



FRONT OFFICE VOEDSEL- EN PRODUCTVEILIGHEID

Methylkwik in vis en schaaldier

Risicobeoordeling aangevraagd door:	NVWA-BuRO
Risicobeoordeling opgesteld door:	RIVM en RIKILT
Datum aanvraag:	29-10-2015
Datum risicobeoordeling:	19-02-2016 ¹
Projectnummer:	V/090130

Onderwerp

Methylkwik in vis en schaaldier

Vraagstelling

Vanwege de EU discussie over herziening van de huidige maximum limieten (ML's) voor kwik in levensmiddelen en in het bijzonder een eventuele verhoging van de huidige ML voor twee soorten roofvissen (zwaardvis en Portugese ijshaai (Portuguese dogfish)) heeft het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) het Bureau Risicobeoordeling en Onderzoeksprogrammering (BuRO) van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) om een advies gevraagd om het Nederlandse standpunt te bepalen.

Voor het opstellen van dit advies vraagt de NVWA-BuRO het RIVM om een wetenschappelijke onderbouwing. NVWA-BuRO heeft daarvoor de volgende vragen gesteld:

1. Wat is de geschatte inname van methylkwik voor verschillende leeftijdsgroepen in Nederland op basis van actuele concentratiegegevens?
2. Wat is de geschatte inname van methylkwik voor verschillende leeftijdsgroepen wanneer de actuele concentratiegegevens worden vervangen door de ML zoals vermeld in Verordening 1881/2006?
3. Wat is de geschatte inname van methylkwik voor verschillende leeftijdsgroepen als de vissen met een ML van 1 mg/kg volgens Verordening 1881/2006 op 2 mg/kg wordt gezet en de overige concentraties gebaseerd worden op actuele concentratiegegevens?
4. Wat is de geschatte inname van methylkwik voor verschillende leeftijdsgroepen als de concentratie in alleen zwaardvis en Portugese ijshaai op 2 mg/kg worden gezet en de overige concentraties gebaseerd worden op actuele concentratiegegevens?
5. Als er geen informatie in de VCP is over de consumptie van zwaardvis en Portugese ijshaai, zijn er dan andere informatiebronnen over de inname van deze vissen? In de VCP zijn ongeveer 3800 personen ondervraagd. Wat zegt dit over de kans om iemand aan te treffen die zwaardvis of Portugese ijshaai heeft gegeten?
6. Zijn er bij verhoogde concentraties methylkwik in vissen ook verhoogde concentraties van andere stoffen gevonden?
7. Zijn er populatiegroepen in Nederland die aangemerkt kunnen worden als liefhebbers van roofvissen en met name van zwaardvis en Portugese ijshaai?
8. Bespreek de gezondheidsrisico's.

¹ Deze beoordeling vervangt de beoordeling die is opgeleverd op 27 november 2015.



