndl-PCB's (75 ng/g versgewicht). Deze normen gelden alleen voor het vlees uit de poten en scharen. De dioxine en dl-PCB-TEQ (som-TEQ) gehalten in het vlees uit het lijf (het 'bruine vlees') waren fors hoger (variërend van 8,2-29,7 pg TEQ/g) en dat gold eveneens voor de som van zes ndl-PCB's (62-394 ng/g).

Er kon geen seizoenstrend waargenomen worden in som-TEQ en som-ndl-PCB gehalten op natgewicht basis. Tussen de locaties Oost en West waren kleine verschillen in gemeten gehalten som-TEQ en som-ndl-PCB meetbaar, maar deze waren niet consistent in de drie opvolgende bemonsteringen. De vangsten van beide locaties bestonden voornamelijk uit mannelijke WHK. Bij vergelijkbaar gewicht bleek de mannelijke WHK iets meer gecontamineerd dan vrouwelijke wolhandkrabben. Dat gold voor zowel Kornwerderzand als Den Oever.

In het monster van november hadden vrouwelijke wolhandkrabben, bij een totaal gewicht gelijk aan mannelijke krabben, een vergelijkbare vleesopbrengst van wit- en bruinvlees samen (rond de 26 %). Echter, bij vrouwelijke krab maakte de hoeveelheid bruinvlees een groter deel uit van het totaal; vrouwelijke krab had veel kleinere scharen dan mannelijke krab en de hoeveelheid witvlees uit de scharen was ook lager. Het effect van de grotere hoeveelheid bruin vlees in vrouwelijke krab op de totale hoeveelheid contaminanten per krab werd opgeheven doordat het bruine vlees uit de mannelijke krab in deze studie hoger gecontamineerd bleek dan het bruine vlees uit de vrouwelijke krab. Daardoor was de totale hoeveelheid contaminanten in mannelijke krab nagenoeg gelijk aan die in vrouwelijke krab.

1. Inleiding

Chinese wolhandkrab (*Eriocheir sinensis*, hierna afgekort als WHK) wordt in Nederland commercieel bevestigd. De vangst van WHK heeft een piekseizoen in de trektijd (september t/m december) (Kotterman et al., 2012, Bakker en Zaalmink, 2012). WHK trekt dan uit het hele achterland, de stroomgebieden van de rivieren Maas en Rijn, naar de zee om in de winter in zout water te paaien. De WHK die tijdens deze trek gevangen wordt, kan dus afkomstig zijn van zeer verschillende locaties.

WHK wordt voornamelijk door mensen van Aziatische afkomst beschouwd als een lekkernij. WHK wordt in Europa ook verwerkt in een vissoep ('bisque'), hiervan zijn geen consumptiedata bekend. De frequentie waarmee WHK geconsumeerd wordt, verschilt per land en regio: WHK wordt door Chinezen het vaakst geconsumeerd in Zuid-China (gemiddeld >10 maal per persoon per jaar) en het minst frequent door Chinezen in Europa (gemiddeld 1-2 maal per persoon per jaar) (Bakker en Zaalmink, 2012). Uit een recente inventarisatie bleek dat de consumptie door Chinezen in Nederland sterk varieert, van eens per 2 jaar tot wekelijks in het seizoen (van Leeuwen et al., 2013b). Een marktwaardige WHK heeft een minimaal gewicht van 100 gram (Bakker en Zaalmink, 2012), al blijkt dat wel afhankelijk van de aanvoer. Bij een lage aanvoer, zoals in 2013, wordt ook de kleinere krab goed verkocht (pers comm. vissers).

Sinds de studie uit 2007 in het Verenigd Koninkrijk, waar hoge gehalten aan polychloor-dibenzo-p-dioxines en -furanen (PCDD/F's) en dioxineachtige polychloorbifenylen (dl-PCB's) in vlees uit het lijf (specifiek de hepatopancreas [= middendarmklier] en gonaden [= geslachtsklieren]) van WHK zijn gerapporteerd (Clark et al., 2009), is er aandacht voor de gehalten van deze stoffen in de Nederlandse WHK. In diverse Nederlandse onderzoeken, uitgevoerd voor het ministerie van EZ, zijn dioxines en dl-PCB's (som-TEQ), niet dioxine-achtige (ndl)-PCB's (som-ndl-PCB) en zware metalen gemeten in het vlees uit het lijf van WHK (het "bruine vlees") en in het witte vlees uit de scharen en poten van de WHK (Kotterman en van der Lee, 2011; van der Lee et al., 2012; van Leeuwen et al., 2013a).

Uit deze studies bleek duidelijk dat de gehalten aan som-TEQ in vlees uit het lijf zeer hoog kunnen zijn. De hoogste gehalten zijn gemeten in die gebieden waar ook de som-TEQ normen voor aal overschreden worden. Voor het vlees uit de scharen en poten (samen 'appendages' of 'aanshangsels' genoemd) van krabben bestaat een officiële consumptienorm. In eerdere jaren voldeden de gehalten in de appendages van WHK op alle locaties ruimschoots aan de huidige geldende norm van 6,5 pg TEQ/g.

De hoge gehalten in het bruine vlees van WHK hebben geleid tot een vangstverbod per 1 april 2011 voor WHK (en aal) in bepaalde gebieden in Nederland. Er zijn risicobeoordelingen uitgevoerd in 2011 en 2012 (RIVM-RIKILT front office voedselveiligheid, 2011 en 2012). Hieruit kwam naar voren dat voor consumenten met een hoge achtergrondblootstelling de PTMI (provisional tolerable monthly intake) overschreden wordt wanneer 1 maal per maand een portie van 50 gram krabvlees (uit lijf, poten en scharen) met een gehalte van 29,1 pg/g som-TEQ wordt geconsumeerd. Dit gehalte is het gemiddelde in WHK uit de grote rivieren (RIVM-RIKILT front office voedselveiligheid, 2012). Voor deze consumenten kan een nadelig effect op de gezondheid niet worden uitgesloten. In bovengenoemde is niet, zoals gebruikelijk, gerekend met een toelaatbare wekelijkse inname (TWI), maar met een voorlopige maandelijkse toelaatbare inname (provisional tolerable monthly intake, PTMI). Hiermee wordt rekening gehouden met het gegeven dat WHK niet vaak geconsumeerd wordt (1-2 maal per jaar, Bakker en Zaalmink, 2012), hoewel de consumptiefrequentie sterk variabel is (van Leeuwen et al., 2013b). In de recente consumptie-inventarisatie uit 2012 bleek dat de jaarlijkse consumptie van wolhandkrabvlees uiteenliep van 23 tot 1400 gram per persoon. De mediane waarde bedroeg 54 gram vlees per jaar.

2. Kennisvraag

Het hier beschreven onderzoek had tot doel meer informatie te verkrijgen over zowel gehalten aan contaminanten in WHK, als over bepaalde factoren die de gehalten kunnen beïnvloeden. Hierbij gelden de volgende specifieke deelvragen:

- a) in hoeverre beïnvloedt het moment van bemonsteren in het seizoen de gemeten som-TEQ en som-ndl-PCB waarden,
- b) zijn er grote verschillen in som-TEQ en som-ndl-PCB tussen mengmonsters van enerzijds mannelijke en anderzijds vrouwelijke WHK,
- c) zijn er verschillen in vleesgewichten tussen mannen en vrouwen, en in hoeverre leidt dit tot verschillende body burdens (de hoeveelheid pg TEQ per gram WHK),
- d) heeft de trek van WHK uit het gesloten gebied (stroomgebied IJssel) naar de Waddenzee een effect op contaminantgehalten in WHK gevangen achter de Afsluitdijk in het oosten (Kornwerderzand) en of het westen (Den Oever),
- e) zijn de gehalten organische contaminanten in WHK ná uittrek naar het zoute water vergelijkbaar met de gehalten daarvoor in het zoete water,
- f) kunnen de eerder gemeten gehalten van de vorige onderzoeken worden bevestigd.

3. Methodes

3.1 Monsternamen en voorbereiding WHK door IMARES

Voor dit indicatieve onderzoek is gekozen voor zowel vangstlocaties binnen de voor vangst gesloten gebieden (Hollands Diep en Haringvlietsluizen zee kant), als ook in de voor de vangst van wolhandkrabben open gebieden, Afsluitdijk Waddenzee-kant. In 2013 is uiteindelijk op slechts twee locaties in Nederland WHK bemonsterd; Afsluitdijk Oost en Afsluitdijk West aan de Waddenzee kant. Op deze plaatsen wordt commercieel op WHK gevist, een bijkomend voordeel is dat WHK in zout water naar alle waarschijnlijkheid paairijpe WHK is. WHK is namelijk, buiten de voortplanting, een zoet-watersoort. Bij de Haringvlietsluizen zeezijde, waar de WHK heentrekt, is er in twee maanden tijd niet één wolhandkrab gevangen. Omdat WHK via het Hollands Diep hierheen trekt zijn de geplande bemonsteringen in het Hollands Diep niet uitgevoerd wegens een zeer slechte vangstverwachting. Bij de locaties Afsluitdijk waren vier bemonsteringen gepland (verdeeld over de periode begin september, eind november). Echter, het vangstseizoen begon later dan verwacht en liep niet langer door, er is daarom drie keer bemonsterd in de periode oktober-november door beroepsvissers met aangepast vistuig (ontsnappingsmogelijkheid voor aal).

Per locatie zijn minimaal 50, maar meestal meer dan 100 wolhandkrabben gevangen door de beroepsvissers en binnen twee dagen levend naar IMARES vervoerd door medewerkers van IMARES (indien aanwezig bij de visserij) of door een koerier. De door de vissers aangeleverde monsters waren gesorteerd, zodat de monsters uit markt-waardige WHK bestonden. Dit betekent dat alleen de kleine, niet-marktwaardige krabben, in dit seizoen betrof dat krab kleiner dan ongeveer 80 gram, door de visser uit de monsters waren verwijderd. Het bleek echter dat de voorselectie afhankelijk was van de visser en de grootte van de vangst. De samenstelling van de vangst, wat betreft kleinere krabben (<90 gram ongeveer), is daarom niet verder onderzocht.

De vangst is gekarakteriseerd bij aankomst op IMARES; de marktwaardige krabben zijn individueel opgeslagen in een plastic zak bij -20°C tot aan de verwerking. De "ondermaatse" krabben zijn per bemonstering in één zak opgeslagen en ingevroren. De individuele opslag garandeert dat er geen poten losraken en verloren gaan, waardoor krabgewichten nauwkeurig bepaald kunnen worden.

