

Twee keer per week vis eten is gezond

I. Sioen ¹

Vakgroep Maatschappelijke Gezondheidskunde en Vakgroep Voedselveiligheid en Voedselkwaliteit
Universiteit Gent

Vis en vooral vette vis is de belangrijkste natuurlijke bron van de omega-3 vetzuren eicosapentaeenzuur (EPA) en docosahexaeenzuur (DHA). Het gezonde imago van vis wordt de laatste jaren echter verstoord door negatieve boodschappen over de aanwezigheid van chemische contaminanten in vis en zeevruchten. Zijn vis en zeevruchten voor de Belgische bevolking een veilige voedingsbron van de omega-3 vetzuren EPA en DHA? Onderzoek aan de Universiteit Gent zocht en vond een antwoord op deze vraag.



Foto: Gettyimages

Tijdens de laatste decennia heeft voedingsepidemiologisch onderzoek verschillende voedingsmiddelengroepen geïdentificeerd die een potentieel preventief effect hebben op een aantal chronische ziekten zoals hart- en vaatziekten en kanker. Een daarvan is de groep van vis en zeevruchten.

Nutritionele aspecten van vis

Vis en zeevruchten zijn een unieke bron van langketen omega-3 poly-onverzadigde vetzuren (LK n-3 POVZ) en in het bijzonder van eicosapentaeenzuur (EPA, C20:5n-3) en docosahexaeenzuur (DHA, C22:6n-3). Zij halen EPA en DHA op hun beurt uit de consumptie van algen en

¹ Sioen I. *The nutritional-toxicological conflict related to seafood consumption.* PhD thesis Ghent University, 2007. ISBN 9789078344070.

Vis en vooral vette vis is de belangrijkste natuurlijke bron van eicosapentaeenzuur (EPA) en docosahexaeenzuur (DHA), twee semi-essentiële vetzuren die in de aanbevolen hoeveelheden bijdragen tot een goede ontwikkeling en gezondheid. Vis bevat daarnaast ook nog verschillende andere waardevolle nutriënten zoals vitamine D en jodium. De algemene voedingsaanbevelingen raden aan om een tot twee keer per week vis te eten. Het gezonde imago van vis wordt de laatste jaren echter verstoord door negatieve boodschappen over de aanwezigheid van chemische contaminanten in vis en zeevruchten. Uitgaand van dit conflictmodel tussen de voedingsaanbevelingen enerzijds en de voedselveiligheidsaspecten anderzijds en met het oog op de formulering van veilige voe-

dingsaanbevelingen inzake visconsumptie in België, werd aan de Universiteit Gent een onderzoek ter zake opgezet. De resultaten van het onderzoek tonen aan dat de Belgische aanbeveling voor EPA en DHA veilig kan worden gehaald met de aanbevolen visconsumptie. De voorkeur dient daarvoor wel te gaan naar vette vis. Wanneer er per week drie keer of meer vette vis wordt genomen, kan de inname van dioxineachtige componenten de grenswaarde bereiken. Er wordt daarom aangeraden te variëren in de keuze van vissoorten. In geen enkele van de uitgeteste scenario's wordt de norm voor kwik overschreden. De overheid wordt ten slotte verder aangespoord om de bestaande controlemechanismen strikt te blijven toepassen.

SAMENVATTING

plankton of uit de consumptie van andere vissoorten.

EPA en DHA zijn essentieel voor een goede ontwikkeling van het centrale zenuwstelsel en de hersenen (vooral bij kleine kinderen). Daarnaast blijken ze ook de kans op hart- en vaatziekten te verminderen.

