



> Retouradres Postbus 43006 3540 AA Utrecht

Aan de minister voor Medische Zorg en Sport

van de directeur bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Advies over de risico's van consumptie van vlees van het lijf (bruinvlees) van de Chinese wolhandkrab (*Eriocheir sinensis*) voor de Nederlandse consument

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Catharijnesingel 59
3511 GG Utrecht
Postbus 43006
3540 AA Utrecht
www.nvwa.nl

Contactpersoon

T 088 223 33 33
risicobeoordeling@vwa.nl

Onze referentie

TRCNVWA/2019/3583

Datum

11 juni 2019

Aanleiding

De Chinese wolhandkrab (*Eriocheir sinensis*) is een invasieve exoot die sinds de jaren '30 van de vorige eeuw in de Nederlandse wateren voorkomt. De wolhandkrab in Nederland bevat vaak hoge gehalten dioxines¹ en dioxineachtige PCB's (polychloorbifenylen). Daarom bestaat er sinds 1 april 2011 een vangstverbod voor wolhandkrab uit verschillende Nederlandse vangstgebieden. De consumeerbare delen van de wolhandkrab bestaan uit wit- en bruinvlees. In Verordening (EG) nr. 1881/2006² zijn voor witvlees van de krab (algemeen) maximumgehalten vastgesteld. Maximumgehalten voor bruinvlees van de krab (algemeen) ontbreken omdat de wetgever er vanuit gaat dat bruinvlees van deze krab niet gegeten wordt.

In september 2017 heeft de bezwaarschriftencommissie van het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) de minister van VWS geadviseerd te komen tot een concrete normstelling voor het maximumgehalte van dioxines en dioxineachtige PCB's in het bruinvlees van de Chinese wolhandkrab. Vervolgens heeft het ministerie van VWS bureau Risicobeoordeling & onderzoek (BuRO) van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) gevraagd om een risicobeoordeling uit te voeren en de risico's voor de gezondheid van de Nederlandse consument bij de consumptie van de Chinese wolhandkrab te schatten.

Aanpak

Consumptiegegevens met betrekking tot de wolhandkrab zijn beperkt. In 2013 heeft RIKILT de consumptie van de wolhandkrab op kleine schaal onderzocht (van Leeuwen *et al.*, 2013b). BuRO heeft Motivaction (marktonderzoekbureau) daarom gevraagd dat consumptieonderzoek op grotere schaal te herhalen ten behoeve van dit huidige advies. Motivaction heeft hierbij gebruik gemaakt van een online vragenlijst (in het Nederlands en simplified Chinese) en face-to-face onderzoek. BuRO heeft deze verzamelde consumptiegegevens geanalyseerd (Bijlage I).

¹ Wanneer in dit advies gerefereerd wordt aan de term dioxines, wordt daarmee polygechloreerde dibenzo-p-dioxines en -dibenzofuranen bedoeld.

² Verordening (EG) Nr. 1881/2006 tot vaststelling van de maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen.

Vervolgens heeft BuRO het RIVM/RIKILT Front Office Voedsel- en Productveiligheid (Front Office) gevraagd om aan de hand van de verzamelde consumptiegegevens te berekenen wat het maximale gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's mag zijn in bruinvlees van de Chinese wolhandkrab, voordat mogelijk effecten op de gezondheid optreden (Bijlage II). BuRO heeft aanvullend zelf nog enige gebruiksscenario's doorgerekend.

Verder heeft BuRO onderzoek gedaan naar de handelsstromen van de wolhandkrab. In 2012 en 2013 hebben het Landbouw Economisch Instituut (LEI) en RIKILT daar al onderzoek naar gedaan (Bakker & Zaalmink, 2012; van Leeuwen *et al.*, 2013b). BuRO heeft voor dit huidige advies Wageningen Economic Research (voorheen het LEI) gevraagd het onderzoek naar de handelsstromen te herhalen en aan te vullen met recente informatie (Bijlage III).

Omdat de termen wit- en bruinvlees verwarrend zijn, wordt in dit BuRO advies gebruik gemaakt van de termen vlees uit de poten en scharen (de "aanshangsels") en vlees uit het lijf van de krab. Het vlees uit de poten en scharen bestaat uit witvlees. Het vlees uit het lijf bestaat hoofdzakelijk uit bruinvlees met een klein deel witvlees. Bij de consumptie van vlees uit het lijf wordt hier geen onderscheid in gemaakt. BuRO gaat in de risicobeoordeling van deze gegevens uit.

Bevindingen

- Dioxines en dioxine-achtige PCB's hebben effecten op de nakomelingen³. In 2001 heeft de Scientific Committee on Food (SCF) een tolerable weekly intake (TWI) vastgesteld voor dioxines en dioxine-achtige PCB's van 14 pg WHO-TEQ⁴ (Wereldgezondheidsorganisatie toxische equivalenten) per kg lichaamsgewicht voor dioxines en dioxine-achtige PCB's per week. Recent heeft de Europese Autoriteit voor Voedselveiligheid (European Food Safety Authority; EFSA) haar uitgebreide risicobeoordeling uitgebracht waarin een tolerable weekly intake (TWI) van 2 pg WHO₂₀₀₅-TEQ/kg lichaamsgewicht per week wordt vastgesteld, een factor 7 lager dan die van de SCF.
- De Chinese wolhandkrab is een invasieve exoot die in de Nederlandse wateren commercieel bevestigd wordt. Het overgrote deel van de wolhandkrab uit Nederland wordt uitgevoerd en geëxporteerd naar de Chinese gemeenschappen en restaurants in de EU en China. De wolhandkrab die in Nederland blijft is bestemd voor de Aziatische (vooral Chinese) gemeenschappen en Chinese restaurants.
- De Europese exotenverordening (Verordening (EU) nr. 1143/2014) verbiedt de handel in Chinese wolhandkrabben, het houden ervan en vervoer naar, binnen of uit de Europese Unie, behalve om in het kader van uitroeiing naar voorzieningen te worden vervoerd. Als Nederlandse beheersmaatregel ('bevissing') is echter in de Regeling natuurbescherming vrijstelling verleend van deze verboden. Vervoer naar andere lidstaten is alleen mogelijk indien de lidstaten dit ook hebben toegestaan in hun beheersmaatregelen. Voor zover bekend is dit bij het moment van schrijven in geen van de andere lidstaten het geval.
- De wolhandkrab wordt vooral geconsumeerd door mensen van Aziatische komaf, voornamelijk Chinezen of mensen met een Chinese achtergrond. Autochtone Nederlanders eten geen wolhandkrab omdat het voor hen een onbekend gerecht is en het teveel werk zou zijn om de krab te eten (het

³ Op basis van verschillende dierstudies met ratten (oraal of via de huid blootgesteld aan TCDD) zijn effecten op mannelijke nakomelingen waargenomen zoals verminderde spermaconcentratie, veranderend seksueel gedrag of verminderde anogenitale afstand (i.e. de afstand van het midden van de anus tot aan de genitaliën). In humane prospectieve cohortstudies wordt verminderde spermakwaliteit bij mannen waargenomen.

⁴ Onder het kopje toxicologie van dit advies volgt nadere uitleg over het begrip toxische equivalenten (TEQ).

- ontleden van poten/scharen/lijf voordat men het eetbare gedeelte bereikt).
- Uit consumptieonderzoek, specifiek gericht op mensen van Chinese afkomst, blijkt dat 708 van de in totaal 990 respondenten wolhandkrab eet (72%).
 - Binnen het vangstseizoen van de wolhandkrab (september t/m november) eet een gangbare wolhandkrabconsument ongeveer 1 x per twee weken wolhandkrab waarbij 4 t/m 5 krabben per maaltijd per persoon geconsumeerd worden. Een liefhebber eet vaker en grotere hoeveelheden wolhandkrab (2 t/m 3 keer per week; 8 of meer krabben per maaltijd per persoon) (zie p11 en p12 in de onderbouwing).
 - Een deel van de consumenten eet ook wolhandkrab buiten het vangstseizoen (18%).
 - Over het algemeen worden alle eetbare onderdelen van de wolhandkrab geconsumeerd. Kinderen en volwassenen eten even vaak wolhandkrab, waarbij kinderen qua portie hetzelfde of minder eten dan de volwassenen.
 - De concentratie dioxines en dioxine-achtige PCB's in vlees van het lijf is bij een conservatieve aanname een factor 15 hoger dan die in het vlees van de poten en scharen (zie de onderbouwing).
 - Aangezien dioxines en dioxine-achtige PCB's een nadelig effect kunnen hebben op de gezondheid van de consument na langdurige blootstelling en de consumptie van wolhandkrab seizoensgebonden is, is in dit advies de blootstelling gemiddeld over een heel jaar. De totale blootstelling (dus inclusief de achtergrondblootstelling) mag hierbij niet hoger zijn dan 52 maal de TWI ($= 52 * 14 = 728$ pg TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar of $= 52 * 2 = 104$ pg TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar, afhankelijk van de TWI waar vanuit gegaan wordt) die dan uitgedrukt wordt als TYI (tolerable yearly intake).
 - Uitgaande van een TWI van 14 pg TEQ/kg lichaamsgewicht (SCF, 2001) wordt de TYI (728 pg TEQ/kg lichaamsgewicht) niet overschreden wanneer de volwassen wolhandkrabconsument blootgesteld wordt aan dioxines en dioxine-achtige PCB's door gangbare consumptie van vlees van alle consumeerbare delen van de wolhandkrab (poten, scharen en lijf). Bij de blootstelling van kinderen en liefhebbers aan dioxines en dioxine-achtige PCB's door consumptie van vlees van alle consumeerbare delen van de wolhandkrab (poten, scharen en lijf) wordt de TWI overschreden en zijn effecten op de gezondheid niet uit te sluiten (tabel 2 in de onderbouwing).
 - Uitgaande van een TWI van 14 pg TEQ/kg lichaamsgewicht (SCF, 2001) en de consumptiegegevens zoals gepresenteerd in dit advies, blijkt dat het gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's dat het vlees van alle consumeerbare delen van de wolhandkrab (poten, scharen en het lijf) mag bevatten voordat de TWI overschreden wordt (zeer) laag is. De gehalten liggen tussen 0,76 en 26,9 pg TEQ/gram vlees (tabel 3 in de onderbouwing).
 - Uitgaande van een TWI van 14 pg TEQ/kg lichaamsgewicht (SCF, 2001) en de consumptiegegevens zoals gepresenteerd in dit advies, blijkt dat het gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's dat het vlees uit het lijf van de wolhandkrab mag bevatten voordat de TWI overschreden wordt zeer laag is. De gehalten liggen tussen 0,12 en 0,21 pg TEQ/gram vlees (tabel 4 in de onderbouwing). De dioxine en dioxine-achtige PCB gehalten die in 2016 en 2017 door RIKILT zijn onderzocht in vlees uit het lijf van de wolhandkrab, afkomstig uit open en gesloten vangstgebieden liggen hoger.
 - De TWI (2 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per week) afgeleid door EFSA ligt een factor 7 lager dan de TWI (14 pg TEQ/kg lichaamsgewicht) vastgesteld door SCF. Omdat de achtergrondblootstelling gelijk blijft, daalt

de marge die beschikbaar is voor opvulling door dioxines en dioxine-achtige PCB's uit wolhandkrabbenvlees voordat de TWI overschreden wordt. Bij een TWI van 2 pg TEQ/kg lichaamsgewicht en dezelfde achtergrondblootstelling (3,5 pg TEQ/kg lichaamsgewicht) is er geen ruimte die nog opgevuld kan worden ($2 - 3,5 = -1,5$). De achtergrondblootstelling is in dat geval al hoger dan de TWI, zodat effecten op de gezondheid van de consument niet uitgesloten kunnen worden.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum

11 juni 2019

Onze referentie

TRCVNWA/2019/3583

Beantwoording van de vraag

Wat zijn de risico's voor de gezondheid van de Nederlandse consument bij de consumptie van de Chinese wolhandkrab?

Het gehalte dioxine en dioxine-achtige PCB's dat aanwezig mag zijn in vlees van alle consumeerbare delen van de wolhandkrab (poten, scharen en lijf) voordat de TWI van 14 pg TEQ/kg lichaamsgewicht (SCF, 2001) overschreden wordt ligt (zeer) laag (gehalten tussen 0,76 en 26,9 pg TEQ/gram vlees). Hetzelfde geldt voor het gehalte dioxine en dioxine-achtige PCB's dat aanwezig mag zijn in vlees van het lijf van de wolhandkrab (gehalten tussen 0,12 en 0,21 pg TEQ/gram vlees). De dioxine en dioxine-achtige PCB gehalten die in 2016 en 2017 door RIKILT zijn onderzocht in vlees uit het lijf van de wolhandkrab, afkomstig uit open en gesloten vangstgebieden liggen hoger (gehalten tussen 28,4 en 82,1 pg TEQ/gram vlees).

Wanneer in plaats van de TWI van SCF uitgegaan wordt van de TWI afgeleid door EFSA (een factor 7 lager) is alleen de bestaande achtergrondblootstelling aan dioxines en dioxine-achtige PCB's van de wolhandkrabconsument voldoende om de TWI te overschrijden.

Wanneer de TWI overschreden wordt zijn effecten op de gezondheid van de consument niet uit te sluiten.

Advies van BuRO

De berekende gehalten dioxines en dioxine-achtige PCB's in het vlees van de wolhandkrab voordat de TWI overschreden wordt zijn (zeer) laag. Dit geldt voor zowel het vlees van alle consumeerbare delen van de wolhandkrab (poten, scharen en het lijf) als het vlees uit het lijf. Wanneer wolhandkrab geconsumeerd wordt met een gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's groter dan deze berekende gehalten zijn effecten op de gezondheid⁵ van de wolhandkrabconsument⁶ niet uitgesloten. Daarom adviseert BuRO het volgende:

Aan de minister voor Medische Zorg en Sport

Neem een combinatie van de volgende maatregelen:

- voorkom het in de handel brengen van de Chinese wolhandkrab bestemd voor humane consumptie
- wijs mogelijke consumenten van de Chinese wolhandkrab erop dat als gevolg van consumptie nadelige effecten op de gezondheid niet uitgesloten kunnen worden
- Roep op Europees niveau op tot het stellen van een maximale concentratie van 0,12 pg TEQ/gram vlees dioxines en dioxine-achtige PCB's in het vlees uit het lijf van de Chinese wolhandkrab
- Roep op Europees niveau op tot vervanging van de huidige maximale concentratie dioxines en dioxine-achtige PCB's zoals opgenomen in Verordening (EG) nr.1881/2006 voor het spiervlees van de poten en de scharen, door een maximale concentratie van dioxines en dioxine-achtige PCB's voor het vlees van alle consumeerbare delen van de Chinese wolhandkrab van 0,76 pg TEQ/gram vlees.

Hoogachtend,

Prof. dr. Antoon Opperhuizen
Directeur bureau Risicobeoordeling & onderzoek

⁵ Dioxines en dioxine-achtige PCB's hebben effecten op de nakomelingen.

⁶ Mensen van Aziatische komaf, voornamelijk Chinezen of mensen met een Chinese achtergrond

ONDERBOUWING

Achtergrond

De Chinese wolhandkrab (*Eriocheir sinensis*, hierna afgekort als wolhandkrab) is een invasieve exoot die sinds de jaren '30 van de vorige eeuw in de Nederlandse oppervlaktewateren voorkomt. Ook in wateren in België, Duitsland, Spanje, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk komt de wolhandkrab voor (Herborg *et al.*, 2003). In Nederland wordt de wolhandkrab commercieel bevestigd en voornamelijk geconsumeerd door mensen van Aziatische, meer specifiek Chinese, komaf (van Leeuwen *et al.*, 2013b; Zaalmink & Rijk, 2018).

De wolhandkrab in Nederland bevat hoge gehalten aan dioxines⁷ en dioxineachtige PCB's (polychloorbifenylen) in vergelijking met andere levensmiddelen (Kotterman & Lee, 2011; van der Lee *et al.*, 2012; van Hattum *et al.*, 2013; van Leeuwen *et al.*, 2013a). Daarom bestaat er sinds 1 april 2011 een vangstverbod voor wolhandkrab uit specifieke Nederlandse vangstgebieden (Bleker, 2011).

De consumeerbare delen van de wolhandkrab bestaan uit wit- en bruinvlees. Door Clark en collega's wordt bruinvlees gedefinieerd als het totaal van de hepatopancreas en gonaden. Dezelfde auteurs hebben witvlees gedefinieerd als het spierweefsel uit de poten en de scharen, evenals het spierweefsel uit het lijf (Clark *et al.*, 2009). De Europese Commissie (EC) definieert bruinvlees als het vlees uit het lijf (cephalothorax) met daarin opgenomen o.a. de hepatopancreas. De EC definieert het vlees in de poten en scharen van krabben (de "aanshangsels") als witvlees (EC, 2011). Onderzoekers van RIKILT definiëren "vlees uit het lijf" als het totaal van de zachte delen uit het lijf, exclusief de kieuwen. Hieronder valt wit spierweefsel (voor het bewegen van de poten) en de overige organen zoals de hepatopancreas en gonaden (van der Lee *et al.*, 2012; van Leeuwen *et al.*, 2013a).

In Verordening (EG) nr. 1881/2006⁸ zijn voor het spiervlees van de poten en scharen (de "aanshangsels") maximumgehalten (per gram vers gewicht) vastgesteld, namelijk 3,5 pg TEQ voor de som van dioxines en furanen, 6,5 pg TEQ voor de som van dioxines, furanen en dioxine-achtige PCB's en 75 ng voor zes individuele niet-dioxineachtige PCB's (ICES). Maximumgehalten voor vlees uit het lichaam van de krab ontbreken.

