Hoge Gezondheidsraad

VOORDELEN EN NADELEN VAN HET ETEN VAN VIS EN ZEEVRUCHTEN

DEEL 1: KWIK EN METHYLKWIK IN VIS

DECEMBER 2022
HGR NR. 9343

GEZAMENLIJK ADVIES MET SciCom

.be

COPYRIGHT

Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu

Hoge Gezondheidsraad
Victor Hortaplein 40 bus 10
B-1060 Brussel

Tel: 02/524 97 97
E-mail: info.hgr-css@health.fgov.be

Auteursrechten voorbehouden.
U kunt als volgt verwijzen naar deze publicatie:
Hoge Gezondheidsraad. Voordelen en nadelen van het eten van vis en zeevruchten. Deel 1: Kwik en methylkwik in vis. Brussel: HGR; 2022. Advies nr. 9343.

De integrale versie van dit advies kan gedownload worden van de website: **www.hgr-css.be**

Deze publicatie mag niet worden verkocht.

Hoge Gezondheidsraad

SciCom

WETENSCHAPPELIJK COMITÉ INGESTELD BIJ HET FEDERALE AGENTSCHAP VOOR DE VEILIGHEID VAN DE VOEDSELKETEN

ADVIES
VAN DE HOGE GEZONDHEIDSRAAD
EN VAN
HET WETENSCHAPPELIJK COMITÉ INGESTELD BIJ HET FAVV
HGR nr. 9343 en SciCom 17-2022

Voordelen en nadelen van het eten van vis en zeevruchten
Deel 1: Kwik en methylkwik in vis

Gemeenschappelijk advies
goedgekeurd door het Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het FAVV
op 25 november 2022
en gevalideerd door het College van de Hoge Gezondheidsraad (HGR)
op 7 december 2022

De Hoge Gezondheidsraad en het Wetenschappelijk Comité brengen het volgende gemeenschappelijke advies uit.

INHOUDSTAFEL

1. REFERENTIETERMEN 7
1.1 Vraag 7
1.2 Juridische context 8
1.3 Methodologie 9
2. INLEIDING 10
2.1 Inleiding en problematiek 10
2.2 Beschrijving van de studie 11
3. ADVIES 12
3.1 Gegevensbronnen en methodologie 12
3.1.1 Voorkomen van methylkwik en anorganisch kwik in vis 12
3.1.1.1 Definitie van voorvalgegevens 12
3.1.1.2 Herkomst van de voorvalgegevens 12
3.1.1.3 Analyse en validatie van gegevens 16
3.1.1.4 Verdeling van de analyseresultaten over de vissoorten 16
3.1.2 Visconsumptie 18
3.1.2.1 Visconsumptie herkomst van de gegevens 18
3.1.2.2 Beschrijving van de visconsumptiegegevens 18
3.1.3 Beoordeling van de blootstelling 18
3.1.3.1 Categorisering van de vissen in het project 18
3.1.3.2 Afstemming van analyseresultaten op gegevens over visconsumptie 18
3.1.3.3 Beoordeling van de inname 19
3.1.3.4 Blootstellingsscenario's 20
a) Basislijn blootstellingsscenario's 20
b) Risico versus voordeel blootstellingsscenario 21
3.1.3.5 Vissoorten die bijdragen tot de totale blootstelling van de bevolking aan kwik 21
3.1.4 Risicobeoordeling 21
3.1.5 Voordelen van visconsumptie 21
3.1.6 Voedingswaardegegevens 22
3.1.6.1 Gegevensbronnen 22
3.1.6.2 Selectie van voedingsstoffen 22
3.1.6.3 Verwerking en presentatie van de gegevens 22
3.1.7 Onzekerheden 22
3.2 Resultaten 23
3.2.1 Voorvalgegevens 23
3.2.1.1 Analytische resultaten van totaal kwik en berekening van anorganische kwikgehaltes 23

3.2.1.2 Categorisering van de vissen in de studie ... 28
3.2.2 Visconsumptie ... 28
3.2.2.1 Visconsumptie – beschrijving ... 28
3.2.2.2 Visconsumenten - per provincie ... 33
3.2.3 Beoordeling van de inname ... 33
3.2.3.1 Eerdere innamebeoordelingen door EFSA (2012) ... 33
3.2.3.2 Schattingen van de blootstelling aan anorganisch kwik ... 34
3.2.3.3 Schattingen van de blootstelling aan methylkwik ... 35
3.2.3.4 Identificatie van de belangrijkste vissoorten die bijdragen ... 38
3.2.4 Risicobeoordeling ... 39
3.2.4.1 Risicokarakterisering van anorganisch kwik ... 39
3.2.4.2 Risicokarakterisering van methylkwik ... 39
3.2.4.3 Vergelijking met eerdere risicobeoordelingen ... 39
3.2.5 Beoordeling van de voordelen ... 41
3.2.5.1 Nutritionele en voedingsaspecten van visconsumptie ... 41
3.2.5.2 Nutritionele voedingsinname ... 41
3.2.6 Risico versus voordeel blootstellingsscenario's ... 48
3.2.7 DALY's en visconsumptie/kwikconsumptie ... 50
3.2.8 Onzekerheidsanalyse ... 51
4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN ... 54
4.1 Conclusies ... 54
4.1.1 Algemene conclusies ... 54
4.1.2 Hiaten in de gegevens ... 54
4.2 Aanbevelingen ... 55
5. AANBEVELINGEN VOOR ONDERZOEK ... 56
6. REFERENTIES ... 57
7. SAMENSTELLING VAN DE WERKGROEP ... 63
8. GOEDKEURING EN VALIDERING ... 63
9. BELANGENCONFLICT ... 64
10. DANKWOORD ... 64
11. JURIDISCH KADER VAN HET ADVIESRAPPORT ... 64
12. DISCLAIMER ... 65
13. BIJLAGE(N) ... 66

Sleutelwoorden en MeSH *descriptor terms*[1]

MeSH terms*	***Keywords***	**Sleutelwoorden**	***Mots clés***	***Schlüsselwörter***
Diet	*Nutrition*	Voeding	*Nutrition*	*Ernährung*
Nutrition policy	*Recommendations*	Aanbevelingen	*Recommandations*	*Empfehlungen*
Risk assessment	*Risk assessment*	Risico-evaluatie	*Evaluation du risque*	*Risiko-Bewertung*
Food safety	*Food safety*	Voedselveiligheid	*Sécurité alimentaire*	*Ernährungssicherheit*
Dietary exposure	*Dietary exposure*	Voedingsblootstelling	*Exposition alimentaire*	*Ernährungsbedingte Exposition*
Mercury	*Mercury*	Kwik	*Mercure*	*Quecksilber*
Methylmercury compounds	*Methylmercury*	Methylkwik	*Méthylmercure*	*Methylquecksilber*
Fishes	*Fish*	Vis	*Poisson*	*Fisch*

MeSH (Medical Subject Headings) is the NLM (National Library of Medicine) controlled vocabulary thesaurus used for indexing articles for PubMed: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh.

[1] De Raad wenst te verduidelijken dat de MeSH-termen en sleutelwoorden worden gebruikt voor referentiedoeleinden en een snelle definitie van de *scope* van het advies. Voor nadere inlichtingen kunt u het hoofdstuk "methodologie" raadplegen.

AFKORTINGEN EN SYMBOLEN

ADHD	*Attention Deficit Hyperactivity Disorder* - Aandachtstekortstoornis met hyperactiviteit
ASD	*Autism Spectrum Disorder* - Autisme spectrum stoornis
b.w.	*Body Weight* - Lichaamsgewicht
CHD	*Coronary Heart Disease* - Coronaire hartziekte
CVD	*Cardiovascular Disease* - Cardiovasculaire ziekte
DALY	*Disability-Adjusted Life Years*
DGAPF	Directoraat-generaal *Animal, Plants and Food*
DHA	Docosahexaeenzuur
DL-PCB	Dioxineachtige Polychloorbifenyl
EC	*European Commission* - Europese Commissie
EFSA	*European Food Safety Authority*
EPA	Eicosapentaeenzuur
EU	Europese Unie
FA	*Fatty Acid* - Vetzuur
FAO	*Food and Agriculture Organization of the United Nations* Voedsel- en landbouworganisatie van de Verenigde Naties
FAVV	Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen
FBDG	*Food Based Dietary Guidelines* Voedingsaanbevelingen met een focus op voedingsmiddelen
FFQ	*Food Frequency Questionary* - Voedselfrequentievragenlijst
GBD	*Global Burden of Disease*
Hg	Kwik
HGR	Hoge Gezondheidsraad
inHg	Anorganisch kwik
JECFA	*Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives*
LB	*Lower Bound* - Ondergrens
LCPUFA	*Long Chain Polyunsaturated Fatty Acid* - Lange-keten meervoudig onverzadigd vetzuur
LOD	*Limit Of Detection* - Detectielimiet
LOQ	*Limit Of Quantification* - Kwantificeringslimiet
MAC	*Maximum Analytical Concentration* - Maximale analytische concentratie
MB	*Middle Bound* - Middengrens
MeAC	*Mean Analytical Concentration* - Gemiddelde analytische concentratie
MeHg	Methylkwik
NOAEL	*No Observed Adverse Effect Level* Hoogste niveau waarbij geen schadelijke effecten optreden
NOEL	*No Observed Effect Level* - Hoogste niveau waarbij geen effect wordt vastgesteld
NVT	Niet van toepassing
PCB	Polychloorbifenylen
PCDD	Polychloordibenzo-p-dioxinen
PCDF	Polychloordibenzofuranen
PFAS	Poly- en perfluoralkylstoffen
PTWI	*Provisionnal Tolerable Weekly Intake* - Voorlopige toelaatbare wekelijkse inname
PUFA	*Polyunsaturated Fatty Acid* - Meervoudig onverzadigd vetzuur
RASFF	*Rapid Alert System for Food and Feed* Systeem voor snelle waarschuwingen voor levensmiddelen en diervoeders
RB	Risk vs Benefit - Risico vs voordeel
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (NL)
SciCom	Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het FAVV
SPADE	*Statistical Program to Assess Dietary Exposure*
TEQ	Toxische equivalentiefactor

TRV	*Toxicological Reference Value* - Toxicologische referentiewaarde
TWI	*Tolerable Weekly Intake* - Toelaatbare wekelijkse inname
UB	*Upper Bound* - Bovengrens
VCP	*V*oedselconsumptiepeiling
VGVV	Voeding en Gezondheid, Voedselveiligheid inbegrepen
VLAM	Vlaams Centrum voor Agro- en Visserijmarketing
WHO	*World Health Organization* – Wereldgezondheidsorganisatie (WGO)

1. REFERENTIETERMEN

1.1 Vraag

DGAPF heeft op 15 februari 2016 een eerste adviesaanvraag overgemaakt betreffende "Voordelen en nadelen van de consumptie van vis en zeevruchten voor de Belgische bevolking, met inbegrip van specifieke risicogroepen".
Het doel was het advies "Vis en gezondheid bij volwassenen" van de HGR uit 2004 (HGR, 2004) te actualiseren rekening houdend met de recente ontwikkelingen.

Aangezien EFSA met hetzelfde onderwerp bezig was, werd in overleg met DGAPF besloten op de resultaten en methodologie van EFSA te wachten, om in overeenstemming te werken en een op België gericht advies op te stellen.

In december 2019 meldde DGAPF dat EFSA vertraging had en vroeg de HGR daarom niet langer te wachten en het project op te starten.
Dit werd geformaliseerd in een brief van 8 januari 2020 van DGAPF aan de HGR:
Het DGAPF vraagt de HGR om advies te geven over de volgende punten, rekening houdend met de Belgische voedselconsumptiepeiling voor verschillende leeftijdsgroepen, de gegevens van het FAVV, de Belgische biomonitoring, de gegevens verzameld in contractonderzoeksprojecten en de wetenschappelijke literatuur:

- Zijn er groepen van de Belgische bevolking die een risico lopen op een te hoge inname aan contaminanten (kwik maar ook dioxines, PCB's, enz.) bij hun huidig consumptiepatroon van vis en zeevruchten, rekening houdende met de positieve effecten?

  Zo ja, welke zijn deze bevolkingsgroepen en welke vis- en zeevruchtensoorten dragen vooral bij tot de te hoge blootstelling? Gelieve hierbij de vissoorten zo ver als mogelijk onder te verdelen, bv. door verdere onderverdeling binnen de tonijngroep .

- Is er nood aan voortzetting van en/of wijziging van het consumptieadvies voor deze bevolkingsgroepen? Zo ja, welke concrete voedingsaanbevelingen zou de Raad dan geven (bv. bepaalde vis- en zeevruchten te beperken of vermijden door bepaalde bevolkingsgroepen)? Gelieve hierbij zoveel mogelijk "positief" te communiceren en dus ook aanbevelingen te geven voor vissoorten en frequenties die veilig zijn voor consumptie door deze bevolkingsgroepen. Men kan hierbij beslissen om de vis- en zeevruchtenproblematiek ook te bekijken in een breder kader, bv. in vergelijking met vleesconsumptie, enz.

In 2018 publiceerde EFSA een nieuw advies over dioxines, een reeks van 29 verbindingen waaronder 7 polychloordibenzodioxines (PCDD's), 10 polychloordibenzofuranen (PCDF's) en 12 dioxineachtige PCB's (DL-PCB's). De toelaatbare wekelijkse inname (TWI) werd herzien tot 2 pg TEQ/kg lichaamsgewicht/week. Deze herziening volgde op de evaluatie van nieuwe gegevens. De risicobeoordeling is gebaseerd op de nieuwe epidemiologische gegevens, ondersteund door dierstudies. Het kritieke punt is de verminderde spermaconcentratie, na pre- en postnatale blootstelling. Uit deze studies kon een *No Observed Adverse Effect Level* (NOAEL) afgeleid worden van 7,0 pg PCDD/F TEQ/g vet (bloedmonster van 9-jarige jongens), waaruit de bovengenoemde TWI kon worden afgeleid. Op basis van nieuwe analytische data verstrekt door de lidstaten en consumptiegegevens, ligt de geschatte inname van dioxines en dioxineachtige PCB's voor de gehele bevolking ver boven de TWI. Vis en zeevruchten worden beschouwd als de belangrijkste bijdrage aan de blootstelling. Deze evaluatie is vrij conservatief vanwege de onzekerheid over het effect van PCB126 (de belangrijkste bijdrage aan de blootstelling van de 29 PCB-congeneren). In haar aanbevelingen wijst EFSA op de noodzaak om de risico-batenanalyse van visconsumptie te actualiseren en daarbij rekening te houden met de blootstelling aan PCDD/F's en DL-PCB's.

Op 17 mei 2022 stuurde DGAPF een gewijzigde adviesaanvraag aan de HGR:
Naar aanleiding van de laatste besprekingen over kwik, waaraan DGAPF op Europees niveau deelneemt, namelijk:

1) de verordening van de Commissie tot wijziging van Verordening (EU) nr. 1881/2006 wat betreft de maximumgehalten aan kwik in vis en zout en

2) de ontwerp-aanbeveling van de Commissie inzake de monitoring van kwik in vis, schaaldieren en zeevruchten.

Dit voorstel voor een aanbeveling (dat inmiddels werd goedgekeurd) verplicht de lidstaten om actief adviezen over de consumptie van vis en zeevruchten uit te werken en te verspreiden onder het publiek en professionals:
"Waar nodig voor de bescherming van de gezondheid van de consument stellen de lidstaten specifieke nationale consumptieadviezen op met betrekking tot de consumptie van vis, schaal- en weekdieren om de gunstige effecten van de consumptie van vis en schaal- en schelpdieren ten volle te benutten en tegelijkertijd de risico's van kwikvergiftiging te beperken. Bij de opstelling van dit consumptieadvies vermelden de lidstaten in het bijzonder de frequentie van de consumptie van vis, schaal- en weekdieren en de geconsumeerde soorten."
Bovendien is EFSA verantwoordelijk voor de evaluatie van de doeltreffendheid van deze consumptieadviezen. Daartoe verzoekt EFSA de lidstaten hun consumptieadvies vóór 1 oktober 2022 toe te zenden. Deze termijn werd tot 1 december 2022 verlengd.

België stelt alles in het werk om zijn Europese verplichtingen na te komen door te reageren op bovengenoemde verzoeken betreffende kwik. Anderzijds zal dit ervoor zorgen dat de Belgische consument passende en wetenschappelijk onderbouwde aanbevelingen krijgt voor de consumptie van vis en zeevruchten om de risico's in verband met de inname van kwik tot een minimum te beperken.

Daarom vraagt DGAPF dat de inspanningen van de werkgroep zich in dit stadium concentreren op het probleem van kwik in vis, schaal- en schelpdieren en verzoekt de HGR een advies over deze contaminant tijdig af te ronden zodat België kan ingaan op de verzoeken waarnaar in bovengenoemde Europese aanbeveling wordt verwezen.

De oplevering van het volledige advies, d.w.z. over alle relevante contaminanten, wordt uitgesteld. Gezien het recente belang van de PFAS-problematiek verzoekt DGAPF om in het volledige advies ook met deze contaminant rekening te houden.

1.2 Juridische context

Verordening (EG) nr. 1881/2006 van de Commissie (Europese Commissie, 2006) stelt maximumgehalten vast voor bepaalde contaminanten, waaronder kwik, in levensmiddelen. Aangezien kwik vooral aanwezig is in vis (voornamelijk in de vorm van methylkwik), heeft Europa gekozen voor maximumgehalten voor kwik in vis en zeevruchten.

In haar wetenschappelijk advies van 2012 heeft EFSA een toelaatbare wekelijkse inname ("TWI") voor anorganisch kwik van 4 µg/kg lichaamsgewicht ("b.w.") en voor methylkwik van 1,3 µg/kg b.w. vastgesteld. In het advies werd geconcludeerd dat de gemiddelde blootstelling via de voeding voor alle leeftijdsgroepen de TWI voor methylkwik niet overschrijdt, met uitzondering van peuters en andere kinderen in sommige onderzoeken. Het 95e percentiel van de blootstelling via de voeding ligt voor alle leeftijdsgroepen dichtbij of boven de TWI. Voor mensen die heel veel vis eten, kan de TWI tot ongeveer het zesvoudige overschreden worden en ongeboren kinderen vormen de meest kwetsbare groep. EFSA adviseerde echter rekening te houden met de gunstige effecten van visconsumptie als maatregelen ter vermindering van de blootstelling aan methylkwik worden overwogen.
In 2014 publiceerde EFSA een wetenschappelijk advies over de gezondheidsvoordelen van de consumptie van zeevruchten (vis en schaaldieren) in relatie tot de gezondheidsrisico's in verband met de blootstelling aan methylkwik. Dit wetenschappelijk advies houdt rekening met de belangrijke voedingsstoffen, waaronder de lange-keten meervoudig onverzadigde omega-3-vetzuren die vis bevat. Deze voordelen worden afgewogen tegen de nadelen, zoals kwik. In 2015 publiceerde EFSA een verklaring over de voordelen van de consumptie van vis/zeevruchten in vergelijking met de risico's van methylkwik in vis/zeevruchten, waarin zij concludeerde dat de consumptie van vis/zeevruchten met een hoog kwikgehalte moet worden beperkt om de voordelen van een visconsumptie van 1 tot 4 porties vis per week te bereiken en bescherming te bieden tegen de neurologische ontwikkelingstoxiciteit van methylkwik.

Rekening houdend met de resultaten van de wetenschappelijke adviezen van EFSA werden de maximumgehalten voor kwik herzien om de blootstelling aan kwik in levensmiddelen via de voeding verder te verminderen. Daarom is op 3 mei 2022 Verordening (EU) 2022/617 van de Commissie in werking getreden (EUa, 2022). Deze verordening wijzigt Verordening (EG) nr. 1881/2006 wat betreft de maximumgehalten aan kwik in verschillende soorten vis, schaal- en weekdieren en zout.

Tegelijkertijd is op 28 juli 2022 Aanbeveling (EU) 2022/1342 van de Commissie betreffende de monitoring van kwik in vis, schaaldieren en weekdieren gepubliceerd (EUb, 2022). De lidstaten moeten in de jaren 2022, 2023, 2024 en 2025 controles uitvoeren op de aanwezigheid van methylkwik en totaal kwik in vis, schaal- en weekdieren, teneinde gedetailleerde gegevens te verzamelen over de aanwezigheid van kwik en informatie over het effectieve effect van de verlaagde maximumgehalten voor bepaalde vissoorten op de algehele blootstelling van de consument aan kwik. Aanbeveling 2022/1342 deelt mee dat het advies over de consumptie van vis ook een belangrijk instrument is voor risicobeheer om de gunstige effecten van visconsumptie ten volle te benutten en tegelijkertijd de risico's van kwikvergiftiging te beperken en beveelt aan dat de bevoegde autoriteiten van de lidstaten nationale consumptieadviezen opstellen en deze actief bekendmaken.

1.3 Methodologie

Na analyse van de adviesaanvragen door de HGR en het Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het FAVV is besloten een gemeenschappelijk advies uit te brengen. Vervolgens werd een *ad hoc* werkgroep opgericht waarbinnen de nodige expertises vertegenwoordigd waren.

De experten van de *ad hoc* werkgroep hebben een algemene belangenverklaring en een *ad hoc* verklaring ingevuld en de Commissie voor Deontologie van de HGR heeft het potentieel risico op belangenconflicten beoordeeld.

Het advies berust op een overzicht van de wetenschappelijke literatuur, zowel uit wetenschappelijke tijdschriften als uit rapporten van nationale en internationale organisaties die in deze materie bevoegd zijn (*peer reviewed*), alsook op het oordeel van de experten.Specifiek voor dit verslag werd de blootstelling via de voeding bepaald op basis van de nationaal beschikbare analytische gegevens en de consumptiegegevens.

Het advies werd goedgekeurd door de *ad hoc* werkgroep, door de permanente werkgroep VGVV, door het Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het FAVV en door het College van de HGR.

2. INLEIDING

2.1 Inleiding en probleemstelling

Kwik (Hg) is een metaal dat zowel uit natuurlijke als uit antropogene bronnen in het milieu terechtkomt. Nadat het in het milieu is terechtgekomen, ondergaat het complexe transformaties en cycli tussen atmosfeer, land en watersystemen. Tijdens deze biogeochemische cyclus worden mensen, planten en dieren blootgesteld aan kwik, wat kan leiden tot verschillende gezondheidseffecten (EFSA, 2012).

De drie chemische vormen van kwik zijn:

(i) elementair of metallisch kwik (Hg^0),
(ii) anorganisch kwik (dikwik(I)-ion (Hg_2^{2+}) en kwik(II)-ion (Hg^{2+})) en
(iii) organisch kwik (waarvan methylkwik het meest voorkomt).

In het algemeen is elementair kwik de belangrijkste vorm van kwik in de atmosfeer (Selin, 2009). Anorganische kwikverbindingen (inHg) worden gebruikt in verschillende industriële processen en kunnen worden aangetroffen in batterijen, fungiciden, antiseptica of ontsmettingsmiddelen. Organische kwikverbindingen hebben ten minste één koolstofatoom covalent gebonden aan het kwikatoom. Methylkwik (MeHg) is verreweg de meest voorkomende vorm in de voedselketen. Na orale inname wordt methylkwik veel uitgebreider en sneller geabsorbeerd dan het kwik(I)-ion en kwik(II)-ion. In tegenstelling tot het kwik(II)-ion kan methylkwik de haarfollikel binnendringen en de placenta, de bloed-hersenbarrière en de bloed-cerebrospinale vloeistofbarrière passeren, waardoor accumulatie in het haar, de foetus en de hersenen mogelijk is. Het kwik(II)-ion in de hersenen is over het algemeen het resultaat van hetzij *in situ* demethylering van organische kwiksoorten, hetzij oxidatie van elementair kwik (EFSA, 2012).

Ontwikkelingsstudies bij ratten en muizen wezen erop dat methylkwik immunotoxiciteit en effecten op de toename van het lichaamsgewicht, de bewegingsfunctie en de auditieve functie veroorzaken. Bij kinderen bleek uit een cohort op de Faeröer dat het verband tussen prenatale blootstelling en neurologische auditieve functie op 14 jaar nog steeds aanwezig was, maar met een kleiner effect dan op zeven jaar. In een ander kindercohort (*Nutrition Cohort in the Seychelles Child Developmental Study*) werd een verband gevonden tussen prenatale blootstelling aan kwik en lagere scores op neurologische indices op 9 en 30 maanden na correctie voor prenatale n-3 meervoudig onverzadigde vetzuren met lange keten (n-3 LCPUFA's) in het bloed van de moeder. Het CONTAM-panel van de EFSA concludeerde dat associaties tussen blootstelling aan methylkwik en neurologische ontwikkelingsresultaten na prenatale blootstelling nog steeds de beste basis vormen voor het afleiden van een op de gezondheid gebaseerde richtwaarde voor methylkwik (EFSA, 2012).

Voor **anorganisch kwik** is het kritieke doelwit voor toxiciteit de nieren. Het CONTAM-panel van de EFSA gebruikte de veranderingen in het gewicht van de nieren bij mannelijke ratten als centraal effect om een op de gezondheid gebaseerde richtwaarde vast te stellen (EFSA, 2012).

De grootste bron van blootstelling aan kwik voor de meeste mensen in de ontwikkelde landen is het inademen van kwikdamp als gevolg van het voortdurend vrijkomen van elementair kwik uit amalgaam in de tandheelkunde. Blootstelling aan methylkwik vindt meestal plaats via de voeding. Methylkwik verzamelt en concentreert zich vooral in de aquatische voedselketen, waardoor bevolkingsgroepen met een hoge inname van vis en zeevruchten bijzonder kwetsbaar zijn (EFSA, 2012).

De hoeveelheid kwik in vis houdt verband met de leeftijd van de vis en de positie van de vissoort in de voedselketen; roofvissen en oudere vissen hebben hogere concentraties dan andere. In tegenstelling tot sommige andere contaminanten is het kwikgehalte niet gerelateerd aan het vetgehalte van de vis en daarom wordt kwik niet beschouwd als een probleem dat vooral met vette vis wordt geassocieerd (EFSA, 2012).