Vis bevat naast EPA en DHA echter ook nog verschillende andere waardevolle nutriënten, zoals eiwitten met een hoge biologische waarde, de vitaminen B3, B12 en D - vette vis is de belangrijkste natuurlijke voedingsbron van vitamine D - jodium, selenium en zink. Dankzij deze gunstige nutritionele samenstelling kan vis een belangrijke bijdrage leveren aan een gezond en evenwichtig voedingspatroon, te meer gezien de consensus dat de gemiddelde inname van LK n-3 POVZ in de Belgische bevolking te laag is en moet stijgen (1,2,3). Omdat vis de enige rijke natuurlijke voedingsbron is van EPA en DHA, lijkt een verhoging van de visconsumptie een logische oplossing om ook de inname van deze LK n-3 POVZ te verhogen. De gemiddelde Belg eet momenteel ongeveer 24 g vis per dag (4). Dat is minder dan de gemiddelde aanbeveling van 30 g vis per dag of één tot twee visconsumpties per week (5). Internationale aanbevelingen raden twee keer vis per week aan (6). Bijna 70 % van de Belgen gebuikt minder vis, schaal- en schelpdieren dan wordt aanbevolen (4).

Dankzij zijn gunstige nutritionele samenstelling kan vis een belangrijke bijdrage leveren aan een gezond en evenwichtig voedingspatroon.

Toxicologische aspecten van vis

De laatste decennia zijn er echter ook veel berichten verschenen over de aanwezigheid van contaminanten in vis en zeevruchten. Oceanen, zeeën, rivieren en andere wateren bevatten persistente, chemische contaminanten die zich concentreren in de aquatische voedselketen tot hoeveelheden die mogelijk een bedreiging kunnen vormen voor de gezondheid van de consument. Voorbeelden van dergelijke contaminanten zijn polychloorbifenylyls (PCB's), polychloordibenzodioxines/-furanen (PCDD/F's) en methylkwik (MeHg). Een verhoogde vis- en zeevruchtenconsumptie kan dus tevens de inname verhogen van contaminanten die de gezondheid kunnen schaden.

Nutritioneel-toxicologisch conflict

Dit tweeledige beeld van vis en zeevruchten vormt de basis van een conflictmodel tussen de voedingsaanbevelingen enerzijds en de voedselveiligheidsaspecten anderzijds (figuur 1). Wie meer vis eet met de bedoeling aan de dagelijks aanbevolen hoeveelheden LK n-3 POVZ te voldoen, zal tegelijkertijd ook meer contaminanten binnenkrijgen. Wie daarentegen de visinname vermindert om de blootstelling aan contaminanten te beperken, loopt hierdoor meer kans op tekorten aan LK n-3 POVZ.

Onderzoek heeft uitgaand van dit conflictmodel een antwoord gezocht op de vraag naar gezonde en veilige aanbevelingen voor de Belgische bevolking omtrent het gebruik van vis.