Bij de verwerking is van elke krab het geslacht, breedte van schild en totaal gewicht genoteerd. Ook het gewicht van de poten, scharen en het lijf apart is genoteerd. Al het vlees uit het lijf, zonder de kieuwen, is verzameld en wordt aangeduid als het bruinvlees. Dit bevat in feite het bruine vlees plus ook een deel witvlees (spieren bij de poot-aanhechtingen). Vijfentwintig krabben van de gewenste grootte-klasse en of geslacht (indien aanwezig) zijn gebruikt voor het bereiden van een mengmonster voor chemische analyse. Voor het mengmonster van het witte spiervlees is alleen het witte vlees uit de twee scharen gebruikt onder aanname dat dit representatief is voor het witte vlees in de poten. Ook hier is een mengmonster bereid van 25 krabben.

Bij één monsternamen (de derde bij de Afsluitdijk) zijn mannen en vrouwen apart verwerkt tot mengmonsters voor chemische analyse. Ook zijn mengmonsters voor chemische analyse gemaakt van grote krab (>120 gram) en wat kleinere krab (80-120 gram). Voor een aantal krabben, 10 mannen uit de mengmonsters van grote krab (>120 gram, geselecteerd in oplopend gewicht) en 10 mannen en vrouwen uit wat kleinere krab (80-120 gram) is, naast het totale gewicht van vlees uit het lichaam en de scharen, ook het witvleesgewicht uit alle poten apart genoteerd (Zie Bijlage C). Deze mengmonsters werden bevroren verzonden naar het RIKILT voor de analyse van PCDD/F's, dl-PCB's en ndl-PCB's.

De gemiddelde lengtes en gewichten van deze monsters zijn vermeld in Tabel 1. De analysegegevens van alle monsters zijn weergegeven in Tabel 2. De uitgebreide biologische data staan vermeld in Bijlage A. De uitgebreide analysegegevens (dioxine en PCB congenen) staan in Bijlage B.

3.2 Algemene monstervoorbewerking door RIKILT

3.2.1 Homogeniseren en malen van monsters

Voor het bepalen van de concentraties dioxines en PCB's werden de door IMARES aangeleverde mengmonsters door RIKILT gehomogeniseerd met behulp van een ultraturrax.

3.2.2 Vetextractie

Uit het gemalen monster werd het vet geëxtraheerd en het percentage vet bepaald. Hiervoor werd 10 gram gemalen WHK gemengd met 10 gram hydromatrix en overgebracht in een ASE-monsterbuis. Het monster werd achtereenvolgens 3 keer geëxtraheerd met 20 ml hexaan:aceton (1:1) bij 100°C en 1500 PSI. Het extract werd gefiltreerd over een trechter met Na₂SO₄ en opgevangen in een vooraf gewogen kolf. Het oplosmiddel (hexaan:aceton (1:1)) werd met een rotorvapor verdampt, waarna het geëxtraheerde vet gedurende 1 nacht bij 40°C werd gedroogd. Na drogen werd het geëxtraheerde vet gewogen en het vetpercentage (extraheerbaar vet) in WHK kwantitatief bepaald.

3.3 Analyse van dioxines en PCB's

3.3.1 Opzuivering met de PowerPrep

Aan het gemalen monster (voordat de vetextractie plaatsvond) werd een bekende hoeveelheid van een mix van ¹³C-isotoopgelabelde interne standaarden toegevoegd aan het monster. Na de vetextractie en het bepalen van het vetpercentage werd het vet opgelost in 30 ml hexaan. Vervolgens werd het monster gezuiverd door gebruik te maken van de PowerPrep. Deze PowerPrep is een geautomatiseerd instrument dat gebruik maakt van vier opzuiveringskolommen. Het vet gaat eerst door een zure-silicakolom, waar het vet geoxideerd en verwijderd wordt. Vervolgens wordt het eluaat over een gecombineerde silicakolom geleid, waar eventuele restanten vet verwijderd worden en het eluaat wordt geneutraliseerd.

De derde kolom is een alumina-oxidekolom, die wordt gebruikt om de interfererende componenten uit het eluaat te verwijderen. De laatste kolom die wordt gebruikt is een koolkolom. Het eluaat dat door de koolkolom elueert, bevat de mono-ortho gesubstitueerde en ndl-PCB's (fractie "A"). De koolkolom wordt vervolgens in een "reversed" mode gespoeld en de dioxines en non-ortho gesubstitueerde PCB's in een tweede fractie opgevangen (fractie "B"). Aan beide fracties werden recoverystandaarden toegevoegd. Voor de analyse van mono-ortho gesubstitueerde en ndl-PCB's wordt fractie "A" geconcentreerd tot een eindvolume van 5 ml. Fractie B (dioxines en non-ortho gesubstitueerde PCB's) wordt uiteindelijk geconcentreerd tot een eindvolume van 0,5 ml.

3.3.2 Bepaling van dioxines en (dl-) PCB's

Een aliquot van fractie "A" en "B" zijn achtereenvolgens met gaschromatografie-hoge resolutie massa spectrometrie (GC/HRMS) geanalyseerd. De GC (Agilent HP6890+) is voorzien van een 60 meter capillaire kolom (DB-5-MS, ID=0.25 mm). Voor detectie is een "Waters - AutospecUltima" HRMS gebruikt. De apparatuur is zodanig afgesteld dat de resolutie minimaal 10.000 eenheden was. Van zowel de native als ¹³C-gelabelde congenen zijn twee ionen gemeten en gekwantificeerd.

3.3.3 Kwaliteitszorg

De methodes voor vetextractie, opzuivering en analyse van dioxines en dl-PCB's zijn geaccrediteerd volgens ISO 17025. De methodes worden geborgd door analyse van gecertificeerde referentiematerialen, deelname aan diverse ringstudies en de analyse (in elke batch monsters) van blanco's, gebruik van interne standaarden en recovery experimenten.

4. Resultaten

De resultaten vermeld in dit rapport zijn alleen van toepassing op de geanalyseerde monsters.

4.1 Contaminant gehalten in WHK

Van de eerste twee monsters WHK bij het IJsselmeer (31-10-2013 en 10-11-2013, beide locaties) is alleen het bruinvlees onderzocht in de "maatse krab", een mix van voornamelijk mannen.

De derde monstername is uitgebreider onderzocht (zie Tabel 1). Niet alleen zijn mannen en vrouwen gescheiden opgewerkt en gemeten, ook zijn twee grootte-klassen (indien aanwezig) onderzocht. Ook zijn bij deze monstername een aantal krabben volledig ontleed, d.w.z. alle poten, scharen en lijven zijn zo goed mogelijk ontdaan van al het vlees. Deze getallen zijn gebruikt om de vleesopbrengst per onderdeel, lijf, schaar en poten te bepalen. De som-TEQ en som-ndl-PCB gehalten van de onderzochte monsters staan vermeld in Tabel 2.

Tabel 1. Biologische gegevens van de wolhandkrabmonsters

Locatie	Datum 2013	Monster	Aantal krabben		Grootte	
			Man	Vrouw	Gewicht (gram)	Lengte (cm)
Den Oever	31-10	Mix man/vrouw	19	6	137	6,8
	10-11	Mix man/vrouw	24	1	139	6,6
	28-11	Man groot	25	-	162	7,0
		Man middel	14	-	106	6,2
		Vrouw groot	-	12	134	6,7
		Vrouw middel	-	24	101	6,1
Kornwerderzand	31-10	Mix man/vrouw	20	5	163	7,1
	10-11	Mix man/vrouw	25	0	158	6,7
	28-11	Man groot	25	-	171	8,0
		Man middel	19	-	95	5,9
		Vrouw groot	-	0	-	-
		Vrouw middel	-	18	93	5,9
Haringvliet zeezijde	Oktober- december	Mix man/vrouw	0	0	n.v.t.	n.v.t.
Hollands Diep	---	Niet uitgevoerd				

Tabel 2. De som-TEQ en som-ndl-PCB gehalten in wolhandkrabmonsters van twee locaties, verzameld op drie tijdstippen. De resultaten zijn uitgedrukt op product basis (natgewicht), onder "B" zijn de som-TEQ en som-ndl-PCB omgerekend naar gehalte op vetbasis.

A; gehalten op natgewicht	Datum 2013	Monstertype	som-TEQ pg/g		som-ndl-PCB ng/g		vet %	
			bruin-vlees	wit-vlees	bruin-vlees	wit-vlees	bruin-vlees	wit-vlees
Den Oever	31-10	mix	14,4	-	121	-	21	-
	10-11	mix	13,7	-	146	-	23	-
	28-11	man groot	29,7	0,26	394	2,1	26	0,35
		man middel	16,5	0,23	145	1,2	21	0,59
		vrouw groot	14,5	0,08	140	1,3	21	0,49
		vrouw middel	8,2	0,05	62	0,8	16	0,45
Kornwerderzand	31-10	mix	15,3	-	157	-	16	-
	10-11	mix	21,3	-	284	-	24	-
	28-11	man groot	16,1	0,30	167	1,8	17	0,87
		man middel	10,1	0,08	86	1,0	13	0,92
		vrouw groot	-	-	-	-	-	-
		vrouw middel	8,2	0,2	71	0,75	15	0,81

B; gehalten op vetgewicht	Datum 2013	Monster	som-TEQ pg/g		som-ndl-PCB ng/g	
			Bruin-vlees	Wit-vlees	Bruin-vlees	Wit-vlees
Den Oever	31-10	mix	68,6	-	576	-
	10-11	mix	59,6	-	635	-
	28-11	man groot	114	74,3	1515	600
		man middel	78,6	39,0	690	203
		vrouw groot	69,0	16,3	667	265
		vrouw middel	51,3	11,1	389	178
Kornwerderzand	31-10	mix	95,6	-	981	-
	10-11	mix	88,8	-	1183	-
	28-11	man groot	94,7	34,5	982	207
		man middel	77,7	8,7	662	109
		vrouw groot	-	-	-	-
		vrouw middel	54,7	24,7	473	92,6

In Tabel 2 zijn de gehalten weergegeven van vet, en de gehalten dioxines, dl-PCB's en de som van 6 ndl-PCB's op natgewicht en op vet-basis.