Conclusies

- 1) De gemiddelde inname van methykwik via de consumptie van vis en schaaldieren is gelijk aan 0,2 µg/kg lichaamsgewicht (lg) per week in kinderen van 2 t/m 15 jaar. De hoge blootstelling (95^e percentiel) is 0,5 µg/kg lg per week voor kinderen van 2 t/m 6 jaar en 0,6 µg/kg lg per week in die van 7 t/m 15 jaar. Overeenkomstige inname voor de groep van 16 t/m 69 jaar zijn respectievelijk 0,1 en 0,4 µg/kg lg per week.
- 2) Vervanging van de actuele concentratiegegevens door de maximale limieten (ML) van methykwik voor vis en schaaldieren zoals vermeld in Verordening 1881/2006 resulteert in een toename van de inname van methykwik vergeleken met de inname onder vraag 1. De gemiddelde inname is gelijk aan 1,0, 0,5 en 1,0 µg/kg lg per week in respectievelijk de leeftijdsgroepen 2 t/m 6 jaar, 7 t/m 15 jaar en 16 t/m 69 jaar. Overeenkomstige inname van de hoge blootstelling (95^e percentiel) zijn respectievelijk 2,9, 1,4 en 3,2 µg/kg lg per week.
- 3) Wanneer de vissen met een ML van 1 mg/kg volgens Verordening 1881/2006 op 2 mg/kg wordt gezet en de overige concentraties gebaseerd worden op actuele concentratiegegevens is de gemiddelde inname van methykwik gelijk aan 0,3, 0,2 en 0,6 µg/kg lg per week in respectievelijk de leeftijdsgroepen 2 t/m 6 jaar, 7 t/m 15 jaar en 16 t/m 69 jaar. Overeenkomstige inname voor de hoge blootstelling (95^e percentiel) zijn respectievelijk 0,6, 0,7 en 2,2 µg/kg lg per week.
- 4) In de voedselconsumptiepeiling zijn geen consumpties aanwezig van zwaardvis en Portugese ijshaai. Het antwoord op deze vraag is daarom identiek aan de inname gerapporteerd onder vraag 1.
- 5) De kans dat iemand wordt aangetroffen die zwaardvis of Portugese ijshaai eet in Nederland is verwaarloosbaar klein.
- 6) Het verband tussen methykwikgehalten en andere contaminanten is bekeken aan de hand van dioxines en PCB's (som-TEQ) en niet-dioxine-achtige PCB's (ndl-PCB's). Conclusie is dat er geen verband bestaat tussen methykwikgehalten en de som-TEQ of ndl-PCB gehalten in vis. Er is evenmin een duidelijk verband tussen methykwikgehalten enerzijds, en lood en cadmium anderzijds.
- 7) Voor zover bekend zijn er geen specifieke populatiegroepen in Nederland die aangemerkt kunnen worden als liefhebbers van roofvissen, en dan vooral van zwaardvis en Portugese ijshaai.
- 8) De inname berekend onder vraag 1 resulteert in gezondheidsrisico's voor Nederlandse kinderen van 2 t/m 15 jaar, die verwaarloosbaar zijn. Voor de inname berekend onder vraag 2 komt 20% van de blootstellingsverdeling van kinderen van 2 t/m 6 jaar boven de TWI te liggen en 6% van kinderen van 7 t/m 15 jaar. Bij vraag 3 is dit percentage zo'n 2%. In beide scenario's kan een mogelijk gezondheidsrisico voor een deel van de kinderen niet worden uitgesloten.

Toelichting beantwoording vragen

1. In juli 2015 heeft het Front Office een beoordeling opgesteld over de inname van methylkwik in kinderen in de leeftijd van 2 t/m 15 jaar via vis in Nederland: 'Intake of methylmercury in children aged 2 to 15 in the Netherlands' d.d. 17-07-2015 (Front Office Food and Consumer Product Safety, 2015). In deze beoordeling is ook de inname berekend in de populatie van 16 t/m 69 jaar. Voor de berekeningen is gebruikgemaakt van voedselconsumptiegegevens uit twee Nederlandse voedselconsumptiepeilingen (VCP's) en concentratiegegevens van methylkwik in vis afkomstig van monitoringprogramma's uitgevoerd in de periode 2009 t/m 2014. Voor meer details wordt verwezen naar deze beoordeling. In de huidige beoordeling noemen we de inname berekend via de bovenstaande methodiek het zgn. actuele scenario.

Tabel 1 toont de berekende inname per leeftijd, alsmede het percentage van de leeftijdsgroepen met een methylkwik-inname die hoger is dan de gezondheidslimiet (TWI = tolerable weekly intake) van 1,3 µg/kg lg per week voor dit actuele scenario. De vissen met de hoogste bijdrage aan de methylkwikinname waren in alle leeftijdscategorieën kabeljauw en tonijn.

Tabel 1. Inname van methylkwik (µg/kg lichaamsgewicht (lg) per week) in de Nederlandse populatie (2-69 jaar) via de consumptie van vis volgens het actuele scenario^a

Leeftijd (jaren)	Inname van methylkwik (µg/kg lg per week) ^{b, c}			% met inname > TWI ^d
	Gemiddelde	P50	P95	
2-6	0,16 (0,12-0,20)	0,10 (0,06-0,14)	0,51 (0,31-0,72)	0,41 (0,04-1,4)
7-15	0,19 (0,12-0,33)	0,08 (0,05-0,11)	0,63 (0,33-1,05)	1,6 (0,47-3,9)
16-69	0,12 (0,10-0,14)	0,07 (0,05-0,09)	0,38 (0,30-0,45)	0,18 (0,05-0,38)

^a Actuele scenario: consumptiegegevens gecombineerd met monitoringgegevens van methylkwik in vis over de periode 2009 t/m 2014.