Doelstellingen van het onderzoek

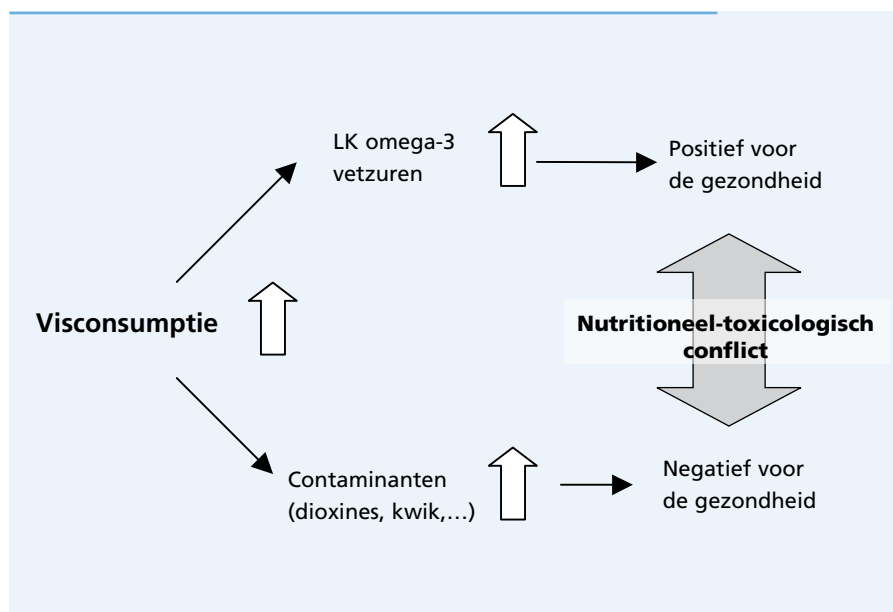
In een poging om de gecombineerde blootstelling aan nutriënten en contaminanten beter te begrijpen werd een kwantitatieve studie uitgevoerd naar de inname van geselecteerde nutriënten (twee LK n-3 POVZ, met name EPA en DHA, vitamine D en jodium) en contaminanten (MeHg, PCB's en PCDD/F's – zie verder) via vis bij de Belgische bevolking. De bekomen resultaten werden vergeleken met de aanbevolen inname voor de betreffende nutriënten en de toelereerbare inname voor de betreffende contaminanten. Daarnaast werden eveneens enkele scenarioanalyses uitgevoerd om te onderzoeken of het haalbaar is om aan de aanbeveling voor EPA en DHA te voldoen zonder daarbij de toxicologische grenswaarden van contaminanten te overschrijden.

Onderzochte contaminanten

Hoewel er in vis en zeevruchten heel wat verschillende contaminanten aanwezig kunnen zijn, werd in het onderzoek beslist te focussen op MeHg, PCB's en PCDD/F's.

De keuze voor MeHg is te wijten aan het feit dat vis de belangrijkste aanvoerder is van kwik in de humane voedselketen. MeHg is voor de mens een erg toxische vorm van kwik en is vooral schadelijk voor het zenuwstelsel. Bovendien groeit de hypothese dat kwik de preventieve

Figuur 1: Nutritioneel-toxicologisch conflict verbonden aan een stijgende vis- en zeevruchtenconsumptie.





werking van omega-3 vetzuren tegenwerkt. In het onderzoek werden PCB's en PCDD/F's opgenomen omdat vis en zeevruchten per gram vet een hogere concentratie aan PCB's en PCDD/F's bevatten dan andere voedingsmiddelen. Dat impliceert dat vis en zeevruchten binnen het globale voedingspatroon één van de belangrijke aanvoerders zijn van PCB's en PCDD/F's. Deze contaminanten kunnen toxisch zijn voor het immuun- en het voortplantingsstelsel en bijdragen tot het ontstaan van kanker. Wat de PCB's betreft, werden twee afzonderlijke subgroepen bekeken: de 7 PCB-indicatorcongeneren (iPCB) en de 12 dioxineachtige PCB-congeneren (dIPCB). De dIPCB-congeneren hebben een toxische werking die vergelijkbaar is met deze van de PCDD/F's. De som van de dIPCB's en de PCDD/F's werd beschouwd onder de noemer "totale hoeveelheid dioxineachtige stoffen" (totTEQ).

Nodige databanken

De eerste belangrijke taak binnen het onderzoek was een gedetailleerd overzicht maken van de beschikbare vis- en zeevruchtensoorten op de Belgische markt, inclusief numerieke gegevens over de productiewijze (wild of gekweekt) en het vangstgebied van deze producten. Vervolgens werden uitgebreide databanken samengesteld op basis van literatuurgegevens over het gehalte aan LK n-3 POVZ enerzijds en aan contaminanten anderzijds in alle mariene voedingsmiddelen die beschikbaar zijn voor de Belgische consumptiemarkt (gecodeerd per vangstgebied). Met deze gegevens werden probabilistische distributies bepaald die als input dienden voor het probabilistische model waarmee de inname van zowel gezondheidsbevorderende stoffen (nutriënten) als