In de afgelopen jaren heeft bureau Risicobeoordeling & onderzoek (BuRO) verschillende adviezen afgegeven met betrekking tot wolhandkrab. In september 2011 concludeerde BuRO dat het vangstverbod consumenten van wolhandkrab beschermt tegen een ontoelaatbare inname van dioxines en dioxineachtige PCB's en cadmium (BuRO, 2011). In aanvulling hierop concludeerde BuRO in 2013 dat de concentraties dioxines en dioxineachtige PCB's in het witvlees van wolhandkrabben, uit zowel de open als gesloten vangstgebieden, voldoen aan de EU-norm. De concentraties dioxines en dioxineachtige PCB's in bruinvlees van deze krabben lagen 40 tot 100 maal hoger dan in witvlees. Dit betekende dat ondanks dat het witvlees voldeed aan de wettelijke norm, de krabben niet geschikt waren voor consumptie door de hoge concentraties dioxines en dioxineachtige PCB's in het bruinvlees (BuRO, 2013; BuRO, 2014).

Omdat de termen wit- en bruinvlees verwarrend zijn, wordt in dit BuRO advies gebruikt gemaakt van de termen vlees uit de poten en scharen (de "aanshangsels")

⁷ Wanneer in dit advies gerefereerd wordt aan de term dioxines, wordt daarmee polygechloreerde dibenzo-p-dioxines en -dibenzofuranen bedoeld.

⁸ Verordening (EG) Nr. 1881/2006 tot vaststelling van de maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen.

en vlees uit het lijf van de krab. Het vlees uit de poten en scharen bestaat uit witvlees. Het vlees uit het lijf bestaat hoofdzakelijk uit bruinvlees met een klein deel witvlees. Bij de consumptie van vlees uit het lijf wordt hier geen onderscheid in gemaakt.

Handelsstromen

In eerste instantie werd de wolhandkrab door vissers en waterschappen gezien als een plaag. De krabben knipten netten en fuiken open, waardoor de gevangen vis kon ontsnappen (Bakker & Zaalmink, 2012). Vanaf 2000 kregen een aantal vissers in de gaten dat er een markt was voor de wolhandkrab. Sinds 2011 zijn specifieke gebieden (vooral de stroomgebieden van de grote rivieren) gesloten voor de vangst van aal en wolhandkrab wegens te hoge concentraties dioxines en dioxine-achtige PCB's in deze alen en krabben. De hoeveelheden wolhandkrab die gevestigd worden verschillen van jaar tot jaar. Dit heeft te maken met het specifieke groeiseizoen waarin de krabben al dan niet goed gedijen. Dit wordt voornamelijk bepaald door de hoeveelheid te koud of te warm water (Zaalmink & Rijk, 2018).

In de periode september t/m november brengt de wolhandkrab veel geld op. Oktober t/m januari zijn de beste maanden om op wolhandkrab te vissen. De vraag (en daarmee ook de prijs) is het hoogst rond het Chinese nieuwjaar (eind januari – begin februari). Gemiddeld is de opbrengst €17,- per kg (Zaalmink & Rijk, 2018).

In 2017 werd bijna 114 ton wolhandkrab door de Nederlandse binnenvisserij aan land gebracht. De meeste wolhandkrabben (53%) worden rechtstreeks aan de visserijgroothandel en enkele Chinese handelaren verkocht. Daarnaast wordt 39% via de visafslag en 8% rechtstreeks aan eindgebruikers (winkels, restaurants en consumenten) verkocht (Zaalmink & Rijk, 2018).

Het overgrote deel (85%) van de Nederlandse wolhandkrab wordt uitgevoerd en geëxporteerd naar de Chinese gemeenschappen en restaurants in zowel de EU als China (vooral Hong Kong). De wolhandkrab die in Nederland blijft is bestemd voor de Chinese gemeenschappen en Chinese restaurants (Zaalmink & Rijk, 2018).

Volgens artikel 7 van Verordening 1143/2014⁹ mag de Chinese wolhandkrab niet:

- a) op het grondgebied van de Unie worden binnengebracht, ook niet door middel van doorvoer onder douanetoezicht;
- b) worden gehouden, ook niet in een gesloten omgeving;
- c) worden gekweekt, ook niet in een gesloten omgeving;
- d) naar, uit of binnen de Unie worden vervoerd, behalve om in het kader van uitroeiing naar voorzieningen te worden vervoerd;
- e) in de handel worden gebracht;
- f) worden gebruikt of uitgewisseld;
- g) worden toegestaan zich voort te planten, te worden gekweekt of geteeld, ook niet in een gesloten omgeving; of
- h) worden vrijgelaten in het milieu.

In artikel 3.30, eerste lid, van de Regeling natuurbescherming¹⁰ wordt vrijstelling verleend als beheersmaatregel voor de Chinese Wolhandkrab met betrekking tot artikel 7 van Verordening 1143/2014, eerste lid, onderdelen b, d, e en f. Het tweede lid beschrijft dat de vrijstelling slechts verleend wordt voor:

- a. bevissing van de dieren in Nederlandse binnenwateren en kustwateren, de opslag, de handel, het transport, het houden, het gebruik of de vernietiging van

⁹ VERORDENING (EU) Nr. 1143/2014 betreffende de preventie en beheersing van de introductie en verspreiding van invasieve uitheemse soorten

¹⁰ Regeling natuurbescherming, zie <https://wetten.overheid.nl/BWBR0038668/2018-10-01>

de opgeviste dieren, en alle onmiddellijk daarmee samenhangende handelingen, en

b. handelingen als bedoeld in onderdeel a ten aanzien van dieren die als beheersmaatregel zijn opgevist en in de handel zijn gebracht in andere lidstaten van de Europese Unie overeenkomstig de in die lidstaten geldende wetgeving.

Daarnaast zijn aan de vrijstelling de volgende voorschriften en beperkingen verbonden (derde lid):

a. degene die de in het tweede lid, onder a, bedoelde handelingen verricht draagt er zorg voor dat:

1°. alle passende maatregelen worden getroffen bij de bevissing, de opslag, de handel, het transport, het houden en het gebruik van de betrokken dieren om te voorkomen dat zij zich kunnen voortplanten, kunnen ontsnappen en zich kunnen verspreiden;

2°. alle passende maatregelen worden getroffen bij de opslag, het transport en het houden van de dieren om te voorkomen dat de betrokken dieren door onbevoegden kunnen worden verwijderd uit de omgeving waarin zij worden opgeslagen of getransporteerd;

3°. het schoonmaken, het beheren van afval en het onderhoud van vistuigen, transport- en opslagmaterialen bij bevissing, de opslag, de handel, het transport en het houden van de dieren op zodanige wijze plaatsvindt dat exemplaren van de soorten zich niet kunnen verspreiden of door onbevoegden kunnen worden verwijderd;

4°. voorkomen wordt dat dieren van de soorten op het grondgebied van andere lidstaten worden gebracht, tenzij die lidstaten dat toestaan in het kader van door hen getroffen beheersmaatregelen, en

b. degene die de in het tweede lid, onderdeel a, bedoelde handelingen verricht maakt te allen tijde aannemelijk dat hij voldoet aan de in het eerste lid bedoelde voorschriften.

Als passende maatregel als bedoeld in het derde lid, onderdeel a, onderdelen 1° en 2°, wordt in ieder geval beschouwd een fysieke scheiding tussen de dieren en hun natuurlijke leefomgeving, waarbij de dieren die overleven zich vervolgens niet kunnen voortplanten en zich niet kunnen verspreiden.

Toxicologie

Dioxines bestaan uit een groep van persistente organische gechlorideerde verbindingen die verspreid over het milieu voorkomen en stapelen in de voedselketen. Dioxines kunnen worden gevormd door verbranding van materialen die chloor bevatten en geproduceerd als nevenproduct van verschillende industriële processen (bijv. het bleken van papier met chloorgas). Omdat een aantal dioxines slecht gemetaboliseerd worden en goed in vet oplosbaar zijn, accumuleren dioxines in het dierlijk en menselijk lichaam (EFSA, 2015).

Dioxines en dioxine-achtige PCB's bestaan uit meerdere congenere die in verschillende combinaties voorkomen. Er is sprake van mengseltoxiciteit. Omdat de potentie van de verschillende dioxines en dioxine-achtige PCB's verschilt, zijn Toxic Equivalency Factors (TEFs) ontwikkeld voor de congenere die in de mens accumuleren. Een TEF beschrijft een omrekenfactor die gebruikt wordt om de concentratie van andere dioxines te relateren aan de meest toxische dioxine 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxine (TCDD). Deze dioxine is uitgebreid bestudeerd zodat van deze dioxine toxicologische en epidemiologische gegevens beschikbaar zijn. Van de andere congenere is veel minder bekend. De gewogen concentraties dioxines worden bij elkaar opgeteld tot een Toxic Equivalent (TEQ) (EFSA, 2015). Bijvoorbeeld: een analyseresultaat van wolhandkrab bestaat uit een combinatie van drie dioxines (A, B en C). Dioxine A is TCDD en heeft een TEF van 1, welke vermenigvuldigd wordt met de hoeveelheid A die aanwezig is. Dioxine-congenere B en C hebben een TEF van 0,1 (B) en 0,01 (C) (minder potent dan TCDD), welke worden vermenigvuldigd met de hoeveelheid B en C die

aanwezig is. De gehalten A, B en C worden vervolgens opgeteld en uitgedrukt in 'x eenheid' TEQ, zodat het mogelijk wordt de toxiciteit van het mengsel te beoordelen alsof het alleen TCDD bevat.

De TEFs en de hieruit voortvloeiende TEQs die in de Europese wetgeving worden gebruikt door EFSA en andere autoriteiten zijn vastgesteld onder coördinatie van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO). Daarom wordt gerefereerd aan WHO-TEQs, met een specifiek jaartal. TEFs worden regelmatig herzien en geüpdatet op basis van nieuwe informatie over de potentie van congenere (EFSA, 2015). Het kan echter zo zijn dat de WHO de TEFs heeft herzien, maar dat deze herziening nog niet is overgenomen in de vigerende Europese wetgeving.

Gezondheidskundige grenswaarde

SCF

In 2001 heeft Scientific Committee on Food (SCF) een TWI vastgesteld voor dioxines en dioxine-achtige PCB's, namelijk 14 pg WHO-TEQ (Wereldgezondheidsorganisatie toxische equivalenten) per kg lichaamsgewicht voor dioxines en dioxine-achtige PCB's (SCF, 2001). Een TWI is een schatting van de hoeveelheid stof die men wekelijks kan binnenkrijgen gedurende het leven zonder noemenswaardig effect op de gezondheid. In verschillende dierstudies met ratten (oraal of via de huid blootgesteld aan TCDD) zijn effecten op mannelijke nakomelingen waargenomen zoals verminderde spermaconcentratie, veranderend seksueel gedrag of verminderde anogenitale afstand (i.e. de afstand van het midden van de anus tot aan de genitaliën). Op basis van de laagste "no observed adverse effect level" (NOAEL) en de "lowest observed adverse effect level" (LOAEL) in deze studies heeft de SCF een "estimated maternal steady state body burden" en corresponderende "estimated human daily intakes" (EHDI) uitgerekend. Uitgaande van de NOAEL in de ene studie komt dit overeen met een EDHI van 10 pg/kg lichaamsgewicht. Als vervolgens rekening gehouden wordt met een veiligheidsfactor van 3,2 wegens het verschil tussen mensen met betrekking tot toxicokinetiek, leidt dit tot een "tolerable intake" van 3 pg/kg lichaamsgewicht. Uitgegaan van de LOAEL uit de andere studie, is de EDHI 20 pg/kg lichaamsgewicht. Rekening houdend met een veiligheidsfactor van 9,6 (3,2 wegens het verschil tussen mensen met betrekking tot toxicokinetiek en 3 voor het gebruik van de LOAEL in plaats van de NOAEL) leidt dit tot een "tolerable intake" van 2 pg/kg lichaamsgewicht per dag. Omdat stoffen zoals TCDD lang in het lichaam van de mens aanwezig blijven, is SCF van mening dat de tolerable intake niet per dag maar per week uitgedrukt moet worden ($7 \times 2 = 14$ pg/kg lichaamsgewicht).

EFSA

Het Panel on Contaminants in the food Chain (CONTAM) van EFSA heeft een tolerable weekly intake (TWI) vastgesteld van 2 pg WHO₂₀₀₅-TEQ/kg lichaamsgewicht per week (EFSA, 2018). De TWI is gebaseerd op studies bij mensen naar effecten van dioxines en dioxine-achtige PCB's. Informatie uit dierstudies wordt beschouwd als ondersteunend. In drie prospectieve cohortstudies (twee n.a.v. het incident bij Seveso en de Russian Children's Study) worden effecten waargenomen, zoals verminderde spermaconcentratie bij mannen. De Russian Children's Study wordt door het panel als uitgangspunt gebruikt, met een NOAEL van 7,0 pg WHO₂₀₀₅-TEQ/gram vet voor de som van dioxines en dioxine-achtige PCB's (gehalte gemeten in bloed van jongens van 9 jaar). Vervolgens heeft het panel met behulp van een toxicokinetisch model ingeschat wat de dagelijkse inname aan TCDD (als maat voor dioxines en dioxine-achtige PCB's) moet zijn leidend tot een blootstelling op het niveau van de NOAEL bij jongens van 9 jaar. Het panel is hierbij uitgegaan dat deze kinderen het gehele eerste jaar van hun leven gevoed worden met borstvoeding. Uit het model blijkt dat in dat geval de dagelijkse inname door volwassenen niet groter mag zijn dan

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum

11 juni 2019

Onze referentie

TRCVNWA/2019/3583

0,25 pg WHO₂₀₀₅-TEQ/kg lichaamsgewicht per dag. Dit komt overeen met een blootstelling van 1,75 pg WHO₂₀₀₅-TEQ/kg lichaamsgewicht per week. EFSA heeft deze waarde afgerond naar 2 pg WHO₂₀₀₅-TEQ/kg lichaamsgewicht per week (TWI).

Verschillende Europese lidstaten, waaronder Nederland, hadden wetenschappelijke bedenkingen bij de EFSA opinie (EFSA, 2018), voorafgaand aan publicatie ervan. EFSA heeft hiertoe een informatiebijeenkomst georganiseerd waar uitgelegd is hoe de opinie tot stand is gekomen en welke keuzes gemaakt zijn. Tijdens deze informatiebijeenkomst hebben ook de lidstaten hun bedenkingen toegelicht. Alle presentaties en bijbehorende documenten zijn terug te vinden via <https://www.efsa.europa.eu/en/events/event/181113>.

In het kort heeft Nederland de volgende bedenkingen (NL, 2018):

- De keuze voor de Russian Children's Study als uitgangsstudie, terwijl de resultaten in deze studie beïnvloed worden door confounders (bijv. de aanwezigheid van hoge concentraties hexachlorobenzeen).
- De afleiding van de TWI
- De interpretatie van de TWI
- De schatting van de blootstelling
- Algemene onzekerheden in de opinie

De belangrijkste bedenking is de keuze voor de onderliggende epidemiologische studie (de Russian Children's Study) als uitgangsstudie voor de afleiding van de TWI.

Nu de EFSA opinie gepubliceerd is zal deze door de Europese Commissie besproken worden waarbij gekeken wordt naar de verdere implicaties van het verlagen van de gezondheidkundige grenswaarde voor de wet- en regelgeving. In het huidige advies worden beide gezondheidkundige grenswaardes (SCF en EFSA) meegenomen bij de risicobeoordeling.

Concentratie dioxines en dioxine-achtige PCB's in wolhandkrab

In 2016 en 2017 heeft RIKILT het vlees uit het lijf van de wolhandkrab onderzocht op de aanwezigheid van dioxines en dioxine-achtige PCB's (N=11). De onderzochte wolhandkrab is gevangen op verschillende locaties in Nederland. Het ging hierbij om zowel open (N=1) als gesloten (N=10) vangstgebieden. De gehalten dioxines en dioxine-achtige PCB's lagen tussen 28,4 en 82,1 pg TEQ/gram vlees uit het lijf (Brust *et al.*, 2018). Het laagste gehalte (28,4 pg TEQ/gram vlees uit het lijf) werd gemeten in een open vangstgebied. Dit geeft een indicatie voor het gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's in wolhandkrabben die als levensmiddel worden aangeboden.

Consumptiegegevens

Consumptiegegevens met betrekking tot de wolhandkrab zijn beperkt. In 2013 heeft RIKILT Wageningen UR (RIKILT) de consumptie van de wolhandkrab op kleine schaal onderzocht (van Leeuwen *et al.*, 2013b). BuRO heeft Motivaction (marktonderzoeksbureau) gevraagd dat consumptieonderzoek op grotere schaal te herhalen. Uit eerder onderzoek bleek dat voornamelijk mensen met een Chinese, Japanse of Koreaanse afkomst wolhandkrab met enige regelmaat consumeren (Bakker & Zaalmink, 2012; van Leeuwen *et al.*, 2013b). In eerder onderzoek geïnterviewde Chinese restauranthouders (N=10) hadden wolhandkrab niet op de menukaart staan. Op verzoek kon bij de helft van hen wolhandkrab wel besteld worden. Volgens de restauranthouders eten autochtone Nederlanders geen wolhandkrab omdat het eten teveel werk zou zijn en omdat het voor autochtone Nederlanders een onbekend gerecht is (Zaalmink & Rijk, 2018). In Nederland hebben, van de 17 miljoen inwoners, ongeveer 4 miljoen een

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum

11 juni 2019

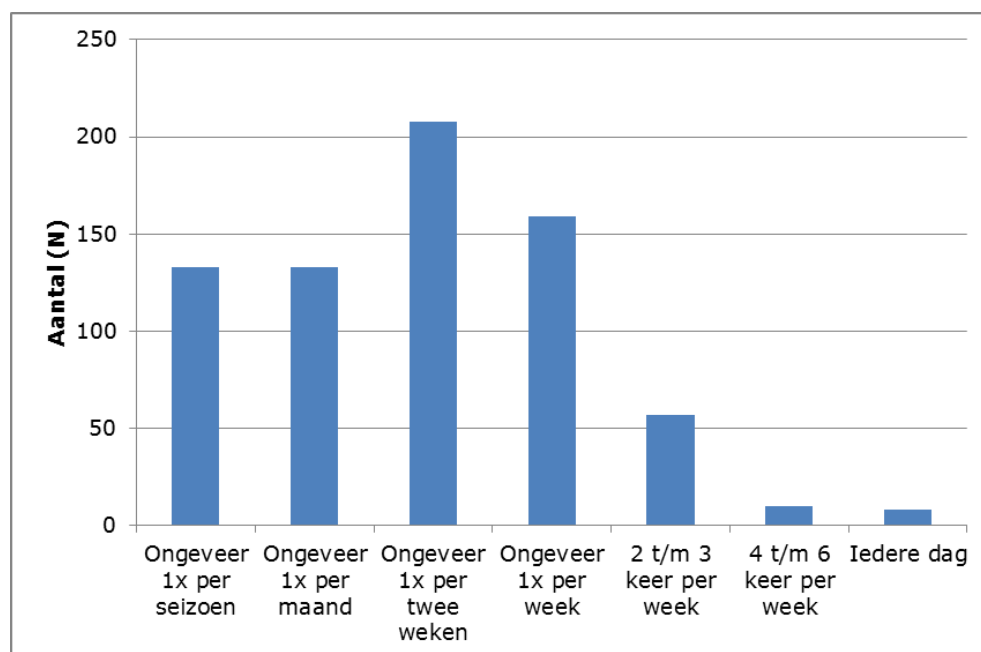
Onze referentie

TRCVNWA/2019/3583

migratieachtergrond. Wanneer specifiek gekeken wordt naar personen met een Chinese, Japanse of Koreaanse afkomst, blijkt dat Chinezen het sterkst vertegenwoordigd zijn (0,4% van de Nederlandse bevolking)¹¹. Daarom richtte het consumptieonderzoek naar wolhandkrab zich specifiek op mensen van Chinese afkomst. Motivaction heeft hierbij gebruik gemaakt van een online vragenlijst (in het Nederlands en simplified Chinese) en face-to-face onderzoek. Hieronder is een samenvatting van het resultaat weergegeven. De volledige resultaten zijn beschreven in Bijlage I.