Wat de visconsumptie in België betreft, heeft de Hoge Gezondheidsraad in 2019 Voedingsaanbevelingen voor de Belgische volwassen bevolking met een focus op voedingsmiddelen gepubliceerd (SHC, 2019). Vis is een voedselgroep om je op te concentreren. Vanwege het gehalte aan lange-keten meervoudig onverzadigde omega 3-vetzuren in sommige vissen werd aanbevolen één tot twee keer per week vis, schaal- of schelpdieren te eten, waaronder één keer per week vette vis, afhankelijk van de soort en de herkomst. Volgens de GBD-studie is het ter voorkoming van gezondheidsproblemen namelijk wenselijk om ten minste 12 % van de energie-inname in de vorm van PUFA's te consumeren, met bijzondere aandacht voor omega-3-vetzuren (GBD, 2017).

In zijn advies over de vegetarische voeding bespreekt de HGR ook de voor- en nadelen van visconsumptie (HGR, 2021). Voor pescovegetariërs kan regelmatige consumptie van vette vis met een vetgehalte van meer dan 2 % (sardines, makreel, zalm, enz.) en/of visolie voldoende hoeveelheden EPA en DHA leveren. Wat de toxicologische aspecten betreft, staat in het advies dat de blootstelling aan kwik vooral te wijten is aan de consumptie van vis en veel minder aan andere voedingsmiddelen. Dit wordt ook gemeld in het EFSA-advies van 2012, waarin staat dat in de meeste geanalyseerde levensmiddelen (met uitzondering van vis) geen kwik wordt aangetroffen. Daarom hoeft men bij vegetariërs en veganisten geen problemen te verwachten, behalve bij pescovegetariërs die voortdurende consumptie van vis moeten vermijden.

De doelstellingen van dit advies zijn om eerdere aanbevelingen van de HGR voor de inname van vis voor de Belgische bevolking te actualiseren, waarbij zowel de voordelen voor de voeding als de risico's in verband met de blootstelling aan kwik (waaronder anorganische en methylkwik) in aanmerking worden genomen.

Om dit doel te bereiken werden enerzijds de belangrijkste door de Belgische bevolking geconsumeerde vissoorten en hun voedingssamenstelling beoordeeld en werd anderzijds een risicobeoordeling uitgevoerd met betrekking tot de blootstelling aan kwik door visconsumptie in België.

2.2 Beschrijving van de studie

Met het oog op dit advies werden eerst de beschikbare consumptiegegevens van de Belgische Nationale Voedselconsumptiepeiling beoordeeld en de verscheidenheid van de gerapporteerde consumpties met betrekking tot vis en visproducten geïnventariseerd. De meest geconsumeerde artikelen werden gerangschikt. Op basis hiervan werden de mogelijke verbruiksscenario's besproken en voorgesteld.
Vervolgens werden de analytische gegevens van kwik in vis uit de jaarlijkse voedselcontroleprogramma's van het FAVV gebruikt om de inname van anorganisch kwik en methylkwik te beoordelen.
Op basis van blootstellingsscenario's werd de beoordeling van de blootstelling aan methylkwik en anorganisch kwik uitgevoerd voor de Belgische bevolking (3 - 64 jaar). Op grond hiervan werd het risico gekarakteriseerd.
Daarnaast werd de heilzame rol van visconsumptie bekeken en werd een poging gedaan tot een risico-batenanalyse van visconsumptie.
Ten slotte werden aanbevelingen voor de visconsumptie voorgesteld, gebaseerd op zowel de nutritionele voordelen als de risico's voor de gezondheid.

3. ADVIES

3.1 Gegevensbronnen en methodologie

3.1.1 *Voorkomen van methylkwik en anorganisch kwik in vis*

3.1.1.1 Definitie van voorvalgegevens

Om de inname- en de risicobeoordeling uit te voeren, moesten de gegevens over de inname via de voeding en de analytische concentraties aan elkaar worden gekoppeld. Deze laatste worden voorvalgegevens genoemd.

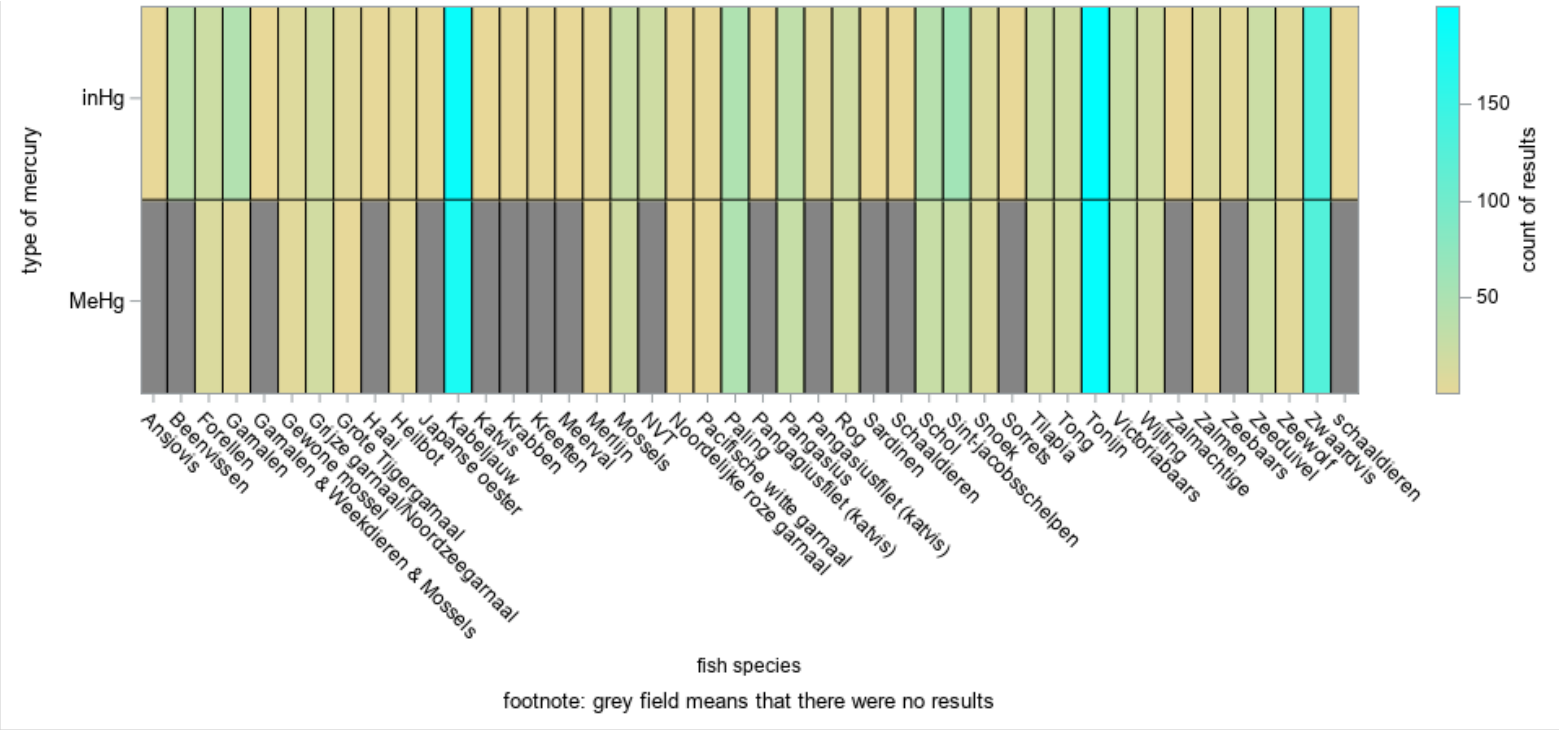
3.1.1.2 Herkomst van de voorvalgegevens

De gegevens over het voorkomen van methylkwik en totaal kwik in vis werden verkregen uit het Voedselcontroleprogramma (periode 2014 - 2021) van het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV), dat jaarlijks wordt bijgewerkt op basis van het risico (Maudoux et al, 2006).

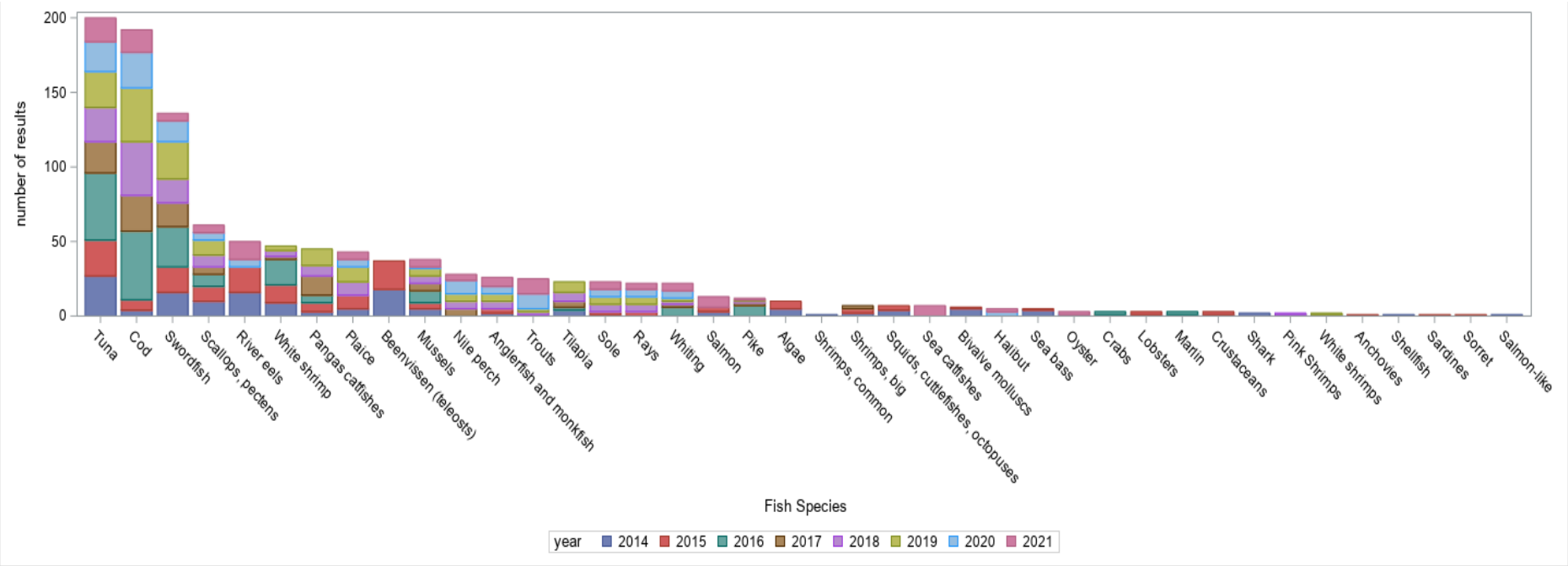
De door het FAVV verstrekte gegevens over het voorkomen waren analytische concentraties voor totaal kwik (aantal resultaten = 1 139[2]) en methylkwik (aantal resultaten = 878). Na de procedure wordt een eerste screening uitgevoerd en, in geval van vastgestelde niveaus van totaal kwik, wordt een speciatiemethode uitgevoerd om Hg-soorten, waaronder methylkwik, te bepalen. Er is echter geen methode beschikbaar om alleen anorganisch kwik te bepalen. In vis varieert de bijdrage van methylkwik aan het totale kwikgehalte doorgaans tussen 30 % en 100 %, afhankelijk van de vissoort, de grootte, de leeftijd en het dieet (EFSA, 2012). De EFSA (2012) stelde voor dat, om ervoor te zorgen dat de blootstelling aan anorganisch kwik via de voeding niet wordt onderschat, wordt aangenomen dat 20 % van het totaal kwik in vis anorganisch kwik is. In deze studie is het gemeten totaal kwik omgezet in anorganisch kwik door in het geval van vis een omrekeningsfactor van 20 % toe te passen. Voor schaal- en schelpdieren werd een omrekeningsfactor van 50 % toegepast op de totale kwikconcentratie om de anorganische kwikniveaus te schatten (EFSA, 2012).

Het aantal resultaten per vissoort is weergegeven in de figuren 1, 2 en 3. Uit deze figuren blijkt dat tonijn, kabeljauw en zwaardvis elk jaar continu werden bemonsterd en dat dit de vissoorten zijn die het vaakst voor de analyse werden bemonsterd. Ook sint-jakobsvruchten werden continu bemonsterd, maar in kleinere hoeveelheden.

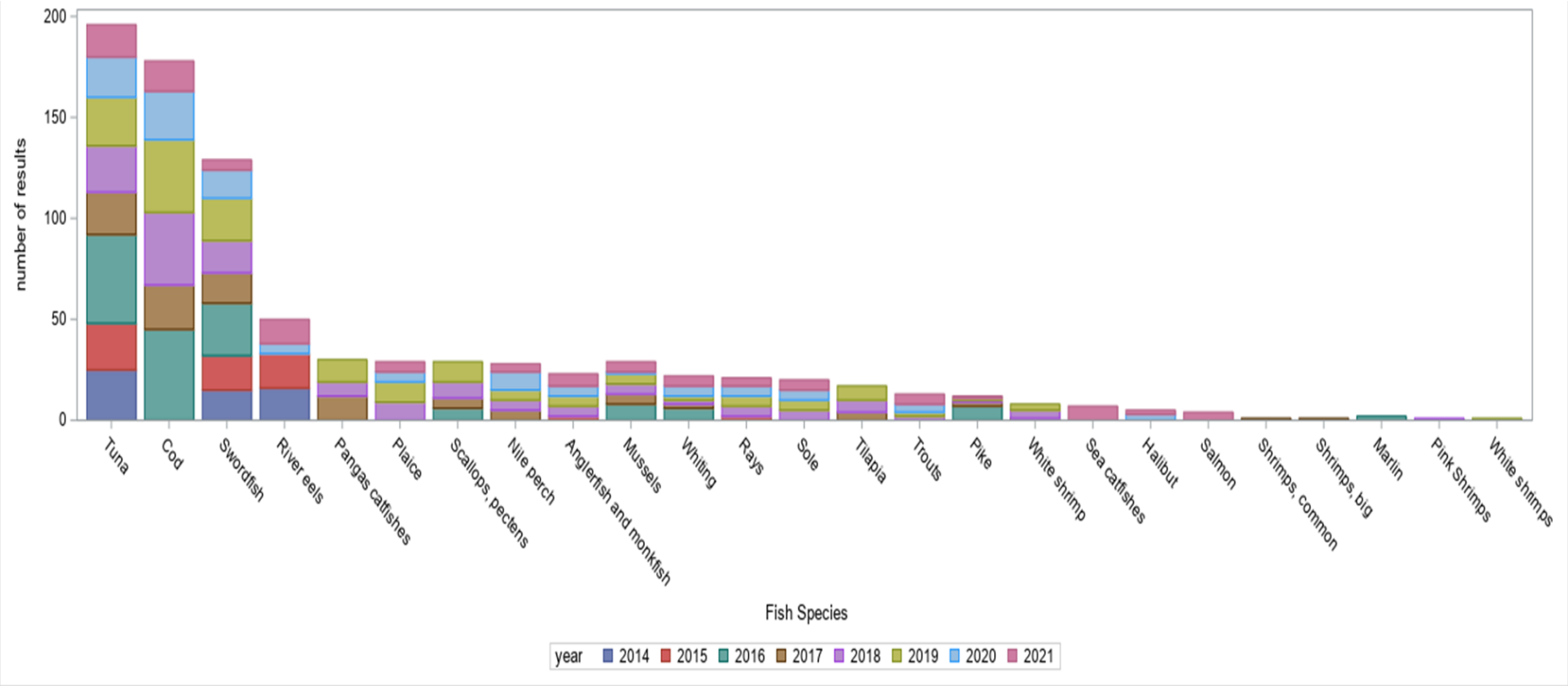
[2] Alleen gegevens die in het kader van de controle werden verkregen, werden in aanmerking genomen. Gegevens die zijn verkregen ten behoeve van de contra-analyse (bevestiging) en RASFF-bevestigingen zijn uitgesloten.



Figuur 1. Vergelijkend overzicht van het aantal analyseresultaten (gegevensverzameling 2014 - 2021) per vissoort en per type kwik dat in het onderzoek is gebruikt.
*grijze kleur staat voor "geen resultaten"



Figuur 2. Totaal aantal gebruikte resultaten voor anorganisch kwik, gerapporteerd per vissoort, verkregen van het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV) in het kader van het Voedselcontroleprogramma (2014 - 2021).



Figuur 3. Totaal aantal gebruikte resultaten voor methylkwik, gerapporteerd per vissoort, verkregen van het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV) in het kader van het Voedselcontroleprogramma (2014 - 2021).

3.1.1.3 Analyse en validatie van gegevens

De gegevens werden zorgvuldig geselecteerd om zoveel mogelijk informatie te verstrekken (analyseresultaten en beschrijvende informatie). Ten slotte werden de parameters met de grootste mate van detail en relevantie gebruikt; dit waren: periode van gegevensverzameling ("jaar"), categorisering van de matrix op verschillende niveaus[3] ("matrixniveau 3", "matrixniveau 4", "matrixniveau 5"), beschrijving van de matrix, vissoort, analyseresultaat, eenheden, land van oorsprong van het monster, reden voor de analyse, behandeling van de vis, verpakking, monstercode, "*Sample Mission Number*".

De invoergegevens werden opgeschoond, verfijnd en gevalideerd voordat de blootstellingsbeoordeling werd uitgevoerd. Er waren geen doublures en de gegevens werden gevalideerd voor verder gebruik door de deskundigengroep. De weerhouden gegevens werden behandeld zoals aanbevolen in de internationale richtsnoeren (WHO/IPCS, 2009; EFSA, 2010b) en voor de behandeling van resultaten onder de LOD/LOQ werd de substitutiemethode gebruikt. De waarden van het voorkomen onder de LOD/LOQ werden gelijkgesteld aan de LOD/LOQ (bovengrens). De LOD/LOQ in de dataset waren afkomstig van de monitoringgegevens en werden toegekend overeenkomstig de gerapporteerde waarden. De ondergrens[4] ("*Lower Bound*", LB) werd niet gebruikt omdat er een gering aantal gegevens werd gemeld als <LOQ/LOD.

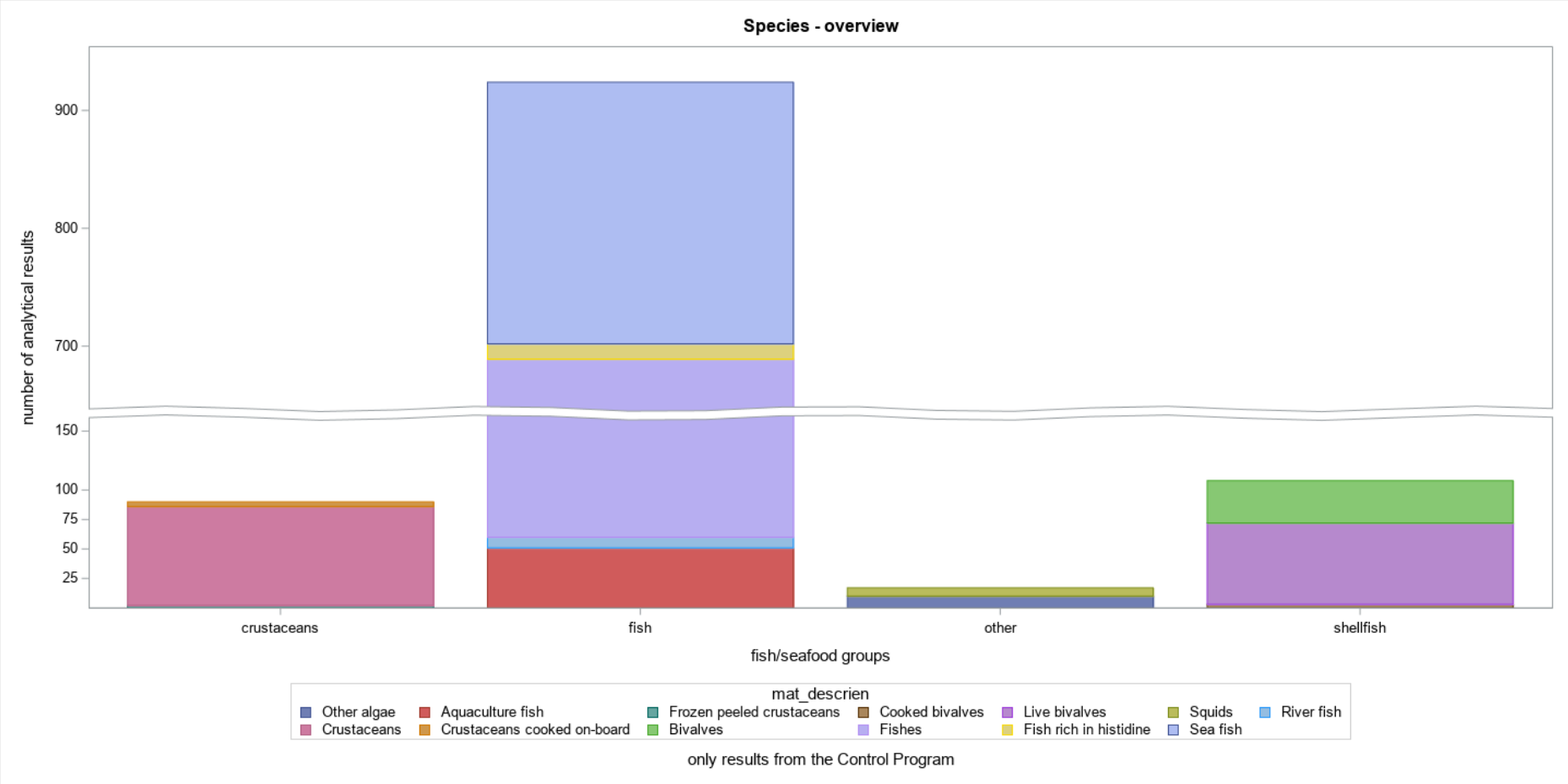
3.1.1.4 Verdeling van de analyseresultaten over de vissoorten

De verstrekte analytische gegevens werden ingedeeld volgens het FAVV-classificatiesysteem. Voor verdere analyse werd de naam van een vissoort gebruikt als onderscheidende variabele om verdere selecties te maken. Verdere groepering was nodig om over een voldoende en betrouwbaar aantal resultaten per soort/groep te beschikken. Het overzicht van het aantal analyseresultaten per matrixgroep (matrixniveau 5) wordt gegeven in Figuur 4.

Er waren drie grote groepen: vis *("aquaculture fish", "river fish", "fish in general", "fish rich in histidine", "sea fish*"), schelpdieren (*"cooked bivalves", "live bivalves"* en *"bivalves*") en schaaldieren *("frozen peeled crustaceans", "crustaceans", "crustaceans cooked on board"*), met een bijkomende vierde groep van andere soorten, zoals algen en inktvis (Figuur 4).

[3] Het FAVV-systeem omvat een categorisering van een matrix (levensmiddel bijvoorbeeld) op vijf opeenvolgende niveaus, waarbij elk volgend niveau de matrix met meer details beschrijft, zodat matrixniveau 1 het hoogste niveau is (de algemene groep zoals vis) en matrixniveau 5 het laagste niveau is (het meest gedetailleerde niveau).

[4] De ondergrens (LB) werd verkregen door aan alle monsters die als lager dan de LOQ/LOD-norm gerapporteerd werden, een waarde nul toe te kennen, de middengrens ("*Middle Bound*", MB) kan worden verkregen door de helft van de LOQ/LOD-grens als monsterresultaat toe te kennen.



Figuur 4. Aantal analyseresultaten voor totaal kwik gerapporteerd per matrixgroep (matrixniveau 5) verkregen van het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV) in het kader van het Voedselcontroleprogramma (2014 - 2021).

3.1.2 Visconsumptie

3.1.2.1 Oorsprong van de visconsumptie gegevens

Voor de evaluatie van de blootstelling is gebruikgemaakt van Belgische nationale representatieve voedselconsumptiegegevens van de VCP_2014 (voor leeftijden tussen 3 en 64 jaar). De doelstellingen, het concept en de methodologie van de voedselconsumptiepeiling zijn elders beschreven (Bel et al, 2016).