gezondheidsbedreigende stoffen (contaminanten) werd geschat en vergeleken met de normen (aanbevolen of tolereerbare dagelijkse inname). Daarnaast waren ook gegevens nodig over de consumptie van vis en zeevruchten door de Belgische bevolking. Hiervoor werd beroep gedaan op een consumptiedatabank die is samengesteld op basis van semi-kwantitatieve voedselfrequentievragenlijsten, in 2004 ingevuld door een representatieve steekproef van 852 Belgische volwassenen. Deze bevraging kaderde binnen het Europese project SEAFOODplus en polste enkel naar de consumptie van de belangrijkste verse vissoorten (7,8). De beschikbare consumptiedatabanken geven aan dat Belgische volwassenen gemiddeld gezien te weinig vis en zeevruchten eten en dus niet voldoen aan de aanbeveling om één tot twee keer per week vis te eten (1).

Resultaten innameschatting

De tabellen 1, 2 en 3 geven de resultaten van de innameschatting van de verschillende nutriënten en contaminanten weer, uitgedrukt per kg lichaamsgewicht (kg lg). Er wordt een onderscheid gemaakt tussen de geschatte inname van de hele populatie (Alle) en van diegenen die vis en zeevruchten hebben geconsumeerd (Cons.). De inname voor bijvoorbeeld het 50^e percentiel wil zeggen dat 50 % van de beschouwde populatie een inname heeft die lager ligt dan de vermelde inname voor dat percentiel. Voor het 95^e percentiel bijvoorbeeld

heeft 95 % van de beschouwde populatie een inname die lager ligt dan de vermelde inname voor dat percentiel.

Uit tabel 1 blijkt dat het grootste deel van de onderzochte populatie de aanbevelingen voor EPA en DHA, vitamine D en jodium niet haalt als enkel vis en zeevruchten worden beschouwd als bronnen van deze nutriënten.

Uit tabel 2 blijkt dat de gemiddelde inname van de onderzochte contaminanten beneden de toxicologische grenswaarden ligt. Bij de hogere percentielen worden wel tolereerbare innames voor dioxineachtige stoffen overschreden.

In een tweede fase werd ook de inname van dioxineachtige stoffen geschat met uitsluiting van de concentraties gemeten in zalm en haring afkomstig uit de Baltische Zee (Oostzee) (tabel 3). Vis afkomstig uit deze zee is zwaarder gecontamineerd en de kans dat de gevonden concentraties de opgelegde norm van de Europese Commissie overschrijden is dan ook groter. Om de inname van dioxineachtige stoffen bij de populatie te verminderen besliste de Europese Commissie dat vis en zeevruchten (met uitzondering van paling) die beschikbaar zijn op de Europese markt maximaal 8 pg TEQ per gram product mogen bevatten (9). Uit de vergelijking van tabel 2 en tabel 3 blijkt dat het vermijden van zalm en haring afkomstig uit de Baltische Zee het risico op een te hoge inname van dioxineachtige stoffen

Tabel 1: De geschatte inname van nutriënten via de consumptie van vis en zeevruchten voor Belgische volwassenen (de innames die de aanbeveling halen, zijn expliciet in het groen aangegeven).

	EPA en DHA (mg/kg lg/dag)		Vitamine D (µg/kg lg/dag)		Jodium (µg/kg lg/dag)	
	Alle (n=821)	Cons. ¹ (n=769)	Alle (n=821)	Cons. ¹ (n=769)	Alle (n=821)	Cons. ¹ (n=769)
Aanbeveling ²	9.70	9.70	0.071	0.071	2.140	2.140
Gemiddelde	3.53	3.77	0.023	0.024	0.334	0.356
50 ^e percentiel	2.58	2.79	0.016	0.017	0.246	0.268
90 ^e percentiel	7.68	7.92	0.050	0.051	0.724	0.749
95 ^e percentiel	10.11	10.35	0.067	0.067	0.997	1.015
97,5 ^e percentiel	13.07	13.57	0.086	0.087	1.291	1.311
99 ^e percentiel	18.04	18.23	0.119	0.122	1.540	1.550