^b Concentraties onder de kwantificatielimiet (LOQ) kregen een gehalte van ½LOQ (medium bound scenario).

^c Beste schatting van de inname met tussen haken de onder- en bovengrens van het 95% betrouwbaarheidsinterval

^d TWI = tolerable daily intake (= 1,3 µg/kg lg per week)

De berekening is uitgevoerd met de Monte Carlo Risk Assessment tool. Deze tool bevat een aantal modellen om de inname van schadelijke stoffen, zoals methylkwik, via voedsel te berekenen. Voor de berekeningen gerapporteerd in Tabel 1 is het 'Model-Then-Add' model gebruikt (Front Office and Consumer Product Safety, 2015; Bijlage 1). De huidige implementatie van dit model in MCRA bevat niet de mogelijkheid om de inname per leeftijd te berekenen.

2. Voor de beantwoording van deze vraag is de innameberekening van juli 2015 (Front Office Food and Consumer Product Safety, 2015) opnieuw uitgevoerd, waarbij de monitoringgegevens zijn vervangen door de maximale limiet (ML) per relevante vis en schaaldier, zoals vermeld in Verordening 1881/2006 (ML-scenario). In Bijlage 2 staan de gehalten zoals gebruikt in de berekening. Dit betreft alleen de vissen waarvoor consumptiegegevens aanwezig zijn in de twee VCP's. Berekening is uitgevoerd op dezelfde manier als onder vraag 1 (Bijlage 2). Tabel 2 geeft de resultaten en laat zien dat de inname toeneemt vergeleken met de inname berekend met het actuele scenario (Tabel 1). Deze stijging van de inname wordt veroorzaakt doordat de ML's van methylkwik in vis gemiddeld een factor 23 hoger liggen dan de monitoringgegevens, variërend van 1,03 voor zeebaars tot 200 voor tilapia (Bijlage 2). Verder neemt de inname van MeHg meer toe in jonge kinderen dan kinderen in de leeftijd van 7 t/m 15 jaar (Tabel 2). De reden hiervoor is dat jonge kinderen per kg lichaamsgewicht meer vis met een ML van 0,5 mg/kg consumeren (factor 1,7) dan kinderen van 7 t/m 15 jaar. De hogere consumptie per kg lichaamsgewicht van de twee vissoorten met een ML van 1,0 mg/kg door deze leeftijdsgroep heeft dit effect niet op. De vissen

Tabel 2. Inname van methylkwik ($\mu\text{g}/\text{kg}$ lg per week) in de Nederlandse populatie (2-69 jaar) via de consumptie van vis volgens het ML-scenario^a

Leeftijd (jaren)	Inname van methylkwik ($\mu\text{g}/\text{kg}$ lg per week) ^b			% met inname > TWI ^c
	Gemiddelde	P50	P95	
2-6	0,96 (0,78-1,20)	0,59 (0,45-0,80)	2,9 (2,1-3,7)	20 (14-27)
7-15	0,52 (0,38-0,64)	0,36 (0,24-0,45)	1,4 (0,78-2,1)	6,0 (2,1-11)
16-69	1,0 (0,87-1,1)	0,58 (0,46-0,70)	3,2 (2,7-3,6)	22 (19-25)

^a ML-scenario: consumptiegegevens gecombineerd met maximale limieten (ML) van methylkwik in vis en schaaldieren zoals vermeld in Verordening 1881/2006

^b Beste schatting van de inname met tussen haken de onder- en bovengrens van het 95% betrouwbaarheidsinterval

^c TWI = tolerable daily intake (= 1,3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ lg per week)

met de hoogste bijdrage aan de methylkwikinname in het ML-scenario zijn in alle leeftijdscategorieën kabeljauw, zalm en tonijn.