In totaal hebben 990 mensen (365 mannen en 625 vrouwen) deelgenomen aan het consumptieonderzoek. Van de deelnemers eet 72% $(=(708/990)*100\%)$ Chinese wolhandkrab. De meeste wolhandkrabconsumenten zijn geboren in China (54%). Bij de wolhandkrabconsumenten die geboren zijn in Nederland zijn bij 69% beide ouders afkomstig uit China. Bij de overige 31% is één van beide ouders afkomstig uit China.

Figuur 1 geeft het overzicht van de frequentie waarin wolhandkrab tijdens het vangstseizoen (september t/m november) wordt geconsumeerd. De mediane wolhandkrabconsumptie ligt op "ongeveer 1 x per twee weken". Het 95^{ste} percentiel ligt op "2 tot 3 keer per week".

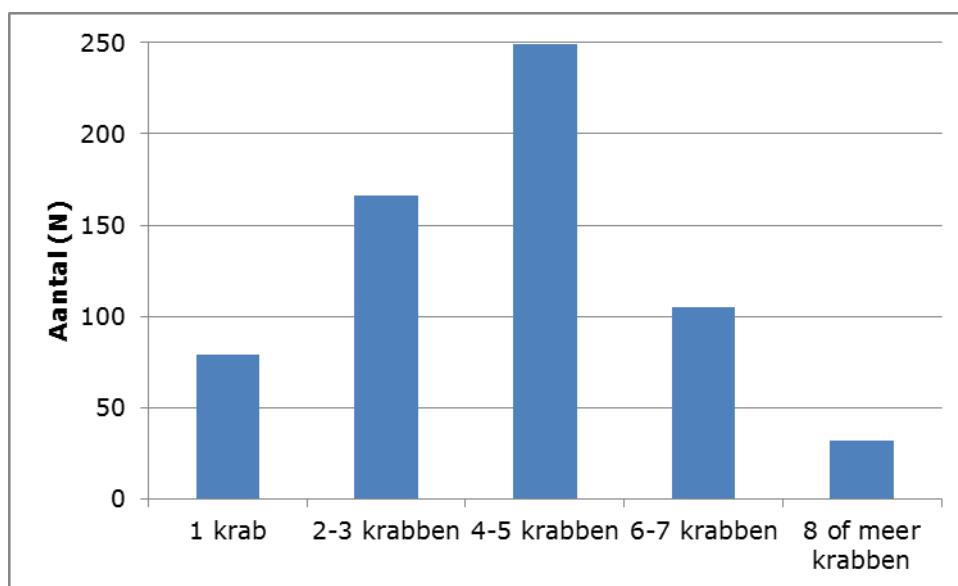


Figuur 1. Een frequentieoverzicht van de consumptie van de wolhandkrab tijdens het vangstseizoen (september t/m november) door wolhandkrabconsumenten; ongeveer 1x per vangstseizoen (N=133), ongeveer 1x per maand (N=133), ongeveer 1x per twee weken (N=208), ongeveer 1x per week (N=159), 2 t/m 3 keer per week (N=57), 4 t/m 6 keer per week (N=10), iedere dag (N=8).

De wolhandkrab wordt door 18% $(=(129/708)*100\%)$ van de consumenten ook buiten het vangstseizoen (december t/m augustus) gegeten. De overige consumenten geven aan niet buiten het vangstseizoen wolhandkrab te eten.

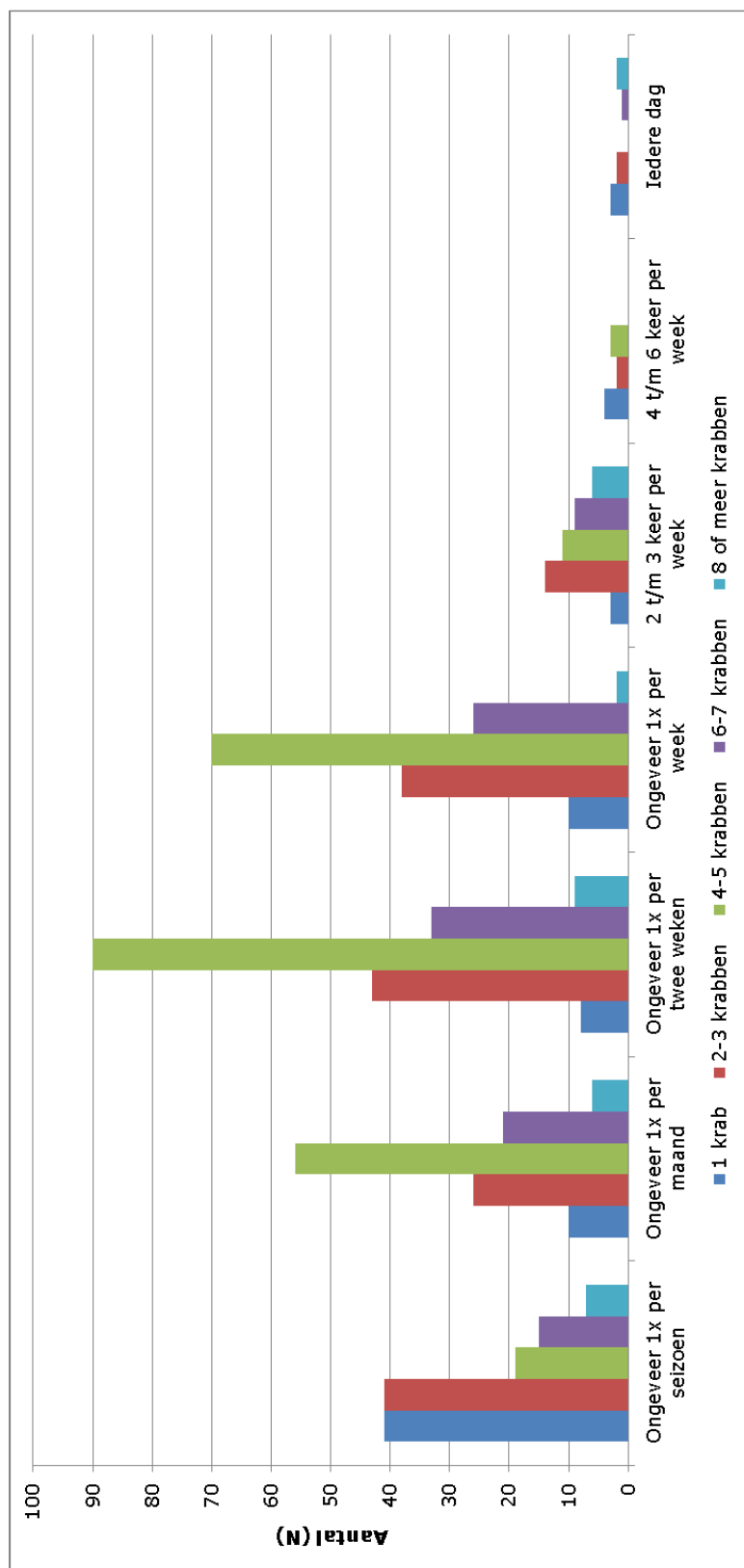
¹¹ Nederland telt ongeveer 74.000 inwoners met een Chinese afkomst, 8.600 personen met een Koreaanse afkomst (Zuid-Korea) en 8.500 personen met een Japanse afkomst. <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/>

Figuur 2 geeft een overzicht van het aantal wolhandkrabben dat per persoon per maaltijd geconsumeerd wordt. In totaal geven 77 consumenten aan niet te weten hoeveel krabben zij per maaltijd eten. Bij de berekening van de mediaan en het 95^{ste} percentiel zijn de consumptiehoeveelheden van deze personen buiten beschouwing gelaten. De mediane wolhandkrabconsumptie per persoon ligt op "4 tot 5 krabben" per maaltijd. Het 95^{ste} percentiel ligt op "8 of meer krabben" per maaltijd.



Figuur 2. Het aantal wolhandkrabben dat per persoon per maaltijd geconsumeerd wordt door consumenten; 1 krab (N=79), 2-3 krabben (N=166), 4-5 krabben (N=249), 6-7 krabben (N=105), 8 of meer krabben (N=32).

Figuur 3 geeft een overzicht van de combinatie van het aantal wolhandkrabben dat per persoon per maaltijd wordt geconsumeerd en de frequentie van consumptie tijdens het vangstseizoen.



Figuur 3. Een overzicht van de combinatie van het aantal wolhandkrabben dat per persoon per maaltijd wordt geconsumeerd en de consumptiefrequentie tijdens het vangstseizoen (september t/m november).

Van de wolhandkrabconsumenten consumeert 79% ($= (560/708) * 100\%$) alle onderdelen van de krab. Daarentegen geeft 21% ($= (148/708) * 100\%$) van de consumenten aan alleen specifieke delen van de wolhandkrab te consumeren. Wanneer aan deze consumenten gevraagd wordt of zij specifieke delen van de krab niet eten dan blijkt dat 38% ($= (56/148) * 100\%$) alsnog alle delen van de wolhandkrab te eten.

Verder blijkt dat kinderen en volwassenen even vaak wolhandkrab eten, waarbij kinderen qua portie hetzelfde of minder eten dan de volwassenen.

Blootstelling aan dioxines en dioxine-achtige PCB's via de wolhandkrab

Achtergrondblootstelling

De wolhandkrab is niet de enige bron van dioxines en dioxine-achtige PCB's waaraan consumenten blootgesteld worden. Door verontreinigingen in het milieu kunnen ook andere levensmiddelen (bijv. eieren of vis) dioxines en dioxine-achtige PCB's bevatten. De inname van deze levensmiddelen leidt tot een blootstelling, die in dit advies 'achtergrondblootstelling' wordt genoemd. Specifieke informatie met betrekking tot de achtergrondblootstelling van de ondervraagde wolhandkrabconsumenten is niet beschikbaar. Front Office heeft wel informatie over de achtergrondblootstelling van de algemene Nederlandse populatie aan dioxines en dioxine-achtige PCB's (Boon et al., 2014). Voor kinderen (2 t/m 6 jaar) ligt de mediane achtergrondblootstelling tussen 0,8-1 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per dag en het 95^{ste} percentiel tussen 1,2-1,6 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per dag. Voor kinderen van 7 jaar en ouder en volwassenen (7 t/m 69 jaar) ligt de mediane achtergrondblootstelling op 0,5 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per dag en het 95^{ste} percentiel op 1,0 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per dag.

Hoeveelheden vlees in de poten, scharen en het lijf van de wolhandkrab

Front Office heeft de hoeveelheden vlees in de poten, scharen en het lijf van de wolhandkrab geschat aan de hand van de literatuur (van der Lee et al., 2012). De totale hoeveelheid krabbenvlees is, afhankelijk van de grootte van de krab, 24 tot 40 gram per krab. De meeste wolhandkrabben wegen tussen de 100 en 150 gram (schaalgewicht + vleesgewicht), met gemiddeld 21,7% vlees (van der Lee et al., 2012; Zaalink & Rijk, 2018). Dit komt overeen met 21,7 tot 32,6 gram vers vleesgewicht. De gemiddelde ratio tussen vlees uit het lijf en vlees uit de poten en scharen is 2,8 (van der Lee et al., 2012). Van het totale vers vleesgewicht bestaat 26,3% ($= (1/3,8) * 100$) uit vlees uit de poten en 73,7% ($= (2,8/3,8) * 100$) uit vlees uit het lijf. Omdat het mengsel van wit- en bruinvlees uit het lijf niet verder te scheiden is, gaat het Front Office ervan uit dat het vlees uit het lijf bruinvlees is.

Wekelijkse blootstelling versus jaarlijkse blootstelling

De meeste wolhandkrabconsumenten consumeren de wolhandkrab tijdens het vangstseizoen (september t/m november). Uit het consumptieonderzoek blijkt dat 82% van de wolhandkrabconsumenten, de wolhandkrab alleen tijdens dit seizoen (september t/m november) eten. De overige 18% van de wolhandkrabconsument eet ook buiten het vangstseizoen wolhandkrab. In dit advies is deze informatie vertaald in twee scenario's, namelijk:

1. Een wolhandkrabconsument eet tijdens het vangstseizoen (12 weken) wel wolhandkrab en de overige weken van het jaar niet.
2. Een wolhandkrabconsument eet tijdens het vangstseizoen (12 weken) wolhandkrab en eet buiten het vangstseizoen éénmaal per maand wolhandkrab ($= \frac{1}{4} * 40 = 10$ weken). In totaal eet deze wolhandkrabconsument 22 weken per jaar wolhandkrab.

Aangezien dioxines en dioxine-achtige PCB's een nadelig effect kunnen hebben na langdurige blootstelling kan de blootstelling worden gemiddeld over een heel jaar.

De totale blootstelling (dus inclusief de achtergrondblootstelling) mag hierbij niet hoger zijn dan 52 maal de TWI.

Blootstelling aan dioxines en dioxine-achtige PCB's door consumptie van vlees van alle consumeerbare delen van de wolhandkrab

Allereerst heeft BuRO aan de hand van de bestaande monitoringsgegevens berekend wat de totale blootstelling is van de consument aan dioxines en dioxine-achtige PCB's. De totale blootstelling wordt bepaald door de achtergrondblootstelling en de consumptie van het vlees van alle consumeerbare delen van wolhandkrab. Dit kan als volgt uitgerekend worden (zie Tabel 1 voor verdere uitleg):

$$BL = \frac{AG + (CH * VVP * WKG * CF)}{LG}$$

BL = blootstelling; AG = achtergrondblootstelling; CH = consumptiehoeveelheid; VVP = vers vleespercentage; WKG = wolhandkrabgewicht; CF = consumptiefrequentie; LG = lichaamsgewicht

Tabel 1. Overzicht van de verschillende parameterswaardes gebruikt bij de berekening van het gehalte dioxine en dioxine-achtige PCB's in het vlees van de wolhandkrab (totaal) en het vlees uit het lijf.

Parameter	Waarde(s)	Bron
TWI	14 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per week 2 pg WHO ₂₀₀₅ -TEQ/kg lichaamsgewicht per week	SCF, 2001 EFSA, 2018
TYI	728 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar (o.b.v. SCF, 2001) 104 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar (o.b.v. EFSA, 2018)	Huidig advies
Achtergrond- blootstelling (AG)	P50: 0,5 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per dag P95: 1,0 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per dag	Boon <i>et al.</i> , 2014
Lichaamsgewicht (LG)	37,6 kg (kind 10 jaar) 65 kg (volwassene 7- 69 jaar)	Ocké <i>et al.</i> , 2008; van Rossum <i>et al.</i> , 2011
Consumptiefrequentie (CF)	P50: 0,5 maaltijden per week P95: 2,5 maaltijden per week	Consumptieonderzoek
Consumptiehoeveelheid (CH)	P50: 4,5 krabben per maaltijd P95: 10 krabben per maaltijd	Consumptieonderzoek
Vers vleespercentage (VVP)	21,7% (totaal); waarvan 26,4% in de scharen en poten en 73,6% in het lijf	van der Lee <i>et al.</i> , 2012; Zaalmink & Rijk, 2018
Wolhandkrabgewicht (WKG)	100 – 150 gram	Zaalmink & Rijk, 2018

Vanuit een worst-case benadering gaat BuRO er van uit dat de concentratie dioxines en dioxine-achtige PCB's die aanwezig zijn in het vlees van het lijf en vlees van de poten en scharen zich verhoudt in de ratio 15:1 (Hoogenboom *et al.*, 2015). Daarnaast is BuRO uitgegaan van een achtergrondblootstelling van 1 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per dag (95^{ste} percentiel) en een krabgewicht van 150 gram. BuRO heeft gerekend met het laagste gehalte (28,4 pg TEQ/gram vlees uit

het lijf) gevonden tijdens de monitoring omdat deze waarde afkomstig was van een wolhandkrab uit een open vangstgebied. Wolhandkrabben met soortgelijke concentraties kunnen verhandeld en vervolgens geconsumeerd worden. De gedetailleerde berekeningen zijn terug te vinden in Bijlage IV. Tabel 2 presenteert het resultaat.

Tabel 2. De totale blootstelling aan dioxines en dioxine-achtige PCB's (pg TEQ/kg lichaamsgewicht) per week en per jaar, bestaande uit de achtergrondblootstelling en consumptie van vlees uit alle consumeerbare delen van de wolhandkrab (poten, scharen en lijf).