¹ Cons.: vis- en zeevruchtenconsumenten afzonderlijk
² Belgian Health Council 2007 (10)

Voor de scenario-analyses werd een volwassen populatie verondersteld die één, twee of drie keer per week een portie van 150 g vis neemt.



voor EPA en DHA hoger ligt dan één, dan voldoet de inname van dat individu aan de aanbeveling. Wanneer de ratio voor de contaminanten hoger is dan één, dan wordt de norm of de TDI overschreden.

Uit figuur 2 blijkt dat als vette en magere vis worden afgewisseld en er geen andere bronnen in rekening worden gebracht, er drie porties per week nodig zijn om de aanbeveling voor LK n-3 POVZ te halen. Wie enkel voor vette vis kiest, heeft voldoende aan twee porties per week. In geen enkele van de bovenstaande scenario's wordt de norm voor MeHg overschreden. Bij drie porties vette vis per week verhoogt echter wel de kans dat de norm voor dioxineachtige stoffen wordt overschreden, zeker als men ook rekening zou houden met andere voedingsbronnen van deze contaminanten.

Besluiten en aanbevelingen

De resultaten van dit doctoraatsonderzoek tonen aan dat de Belgische aanbeveling voor EPA en DHA kan worden gehaald door twee keer per week vette vis te consumeren. De aanbeveling kan ook worden gehaald door te variëren met vette en magere vis, maar dan moet vis drie keer per week op het menu staan. Wanneer er per week drie keer of meer vette vis wordt genomen, kan de inname van dioxineachtige componenten de grenswaarde bereiken. Een belangrijk aandachtspunt aangezien er in ons dagelijks voedingspatroon nog andere bronnen zijn van deze dioxineachtige contaminanten.

verlaagt. Deze vis is niet te koop in de landen van de Europese Unie, behalve in Finland en Zweden.

Scenario-analyses

Met het oog op de formulering van veilige voedingsaanbevelingen werden scenario-analyses uitgevoerd die bijkomende informatie verschaffen. Hoe staat het bijvoorbeeld met de inname van nutriënten en contaminanten indien twee keer per week vette vis wordt gegeten? Kan de aanbeveling voor de inname van LK n-3 POVZ worden gehaald via de consumptie van vis, zonder hierbij de normen voor de verschillende contaminanten te overschrijden?

Voor de scenario-analyses werd een volwassen populatie verondersteld die één, twee of drie keer per week een portie van 150 g vis neemt. Deze veronderstel-

de visconsumptie was ofwel gebaseerd op de huidige proportie magere en vette vis in het gemiddelde Belgisch voedingspatroon of bestond voor de helft uit vette en voor de helft uit magere vis of bestond enkel uit vette vis. In alle scenario's werden zalm en haring uit de Baltische Zee vermeden.

De resultaten van de drie scenario-analyses zijn kort samengevat in figuur 2. Hierin wordt getracht om gelijktijdig de inname van zowel LK n-3 POVZ als van contaminanten te evalueren. Om deze figuren te bekomen werd voor elk individu de ratio berekend van de inname van EPA en DHA en van contaminanten ten opzichte van hun respectievelijke norm. Voor EPA en DHA werd de Belgische aanbeveling gebruikt die stelt dat minstens 0,3 % van de totale energie-inname afkomstig moet zijn van EPA en DHA (10). Wanneer de ratio

Tabel 2: De geschatte inname van contaminanten via de consumptie van vis en zeevruchten voor Belgische volwassenen (de innamen die de normen overschrijden, zijn expliciet in het rood aangegeven).