Alle bemonsteringen bevatten weinig vrouwelijke krabben, de locatie Den Oever wat meer dan Kornwerderzand. De eerste twee monsters van beide locaties, "mix", bevatten daarom zowel grote als kleine mannelijke krab en slechts enkele vrouwelijke krabben. Het derde monsterpunt is opgesplitst in grote en kleine mannelijke en vrouwelijke WHK. De gemeten gehalten in deze afzonderlijke monsters suggereren dat "mix" monsters, bestaande uit vrouwelijke en mannelijke krab van marktwaardige grootte, vergelijkbare waarden som-TEQ als in de eerst twee bemonsteringen bevatten. Mede door het ontbreken van een vierde monsterpunt is er geen duidelijke trend waarneembaar in de som-TEQ of som-ndl-PCB gehalten gedurende het seizoen.

Zoals eerder waargenomen is het vlees uit de appendages vetarm en het bevat weinig organische contaminanten. De gehalten blijven ruim onder de norm van 6,5 pg/g TEQ voor de som-TEQ. Deze norm geldt alleen voor de appendages. Het vlees uit het lijf (inclusief organen) is niet opgenomen in de normen. De gehalten van de som-ndl-PCB's (zie Bijlage B) overschrijden de norm van 75 ng/g niet. Ook in dit geval geldt de norm alleen voor de appendages, niet voor het vlees uit het lijf.

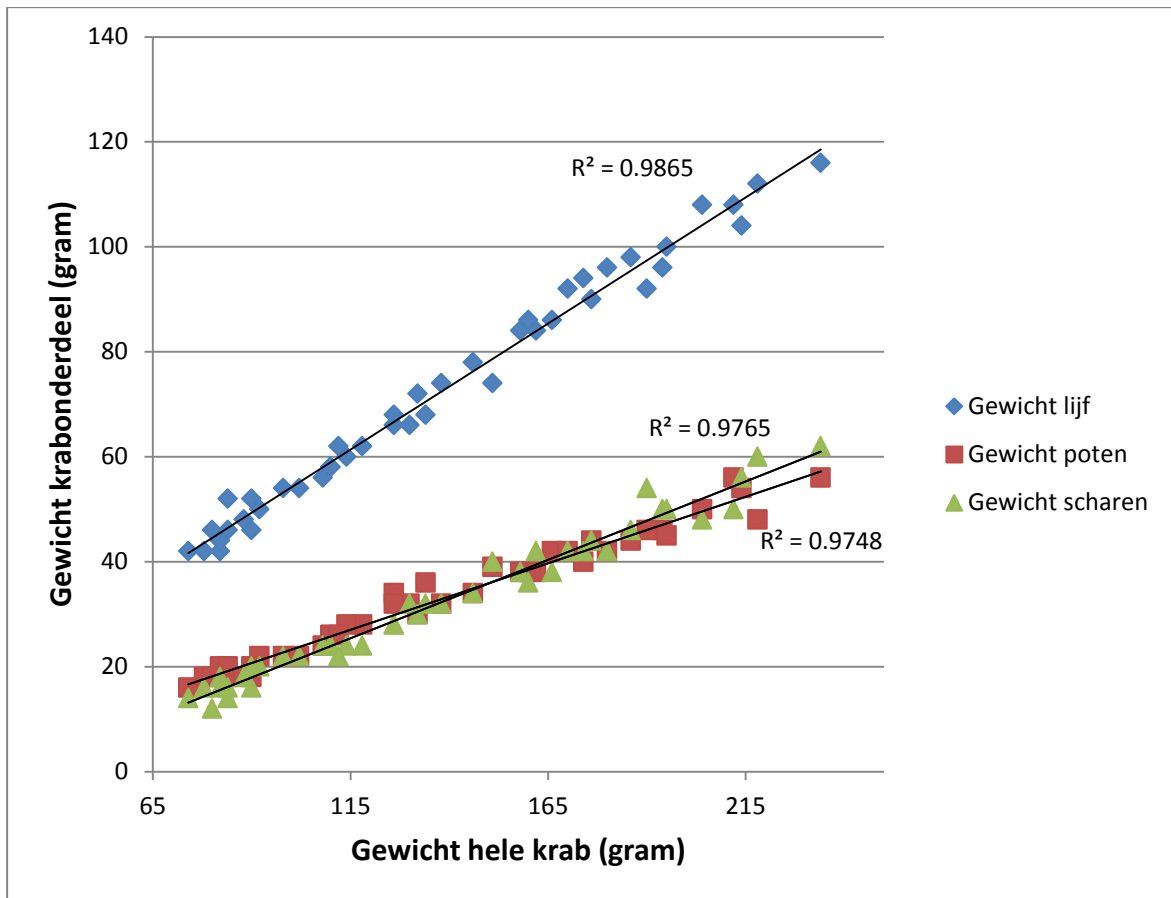
Het vlees uit het lichaam, het bruine vlees, bevat aanzienlijk meer vet en ook hogere gehalten som-TEQ en som-ndl-PCB. De invloed van grootte en geslacht is onderzocht in de monsters van 28-11-2013; de grotere mannelijke krab is vetter en ook het meest verontreinigd in vergelijking tot de middelgrote krab. Dat geldt voor beide locaties. Dit geldt ook voor vrouwelijke krab (alleen bij locatie Den Oever is grote vrouwelijke krab gevangen). Eveneens blijkt dat de gehalten som-TEQ en som-ndl-PCB's in bruinvlees van mannen hoger zijn dan in vrouwen, uitgaande van hetzelfde formaat krab.

In eerder onderzoek met individuele WHK is ook een verband tussen grootte en som-TEQ geconstateerd (Kotterman et al., 2012). De relatie tussen grootte en TEQ was echter niet sterk en werd waarschijnlijk sterk beïnvloed door zowel het feit dat er trekkende krab (van zeer verschillende locaties) werd gevangen als ook de aanwezigheid van vet-arme krabben. Deze krabben waren waarschijnlijk nog niet paairijp en namen niet deel aan de herfsttrek naar het zoute water. Dit betrof, anders dan men zou kunnen verwachten, niet alleen kleine krab, ook grote krabben (180 gram) met zeer lage vetgehalten (1%) zijn waargenomen.

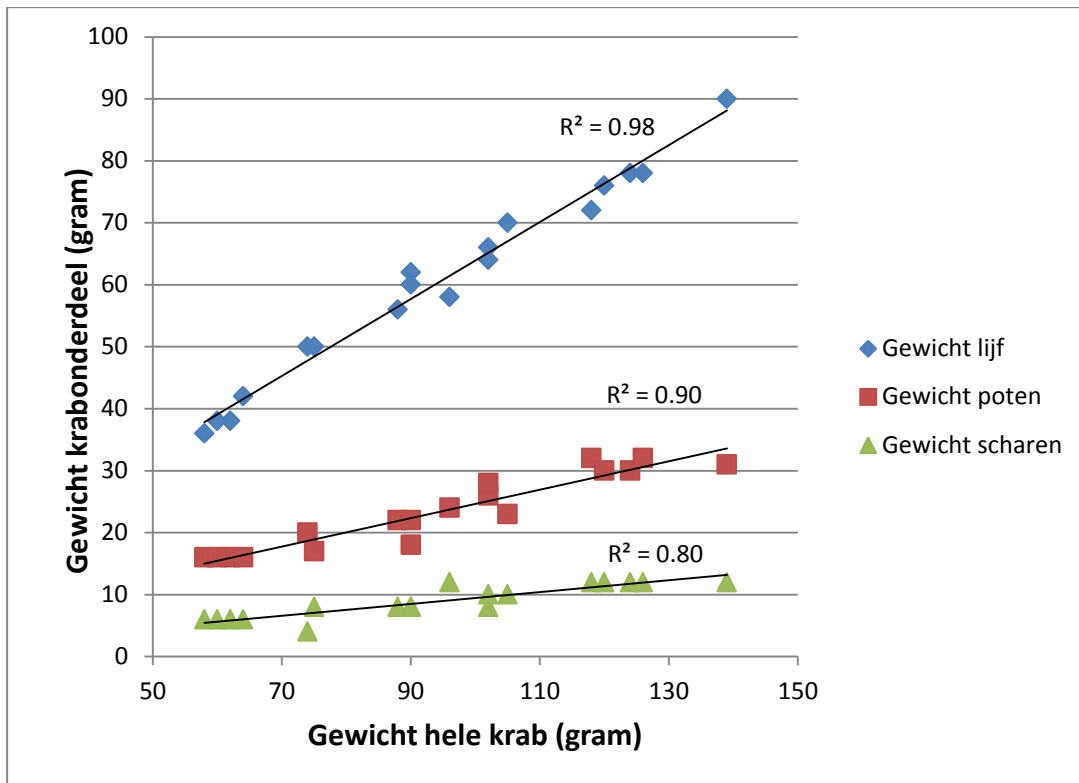
De krabben in dit onderzoek zijn in zout water gevangen. De aanname is dat de kans op het vangen van niet-paairijpe krab in zout water erg laag is. Opgroeiende WHK is namelijk een zoetwater soort, en de gevangen WHK bevatten geen zeepokken, een indicatie dat deze beesten niet lang in het zoute water vertoefden. In de vangst van de vissers zaten ook zeer kleine krabben (<50 gram), suggererend dat ook kleine krab paairijp kan zijn en het gemiddelde vetgehalte in monsters was soms ook laag. Het minimale vetgehalte, waarbij de WHK paairijp kan zijn, is helaas niet bekend (geen informatie hierover in de literatuur).