3.1.2.2 Beschrijving van de visconsumptie gegevens

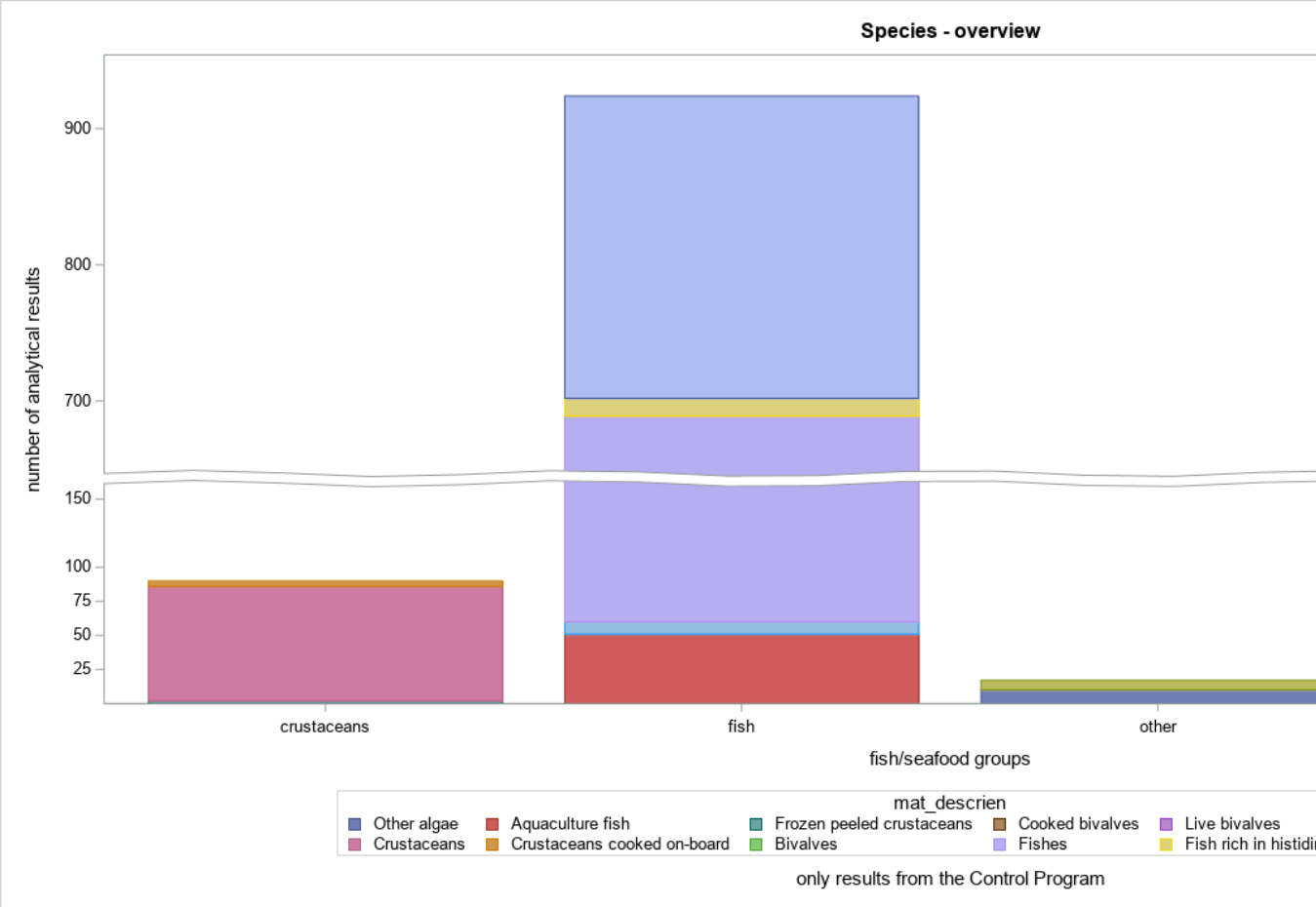
Voedingscontrole bij adolescenten en volwassenen (> 10 jaar) werd uitgevoerd door middel van de 24-uurs *dietary recall* methode, uitgevoerd op twee niet-opeenvolgende dagen, met behulp van GloboDiet© (voorheen EPIC-Soft), een geautomatiseerd 24-uurs *recall*-programma. Voedingsbeoordeling bij kinderen (3 tot 9 jaar oud) werd gedaan aan de hand van twee zelf ingevulde, niet opeenvolgende eetdagboeken van één dag, gevolgd door een GloboDiet-interview met een proxy-respondent. In Globodiet© worden vooraf gecodeerde lijsten van voedingsmiddelen, recepten, facetten en descriptoren gebruikt. Facetten en descriptoren beschrijven levensmiddelen en recepten in meer detail. Facetten kenmerken verschillende aspecten van het voedingsmiddel, zoals de gebruikte bereidingswijze, de merknaam en de conserveringsmethode. Descriptoren zijn vooraf gedefinieerde antwoorden voor de facetten, bijvoorbeeld gegrild, gebakken of gekookt voor het facet “kookmethode” (Crispim et al, 2014).

3.1.3 Beoordeling van de blootstelling

3.1.3.1 Categorisering van de vissen in het project

De analytische gegevens werden ingedeeld volgens vijf opeenvolgende niveaus, waarbij elk hoger niveau de vismatrix gedetailleerder beschrijft. Zoals hierboven beschreven waren er drie grote groepen: vissen, schelpdieren en schaaldieren, met daarnaast een vierde groep van

andere soorten (



Figuur 4).

De consumptiegegevens werden gegroepeerd in vis als eindproduct (rechtstreeks geconsumeerde items) en vis als ingrediënt (vis die wordt geconsumeerd als onderdeel van een maaltijd op basis van vis, bv. tonijn in tonijnsalade).

3.1.3.2 Afstemming van analyseresultaten op gegevens over visconsumptie

Om de groepering te vergemakkelijken werd het FoodEx-classificatiesysteem gebruikt. Het systeem werd ingevoerd door de EFSA (EFSA, 2011) en bestaat uit een groot aantal afzonderlijke levensmiddelen die in een hiërarchische ouder-kindrelatie zijn samengevoegd tot levensmiddelengroepen en bredere levensmiddelencategorieën. Het bevat 20 belangrijke voedselgroepen (eerste niveau), die verder zijn onderverdeeld in subgroepen met 140 items op het tweede niveau, 1 261 items op het derde niveau en ongeveer 1 800 items (voedselnamen of generieke voedselnamen) op het vierde niveau.

Elke vis werd volgens de naam van de soort (NL-vertaling naar het Engels, maar ook met gebruikmaking van Latijnse soortnamen) gekoppeld aan de Foodex-classificatie[5] en er werd een gecodeerd nummer toegekend (zie bijlage 4). De codering werd uitgevoerd op het laagst mogelijke niveau (bijvoorbeeld het vierde), waarbij is vermeden dat vissen met een verschillend consumptiepatroon worden samengevoegd. Uiteindelijk werden 73 Foodex-codes geïdentificeerd die overeenkwamen met de gegevens over het voorkomen op niveau 2-6. De belangrijkste groepen op niveau 2 waren *"Fish (meat)", "Crustaceans"* en *"Molluscs"*. Daarnaast werden ook facetten (descriptoren) geëvalueerd en waar nodig gebruikt.

[5] Het FoodEx-classificatiesysteem deelt levensmiddelen in 20 hoofdcategorieën in, waarbij elke categorie horizontaal en verticaal verder wordt onderverdeeld in subcategorieën en het maximumniveau van verticale subcategorieën per categorie 6 bedraagt. De voedselbeschrijving (naam) op het 7e (laatste) classificatieniveau is zeer specifiek en kan zelfs staan voor een specifiek voedselproduct. https://www.efsa.europa.eu/en/data/data-standardisation

Op basis hiervan werden de voorvalgegevens gematcht met de verbruiksgegevens van VCP_2014. De gegevens over het voorkomen van 31 vissoorten werden rechtstreeks gekoppeld aan de consumptiegegevens, die 80 % van alle gemelde visconsumptie vertegenwoordigen. Voor ongeveer 17 % van de vissen werd een zo goed mogelijke match gezocht. De consumptie van koolvis kwam praktisch overeen met de analyseresultaten van kabeljauw. Beide vissen behoren tot dezelfde familie. Deze samenvoeging van de analyseresultaten was nodig om zoveel mogelijk rekening te houden met de verbruiksgegevens. Om de als zalmmousse, vismousse, visschnitzel gevuld met saus en surimi gemelde consumpties met elkaar in overeenstemming te brengen, werd een correctiefactor gebruikt om rekening te houden met het percentage van het hoofdingrediënt (zalm in zalmmousse, bijvoorbeeld). Voor 3 % van de visgerelateerde consumptie was het echter niet mogelijk de beste match te vinden en deze werden niet gebruikt in de blootstellingsschatting.

Facetten en descriptoren werden niet in aanmerking genomen om te zorgen voor voldoende consumpties per vissoort.

3.1.3.3 Beoordeling van de inname

De inname- en risicobeoordelingen werden uitgevoerd voor de Belgische bevolking van 3 - 64 jaar (kinderen, adolescenten en volwassenen) met behulp van de VCP_2014 voedselconsumptiedatabase. Alleen respondenten met twee ingevulde 24-uurs voedingsopnames en beschikbaar gemeten lichaamsgewicht werden meegenomen in de blootstellingsbeoordelingen (VCP_2014: n=3 096; 1 529 mannen en 1 567 vrouwen).

Om op basis van deze korte termijnmetingen de gemiddelde inname op lange termijn te beoordelen, moesten de gegevens worden gemodelleerd om rekening te houden met variaties tussen personen en binnen personen. De verdelingen van de dagelijkse gebruikelijke inname werden geschat met het *Statistical Program to Assess Dietary Exposure* (SPADE) (RIVM; 2014). SPADE is vrij beschikbaar als een R-pakket met de naam SPADE.RIVM. De gebruikelijke innameverdeling werd gemodelleerd in functie van de leeftijd. De onzekerheid in de gebruikelijke innameverdeling werd gekwantificeerd met kant-en-klare bootstrap (een techniek waarmee de steekproefverdeling kan worden geschat met behulp van aselecte steekproefmethoden; n=1 000), die betrouwbaarheidsintervallen met het vereiste betrouwbaarheidsniveau opleverde (Dekkers et al, 2014). Het tweedelige model voor episodisch geconsumeerde voedselcomponenten werd gebruikt omdat vis niet door alle proefpersonen dagelijks werd geconsumeerd. Het SPADE-programma maakt een semi-probabilistische benadering van de schatting van de blootstelling via de voeding mogelijk, waarbij de verdeling van de dagelijkse consumptiecijfers wordt vermenigvuldigd met voedselspecifieke vaste concentraties van contaminanten en deze producten worden opgeteld over alle levensmiddelen die een persoon per dag consumeert.

Om te zorgen voor representatieve resultaten voor de Belgische bevolking en voor de verschillende seizoenen en interviewdagen (weekdagen versus weekenddagen) werden wegingsfactoren gebruikt. De gebruikelijke innameverdeling werd gewogen voor leeftijd, geslacht, provincie, seizoen en dag van de week.

De frequentie van visconsumptie werd verzameld uit de VCP_2014. De databank bevat het resultaat van de "*Food Frequency Questionnary*" (FFQ). De consumptiefrequentie is nodig om de blootstelling aan kwik door visconsumptie te beoordelen en het risico te karakteriseren met gebruikmaking van de toelaatbare wekelijkse inname (TWI) als referentiewaarde.

3.1.3.4 Blootstellingsscenario's

Het blootstellingsscenario beschrijft de omstandigheden van de blootstelling. Bij de vaststelling van de blootstelling is rekening gehouden met mogelijke consumptiepatronen met betrekking tot het in het project geselecteerde voedsel (grootverbruikers en gemiddelde verbruiker). Om het risico van specifieke vissoorten met een hoger gehalte aan anorganisch kwik of methylkwik in te schatten, zijn voorts enkele hypothetische blootstellingsscenario's ontwikkeld.

a) Basislijn blootstellingsscenario's

Om de blootstelling via de voeding te schatten en te evalueren werden drie scenario's voor basisblootstelling overwogen. In elk scenario werden vaste concentraties aan contaminanten (inHg en MeHg) vastgesteld (gemiddelde, 95^{e}percentiel en maximum). Hierdoor kon de semi-probabilistische aanpak van SPADE worden gebruikt.

Scenario 1: Blootstellingsscenario met gebruikmaking van gemiddelde analytische concentraties (gemiddeld scenario)

In het eerste blootstellingsscenario werden de gemiddelde analytische concentraties van anorganisch kwik en methylkwik in alle beschouwde visproducten gebruikt om de inname via de voeding in de Belgische bevolking te beoordelen. Er is gebruik gemaakt van de feitelijke gegevens over de totale visconsumptie in combinatie met de gemiddelde analytische concentraties voor elke viscategorie. Dit scenario is een realistischer scenario voor de chronische inname van zowel anorganisch kwik als methylkwik.

De individuele inname van een verbinding werd geschat aan de hand van de volgende vergelijking:

$$Y_i = \sum_{k=1}^{n} \frac{X_{k,i} \times C_k}{bw_i}$$

waarbij: Yi de dagelijkse inname van anorganisch of methylkwik van een bepaald individu i is (µg (kg lichaamsgewicht)$^{-1}$ dag^{-1}; n het aantal items vis is dat het anorganische of methylkwik bevat, bw_i het gemeten lichaamsgewicht van een bepaald individu i is (kg); $X_{k,i}$ de hoeveelheid voedsel k die op die dag is geconsumeerd (g dag^{-1}); Ck de gemiddelde analytische concentratie van anorganisch of methylkwik in het voedingsmiddel k is (mg kg^{-1}).

Scenario 2: Blootstellingsscenario met gebruikmaking van het 95^{e} percentiel van de analytische concentratie (hoge blootstelling)

Er werd een P95-scenario voor de beoordeling van de analytische concentratie van de blootstelling uitgevoerd met gebruikmaking van gegevens over de totale visconsumptie in combinatie met de 95^{e} percentiel analytische concentratie van anorganisch kwik of methylkwik. Dit scenario vertegenwoordigt de hoge blootstelling, aangezien het ervan uitgaat dat de consument voortdurend (gedurende zijn hele leven) wordt blootgesteld aan deze in vis aanwezige contaminanten op het P95e waargenomen niveau. Dit scenario sluit mogelijke afwijkende analytische concentraties uit en wordt ook door de EFSA gebruikt.

De hierboven beschreven vergelijking is gebruikt, waarbij *Ck* de analytische P95-concentratie is.

Scenario 3: Blootstellingsscenario met gebruikmaking van de maximale analytische concentratie (*worst case*)

In het derde blootstellingsscenario werd een maximale analytische concentratie van anorganisch kwik of methylkwik gecombineerd met feitelijke gegevens over de totale visconsumptie. Dit scenario is het meest conservatieve scenario, aangezien het ervan uitgaat dat de consument voortdurend (gedurende zijn hele leven) wordt blootgesteld aan deze in vis aanwezige contaminanten op het maximaal waargenomen niveau.

De hierboven beschreven vergelijking is gebruikt, waarbij *Ck* de maximale analytische concentratie is.

b) Risico versus voordeel blootstellingsscenario

Vette vis is een rijke bron van meervoudig onverzadigde omega-3-vetzuren en moet worden geconsumeerd voor het gunstige gezondheidseffect van deze essentiële vetzuren. Om deze afweging, gunstig effect versus risico door de aanwezigheid van toxische verbindingen zoals methylkwik, te kunnen kwantificeren, wordt een aanvullende schatting van de blootstelling voorgesteld. Deze berekening is gebaseerd op de aanbeveling voor de optimale inname van omega-3-vetzuren via vis voor volwassenen en kinderen. Met behulp van een deterministische aanpak wordt de geschatte inname van inHg en MeHg via de voeding in deze omstandigheden berekend.

3.1.3.5 Vissoorten die bijdragen tot de totale blootstelling van de bevolking aan kwik

De bijdrage van de verschillende vissoorten op basis van de FoodEx2-hiërarchie aan de geschatte totale blootstelling werd berekend.

Deze berekeningen omvatten alleen informatie van de eerste 24-uurs *dietary recall*. Voor elke consument werd de verhouding bepaald tussen de ingenomen hoeveelheid van de contaminant voor een specifieke visgroep en de totale ingenomen hoeveelheid op die dag. Er werd een gewogen gemiddelde berekend om de gemiddelde bijdrage van de viscategorieën aan de totale blootstelling voor de hele Belgische bevolking te schatten.

3.1.4 Risicobeoordeling

De inname van anorganisch kwik en methylkwik werd vergeleken met toxicologische referentiewaarden. Het CONTAM-panel van de EFSA heeft een toelaatbare wekelijkse inname (TWI) voor anorganisch kwik vastgesteld van 4 µg (kg lichaamsgewicht)$^{-1}$, uitgedrukt als kwik (gebaseerd op veranderingen in het niergewicht bij mannelijke ratten als centraal effect). Voor methylkwik werd de op gezondheid gebaseerde richtwaarde bepaald op basis van een verband tussen prenatale blootstelling van de mens aan methylkwik en neurologische ontwikkelingsstoornissen. Er werd een TWI van 1,3 µg (kg lichaamsgewicht)$^{-1}$, uitgedrukt als kwik, berekend (EFSA, 2012).

3.1.5 Voordelen van visconsumptie

Vis als voedselgroep is een unieke bron van voedingsstoffen met een metabolisch en hormonaal belang, waaronder omega-3-vetzuren, jodium, selenium, vitamine D, taurine en carnitine. Vis is ook een bron van hoogwaardige eiwitten en heeft over het algemeen een lage calorische dichtheid.
Het effect van deze nutriënten op het cardiovasculaire risico is uitgebreid onderzocht. Meer recent is de invloed van vis op het bredere gebied van endocriene en metabole gezondheid, aandoeningen zoals het metabool syndroom, obesitas, diabetes, hypothyreoïdie, polycysteus ovarium syndroom en de overgang naar de menopauze gerapporteerd (Mendivil, 2021).

3.1.6 Voedingswaardegegevens

3.1.6.1 Gegevensbronnen

De voedingsgegevens komen uit de Belgische Nubel-samenstellingstabel (Nubel, 2022). De missie van Nubel is het beheer van een wetenschappelijke databank van voedingsstoffen in levensmiddelen voor België. De tabel bevat gegevens voor honderden vissen, weekdieren en schaaldieren.
Ook de tabellen van de buurlanden Nevo (Nederland) (RIVM/Nevo, 2021) en Ciqual (Frankrijk) (ANSES/Ciqual, 2020) zijn gebruikt.

Aanbevolen inname van voedingsstoffen is gebaseerd op:

- Voedingsaanbevelingen voor België (HGR, 2016);
- EU-referentiewaarden voor nutriënten (EFSA, 2019);
- *Food Based Dietary Guidelines* (HGR, 2019).

3.1.6.2 Selectie van voedingsstoffen

Om de voordelen van het consumeren van vis te evalueren, is het belangrijk de voedingsstoffen te selecteren die een gunstige bijdrage kunnen leveren aan de gezondheid van de consument. Aan de hand van vijf voedingskenmerken wordt de voedingskwaliteit van verschillende vissen beoordeeld:

- Omega-3-vetzuren
- Eicosapentaeenzuur (EPA) en docosahexaeenzuur (DHA)
- Jodium
- Selenium
- Vitamine D

Dit zijn de voedingsstoffen waarvan in de literatuur is vastgesteld dat ze gezondheidsvoordelen opleveren door visconsumptie (Thomsen et al, 2021).

VCP_2014 werd bekeken en de beschikbare gemiddelde bijdrage van vis en visproducten aan de totale inname van de nutriënt werd geëxtraheerd. Ook werd overwogen specifieke nutriënten op te nemen op basis van literatuurgegevens. Dat waren EPA, DHA, vitamine D, selenium.

3.1.6.3 Verwerking en presentatie van de gegevens

Voor elk van de vijf bovengenoemde voedingsstoffen zijn de vissen in de Nubel-tabel gesorteerd in volgorde van afnemend gehalte, aangezien sommige waarden onbekend blijven. Het doel is om snel de vis met het hoogste gehalte aan een voedingsstof te kunnen identificeren.

Deze informatie zal dan kunnen worden vergeleken met consumptie of contaminatiegegevens.

3.1.7 Onzekerheden

Er werd aandacht besteed aan de onzekerheden die inherent zijn aan de risicobeoordeling van anorganisch kwik en methylkwik en ze werden opgesomd. De evaluatie ervan vond plaats volgens de richtsnoeren van de EFSA (EFSA, 2007). De onzekerheden werden beoordeeld op basis van hun bron (de beoordelingsdoelstellingen, het (de) blootstellingsscenario('s), het blootstellingsmodel, de *modelinputs*, en de prestaties van de beoordeling) en hun type (vage of onnauwkeurige beschrijving, meetonzekerheid, bemonsteringsonzekerheid als gevolg van een beperkte steekproefomvang), standaardwaardeonzekerheid, extrapolatieonzekerheid, onzekerheid over de modelstructuur, onzekerheid over correlaties of afhankelijkheden tussen *inputs*, verschillen in de mening van deskundigen, uitgesloten factoren en onwetendheid inzake de mogelijkheid dat onbekende factoren de blootstelling kunnen beïnvloeden.

3.2 Resultaten

3.2.1 Voorvalgegevens

In EFSA (2012) werd al vermeld dat de hoeveelheid kwik verband houdt met de leeftijd van de vis en de positie van de vissoort in de voedselketen; roofvissen en oudere vissen hebben hogere concentraties dan andere. In tegenstelling tot sommige contaminanten is het kwikgehalte niet gerelateerd aan het vetgehalte van de vis en daarom wordt kwik niet beschouwd als een probleem dat vooral met vette vis wordt geassocieerd. Enkele vissoorten die gewoonlijk hogere concentraties kwik bevatten zijn haai, zwaardvis en marlijn. Roofvissen in zoet water kunnen ook een bron zijn van blootstelling aan kwik via de voeding.

De voor dit advies verkregen resultaten waren een verzameling die de selectie van de vissen vertegenwoordigt volgens de continue jaarlijkse risicoanalyse die het FAVV uitvoert om zijn jaarlijks voedselcontroleprogramma op te stellen. Zoals gezegd werd zwaardvis (roofvis) het vaakst geanalyseerd, terwijl sommige soorten niet eens in de analyse werden opgenomen, zoals tarbot, die slechts af en toe wordt geconsumeerd. In het algemeen werden er in de periode 2014 - 2021 43 vissoorten geanalyseerd op de aanwezigheid van totaal kwik en 26 vissoorten specifiek op methylkwik. De anorganische kwikconcentraties in vis werden berekend op basis van de totale kwikconcentraties (zie hieronder).

3.2.1.1 Analytische resultaten van totaal kwik en berekening van anorganische kwikgehaltes

De resultaten tonen het hoogste voorkomen van totaal kwik in zwaardvis met gemiddelde (UB) waarden van 1,03 mg/kg (jaren 2016 en 2017) en 1,61 mg/kg (jaar 2021) en maximumgehalten (UB) van 1,89 mg/kg (jaar 2017) en 4,27 mg/kg (jaar 2021). De meer geconsumeerde vis, zoals tonijn, is de tweede met Hg besmette soort. De gemeten gemiddelde (UB) concentraties in tonijn waren 0,19 mg/kg (jaar 2016) en 0,28 mg/kg (jaar 2021) en de maximale niveaus (UB) waren 0,70 mg/kg (jaar 2018) - 1,07 mg/kg (jaar 2019). Zoals hierboven vermeld, moet volgens de EFSA (2022) 20 % van deze concentraties als anorganisch kwik worden beschouwd. Figuur 5 illustreert de gemiddelde jaarlijkse berekende concentraties van anorganisch kwik voor elke soort over de jaren (2014 - 2021).

Net als bij totaal kwik werden de hoogste gehaltes aan methylkwik aangetroffen in zwaardvis. De resultaten tonen het hoogste voorkomen met gemiddelde (UB) waarden van 0,82 mg/kg (jaar 2020) tot 1,34 mg/kg (jaar 2021) en maximumgehalten (UB) van 1,68 mg/kg (jaar 2020) tot 3,35 mg/kg (jaar 2021). De meer geconsumeerde vis, zoals tonijn, is de tweede meest met MeHg besmette soort. De gemeten gemiddelde (UB) concentraties in tonijn varieerden van 0,17 mg/kg (jaar 2016) tot 0,35 mg/kg (jaar 2014) en de maximale concentraties (UB) bedroegen 0,58 mg/kg (jaar 2018) en 0,91 mg/kg (jaar 2019). De gemiddelde jaarlijkse concentraties van methylkwik voor elke soort over de jaren (2014 - 2021) worden geïllustreerd in Figuur 6. Tabel 1 geeft een overzicht van de berekende anorganische kwikgehalten en de gemeten methylkwikgehalten in vis voor de gehele periode 2014 - 2021.