3. Voor de beantwoording van vraag 3 is de innameberekening van juli 2015 (Front Office Food and Consumer Product Safety, 2015) opnieuw uitgevoerd waarbij de vissen met een ML van 1 mg/kg volgens Verordening 1881/2006 gelijk zijn gesteld aan 2 mg/kg: aal, tonijn en zeewolf ('roofvisscenario'). Dit betreft de vissen waarvoor consumptiegegevens aanwezig zijn in de twee VCP's. Voor de overige vissen zijn monitoringgegevens gebruikt zoals in het actuele scenario (Bijlage 2). De berekening is uitgevoerd op dezelfde manier als bij de actuele en ML-scenario's, behalve bij kinderen van 2 t/m 6 jaar (Bijlage 1). Ook hier neemt de inname toe vergeleken met de inname berekend onder het actuele scenario. Vergeleken met het ML-scenario neemt de inname af. Het valt op dat de inname in jonge kinderen sterker daalt dan in kinderen van 7 t/m 15 jaar vergeleken met het ML scenario en dat de inname in beide leeftijdsgroepen weer vergelijkbaar is (zoals in het actuele scenario (Tabel 1)). De redenen hiervoor zijn de hogere consumptie van tonijn en aal (beide met een ML van 2,0 mg/kg) per kg lichaamsgewicht in deze leeftijdsgroep (factor 1,6) en het grote verschil tussen de gehanteerde ML en de MeHg monitoringconcentraties voor de overige vissen (Bijlage 2). Samenvattend hebben minder individuen per leeftijdscategorie een inname hoger dan de gezondheidslimiet in het 'roofvisscenario' dan in het ML-scenario (Tabel 2), maar meer dan in het actuele scenario (Tabel 1). De vissen met de hoogste bijdrage aan de methylkwikinname zijn kabeljauw, tonijn en rode aal (kweek) voor 2 t/m 15-jarigen, en tonijn, kabeljauw en zeewolf voor 16 t/m 69-jarigen.

Tabel 3. Inname van methylkwik ($\mu\text{g}/\text{kg}$ lg per week) in de Nederlandse populatie (2-69 jaar) via de consumptie van vis volgens het 'roofvisscenario'^a

Leeftijd (jaren)	Inname van MeHg ($\mu\text{g}/\text{kg}$ lg per week) ^{b,c}			% met inname > TWI ^d
	Gemiddelde	P50	P95	
2-6	0,28 (0,18-0,40)	0,08 (0,05-0,12)	0,59 (0,34-0,81)	2,0 (1,1-3,0)
7-15	0,22 (0,12-0,42)	0,09 (0,05-0,11)	0,65 (0,37-1,2)	2,1 (0,65-4,7)
16-69	0,58 (0,41-0,77)	0,19 (0,13-0,27)	2,2 (1,6-3,0)	9,8 (6,4-13)

^a 'Roofvisscenario: consumptiegegevens gecombineerd met een gehalte van 2 mg/kg voor vissen met een maximale limiet (ML) van 1 mg/kg methylkwik zoals vermeld in Verordening 1881/2006. Voor de overige vissen en de schaaldieren zijn monitoringgegevens gebruikt.

^b Concentraties onder de kwantificatielimiet (LOQ) kregen een gehalte van ½LOQ (medium bound scenario).

^c Beste schatting van de inname met tussen haken de onder- en bovengrens van het 95% betrouwbaarheidsinterval

^d TWI = tolerable daily intake (= 1,3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ lg per week)

4. In de VCP zijn geen consumpties aanwezig van zwaardvis en Portugese ijshaai. Het antwoord op deze vraag is daarom identiek aan de inname gerapporteerd onder vraag 1.
5. Op internet zijn er verschillende sites die informatie aanleveren over de consumptie van vis, alsmede export- en importgetallen. Deze informatie is echter niet uitgesplitst naar type vis, of gaat niet verder dan de top 10 van meest geconsumeerde vissoorten. Voorbeelden van deze websites zijn die van Nederlands Visbureau² en Rabobank Cijfers en Trends³. Gegevens over de consumptie van zwaardvis en Portugese ijshaai zijn niet aangetroffen.

Binnen de VCP wordt de consumptie van deze twee vissoorten niet vermeld. Op het internet zijn wel recepten voor zwaardvis aangetroffen. Ook wordt deze vissoort op het internet te koop aangeboden. Voor Portugese ijshaai zijn er geen recepten beschikbaar op het Nederlandstalige internet en ook wordt deze vis niet te koop aangeboden via internet in Nederland.

Conclusie is dat de kans dat in een voedselconsumptiepeiling in Nederland iemand wordt aangetroffen die zwaardvis of Portugese ijshaai eet verwaarloosbaar klein is.

Deze vraag is beantwoord via een search op internet. Deze search was niet uitputtend, en moet daarom als richtinggevend worden beschouwd.