4.2 Gewichten lichaam, poten en scharen en vleesopbrengsten.

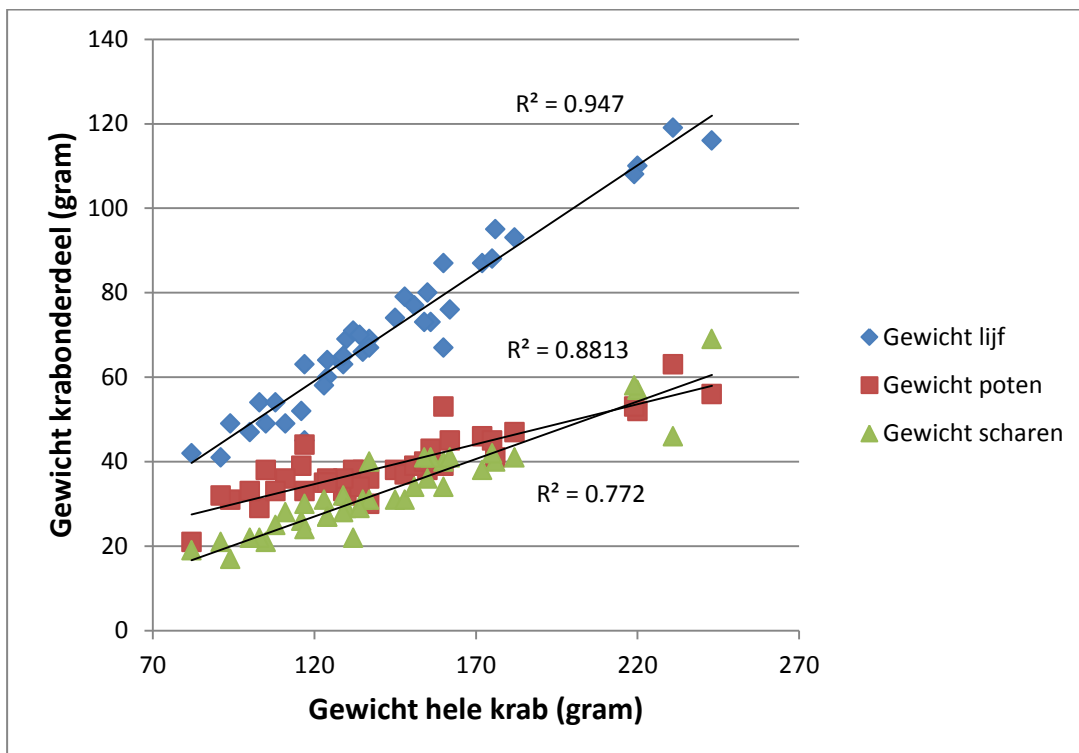
In de Bijlage C zijn de gewichten van de krabben en de krabonderdelen; lijf, poten en scharen, vermeld. Deze data zijn verwerkt in Figuren 1 - 4, Deze figuren laten duidelijk zien dat bij de mannen de scharen en poten ongeveer evenveel wegen, terwijl bij een vrouwelijke krab de scharen aanzienlijk lichter zijn (kleinere scharen).



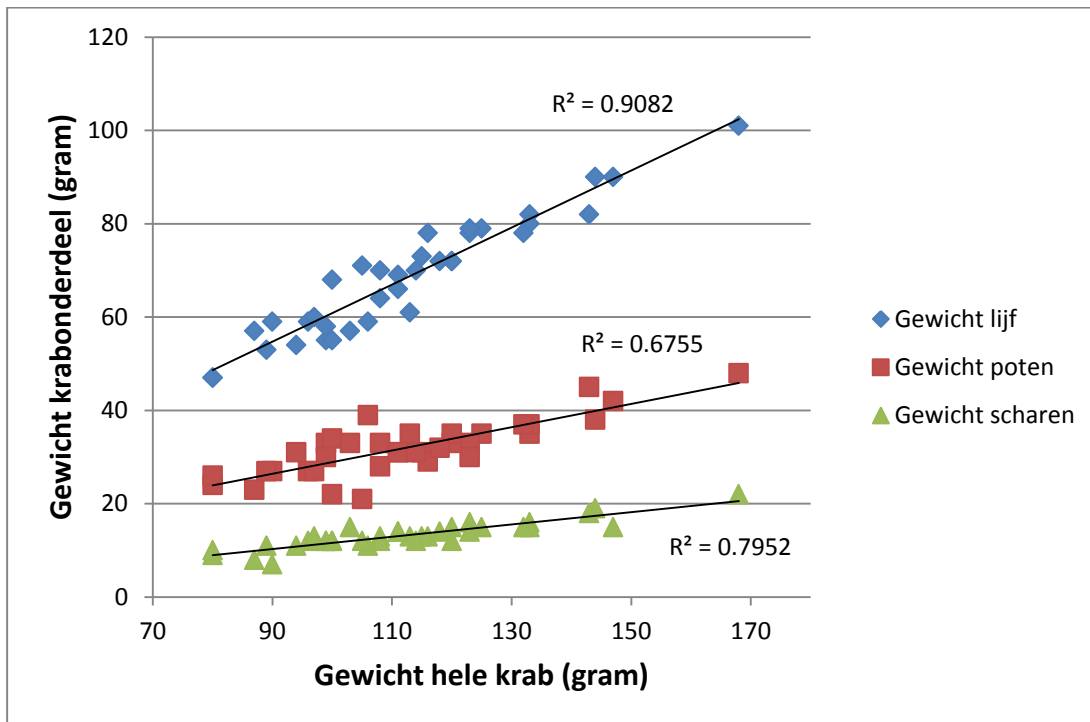
Figuur 1. Gewichten van de krabonderdelen, als functie van totaal gewicht mannelijke WHK Kornwerderzand, 28-11-2013.



Figuur 2. Gewichten van de krabonderdelen, als functie van totaal gewicht vrouwelijke WHK Kornwerderzand, 28-11-2013.



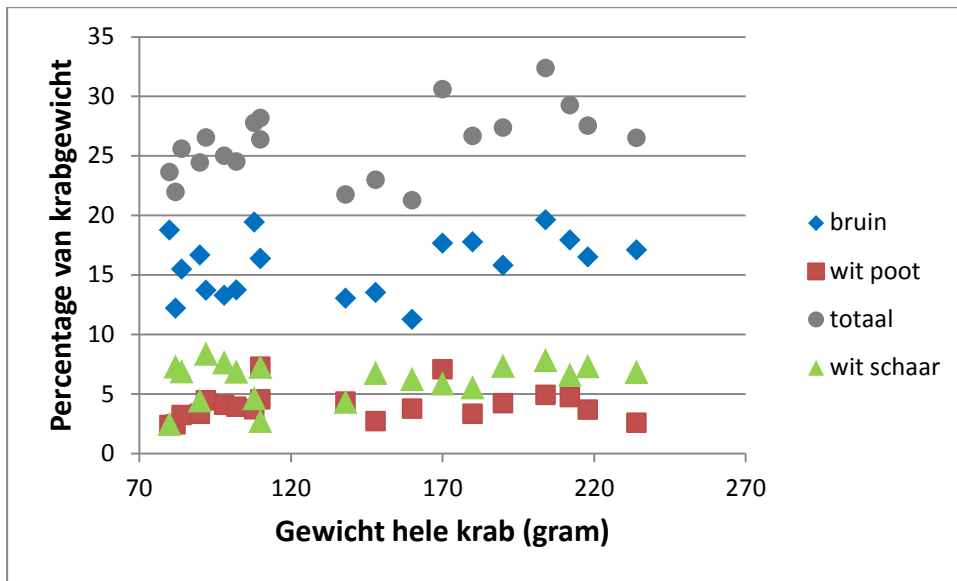
Figuur 3. Gewichten van de krabonderdelen, als functie van totaal gewicht mannelijke WHK Den Oever, 28-11-2013.



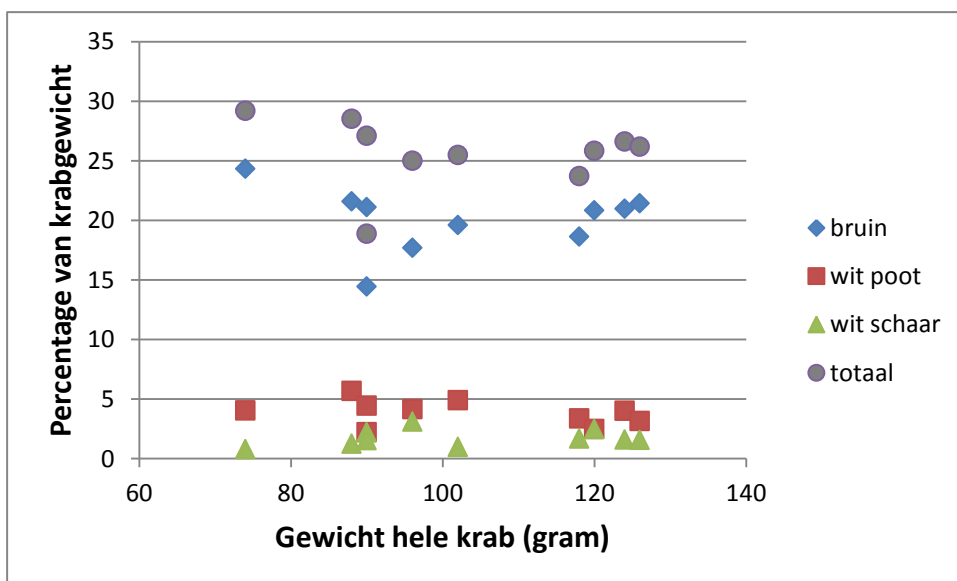
Figuur 4. Gewichten van de krabonderdelen, als functie van totaal gewicht vrouwelijke WHK Den Oever, 28-11-2013.

Het verschijnsel dat mannelijke krab over het algemeen grotere en zwaardere scharen heeft, is op alle locaties en bij alle gewichten waargenomen.

Bij een paar monsters (Kornwerderzand, 28-11-2013) is van 10 krabben al het vlees verzameld uit poten, scharen en het lijf. Hieruit bleek dat de grotere scharen van de man ook resulteerde in een hoger witvleesgewicht (schaar) per krab. Zoals in Figuur 5 afgebeeld, is het percentage vleesopbrengst uit de mannelijke WHK 20 tot 33%. Bruinvlees is meer dan de helft hiervan (ongeveer 60%). Bij de vrouwelijke WHK (Figuur 6) is het percentage vleesopbrengst vergelijkbaar met dat van de mannelijke krab. De opbrengst witvlees uit de kleinere scharen is laag en het aandeel bruinvlees is hoog (bijna 80 %) ten opzichte van de totale hoeveelheid vlees.



Figuur 5. De vleesopbrengst uit scharen, poten, lijf en het totaal als functie van het gewicht van mannelijke krabben uit Kornwerderzand.



Figuur 6. De vleesopbrengst uit scharen, poten, lijf en het totaal als functie van het gewicht van vrouwelijke krabben uit Kornwerderzand.

4.3 Effect van verschil in vleessamenstelling mannelijke en vrouwelijke krab

Bij vrouwelijke WHK is de totale vleesopbrengst (in gram vlees per gram totaal gewicht krab) vergelijkbaar met die van de mannelijke WHK (zie tabel 3). De opbrengst witvlees uit de scharen is echter veel lager, de opbrengst uit de poten is ongeveer gelijk aan die van de mannelijke WHK. Het bruine vlees vormt daardoor een veel groter aandeel van de totale vleesopbrengst (circa 80% bij vrouwelijke, circa 60% bij mannelijke WHK).