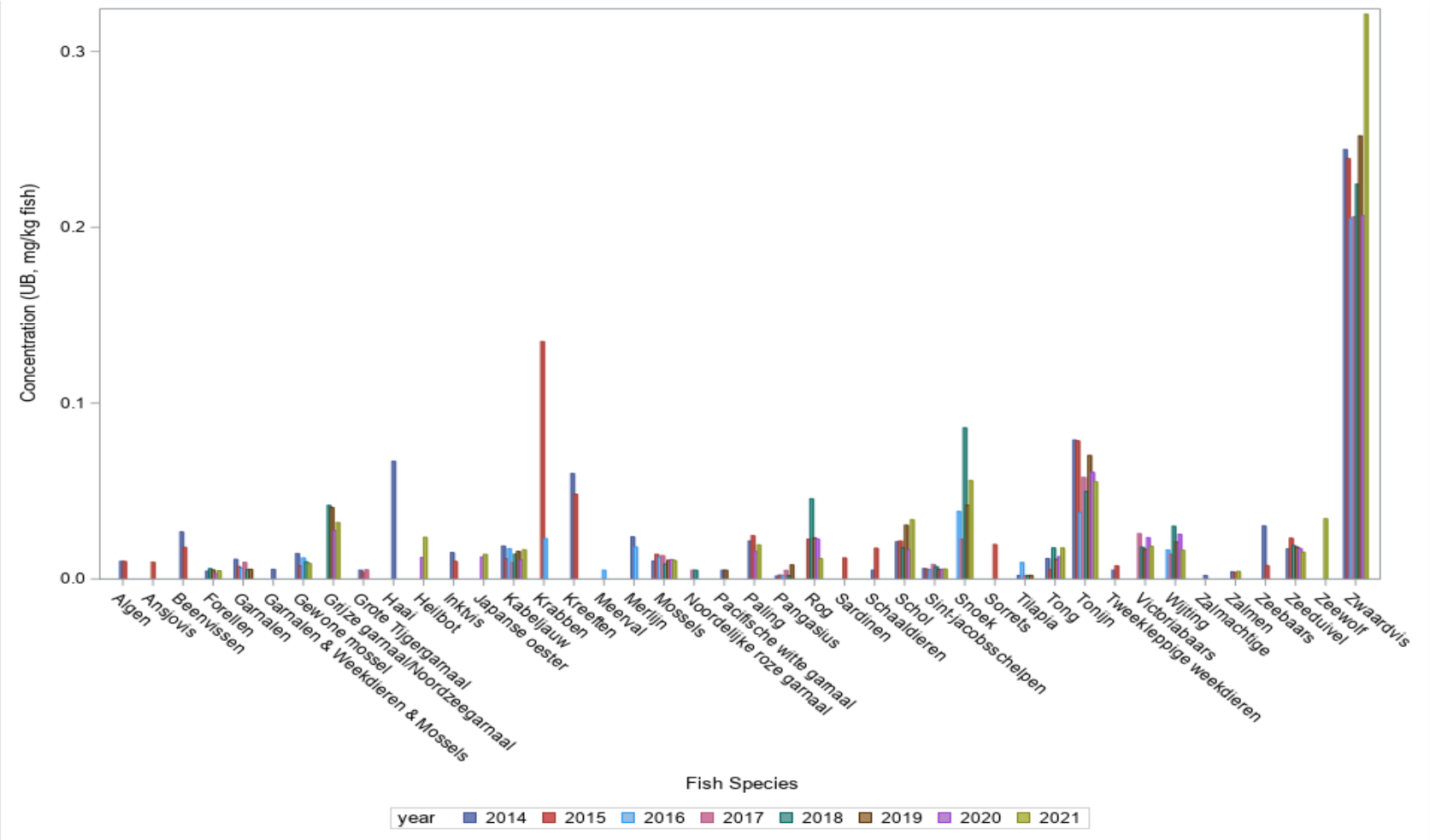
Tabel 1. Overzicht van berekende gehalten aan anorganisch kwik en gemeten gehalten aan methylkwik in vis voor de gehele periode 2014 tot en met 2021 (mg/kg).

fish_species	inHg (UB, mean, mg/kg)	inHg (UB, P95, mg/kg)	inHg (UB, max, mg/kg)	MeHg (UB, mean, mg/kg)	MeHg (UB, P95, mg/kg)	MeHg (UB, max, mg/kg)
Algen	0,010	0,010	0,010	*	*	*
Ansjovis	0,010	0,010	0,010	*	*	*
Beenvissen	0,022	0,068	0,068	*	*	*
Forellen	0,004	0,008	0,009	0,025	0,036	0,036
Garnalen	0,007	0,018	0,051	0,022	0,033	0,033
Garnalen & Weekdieren & Mossels	0,006	0,006	0,006	*	*	*
Gewone mossel	0,010	0,015	0,015	0,019	0,023	0,023
Grijze garnaal/Noordzeegarnaal	0,036	0,046	0,049	0,056	0,078	0,078
Grote Tijgergarnaal	0,005	0,006	0,006	0,020	0,020	0,020
Haai	0,067	0,100	0,100	*	*	*
Heilbot	0,017	0,032	0,032	0,072	0,120	0,120
Inktvis	0,013	0,023	0,023	*	*	*
Japanse oester	0,014	0,015	0,015	*	*	*
Kabeljauw	0,014	0,032	0,084	0,061	0,130	0,320
Krabben	0,060	0,135	0,135	*	*	*
Kreeften	0,052	0,075	0,075	*	*	*
Meerval	0,005	0,005	0,005	*	*	*
Merlijn	0,020	0,024	0,024	0,091	0,110	0,110
Mossels	0,011	0,016	0,018	0,020	0,022	0,022
Noordelijke roze garnaal	0,005	0,005	0,005	0,020	0,020	0,020
Pacifische witte garnaal	0,005	0,005	0,005	0,020	0,020	0,020
Paling	0,021	0,062	0,082	0,091	0,290	0,390
Pangasius	0,004	0,003	0,068	0,036	0,190	0,330
Rog	0,026	0,076	0,096	0,120	0,420	0,420
Sardinen	0,012	0,012	0,012	*	*	*
Schaaldieren	0,013	0,030	0,030	*	*	*
Schol	0,024	0,066	0,074	0,108	0,300	0,380
Sint-jacobsschelpen	0,006	0,009	0,015	0,021	0,026	0,032
Snoek	0,042	0,108	0,108	0,176	0,570	0,570
Sorrets	0,020	0,020	0,020	*	*	*
Tilapia	0,003	0,002	0,017	0,020	0,020	0,020
Tong	0,014	0,026	0,028	0,060	0,096	0,100
Tonijn	0,059	0,145	0,214	0,251	0,600	0,910
Tweekleppige weekdieren	0,005	0,008	0,008	*	*	*
Victoriabaars	0,021	0,040	0,050	0,090	0,170	0,230

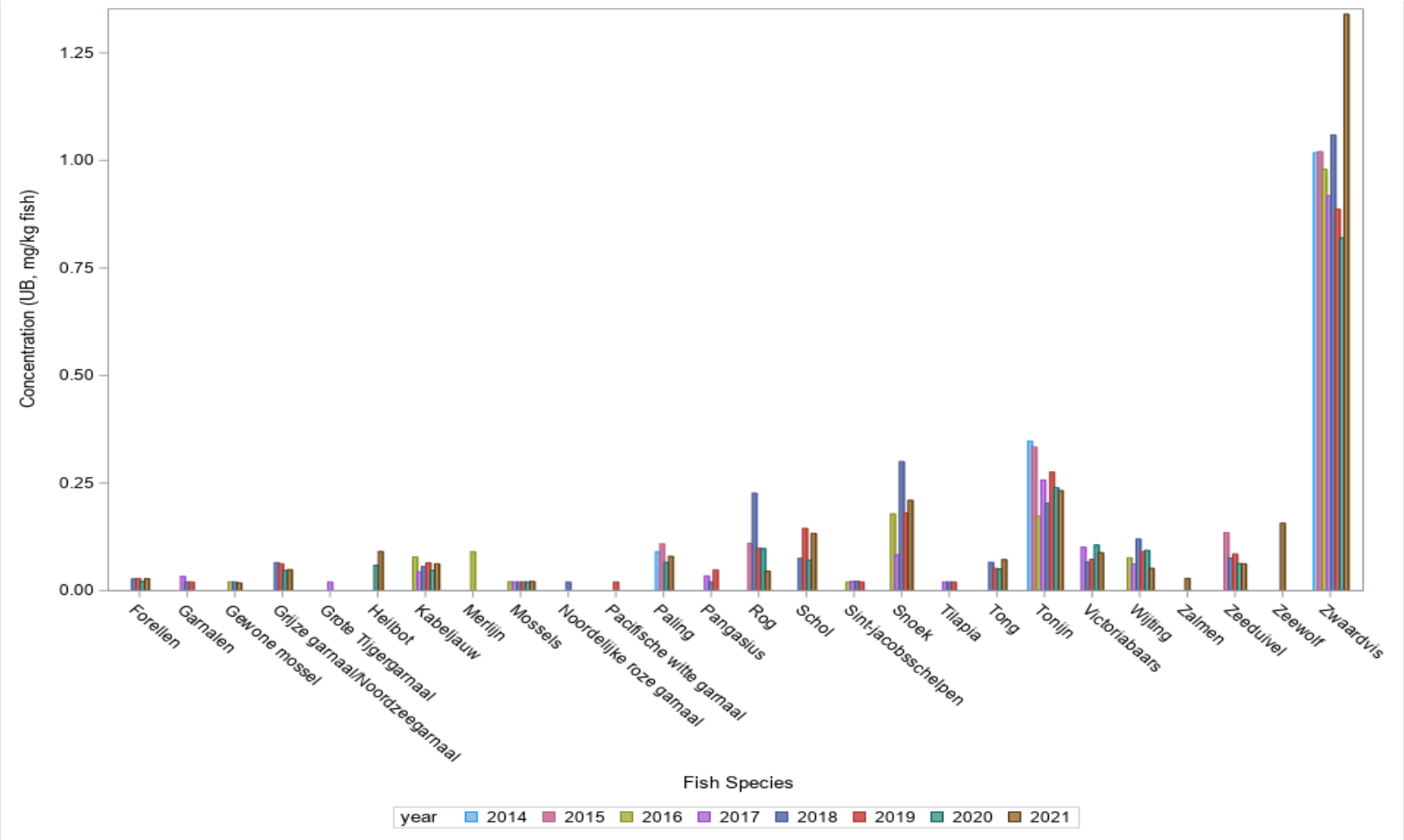
Wijting	0,020	0,036	0,038	0,079	0,120	0,140
Zalmachtige	0,002	0,002	0,002	*	*	*
Zalmen	0,004	0,014	0,014	0,028	0,053	0,053
Zeebaars	0,026	0,044	0,044	*	*	*
Zeeduivel	0,018	0,030	0,036	0,077	0,130	0,160
Zeewolf	0,034	0,086	0,086	0,157	0,410	0,410
Zwaardvis	0,229	0,486	0,854	0,974	1,970	3,350

* Het MeHg-gehalte is niet gemeten in dit levensmiddel, maar is, indien nodig voor de beoordeling van de blootstelling van de sardineconsument aan kosten (risico) versus baten, afgeleid van het gemeten totale Hg-gehalte (zie 3.2.6.).

.



Figuur 5. Gemiddelde jaarlijkse berekende concentraties van anorganisch kwik voor elke soort over de jaren (2014 - 2021).



Figuur 6. Gemiddelde jaarlijkse concentratie van methylkwik per soort over de jaren (2014 - 2021) voor de meest gecontamineerde vissoorten.

3.2.1.2 Categorisering van de vissen in de studie

Door de analyseresultaten af te stemmen op FoodEx konden de vissoorten in 28 verschillende groepen worden ingedeeld. Daarvan hebben sardines, garnalen (roze), haai en krab niet meer dan 3 geldige resultaten. De consumptie van vette vis, platvis, dorade, karper, grote poon, spiering, gerookte haring, Bourgondische slak, visterrine, tarama, viseieren, opgerolde gepekelde haringfilets en kikkereieren was niet in overeenstemming met de analyseresultaten. Dit vertegenwoordigde 44 consumpties of 3 % van alle gemelde visconsumptie. De consumptie van "vette vis", "zeevis" en "witte vis" werd gerapporteerd in VCP_2014. Om de blootstelling aan inHg en MeHg via deze groepen te schatten, werden de vissen samengevoegd tot deze drie groepen.

De gemiddelde concentratie werd berekend per gevormde groep (volgens de VCP-code). Het percentage niet-gedetecteerde resultaten voor zowel anorganisch kwik als methylkwik bedroeg minder dan 20 %. Vanwege deze lage niveaus van niet-gedetecteerde resultaten waren de resultaten van de UB- en LB-aanpak vergelijkbaar en werd in dit advies alleen de UB-aanpak toegepast bij de ramingen van de blootstelling aan zowel anorganisch kwik als methylkwik. Waar nodig werden echter de door de EFSA gemelde waarden van de MB- en LB-benadering gepresenteerd.

3.2.2 Visconsumptie

VCP_2014 biedt nationale informatie over voedselconsumptie op individueel niveau. De consumptie van levensmiddelen die na codering van de analyseresultaten werden geïdentificeerd, werd per levensmiddelencode (*foodnums*) geëvalueerd.

Op basis van deze consumptie heeft de Hoge Gezondheidsraad in 2019 de "*Food Based Dietary Guidelines*" uitgebracht (HGR, 2019). Vis is een voedselgroep om je op te concentreren. Vanwege de niveaus aan lange keten meervoudig onverzadigde omega 3-vetzuren in sommige vissen werd aanbevolen één tot twee keer per week vis, schaal- en schelpdieren of schelpdieren te eten, waaronder één keer per week vette vis, afhankelijk van de soort en de herkomst.

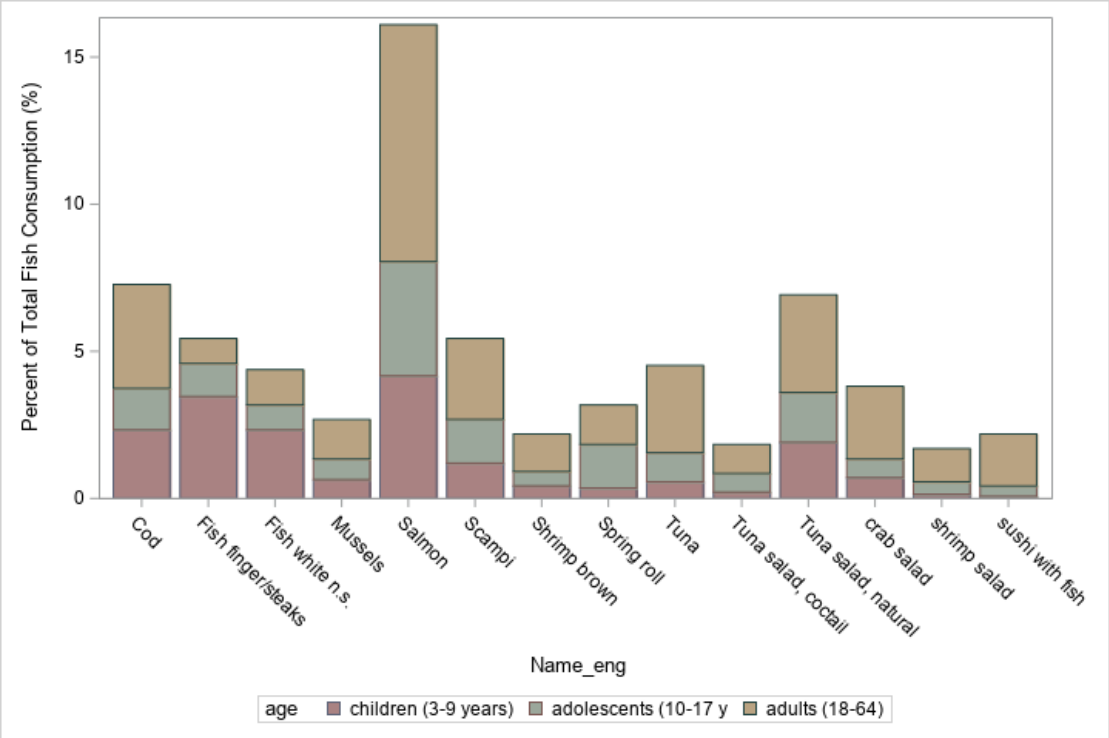
Zoals vermeld in HGR (2019), *"bleek uit de VCP van 2014 dat de gemiddelde gebruikelijke consumptie van (bereidingen met) vis, schaal- en schelpdieren in de Belgische bevolking 23 g/dag bedroeg, met een sterke stijging in de oudere leeftijdsgroepen. Deze voedingscategorie wordt zelfs beschouwd als een bron van eiwitten vergelijkbaar met vlees, eieren, vegetarische vleesvervangers en peulvruchten, met een aanbevolen dagelijkse hoeveelheid van 100 g. Het was de tweede belangrijkste bron van eiwitten, hoewel het aandeel ervan in de eiwitinname ver onder dat van vlees blijft. Zeven procent van de Belgische bevolking verklaarde nooit vis te eten; 23 % at nooit schaal- of schelpdieren. Verder is vis een goede bron van omega-3-vetzuren, jodium en vitaminen. De consumptie ervan als alternatief voor vlees moet daarom verder worden aangemoedigd."*

3.2.2.1 Visconsumptie – beschrijving

Vis wordt zowel geconsumeerd als voedselitem als ingrediënt in een gerecht. In het algemeen is vis als item de meest geconsumeerde voedselklasse; schaaldieren en gepaneerde visproducten zijn de volgende meest geconsumeerde visklassen (Figuur 7).
Uit Figuur 8 blijkt dat zalm vooral wordt geconsumeerd als levensmiddel (rauwe of gerookte zalm), terwijl tonijn vooral wordt geconsumeerd als ingrediënt (bijvoorbeeld tonijn in tonijnsalade).

Zalm wordt over het algemeen het meest geconsumeerd (8 % van alle visconsumpties), gevolgd door tonijn en vervolgens kabeljauw. Volwassenen zijn de meest frequente consumenten van deze vissen. Zij consumeerden ook vaker krab en krabsticks dan adolescenten en kinderen. Kinderen aten echter het vaakst vissticks. Voorts is tonijnsalade het samengestelde gerecht dat het meest wordt geconsumeerd door alle bevolkingsgroepen (2 - 3,5 % van alle visconsumptie per leeftijdsgroep). Het tweede is krabsalade waarvoor

volwassenen de meest frequente consumenten zijn. Een laag percentage vis wordt geconsumeerd als onderdeel van sauzen en bouillons. Het bleken ook opnieuw volwassenen die het vaker consumeerden. Terwijl het aantal geregistreerde consumpties is weergegeven in Figuur **8**, wordt de gedetailleerde proportionele consumptie van elk visproduct vermeld in de bijlagen (bijlage 1, bijlage 2, bijlage 3).



Figuur 7. Aandeel van de consumptie van visgerelateerde producten, ingedeeld volgens de Belgische nationale voedselconsumptiedatabase[6].

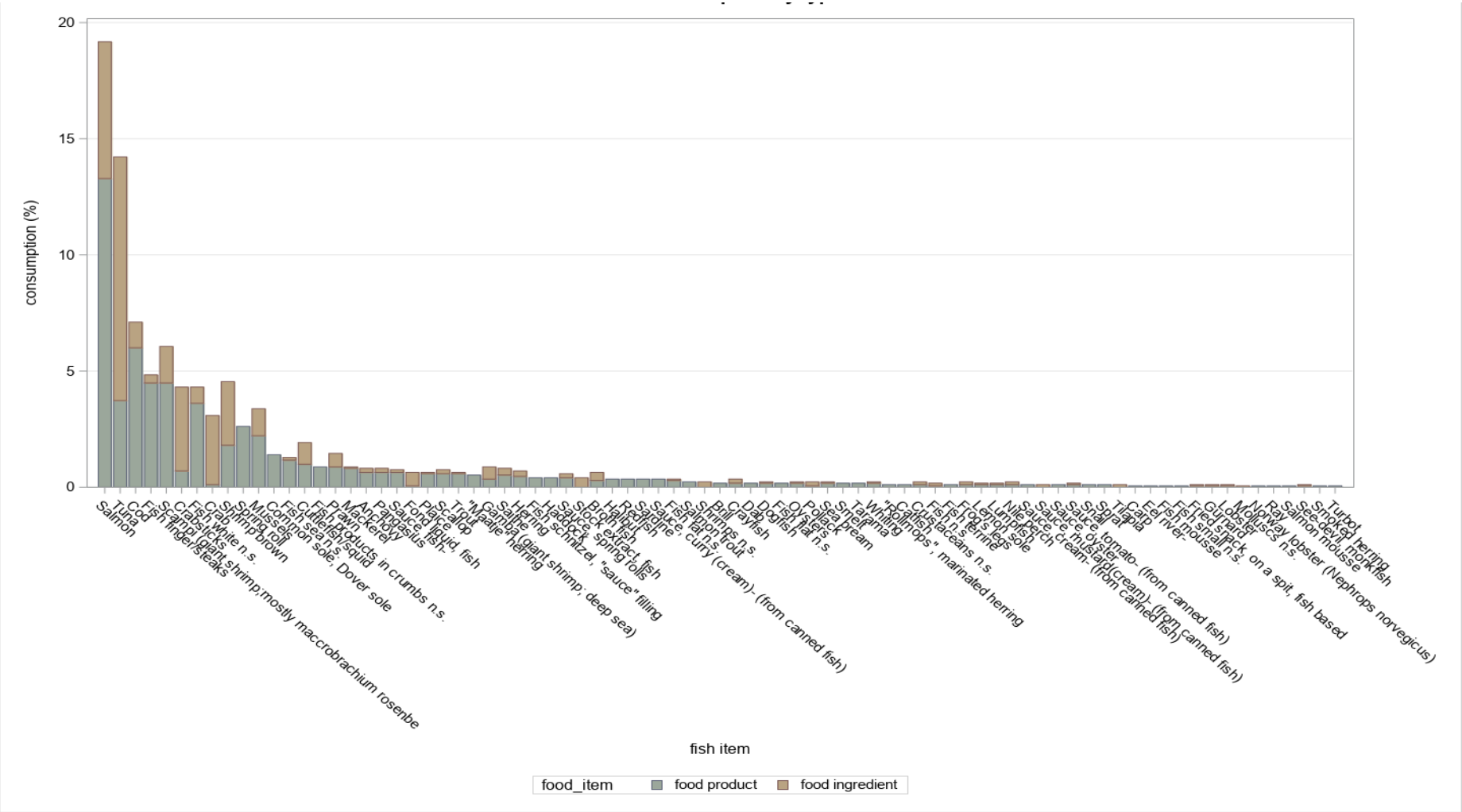
Figuur 9 gebruikt de heatmap om de omvang van de consumptie (uitgedrukt als portiehoeveelheid) met kleurcodes weer te geven. Deze maakt het mogelijk de meest geconsumeerde vissoorten/visgerelateerde gerechten te screenen. Voor alle bevolkingsgroepen zijn dit (in alfabetische volgorde) kabeljauw, krab, krabsticks, vissticks, zogenaamde witvis, zalm, scampi's, garnalen (grijze), tonijn en tonijnsalade.

De porties verschillen per vissoort (
Figuur **9**). De gemiddelde mosselportie (met saus) is de grootste (gemiddeld 550 g en maximaal 1 000 g) voor volwassenen, terwijl adolescenten de grootste portie bevroren vis met saus consumeerden (415 g).

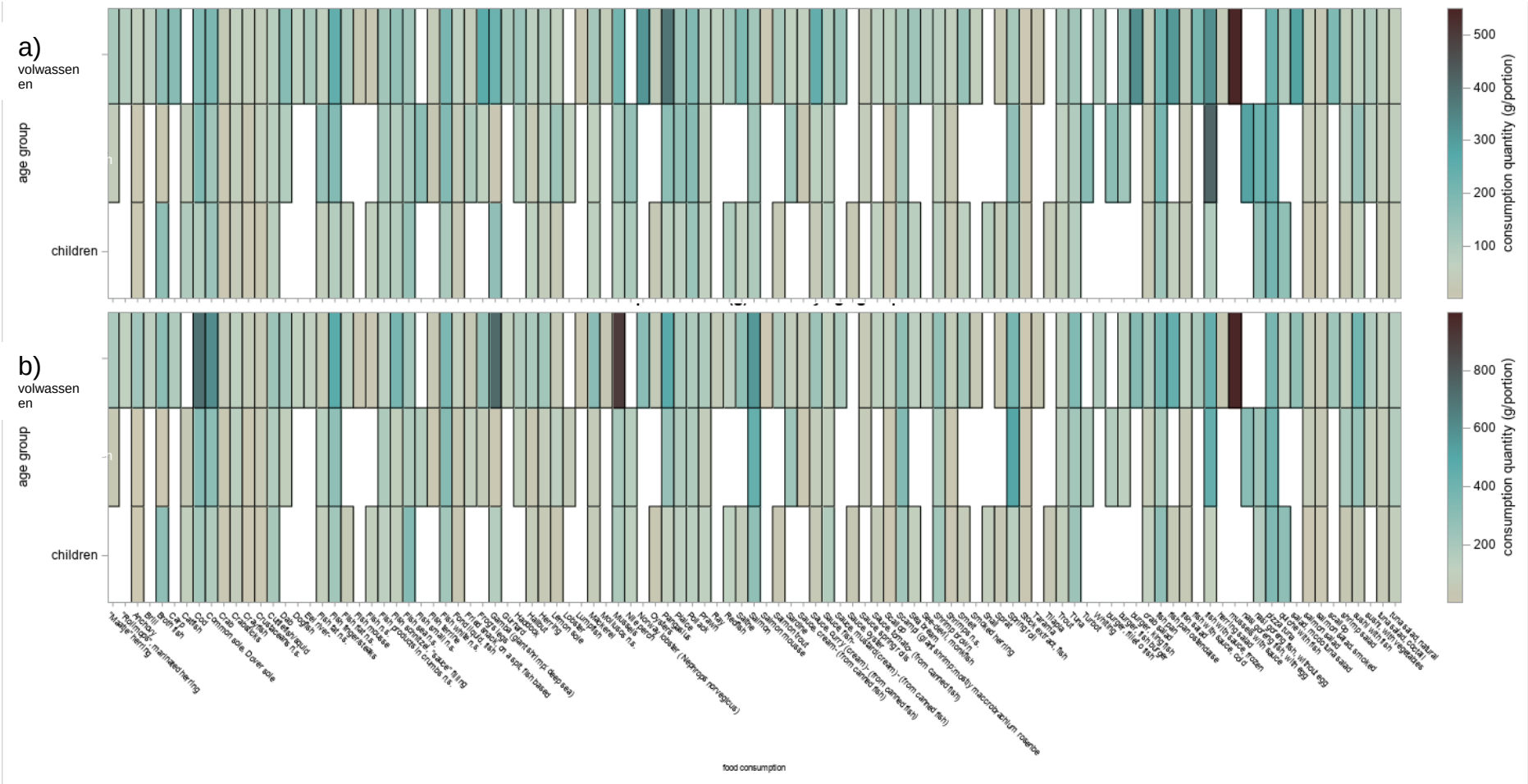
Bovendien bevatten de gegevens in de Belgische Nationale Voedselconsumptiedatabank facetten die beschrijven hoe het voedsel voor de consumptie werd bereid. Hoewel dit een beperkte betrouwbaarheid heeft wegens ontbrekende gegevens, is getracht de wijze van voorbereiding te evalueren. Uit de beschikbare gegevens blijkt dat zalm "in stukken" wordt geconsumeerd, waarmee meestal plakjes gerookte zalm worden bedoeld.

Uit de bovenstaande resultaten blijkt dat volwassenen het meest zalm consumeerden (gemiddelde portie van 87 g), gevolgd door kabeljauw (gemiddelde portie van 144 g) en tonijn (gemiddelde portie van 98 g). Dit betekent dat, hoewel zalm en tonijn het meest worden bereid en geconsumeerd, het kabeljauw is die gemiddeld in de grootste porties wordt gegeten. Daarnaast wordt tonijn geconsumeerd als onderdeel van "tonijnsalade" ("bereiding op basis van mayonaise met tonijn") waarbij de portie gemiddeld 54 g bedraagt (met inbegrip van alle ingrediënten). In deze bereiding maakt tonijn ongeveer 41 % van de totale hoeveelheid uit. Deze verhouding werd gebruikt voor de omrekening naar tonijn als "ingrediënt" voor de berekening van de inname (Figuur 8).