Blootstellings periode	Consumptie frequentie	Consumptie hoeveelheid	Consument	Blootstelling (pg TEQ/kg lg ^{***})
Week	P50	P50	Kind*	48,6
	P50	P50	Volwassene*	31,1
	P95	P95	Kind	469,7
	P95	P95	Volwassene	274,7
Jaar (alleen consumptie binnen vangstseizoen)	P50	P50	Kind	863,7
	P50	P50	Volwassene	653,1
	P95	P95	Kind	5916,6
	P95	P95	Volwassene	3575,9
Jaar (consumptie binnen en buiten het vangstseizoen)	P50	P50	Kind	1280,2
	P50	P50	Volwassene	894
	P95	P95	Kind	10543,7
	P95	P95	Volwassene	6252,6

*Een kind van 10 jaar met een lichaamsgewicht van 37,6 kg.

**Een volwassene (7 t/m 69 jaar) met een lichaamsgewicht van 65 kg.

***lg=lichaamsgewicht

Gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's waarbij de TWI of de TYI volledig wordt opgevuld

Vlees van alle consumeerbare delen van de wolhandkrab (poten, scharen en lijf)

Vervolgens hebben Front Office en BuRO het gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's in het vlees van alle consumeerbare delen van de wolhandkrab (poten, scharen en het lijf) berekend waarbij de TWI (uitgaande van blootstelling gedurende een week) of de TYI (uitgaande van blootstelling gedurende een jaar) volledig wordt opgevuld. De opvulling van de TWI en de TYI wordt bepaald door zowel de achtergrondblootstelling als de consumptie van de wolhandkrab. Dit is als volgt berekend (zie Tabel 1 voor verdere uitleg):

$$DC = \frac{(TWI - AG) * LG}{CH * VVP * WKG * CF}$$

DC = dioxineconcentratie in vlees van de wolhandkrab; TWI = tolerable weekly intake; AG = achtergrondblootstelling; CH = consumptiehoeveelheid; VVP = vers vleespercentage; WKG = wolhandkrabgewicht; CF = consumptiefrequentie; LG = lichaamsgewicht

De gedetailleerde berekeningen zijn terug te vinden in Bijlage V van dit advies en pagina 12 van het Front Office advies (Bijlage II). Tabel 3 presenteert het resultaat, uitgaande van een TWI van 14 pg TEQ/kg lichaamsgewicht, een achtergrondblootstelling van 1 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per dag (95^{ste})

percentiel) en een krabgewicht van 150 gram.

Tabel 3. Het gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's (pg TEQ/gram vlees) in vlees van alle consumeerbare delen van de wolhandkrab (poten, scharen en lijf) waarbij de TWI (blootstelling gedurende een week; 14 pg TEQ/kg lichaamsgewicht) of de TYI (blootstelling gedurende een jaar; 728 pg TEQ/kg lichaamsgewicht) volledig wordt opgevuld, rekening houdend met de achtergrondblootstelling.

Blootstellingsperiode	Consumptiefrequentie	Consumptiehoeveelheid	Consument	Gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's (pg TEQ/gram vlees)
Week	P50	P50	Kind*	3,6
	P50	P50	Volwassene**	6,2
	P95	P95	Kind	0,32
	P95	P95	Volwassene	0,56
Jaar (alleen consumptie binnen vangstseizoen)	P50	P50	Kind	15,6
	P50	P50	Volwassene	26,9
	P95	P95	Kind	1,4
	P95	P95	Volwassene	2,4
Jaar (consumptie binnen en buiten het vangstseizoen)	P50	P50	Kind	8,5
	P50	P50	Volwassene	14,7
	P95	P95	Kind	0,76
	P95	P95	Volwassene	1,3

* Een kind van 10 jaar met een lichaamsgewicht van 37,6 kg.

** Een volwassene (7 t/m 69 jaar) met een lichaamsgewicht van 65 kg.

Het gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's in het vlees van alle consumeerbare delen van de wolhandkrab (poten, scharen en het lijf) is nul wanneer dit berekend wordt aan de hand van de TWI voorgesteld door EFSA (2 pg TEQ/kg lichaamsgewicht). De achtergrondblootstelling (P95) van de Nederlandse bevolking aan dioxines en dioxine-achtige PCB's, respectievelijk 3,5 en 7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per week voor kinderen (2 t/m 6 jaar) en volwassenen (7 t/m 69 jaar), ligt hoger dan de TWI. De TWI is volledig opgevuld door de achtergrondblootstelling.

Vlees uit het lijf

Vervolgens heeft Front Office ook het gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's in het vlees van het lijf van de wolhandkrab berekend waarbij de TWI (uitgaande van blootstelling gedurende een week) of de TYI (uitgaande van blootstelling gedurende een jaar) volledig wordt opgevuld. Hierbij wordt in principe de formule van de vorige pagina gebruikt, waarbij naast de achtergrondblootstelling ook de blootstelling aan dioxines van het vlees uit de scharen en poten meegenomen is. Het Front Office gaat er daarbij van uit dat de concentratie dioxines en dioxine-achtige PCB's die aanwezig is in vlees van het lijf en vlees van de poten en scharen zich verhoudt in de ratio 15:1 (ondergrens), 49:1 (mediaan), 120:1 (bovengrens) (Hoogenboom *et al.*, 2015).

Tabel 4 presenteert het gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's in het vlees uit het lijf van de wolhandkrab waarbij de TWI (uitgaande van blootstelling gedurende een week) of de TYI (uitgaande van blootstelling gedurende een jaar) volledig wordt opgevuld, uitgaande van een TWI van 14 pg TEQ/kg lichaamsgewicht en het 95^{ste} percentiel voor alle parameters (incl. een krabgewicht van 150 gram) en de meest conservatieve ratio tussen de dioxineconcentratie in vlees uit het lijf en de concentratie in de scharen en poten (15:1).

Tabel 4. Gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's in het vlees uit het lijf van de wolhandkrab waarbij de TWI (blootstelling gedurende een week; 14 pg TEQ/kg lichaamsgewicht) of de TYI (blootstelling gedurende een jaar; 728 pg TEQ/kg lichaamsgewicht) volledig wordt opgevuld, uitgaande van het 95^{ste} percentiel voor alle parameters (incl. een krabgewicht van 150 gram) en de meest conservatieve ratio tussen de dioxineconcentratie in vlees uit het lijf en de concentratie in de scharen en poten (15:1).

Blootstelling-speriode	Consumptie-frequentie	Consumptie-hoeveelheid	Consument	Gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's (pg TEQ/gram vlees)
Week	P95	P95	Kind*	0,43
	P95	P95	Volwassene**	0,74
Jaar (alleen consumptie binnen vangstseizoen)	P95	P95	Kind	0,12
	P95	P95	Volwassene	0,21
Jaar (consumptie binnen en buiten het vangstseizoen)	P95	P95	Kind	0,14
	P95	P95	Volwassene	0,16

* Een kind van 10 jaar met een lichaamsgewicht van 37,6 kg.

**Een volwassene (7 t/m 69 jaar) met een lichaamsgewicht van 65 kg.

Risicobeoordeling

Aangezien dioxines en dioxine-achtige PCB's een nadelig effect kunnen hebben na langdurige blootstelling en de wolhandkrab een seizoensgebonden product is, is de blootstelling gemiddeld over een heel jaar. De totale blootstelling (dus inclusief de achtergrondblootstelling) mag hierbij niet hoger zijn dan 52 maal de TWI die dan uitgedrukt wordt als TYI (tolerable yearly intake). Zowel de TWI als de TYI gelden voor levenslange blootstelling. Echter, bij blootstelling aan dioxines en dioxine-achtige PCB's worden geen korte termijn effecten verwacht. Daarom zijn de risico's voor de gezondheid van de consument alleen beoordeeld aan de hand van de jaarlijkse blootstelling.

Uitgaande van een TWI van 14 pg TEQ/kg lichaamsgewicht (SCF, 2001)

Consumptie van vlees van alle consumeerbare delen van de wolhandkrab

De blootstelling aan dioxines en dioxine-achtige PCB's door de consumptie van vlees van alle consumeerbare delen van de wolhandkrab (poten, scharen en lijf) met een gehalte van 28,4 pg TEQ/gram vlees uit het lijf is 863,7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar (bij mediane consumptie binnen het vangstseizoen) of

5916,6 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar (bij consumptie volgens het 95^{ste} percentiel binnen het vangstseizoen) voor een kind van 10 jaar en 653,1 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar (bij mediane consumptie binnen het vangstseizoen) of 3575,9 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar (bij consumptie volgens het 95^{ste} percentiel binnen het vangstseizoen) voor volwassenen. Alleen bij mediane consumptie door volwassenen wordt de TYI (728 pg/TEQ kg lichaamsgewicht) niet overschreden. Bij de overige scenario's wordt de TYI overschreden en zijn risico's voor de gezondheid van de consument niet uit te sluiten.

De blootstelling aan dioxines en dioxine-achtige PCB's door de consumptie van vlees van alle consumeerbare delen van de wolhandkrab (poten, scharen en lijf) met een gehalte van 28,4 pg TEQ/gram vlees uit het lijf is 1280,2 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar (bij mediane consumptie binnen en buiten het vangstseizoen) of 10543,7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar (bij consumptie volgens het 95^{ste} percentiel binnen en buiten het vangstseizoen) voor een kind van 10 jaar en 894 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar (bij mediane consumptie binnen en buiten het vangstseizoen) of 6252,6 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar (bij consumptie volgens het 95^{ste} percentiel binnen en buiten het vangstseizoen) voor volwassenen. Bij alle scenario's wordt de TYI (728 pg/TEQ kg lichaamsgewicht) overschreden en zijn risico's voor de gezondheid van de consument niet uit te sluiten.

Het gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's in het vlees van alle consumeerbare delen van de wolhandkrab (poten, scharen en het lijf) waarbij de TYI volledig wordt opgevuld is 15,6 pg TEQ/gram vlees bij consumptie binnen het vangstseizoen of 8,5 pg TEQ/gram vlees bij consumptie binnen en buiten het vangstseizoen. Deze gehalten bieden voldoende bescherming voor zowel kinderen vanaf 10 jaar als volwassenen die gemiddeld consumeren. Wanneer gekeken wordt naar een liefhebber is het gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's in het vlees van alle consumeerbare delen van de wolhandkrab (poten, scharen en het lijf) waarbij de TYI volledig wordt opgevuld 1,4 pg TEQ/gram vlees bij consumptie binnen het vangstseizoen of 0,76 pg TEQ/gram vlees bij consumptie binnen en buiten het vangstseizoen. Deze gehalten bieden voldoende bescherming voor zowel kinderen vanaf 10 jaar als volwassenen die liefhebbers zijn van de wolhandkrab.

Consumptie van vlees uit het lijf van de wolhandkrab

Kijkend naar een liefhebber is het gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's in het vlees uit het lijf van de wolhandkrab waarbij de TYI volledig wordt opgevuld 0,12 pg TEQ/gram vlees bij consumptie binnen het vangstseizoen of 0,14 pg TEQ/gram vlees bij consumptie binnen en buiten het vangstseizoen. Deze gehalten bieden voldoende bescherming voor zowel kinderen vanaf 10 jaar als volwassenen die liefhebbers zijn van de wolhandkrab.

Uitgaande van een TWI van 2 pg TEQ/kg lichaamsgewicht (EFSA, 2018)

Het gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's in het vlees van alle consumeerbare delen van de wolhandkrab (poten, scharen en het lijf) is nul wanneer dit berekend wordt aan de hand van de TWI voorgesteld door EFSA (2 pg TEQ/kg lichaamsgewicht). De achtergrondblootstelling (P95) van de Nederlandse bevolking aan dioxines en dioxine-achtige PCB's, respectievelijk 3,5 en 7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per week voor kinderen (2 t/m 6 jaar) en volwassenen (7 t/m 69 jaar), ligt hoger dan de TWI. De TWI is volledig opgevuld door de achtergrondblootstelling. Bij consumptie van de wolhandkrab zijn risico's voor de gezondheid van de consument niet uit te sluiten.

Discussiepunten

In de berekening door Front Office en BuRO zijn twee aannames gedaan die mogelijk het toelaatbare gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's overschatten. De eerste is de achtergrondblootstelling. Het Front Office is in de berekening uitgegaan van de achtergrondblootstelling aan dioxines en dioxine-achtige PCB's van de algemene Nederlandse populatie. Als de wolhandkrabconsument bijvoorbeeld systematisch meer vis eet kan de achtergrondblootstelling bij deze groep consumenten hoger liggen, gezien de relatief hoge gehalten dioxines en dioxine-achtige PCB's in vis. Door een hogere achtergrondblootstelling wordt de ruimte voor blootstelling aan dioxines en dioxine-achtige PCB's uit vlees uit het lijf van de wolhandkrab kleiner.

De tweede is het lichaamsgewicht. Het lichaamsgewicht is door Front Office gebaseerd op de gerapporteerde gewichten in de voedselconsumptiepeilingen die ook gebruikt zijn voor de berekening van de achtergrondblootstelling. Omdat wolhandkrabconsumenten niet vertegenwoordigd zijn in deze voedselconsumptiepeilingen en de populatie voornamelijk bestaat uit de algemene Nederlandse populatie kan het lichaamsgewicht overschat zijn. De Aziatische, meer specifiek Chinese, consument is zeer waarschijnlijk lichter dan de gemiddelde Nederlandse consument. Nederlandse gegevens hierover ontbreken, maar gegevens uit de VS geven aan dat volwassen blanke Amerikanen (mannen en vrouwen) ongeveer 1,3 maal zo zwaar zijn als Aziatische Amerikanen (Fryar *et al.*, 2016). Bij een lager lichaamsgewicht wordt de ruimte voor blootstelling aan dioxines en dioxine-achtige PCB's uit vlees uit het lijf kleiner.

In dit advies is de blootstelling gemiddeld over een heel jaar omdat dioxines en dioxine-achtige PCB's een nadelig effect kunnen hebben op de gezondheid van de consument na langdurige blootstelling en de consumptie van wolhandkrab seizoensgebonden is. Bij de blootstelling aan dioxines en dioxine-achtige PCB's is nog onduidelijk op welk moment of in welke periode nadelige gezondheidseffecten optreden. Door het uitmiddelen van de blootstelling kan de blootstelling op een kritisch tijdstip rekenkundig verlaagd worden waardoor een gezondheidkundige grenswaarde niet overschreden wordt, terwijl in werkelijkheid een blootstelling tijdens de kritische periode zeker risico's met zich meebrengt. Door de blootstelling te middelen over een jaar zou die kritische periode onderschat kunnen worden.

Conclusie

De Chinese wolhandkrab is een invasieve exoot die in de Nederlandse wateren commercieel bevestigd wordt. Het overgrote deel van de Nederlandse wolhandkrab wordt geëxporteerd naar de Chinese gemeenschappen en restaurants in de EU en China. De wolhandkrab die in Nederland blijft is bestemd voor de Chinese gemeenschappen en Chinese restaurants. In principe wordt de wolhandkrab dus alleen geconsumeerd door mensen van Aziatische, meer specifiek Chinese, komaf. De wolhandkrab in Nederland bevat hoge gehalten dioxines en dioxine-achtige PCB's, waardoor consumptie van de wolhandkrab mogelijk effecten op de gezondheid teweeg kan brengen. In Verordening (EG) nr. 1881/2006 is een wettelijk maximum vastgesteld voor de aanwezigheid van dioxines en dioxine-achtige PCB's in witvlees van de krab, maar een wettelijk maximum voor bruinvlees (vlees uit het lijf) ontbreekt.

Uitgaande van een TWI van 14 pg TEQ/kg lichaamsgewicht (SCF, 2001)

Over het algemeen wordt het vlees van alle consumeerbare onderdelen van de wolhandkrab gegeten, dus zowel het vlees uit de poten/scharen als het vlees uit het lijf. De maximale blootstelling aan dioxines en dioxine-achtige PCB's door de consumptie van vlees van alle consumeerbare delen van de wolhandkrab met een gehalte van 28,4 pg TEQ/gram vlees uit het lijf overschrijdt de TYI niet bij

mediane consumptie van een volwassene binnen het vangstseizoen. In de overige doorgerekende scenario's (mediane & liefhebbers consumptie door een kind van 10 jaar; liefhebbersconsumptie door een volwassene; consumptie zowel alleen binnen het vangstseizoen als binnen én buiten het vangstseizoen) wordt de TYI overschreden.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum

11 juni 2019

Onze referentie

TRCVNWA/2019/3583

Het gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's in het vlees van alle consumeerbare delen van de wolhandkrab (poten, scharen en het lijf) waarbij de TYI volledig wordt opgevuld is 15,6 pg TEQ/gram vlees bij consumptie binnen het vangstseizoen of 8,5 pg TEQ/gram vlees bij consumptie binnen en buiten het vangstseizoen (bij mediane consumptie). Wanneer gekeken wordt naar een liefhebber is het gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's in het vlees van alle consumeerbare delen van de wolhandkrab (poten, scharen en het lijf) waarbij de TYI volledig wordt opgevuld is 1,4 pg TEQ/gram vlees bij consumptie binnen het vangstseizoen of 0,76 pg TEQ/gram vlees bij consumptie binnen en buiten het vangstseizoen. Deze gehalten bieden voldoende bescherming voor zowel kinderen als volwassenen.

Kijkend naar een liefhebber is het gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's in het vlees uit het lijf van de wolhandkrab waarbij de TYI volledig wordt opgevuld 0,12 pg TEQ/gram vlees bij consumptie binnen het vangstseizoen of 0,14 pg TEQ/gram vlees bij consumptie binnen en buiten het vangstseizoen. Deze gehalten bieden voldoende bescherming voor zowel kinderen vanaf 10 jaar als volwassenen die liefhebbers zijn van de wolhandkrab.