Omdat bruinvlees een hoger som-TEQ gehalte heeft dan wit vlees, kan een vrouwelijke WHK, bij een gelijk som-TEQ gehalte in het bruine vlees als dat van de mannelijke krab, toch een hogere hoeveelheid dioxines en PCB's bevatten dan een mannelijke krab van het zelfde gewicht. Echter, in de onderzochte monsters waren de contaminant gehalten in het bruine vlees van de vrouwelijke krab lager dan in mannelijke krab.

Zo bevat een "gemiddelde" vrouwelijke krab uit het Kornwerderzand van 120 gram 6,7 gram witvlees (som-TEQ 0,2 pg/g) en 24,1 gram bruinvlees (som-TEQ 8,2 pg/g). Totaal is dat 199 pg som-TEQ in het eetbare vlees van de krab. De zelfde rekensom voor een mannelijke WHK (witvlees: 11,8 gram met 0,08 pg som-TEQ en bruinvlees 18,7 gram met 10,1 pg som-TEQ) resulteert in totaal 190 pg som-TEQ per krab. De hoeveelheid som-ndI-PCB bedraagt 1720 versus 1620 ngram, per respectievelijk vrouwelijke en mannelijke krab. Deze verschillen zijn erg klein, en als dezelfde rekensom wordt gemaakt voor voor krab uit Den Oever (datum 28-11-2013) resulteert de consumptie van mannelijke WHK juist in hogere som-TEQ en som-ndI-PCB consumptie, omdat daar de som-TEQ en som-ndI-PCB gehalten in het bruine vlees van de mannelijke krab aanzienlijk hoger zijn dan de gehalten in het bruine vlees van de vrouwelijke krab. Dit toont aan dat de consumptie van vrouwelijke krab, ondanks het grotere aandeel bruinvlees in deze krab, niet noodzakelijkerwijs leidt tot een hogere inname van som-TEQ en som-ndI-PCB. Voor de totale hoeveelheid contaminanten die een consument binnenkrijgt door consumptie van WHK moet daarom rekening gehouden worden met zowel de hoeveelheid vlees als de concentratie van contaminanten in dat vlees. Uit beide rekenvoorbeelden blijkt ook dat de totale hoeveelheid organische contaminanten per krab voor méér dan 99% bepaald wordt door het bruine vlees.

Tabel 3. De opbrengsten van witvlees (poten en scharen) en bruinvlees (vlees uit lichaam) in procenten in grote mannelijke en middelmaat mannelijke en vrouwelijke WHK. Data zijn gebaseerd op 10 individuen per monster, gevangen bij Kornwerderzand, 28 november 2013.

Geslacht	Gewicht (gram)		Bruin vlees (% gewicht)		Wit vlees (% gewicht)		Ratio Bruin/wit		Totaal vlees (% gewicht)	
	Gem.	Min-Max	Gem.	Min-Max	Gem.	Min-Max	Gem.	Min-Max	Gem.	Min-Max
Man	185,4	128-234	16,0	11,3-19,6	10,6	8,6-12,7	1,5	1,1-2,0	26,6	21,3-32,4
Man	95,6	82-110	15,6	12,2-19,4	9,8	4,9-12,8	1,8	1,1-3,8	25,4	22,0-27,8
Vrouw	102,8	88-126	20,1	14,4-24,3	5,6	4,4-7,3	3,7	2,4-5,0	25,7	18,9-29,2

5. Conclusies

Het onderzoek had tot doel meer informatie te verkrijgen over zowel gehalten aan contaminanten in WHK, als over bepaalde factoren die de gehalten kunnen beïnvloeden.

De resultaten van de drie bemonsteringen laten geen trend zien gedurende het najaar. De gehalten som-TEQ en som-ndI-PCB in deze monsters worden ook beïnvloed door de vangstsamenstelling. Deze is gedurende het seizoen, en van verschillende locaties, sterk variabel in de verschillende monsters wat betreft man/vrouw verhouding, grootte en vetgehalten.

Er zijn verschillen gemeten in som-TEQ en som-ndl-PCB tussen mengmonsters van mannelijke en vrouwelijke WHK. Het bruine vlees van de vrouwelijke krab was in deze studie minder verontreinigd dan dat van de mannelijke krab.

Mannelijke en vrouwelijke krab van vergelijkbaar gewicht bevatten ongeveer evenveel eetbaar product, de verhouding tussen wit- en bruinvlees is wel verschillend. Mannelijke krab bevat meer witvlees (in de grote scharen), het aandeel bruinvlees is hoger bij vrouwelijke krab.

De hogere gehalten som-TEQ en som-ndl-PCB in het bruine vlees van de mannelijke krab worden gecompenseerd door het grotere aandeel bruinvlees bij de vrouwelijke krab. Hierdoor zijn de totale hoeveelheden contaminanten (som-TEQ, som-ndl-PCB) in eetbaar product van mannelijke en vrouwelijke krab bij gelijk krabgewicht ongeveer even hoog.

Grotere krab (zwaarder) bevat procentueel een vergelijkbaar aandeel vlees (som van witvlees uit poten en scharen en vlees uit lichaam) als kleinere krab, de gehalten aan organische contaminanten in dit vlees zijn in grotere krab hoger dan in kleinere krab.

Tussen WHK gevangen aan de oostkant (Kornwerderzand) of westkant (Den Oever) van de Afsluitdijk aan de Waddenzee-zijde is geen duidelijk verschil in gehalten som-TEQ en som-ndl-PCB meetbaar dat kan worden toegeschreven aan vervuilde WHK uit het IJsselstroomgebied (er vanuit gaande dat WHK uit de IJssel het IJsselmeer verlaat via Kornwerderzand).

Er konden geen monsters WHK verzameld worden in zout water (Haringvliet zeezijde) noch aan de zoete kant van het Haringvliet. Hoe de gehalten organische contaminanten in WHK ná uittrek naar het zoute water zich verhouden met de gehalten daarvóór in het zoete water is daarom nog onbekend.

De contaminantgehalten, som-TEQ en de som-ndl-PCB's, in het witte vlees uit de scharen en poten zijn conform eerdere analyses laag. Alle gemeten gehalten in het witte vlees waren ver onder de normen voor dioxines en furanen, voor som-TEQ en voor de som ndl-PCB's, wat betreft vlees uit de appendages. De bijdrage van het witte vlees aan de totale hoeveelheid organische contaminanten in het eetbare vlees van een wolhandkrab is zeer laag, minder dan één procent.

De som-TEQ gehalten in het bruine vlees uit het lijf zijn conform eerdere analyses fors hoger dan in het witte vlees en variëren van 8,2-29,7 pg TEQ/g, de som ndl-PCB's gehalten zijn ook hoog (62-394 ng/g).

6. Aanbevelingen

Om de eventuele afname van de gehalten som-TEQ en som-ndl-PCB's te monitoren, wordt gedurende een periode van meerdere jaren een jaarlijkse of tweejaarlijkse monitoring van WHK van enkele locaties uit de gesloten gebieden aanbevolen. Omdat het onwaarschijnlijk is dat de som-TEQ of som-ndl-PCB-gehalten in de WHK snel zullen dalen, kan hiermee worden gecontroleerd of het vangstverbod gehandhaafd moet worden. Voor een voldoende onderscheidend vermogen (hoe goed kan een bestaande trend worden aangetoond) moet eerst een gedegen statistische analyse plaatsvinden.

Het IJsselmeer is geopend voor vangst van WHK. In het IJsselmeer is nu WHK onderzocht afkomstig uit zowel de westkant als oostkant van het IJsselmeer. De achterliggende hypothese: de oostkant wordt negatief beïnvloed door krab uit Ketelmeer en IJssel, is niet bevestigd. Echter, het bleek recent dat de zwaar gecontamineerde krab die uit het Ketelmeer naar het IJsselmeer trekt al direct ná de Ketelbrug intensief wordt bevestigd. In hoeverre sterk gecontamineerde krab uit het Ketelmeer in de vangst bij de Afsluitdijk vertegenwoordigd is, kan onderzocht worden als ook de vangsten bij de Ketelbrug in aanmerking worden genomen.

Het slechte WHK vangstseizoen had ook effect op het onderzoek. Het seizoen begon later dan in de voorgaande jaren, maar het liep niet langer door. Ook was de hoeveelheid gevangen WHK lager dan voorgaande jaren. De invloed van het seizoen kon daarom maar aan de hand van drie in plaats van vier monsters onderzocht worden. De eerste bemonstering in september moest worden uitgesteld omdat er nog geen krab werd gevangen en het seizoen liep ook minder lang door dan andere jaren. Daarnaast was de samenstelling van enkele mengmonsters niet ideaal door het gebrek aan geschikte krabben. Het is niet bekend of de geringe verschillen die in dit onderzoek zijn gemeten elk jaar optreden of dat het afwijkende WHK seizoen hieraan heeft bijgedragen. De studie naar deze seizoensinvloed kan nogmaals worden uitgevoerd. Hierbij zou dan de nadruk op één locatie gelegd moeten worden. Meer monsters (minimaal zes monsterdata) moeten worden onderzocht én de samenstelling van de mengmonsters moet daarbij goed in ogenschouw worden genomen. Dit om verschillen veroorzaakt door man/vrouw verhouding en/of grootte te kunnen detecteren.

Op de locatie Afsluitdijk kan de voorjaarsstrek van WHK bemonsterd worden; van de Waddenzee het IJsselmeer in. Er is nu een redelijk beeld van de verontreinigingsgraad van de uittrekkende krabben. Het meten van de intrekkende krabben kan daarmee licht werpen op de afname van contaminanten na een winterverblijf én paaien in zout water.

De invloed van een kort verblijf in zout water op de gehalten som-TEQ en som-PCB in WHK is niet onderzocht. Er kon geen WHK gevangen worden in zout water, Haringvliet zeezijde. De vergelijking met WHK uit het zoete water waaruit deze WHK komen (Hollands Diep, Haringvliet) kon daarom niet worden gemaakt. Het komend jaar kan weer geprobeerd worden WHK hier te bemonsteren.

7. Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 124296-2012-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2015. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Vis over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 1 april 2017 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

De Kwaliteitsborging van RIKILT staat beschreven onder Paragraaf 3.3.3.