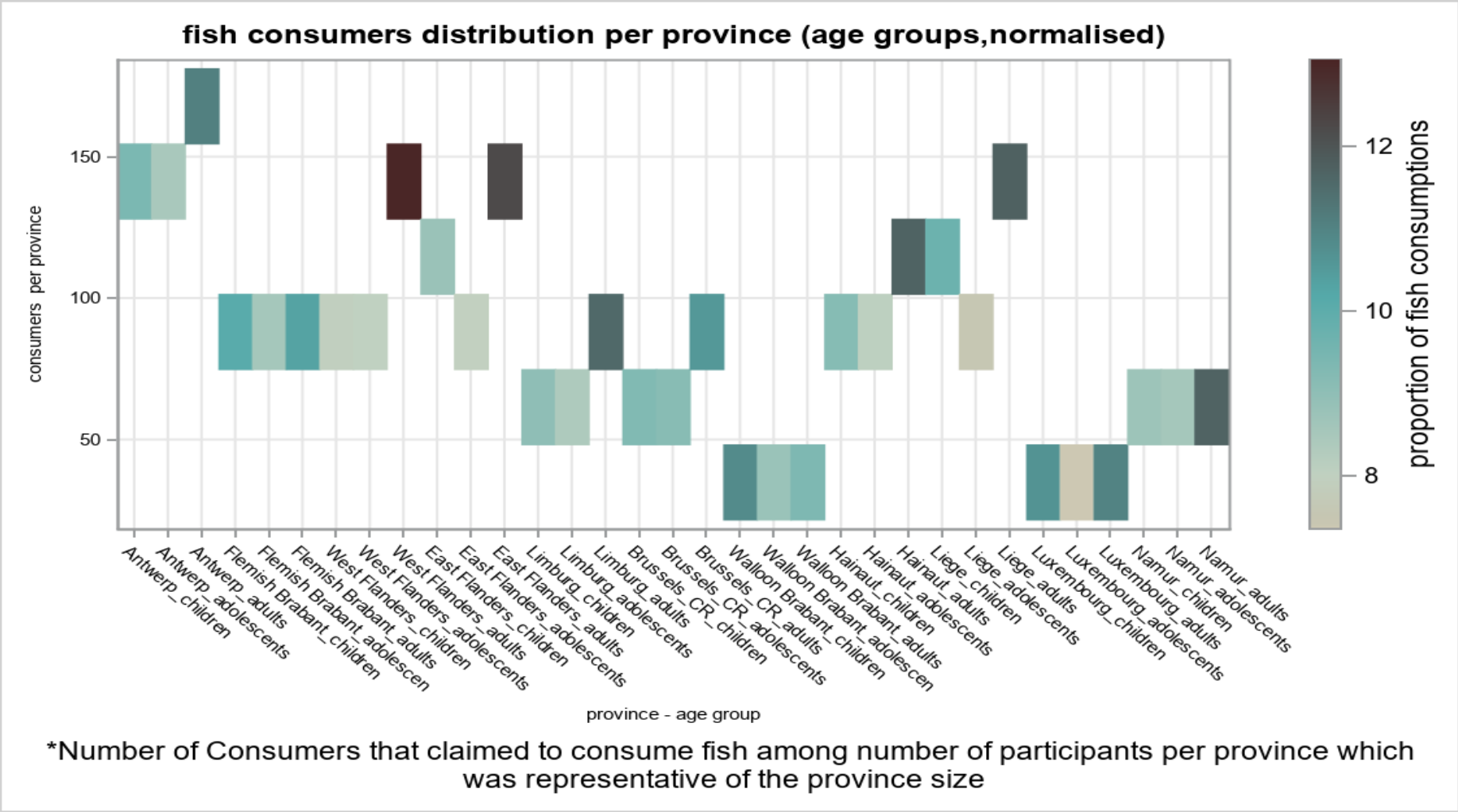
[6] Alleen aandelen van meer dan 2 % worden weergegeven.



Figuur 8. Verhouding visconsumptie als product versus als ingrediënt in een gerecht, uitgedrukt in percentages per geconsumeerde vis.



Figuur 9. Gemiddelde (a) en maximale (b) consumptiehoeveelheid (g) per portie (portiegrootte) voor elke leeftijdsgroep en vissoort.



Figuur 10. Verdeling van de visconsumenten per leeftijdsgroep (kinderen 3 - 9 jaar, adolescenten 10 - 17 jaar en volwassenen 18 - 64 jaar) en provincie.

3.2.2.2 *Visconsumenten - per provincie*

Deelnemers aan VCP_2014 die de consumptie van vis hebben gemeld, waren gevestigd in alle provincies. Er werd echter een kleine variatie waargenomen. Over het algemeen consumeerden adolescenten in alle provincies het minst vis en zeevruchten.
Figuur 10 toont het aandeel van elke bevolkingsgroep in elke provincie in het totale aantal visconsumenten, gecorrigeerd voor het representatieve aantal deelnemers. De y-as toont het aantal consumenten dat relatief het hoogst is in de provincie Antwerpen. In verhouding tot het aantal inwoners per provincie en de grootte van elke provincie zijn de volwassenen in West-Vlaanderen de meest frequente consumenten van vis, gevolgd door de volwassenen in Oost-Vlaanderen. In alle provincies worden de meeste consumpties gemeld door volwassenen. Onder adolescenten worden de meeste consumpties in verhouding tot het aantal adolescenten geregistreerd in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, terwijl de meeste kinderen in Waals-Brabant vis/visgerelateerde producten consumeren.

Andere recente rapporten, zoals van het Vlaams Centrum voor Agro- en Visserijmarketing (VLAM) in 2019, wezen erop dat zalm en kabeljauw samen de helft van alle verkochte vis op de Belgische markt uitmaken. Voorts werd verklaard dat een Belg in 2021 9,2 kg vis en schaaldieren (vers, bevroren en verwerkt, met inbegrip van vissalades en visconserven) kocht voor een totale waarde van 125 euro, waarvan de helft verse vis betrof.

3.2.3 ***Beoordeling van de inname***

3.2.3.1 *Eerdere innamebeoordelingen door EFSA (2012)*

Tabel 2. Gemiddelde onder-, midden- en bovengrens en 95e percentiel van de blootstelling aan anorganisch kwik in µg (kg lichaamsgewicht)$^{-1}$ per week, zoals gerapporteerd door de EFSA in 2012.

EFSA, 2012			Gemiddelde			P95		
Enquête	**leeftijdsgroep**	**N**	**LB**	**MB**	**UB**	**LB**	**MB**	**UB**
Regionale enquête Vlaanderen	peuters	36	0,56	1,36	2,16	*	*	*
	kinderen	624	0,39	0,99	1,60	0,82	1,69	2,66
VCP_2004	adolescenten	584	0,19	0,39	0,60	0,53	0,83	1,17
	volwassenen	304	0,19	0,35	0,51	0,52	0,72	1,01
	ouderen	518	0,18	0,30	0,43	0,46	0,63	0,84

* P95 werd niet berekend voor deze kleine steekproef van 36 personen.

Tabel 3. Gemiddelde onder-, midden- en bovengrens en 95e percentiel van de blootstelling aan methylkwik in µg (kg lichaamsgewicht)$^{-1}$ per week, zoals gerapporteerd door de EFSA in 2012.

EFSA, 2012			Gemiddelde			P95		
Enquête	**leeftijdsgroep**	**N**	**LB**	**MB**	**UB**	**LB**	**MB**	**UB**
Regionale enquête Vlaanderen	peuters	36	0,2	0,21	0,21	*	*	*
	kinderen	624	0,28	0,29	0,29	1,59	1,6	1,62
VCP_2004	adolescenten	584	0,19	0,2	0,2	1,15	1,16	1,19
	volwassenen	304	0,24	0;24	0,25	1;34	1,35	1,38
	ouderen	518	0,25	0,26	0,26	1,24	1,27	1,3

* P95 werd niet berekend voor deze kleine steekproef van 36 personen.

3.2.3.2 Schattingen van de blootstelling aan anorganisch kwik

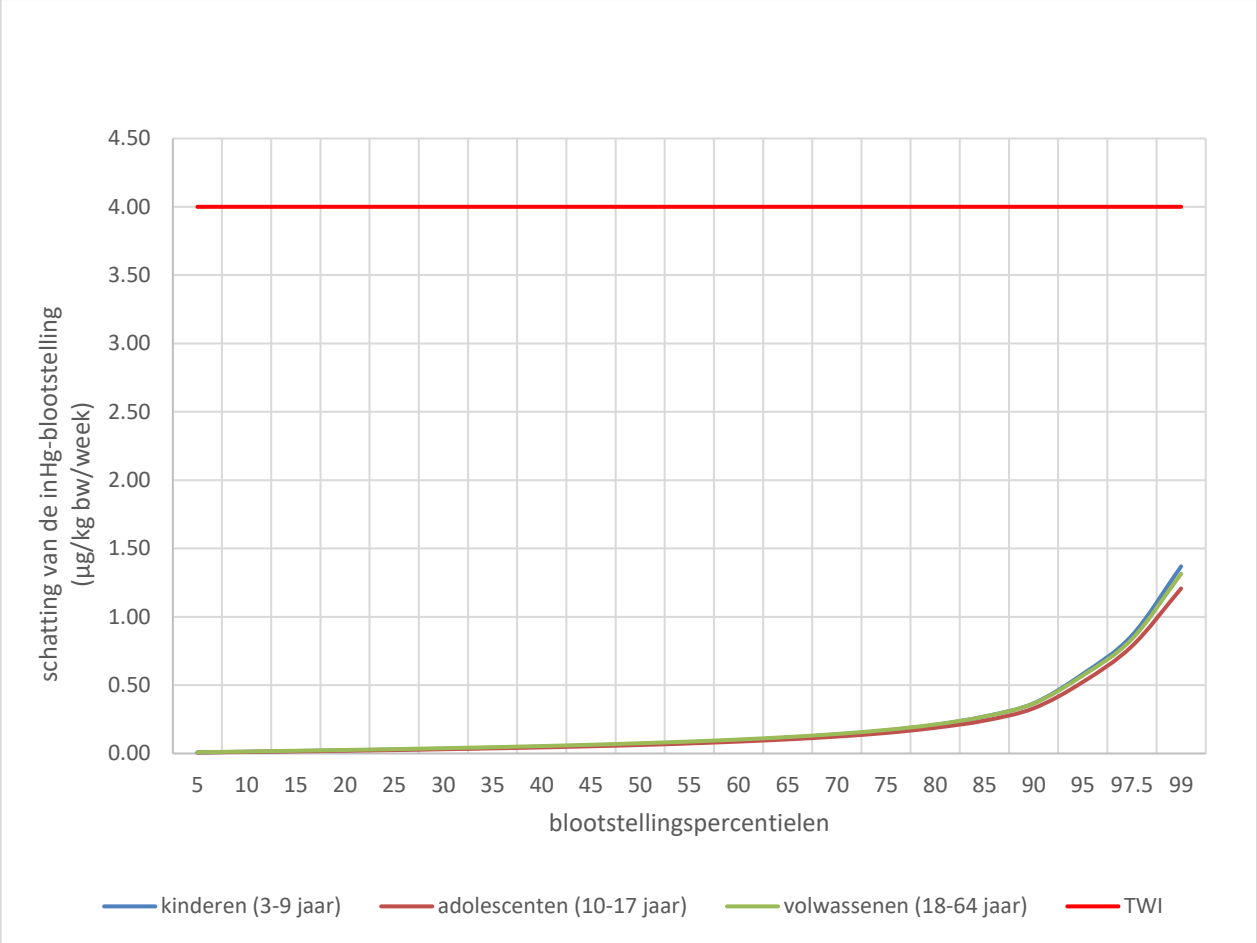
De beoordeling van de chronische inname werd berekend aan de hand van de gemiddelde, P95 en maximum analytische concentraties die de raming van de blootstelling aan respectievelijk het gemiddelde, P95 en maximum van alle anorganisch kwik in de loop der jaren weergeven. Deze raming voor drie bevolkingsgroepen (kinderen, adolescenten en volwassenen) staat in tabel 4.

De gemiddelde schatting van de blootstelling varieerde van 0,03 tot 0,16 µg (kg lichaamsgewicht)$^{-1}$ week^{-1}. Kinderen en adolescenten worden meer blootgesteld dan volwassenen. In alle blootstellingsscenario's lagen de blootstellingsschattingen onder de TWI (4 µg (kg bw)$^{-1}$ week^{-1})

Tabel 4. Geschatte wekelijkse blootstelling aan anorganisch kwik (µg (kg bw)$^{-1}$ week^{-1}) bij de Belgische bevolking.

Leeftijd (jaren)	N	basislijn (scenario gemiddelde concentraties)		hoge blootstelling (scenario P95-concentraties)		slechtste geval (scenario max. concentraties)	
		Gemiddelde	P95	Gemiddelde	P95	Gemiddelde	P95
3 - 9 jaar	516	0,05	0,15	0,09	0,29	0,16	0,58
10 - 17 jaar	461	0,03	0,09	0,08	0,26	0,14	0,52
18 - 64 jaar	1085	0,04	0,11	0,09	0,29	0,16	0,57

De blootstellingsschattingen per percentiel worden gepresenteerd in Figuur 11, voor kinderen, adolescenten en volwassenen, voor de gemiddelde blootstelling in het slechtste geval. De TWI (4 µg (kg bw)$^{-1}$ week^{-1}), die overeenkomt met de bovengrens van de y-as, ligt ver boven de voorspelde blootstelling.



Figuur 11. Geraamde wekelijkse blootstelling aan anorganisch kwik (UB-benadering) in de Belgische bevolking (3 - 64 jaar), voor het slechtst denkbare scenario (rekening houdend met de maximale concentratie anorganisch kwik in vis).

3.2.3.3 Schattingen van de blootstelling aan methylkwik

Tabel 5 geeft een overzicht van de geschatte blootstellingen.

In het scenario, waarin de gemiddelde concentratie methylkwik wordt gebruikt, varieert de gemiddelde blootstelling via de voeding van 0,13 µg (kg lichaamsgewicht)$^{-1}$ week^{-1} bij adolescenten tot 0,20 µg (kg lichaamsgewicht)$^{-1}$ week^{-1} bij kinderen. De gemiddelde blootstellingsschattingen zijn hoger dan wat eerder in 2012 door de EFSA werd geschat aan de hand van andere consumptiegegevens.

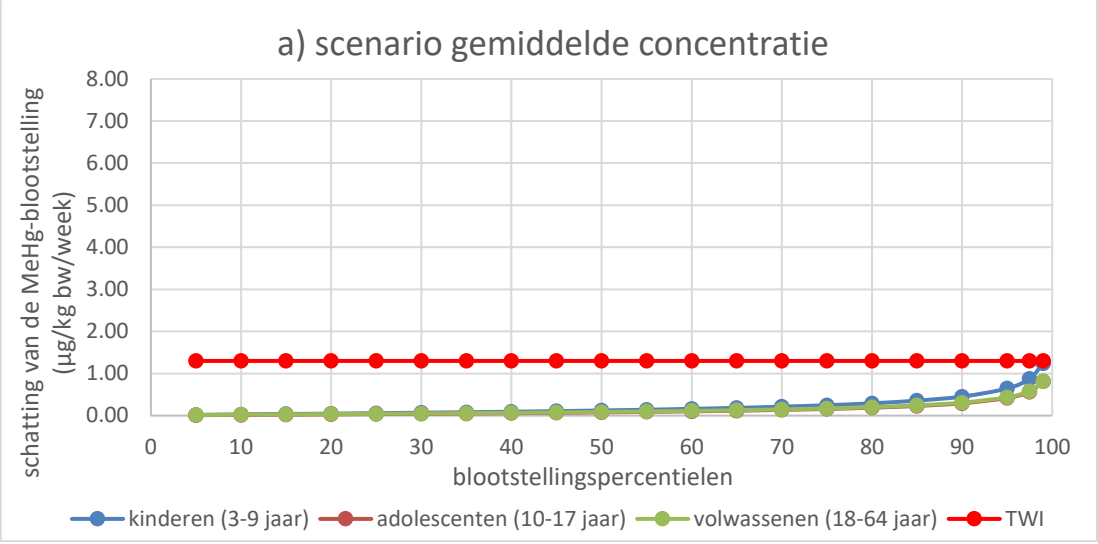
De blootstellingsschattingen voor het scenario met hoge blootstelling (het 95^{e} blootstellingspercentiel, met gebruikmaking van P95-concentraties per visgroep) bedroegen 1,18 en 1,23 µg (kg lichaamsgewicht)$^{-1}$ week^{-1} , voor respectievelijk adolescenten en volwassenen, en 1,30 µg (kg lichaamsgewicht)$^{-1}$ week^{-1} voor kinderen).

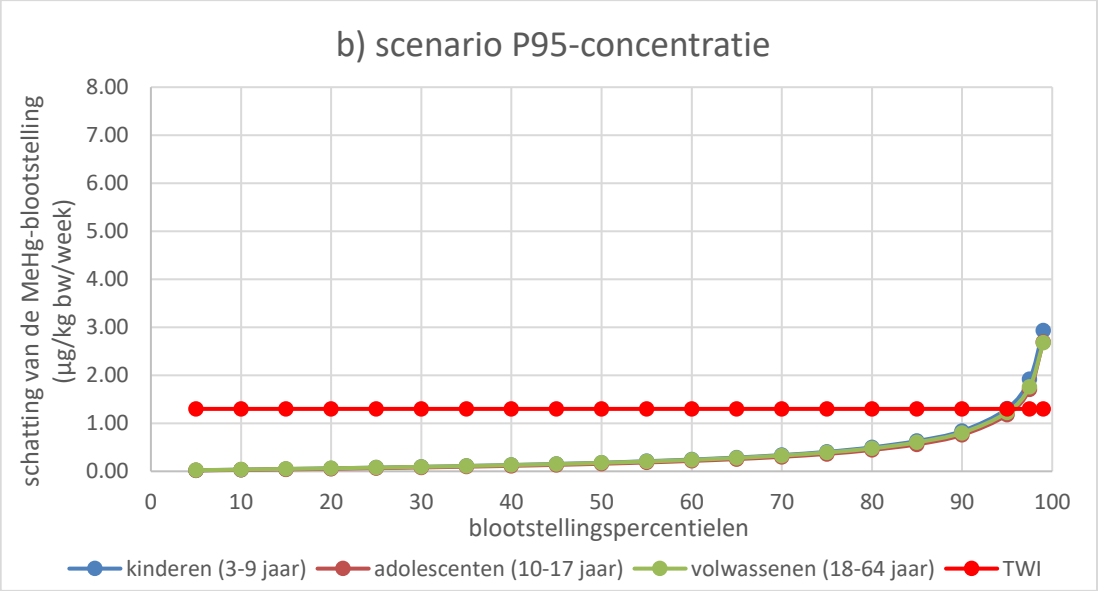
De blootstellingsschattingen voor het scenario met de allerslechtste blootstelling (het 95^{e} blootstellingspercentiel, met gebruikmaking van maximale concentraties per visgroep) bedroegen 2,39 en 2,48 µg (kg lichaamsgewicht)$^{-1}$ week^{-1} , voor respectievelijk adolescenten en volwassenen, en 2,67 µg (kg lichaamsgewicht)$^{-1}$ week^{-1} voor kinderen).

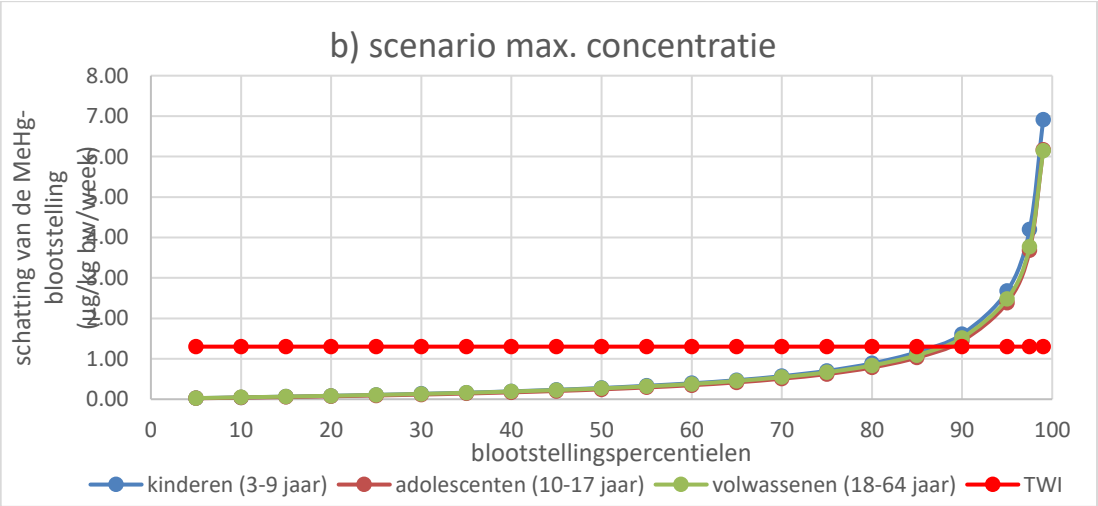
Tabel 5. Geschatte wekelijkse blootstelling aan methylkwik (µg (kg bw)$^{-1}$ week^{-1}) bij de Belgische bevolking.

Leeftijd (jaren)	Basislijn (scenario gemiddelde concentraties)		Hoge blootstelling (scenario P95-concentraties)		Allerslechtste geval (scenario max. concentraties)	
	Gemiddelde	P95	Gemiddelde	P95	Gemiddelde	P95
3 - 9	0,20	0,65	0,37	1,30	0,71	2,67
10 - 17	0,13	0,42	0,33	1,18	0,64	2,39
18 - 64	0,14	0,44	0,35	1,23	0,66	2,48

De blootstellingsschattingen voor elk blootstellingsscenario zijn weergegeven in Figuur 12, waar te zien is dat de TWI-waarde voor methylkwik kan worden overschreden voor de percentielen 95, 90 of 85, afhankelijk van het blootstellingsscenario. Het *worst case*scenario gaat uit van langdurige blootstelling aan de hoogste gemeten concentraties, wat zeer onwaarschijnlijk is. In een realistischer scenario met blootstelling aan gemiddelde concentraties kunnen sommige kinderen worden blootgesteld aan methylkwik boven de TWI.







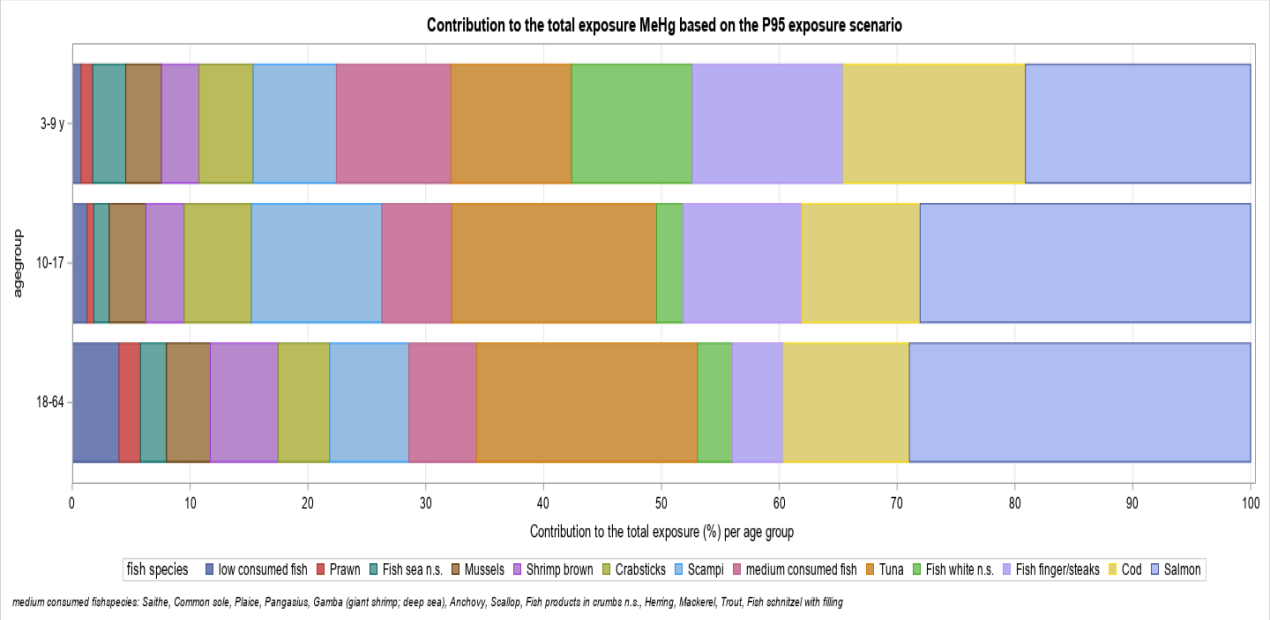
Figuur 12. Geschatte blootstelling aan methylkwik in de Belgische bevolking (3 - 64 jaar) aan de hand van het gemiddelde (a), het 95^{e} percentiel (b) en het maximum (c) van de analytische concentratie per visgroep.