Voor zowel het gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's in het vlees van alle consumeerbare delen van de wolhandkrab als het gehalte in vlees uit het lijf blijkt dat bij mediane consumptie nog enige ruimte is voordat de TYI opgevuld wordt. Uitgaande van echte liefhebbers is het toelaatbare gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's in zowel vlees van alle consumeerbare delen van de wolhandkrab als het gehalte in vlees uit het lijf bijna nul. De achtergrondblootstelling en de blootstelling via vlees uit de poten/scharen is voldoende om de TYI op te vullen. Er is geen ruimte voor additionele blootstelling via vlees uit het lijf.

Uitgaande van een TWI van 2 pg TEQ/kg lichaamsgewicht (EFSA, 2018)

Het gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's in het vlees van alle consumeerbare delen van de wolhandkrab (poten, scharen en het lijf) is nul wanneer dit berekend wordt aan de hand van de TWI voorgesteld door EFSA (2 pg TEQ/kg lichaamsgewicht). De achtergrondblootstelling (P95) van de Nederlandse bevolking aan dioxines en dioxine-achtige PCB's, respectievelijk 3,5 en 7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per week voor kinderen (2 t/m 6 jaar) en volwassenen (7 t/m 69 jaar), ligt hoger dan de TWI. De TWI is volledig opgevuld door de achtergrondblootstelling.

Literatuur

- Bakker, T. & Zaalmlink, W., 2012. De wolhandkrab, een Hollandse exoot. Een marktverkenning. LEI Wageningen UR, Den Haag.
- Bleker, H., 2011. 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. Beschikbaar via <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2011-5691.html>
- Boon, P.E., te Biesebeek, J.D., de Wit, L. & van Donkersgoed, G., 2014. Dietary exposure to dioxines in the Netherlands. National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), Bilthoven.
- Brust, G.M.H., Hoogenboom, L.A.P., Kotterman, M.J.J. & van Leeuwen, S.P.J., 2018. Contaminanten in Chinese wolhandkrab Resultaten van 2016 en 2017. RIKILT-rapport 2018.004. RIKILT Wageningen University & Research, Wageningen.
- BuRO., 2011. Advies over dioxines en dioxine-achtige PCB's in wolhandkrab. nieuwe Voedsel en Waren Autoriteit.
- BuRO., 2013. Advies over het aanvullend onderzoek dioxines in wolhandkrab. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit.
- BuRO., 2014. De consumptie van wolhandkrab in Nederland en de risico's voor de consument; aanvulling op het advies van 11 februari 2013. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit.
- Clark, P.F., Mortimer, D.N., Law, R.J., Avern, J.M., Cohen, B.A., Wood, D., *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.
- EFSA., 2018. Risk for animal and human health related to the presence of dioxins and dioxin-like PCBs in feed and food. *EFSA Journal*, 16(11): e05333.
- Europese Commissie (EC)., 2011. Informatiebericht, betreft: consumptie van bruin krabvlees. Directoraat E - Veiligheid van de voedselketen, E3 - Chemische stoffen - verontreinigingen - bestrijdingsmiddelen, Brussel.
- Herborg, L.M., Rushton, S.P., Clare, A.S. & Bentley, M.G., 2003. Spread of the Chinese mitten crab (*Eriocheir sinensis* H. Milne Edwards) in Continental Europe: analysis of a historical data set. *Hydrobiologia*, 503(1): 21-28.
- Fryar, C.D., Gu, Q., Ogden, C.L., Flegal, K.M., 2016. Anthropometric reference data for children and adults: United States, 2011–2014. *National Center for Health Statistics. Vital Health Stat* 3(39). Beschikbaar via https://www.cdc.gov/nchs/data/series/sr_03/sr03_039.pdf
- Hoogenboom, R.L.A.P., Kotterman, M.J.J., Hoek-van Nieuwenhuizen, M., van der Lee, M.K., Mennes, W.C., Jeurissen, S.M.F., *et al.*, 2015. Dioxins, PCBs and heavy metals in Chinese mitten crabs from Dutch rivers and lakes. *Chemosphere*, 123: 1-8.
- JECFA, 2001. WHO Technical Report Series 909 Evaluation of certain food additives and contaminants : fifty-seventh report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. World Health Organisation, Geneva.
- Kotterman, M.J.J. & Lee, M.v.d., 2011. Gehaltes aan dioxines en dioxineachtige PCB's (totaal-TEQ) in paling en wolhandkrab uit Nederlands zoetwater. IMARES, IJmuiden.
- NL, 2018. NL questions and comments on the EFSA Scientific Opinion "Risks for animal and human health related to the presence of dioxines and dioxin-like PCB's in feed and food", version of 14 June 2018, dio: 10.2903/j.efsa.2018.5333. Beschikbaar via <https://www.efsa.europa.eu/en/events/event/181113>

- Ocké, M.C., van Rossum, C.T.M., Fransen, H.P., Buurma-Rethans, E.J.M., de Boer, E.J., Brants, H.A.M., *et al.*, 2008. Dutch National Food Consumption Survey - Young Children 2005/2006. RIVM-report 350070001. RIVM, Bilthoven.
- SCF., 2001. Opinion of the Scientific Committee on Food on the risk assessment of dioxins and dioxin-like PCB's in food. Update based on new scientific information available since the adoption of the SCF opinion of 22nd November 2000. European Commission, Brussel.
- van der Lee, M.K., van Leeuwen, S.P.J., Kotterman, M.J.J. & Hoogenboom, L.A.P., 2012. Contaminanten in Chinese wolhandkrab. Onderzoek naar dioxines, PCB's en zware metalen in Chinese wolhandkrab. RIKILT Wageningen UR, Wageningen.
- van Hattum, B., Nijssen, P. & Focant, J., 2013. Dioxines en PCB's in Chinese wolhandkrab uit het Benedenrivierengebied. IVM Instituut voor Milieuvraagstukken, Amsterdam.
- van Leeuwen, S.P.J., Kotterman, M.J.J., van der Lee, M.K. & Hoogenboom, L.A.P., 2013a. Dioxines en PCB's in Chinese wolhandkrab. RIKILT Wageningen UR, Wageningen.
- van Leeuwen, S.P.J., Stouten, P., Zaalmink, B.W. & Hoogenboom, L.A.P., 2013b. Consumptie van Chinese wolhandkrab in Nederland. RIKILT Wageningen UR, Wageningen.
- van Rossum, C.T.M., Fransen, H.P., Verkaik-Kloosterman, J., Buurma-Rethans, E.J.M. & Ocké, M.C., 2011. Dutch National Food Consumption Survey 2007-2010. Diet of children and adults 7 to 69 years. RIVM-Report 350050006. RIVM, Bilthoven.
- Zaalmink, W. & Rijk, P., 2018. Vangsten, handel en consumptie van wolhandkrab in Nederland. Wageningen Economic Research, Wageningen.

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum
11 juni 2019

Onze referentie
TRCVNWA/2019/3583

Bijlage I: Consumptieonderzoek

Exacte consumptiegegevens met betrekking tot de wolhandkrab zijn beperkt. In 2013 heeft RIKILT Wageningen UR de consumptie van de wolhandkrab op kleine schaal onderzocht (van Leeuwen *et al.*, 2013b). In opdracht van BuRO heeft Motivaction (marktonderzoekbureau) dat consumptieonderzoek herhaald op grotere schaal.

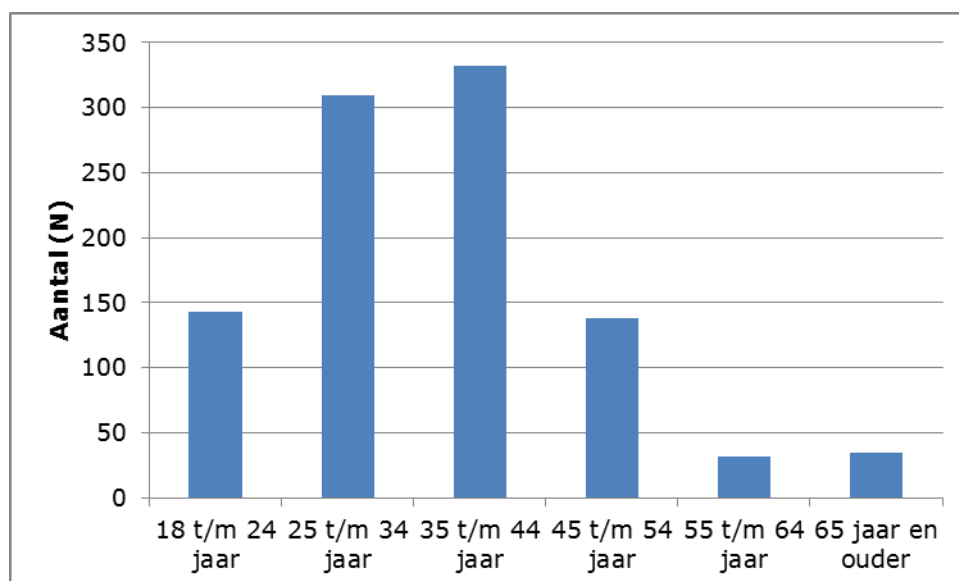
Methode

Uit eerder onderzoek bleek dat voornamelijk mensen met een Chinese, Japanse of Koreaanse afkomst wolhandkrab met enige regelmaat consumeren (Bakker & Zaalmlink, 2012; van Leeuwen *et al.*, 2013b). In Nederland hebben, van de 17 miljoen inwoners, ongeveer 4 miljoen een migratieachtergrond. Wanneer specifiek gekeken wordt naar personen met een Chinese, Japanse of Koreaanse afkomst, blijkt dat Chinezen het sterkst vertegenwoordigd zijn (0,4% van de Nederlandse bevolking). Daarom richtte het consumptieonderzoek naar wolhandkrab zich specifiek op mensen van Chinese afkomst. Motivaction heeft hierbij gebruik gemaakt van een online vragenlijst (in het Nederlands en simplified Chinese) en face-to-face onderzoek uitgevoerd in Amsterdam, Rotterdam en Den Haag.

Het brondocument, aangeleverd door Motivaction, is door BuRO met behulp van Microsoft Excel 2010 geanalyseerd. Voor alle variabelen zijn frequentietabellen gemaakt. Daarnaast is de mediaan en het 95^{ste} percentiel berekend voor de consumptie (het aantal krabben dat per maaltijd gegeten wordt) en de consumptiefrequentie (aantal keer dat krab gegeten wordt per vangstseizoen).

Resultaat

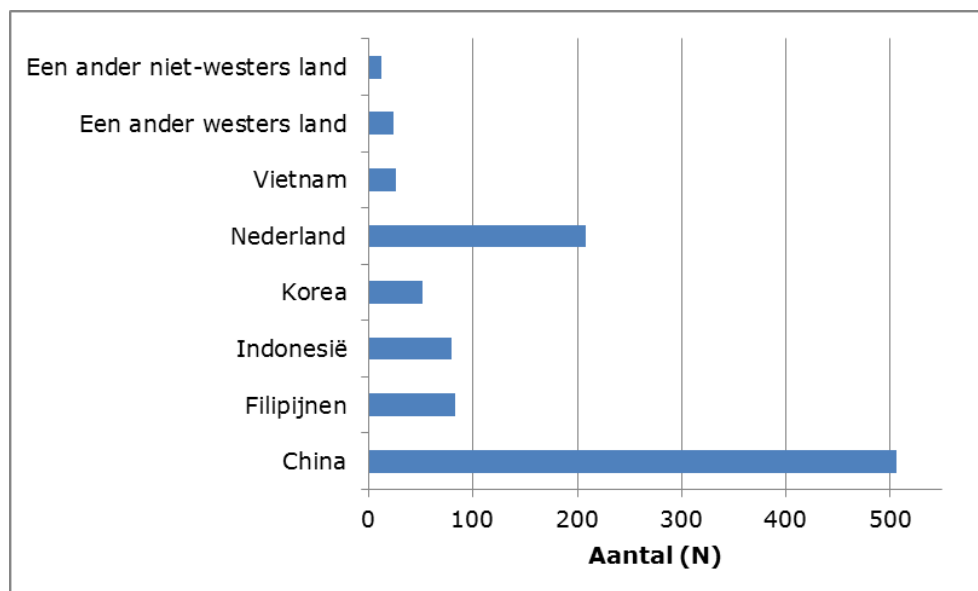
In totaal hebben 990 respondenten (365 mannen en 625 vrouwen) meegedaan aan het consumptieonderzoek. Figuur 1 geeft een overzicht van de leeftijdsverdeling van de respondenten.



Figuur 1. Een overzicht van het aantal respondenten per leeftijdscategorie; 18 t/m 24 jaar (N=143), 25 t/m 34 jaar (N=310), 35 t/m 44 jaar (N=332), 45 t/m 54 jaar (N=138), 55 t/m 64 jaar (N=32), 65 jaar en ouder (N=35).

De meeste respondenten zijn geboren in China (51%) of in Nederland (21%) (Figuur 2). Bij de respondenten die geboren zijn in Nederland zijn bij 67% beide

ouders afkomstig uit China. Bij de overige 33% is één van beide ouders afkomstig uit China.



Figuur 2. Een overzicht van het geboorteland van de respondenten; China (N=506), Filipijnen (N=83), Indonesië (N=79), Korea (N=52), Nederland (N=208), Vietnam (N=26), een ander westers land (N=24), een ander niet-westers land (N=12).

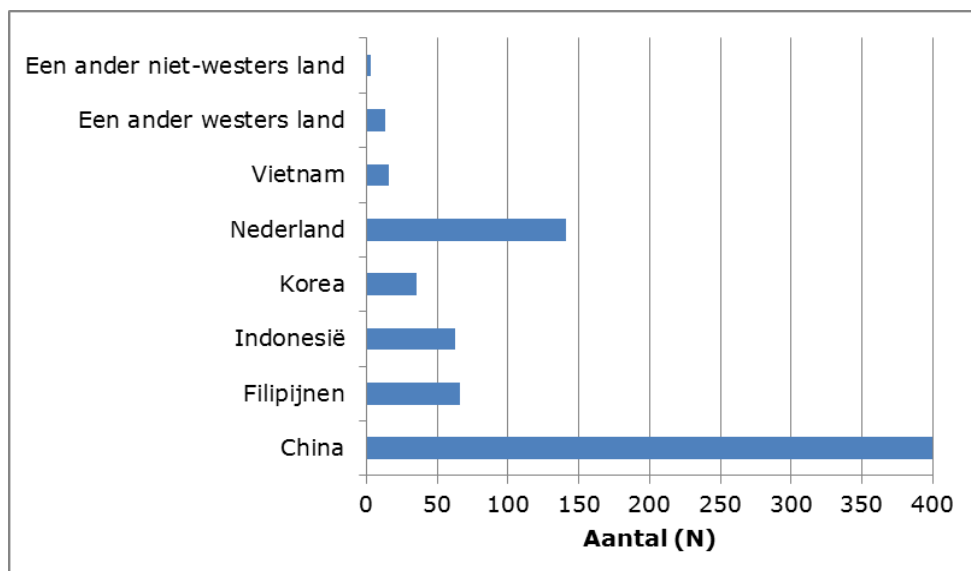
Krabconsumenten

Drieëntachtig procent ($= (821/990) * 100\%$) van alle respondenten consumeert krab. Wanneer deze respondenten gevraagd wordt of zij bekend zijn met de Chinese wolhandkrab herkent 79% ($= (650/821) * 100\%$) de wolhandkrab op een afbeelding. Van de respondenten die de wolhandkrab niet herkennen (N=171), kent 51% ($= (87/171) * 100\%$) de Chinese wolhandkrab bij naam nadat aangegeven werd dat de krab op de afbeelding de Chinese wolhandkrab betrof. In totaal zijn dus 737 ($= 650 + 87$) krabconsumenten bekend met de wolhandkrab.

Chinese wolhandkrabconsumenten

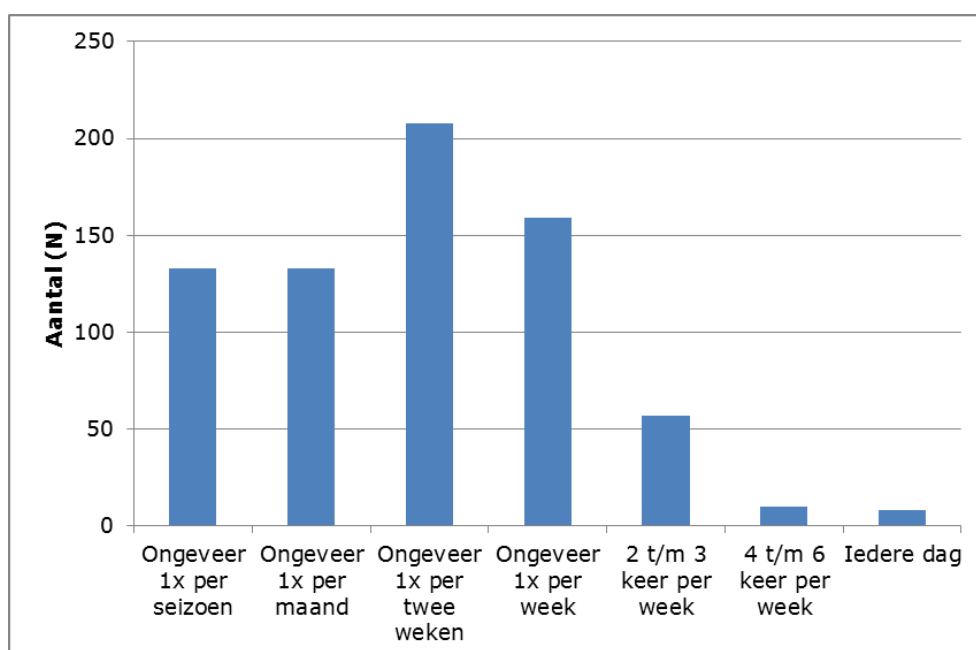
Van de 737 krabconsumenten die bekend zijn met de wolhandkrab hebben 29 consumenten aangegeven dat zij nooit wolhandkrab eten. Er blijven dus 708 ($= 737 - 29$) wolhandkrabconsumenten over.