8. Referenties

- Bakker, T. en Zaalmlink, W. (2012). "De wolhandkrab, een Hollandse exoot - een marktverkenning" LEI rapport 2012-006, juli 2012.
- Clark, P. F. *et al.* (2009). "Dioxin and PCB Contamination in Chinese Mitten Crabs: Human Consumption as a Control Mechanism for an Invasive Species." *Environmental Science & Technology* 43(5): 1624-1629.
- Kotterman, M. en van der Lee, M.K. (2011). Gehaltes aan dioxines en dioxine-achtige PCB's in paling en wolhandkrab uit Nederlands zoetwater. IMARES rapport C011/11.
- Kotterman, M., van der Lee, M.K. *et al.* (2012). Schatting percentage schone wolhandkrab in de gesloten gebieden. IMARES rapport C043.12. IMARES, IJmuiden.
- RIVM-RIKILT front office voedselveiligheid, 24-06-2012, Risicobeoordeling inzake aanwezigheid van dioxines en dioxineachtige PCB's in wolhandkrab. Beschikbaar via <http://www.vwa.nl/actueel/risicobeoordelingen/bestand/2201325/dioxines-in-wolhandkrab>.
- RIVM-RIKILT front office voedselveiligheid, 12-10-2012, Risicobeoordeling inzake aanwezigheid van dioxines en dioxineachtige PCB's in wolhandkrab (in het Engels). Beschikbaar via <http://www.vwa.nl>.
- Van der Lee, M.K., van Leeuwen, S.P.J., Kotterman, M. en Hoogenboom, L.A.P. (2012). Contaminanten in Chinese wolhandkrab-Onderzoek naar dioxines, PCB's en zware metalen in Chinese wolhandkrab. RIKILT rapport 2012.010.
- van Leeuwen, S.P.J., Kotterman, M.J.J., van der Lee, M.K. en Hoogenboom, L.A.P. (2013 a). Dioxines en PCB's in Chinese wolhandkrab. RIKILT rapport 2013.005.
- van Leeuwen, S.P.J., Stouten, P., Zaalmlink, B.W. en Hoogenboom, L.A.P. (2013 b). Consumptie van Chinese wolhandkrab in Nederland, RIKILT rapport 2013.018.

Verantwoording

Rapport C120/14

Projectnummer: 4302301305

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

Akkoord: Dr. R.H. Jongbloed
Onderzoeker



Handtekening:

Datum: 11 september 2014

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



Handtekening:

Datum: 11 september 2014

Bijlage A. Lengte, gewicht en geslacht van individuele wolhandkrab in gepoolde monsters

		Locatie:	Kornwerderzand					
		Datum:	10/11/2013					
		Requestnr	RQ20131119/119					
		LIMS	2013/2856					
Geslacht	Lengte	Gewicht				Aantal		
		totaal	lijf	poten	scharen	poten	scharen	
	cm	g	g	g	g			
man	6.9	152	85	40	47	8	2	
man	6.1	174	89	41	45	8	2	
man	7.3	203	100	53	51	8	2	
man	7,0	179	90	42	48	8	2	
man	7,7	208	109	52	49	8	2	
man	7,8	238	116	61	63	8	2	
man	7,0	175	92	46	38	8	2	
man	6,8	147	88	42	19	8	2	
man	7,5	230	110	58	64	8	2	
man	7,5	212	108	54	53	8	2	
man	6,9	178	90	43	47	7	2	
man	6,1	130	65	33	32	8	2	
man	7,0	162	83	42	36	8	2	
man	6,7	139	75	40	23	8	2	
man	6,5	129	69	35	26	8	2	
man	6,3	122	61	31	29	8	2	
man	6,6	139	72	34	32	8	2	
man	6,5	144	70	36	37	8	2	
man	6,1	118	56	32	32	8	2	
man	6,3	133	68	35	30	8	2	
man	6,3	109	61	26	22	8	2	
man	6,1	111	59	26	27	7	2	
man	6,4	140	72	35	33	8	2	
man	6,4	136	67	32	37	8	2	
man	6,4	132	70	32	31	8	2	

Bijlage A vervolg

		Locatie:	Den Oever					
		Datum:	10/11/2013					
		Requestnr	RQ20131120/121					
		LIMS	2013/2958					
Geslacht	Lengte	Gewicht				Aantal		
		totaal	lijf	poten	scharen	poten	scharen	
	cm	g	g	g	g			
1	6,8	134	67	36	31	8	2	
1	7,2	179	87	47	46	8	2	
1	6,4	138	61	49	28	8	2	
1	7,3	172	85	39	44	8	2	
1	6,6	126	68	31	27	8	2	
1	6,4	120	64	32	25	8	2	
1	7,4	170	86	36	48	8	2	
1	6,1	115	61	27	27	7	2	
1	6,0	111	59	29	23	8	2	
1	6,3	134	66	32	35	8	2	
1	7,0	153	80	39	34	8	2	
1	6,4	123	62	33	29	8	2	
1	6,9	160	85	36	39	7	2	
1	7,5	179	93	46	42	8	2	
1	6,4	128	66	33	30	8	2	
1	7,3	196	104	42	49	7	2	
1	7,4	212	108	50	57	8	2	
2	6,1	105	71	23	9	8	2	
1	6,4	119	63	30	25	8	2	
1	6,6	139	79	37	23	8	2	
1	6,4	136	71	33	32	8	2	
1	6,5	130	69	29	30	8	2	
1	5,9	102	55	26	21	8	2	
1	6,4	118	64	29	25	8	2	
1	5,9	103	57	24	22	7	2	

Bijlage A vervolg

		Locatie:	Kornwerderzand					
		Datum:	31/10/2013					
		Requestnr	RQ20131119/120					
		LIMS	2013/2907					
Geslacht	Lengte	Gewicht				Aantal		
		totaal	lijf	poten	scharen	poten	scharen	
	cm	g	g	g	g			
man	6,8	141	78	35	32	8	2	
man	6,4	118	69	22	27	6	2	
man	8,2	270	149	61	60	8	2	
vrouw	6,4	109	71	25	12	8	2	
vrouw	6,8	101	70	18	12	5	2	
man	7,2	163	87	33	42	7	2	
man	8,5	293	157	63	73	8	2	
man	7,0	157	86	36	33	8	2	
vrouw	6,9	118	80	23	13	6	2	
man	6,8	150	82	33	34	8	2	
man	7,3	186	102	41	41	8	2	
man	6,4	129	71	30	26	8	2	
vrouw	6,9	116	78	26	11	8	2	
man	7,3	176	94	39	41	8	2	
man	7,8	176	104	41	28	8	2	
man	7,4	199	112	38	47	7	2	
man	6,8	155	86	35	32	8	2	
man	6,7	150	81	32	35	8	2	
man	7,4	186	99	42	42	8	2	
man	7,8	216	112	54	47	8	2	
vrouw	6,4	104	69	20	11	6	2	
man	6,8	161	89	37	35	8	2	
man	7,3	181	101	42	38	8	2	
man	7,5	199	107	46	45	8	2	
man	6,9	126	70	29	25	8	2	

Bijlage A vervolg

		Locatie:	Den Oever					
		Datum:	31/10/2013					
		Requestnr	RQ20131120/122					
		LIMS	2013/3009					
Geslacht	Lengte	Gewicht				Aantal		
		totaal	lijf	poten	scharen	poten	scharen	
	cm	g	g	g	g			
man	6,3	125	61	34	34	8	2	
man	8,0	225	104	53	69	7	2	
vrouw	7,3	97	65	20	11	6	2	
man	7,3	185	96	40	51	7	2	
vrouw	6,6	109	70	29	9	8	2	
man	7,0	163	73	51	39	8	2	
man	7,3	178	93	43	42	8	2	
man	7,7	232	118	53	59	8	2	
man	6,4	128	66	30	31	8	2	
vrouw	6,1	99	58	29	11	8	2	
man	7,4	185	91	46	48	8	2	
man	6,3	110	63	31	15	8	2	
man	7,8	142	80	29	32	7	2	
man	7,3	180	95	41	46	7	2	
man	6,7	99	68	27	44	7	1	
vrouw	7,5	120	76	30	14	8	2	
vrouw	6,9	124	82	29	12	8	2	
man	6,2	104	58	24	21	7	2	
man	5,1	101	55	25	19	8	2	
man	6,3	106	59	27	19	8	2	
vrouw	6,1	96	60	24	10	8	2	
man	6,6	109	70	13	24	5	2	
man	6,9	126	74	30	20	6	1	
man	6,2	110	59	28	20	8	2	
man	6,9	167	82	40	43	8	2	

Bijlage A vervolg

	Locatie:	Kornwerderzand				
	Datum:	28/11/2013				
	Requestnr	RQ20131203/129		Man Groot		
	LIMS	2013/3266	bruinvlees			
		2013/3267	witvlees			
Lengte	Gewicht				Aantal	
	totaal	lijf	poten	scharen	poten	scharen
cm	g	g	g	g		
7,6	138	74	32	32	8	2
8,2	194	96	46	50	8	2
7,5	132	72	30	30	7	2
8,4	190	100	40	50	7	2
7,8	146	78	34	34	8	2
8,3	214	104	54	56	8	2
7,9	160	86	38	36	8	2
8,2	180	96	42	42	8	2
7,3	126	66	34	28	8	2
8,5	234	116	56	62	8	2
8,2	190	92	46	54	8	2
8,5	212	108	56	50	8	2
7,9	154	84	34	38	7	2
7,9	166	86	42	38	8	2
7,6	134	68	36	32	8	2
8,6	218	112	48	60	8	2
8,3	186	98	44	46	8	2
8,3	170	92	42	42	8	2
7,4	148	74	36	40	7	2
8,0	174	94	40	42	8	2
7,4	130	66	32	32	8	2
7,8	162	84	38	42	8	2
8,0	176	90	44	44	8	2
8,5	204	108	50	48	8	2
7,4	126	68	32	28	8	2

Bijlage A vervolg

	Locatie:	Kornwerderzand				
	Datum:	28/11/2013				
	Requestnr	RQ20131203/129		Man middel		
	LIMS	2013/3293	bruinvlees			
		2013/3294	witvlees			
Lengte		Gewicht			Aantal	
	totaal	lijf	poten	scharen	poten	scharen
cm	g	g	g	g		
5,9	98	54	22	22	8	2
6,1	102	54	22	22	8	2
5,6	82	42	20	18	8	2
6,2	108	56	24	24	8	2
6,2	118	62	28	24	7	2
5,9	92	50	22	20	8	2
6,1	114	60	28	24	8	2
6,2	110	58	26	24	8	2
6,0	110	58	26	24	8	2
5,8	82	44	18	16	7	2
5,7	90	46	18	20	7	2
5,8	84	52	18	14	7	2
6,3	112	62	26	22	8	2
5,7	84	46	20	16	8	2
5,4	78	42	18	16	8	2
5,7	80	46	18	12	8	2
6,0	90	52	20	16	8	2
5,6	88	48	18	18	7	2
5,4	74	42	16	14	8	2