3.2.3.4 Identificatie van de belangrijkste vissoorten die bijdragen

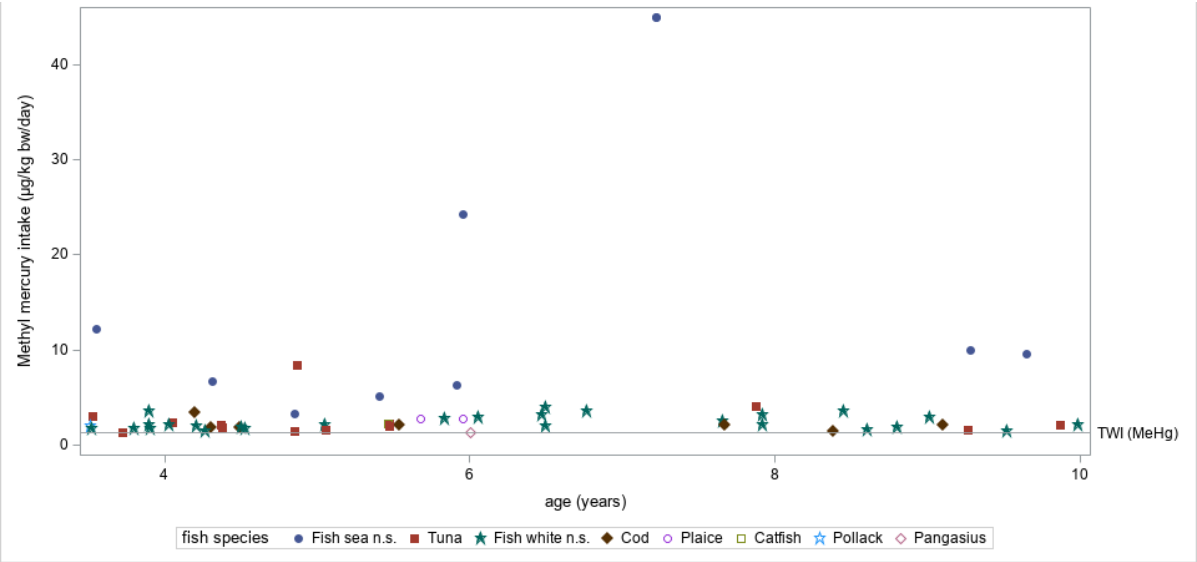
De procentuele bijdrage van de verschillende viscategorieën aan de totale blootstelling aan methylkwik werd voor elke leeftijdsklasse berekend op basis van de eerder voor de innamebeoordeling vastgestelde visgroepen. Hiervoor werd een blootstellingsscenario met P95-concentraties gebruikt. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 13.

Zwaardvis werd in de laatste Belgische Nationale voedselconsumptiepeiling niet als geconsumeerd gerapporteerd. Om hiermee rekening te houden werd de concentratie die in zwaardvis werd aangetroffen, opgenomen in de geaggregeerde groep zeevissen. Zalm, tonijn en kabeljauw leveren de grootste bijdrage in alle leeftijdsgroepen. Vissticks zorgen voor een belangrijke bijdrage bij kinderen en adolescenten. Aangezien er geen gegevens over methylkwik beschikbaar waren voor vissticks, werd de bijdrage van vissticks aan de blootstelling aan methylkwik geëxtrapoleerd op basis van gegevens over de contaminatie van kabeljauw, ervan uitgaande dat vissticks voor 60 % uit kabeljauw bestaan. Voor een gemakkelijker grafische presentatie zijn de bijdragen van sommige vissoorten samengevoegd in gemiddeld geconsumeerde vis (pangasius, schol, gamba's, ansjovis, sint-jakobsschelp, forel) en weinig geconsumeerde vis (sardine, nijlbaars, oesters, wijting).

Uit de analyse van de blootstellingsschattingen voor kinderen met een inname die de TWI voor methylkwik overschrijdt (P95-blootstellingsscenario) blijkt dat een hoge consumptie van sommige vissoorten bijdraagt tot de blootstelling. Naast tonijn leidde een hoge consumptie van zeevis, met porties van meer dan 100 g, tot een hoge individuele inname. Ook kabeljauw, schol, meerval en witvis kunnen af en toe in grote hoeveelheden worden geconsumeerd en leiden dan tot hoge inname. De individuele innames voor die kinderen met een hoge consumptie staan in Figuur 14.



Figuur 13 Bijdrage aan de totale blootstelling aan methylkwik van elke vissoort en uitgedrukt voor drie bevolkingsgroepen (kinderen, adolescenten en volwassenen).



Figuur 14. Inname door individuele kinderen boven de TWI in blootstellingsscenario met P95-concentratie (hoge blootstelling).

3.2.4 Risicobeoordeling

3.2.4.1 Risicokarakterisering van anorganisch kwik

Wat anorganisch kwik betreft, lag de berekende gemiddelde inname (d.w.z. de gemiddelde waarde van de geschatte blootstelling voor alle percentielen) onder de door de EFSA vastgestelde toelaatbare wekelijkse inname van 4 µg per kg lichaamsgewicht, uitgedrukt als kwik (Figuur 15).

Op basis van de ramingen in dit advies overschrijdt de blootstelling aan anorganisch kwik in België via vis de TWI in de beschouwde scenario's niet.

3.2.4.2 Risicokarakterisering van methylkwik

Voor methylkwik heeft de EFSA een toelaatbare wekelijkse inname (TWI) vastgesteld van 1,3 µg per kg lichaamsgewicht, uitgedrukt als kwik.

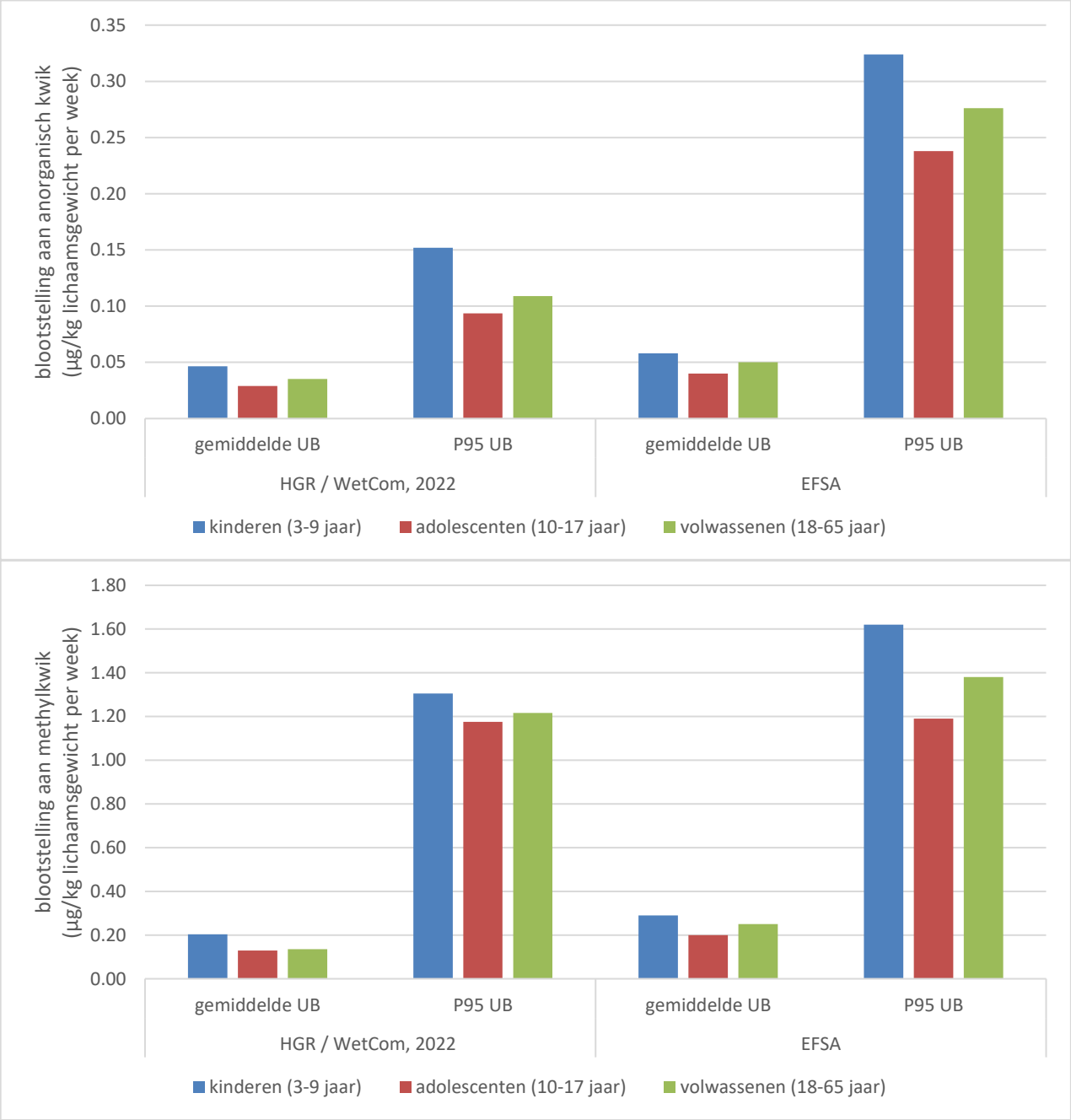
Kinderen waren over het algemeen meer blootgesteld dan adolescenten en volwassenen. Terwijl de gemiddelde blootstelling via de voeding in alle leeftijdsgroepen en scenario's de TWI niet overschrijdt, lag de 95e percentiel blootstelling via de voeding in zowel het scenario met hoge blootstelling (met P95-concentraties) als het scenario met de slechtste blootstelling (met maximale concentraties) voor alle leeftijdsgroepen zeer dicht bij of boven de TWI. Dit betekent dat hoge visverbruikers de TWI kunnen overschrijden en dat hun blootstelling zorgwekkend is (Figuur 15).

3.2.4.3 Vergelijking met eerdere risicobeoordelingen

Het CONTAM-panel van de EFSA heeft in 2012 een risicokarakterisering van anorganisch kwik en methylkwik uitgevoerd (EFSA, 2012). Bij deze beoordeling werden de in 2004 of 2008 verkregen consumptiegegevens (kinderen en peuters) gebruikt.

De beoordeling voor beide vormen van kwik in deze studie laat een beperkte vermindering zien sinds de laatste beoordeling door de EFSA (Figuur 15). Om deze resultaten te vergelijken moet worden opgemerkt dat de concentraties die in de schattingen van de EFSA zijn gebruikt, in het algemeen 1,5 keer zo hoog waren als die welke in dit advies zijn gebruikt.
De EFSA (2012) heeft in haar risicobeoordeling ook gewezen op de bijdrage van anorganisch kwik aan het totale kwikgehalte in moedermelk en ontgassing uit amalgaamvullingen werd

genoemd als mogelijke bron van blootstelling aan totaal kwik. De andere bronnen, zoals de lucht en kwikhoudende huidproducten, werden als verwaarloosbare bronnen beschouwd.



Figuur 15. Vergelijking van de geschatte blootstelling aan anorganisch kwik en methylkwik in de Belgische bevolking door EFSA, 2012 en door de Hoge Gezondheidsraad/SciCom, 2022[7].

[7] De voor de berekening van de HGR/SciCom gebruikte verbruiksgegevens zijn van 2014, terwijl die voor de andere berekening van 2004 dateren.

3.2.5 Beoordeling van de voordelen

3.2.5.1 Nutritionele en voedingsaspecten van visconsumptie

Vis en zeevruchten zijn waardevolle bronnen van belangrijke voedingsstoffen, zoals eiwitten, lange-keten meervoudig onverzadigde omega-3-vetzuren zoals EPA (eicosapentaeenzuur) en DHA (docosahexaeenzuur), jodium, selenium en vitamine D. Het voedingsgehalte kan variëren naar gelang van de soort, het dieet, de omgeving, de rijpheid, enz.

Een algemene tabel met nutritionele gegevens uit de Nubel-tabel voor een honderdtal vissen is beschikbaar in bijlage 5.

3.2.5.2 Nutritionele voedingsinname

De belangrijkste nutriënten werden geëvalueerd in de VCP, 2014 rapport (Lebacq en Vetten, 2016).

De inname van voedingsstoffen werd geëvalueerd per leeftijdsgroep en per geslacht met een beschrijving van diverse demografische factoren (zoals opleidingsniveau). Voor de selectie werd alleen de bijdrage van vis en visproducten geëvalueerd.

Tabel 6. Overzicht van de gemiddelde bijdrage in procenten van vis en visproducten aan de totale inname van voedingsstoffen via de voeding (VCP, 2014).

Nutriënt	Bijdrage (%)	95 % CI
Totaal vet	1,9	1,5 - 2,2
Verzadigd vet	1,3	1,1 - 1,6
Monoverzadigd vet	2,0	1,6 - 2,4
Polyverzadigd vet	2,6	2,2 - 3,1
Vitamine D	8,7	7,4 - 9,9
Jodium	6,5	5,6 - 7,4

CI = "*Confidence interval*", betrouwbaarheidsinterval

Tabel 7. Gebruikelijke inname van eicosapentaeenzuur (EPA) en docosahexaeenzuur (DHA), uitgedrukt in mg per dag, voor de Belgische bevolking (VCP, 2014).

Leeftijdsgroep	Gemiddelde inname	P95	n[8] (consumenten)
Kinderen (3 - 9 jaar)	75 - 125	215 - 354	918
Adolescenten (10 - 17 jaar)	154 - 169	444 - 477	579
Volwassenen (18 - 64 jaar)	196 - 213	562 - 608	1 528
Totaal (gemiddelde)	190	549	2 325

[8] n: aantal personen dat ten minste op één van de interviewdagen EPA of DHA heeft geconsumeerd in VCP, 2014.

3.2.5.2.1 Nutritionele kenmerken van vis

Aangezien de bevolkingsgroepen waarop dit advies zich in het bijzonder richt, kleine kinderen, adolescenten, vrouwen van vruchtbare leeftijd, zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven zijn, werden de aanbevolen nutriënteninnames voor deze groepen gespecificeerd.

a) Omega-3-vetzuren

Tabel 8. Aanbevolen inname van omega-3-vetzuren (% energie) (HGR, 2016).

	Kinderen > 1 jaar oud	Adolescenten	Volwassenen	Zwangere vrouwen/vrouwen die borstvoeding geven
HGR, 2016	1	1 - 2	1 - 2	1 - 2
EFSA	0,5	0,5	1,5	0,5

Gebruikelijke inname bij de Belgische bevolking

Uit de VCP blijkt dat de inname van omega-3-vetzuren in de Belgische bevolking (3 - 64 jaar) gemiddeld 0,7 % van de energie-inname uitmaakt, wat minder is dan het aanbevolen minimum van 1 in %. Deze inname neigt toe te nemen met de leeftijd: ongeveer 0,60 in % voor kinderen (3 tot 9 jaar) en adolescenten (10 tot 17 jaar), vervolgens 0,71 in % voor volwassenen van 18 tot 39 jaar en 0,84 in % voor volwassenen van 40 tot 64 jaar.

Gehalte aan omega-3-vetzuren in vis

Tabel 9. Gehalte aan omega-3-vetzuren in vis met een "hoog" gehalte aan omega-3-vetzuren, uitgedrukt in g per 100 g (NUBEL) [9], gerangschikt volgens dalende hoeveelheid.

Caviar en conserve	**6,80**	*Saumon au naturel en conserve*	**1,60**
Maquereau, fumé	**6,60**	*Anguille de mer, fumée*	**1,50**
Anguille de rivière, fumée	**5,00**	*Salade, surimi/crabe*	**1,50**
Sardines à la sauce tomate en conserve	**3,40**	*Anguille de mer*	**1,40**
Sprat, fumé	**3,20**	*Poisson, gras, cru*	**1,40**
Maquereau sauce tomate en conserve	**2,70**	*Flétan du Groenland, fumé*	**1,40**
Saumon, cru	**2,70**	*Sardines*	**1,30**
Salade, saumon	**2,70**	*Moules, cuites*	**1,20**
Hareng	**2,60**	*Hareng, maatje*	**1,20**
Caviar, imitation	**2,50**	*Moules au vinaigre*	**1,10**
Salade, thon	**2,50**	*Pilchard a la sauce tomate en conserve*	**1,00**
Saumon, fumé	**2,40**	*Truite, fumée*	**1,00**
Salade, mollusques et crustacés	**2,30**	*Anchois à l'huile en conserve*	**1,00**
Saumon, cuit	**2,20**	*Anguille de rivière*	**0,90**
Hareng, fumé	**2,10**	*Barbue sans peau*	**0,80**
Escolier noir	**1,80**	*Rollmops au vinaigre*	**0,80**
Maquereau a l'huile en conserve	**1,70**	*Truite saumonée*	**0,70**
Grondin perlon	**1,70**	*Maquereau au naturel en conserve*	**0,60**
Sardines a l'huile en conserve	**1,70**	*Homard*	**0,60**
Maquereau	**1,60**	*Thon a l'huile en conserve*	**0,60**

[9] Zie woordenlijst (bijlage 4).

b) EPA+DHA

Tabel 10. Aanbevolen inname van EPA+DHA (mg/dag) (HGR, 2016).

	Kinderen > 1 jaar oud	Adolescenten	Volwassenen	Zwangere vrouwen/vrouwen die borstvoeding geven
HGR, 2016	100 - 500	250 - 500	250 - 500	/
EFSA	100 - 250	250	250	250 + 100 - 200

Gebruikelijke inname bij de Belgische bevolking
In België consumeerde de bevolking (van 3 tot 64 jaar) in 2014 gemiddeld 190 mg EPA en DHA per dag.

EPA+DHA-niveaus in vis
Het overgrote deel van de vis is rijk aan EPA+DHA, volgens de toegestane voedingsclaim (> 80 mg EPA+DHA per 100 g, oftewel 0,08 g).

Tabel 11. EPA+DHA-gehalte bij vis met een "hoog" gehalte aan EPA+DHA, uitgedrukt in g per 100 g (NUBEL) [10], gerangschikt in dalende hoeveelheid.

Caviar en conserve	**6,54**	*Homard*	**0,52**
Anguille de rivière, fumée	**4,91**	*Anchois*	**0,50**
Maquereau, fumé	**4,37**	*Huître, creuse*	**0,48**
Caviar, imitation	**2,34**	*Anguille de rivière*	**0,48**
Sardines à la sauce tomate en conserve	**2,44**	*Anchois à l'huile en conserve*	**0,43**
Saumon, fumé	**2,16**	*Cabillaud, cuit*	**0,41**
Sprat, fumé	**2,20**	*Thon a l'huile en conserve*	**0,40**
Maquereau sauce tomate en conserve	**1,80**	*Langoustine*	**0,37**
Hareng	**2,02**	*Dorade royale*	**0,36**
Flétan, du Groenland	**1,48**	*Chair de coques, cuites*	**0,32**
Hareng, fumé	**1,41**	*Seiche*	**0,31**
Grondin perlon	**1,35**	*Flétan du Groenland, fumé*	**0,30**
Anguille de mer	**1,26**	*Brochet*	**0,26**
Maquereau	**1,25**	*Poisson, mi-gras, cru*	**0,24**
Saumon au naturel en conserve	**1,25**	*Praire*	**0,23**
Anguille de mer, fumée	**1,17**	*Lieu noir, cuit*	**0,22**
Sardines	**1,06**	*Espadon*	**0,18**
Moules, cuites	**1,06**	*Salade, thon*	**0,18**
Saumon, cru	**0,99**	*Crabe, Alaska King, cuit*	**0,16**
Poisson, gras, cru	**0,99**	*Coquille Saint-Jacques*	**0,15**
Sardines a l'huile en conserve	**0,98**	*Limande-sole*	**0,14**
Moules au vinaigre	**0,97**	*Cabillaud*	**0,14**
Saumon, cuit	**0,93**	*Fish stick, pané, précuit, frit*	**0,14**
Pilchard à la sauce tomate en conserve	**0,85**	*Homard, cuit*	**0,13**
Hareng, maatje	**0,81**	*Thon au naturel en conserve*	**0,12**
Escolier noir	**0,69**	*Carpe*	**0,12**
Truite, fumée	**0,61**	*Roussette*	**0,10**

[10] Zie woordenlijst (bijlage 4).

Truite saumonée	**0,61**	*Salade, saumon*	**0,09**
Barbue sans peau	**0,58**	*Truite, poêlée*	**0,09**
Rollmops au vinaigre	**0,54**	*Loup de mer*	**0,08**

Bijdrage van de visconsumptie aan de dekking van de aanbevolen inname
Volgens de door de NUBEL-tabel voorgestelde **gemiddelde waarden**:

- Bij een consumptie van 100 g vette vis per week zou de gemiddelde dagelijkse inname van EPA+DHA 141 mg bedragen.
- Bij een consumptie van 100 g halfvette vis per week zou de gemiddelde dagelijkse inname van EPA+DHA 34 mg bedragen.

Om de HGR-aanbevelingen te halen, is de ideale inname 150 g vette vis en 150 g halfvette vis per week, of 200 g vette vis per week.

De volgende vissoorten behoren tot de rijkste **onbereide vis** wat EPA+DHA betreft: haring, heilbot, poon, paling, makreel, sardines, zalm (van 2,02 tot 0,99 g/100 g). Bij een consumptie van 100 g makreel of sardines per week zou de gemiddelde dagelijkse inname van EPA+DHA 179 of 151 mg bedragen.
Een suggestie zou zijn 100 g zalm en 80 g sardines per week = gemiddeld 263 mg EPA+DHA per dag.

De **gerookte vissen** die het meeste EPA+DHA bevatten zijn: paling, makreel, zalm, sprot, haring. Ze hebben zeer interessante EPA+DHA-waarden (van 4,91 tot 1,17 g/100 g), die moeten worden gecompenseerd omwille van hun hoge zoutgehalte.

Vis in blik, zoals sardines, makreel, zalm, pelser, haring, mosselen en rolmops kunnen een aanzienlijke bijdrage leveren aan de voedingsinname.

c) Jodium

Tabel 12. Aanbevolen jodiuminname (µg per dag).

	Kinderen > 1 jaar oud	Adolescenten	Volwassenen	Zwangere vrouwen/vrouwen die borstvoeding geven
HGR, 2016	90	120 - 130	150	200
EFSA	90	120 - 130	150	200

Gebruikelijke inname bij de Belgische bevolking
In België kreeg de bevolking (van 3 tot 64 jaar) in 2014 gemiddeld 144 µg jodium per dag binnen via de voeding. Visconsumptie draagt gemiddeld voor 6,5 % bij aan deze inname.

Jodiumgehalte in vis
Alle visserijproducten dragen bij tot de voedingsinname van jodium.
Om als "rijk aan jodium" te worden beschouwd, moet een levensmiddel meer dan 45 µg per 100 g bevatten.

Tabel 13. Jodiumgehalte bij vis met een "hoog" gehalte aan jodium, uitgedrukt in g per 100 g (NUBEL) [11], gerangschikt volgens dalende hoeveelheid.

Anguille de mer, fumée	**840,0**	*Lieu noir*	**85,0**
Crevette, grise, cuite	**260,0**	*Lingue*	**80,0**
Églefin	**243,0**	*Saumon, cuit*	**73,9**
Cabillaud, cuit	**243,0**	*Colin d'Alaska*	**70,0**
Langoustine	**240,0**	*Merlan*	**67,0**
Moules au vinaigre	**197,0**	*Huître*	**60,0**
Homard, cuit	**130,0**	*Huître, creuse*	**60,0**
Moules, cuites	**124,7**	*Loup de mer*	**60,0**
Cabillaud	**116,0**	*Flétan, blanc*	**52,0**
Caviar en conserve	**103,0**	*Maquereau*	**50,0**
Homard	**100,0**	*Rondelles de calamars, précuites*	**49,7**
Grand sébaste	**99,0**	*Écrevisse d'eau douce*	**45,0**
Limande-sole	**94,0**		

d) Selenium

Tableau 14. Aanbevolen seleniuminname (µg/dag).

	Kinderen > 1 jaar oud	Adolescenten	Volwassenen	Zwangere vrouwen/vrouwen die borstvoeding geven
HGR, 2016	15 - 30	50 - 65	70	85
EFSA	15 - 35	55 - 70	70	85

<u>Seleniumgehalte in vis</u>
Alle visserijproducten dragen bij tot de voedingsinname van selenium.
Om als "rijk aan selenium" te worden beschouwd, moet een levensmiddel meer dan 45 µg per 100 g bevatten.

Tabel 15. Seleniumgehalte bij vis met een "hoog" gehalte aan selenium, uitgedrukt in g per 100 g (NUBEL) [12], gerangschikt volgens dalende hoeveelheid.

Thon	**200**	*Anchois*	**37**
Homard	**130**	*Escolier noir*	**37**
Sardines	**85**	*Flétan, blanc*	**37**
Moules, cuites	**78**	*Lotte*	**37**
Limande-sole	**75**	*Loup de mer*	**37**
Maquereau a l'huile en conserve	**70**	*Poisson, maigre, cru*	**37**
Thon a l'huile en conserve	**68**	*Maquereau sauce tomate en conserve*	**37**
Thon au naturel en conserve	**68**	*Crabe, Alaska King, cru*	**36**
Seiche	**66**	*Huître*	**36**
Caviar en conserve	**66**	*Rondelles de calamars, précuites*	**35**
Huître, creuse	**64**	*Saumon au naturel en conserve*	**33**
Anguille de mer	**57**	*Écrevisse d'eau douce*	**32**
Langoustine	**55**	Lieu noir	**32**

[11] Zie woordenlijst (bijlage 4).
[12] Zie woordenlijst (bijlage 4).

Limande	**55**	*Crabe au naturel en conserve*	**32**
Maquereau au naturel en conserve	**54**	*Saumon, fumé*	**32**
Anguille de mer, fumée	**54**	*Perche du Nil*	**31**
Flétan du Groenland, fumé	**53**	*Églefin*	**30**
Flétan, du Groenland	**52**	*Plie*	**30**
Caviar, imitation	**52**	*Sole*	**30**
Crevette, rose, cuite	**52**	*Turbot*	**30**
Homard, cuit	**52**	*Cabillaud*	**28**
Moules au vinaigre	**52**	*Pilchard a la sauce tomate en conserve*	**28**
Grand sébaste	**50**	*Anguille de rivière, fumée*	**28**
Hareng	**50**	*Salade, mollusques et crustacés*	**28**
Chair de coques, cuites	**49**	*Anguille de rivière*	**27**
Espadon	**48**	*Escargot*	**27**
Hareng, fumé	**48**	*Merlan*	**25**
Anchois a l'huile en conserve	**47**	*Sprat, fumé*	**25**
Maquereau, fumé	**47**	*Praire*	**24**
Dorade royale	**45**	*Lieu noir, cuit*	**24**
Poisson, mi-gras, cru	**45**	*Sole meunière, poêlée*	**24**
Lingue	**42**	*Sandre*	**23**
Salade, thon	**41**	*Saumon avec peau*	**23**
Raie	**40**	*Cabillaud, cuit*	**23**
Raie, ailes	**40**	*Truite, fumée*	**23**
Crabe, Alaska King, cuit	**40**	*Coquille Saint-Jacques*	**22**
Crevette, grise, cuite	**40**	*Surimi*	**22**
Maquereau	**39**	*Brochet*	**21**
Poisson, gras, cru	**39**	*Colin d'Alaska*	**20**
Sardines a la sauce tomate en conserve	**39**	*Pangasius cru*	**18**
Hareng, maatje	**38**	*Fish stick, pané, précuit, frit*	**17**
Sardines a l'huile en conserve	**38**	*Salade, saumon*	**17**
Rollmops au vinaigre	**38**		

e) Vitamine D

Tabel 16. Aanbevolen inname van vitamine D (µg/dag).