6. Vraag 6 kan op twee manieren gelezen worden:
 - a. Tussen diverse vissoorten: kun je generiek stellen dat naarmate de methykwikgehalten in vis hoger worden, dat dan ook andere contaminantgehalten hoger worden?
 - b. Binnen een vissoort: zijn de methykwikgehalten en die van andere contaminanten aan elkaar gecorreleerd?

Deze vraag wordt beantwoord op basis van data beschikbaar op het RIKILT over zoet- en zoutwatervissen uit Nederlandse wateren. Dit is dus exclusief data over zwaardvis en Portugese ijshaai, aangezien deze roofvissen niet voorkomen in de Nederlandse wateren.

Ad a. Het verband tussen methykwikgehalten en andere contaminanten is bekeken aan de hand van dioxines en PCB's (som-TEQ⁴) en niet-dioxine-achtige PCB's (ndl-PCB's). Uit de data van zoetwatervis (bijv. aal) en zeevis blijkt dat er geen duidelijk verband bestaat tussen methykwikgehalten en gehalten van som-TEQ of ndl-PCB's. De variatie in methykwikgehalten tussen vissen is lager dan die van de som-TEQ- en ndl-PCB-gehalten. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door (i) een andere oorsprong van contaminatie van het zoetwater en/of (ii) een andere wijze van bioaccumulatie. M.b.t. de contaminatie van het zoetwater (i): de contaminatie van het zoetwater met kwik heeft historisch gezien een ander verloop en andere oorsprong dan die van dioxines en (ndl-)PCB's, waardoor er geen relatie bestaat tussen deze contaminaties van het zoetwater. M.b.t. accumulatie (ii): Methykwik accumuleert voornamelijk in het spierweefsel, terwijl som-TEQ en (ndl-)PCB's juist in het vet ophopen. Er bestaat een grote variatie in vetgehalten tussen verschillende vissen, hetgeen bijdraagt aan de grotere variatie van som-TEQ- en ndl-PCB-gehalten in vergelijking tot methykwikgehalten. Bij sommige vissoorten hopen de dioxines en PCB's zich vooral op in de lever.

Ad b. Binnen een vissoort kunnen vissen een verschillende afkomst hebben. Dit is bijvoorbeeld het geval bij aal die zowel uit relatief schone gebieden (bv IJsselmeer)

² <http://www.visbureau.nl>

³ <https://www.rabobankcijfersentrends.nl/index.cfm?action=branche&branche=Kottervisserij>

⁴ TEQ = total equivalency

als minder schone (gesloten) gebieden afkomstig kan zijn. Uit de data blijkt dat er voor aal geen duidelijk verband is tussen som-TEQ- of ndl-PCB-gehalten en methylkwikgehalten. Met andere woorden, de methylkwikcontaminatie van aal uit de Nederlandse binnenwateren volgt niet hetzelfde patroon als die van de contaminatie met dioxines en (ndl-)PCB's. De variatie in methylkwikgehalten is relatief gering ten opzichte van de variatie van dioxines en (ndl-)PCB's. Wel blijkt uit oudere Nederlandse data dat met toenemende grootte van de aal ook de methylkwikgehalten toenemen. Datzelfde is ook in recente jaren waargenomen voor dioxines en (ndl-)PCB's. Dit is eerder ook voor andere vissoorten beschreven. Het ophogen van de norm kan dus betekenen dat binnen die vissoorten ook vissen met hogere gehalten aan dioxines en PCB's op de markt komen. Helaas ontbreken voor die vissoorten de data om dit te onderbouwen.

Ook ten aanzien van lood en cadmium geldt dat er geen duidelijke relatie met methylkwikgehalten is. Voor andere zware metalen is niet bekend of er een relatie bestaat.