Bijlage A vervolg

	Locatie:	Kornwerderzand				
	Datum:	28/11/2013				
	Requestnr	RQ20131203/130		vrouw middel		
	LIMS	2013/3347	bruinvlees			
		2013/3348	witvlees			
Lengte		Gewicht			Aantal	
	totaal	lijf	poten	scharen	poten	scharen
cm	g	g	g	g		
5,0	58	36	16	6	8	2
5,2	62	38	16	6	8	2
5,1	60	38	16	6	8	2
5,4	60	42	12	6	5	2
5,8	88	56	22	8	8	2
5,9	96	58	24	12	8	2
5,8	90	62	18	8	8	2
6,2	102	66	26	4	8	1
6,5	124	78	30	12	8	2
6,7	126	78	32	12	8	2
6,3	118	72	32	12	8	2
6,7	136	90	28	12	7	2
5,7	74	50	20	4	8	2
6,1	102	64	28	10	8	2
5,7	90	60	22	8	8	2
5,5	70	50	12	8	5	2
6,5	120	76	30	12	8	2
5,9	102	70	20	10	7	2

Bijlage A vervolg

	Locatie:	Den Oever				
	Datum:	28/11/2013				
	Requestnr	RQ20131202/127		Man groot		
	LIMS	2013/3158	bruinvlees			
		2013/3159	witvlees			
Lengte	Gewicht				Aantal	
	totaal	lijf	poten	scharen	poten	scharen
cm	g	g	g	g		
6,7	145	74	38	31	8	2
6,6	129	63	33	32	8	2
7,1	182	93	47	41	8	2
8	231	119	63	46	8	2
7,1	160	87	39	34	8	2
7,7	220	110	52	57	8	2
7	148	79	37	31	8	2
7,2	176	95	41	40	8	2
6,8	142	67	53	22	8	1
6,8	135	66	38	31	8	2
6,8	155	80	38	36	8	2
6,6	130	69	32	29	8	2
7,5	243	116	56	69	8	2
7,2	172	87	46	38	8	2
7	151	77	39	34	8	2
7,2	175	88	45	42	8	2
7,6	219	108	53	58	8	2
7	156	73	43	41	8	2
6,9	162	76	45	41	8	2
6,7	154	73	40	41	8	2
6,5	128	71	34	22	7	2
6,6	137	69	36	31	8	2
6,5	137	67	30	40	8	2
6,8	134	70	34	29	8	2
6,3	129	65	36	28	8	2

Bijlage A vervolg

	Locatie:	Den Oever				
	Datum:	28/11/2013				
	Requestnr	RQ20131202/127		vrouw groot		
	LIMS	2013/3212	bruinvlees			
		2013/3213	witvlees			
Lengte		Gewicht			Aantal	
	totaal	lijf	poten	scharen	poten	scharen
cm	g	g	g	g		
6,8	144	90	38	19	8	2
6,7	143	82	45	18	8	2
7,1	168	101	48	22	8	2
6,5	125	79	35	15	8	2
6,6	123	78	33	16	8	2
6,9	147	90	42	15	8	2
6,7	123	79	30	14	8	2
6,7	133	82	35	16	8	2
6,6	120	72	33	15	8	2
6,7	120	72	35	12	8	2
6,7	133	80	37	15	8	2
6,6	132	78	37	15	8	2

Bijlage A vervolg

	Locatie:	Den Oever				
	Datum:	28/11/2013				
	Requestnr	RQ20131202/127		vrouw middel		
	LIMS	2013/3212	bruinvlees			
		2013/3213	witvlees			
Lengte	Gewicht				Aantal	
	totaal	lijf	poten	scharen	poten	scharen
cm	g	g	g	g		
5,8	99	55	33	12	8	2
6,2	100	55	34	12	8	2
5,8	87	57	23	8	8	2
6,1	108	64	33	13	8	2
6,1	99	58	30	12	8	2
5,7	80	47	24	9	8	2
6,2	111	66	31	14	8	2
6,4	115	73	31	13	8	2
6,1	90	59	27	7	8	2
6,2	113	61	35	13	8	2
6,2	98	68	20	12	7	2
5,8	89	53	27	11	8	2
6	96	59	27	12	8	2
6,1	102	70	22	12	6	2
6,1	103	57	33	15	8	2
6	106	59	39	11	8	2
6	97	60	27	13	8	2
6	94	54	31	11	8	2
5,7	80	47	26	10	8	2
6,4	111	69	31	14	8	2
6,6	110	78	23	13	6	2
6,4	114	70	31	12	8	2
6,5	105	71	21	12	8	2
6,5	118	72	32	14	8	2

Bijlage A vervolg

	Locatie:	Den Oever					
	Datum:	28/11/2013					
	Requestnr	RQ20131202/127		Man middel			
	LIMS	2013/3185		bruinvlees			
		2013/3186		scharen			
Lengte		Gewicht			Aantal		
	totaal	lijf	poten	scharen	poten	scharen	
cm	g	g	g	g			
6,1	82	42	21	19	8	2	
6,3	124	60	36	27	8	2	
6,2	89	52	24	14	5	1	
6,4	123	58	35	31	8	2	
6,4	124	64	35	27	8	2	
6,3	117	63	33	24	8	2	
6,1	105	49	38	21	8	2	
6,3	100	54	26	22	7	2	
5,9	107	49	32	28	7	2	
5,8	100	47	33	22	8	2	
6,1	94	49	31	17	8	2	
6,3	117	45	44	30	8	2	
5,9	91	41	32	21	8	2	
6,2	108	54	33	25	8	2	

Bijlage B. Contaminant gehalten in gepoolde monsters wolhandkrab

Resultaat van de analyse van dioxine en PCB in wolhandkrab												
Gehaltes dioxine en dioxine achtige PCBs in pg/g product, totaal gehaltes in pg TEQ/ g product												
Gehaltes niet dioxine achtige PCBs in ng/g product												
	RIKILT nr	320350	320351	320352	320353	man groot	man groot	man middel	man middel	vrouw middel	vrouw middel	
	referentie	2013/2856	2013/2907	2013/2958	2013/3009	320354	320355	320356	320357	320358	320359	
	locatie	Kornwerderzand	Kornwerderzand	Den Oever	Den Oever	2013/3266	2013/3267	2013/3293	2013/3294	2013/3347	2013/3348	
	type	bruin vlees	bruin vlees	bruin vlees	bruin vlees	Kornwerderzand	Kornwerderzand	Kornwerderzand	Kornwerderzand	Kornwerderzand	Kornwerderzand	
		16	24	21	23	bruin vlees	wit vlees	bruin vlees	wit vlees	bruin vlees	wit vlees	
	% vet					0.87		13	0.92		15	0.81
Dioxinen												
2,3,7,8-TCDF		15	19	14	13	15.4	0.26	10.2	0.18	7.3	0.16	
1,2,3,7,8-PeCDF		3.3	4.5	3.1	2.9	3.3	0.081	2.1	<0.05	1.8	<0.05	
2,3,4,7,8-PeCDF		5.4	7.2	5.8	5.1	6.0	0.076	3.7	<0.05	3.0	<0.05	
1,2,3,4,7,8-HxCDF		4.7	6.7	4.5	4.2	4.9	0.10	3.0	0.050	2.2	<0.05	
1,2,3,6,7,8-HxCDF		2.4	3.3	2.3	2.0	2.3	0.053	1.5	<0.05	1.1	<0.05	
2,3,4,6,7,8-HxCDF		2.0	2.4	1.9	1.6	1.7	<0.05	1.15	<0.05	0.86	<0.05	
1,2,3,7,8,9-HxCDF		*	<0.05	<0.05	*	*	<0.05	<0.05	<0.05	*	<0.05	
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		12	14	10.7	9.2	10.1	0.16	5.8	0.099	4.2	0.051	
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		0.27	0.17	0.22	0.11	0.13	<0.05	*	<0.05	0.058	<0.05	
OCDF		3.8	1.3	2.3	1.6	1.7	<0.10	1.2	<0.10	0.52	<0.10	
2,3,7,8-TCDD		2.6	4.2	2.5	2.2	2.8	0.071	1.5	<0.05	1.2	<0.05	
1,2,3,7,8-PeCDD		0.84	0.93	0.81	0.80	0.83	<0.05	0.62	<0.05	0.44	<0.05	
1,2,3,4,7,8-HxCDD		0.57	0.60	0.56	0.49	0.48	<0.05	0.37	<0.05	0.29	<0.05	
1,2,3,6,7,8-HxCDD		1.3	1.6	1.3	1.2	1.18	<0.05	0.84	<0.05	0.65	<0.05	
1,2,3,7,8,9-HxCDD		0.63	0.69	0.64	0.51	0.53	<0.05	0.40	<0.05	0.30	<0.05	
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		3.3	3.9	3.8	3.1	2.5	<0.05	1.5	<0.05	1.00	<0.05	
OCDD		3.4	2.3	5.0	3.0	4.4	0.14	1.7	0.10	0.87	<0.10	
WHO2005-PCDD/F-TEQ (lb)		7.92	10.99	7.83	6.99	8.35	0.14	5.15	0.02	3.93	0.02	
WHO2005-PCDD/F-TEQ (ub)		7.92	11.00	7.83	7.00	8.35	0.22	5.16	0.17	3.94	0.17	
non-ortho-PCB's												
PCB 81		14	21	14	13	16	0.22	9.5	0.14	7.7	0.11	
PCB 77		468	789	487	440	533	7.1	325	4.3	259	2.9	
PCB 126		62	84	57	57	66	0.72	42	0.46	36	0.31	
PCB 169		9.3	12	8.8	8.7	9.9	0.12	6.9	0.066	5.1	0.052	
WHO2005-NO-PCB-TEQ (lb)		6.52	8.91	5.98	6.01	6.92	0.08	4.47	0.05	3.83	0.03	
WHO2005-NO-PCB-TEQ (ub)		6.52	8.91	5.98	6.01	6.92	0.08	4.47	0.05	3.83	0.03	
mono-ortho-PCB's												
PCB 123		*	*	*	*	*	<10	*	<10	*	<10	
PCB 118		18600	30700	14200	16600	18500	248	10400	130	8950	80	
PCB 114		*	275	90	165	166	<10	52	<10	85	<10	
PCB 105		3460	5410	2670	3230	3460	45	1940	26	1760	16	
PCB 167		1720	2990	1460	1640	1920	19	1000	<10	837	<10	
PCB 156		2500	4120	2300	2330	2560	32	1480	16	1190	<10	
PCB 157		430	726	382	421	439	<10	285	<10	205	<10	
PCB 189		326	544	239	290	317	<10	174	<10	140	<10	
WHO2005-MO-PCB-TEQ (lb)		0.81	1.34	0.63	0.74	0.82	0.01	0.46	0.01	0.40	0.00	
WHO2005-MO-PCB-TEQ (ub)		0.81	1.34	0.63	0.74	0.82	0.01	0.46	0.01	0.40	0.00	
WHO2005-di-PCB-TEQ (lb)		7.33	10.25	6.61	6.75	7.74	0.09	4.93	0.05	4.22	0.04	
WHO2005-di-PCB-TEQ (ub)		7.33	10.25	6.61	6.75	7.74	0.09	4.93	0.05	4.22	0.04	
WHO2005-PCDD/F-PCB-TEQ (lb)		15.25	21.24	14.44	13.74	16.09	0.23	10.08	0.08	8.15	0.05	
WHO2005-PCDD/F-PCB-TEQ (ub)		15.26	21.25	14.44	13.74	16.09	0.30	10.09	0.23	8.16	0.21	
indicator-PCB's												
PCB 028		3.7	6.9	3.4	3.3	4.5	<0.10	2.3	<0.10	1.6	<0.10	
PCB 052		5.4	14	4.0	5.4	5.4	<0.10	3.1	<0.10	2.0	<0.10	
PCB 101		22	48	18	22	24	0.28	12	0.15	9.1	<0.10	
PCB 153		68	120	53	63	75	0.72	39	0.35	32	0.22	
PCB 138		36	60	28	33	37	0.37	19	0.19	17	0.13	
PCB 180		21	36	15	19	21	0.20	11	<0.10	9.5	<0.10	
Totaal ndl-PCB's (lb)		157	284	121	146	167	1.8	86	0.88	71	0.35	
Totaal ndl-PCB's (ub)		157	284	121	146	167	1.8	86	0.88	71	0.75	
lb met lower bound detectiegrenzen												
ub met upper bound detectiegrenzen												
* interferentie												