	Kinderen > 1 jaar oud	Adolescenten	Volwassenen	Zwangere vrouwen/vrouwen die borstvoeding geven
HGR, 2016	10	10 - 15	10 - 15	20
EFSA	15	15	15	15

Gebruikelijke inname bij de Belgische bevolking
In België bedroeg de gemiddelde inname van vitamine D uit voeding in 2014 3,76 µg per dag voor de Belgische bevolking van 3 - 64 jaar. Hoewel deze nog steeds onder de aanbevelingen ligt, neigt de inname te stijgen met de leeftijd. "Vis, schaal- en schelpdieren" draagt hiertoe bij ten belope van 8,7 %.

"Vitamine D"-gehalte in vis
Om als rijk aan vitamine D te worden beschouwd, moet een product ten minste 1,5 µg/100 g bevatten.

Tabel 17. Gehalte aan vitamine D bij vis met een "hoog" gehalte aan vitamine D, uitgedrukt in g per 100 g (NUBEL) [13], gerangschikt volgens dalende hoeveelheid.

Saumon avec peau	**17,5**	*Saumon, fumé*	**5**
Rollmops au vinaigre	**15,6**	*Poisson, mi-gras, cru*	**4,7**
Hareng	**13,1**	*Maquereau*	**4**
Truite saumonée	**12,3**	*Anguille de rivière, fumée*	**4**
Truite	**12,2**	*Carpe*	**3,8**
Poisson, gras, cru	**11**	*Caviar, imitation*	**3,8**
Sardines	**11**	*Fish stick, pané, précuit, congelé*	**3,8**
Truite, poêlée	**10,9**	*Sardines à l'huile en conserve*	**3,4**
Merlan	**10,9**	*Barbue sans peau*	**2,9**
Truite, fumée	**9,4**	*Thon au naturel en conserve*	**2,9**
Saumon, cru	**8,5**	*Fish stick, pané, précuit, frit*	**2,9**
Anguille de rivière	**8,4**	*Thon à l'huile en conserve*	**2,8**
Huître, creuse	**8**	*Maquereau sauce tomate en conserve*	**2,7**
Sole	**8**	*Anguille de mer, fumée*	**2,7**
Flétan, blanc	**7,3**	*Dorade*	**2,3**
Espadon	**7,2**	*Rondelles de calamars, précuites*	**2,3**
Maquereau, fumé	**7**	*Sprat, fumé*	**2,1**
Saumon au naturel en conserve	**6,7**	*Maquereau au naturel en conserve*	**1,9**
Sole meunière, poêlée	**6,3**	*Flétan, du Groenland*	**1,8**
Salade, mollusques et crustacés	**6,2**	*Turbot*	**1,7**
Hareng, maatje	**6,1**	*Grondin perlon*	**1,6**
Plie	**6**	*Tacaud*	**1,6**
Caviar en conserve	**5,8**	*Thon*	**1,6**
Hareng, fumé	**5,7**	*Limande*	**1,5**
Dorade royale	**5,5**	*Anchois à l'huile en conserve*	**1,5**
Saumon, cuit	**5,5**	*Salade, thon*	**1,5**
Pilchard a la sauce tomate en conserve	**5,3**		

[13] Zie woordenlijst (bijlage 4).

3.2.6 Risico versus voordeel blootstellingsscenario's

Het effect van de visconsumptie op de gezondheid kan worden geschat als het product van de blootstelling aan de contaminant door de dagelijkse inname van MeHg, de inname van omega-3-vetzuren en de porties vis per week te evalueren. Hierboven werd de aanbeveling gedaan dat 100 g zalm en 80 g sardines per week een inname van 263 mg EPA+DHA per dag mogelijk maken, waarmee wordt voldaan aan de aanbeveling van een dagelijkse inname van EPA+DHA van 100 tot 250 mg. De HGR adviseerde een wekelijkse consumptie van 150 g vette vis en 150 g halfvette vis, of 200 g vette vis. De aanbevolen minimale dagelijkse inname van EPA+DHA is 100 mg. Om dat te bereiken zou de wekelijkse consumptie van een kind ofwel 70 g vette vis kunnen zijn, ofwel 70 g zalm, ofwel een combinatie van 30 g zalm en 30 g sardines.

De blootstelling aan kwik werd berekend op basis van de gemiddelde (UB) en P95-concentraties (UB) voor zowel inHg als MeHg in zalm, sardines, vette vis (heilbot, paling, tonijn, zalm en zeebaars)[14] en middelvette vis (kabeljauw werd als proxy gebruikt) en de aanname dat de wekelijkse inname voor een volwassen persoon (70 kg) of een kind (15 kg) is zoals hierboven aanbevolen. De geschatte wekelijkse inname voor zowel inHg als MeHg zou onder hun respectieve TWI liggen wanneer naar gemiddelde concentraties wordt gekeken. Afhankelijk van het risico/baten-scenario (RB) zou de dekking van TWI 9 – 76 % bedragen. Worden echter de P95-concentraties (UB) in aanmerking genomen, dan kan de consumptie van vette vis op het aanbevolen innameniveau om de voordelen van omega-vetzuren te bereiken met name voor kinderen een probleem vormen in verband met methylkwik. Dit is het gevolg van de concentraties die werden aangetroffen in heilbot, paling, tonijn, zalm en zeebaars, die werden samengevoegd in de groep vette vis.

Voor deze raming waren geen gegevens beschikbaar over het voorkomen van MeHg in sardines, maar alleen over het voorkomen van totaal kwik. Sardines worden meestal erkend als een vissoort waarin geen hoge MeHg-gehalten worden aangetroffen en worden daarom niet vaak in de monitoring betrokken. Als we aannemen dat de concentratie methylkwik 100 % van de concentratie totaal kwik bedraagt (zoals aanbevolen door de EFSA, 2012), dan zou de berekening nog steeds aangeven dat de TWI noch voor anorganisch noch voor methylkwik wordt overschreden wanneer sardines worden geconsumeerd.

[14] Voor "vette vis" werden voor de berekening van de gemiddelde (UB) en P95-concentraties (UB) de individuele concentraties gebruikt die werden vastgesteld in heilbot, paling, tonijn, zalm en zeebaars.

Tabel 18. Schatting van de wekelijkse inname via de voeding van anorganisch kwik en methylkwik voor een voorgestelde visconsumptie op basis van de voordelen van de inname van omega-3-vetzuren uit vis.

Bevolking/ RB-scenario	vissoorten	gemiddelde concentratie (UB) (mg/kg)		Voorgestelde wekelijkse consumptie (g)	Hg-inname (µg/kg bw)		%TWI
		inHg	*MeHg*		*inHg*	*MeHg*	*MeHg*
gemiddelde concentraties							
Volwassene (70 kg)							
RB[15]-scenario 1	Zalm	0,003	0,037	100	0,00	0,05	9,29 %
	Sardines	0,012	**0,060**	80	0,01	0,07	
RB-scenario 2	vette vis[16]	0,013	0,214	150	0,03	0,46	43,43 %
	halfvette vis[17]	0,024	0,050	150	0,05	0,11	
Kinderen (15 kg)							
RB-scenario 1	Zalm	0,003	0,037	30	0,01	0,07	14,85 %
	Sardines	0,012	**0,060**	30	0,02	0,12	
RB-scenario 2	vette vis	0,013	0,214	70	0,06	1,00	76,64 %
RB-scenario 3	zalm	0,003	0,037	70	0,01	0,17	13,10 %
P95-concentraties							
Volwassene (70 kg)							
RB-scenario 1	zalm	0,005	0,053	100	0,01	0,08	11,10 %
	sardines	0,012	**0,060**	80	0,01	0,07	
RB-scenario 2	vette vis	0,028	0,690	150	0,06	1,48	123,46 %
	halfvette vis	0,032	0,059	150	0,07	0,13	
Kinderen (15 kg)							
RB-scenario 1	zalm	0,005	0,053	30	0,01	0,11	17,38 %
	sardines	0,012	**0,060**	30	0,02	0,12	
RB-scenario 2	vette vis	0,028	0,690	70	0,13	3,22	247,69 %
RB-scenario 3	zalm	0,005	0,053	70	0,02	0,25	19,03 %

[15] RB, risico versus voordeel blootstellingsscenario.
[16] Als vette vis beschouwde vissoorten: heilbot, paling, tonijn, zalm en zeebaars. De gemiddelde concentratie methylkwik werd gebruikt.
[17] Kabeljauw gebruikt als *proxy* voor halfvette vis.

3.2.7 DALY's en visconsumptie/kwikconsumptie

DALY ("*Disability Adjusted Life Years*") is een metriek die in de jaren negentig voor de Wereldgezondheidsorganisatie werd ontwikkeld en sindsdien wordt toegepast als een metriek om het effect van ziekten, letsels en risicofactoren op de volksgezondheid te ramen in de *Global Burden of Disease Study* (GBD) (Arnesen & Nord, 1999). Deze metriek omvat informatie over ziekte-incidentie, mortaliteit, duur en ernst. In de praktijk drukt DALY uit hoeveel gezonde levensjaren verloren gaan door een bepaalde ziekte in een bevolking door te schatten hoeveel jaren er worden geleefd met de ziekte van een bepaalde ernst en deze op te tellen bij het aantal jaren dat verloren gaat doordat men eerder dan verwacht overlijdt. De ernst van een bepaalde ziekte (of gezondheidsuitkomst) wordt uitgedrukt in een handicapgewicht.
DALY's werden aanvankelijk ingevoerd als een op incidentie gebaseerde metriek, waarbij het morbiditeitseffect werd berekend door de incidentie van de gezondheidstoestand te vermenigvuldigen met het overeenkomstige gewicht voor duur en handicap. In de loop der tijd werden twee aanvullende benaderingen ontwikkeld en aanvaard: de zuivere prevalentiebenadering en de hybride benadering. De keuze van een geschikte aanpak kan variëren naar gelang van het doel van de studie.

In het kader van dit advies werd het nuttig geacht een DALY-berekeningsanalyse uit te voeren waarin de positieve en negatieve gezondheidseffecten van visconsumptie worden geïntegreerd (d.w.z. een risico-batenanalyse). Dit was echter niet mogelijk binnen de tijdsspanne van dit advies, maar in plaats daarvan werd een literatuuroverzicht gemaakt.

Kwantificering van incidentie, mortaliteit en DALY's die toe te schrijven zijn aan blootstelling aan chemische stoffen via de voeding kan plaatsvinden als onderdeel van een risicobeoordeling. De modellering, meestal Monte Carlo-simulaties, kan worden gebruikt om de DALY te ramen die leidt tot de ziektelast die met een verontreinigende stof samenhangt. Thomsen et al (2019) schatte voor de algemene Deense volwassen bevolking dat blootstelling aan methylkwik uit vis de grootste bijdrage leverde aan de totale last (478 DALY), zelfs 16 keer groter dan de tweede bijdrage, acrylamide uit aardappelproducten. De gezondheidsuitkomsten met de hoogste last waren verstandelijke beperkingen en kanker.

In het wetenschappelijk advies van het Noorse Wetenschappelijk Comité voor Voedsel en Milieu (VKM, 2022) werd een kwantitatieve benadering voorgesteld om de veranderingen in de inname van vis te koppelen aan veranderingen in het optreden van specifieke gezondheidsuitkomsten. Gebleken is echter dat incidentie, duur en sterfte voor specifieke leeftijdsgroepen nauwkeurig moeten worden vergeleken om het aantal levensjaren met een bepaald gezondheidseffect en het aantal door voortijdige dood verloren levensjaren te kwantificeren. Dit proces vergde een aanzienlijke hoeveelheid werk en bovendien kon de interpretatie van DALY's een uitdaging zijn. Praktisch gezien werd de *Burden of disease* (*No Daly*) dus geraamd. Een uitgebreide systematische literatuuronderzoek werd uitgevoerd om het epidemiologisch bewijs voor associaties tussen visconsumptie en gezondheidsresultaten bij de Noorse bevolking te evalueren. De wetenschapper nam niet-overdraagbare ziekten of veel voorkomende aandoeningen bij de Noorse bevolking op als gezondheidsresultaten waarvoor vis, of bestanddelen in vis (voedingsstoffen of verontreinigende stoffen) een bewezen of veronderstelde rol spelen. De beoordeelde gezondheidsuitkomsten waren: CVD, CHD, myocardinfarct, beroerte, hartfalen, hartfibrilleren, veneuze trombose, neurologische ontwikkeling bij kinderen, mentale stoornissen bij kinderen (bv. ASD en ADHD), afnemende cognitie en cognitieve achteruitgang bij volwassenen (waaronder Alzheimer en dementie), depressie bij volwassenen, diabetes type 2, gewicht/overgewicht bij kinderen en volwassenen, botgezondheid, geboorte-uitkomsten zoals vroeggeboorte, te klein voor de zwangerschapsduur, laag geboortegewicht, geboortegewicht (continu), geboortelengte en hoofdomtrek (continu), astma en allergie (vooral bij kinderen), multiple sclerose, reumatoïde artritis, kanker, reactie op vaccins en spermakwaliteit/mannelijke vruchtbaarheid. Als resultaat van deze exhaustieve narratieve evaluatie bleek dat er een lage blootstelling aan methylkwik is in de populatie die in de geëvalueerde studies is opgenomen. De vertraagde taalontwikkeling werd aangegeven als een mogelijk geassocieerd gezondheidsresultaat, maar zou in een grotere studiegroep meer bevestigd moeten worden.

In een andere benadering kwantificeerden Thomsen et al (2019) de gezondheidseffecten van het vervangen van rood en verwerkt vlees door vis in het dieet van de volwassen Deense bevolking met behulp van DALY's als gemeenschappelijke gezondheidsmetriek. Ze ontwikkelden vier alternatieve scenario's waarin rood en verwerkt vlees werden vervangen door vis en de consumptie van verschillende vissoorten werd bekeken. De algemene conclusie was dat jaarlijks 80 of 150 DALY's/100 000 mensen kunnen worden voorkomen als Deense volwassenen ofwel alleen magere vis ofwel 350 g vis per week (vet of een mix van vet en mager) zouden consumeren en tegelijkertijd de consumptie van rood en verwerkt vlees zouden verminderen. Een scenario waarin rood vlees alleen door tonijn wordt vervangen, was minder gunstig. Deze bevinding is het gevolg van de hoge concentratie MeHg in tonijn, die met name hoger was dan andere in Denemarken geconsumeerde (kleinere) roofvissoorten met een ongeveer tienmaal hogere MeHg-concentratie.

Monitoringgegevens gebruikt in onze studie tonen ook aan dat tonijn een van de vissoorten was die sterk verontreinigd was met MeHg. Daarom zou de interpretatie van de conclusie uit de studie van Thomson et al (2018) dat een hoge consumptie van grote roofvissen zoals tonijn minder gunstig is, ook van toepassing kunnen zijn voor de Belgische bevolking.

3.2.8 Onzekerheidsanalyse

Alle verschillende bronnen met hun mogelijke schattingsrichting (over- of onderschatting) staan vermeld in tabel 19.

Tabel 19. Samenvatting van de kwalitatieve evaluatie van de gevolgen van de onzekerheden voor de blootstelling en de risicobeoordeling van de blootstelling aan anorganisch en methylkwik via de voeding.

Bronnen van onzekerheid	Richting(a)[18]
ANALYSERESULTATEN	
Meetonzekerheid van analyseresultaten De analyseresultaten werden verzameld over een periode van jaren, waarin de analysemethode kan zijn gewijzigd, met verschillende meetonzekerheden tot gevolg.	-/+
Gebruik van analytische gegevens van gerichte bemonstering De analyseresultaten zijn afkomstig van het Voedselcontroleprogramma, een risicogebaseerd systeem om toezicht te houden op contaminanten in levensmiddelen die in de handel verkrijgbaar zijn of zullen worden gebracht.	++
De metingen waren ofwel voor totaal kwik, ofwel voor methylkwik Er was geen directe meting van anorganisch kwik. Het contaminatieniveau van anorganisch kwik werd berekend op basis van de totale kwikmetingen, waarbij werd aangenomen dat anorganisch kwik 20 % van totaal kwik in vis vertegenwoordigt, volgens EFSA, 2012, wat waarschijnlijk een overschatting is.	+

[18] +: onzekerheid die tot een overschatting van de blootstelling/het risico kan leiden; -: onzekerheid die tot een onderschatting van de blootstelling/het risico kan leiden.

BLOOTSTELLINGSMODELLERING	
De analyseresultaten afstemmen op de best mogelijke verbruiksgegevens De analyseresultaten werden gematcht aan de hand van de Foodex-classificatie, wat de betrouwbaarheid verhoogde. Anderzijds was het voor sommige vissoorten, die in VCP, 2014 vaag waren gedefinieerd, moeilijk om de gegevens te matchen met de consumptiegegevens. Om de consumptie van vette vis, zeevis en witvis op elkaar af te stemmen werden geaggregeerde groepen gemaakt. Voor vette vis werd rekening gehouden met een vetpercentage > 5 % zoals geregistreerd in NUBEL, namelijk: heilbot, paling, tonijn, zalm, zeemeerval. De zeevis werd geselecteerd volgens de aanwijzingen op de concentratiegegevens (ansjovis, beenvis, haai, heilbot, kabeljauw, merlijn, paling, pangasius, rog schol, tong, zeebaars, zeekat, zeeduivel, zwaardvis, wijting. Als witvis werden de volgende vissoorten waarvoor analyseresultaten beschikbaar waren, in aanmerking genomen: kabeljauw, pangasius, snoek, schol, tilapia, tong, nijlbaars en wijting.	--/++
Consumptie van visbereiding ("visgerecht") Verscheidene vissoorten worden gebruikt voor de bereiding van salades op basis van vis, de bereiding van sauzen waarbij in de meeste gevallen vis uit blik wordt gebruikt (bijvoorbeeld tonijnsalade). Voor de omrekening van de concentraties in dit soort voedsel worden algemene recepten gebruikt (VCP, 2014 handleiding). Het is echter een uitdaging om de echte visbron in deze levensmiddelen te vinden, waardoor de werkelijke concentratie van Hg of MeHg kan worden onderschat.	-
Schatting van de blootstelling bij zelden geconsumeerde vis en/of bij grote consumenten Zwaardvis was de meest besmette vissoort, maar wordt minder geconsumeerd. Toch werd dit ook berekend.	-/+
Schatting van de blootstelling voor afgeleide visproducten (bv. surimi, vissticks, zalmmousse) Visproducten zoals surimi of vissticks die in België worden geconsumeerd, konden niet aan de concentratiegegevens worden gekoppeld. In het geval van vissticks werd ervan uitgegaan dat kabeljauwvlees wordt gebruikt en zijn de consumpties afgestemd op de kabeljauwconcentratie met een correctiefactor 0,6 om rekening te houden met het gewicht van de paneerlaag of de saus die in sommige gepaneerde visproducten wordt gebruikt. Voor surimi wordt, op basis van de (eerder in België uitgevoerde) studies over etikettering van levensmiddelen, witte vis als basis gebruikt, die 40 – 60 % van een product kan uitmaken. De in kabeljauw verkregen concentraties met een correctiefactor van 0,5 werden afgestemd op de consumpties. Visproducten zoals zalm of vismousse werden met een correctiefactor 0,5 aan de referentievis gekoppeld.	+

RISICOBEOORDELING	
Uitdrukking van TWI op basis van de dagelijkse inname Voor de risicokarakterisering werden de dagelijkse innames (resultaten van 2X24H consumptie*recalls*) vermenigvuldigd met zeven. Hierdoor kan het verbruik voor veel consumenten overschat zijn.	+
Afleiding van TWI-waarde (anorganisch kwik) Waarde van het vertrekpunt van de cohorten Seychellen en Faeröer. Deze populaties hebben een specifiek dieet met een groter aandeel roofvissen die hogere gehaltes aan methylkwik en anorganisch kwik kunnen bevatten.	-/+

Dit alles in aanmerking genomen, kan er een aanzienlijk effect zijn op de raming van de blootstelling (gemiddeld blootstellingsscenario). Daarom is de beoordeling waarschijnlijk conservatief.

4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

4.1 Conclusies

4.1.1 Algemene conclusies

Kinderen waren over het algemeen meer blootgesteld dan adolescenten en volwassenen.

De berekende gemiddelde inname voor anorganisch kwik lag onder de door de EFSA in 2012 vastgestelde toelaatbare wekelijkse inname voor de Belgische bevolking. Het is onwaarschijnlijk dat de blootstelling aan anorganisch kwik via vis de TWI voor alle leeftijdsgroepen zal overschrijden.

Voor methylkwik heeft de EFSA een TWI vastgesteld van 1,3 µg per kg lichaamsgewicht, uitgedrukt als kwik. Kinderen waren over het algemeen meer blootgesteld dan adolescenten en volwassenen. Terwijl de gemiddelde en hoge blootstelling in alle leeftijdsgroepen de TWI niet overschrijdt (ook al ligt de met P95-concentraties berekende blootstelling voor alle leeftijdsgroepen dicht bij de TWI), ligt het allerslechtste blootstellingsscenario voor alle leeftijdsgroepen boven de TWI. Zelfs indien dit scenario uitgaat van langdurige blootstelling aan de hoogste gemeten concentraties, wat zeer onwaarschijnlijk is, kunnen wij niet uitsluiten dat grote visverbruikers de TWI overschrijden en dat hun blootstelling een probleem kan vormen.

4.1.2 Hiaten in de gegevens

De deskundigen stelden vast welke gegevens ontbraken en tot een verkeerde interpretatie van de gegevens zouden kunnen leiden. Voor deze ontbrekende gegevens moesten in de blootstellingsbeoordeling enkele aannames worden verricht. Vanwege hun belang voor de interpretatie van de gegevens worden zij hier vermeld.

De hoeveelheid gegevens was niet voldoende om de blootstelling te karakteriseren en de onzekerheden zo klein mogelijk te houden. De zwaardvis bijvoorbeeld werd in hoge mate bemonsterd, maar wordt slechts in zeer geringe mate of zelfs niet geconsumeerd. Het verdient aanbeveling om in de toekomst ook andere gegevensbronnen (onderzoek, toezicht, enz.) bij een soortgelijke analyse te betrekken. Aanvullende chemische voorvalgegevens zijn nodig.

De analytische gegevens die worden gebruikt om het risico te karakteriseren zijn gerichte gegevens, d.w.z. gegevens die worden verzameld voor de geselecteerde matrices die het resultaat zijn van de voorafgaande risicoanalyse. Het effect hiervan is beschreven in de onzekerheidsanalyse.

De gegevens omvatten niet alle mogelijke visbronnen in verband met consumptie. Hierbij kan tonijnsalade een van de voorbeelden zijn. Terwijl er meerdere resultaten waren van anorganisch Hg en MeHg in tonijn, waren er bijna geen resultaten voor de gehalten daarvan in andere tonijngerelateerde levensmiddelen. De consumptiegegevens waren niet voldoende gedetailleerd. Opvallend was het aantal als vis gemelde consumpties zonder specificatie van de vissoort. Het gebrek aan details belemmerde de vaststelling van verscheidene blootstellingsscenario's, bijvoorbeeld met betrekking tot de consumptie van specifieke vis, omdat het aantal gerapporteerde consumpties laag was. Er waren aanvullende aannames nodig, zoals beschreven in de onzekerheidsanalyse. Het verdient aanbeveling om in een afzonderlijke studie het bewustzijn en de kennis van de consument met betrekking tot vis te evalueren.

De voorvalgegevens werden in een specifiek formaat en volgens de indeling van de verzamelaar ingediend. Anderzijds waren de consumptiegegevens anders ingedeeld, maar gekoppeld en geverifieerd aan de FoodEx-indeling; het zou belangrijk zijn deze discrepanties in de toekomst aan te pakken en de risicobeoordeling te vergemakkelijken.
De voor dit type analyse gebruikte analysegegevens kunnen meer dan die van het voedselcontroleprogramma omvatten om de representativiteit te vergroten.

Voor de toekomstige risico-batenanalyse moet voldoende aandacht worden besteed aan de vraag welke ziekten de grootste bedreiging vormen voor de gezondheid en het welzijn. Verschillende gegevensbronnen genereren routinematig gedeeltelijke informatie over gezondheid en voedselconsumptie in België. De door Sciensano uitgevoerde Belgische nationale studie inzake ziektelast genereert momenteel ramingen voor verschillende gezondheidsresultaten, maar produceert nog geen ramingen voor risicofactoren zoals voedingspatronen of chemische blootstellingen. Uitbreiding van het toepassingsgebied van deze oefening tot dergelijke risicofactoren zou een basis verschaffen voor risico-batenanalyses, en zou het mogelijk maken de nodige capaciteit op te bouwen en in stand te houden in de Belgische context.

Aangezien deze groep van kinderen jonger dan 3 jaar bijzonder gevoelig zou kunnen zijn voor *ontwikkelingsgevolgen* na blootstelling aan Hg, ontbraken gegevens over de consumptie van vis en zeevruchten voor deze groep.

4.2 Aanbevelingen

Op basis van het geschatte risico van blootstelling aan kwik via visconsumptie en de nutritionele voordelen van visconsumptie doet de HGR/SciCom een reeks voorlopige aanbevelingen, die in een later advies zullen worden herzien, om rekening te houden met andere contaminanten in vis (hetzij uit het milieu, hetzij gerelateerd aan de verwerking, zoals roken),zoals PCB's en dioxines, polycyclische aromatische koolwaterstoffen, perfluorproducten, enz.