7. Voor zover bekend zijn er geen populatiegroepen in Nederland die aangemerkt kunnen worden als liefhebbers van roofvissen, en dan vooral van zwaardvis en Portugese ijshaai.
8. De toxicologie van methylkwik is beschreven in de eerdere Front Office risicobeoordeling (Front Office Food and Consumer Product Safety, 2015). De in ontwikkeling zijnde hersenen (van foetus en baby) zijn qua toxiciteit het belangrijkste doelorgaan voor methylkwik. In cohortstudies in de Faeröer Eilanden en in de Seychellen werd prenatale blootstelling aan methylkwik geassocieerd met stoornissen in de hersenontwikkeling, zoals vastgesteld met neuropsychologische testen. Methylkwik kan bij hogere blootstellingsniveaus neurologische veranderingen bij volwassenen veroorzaken. Verder zijn er aanwijzingen dat methylkwik mogelijk effecten heeft op het immuunsysteem tijdens de prenatale ontwikkeling en op het cardiovasculaire systeem. EFSA (2012) heeft op basis van nieuwe gegevens over de effecten van methylkwik op de prenatale ontwikkeling van het zenuwstelsel in de cohortstudies in de Seychellen en de Faeröer Eilanden, voor methylkwik een tolerable weekly intake (TWI) van 1,3 µg/kg lg per week vastgesteld.

In antwoord op **vraag 1** is hierboven een korte samenvatting van de geschatte blootstelling van kinderen en volwassenen aan methylkwik gepresenteerd, zoals geschat in juli 2015 (Front Office Food and Consumer Product Safety, 2015). Op basis van de blootstellingschatting en de toxicologische gegevens werd geconcludeerd dat de gezondheidsrisico's voor Nederlandse kinderen van 2 t/m 15 jaar, als gevolg van blootstelling aan methylkwik in voedsel, verwaarloosbaar zijn. Voor meer details, zie eerdere beoordeling.

Voor de beantwoording van **vraag 2** is de innameberekening van juli 2015 opnieuw uitgevoerd, waarbij de monitoringgegevens zijn vervangen door de maximale limiet (ML) per relevante vis en schaaldier, zoals vermeld in Verordening 1881/2006. Van de in Nederland geconsumeerde vis (op basis van de VCP) zijn er drie soorten (aal (kweek en wild), tonijn en zeewolf) waarvoor de ML van 1,0 mg/kg uit Verordening 1881/2006 is gehanteerd (Bijlage 2). Voor de overige vissoorten en de schaaldieren is de ML van 0,5 mg/kg gebruikt in de berekening. Het blijkt dat wanneer alle geconsumeerde producten methylkwikconcentraties op het niveau van de ML bevatten, de blootstelling van een groter percentage (6-22%) van zowel kinderen als volwassen de TWI van methylkwik zal overschrijden (Tabel 2).

Voor de beantwoording van **vraag 3** is de innameberekening van juli 2015 (Front Office Food and Consumer Product Safety, 2015) opnieuw uitgevoerd waarbij de gehalten in vissen met een ML van 1 mg/kg volgens Verordening 1881/2006 gelijk zijn ge-

steld aan 2 mg/kg. Voor de overige vissen en de schaaldieren zijn de monitoringgegevens gebruikt. Uit de berekening blijkt dat op basis van dit scenario zo'n 2-10% van de kinderen en volwassenen de TWI overschrijden (Tabel 3). Hoewel de gemiddelde en hoge (P95) blootstelling volgens dit scenario minder toeneemt ten opzichte van het actuele scenario (vraag 1) dan volgens het ML-scenario (vraag 2) is het zeer waarschijnlijk dat in dit scenario de blootstelling aan methykwik bij mensen die vooral roofvissen consumeren hoger zal zijn dan bij het ML-scenario.

Verhoging van de ML voor zwaardvis en Portugese ijshaai van 1,0 mg/kg naar 2,0 mg/kg (**vraag 4**) heeft geen verandering in de blootstelling van de Nederlandse consument aan methykwik tot gevolg aangezien volgens de beschikbare gegevens (VCP) deze twee vissoorten niet geconsumeerd worden in Nederland (zie ook het antwoord op vraag 5). Het is echter aannemelijk dat er op beperkte schaal in Nederland zwaardvis, en mogelijk ook, maar minder waarschijnlijk (zie antwoord op vraag 5), Portugese ijshaai gegeten wordt. In dat geval zal de blootstelling aan methykwik van de consumenten van deze vissen enigszins overeenkomen met de blootstelling zoals berekend in het 'roofvisscenario', ervan uitgaande dat deze vissen in dezelfde hoeveelheden zouden worden geconsumeerd als de 'roofvissen' in de VCP's. Vooral personen die deze twee vissoorten regelmatig zouden eten, zullen aan hoge methykwikniveaus blootgesteld kunnen worden. Zoals in antwoord op vraag 5 al is aangegeven is de kans dat iemand wordt aangetroffen die Portugese ijshaai eet in Nederland verwaarloosbaar klein, en voor zwaardvis klein.