Bijlage B. Contaminant gehalten in gepoolde monsters wolhandkrab, vervolg

Resultaat van de analyse van dioxine en PCB in wolhandkrab									
Gehaltes dioxine en dioxine achtige PCBs in pg/g product, totaal gehaltes in pg TEQ/g product									
Gehaltes niet dioxine achtige PCBs in ng/g product									
	RIKILT nr	man-groot	man-middel	vrouw-groot	vrouw-middel	man-groot	man-middel	vrouw-groot	vrouw-middel
	referentie	2013/3159	2013/3186	2013/3213	2013/3240	2013/3158	2013/3185	2013/3212	2013/3239
	locatie	Den Oever	Den Oever	Den Oever	Den Oever	Den Oever	Den Oever	Den Oever	Den Oever
	type	wit vlees	wit vlees	wit vlees	wit vlees	bruin vlees	bruin vlees	bruin vlees	bruin vlees
% vet		0.35	0.59	0.49	0.45	26	21	21	16
Dioxinen									
2,3,7,8-TCDF		0.19	0.16	0.13	0.10	26	14	14	8.0
1,2,3,7,8-PeCDF		0.052	<0.05	<0.05	<0.05	5.9	2.9	3.1	1.8
2,3,4,7,8-PeCDF		0.053	<0.05	<0.05	<0.05	10.0	6.0	5.5	3.3
1,2,3,4,7,8-HxCDF		0.065	<0.05	0.054	<0.05	8.8	3.5	3.9	2.3
1,2,3,6,7,8-HxCDF		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	3.9	1.9	2.0	1.2
2,3,4,6,7,8-HxCDF		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	2.9	1.5	1.5	0.93
1,2,3,7,8,9-HxCDF		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	*	*	*	*
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF		0.11	*	0.081	0.069	16	6.9	8.3	4.9
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.21	0.095	*	0.071
OCDF		<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	1.6	0.75	0.98	0.65
2,3,7,8-TCDD		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	4.9	2.7	2.8	1.4
1,2,3,7,8-PeCDD		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1.3	0.89	0.72	0.50
1,2,3,4,7,8-HxCDD		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.76	0.43	0.41	0.28
1,2,3,6,7,8-HxCDD		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	2.0	1.0	0.98	0.74
1,2,3,7,8,9-HxCDD		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.82	0.48	0.42	0.38
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	3.2	1.7	1.6	1.3
OCDD		0.16	<0.10	0.12	0.12	2.1	1.4	1.4	1.3
WHO2005-PCDD/F-TEQ (lb)		0.04	0.02	0.02	0.01	14.04	7.85	7.69	4.43
WHO2005-PCDD/F-TEQ (ub)		0.18	0.17	0.17	0.16	14.04	7.85	7.69	4.44
non-ortho-PCB's									
PCB 81		0.21	0.13	0.22	0.14	34	15	14	7.4
PCB 77		8.4	4.3	5.0	3.6	1170	455	490	251
PCB 126		0.67	0.48	0.54	0.36	130	73	58	32
PCB 169		0.085	0.078	*	0.064	18	12	8.4	5.2
WHO2005-NO-PCB-TEQ (lb)		0.07	0.05	0.05	0.04	13.67	7.74	6.07	3.40
WHO2005-NO-PCB-TEQ (ub)		0.07	0.05	0.06	0.04	13.67	7.74	6.07	3.40
mono-ortho-PCB's									
PCB 123		<10	<10	<10	<10	*	*	*	*
PCB 118		304	184	162	100	44600	19300	16100	7510
PCB 114		<10	<10	<10	<10	474	173	136	61
PCB 105		55	33	31	20	8660	3600	2900	1470
PCB 167		21	13	12	<10	4490	1870	1450	694
PCB 156		37	22	21	13	6250	2720	2020	945
PCB 157		<10	<10	<10	<10	1180	471	384	176
PCB 189		<10	<10	<10	<10	690	353	250	122
WHO2005-MO-PCB-TEQ (lb)		0.01	0.01	0.01	0.00	1.99	0.85	0.70	0.33
WHO2005-MO-PCB-TEQ (ub)		0.01	0.01	0.01	0.01	1.99	0.85	0.70	0.33
WHO2005-di-PCB-TEQ (lb)		0.08	0.06	0.06	0.04	15.66	8.60	6.76	3.73
WHO2005-di-PCB-TEQ (ub)		0.08	0.06	0.06	0.04	15.66	8.60	6.76	3.73
WHO2005-PCDD/F-PCB-TEQ (lb)		0.13	0.07	0.08	0.05	29.70	16.45	14.45	8.16
WHO2005-PCDD/F-PCB-TEQ (ub)		0.26	0.23	0.23	0.21	29.70	16.45	14.45	8.17
indicator-PCB's									
PCB 028		0.13	<0.10	<0.10	<0.10	12	3.5	3.6	1.8
PCB 052		0.17	<0.10	<0.10	<0.10	22	3.3	5.2	1.9
PCB 101		0.42	0.15	0.20	0.10	67	15	21	7.8
PCB 153		0.80	0.48	0.47	0.28	163	70	61	28
PCB 138		0.42	0.24	0.26	0.16	83	34	32	15
PCB 180		0.19	0.11	0.13	<0.10	47	20	17	8.0
Totaal ndl-PCB's (lb)		2.12	0.99	1.07	0.55	393.70	144.84	139.54	62.20
Totaal ndl-PCB's (ub)		2.1	1.2	1.3	0.8	393.7	144.8	139.5	62.2
lb met lower bound detectiegrenzen									
ub met upper bound detectiegrenzen									
* interferentie									

Bijlage C. Gewichten krabonderdelen

Mannelijke grote krab Kornwerderzand				
Gewicht	opbrengst vlees in %			
(gram)	Totaal	bruin	wit uit poot	wit uit schaar
138	21,7	13,0	4,3	4,3
160	21,3	11,3	3,8	6,3
180	26,7	17,8	3,3	5,6
234	26,5	17,1	2,6	6,8
190	27,4	15,8	4,2	7,4
212	29,2	17,9	4,7	6,6
218	27,5	16,5	3,7	7,3
170	30,6	17,6	7,1	5,9
148	23,0	13,5	2,7	6,8
204	32,4	19,6	4,9	7,8
<i>gemiddeld</i>	<i>26,6</i>	<i>16,0</i>	<i>4,1</i>	<i>6,5</i>
Mannelijke middel-grote krab Kornwerderzand				
Gewicht	opbrengst vlees in %			
(gram)	Totaal	bruin	wit uit poot	wit uit schaar
98	25,0	13,3	4,1	7,7
102	24,5	13,7	3,9	6,9
82	22,0	12,2	2,4	7,3
108	27,8	19,4	3,7	4,6
92	26,5	13,7	4,5	8,4
110	28,2	16,4	4,5	7,3
110	26,4	16,4	7,3	2,7
84	25,6	15,5	3,2	6,9
80	23,6	18,8	2,4	2,5
90	24,4	16,7	3,3	4,4
<i>gemiddeld</i>	<i>25,4</i>	<i>15,6</i>	<i>3,9</i>	<i>5,9</i>

Bijlage C. Gewichten krabonderdelen, vervolg

Vrouwelijke middel-grote krab Kornwerderzand				
Gewicht (gram)	opbrengst vlees in %			
	Totaal	bruin	wit uit poot	wit uit schaar
88	28,5	21,6	5,7	1,3
96	25,0	17,7	4,2	3,1
90	18,9	14,4	2,2	2,2
124	26,6	21,0	4,0	1,6
126	26,2	21,4	3,2	1,6
118	23,7	18,6	3,4	1,7
74	29,2	24,3	4,1	0,8
102	25,5	19,6	4,9	1,0
90	27,1	21,1	4,4	1,6
120	25,8	20,8	2,5	2,5
<i>gemiddeld</i>	<i>25,7</i>	<i>20,1</i>	<i>3,9</i>	<i>1,7</i>