	MeHg (ng/kg lg/dag)		iPCB		dIPCB		Dioxin (pg TEQ/kg lg/dag)		totTEQ	
	Alle (n=821)	Cons. ¹ (n=769)	Alle (n=821)	Cons. ¹ (n=769)	Alle (n=821)	Cons. ¹ (n=769)	Alle (n=821)	Cons. ¹ (n=769)	Alle (n=821)	Cons. ¹ (n=769)
Grenswaarde ²	228	228	-	-	2	2	2	2	2	2
Gemiddelde	42.7	45.6	6.4	6.8	0.81	0.87	0.47	0.50	0.94	1.00
50 ^e percentiel	28.7	31.2	3.1	3.4	0.54	0.59	0.32	0.35	0.62	0.68
90 ^e percentiel	91.8	94.7	13.8	14.5	1.86	1.91	1.09	1.13	2.11	2.16
95 ^e percentiel	125.3	128.6	22.6	23.5	2.49	2.55	1.46	1.50	2.88	2.95
97,5 ^e percentiel	164.9	167.6	35.0	36.5	3.16	3.23	1.88	1.93	3.54	3.65
99 ^e percentiel	229.1	232.3	56.1	58.0	4.59	4.65	2.55	2.59	4.90	4.99

¹ Cons.: vis- en zeevruchtenconsumenten afzonderlijk

² European Commission 2006 (9)

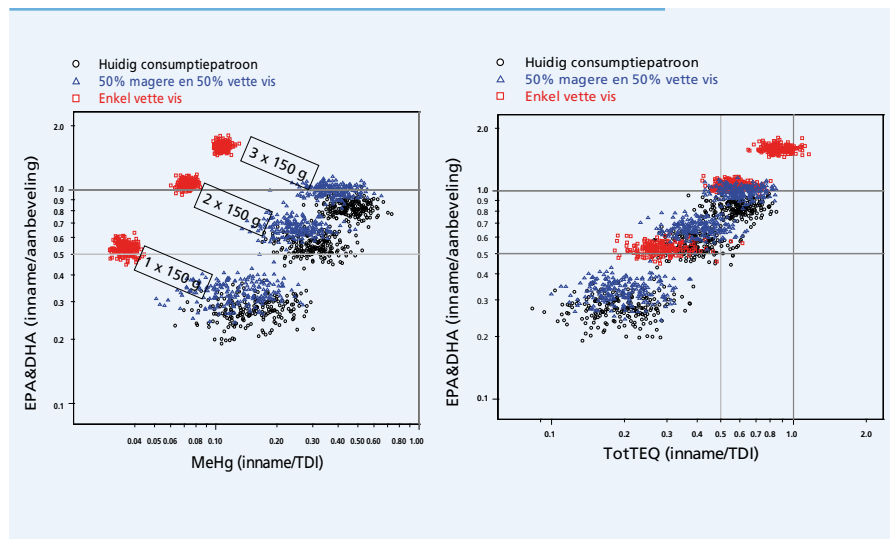


Tabel 3: De geschatte inname van contaminanten via de consumptie van vis en zeevruchten voor Belgische volwassenen met uitsluiting van de concentraties gemeten in zalm en haring afkomstig uit de Baltische Zee (de inname die de normen overschrijden, zijn expliciet in het rood aangegeven).

	dIPCB		Dioxin (pg TEQ/kg lg/dag)		totTEQ	
	Alle (n=821)	Cons. ¹ (n=769)	Alle (n=821)	Cons. ¹ (n=769)	Alle (n=821)	Cons. ¹ (n=769)
Grenswaarde ²	2	2	2	2	2	2
Gemiddelde	0.52	0.56	0.33	0.35	0.62	0.66
50 ^e percentiel	0.33	0.36	0.21	0.23	0.41	0.45
90 ^e percentiel	1.20	1.23	0.76	0.78	1.41	1.46
95 ^e percentiel	1.67	1.71	1.03	1.06	1.93	1.98
97,5 ^e percentiel	2.21	2.25	1.32	1.36	2.43	2.49
99 ^e percentiel	3.05	3.09	1.87	1.89	3.14	3.17

¹ Cons.: vis- en zeevruchtenconsumenten afzonderlijk
² European Commission 2006 (9)

Figuur 2: Resultaten van de scenario-analyses voor drie verschillende visconsumptiepatronen en drie verschillende visconsumptiefrequenties ter evaluatie van enerzijds de methylkwikname en anderzijds de inname van de totale hoeveelheid dioxineachtige stoffen (logaritmische schaal).