De meeste wolhandkrabconsumenten zijn geboren in China (54%) of Nederland (19%) (Figuur 3). Bij de wolhandkrabconsumenten die geboren zijn in Nederland zijn bij 69% beide ouders afkomstig uit China. Bij de overige 31% is één van beide ouders afkomstig uit China.



Figuur 3. Een overzicht van het geboorteland van de wolhandkrabconsumenten; China (N=400), Filipijnen (N=66), Indonesië (N=63), Korea (N=35), Nederland (N=141), Vietnam (16), een ander westers land (N=13), een ander niet-westers land (N=3).

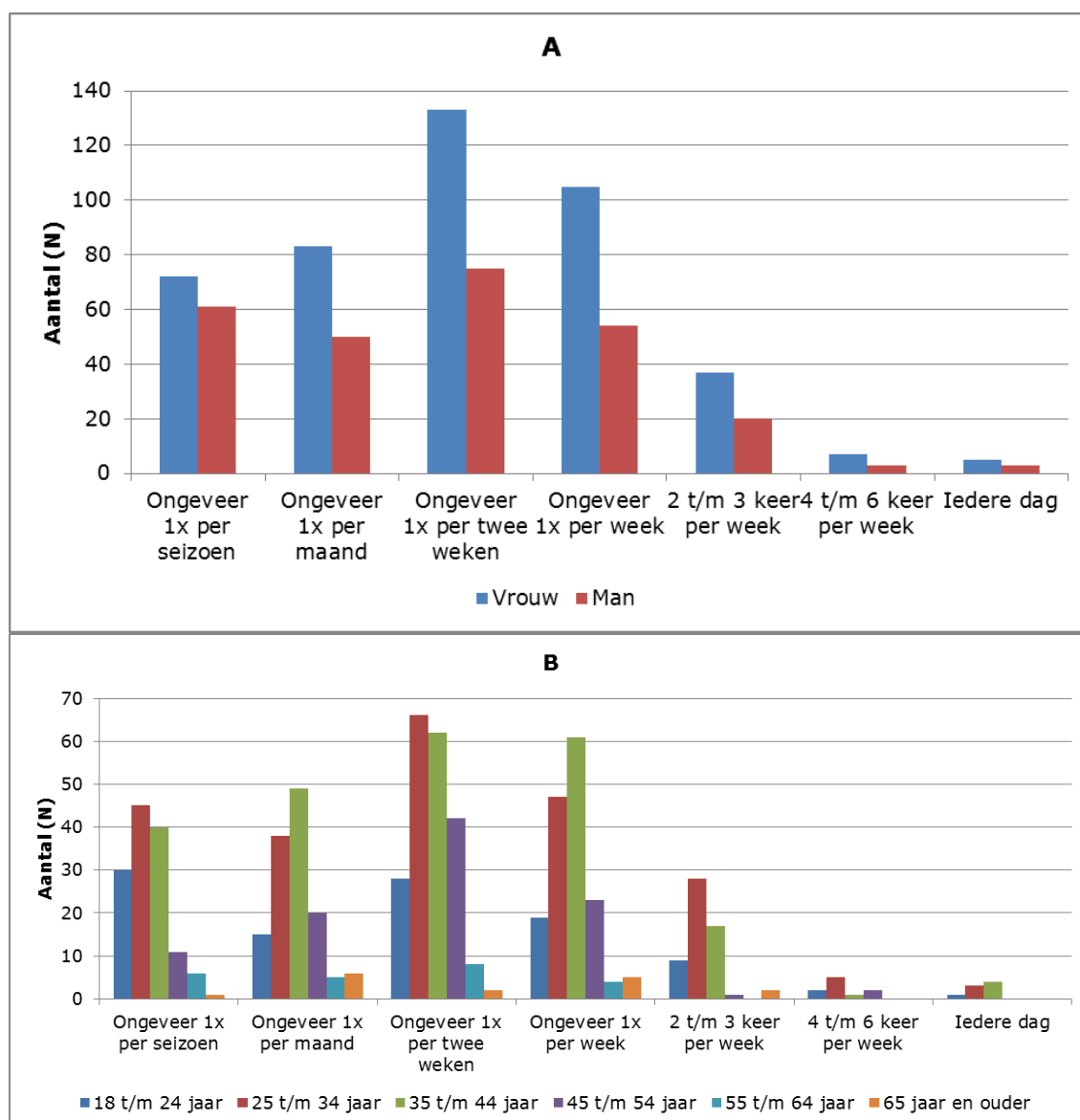
Figuur 4 geeft het overzicht van de frequentie waarmee de wolhandkrab tijdens het vangstseizoen (september t/m november) wordt geconsumeerd. De mediane wolhandkrabconsumptie ligt op "ongeveer 1 x per twee weken". Het 95^{ste} percentiel ligt op "2 t/m 3 keer per week".



Figuur 4. Een frequentieoverzicht van de consumptie van de wolhandkrab tijdens het vangstseizoen (september t/m november) door wolhandkrabconsumenten; ongeveer 1x per vangstseizoen (N=133), ongeveer 1x per maand (N=133), ongeveer 1x per twee weken (N=208), ongeveer 1x per week (N=159), 2 t/m 3 keer per week (N=57), 4 t/m 6 keer per week (N=10), iedere dag (N=8).

De wolhandkrab wordt door 18% ($= (129/708) * 100\%$) van de consumenten ook buiten het vangstseizoen (december t/m augustus) gegeten. De overige consumenten geven aan niet buiten het vangstseizoen wolhandkrab te eten.

Figuur 5 geeft het overzicht van de frequentie waarmee de wolhandkrab tijdens het vangstseizoen wordt geconsumeerd onderverdeeld naar geslacht (A) en leeftijd (B).



Figuur 5. Een frequentieoverzicht van de consumptie van de wolhandkrab tijdens het vangstseizoen (september t/m november) door wolhandkrabconsumenten onderverdeeld naar geslacht (A) en leeftijd (B).

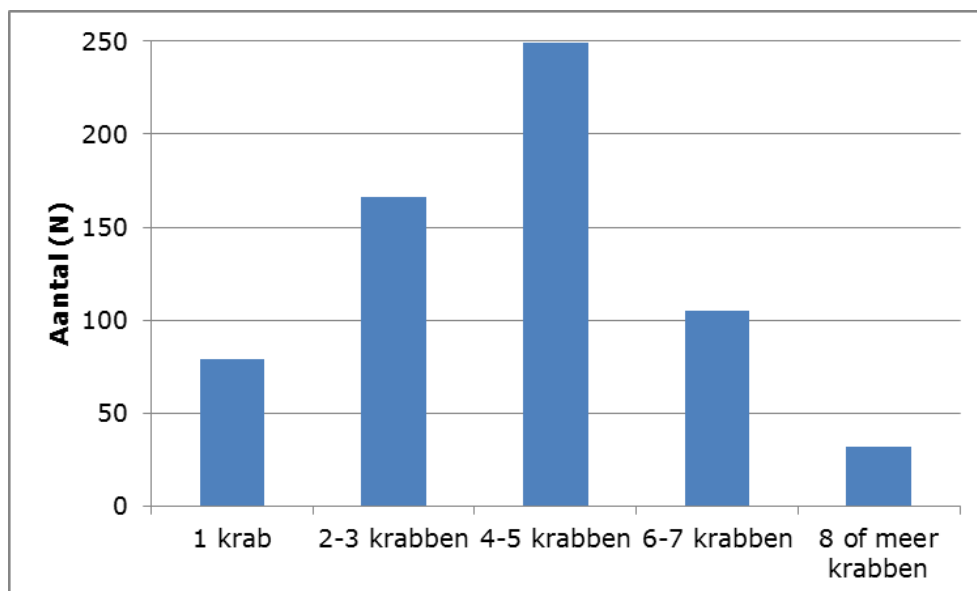
Figuur 6 geeft een overzicht van het aantal wolhandkrabben dat per persoon per maaltijd geconsumeerd wordt. Zevenenzeventig consumenten hebben aangegeven niet te weten hoeveel krabben zij per maaltijd eten. Bij de berekening van de mediaan en het 95^{ste} percentiel zijn deze gegevens buiten beschouwing

gelaten. De mediane wolhandkrabconsumptie ligt per persoon op "4-5 krabben per maaltijd". Het 95^{ste} percentiel ligt op "8 of meer krabben".

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

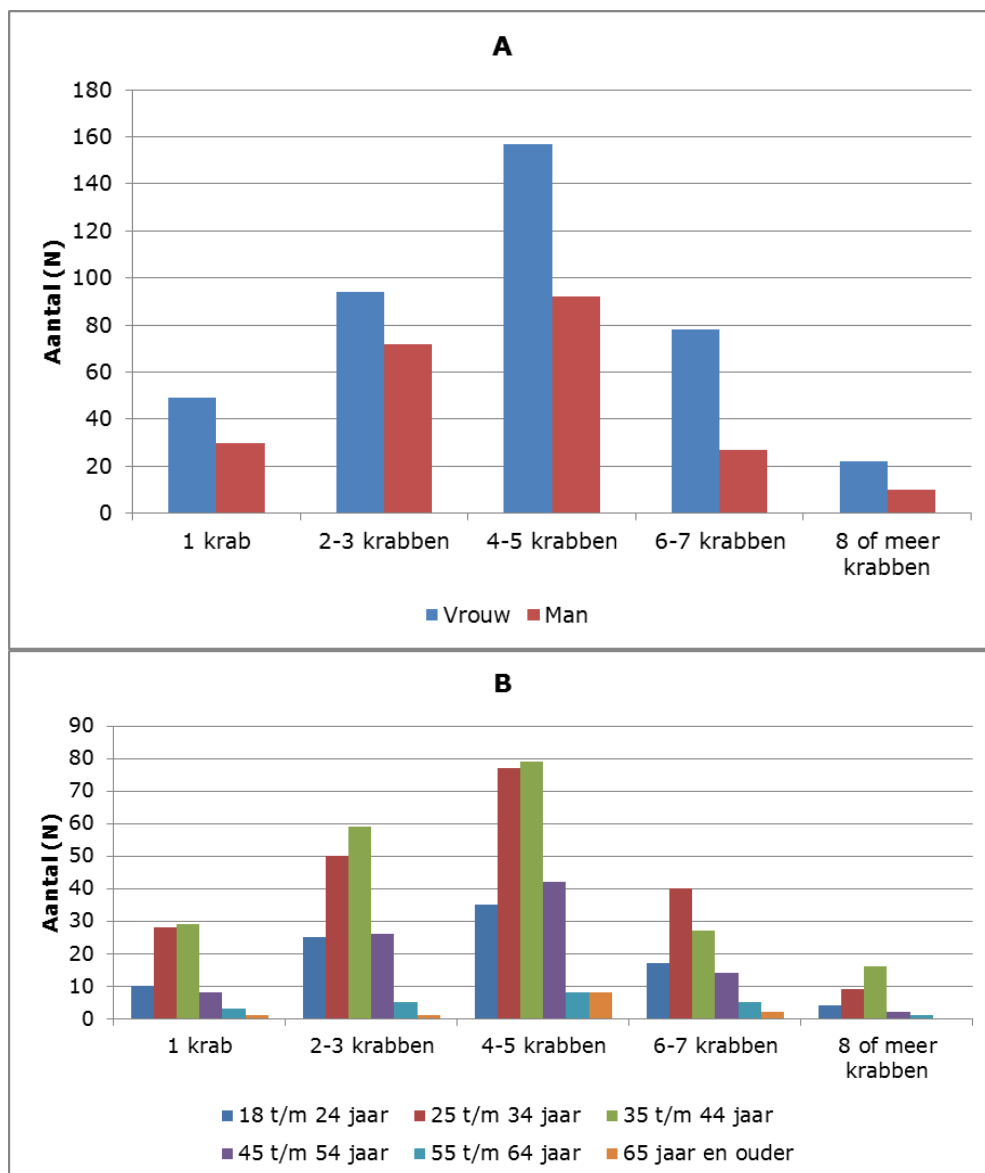
Datum
11 juni 2019

Onze referentie
TRCVNWA/2019/3583



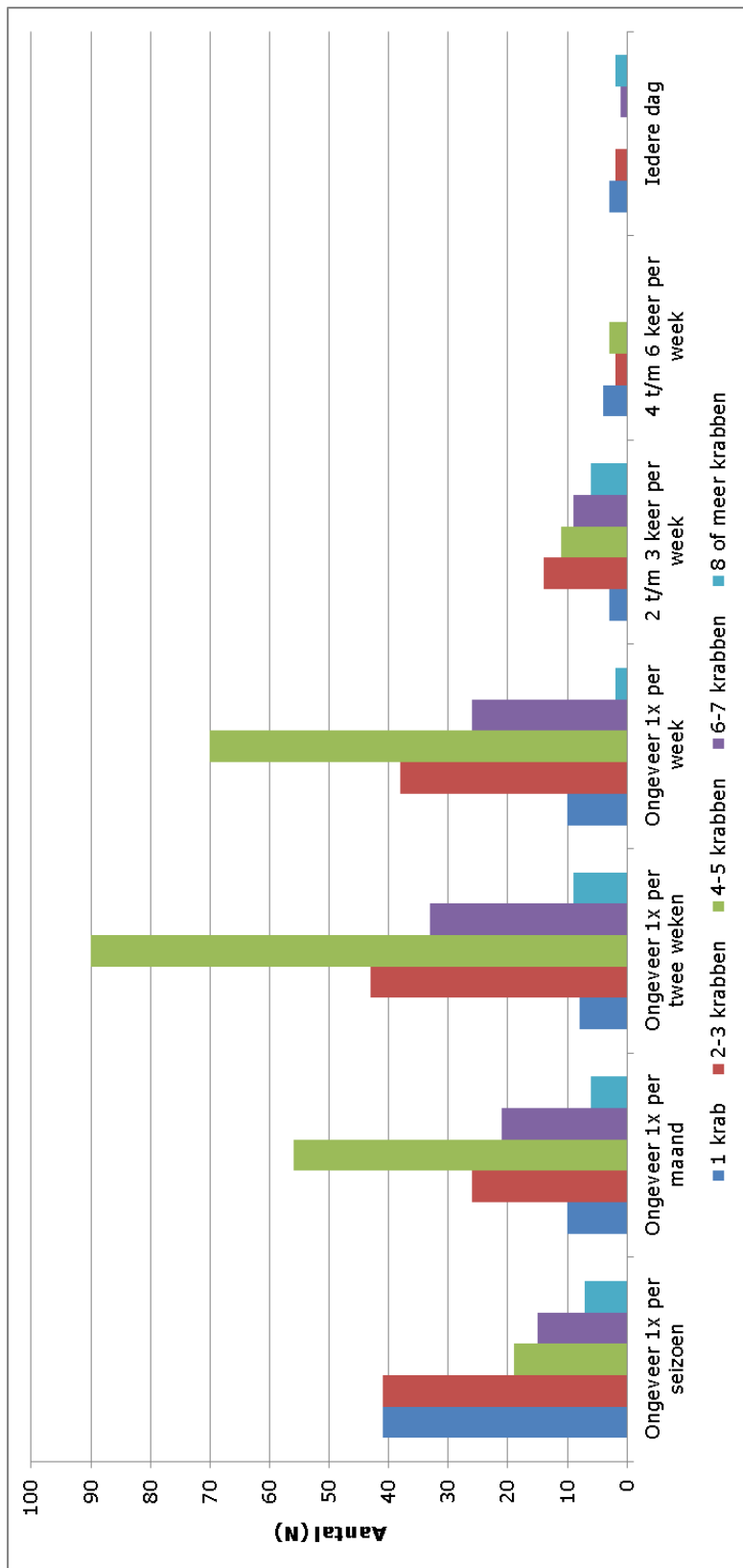
Figuur 6. Een overzicht van het aantal wolhandkrabben dat per persoon per maaltijd geconsumeerd wordt door consumenten; 1 krab (N=79), 2-3 krabben (N=166), 4-5 krabben (N=249), 6-7 krabben (N=105), 8 of meer krabben (N=32).

Figuur 7 geeft een overzicht van het aantal wolhandkrabben dat per persoon per maaltijd geconsumeerd wordt onderverdeeld naar geslacht (A) en leeftijd (B). Ook in deze grafiek is niet weergegeven als men niet wist hoeveel wolhandkrabben men per persoon per maaltijd at.



Figuur 7. Een overzicht van het aantal wolhandkrabben dat per persoon per maaltijd geconsumeerd wordt door consumenten onderverdeeld naar geslacht (A) en leeftijd (B).

Figuur 8 geeft een overzicht van de combinatie van het aantal wolhandkrabben dat per persoon per maaltijd wordt geconsumeerd en de frequentie van consumptie tijdens het vangstseizoen.



Figuur 8. Een overzicht van de combinatie van het aantal wolhandkrabben dat per persoon per maaltijd wordt geconsumeerd en de consumptiefrequentie tijdens het vangstseizoen (september t/m november).

Negenenzeventig procent $(=(560/708)*100\%)$ van de wolhandkrabconsumenten consumeert alle onderdelen van de krab (Tabel 1). Daarentegen heeft 21% $(=(148/708)*100\%)$ van de consumenten aangegeven alleen specifieke delen van de wolhandkrab te consumeren. Wanneer aan deze consumenten gevraagd wordt of zij specifieke delen van de krab niet eten dan blijkt dat 38% $(=(56/148)*100\%)$ geen specifieke delen van de wolhandkrab niet te eten.

Tabel 1. Overzicht van specifieke onderdelen van de wolhandkrab die gegeten worden door de wolhandkrabconsumenten (N=708).

Omschrijving	Aantal (N)	Percentage (%)
Alle onderdelen (hele krab)	560	79
Poten	40	6
Scharen	15	2
Inhoud van het lijf	20	3
Kieuw/long	13	2
Hart/maag	11	2
Geel orgaan	8	1
Eierstokken en eitjes	3	0
Combinatie van bovenstaande onderdelen	38	5

Verder blijkt dat kinderen en volwassenen even vaak wolhandkrab eten, waarbij kinderen qua portie hetzelfde of minder eten dan de volwassenen.

De wolhandkrab wordt zowel in huiselijke kring met familie, vrienden en bekenden als in een restaurant gegeten. De consumptie beperkt zich niet alleen tot Nederland (Tabel 2).