Conclusie

Op basis van bovenstaande blootstellingsberekening, uitgaande van Nederlandse consumptie- en monitoringgegevens, kan worden geconcludeerd dat de huidige blootstelling aan methykwik door het eten van vis geen reden tot zorg voor de gezondheid van de consumenten is (vraag 1). Hierbij kan worden opgemerkt dat de gemeten methykwikgehalten in vis vaak beduidend lager liggen dan de geldende ML's. Wanneer alle vis methykwikgehalten op het niveau van de geldende ML's zouden bevatten, zou er op basis van de huidige visconsumptie een groter deel van de bevolking de TWI voor methykwik overschrijden (Tabel 2). Hierbij dient ook te worden opgemerkt dat de visconsumptie in Nederland relatief laag is in vergelijking met een aantal andere Europese landen, en lager dan de hoeveelheid die op basis van positieve gezondheidseffecten wordt aanbevolen (Bijlage 2).

Verhoging van de ML van 1,0 mg/kg naar 2,0 mg/kg voor zwaardvis en Portugese ijshaai zal geen consequenties hebben voor de blootstelling aan methykwik van de Nederlandse populatie. Alleen mogelijke liefhebbers van deze twee vissoorten zullen worden blootgesteld aan hoge methykwikgehalten, zowel bij de huidig geldende ML als bij de voorgestelde ML van 2,0 mg/kg.

De gegevens over de gehalten van bepaalde contaminanten in vis die in Nederlandse wateren gevangen zijn (**vraag 6**) geven aan dat er geen duidelijke relatie bestaat tussen de gehalten aan methykwik en dioxines/(ndl-)PCB's in vis. De bronnen en gehalten van contaminanten in het leefgebied zijn bepalend voor de gehalten van deze contaminanten. In zijn algemeenheid zullen grotere vissen hogere gehalten aan deze contaminanten bevatten.

Referenties

EFSA, 2012. Scientific Opinion on the risk for public health related to the presence of mercury and methylmercury in food, EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). EFSA Journal 2012;10(12):2985. Available online: www.efsa.europa.eu.

Front Office Food and Consumer Product Safety, 2015. Intake of methylmercury in children aged 2 to 15 in the Netherlands, d.d. 17-07-2015.

van der Voet, H., Krusselbrink, J., de Boer, W.J., Boon, P.E., 2014. Model-Then-Add. Usual intake modelling of multimodal intake distributions. Reportnr: 090133001. National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), Bilthoven. Available online: www.rivm.nl.

Bijlage 1. Langetermijninnameberekening van methylnikwik

De berekening van de inname van methylnikwik in het actuele en ML-scenario zijn uitgevoerd met Model-Then-Add (van der Voet et al., 2014). Met dit model wordt de inname berekend voor aparte voedselproducten of voedselproducten en daarna opgeteld resulterend in een totale langetermijninname. In het actuele en ML-scenario zijn de groepen onderscheiden zoals weergegeven in Tabel 2-1. Dit geldt ook voor de leeftijdsgroepen 7 t/m 15 en 16 t/m 69 jaar in het 'roofvisscenario'.

Tabel 2.1. Berekening van de langetermijninname van methylnikwik via aparte voedselproducten of voedselgroepen met behulp van Model-Then-Add volgens het actuele en ML-scenario, en voor de leeftijdsgroepen 7 t/m 15 en 16 t/m 69 jaar ook in het 'roofvisscenario'¹.

Leeftijd (jaren)	Product(groep) ²	Model ³
2-6	Kabeljauw gegeten als product	LNN
	Kabeljauw gegeten als ingrediënt / garnaal	OIM
	Alle andere producten	LNN
7-15	Kabeljauw gegeten als product	LNN
	Makreel /zalm	OIM
	Alle andere producten	LNN
16-69	Garnaal	LNN
	Makreel	OIM
	Alle andere producten	LNN

¹ Voor een beschrijving van de scenario's zie de hoofdtekst van de beoordeling

² Geselecteerde product(groep)en verschillen per leeftijdsgroep vanwege verschillen in voedselconsumptiepatronen