Met de aanbevolen visconsumptie (een tot twee maal per week vis) loopt de Belgische bevolking geen risico op een te hoge inname van kwik. Deze conclusie is evenwel afhankelijk van de opstelling en de verdere nauwkeurige naleving van strikte en gestructureerde regels en van extensieve monitoringprogramma's die ervoor zorgen dat vis met een contaminantengehalte dat de Europese normen overschrijdt, niet op de markt komt. De conclusie van dit doctoraatsonderzoek mag geenszins een alibi zijn om de bestaande controlemechanismen af te zwakken.

Ten slotte is het aan te raden variatie te brengen in de keuze van vette vissoorten. Op die manier wordt een te frequente inname van de meest gecontamineerde soorten vermeden. Bovendien blijft het belangrijk om de bevolking uit te leggen dat vis en zeevruchten een voorname bron zijn van verschillende nutriënten en dat de voordelen ervan niet mogen worden onderschat. Het gebruik van vis is daarom in het algemeen nog altijd te verkiezen boven het gebruik van viloliesupplementen.

Literatuur

1. Sioen I., Matthys C., De Backer G., Van Camp J., De Henauw S. Importance of seafood as nutrient source in the diet of Belgian adolescents. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* 2007b; 20: 580-589
2. Sioen I., Huybrechts I., Verbeke W., Van Camp J., De Henauw S. N-6 and n-3 PUFA intakes of pre-school children in Flanders, Belgium. *British Journal of Nutrition* 2007a; 98: 819-825
3. Sioen I.A., Pynaert I., Matthys C., De Backer G., Van Camp J., De Henauw S., 2006. Dietary intakes and food sources of fatty acids for Belgian women, focused on n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids. *Lipids* 2006; 41: 415-422
4. De Belgische Voedselconsumptiepeiling 2004. Wetenschappelijke Instituut Volksgezondheid (WIV), afdeling epidemiologie - <http://www.iph.fgov.be> > zoeken op "voedselconsumptiepeiling"
5. Belgian Health Council, 2004. Vis en gezondheid bij volwassenen. Beschikbaar op <https://portal.health.fgov.be/pls/portal/>
6. Kris-Etherton P.M., Harris W.S., Appel L.J. Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease - New recommendations from the American Heart Association. *Arteriosclerosis Thrombosis and Vascular Biology* 2003; 23:151-152
7. Brunsø K., Verbeke W., Olsen S.O., Fruensgard-Jeppesen L. Motives, barriers and quality evaluation in fish consumption situations: A comparison between heavy and light users in Spain and Belgium. *British Food Journal* 2007, Submitted
8. Honkanen P., Brunsø K. On the average European fish consumption is below recommended levels. Deliverable 4, Project 2.1, SEAFOODplus 2007
9. European Commission, 2006. COMMISSION REGULATION (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs
10. Belgian Health Council, 2007. Voedingsaanbevelingen voor België. Herziene versie 2006. Beschikbaar op <https://portal.health.fgov.be/pls/portal/>

Dankwoord

Dit doctoraatsonderzoek werd uitgevoerd met financiële steun van het Instituut voor de Aanmoediging van Innovatie door Wetenschap en Technologie in Vlaanderen (IWT - Vlaanderen) en het Federaal Wetenschapsbeleid voor de financiering van het project CP/02/52.