Tabel 2. Overzicht van de verschillende locaties of sociale omgevingen waarin wolhandkrabconsumenten (N=708) de wolhandkrab consumeren.

Omschrijving	Aantal (N)	Percentage (%)
Thuis	32	5
Bij familie	48	7
Bij vrienden	134	19
Bij bekenden	227	32
In een restaurant	136	19
In het buitenland	35	5
Weet ik niet	5	1
Combinatie van bovenstaande antwoorden	91	13

De meeste wolhandkrabconsumenten (98%) geven aan dat de wolhandkrab een onderdeel uitmaakt van een reguliere maaltijd. De overige consumenten geven aan dat de wolhandkrab gegeten wordt bij speciale gelegenheden zoals het Chinees nieuwjaar, een bruiloft of een verjaardag.

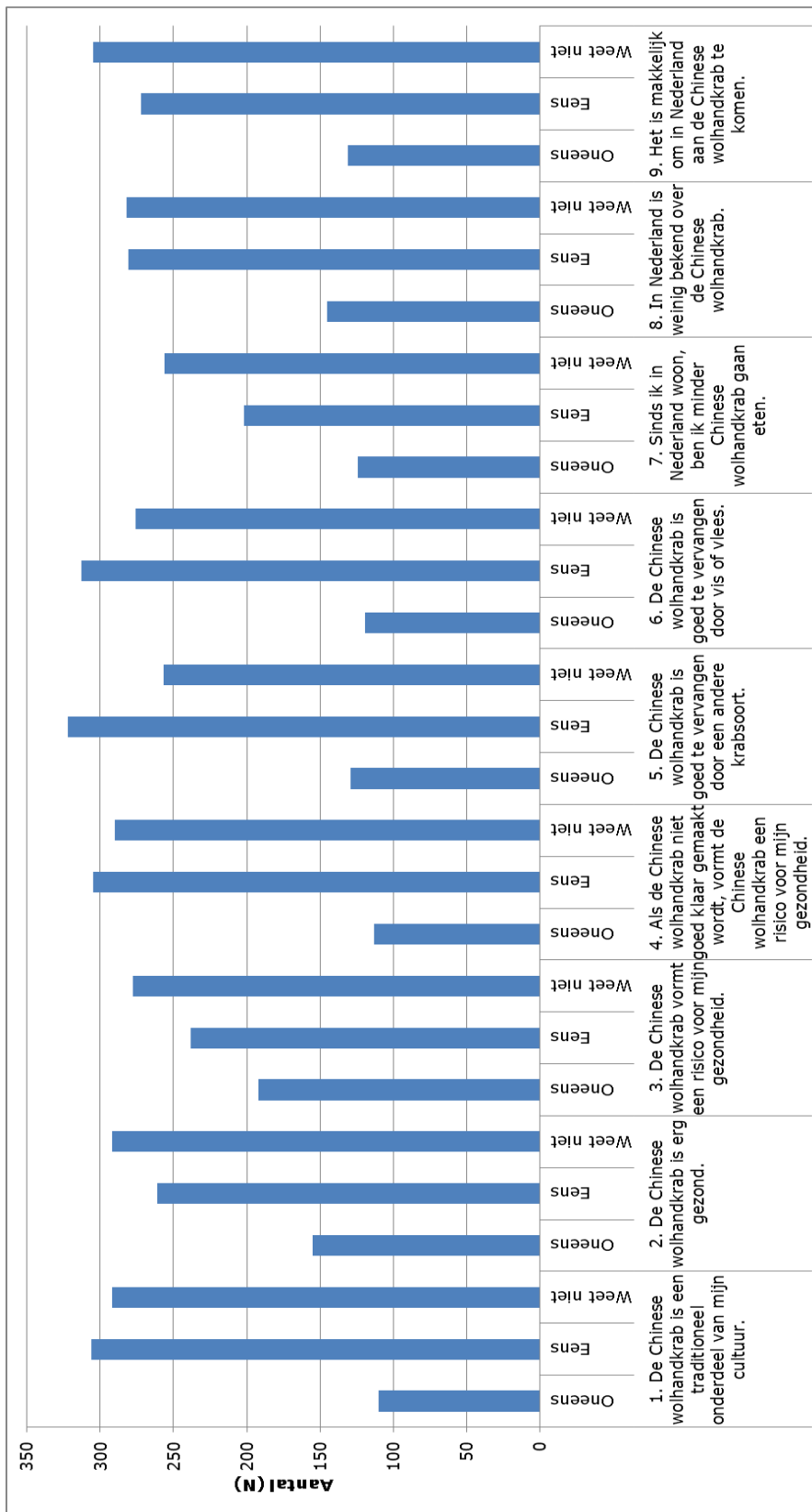
De helft van wolhandkrabconsumenten (50%) kan niet aangeven waar zij de wolhandkrab die ze consumeren kopen. De overige consumenten geven aan de wolhandkrab te kopen in een toko, op de markt, in een viswinkel, in de supermarkt of bij een handelaar. Ook zijn er consumenten die zelf op wolhandkrab vissen (Tabel 3).

Tabel 3. Overzicht van de mogelijkheden waar een wolhandkrabconsument (N=708) de wolhandkrab koopt.

Omschrijving	Aantal (N)	Percentage (%)
Toko	47	7
Markt	28	4
Viswinkel	55	8
Supermarkt	63	9
Ik vang zelf	66	9
Handelaar	32	5
Weet niet	353	50
Combinatie van bovenstaande antwoorden	64	9

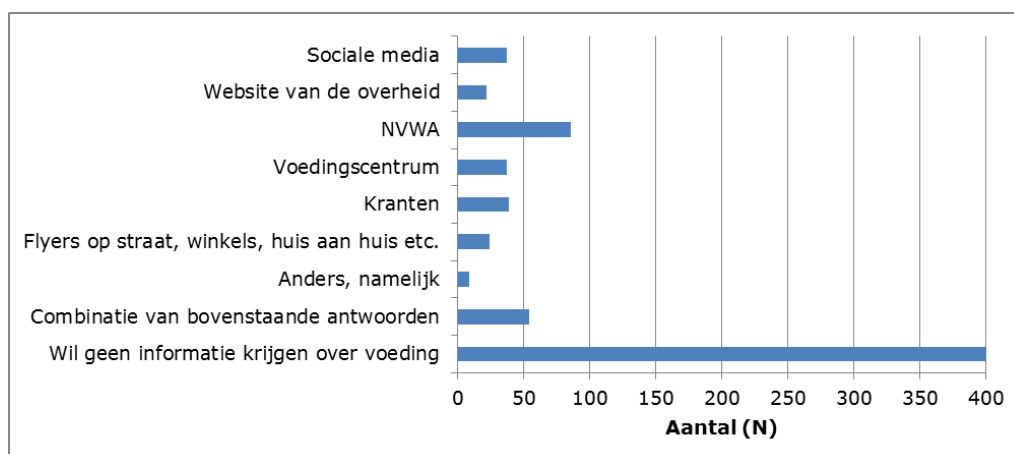
Figuur 9 geeft een overzicht van negen stellingen die de wolhandkrabconsument zijn voorgelegd. Deze stellingen hebben betrekken op verschillende aspecten met betrekking tot de consumptie van de wolhandkrab. Stelling zeven is alleen voorgelegd aan de consumenten die niet in Nederland zijn geboren (N=582). Bij alle stellingen geeft ongeveer 30% tot 40% van de wolhandkrabconsumenten het antwoord "weet niet".

Vierendertig procent ((=238/708)*100%) van de consumenten is het eens met de stelling dat wolhandkrab een risico vormt voor de gezondheid. De wolhandkrab wordt gezien als een traditioneel onderdeel van de cultuur van de consument (43% mee eens). Sinds consumenten in Nederland wonen zijn deze consumenten minder wolhandkrab gaan eten (35% mee eens). De wolhandkrab kan goed vervangen worden door een andere krabsoort (45% mee eens) of vlees of vis (44% mee eens). In Nederland is weinig bekend over de wolhandkrab (40% mee eens), maar het is gemakkelijk om aan de wolhandkrab te komen (38% mee eens).



Figuur 9. Overzicht van negen stellingen die zijn voorgelegd aan de wolhandkrabconsumenten (N=708). Stelling zeven is alleen voorgelegd aan de consumenten die niet in Nederland zijn geboren (N=582).

Tot slot is de wolhandkrabconsumenten gevraagd via welke wegen zij het liefst informatie over voedsel willen ontvangen van de Nederlandse overheid (Figuur 10). Het meer en deel (56%) van de consumenten wil geen informatie over voedsel ontvangen. Wil men wel informatie ontvangen dan wordt de NVWA, het Voedingscentrum, kranten, sociale media (bijv. facebook), flyers en de website van de overheid genoemd.



Figuur 10. Overzicht van de mogelijke wegen waarop wolhandkrabconsumenten mogelijk informatie over voeding van de overheid willen ontvangen; sociale media (N=37), website van de overheid (N=22), NVWA (N=86), het Voedingscentrum (N=37), kranten (N=39), flyers (N=24), anders (N=9), combinatie van bovenstaande antwoorden (N=54), wil geen informatie krijgen (N=400).

Bijlage II: RIVM/RIKILT Front Office rapport



RIVM-RIKILT
beoordeling TEQ in

**Bureau Risicobeoordeling &
onderzoek**

Datum
11 juni 2019

Onze referentie
TRCVNWA/2019/3583

Bijlage III: Rapport Wageningen UR



2018-085
Zaalmink_def.pdf

Bureau Risicobeoordeling & onderzoek

Datum

11 juni 2019

Onze referentie

TRCVNWA/2019/3583

Bijlage IV: Uitgewerkte berekeningen door BuRO over overschrijding TWI of TYI

Omdat de termen wit- en bruinvlees verwarrend zijn, wordt in het BuRO advies gebruikt gemaakt van de termen vlees uit de poten en scharen (de "aanshangsels") en vlees uit het lijf van de krab. Het vlees uit de poten en scharen bestaat uit witvlees. Het vlees uit het lijf bestaat hoofdzakelijk uit bruinvlees met een klein deel witvlees. Bij de consumptie van vlees uit het lijf wordt geen onderscheid tussen witvlees en bruinvlees gemaakt.

In 2016 en 2017 heeft het RIKILT het vlees uit het lijf van de wolhandkrab onderzocht op de aanwezigheid van dioxines en dioxine-achtige PCB's. Het gehalte varieert tussen 28,4 en 82,1 pg TEQ/gram vlees uit het lijf. Het laagste gehalte is gevonden bij een wolhandkrab afkomstig uit een open vangst gebied. Omdat wolhandkrabben alleen in open vangstgebieden bevestigd mogen worden, wordt gerekend met het laagst gevonden gehalte. Dit geeft een indicatie voor het gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's in wolhandkrabben die als levensmiddel worden aangeboden.

Uit de monitoring blijkt dat de laagste gevonden concentratie dioxines en dioxine-achtige PCB's ligt op 28,4 pg TEQ/gram vlees uit het lijf (zijnde bruinvlees met een klein deel witvlees). Dit betekent dat het witvlees uit de poten/scharen 1,8 pg TEQ/gram vlees uit de poten/scharen bevat ($= (1/16) * 28,4$). Vanuit een worst-case scenario, is hierbij uitgegaan van een verhouding dioxines en dioxine-achtige PCB's van 1:15 voor wit- versus bruinvlees.

Een wolhandkrab bevat 21,7% vers vlees gewicht. Het totale vers vlees gewicht kan onderverdeeld worden in bruin- (73,6%) en witvlees (26,4%).

Bij een totaal gewicht van 150 gram komt dit overeen met een totaal vers vlees gewicht van 32,55 gram ($= 150 * 0,217$). Bij onderverdeling naar bruin- en witvlees komt dit overeen met 23,96 gram ($= 32,55 * 0,736$) (bruinvlees) en 8,59 gram ($= 32,55 * 0,264$) (witvlees).

Het vlees uit het lijf van de wolhandkrab bevat 680,46 ($= 28,4 * 23,96$) pg TEQ. Het vlees uit de poten/scharen van de wolhandkrab bevat 15,46 ($= 1,8 * 8,59$) pg TEQ.

In totaal bevat een wolhandkrab van 150 gram dus 695,92 ($= 680,46 + 15,46$) pg TEQ.

Wordt de TWI of de TYI overschreden bij de huidige concentraties dioxines en dioxine-achtige PCB's gevonden in de monitoring 2016/2017?

Hieronder zijn twee scenario's uitgewerkt, een realistisch scenario (gebaseerd op mediane consumptiehoeveelheid; 4,5 krabben per maaltijd en mediane consumptiefrequentie; 0,5 maaltijden per week) en een worst-case scenario (gebaseerd op het 95^{ste} percentiel voor de consumptiehoeveelheid; 10 krabben per maaltijd en het 95^{ste} percentiel voor de consumptiefrequentie; 2,5 maaltijden per week). De overige parameters zijn bij de berekening van beide scenario's gelijk, namelijk het 95^{ste} percentiel voor de achtergrondblootstelling (1 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per dag) en een krabgewicht van 150 gram.

Bij de onderstaande berekeningen is uitgegaan van een lichaamsgewicht van 37,6 kg voor een kind van 10 jaar en 65 kg voor volwassenen (7 t/m 69 jaar). Deze gewichten zijn gerapporteerd in de voedselconsumptiepeilingen waarop de achtergrondblootstelling is gebaseerd (zie ook FO advies pagina 7).

Wekelijkse blootstelling

Realistisch scenario

Kind (37,6 kg)

Een wolhandkrab van 150 gram bevat 695,92 pg TEQ (zie hierboven).
Een kind eet 4,5 krabben per maaltijd en een 0,5 maaltijd per week.
In totaal wordt dit kind blootgesteld aan 1565,8 pg TEQ ($=695,92 * 4,5 * 0,5$).
Dit komt overeen met 41,6 pg TEQ/kg lichaamsgewicht ($=1565,8/37,6$) per week.
De achtergrondblootstelling is 7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per week ($=1*7$).

De totale blootstelling per week is 48,6 pg TEQ/kg lichaamsgewicht (=41,6+7).

Volwassene (65 kg)

Een wolhandkrab van 150 gram bevat 695,92 pg TEQ (zie hierboven).
Een volwassene eet 4,5 krabben per maaltijd en een 0,5 maaltijd per week.
In totaal wordt een volwassene blootgesteld aan 1565,8 pg TEQ ($=695,92 * 4,5 * 0,5$). Dit komt overeen met 24,1 pg TEQ/kg lichaamsgewicht ($=1565,8/65$).
De achtergrondblootstelling is 7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per week ($=1*7$).

De totale blootstelling per week is 31,1 pg TEQ/kg lichaamsgewicht (=24,1+7).

Worst case scenario

Kind (37,6 kg)

Een wolhandkrab van 150 gram bevat 695,92 pg TEQ (zie hierboven).
Een kind eet 10 krabben per maaltijd en 2,5 maaltijd per week.
In totaal wordt dit kind blootgesteld aan 17398 pg TEQ ($=695,92 * 10 * 2,5$). Dit komt overeen met 462,7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht ($=17398/37,6$).
De achtergrondblootstelling is 7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per week ($=1*7$).

De totale blootstelling per week is 469,7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht (=462,7+7).

Volwassene (65 kg)

Een wolhandkrab van 150 gram bevat 695,92 pg TEQ (zie hierboven).
Een volwassene eet 10 krabben per maaltijd en 2,5 maaltijd per week.
In totaal wordt een volwassene blootgesteld aan 17398 pg TEQ ($=695,92 * 10 * 2,5$). Dit komt overeen met 267,7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht ($=17398/65$).
De achtergrondblootstelling is 7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per week ($=1*7$).

De totale blootstelling per week is 274,7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht (=267,7+7).

Jaarlijkse blootstelling

In onderstaande scenario's wordt er van uit gegaan blootstelling slechts gedurende een aantal maanden per jaar gebeurt en de TWI wordt omgerekend naar een waarde per jaar. De TYI (Tolerable Yearly Intake) is dan 104 pg WHO₂₀₀₅-TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar ($52 * 2$ pg).

Uit het consumptieonderzoek blijkt dat 82% van de wolhandkrabconsumenten, de wolhandkrab alleen tijdens het vangstseizoen (september t/m november) eten. De overige 18% van de wolhandkrabconsument eet ook buiten het vangstseizoen wolhandkrab. Bij de berekening van de jaarlijkse blootstelling zijn twee scenario's door gerekend:

1. Een wolhandkrabconsument eet tijdens het vangstseizoen (12 weken) wel wolhandkrab en de overige weken van het jaar niet.
2. Een wolhandkrabconsument eet tijdens het vangstseizoen (12 weken) wolhandkrab en eet buiten het vangstseizoen éénmaal per maand wolhandkrab ($= \frac{1}{4} * 40 = 10$ weken). In totaal eet een wolhandkrabconsument 22 weken per jaar wolhandkrab.

Realistisch scenario

Kind (37,6 kg)

Een wolhandkrab van 150 gram bevat 695,92 pg TEQ (zie hierboven).

Een kind eet 4,5 krabben per maaltijd en een 0,5 maaltijd per week, 12 weken per jaar (alleen tijdens het wolhandkrabben vangstseizoen, de overige weken van het jaar niet). In totaal wordt dit kind blootgesteld aan 18789,8 pg TEQ ($=695,92 * 4,5 * 0,5 * 12$) per jaar. Dit komt overeen met 499,7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht ($=18789,8/37,6$) per jaar.

De achtergrondblootstelling is 364 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar ($=1*7*52$).

De totale blootstelling per jaar is 863,7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht (=499,7+364).

Volwassene (65 kg)

Een wolhandkrab van 150 gram bevat 695,92 pg TEQ (zie hierboven).

Een volwassene eet 4,5 krabben per maaltijd en een 0,5 maaltijd per week, 12 weken per jaar (alleen tijdens het wolhandkrabben vangstseizoen, de overige weken van het jaar niet).