³ LNN = Logisticnormal-normal; OIM = Observed Individual Means

De groepen gebruikt in het 'roofvisscenario' voor de 2 t/m 6-jarigen staan vermeld in Tabel 2.2. Deze wijken af van die vermeld in Tabel 2.1, omdat de inname van methylnikwik via de productgroep 'Alle andere producten' zoals vermeld in Tabel 2-1 (dus exclusief de productgroep 'kabeljauw gegeten als ingrediënt / garnaal'), niet meer normaal verdeeld was na transformatie en daardoor niet gemodelleerd kon worden via de = Logisticnormal-normal (LNN) model (zie voor meer detail de vorige methylnikwikbeoordeling (Front Office Food and Consumer Product Safety, 2015)). Deze groep is daarom samengevoegd met de productgroep 'kabeljauw gegeten als ingrediënt en garnaal' en gemodelleerd met de Observed Individual Means (OIM) model (Tabel 2.2).

Tabel 2.2. Berekening van de langetermijninname van methylnikwik via aparte voedselproducten of voedselgroepen met behulp van Model-Then-Add volgens het 'roofvisscenario'¹ in kinderen van 2 t/m 6 jaar.

Product(groep) ¹	Model ²
Kabeljauw gegeten als product	LNN
Alle andere producten	OIM

¹ Voor een beschrijving van de scenario's zie de hoofdtekst van de beoordeling

² Geselecteerde product(groep)en verschillen per leeftijdsgroep vanwege verschillen in voedselconsumptiepatronen

³ LNN = Logisticnormal-normal; OIM = Observed Individual Means

Bijlage 2. Gehalten ($\mu\text{g}/\text{kg}$ product) (en aantal geanalyseerde monsters) zoals gebruikt in de drie verschillende blootstellingsscenario's, alsmede de gemiddelde consumptie (g/dag) voor de leeftijdsgroepen 2 t/m 6 jaar, 7 t/m 15 jaar en 16 t/m 69 jaar van vis en schaaldier

Product	Gemiddelde concentratie ($\mu\text{g}/\text{kg}$)				Gemiddelde consumptie (g/dag)		
	Monitoringgegevens (vraag 1) ¹		Maximale limiet (vraag 2) ²	Roofvissen 2000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (vraag 3)	2-6 jaar	7-15 jaar	16-69 jaar
	# monsters	Concentratie					
Type vis							
Aal, kweek	2	48,5	1000	2000	0,01	0,09	0,034
Aal, wild	17	128	1000	2000	0,0006	0,005	0,002
Ansjovis	5	62	500	62	0,001	0,007	0,0108
Bot	1	110	500	110	0,014	0,4	0,108
Forel	2	22,5	500	22,5	0,007	0,06	0,201
Garnaal	5	64,3	500	64,3	0,19	0,46	1,37
Haring	3	27,7	500	27,7	0,09	0,25	1,76
Inktvis	1	37,6	500	37,6	-	0,02	0,125
Kabeljauw	5	102	500	102	3,0	3,0	4,88
Koolvis	10	94	500	94	0,161	0,24	0,49
Makreel	1	61	500	61	0,14	0,13	0,323
Pangasius	2	2,5	500	2,5	-	0,43	0,523
Poon	4	109	500	109	-	-	0,014
Sardine	16	58	500	58	0,007	0,004	0,115
Schar	3	180	500	180	-	0,14	-
Schol	9	61	500	61	0,11	0,07	0,232
Tilapia	2	2,5	500	2,5	-	0,17	0,76
Tong	4	49,8	500	49,8	0,19	0,02	0,14
Tonijn	125	221	1000	2000	0,17	0,58	1,58
Zalm	4	24,5	500	24,5	0,42	0,52	3,41
Zeebaars	3	486	500	486	-	-	0,0515
Zeewolf	1	121	1000	2000	-	-	0,114
Type schaaldier							
Krab (poot)	3	130	500	130	0,02	0,04	0,185
Mossel	3	130	500	130	0,015	0,18	0,134

¹ Monitoringgegevens zoals gebruikt in Front Office beoordeling over de inname van methylkwik in kinderen in de leeftijd van 2 t/m 15 jaar via vis in Nederland: 'Intake of methylmercury in children aged 2 to 15 in the Netherlands' d.d. 17-07-2015 (Front Office Food and Consumer Product Safety, 2015)

² Verordening 1881/2006