In totaal wordt een volwassene blootgesteld aan 18789,8 pg TEQ ($=695,92 * 4,5 * 0,5 * 12$). Dit komt overeen met 289,1 pg TEQ/kg lichaamsgewicht ($=18789,8/65$).

De achtergrondblootstelling is 364 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar ($=1*7*52$).

De totale blootstelling per jaar is 653,1 pg TEQ/kg lichaamsgewicht (=289,1+364).

Worst case scenario

Kind (37,6 kg)

Een wolhandkrab van 150 gram bevat 695,92 pg TEQ (zie hierboven).

Een kind eet 10 krabben per maaltijd en 2,5 maaltijd per week, 12 weken per jaar (alleen tijdens het wolhandkrabben vangstseizoen, de overige weken van het jaar niet).

In totaal wordt dit kind blootgesteld aan 208776 pg TEQ ($=695,92 * 10 * 2,5 * 12$). Dit komt overeen met 5552,6 pg TEQ/kg lichaamsgewicht ($=208776/37,6$).

De achtergrondblootstelling is 364 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar ($=1*7*52$).

De totale blootstelling per jaar is 5916,6 pg TEQ/kg lichaamsgewicht (=5552,6+364).

Volwassene (65 kg)

Een wolhandkrab van 150 gram bevat 695,92 pg TEQ (zie hierboven).

Een volwassene eet 10 krabben per maaltijd en 2,5 maaltijd per week, 12 weken per jaar (alleen tijdens het wolhandkrabben vangstseizoen, de overige weken van het jaar niet).

In totaal wordt een volwassene blootgesteld aan 208776 pg TEQ ($=695,92 * 10 * 2,5 * 12$). Dit komt overeen met 3211,9 pg TEQ/kg lichaamsgewicht ($=208776/65$).

De achtergrondblootstelling is 364 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar ($=1*7*52$).

De totale blootstelling per jaar is 3575,9 pg TEQ/kg lichaamsgewicht (=3211,9+364).

Realistisch scenario

Kind (37,6 kg)

Een wolhandkrab van 150 gram bevat 695,92 pg TEQ (zie hierboven).
Een kind eet 4,5 krabben per maaltijd en een 0,5 maaltijd per week, 22 weken per jaar (zowel binnen als buiten het vangstseizoen). In totaal wordt dit kind blootgesteld aan 34448 pg TEQ ($=695,92 * 4,5 * 0,5 * 22$) per jaar. Dit komt overeen met 916,2 pg TEQ/kg lichaamsgewicht ($=18789,8/37,6$) per jaar.
De achtergrondblootstelling is 364 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar ($=1*7*52$).

De totale blootstelling per jaar is 1280,2 pg TEQ/kg lichaamsgewicht (=916,2+364).

Volwassene (65 kg)

Een wolhandkrab van 150 gram bevat 695,92 pg TEQ (zie hierboven).
Een volwassene eet 4,5 krabben per maaltijd en een 0,5 maaltijd per week, 22 weken per jaar (zowel binnen als buiten het vangstseizoen). In totaal wordt een volwassene blootgesteld aan 34448 pg TEQ ($=695,92 * 4,5 * 0,5 * 22$) per jaar. Dit komt overeen met 530 pg TEQ/kg lichaamsgewicht ($=34448/65$) per jaar.
De achtergrondblootstelling is 364 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar ($=1*7*52$).

De totale blootstelling per jaar is 894 pg TEQ/kg lichaamsgewicht (=530+364).

Worst case scenario

Kind (37,6 kg)

Een wolhandkrab van 150 gram bevat 695,92 pg TEQ (zie hierboven).
Een kind eet 10 krabben per maaltijd en 2,5 maaltijd per week, 22 weken per jaar (zowel binnen als buiten het vangstseizoen). In totaal wordt dit kind blootgesteld aan 382756 pg TEQ ($=695,92 * 10 * 2,5 * 22$). Dit komt overeen met 10179,7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht ($=382756/37,6$).
De achtergrondblootstelling is 364 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar ($=1*7*52$).

De totale blootstelling per jaar is 10543,7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht (=10179,7+364).

Volwassene (65 kg)

Een wolhandkrab van 150 gram bevat 695,92 pg TEQ (zie hierboven).
Een volwassene eet 10 krabben per maaltijd en 2,5 maaltijd per week, 22 weken per jaar (zowel binnen als buiten het vangstseizoen). In totaal wordt een volwassene blootgesteld aan 382756 pg TEQ ($=695,92 * 10 * 2,5 * 22$). Dit komt overeen met 5888,6 pg TEQ/kg lichaamsgewicht ($=382756/65$).
De achtergrondblootstelling is 364 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar ($=1*7*52$).

De totale blootstelling per jaar is 6252,6 pg TEQ/kg lichaamsgewicht (=5888,6+364).

Bijlage V: Uitgewerkte berekeningen BuRO over opvulling TWI of TYI

Omdat de termen wit- en bruinvlees verwarrend zijn, wordt in het BuRO advies gebruikt gemaakt van de termen vlees uit de poten en scharen (de "aanshangsels") en vlees uit het lijf van de krab. Het vlees uit de poten en scharen bestaat uit witvlees. Het vlees uit het lijf bestaat hoofdzakelijk uit bruinvlees met een klein deel witvlees. Bij de consumptie van vlees uit het lijf wordt geen onderscheid tussen witvlees en bruinvlees gemaakt.

Een wolhandkrab bevat 21,7% vers vlees gewicht. Het totale vers vlees gewicht kan onderverdeeld worden in bruin- (73,6%) en witvlees (26,4%).

Wat is het gehalte dioxines en dioxine-achtige PCB's dat alle consumeerbare delen van de wolhandkrab (poten, scharen en het lijf) mag bevatten voordat de TWI of de TYI volledig wordt opgevuld?

Hieronder zijn twee scenario's uitgewerkt, een realistisch scenario (gebaseerd op mediane consumptiehoeveelheid; 4,5 krabben per maaltijd en mediane consumptiefrequentie; 0,5 maaltijden per week) en een worst-case scenario (gebaseerd op het 95^{ste} percentiel voor de consumptiehoeveelheid; 10 krabben per maaltijd en het 95^{ste} percentiel voor de consumptiefrequentie; 2,5 maaltijden per week). De overige parameters zijn bij de berekening van beide scenario's gelijk, namelijk het 95^{ste} percentiel voor de achtergrondblootstelling (1 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per dag) en een krabgewicht van 150 gram.

Bij de onderstaande berekeningen is uitgegaan van een lichaamsgewicht van 37,6 kg voor een kind van 10 jaar en 65 kg voor volwassenen (7 t/m 69 jaar). Deze gewichten zijn gerapporteerd in de voedselconsumptiepeilingen waarop de achtergrondblootstelling is gebaseerd (zie ook FO advies pagina 7).

Als basis voor deze berekeningen is gebruik gemaakt van de berekening door het Front Office, pagina 12 van het FO advies.

Wekelijkse blootstelling

Realistisch scenario

Kind (37,6 kg)

De TWI is 14 pg TEQ/kg lichaamsgewicht. De achtergrondblootstelling (=1*7=7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht) moet hiervan af worden getrokken. Een kind mag dus blootgesteld worden aan 7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht = $7 * 37,6 = 263,2$ pg TEQ per wolhandkrab.

Een kind eet 4,5 krabben per maaltijd en een 0,5 maaltijd per week. Uitgaande van een krabgewicht van 150 gram en 21,7% vers vlees gewicht, consumeert een kind 73,2 gram wolhandkrab (=4,5 * 0,217 * 150 * 0,5). **De TWI wordt volledig opgevuld bij een gehalte van 3,6 pg TEQ/gram vlees (=263,2/73,2).**

Volwassene (65 kg)

De TWI is 14 pg TEQ/kg lichaamsgewicht. De achtergrondblootstelling (=1*7=7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht) moet hiervan af worden getrokken. Een volwassene mag dus blootgesteld worden aan 7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per week = $7 * 65 = 455$ pg TEQ per wolhandkrab.

Een volwassene eet 4,5 krabben per maaltijd en een 0,5 maaltijd per week. Uitgaande van een krabgewicht van 150 gram en 21,7% vers vlees gewicht, consumeert een volwassene 73,2 gram wolhandkrab (=4,5 * 0,5 * 0,217 * 150).

De TWI wordt volledig opgevuld bij een gehalte van 6,2 pg TEQ/gram vlees (=455/73,2).

Worst case scenario

Kind (37,6 kg)

De TWI is 14 pg TEQ/kg lichaamsgewicht. De achtergrondblootstelling ($=1*7=7$ pg TEQ/kg lichaamsgewicht) moet hiervan af worden getrokken. Een kind mag dus blootgesteld worden aan 7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht $= 7 * 37,6 = 263,2$ pg TEQ per wolhandkrab.

Een kind eet 10 krabben per maaltijd en een 2,5 maaltijd per week. Uitgaande van een krabgewicht van 150 gram en 21,7% vers vlees gewicht, consumeert een kind 813,8 gram wolhandkrab ($=10 * 2,5 * 0,217 * 150$). **De TWI wordt volledig opgevuld bij een gehalte van 0,32 pg TEQ/gram vlees (=263,2/813,8).**

Volwassene (65 kg)

De TWI is 14 pg TEQ/kg lichaamsgewicht. De achtergrondblootstelling ($=1*7=7$ pg TEQ/kg lichaamsgewicht) moet hiervan af worden getrokken. Een volwassene mag dus blootgesteld worden aan 7 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per week $= 7 * 65 = 455$ pg TEQ per wolhandkrab.

Een volwassene eet 10 krabben per maaltijd en een 2,5 maaltijd per week. Uitgaande van een krabgewicht van 150 gram en 21,7% vers vlees gewicht, consumeert een volwassene 813,8 gram wolhandkrab ($=10 * 2,5 * 0,217 * 150$). **De TWI wordt volledig opgevuld bij een gehalte van 0,56 pg TEQ/gram vlees (=455/813,8).**

Jaarlijkse blootstelling

In onderstaande scenario's wordt er van uit gegaan blootstelling slechts gedurende een aantal maanden per jaar gebeurt en de TWI wordt omgerekend naar een waarde per jaar. De TYI (Tolerable Yearly Intake) is dan 728 TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar ($52 * 14$ pg).

Uit het consumptieonderzoek blijkt dat 82% van de wolhandkrabconsumenten, de wolhandkrab alleen tijdens het vangstseizoen (september t/m november) eten. De overige 18% van de wolhandkrabconsument eet ook buiten het vangstseizoen wolhandkrab. Bij de berekening van de jaarlijkse blootstelling zijn twee scenario's door gerekend:

1. Een wolhandkrabconsument eet tijdens het vangstseizoen (12 weken) wel wolhandkrab en de overige weken van het jaar niet.
2. Een wolhandkrabconsument eet tijdens het vangstseizoen (12 weken) wolhandkrab en eet buiten het vangstseizoen éénmaal per maand wolhandkrab ($= \frac{1}{4} * 40 = 10$ weken). In totaal eet een wolhandkrabconsument 22 weken per jaar wolhandkrab.

Realistisch scenario

Kind (37,6 kg)

De TYI is 728 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar. De achtergrondblootstelling ($=1*7*52=364$ pg TEQ/kg lichaamsgewicht) moet hiervan af worden getrokken. Een kind mag dus blootgesteld worden aan 364 pg TEQ/kg lichaamsgewicht $= 364 * 37,6 = 13686,4$ pg TEQ per wolhandkrab.

Een kind eet 4,5 krabben per maaltijd en een 0,5 maaltijd per week. Uitgaande van een krabgewicht van 150 gram en 21,7% vers vlees gewicht, consumeert een kind 73,2 gram wolhandkrab ($=4,5 * 0,217 * 150 * 0,5$). Per jaar komt dit

overeen met $73,2 * 12 = 878,9$ gram. **De TYI wordt volledig opgevuld bij een gehalte van 15,6 pg TEQ/gram vlees (=13686,4/878,9).**

Volwassene (65 kg)

De TYI is 728 pg TEQ/kg lichaamsgewicht. De achtergrondblootstelling ($=1*7*52=364$ pg TEQ/kg lichaamsgewicht) moet hiervan af worden getrokken. Een volwassene mag dus blootgesteld worden aan 364 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per week = $546 * 65 = 23660$ pg TEQ per wolhandkrab.

Een volwassene eet 4,5 krabben per maaltijd en een 0,5 maaltijd per week. Uitgaande van een krabgewicht van 150 gram en 21,7% vers vlees gewicht, consumeert een volwassene 73,2 gram wolhandkrab ($=4,5 * 0,5 * 0,217 * 150$). Per jaar komt dit overeen met $73,2 * 12 = 878,9$ gram. **De TYI wordt volledig opgevuld bij een gehalte van 26,9 pg TEQ/gram vlees (=23660/878,9).**

Worst case scenario

Kind (37,6 kg)

De TYI is 728 pg TEQ/kg lichaamsgewicht. De achtergrondblootstelling ($=1*7*52=364$ pg TEQ/kg lichaamsgewicht) moet hiervan af worden getrokken. Een kind mag dus blootgesteld worden aan 364 pg TEQ/kg lichaamsgewicht = $364 * 37,6 = 13686,4$ pg TEQ per wolhandkrab.

Een kind eet 10 krabben per maaltijd en een 2,5 maaltijd per week. Uitgaande van een krabgewicht van 150 gram en 21,7% vers vlees gewicht, consumeert een kind 813,8 gram wolhandkrab ($=10 * 2,5 * 0,217 * 150$). Per jaar komt dit overeen met $813,8 * 12 = 9765,6$ gram. **De TYI wordt volledig opgevuld bij een gehalte van 1,4 pg TEQ/gram vlees (=13686,4/9765,6).**

Volwassene (65 kg)

De TYI is 728 pg TEQ/kg lichaamsgewicht. De achtergrondblootstelling ($=1*7*52=364$ pg TEQ/kg lichaamsgewicht) moet hiervan af worden getrokken. Een volwassene mag dus blootgesteld worden aan 364 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per week = $364 * 65 = 23660$ pg TEQ per wolhandkrab.

Een volwassene eet 10 krabben per maaltijd en een 2,5 maaltijd per week. Uitgaande van een krabgewicht van 150 gram en 21,7% vers vlees gewicht, consumeert een volwassene 813,75 gram wolhandkrab ($=10 * 2,5 * 0,217 * 150$). Per jaar komt dit overeen met $813,75 * 12 = 9765$ gram. **De TYI wordt volledig opgevuld bij een gehalte van 2,4 pg TEQ/gram vlees (=23660/9765).**

Realistisch scenario

Kind (37,6 kg)

De TYI is 728 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per jaar. De achtergrondblootstelling ($=1*7*52=364$ pg TEQ/kg lichaamsgewicht) moet hiervan af worden getrokken. Een kind mag dus blootgesteld worden aan 364 pg TEQ/kg lichaamsgewicht = $364 * 37,6 = 13686,4$ pg TEQ per wolhandkrab.

Een kind eet 4,5 krabben per maaltijd en een 0,5 maaltijd per week. Uitgaande van een krabgewicht van 150 gram en 21,7% vers vlees gewicht, consumeert een kind 73,2 gram wolhandkrab ($=4,5 * 0,217 * 150 * 0,5$). Per jaar komt dit overeen met $73,2 * 22 = 1610,4$ gram. **De TYI wordt volledig opgevuld bij een gehalte van 8,5 pg TEQ/gram vlees (=13686,4/1610,4).**

Volwassene (65 kg)

De TYI is 728 pg TEQ/kg lichaamsgewicht. De achtergrondblootstelling ($=1*7*52=364$ pg TEQ/kg lichaamsgewicht) moet hiervan af worden getrokken.

Een volwassene mag dus blootgesteld worden aan 364 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per week = $546 * 65 = 23660$ pg TEQ per wolhandkrab.

Een volwassene eet 4,5 krabben per maaltijd en een 0,5 maaltijd per week. Uitgaande van een krabgewicht van 150 gram en 21,7% vers vlees gewicht, consumeert een volwassene 73,2 gram wolhandkrab ($=4,5 * 0,5 * 0,217 * 150$). Per jaar komt dit overeen met $73,2 * 22 = 1610,4$ gram. **De TYI wordt volledig opgevuld bij een gehalte van 14,7 pg TEQ/gram vlees (=23660/1610,4).**

Worst case scenario

Kind (37,6 kg)

De TYI is 728 pg TEQ/kg lichaamsgewicht. De achtergrondblootstelling ($=1*7*52=364$ pg TEQ/kg lichaamsgewicht) moet hiervan af worden getrokken. Een kind mag dus blootgesteld worden aan 364 pg TEQ/kg lichaamsgewicht = $364 * 37,6 = 13686,4$ pg TEQ per wolhandkrab.

Een kind eet 10 krabben per maaltijd en een 2,5 maaltijd per week. Uitgaande van een krabgewicht van 150 gram en 21,7% vers vlees gewicht, consumeert een kind 813,8 gram wolhandkrab ($=10 * 2,5 * 0,217 * 150$). Per jaar komt dit overeen met $813,8 * 22 = 17903,6$ gram. **De TYI wordt volledig opgevuld bij een gehalte van 0,76 pg TEQ/gram vlees (=13686,4/17903,6).**

Volwassene (65 kg)

De TYI is 728 pg TEQ/kg lichaamsgewicht. De achtergrondblootstelling ($=1*7*52=364$ pg TEQ/kg lichaamsgewicht) moet hiervan af worden getrokken. Een volwassene mag dus blootgesteld worden aan 364 pg TEQ/kg lichaamsgewicht per week = $364 * 65 = 23660$ pg TEQ per wolhandkrab.

Een volwassene eet 10 krabben per maaltijd en een 2,5 maaltijd per week. Uitgaande van een krabgewicht van 150 gram en 21,7% vers vlees gewicht, consumeert een volwassene 813,75 gram wolhandkrab ($=10 * 2,5 * 0,217 * 150$). Per jaar komt dit overeen met $813,75 * 22 = 17903,6$ gram. **De TYI wordt volledig opgevuld bij een gehalte van 1,3 pg TEQ/gram vlees (=23660/17903,6).**