Visconsumptie

- Voor de Belgische volwassen bevolking beveelt de HGR/SciCom aan één tot twee keer per week vis, schaal- en schelpdieren te eten, waarvan ten minste één keer vette vis. Vis en zeevruchten zijn waardevolle bronnen van essentiële voedingsstoffen, zoals eiwitten, lange keten meervoudig onverzadigde omega-3-vetzuren zoals EPA (eicosapentaeenzuur) en DHA (docosahexaeenzuur), jodium, selenium en vitamine D. Ze bieden een interessant alternatief voor vlees en vleesproducten. Hun regelmatige consumptie heeft een aanzienlijke invloed op een goede gezondheid.

- De vissen die de voorkeur verdienen vanwege hun rijkdom aan omega-3 zijn: makreel, sardines, zalm, haring, heilbot, mosselen, forel, kabeljauw, enz. Ze kunnen vers, bevroren, ingeblikt of gerookt worden gekozen.

- Vissen kunnen echter contaminanten accumuleren. Een of twee keer per week vis eten kan als veilig worden beschouwd wat betreft de blootstelling aan anorganisch kwik en methylkwik. Idealiter variëren herkomst en vissoorten van week tot week om de blootstelling aan kwik te beperken. Uit de Belgische gegevens blijkt dat zwaardvis en tonijn het meest met kwik besmet zijn.

- Ook voor kinderen (3 - 9 jaar) en vrouwen in de vruchtbare leeftijd, zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven, wordt aanbevolen een of twee keer per week vis te eten, waaronder vette vis. Hun voedingsstoffen dragen onder meer bij tot de ontwikkeling van het zenuwstelsel en de hersenen. Vanwege de neurologische ontwikkelingstoxiciteit van methylkwik zijn deze groepen in het bijzonder betrokken door de blootstelling aan kwik. Zij moeten de consumptie van roofvissen zoals tonijn beperken en de consumptie van zwaardvis vermijden. De in de tweede bullet voorgestelde omega-3-rijke vis verdient de voorkeur.

5. AANBEVELINGEN VOOR ONDERZOEK

De consumptiegegevens zijn soms niet specifiek en bevatten geen details over de vissoorten. De consument is misschien niet op de hoogte van het hele productieproces van de vis, de oorsprong van de vis, enz. Voorts is het moeilijk om de oorsprong van de in de gepaneerde vissticks gebruikte vis te vermelden. Daarom verdient het aanbeveling om in een afzonderlijke studie het bewustzijn en de kennis van de consument met betrekking tot vis te evalueren. Ook kunnen de specificatie en de etikettering van de oorsprong van de vis verder worden verbeterd. Dit rapporteringsaspect hangt ook samen met de opzet van de consumentenenquêtes waarmee gegevens over het eerdere verbruik worden verzameld. Verdere ontwikkelingen in de gegevensverzameling, zoals geautomatiseerde inzameling, worden in België overwogen. Dit zou in de toekomst tot betere ramingen kunnen leiden, met name voor vis die in België minder vaak wordt geconsumeerd.

Gegevens over de consumptie van vis en zeevruchten moeten worden verzameld voor kinderen jonger dan 3 jaar.

De risicobeoordeling zou kunnen worden verfijnd indien een groter aantal gegevens over de kwikcontaminatie van vis beschikbaar zou zijn, met name voor de meest geconsumeerde vissoorten en aanverwante producten in België, alsook meer specifieke informatie over de consumptie van vissoorten.

Verder onderzoek moet gericht zijn op de blootstelling van de Belgische consument aan methylkwik, zodat de integratie van verbruiksgegevens en concentratiegegevens verder moet worden verfijnd. De latere toepassing van het risico-batenmodel in de Belgische context zal het mogelijk maken het specifieke netto-effect van de blootstelling aan methylkwik in België en de effecten van mogelijke mitigatiescenario's te beoordelen.

Andere contaminanten zoals persistente organische polluenten (dioxines, PCB's, broomhoudende brandvertragers, perfluorverbindingen, enz.) moeten worden opgenomen in de risico-batenanalyse van visconsumptie. Voor al deze contaminanten zijn analytische gegevens nodig, evenals toxicologische gegevens over de toxiciteit die samenhangt met de blootstelling aan een cocktail van chemische stoffen via de consumptie van vis.

Voor het Wetenschappelijk Comité De voorzitster, Dr. Lieve Herman, (Get.)	Voor de Hoge Gezondheidsraad, De voorzitter, Prof. J. Nève, (Get.)
Brussel, 25/11/2022	Brussel, 7/12/2022

6. REFERENTIES

AFSCA/FAVV - Agence fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire/ Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen. Excel file « données Mercure-dioxines-PCB 2014-2019 ».

Alves RN, Maulvault AL, Barbosa VL, Fernandez-Tejedord M, Tediosie A, Kottermanf M et al. Oral bioaccessibility of toxic and essential elements in raw and cooked commercial seafood species available in Europe an markets. Food Chemistry 2018;267:15-27. Internet: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814617318666?via%3Dihub

Arnesen T, Nord E. The value of DALY life: problems with ethics and validity of disability adjusted life years. BMJ 1999;319(7222):1423-5.

ANSES – Agence Nationale de Sécurité Sanitaire Alimentation, Environnement, Travail. Consommation de poissons d'eau douce et PCB: aspects réglementaires, méthodologiques et sanitaires. Saisine n°2014-SA-0122 et 2011-SA-0039. ANSES 2015. Internet: https://www.anses.fr/fr/system/files/ERCA2014sa0122Ra.pdf.

ANSES - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. CIQUAL Table de composition nutritionnelle des aliments. France; 2020. Internet: https://ciqual.anses.fr/

ATSDR – Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological Profile for Mercury. Atlanta, Georgia; 2022. Internet: http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp46.pdf

Barbosa V, Malvault AL, Anacleto P, Santos M, Mai M, Oliveira H et al. Enriched feeds with iodine and selenium from natural and sustainable sources to modulate farmed gilthead seabream (Sparus aurata) and common carp (Cyprinus carpio) fillets elemental nutritional value. Food Chem Toxicol 2020;140:111330. Internet: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691520302180

Bel S, Van den Abeele S, Lebacq T, Ost C, Brocatus L, Stiévenart C et al. Protocol of the Belgian food consumption survey 2014: Objectives, design and methods. Arch Public Health 2016;74:20.

Cimenci O, Vandevijvere S, Goscinny S, Van Den Bergh M-A, Hanot V, Vinkx C et al. Dietary exposure of the Belgian adult population to non-dioxin-like PCBs. Food and Chemical Toxicology 2013;59:670-9. Internet: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691513003979

Crispim SP, Nicolas G, Casagrande C, Knaze V, Illner AK, Huybrechts I et al. Quality assurance of the international computerised 24 h dietary recall method (EPIC-Soft). Br J Nutr 2014;111(3):506-15.

De Cock N, Fluyt S. Dioxines dans nos assiettes – Les enfants trop exposés. Test-achat 2021;659:38-41.

De Cock N, Fluyt S. Dioxines – Overdosis op kinderborn. Test-aankoop 2021;659:38-41.

De Ruyck C. Tout est bon dans le poisson ! Le Vif/L'Express 2017;40.

Dumortier P, Elskens M, Focant J-F, Goeyens L, Vandermeiren K, Pussemier L. Dioxin Compounds in Fertilizers, Soil conditioners and Sewage Sludge Intended for Use in Agricultural Soils conditioners and Sewage Sludge. Université de Liège 2011;73:1796-99. Internet: https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/117681/1/4005.pdf

EFSA – European Food Safety Authority. EFSA Scientific Colloquium N°26 on Risk Benefit Assessment of combined exposure to Nutrients and Contaminants through food. Agenda. 2022.

Internet: https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/2022-01/SC26_AGENDA.pdf

EFSA – European Food Safety Authority. EFSA Scientific Colloquium N°26 on Risk Benefit Assessment of combined exposure to Nutrients and Contaminants through food. Abstracts. 2022.
Internet: https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/2022-02/Abstracts-Scientific-Colloquium-26_2022.pdf

EFSA – European Food Safety Authority. EFSA Scientific Colloquium N°26 on Risk Benefit Assessment of combined exposure to Nutrients and Contaminants through food. Summary break out sessions and Final take-home message. 2022.
Internet: https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/2022-02/SC26-Summary-Break-out-Sessions.pdf

EFSA – European Food Safety Authority. Foodex EFSA Comprehensive database in regard to the consumption. Internet: https://www.efsa.europa.eu/en/microstrategy/foodex2-level-7

EFSA – European Food Safety Authority. Guidance on human health risk benefit assessment of foods. EFSA Journal 2010;8(7):1673.
Internet: https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1673

EFSA – European Food Safety Authority. Management of left-censored data in dietary exposure assessment of chemical substances. EFSA Journal 2010;8(3):1557.
Internet: https://www.efsa.europa.eu/fr/efsajournal/pub/1557

EFSA – European Food Safety Authority. Opinion of the Scientific Committee related to Uncertainties in Dietary Exposure Assessment. EFSA 2007.
Internet: https://doi.org/10.2903/j.efsa.2007.438

EFSA – European Food Safety Authority. Risk for animal and human health related to the presence of dioxins and dioxin-like PCBs in feed and food. EFSA J 2018;16:5333.
Internet: https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2018.5333

EFSA – European Food Safety Authority. Scientific Opinion on the risk for public health related to the presence of mercury and methylmercury in food. EFSA Journal 2012;10(12):2985. Internet: https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2985

EFSA – European Food Safety Authority. Scientific Opinion on health benefits of seafood (fish and shellfish) consumption in relation to health risks associated with exposure to methylmercury.
EFSA Journal 2014;12(7):3761. Internet: https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3761

EFSA – European Food Safety Authority. Statement on the benefits of fish/seafood consumption compared to the risks of methylmercury in fish/seafood. EFSA Journal 2015;13(1):3982.
Internet: https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3982

EFSA - European Food Safety Authority. Statistics about contaminants occurence data of EU's country. Internet: https://www.efsa.europa.eu/en/microstrategy/contaminants-occurrence-data

EFSA – European Food Safety Authority. Valeurs nutritionnelles de référence pour l'UE. Explorateur de VNR. 2019. Internet: https://multimedia.efsa.europa.eu/drvs/index.htm?lang=fr

EU - European Union. Commission Regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. OJ L 364 of the 20th december 2006 p. 5. Internet: EUR-Lex - 02006R1881-20220701 - EN - EUR-Lex (europa.eu)

EU - European Union. Regulation (EU) No 1169/2011 of the European Parliament and of the Council of 25 October 2011 on the provision of food information to consumers, amending

Regulations (EC) No 1924/2006 and (EC) No 1925/2006 of the European Parliament and of the Council, and repealing Commission Directive 87/250/EEC, Council Directive 90/496/EEC, Commission Directive 1999/10/EC, Directive 2000/13/EC of the European Parliament and of the Council, Commission Directives 2002/67/EC and 2008/5/EC and Commission Regulation (EC) No 608/2004. OJ L 304 of the 22th of November, p. 18-63. Internet: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32011R1169&from=NL

EUa - European Union. Commission Regulation (EU) 2022/617 of 12 April 2022 amending Regulation (EC) No 1881/2006 as regards maximum levels of mercury in fish and salt. OJ L 115 of the 13th april 2022 p. 60–3. Internet: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32022R0617

EUb - European Union. Commission Recommendation 2022/1342 of 28 July 2022 on the monitoring of mercury in fish, crustaceans and molluscs. OJ L 201 of the 1th august 2022 p. 71–3. Internet: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/En/TXT/HTML/?uri=CELEX:32022H1342&from=EN

EUMOFA – European Market Observatory for fisheries and aquaculture products. The EU fish market. 2018. Internet: https://www.eumofa.eu/documents/20178/132648/EN_The+EU+fish+market+2018.pdf

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO/INFOODS Database. FAO/INFOODS global food composition database for fish and shellfish, version 1.0 – uFiSh1.0. Rome; 2016. Internet: https://www.fao.org/3/i6655e/i6655e.pdf

FAO/WHO - Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization. Joint FAO/WHO Food standards programme Codex Committee on contaminants in foods. Discussion paper on maximum levels for methylmercury in fish. Rotterdam: The Netherlands; 2016. http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/zh/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-735-10%252FWD%252Fcf10_15e.pdf

FASFC - The Federal Agency for the Safety of the Food Chain. Advice 22-2014 of the Scientific Committee of the FASFC on a scientific approach for recall of food contaminated by nitrates, lead, cadmium, mercury, methyl mercury, arsenic or inorganic arsenic. Internet: https://www.favv-afsca.be/scientificcommittee/opinions/2014/_documents/Advice22-2014.pdf

Fechner C, Frantzen S, Lindtner O, Mathisen GH, Lillegaard ITL. Influence of the geographical origin on substance concentrations in herring as basis for dietary exposure assessments. EFSA J 2019;17:170904.

Finnish Food Authority. General instructions on safe use of foodstuffs. 2019/2022 Internet: https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/henkiloasiakkaat/tietoa-elintarvikkeista/turvallisen-kayton-ohjeet/valmis-26.8.2022_turvallisen-kayton-ohjeet_ruokavirasto-englanti.pdf

FIRMS – Fisheries and Resources Monitoring System. Review of the state of world marine fishery resources 2011. Tuna and tuna-like species – Global. Internet: http://firms.fao.org/firms/resource/16001/en

GBD – Global Burden of Disease Study. DALYs and HALE Collaborators. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 333 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. Lancet 2017; 390: 1260-1344.

Gong Y, Nunes LM, Greenfield BK, Qin Z, Yang Q, Huang L et al. Bioaccessibility-corrected risk assessment of urban dietary methylmercury exposure via fish and rice consumption in China. Sci Total Environ 2018;630:222–30.

Institute of Marine Research. Seafood data.
Internet: https://sjomatdata.hi.no/#search/

IPCS – International Programme on Chemical Safety / WHO - World Health Organization. Principles and methods for the risk assessment of chemicals in food. Environmental health criteria 240. 2009.
Internet: http://www.who.int/ipcs/food/principles/en/index1.html

ISP – Institut scientifique de santé publique. Enquête de Consommation Alimentaire 2014-2015. Rapport 4: La consommation alimentaire. Bruxelles; 2016. Internet: https://fcs.wiv-isp.be/nl/Gedeelde%20%20documenten/FRANS/Rapport%204/Rapport_4_FR_finaal.pdf

Jacobs S, Sioen I, Jacxsens L, Domingo JL, Sloth JJ, Marques A et al. Risk assessment of methylmercury in five European countries considering the national seafood consumption patterns. Food Chem Toxicol 2016;104:26-34. Internet:
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691516303970

Jadán Piedra C, Sánchez V, Vélez D, Devesa V. Reduction of mercury bioaccessibility using dietary strategies. Food Sci Technol 2016;71:10-16. Internet:
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643816301529

James D. Risks and benefits of seafood consumption. Globefish Research Programme. FAO 2013. Internet: http://www.fao.org/3/a-bb211e.pdf

Liem D. Introduction to the Break-Out Sessions on 16 and 17 February. Team leader Preparedness
Methodology and Scientific Support Unit. EFSA Scientific Colloquium N°26: Risk Benefit Assessment of combined exposure to Nutrients and Contaminants through food. 2022.
Internet: https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/2022-02/7_17_45_DjienLiem%20Introduction%20to%20BO%20sessions.pdf

Maged Y. Overall Objective of the Scientific Colloquium. EFSA Scientific Colloquium N°26: Risk Benefit Assessment of combined exposure to Nutrients and Contaminants through food. 2022. Internet: https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/2022-02/1_14_15_MagedYounes_Objective%20of%20SciColloquium_Final.pdf

MARBITOX Project. Invloed van het verwerkingsproces van schaal- en schelpdieren op mariene biotoxines en risicobeoordeling van mariene biotoxines in tweekleppige weekdieren en schaaldieren. Brussels; 2013.

Maudoux JP, Saegerman C, Rettigner C, Houins G, Van Huffel X, Berkvens D. Food safety surveillance through a risk based control programme: Approach employed by the Belgian Federal Agency for the safety of the food chain Vet Q 2006;28:140-54.

Miller V, Micha R, Choi E, Karageorgou D, Webb P, Mozaffarian D. Evaluation of the Quality of Evidence of the Association of Foods and Nutrients With Cardiovascular Disease and Diabetes: A Systematic Review. JAMA Netw Open 2022;5(2):e2146705.

Norwegian Scientific Committee for Food and Environment (VKM – Vitenskapskomiteen for mat og miljø). Scenario calculations of mercury exposure from fish and overview of species with high mercury concentrations. Norway, Oslo: VKM; 2019. Internet:
https://vkm.no/download/18.416a9e91169d82a695d4ee01/1554450487466/Scenario%20calculations%20of%20mercury%20exposure%20_for%20publication%2005.04.19.pdf

Norwegian Scientific Committee for Food and Environment (VKM – Vitenskapskomiteen for mat og miljø). Protocol and description of literature search for the risk-benefit assessment of fish in the Norwegian diet. Norway, Oslo: VKM; 2020. Internet:
https://vkm.no/download/18.506d26e217023d73df25cb41/1581587668631/Protocol%20for%20the%20risk-benefit%20assessment%20of%20fish%20in%20the%20Norwegian%20diet.pdf

Norwegian Scientific Committee for Food and Environment (VKM – Vitenskapskomiteen for mat og miljø). Benefit and risk assessment of fish in the Norwegian diet. Oslo; 2022. Internet: https://www.vkm.no/english/riskassessments/allpublications/benefitandriskassessmentoffishinthenorwegiandiet.4.7b65040716afa427d7ec5d3a.html

Nøstbakken OJ, Rasinger JD, Hannisdal R, Sanden M, Frøyland L, Duinker A et al. Levels of omega 3 fatty acids, vitamin D, dioxins and dioxin-like PCBs in oily fish; a new perspective on the reporting of nutrient and contaminant data for risk-benefit assessments of oily seafood. Environ Int 2021;147:106322.

NTP – National Toxicology Program. Toxicology and carcinogenesis studies of mercuric chloride (CAS n° 7487-94-7). U.S. Department of Health and Human Services; 1993. http://ntp.niehs.nih.gov/ntp/htdocs/LT_rpts/tr408.pdf

NUBEL - Nutriments Belgique. Table belge de composition des aliments - 7ème édition. Bruxelles: Nubel asbl; 2022. Internet: http://www.nubel.com/fr/table-de-composition-des-aliments.html

O Mendivil C. Fish Consumption: A Review of Its Effects on Metabolic and Hormonal Health. Nutr Metab Insights 2021;14:11786388211022378.

Poulsen M. Current approaches to Risk-Benefit Assessment – Experience gained. EFSA Scientific Colloquium N°26: Risk Benefit Assessment of combined exposure to Nutrients and Contaminants through food. 2022. Internet: https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/2022-02/3_15_15_MortenPoulsen_Scientific%20Colloquium%20N%C2%B026%20on%20Risk%20Benefit%20Assessment%20-%20Current%20approached%20to%20RBA.pdf

Pruvost-Couvreur M, Béchaux C, Rivière G, Le Bizec B . Impact of sociodemographic profile, generation and bioaccumulation on lifetime dietary and internal exposures to PCBs. Sci Total Environ 2021; 800:149511.

RIVM - Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. NEVO Online versie 2021/7.0. Internet: https://nevo-online.rivm.nl/

SHC – Superior Health Council. Dietary guidelines for the Belgian adult population. Report n° 9284. Brussels: SHC 2019.

SHC – Superior Health Council. The vegetarian diet. Report n° 9445. Brussels: SHC 2021.

Sobczak M, Panicz R, Eljazic P, Sadowski J, Tórz A, Żochowska-Kujawska J et al. Quality improvement of common carp (Cyprinus carpio L.) meat fortified with n-3 PUFA. Food Chem Toxicol 2020;139: 111261. Internet: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691520301496

Sun Y, Liu B, Rong S, Zhang J, Du Y, Xu G et al. Association of Seafood Consumption and Mercury Exposure With Cardiovascular and All-Cause Mortality Among US Adults. JAMA Netw Open 2021;4(11):e2136367.

Thomsen ST, Assunção R, Afonso C, Boué G, Cardoso C, Cubadda F et al. Human health risk–benefit assessment of fish and other seafood: a scoping review. Crit Rev Food Sci Nutr 2022;62(27):7479-502.

Thomsen ST, de Boer W, Monteiro Pires S, Devleesschauwer B, Fagt S, Andersen R et al. Health impact of substituting red meat by fish: addressing variability in risk-benefit assessments. DTU Orbit 2019. Internet: https://orbit.dtu.dk/en/publications/health-impact-of-substituting-red-meat-by-fish-addressing-variabi

Thomsen ST, Jakobsen LS, Redondo HG, Outzen M, Fagt S, Devleesschauwer B et al. Burden of Disease of Dietary Exposure to Four Chemical Contaminants in Denmark, 2019. Expos Health 2022; 14:871–83.

Tuomisto JT, Asikainen A, Meriläinen P, Haapasaari P. Health effects of nutrients and environmental pollutants in Baltic herring and salmon: a quantitative benefit-risk assessment. BMC Public Health 2020; 20:64. Internet: https://doi.org/10.1186/s12889-019-8094-1

Van Den Berg M. Risk-benefit assessment for the breastfed infant in relation to the presence of dioxin-like compounds as determined from the WHO and UNEP global human milk surveys. EFSA Scientific Colloquium N°26: Risk Benefit Assessment of combined exposure to Nutrients and Contaminants through food. 2022. Internet: https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/2022-02/4_16_15_Van%20den%20Berg%20EFSA%20Risk%20-%20Benefit%20DLCs%20Human%20Milk.pdf

Verbeke W. The influence of trust and perceptions of risks and benefits of consumption of food: Needs from a consumer point of view in relation to dietary advice. EFSA Scientific Colloquium N° 26: Risk Benefit Assessment of combined exposure to Nutrients and Contaminants through food; 2022. Internet: https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/2022-02/6_17_15_Wim%20Verbeke_EFSA_Coll_26_Presentation.pdf

VLAM – Vlaams Centrum voor Agro- en Visserijmarketing. Aankopen van vis, week en schaaldieren voor thuisverbruik MATQ2 2020.

VLAM - Vlaams Centrum voor Agro- en Visserijmarketing. Stijging thuisconsumptie verse week- en schaaldieren in 2019. Buitenhuisconsumptie groeide verder. Internet: https://www.vlaanderen.be/vlam/sites/default/files/publications/2020-05/visconsumptie%20%202019.pdf

VLAM - Het Vlaams Centrum voor Agro- en Visserijmarketing. Thuisconsumptie verse week- en schaaldieren op hoger niveau maar buitenhuisconsumptie onder het niveau van vóór corona. VLAM 2019. Internet: https://www.vlaanderen.be/vlam/sites/default/files/publications/2022-08/visconsumptie%202021.pdf

Windal I, Vandevijvere S, Maleki M, Goscinny S, Vinkx C, Focant JF et al. Dietary intake of PCDD/Fs and dioxin-like PCBs of the Belgian population. Chemosphere 2010;79:334-40. Internet: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653510000573

WIV – Wetenschappelijk Instituut Volksgezondheid. Voedselconsumptiepeiling 2014-2015. Rapport 4: De consumptie van voedingsmiddelen en de inname van voedingstoffen. Brussel: 2016. Internet: https://fcs.wiv-isp.be/nl/Gedeelde%20%20documenten/NEDERLANDS/Rapport%204/Rapport_4_NL_finaal.pdf

7. SAMENSTELLING VAN DE WERKGROEP

De volgende deskundigen hebben meegewerkt aan de opstelling van het advies in het kader van een gemeenschappelijke werkgroep SciCom - HGR:

Andjelkovic M. (HGR)	Chemische residuen en contaminanten	Sciensano
Bossier P. (HGR)	Aquacultuur	UGent
De Henauw S. (HGR)	Voeding en volksgezondheid	UGent
De Meulenaer B. (SciCom, HGR)	Levensmiddelenchemie, meer bepaald chemische kwaliteit en voedselveiligheid	UGent
Eppe G. (HGR)	Anorganische analytische chemie	ULiège
Gabriel S. (SciCom)	Parasitologische risico's van vis	UGent
Herman L. (SciCom)	Microbiologische risico's	ILVO
Hoet P. (SciCom)	Toxicologie	KULeuven
Jacxsens L. (HGR)	Kwaliteitsbeheer en risicoanalyse	UGent
Larondelle Y. (HGR)	Metabole biochemie, dierlijke en menselijke voeding	UCL
Maindiaux V. (HGR)	Diëtetiek, voeding	HE Vinci
Pussemier L. (HGR)	Residuen en contaminanten, chemische risico's, kwaliteit, hygiëne	CODA-CERVA
Robbens J. (SciCom)	Aquatisch milieu en kwaliteit	ILVO
Scippo M.-L. (SciCom, HGR)	Residuen en contaminanten, voedselanalyse	*ULiège*
Van Loco J. (HGR)	Chemie, contaminanten	Sciensano
Vleminckx C. (HGR)	Toxicologie, zoölogische wetenschappen	Sciensano

De administratie werd vertegenwoordigd door:

Carletta A.	FOD Volksgezondheid
Vinckx C.	FOD Volksgezondheid
Vromman V.	FAVV

Het voorzitterschap van de werkgroep werd waargenomen door Luc Pussemier en Marie-Louise Scippo en het wetenschappelijk secretariaat door Florence Bernardy (voor de HGR), Wendie Claeys (voor het SciCom), Michèle Ulens (voor de HGR) en Olivier Wilmart (voor het SciCom).

Dit advies werd door een extern vertaalbureau vertaald.

8. GOEDKEURING EN VALIDATIE

Het advies is goedgekeurd in het Engels door het Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het FAVV tijdens de plenaire vergadering van 25 november 2022 en door de permanente werkgroep "Voeding en gezondheid, voedselveiligheid inbegrepen" van de HGR tijdens de vergadering van 30 november 2022. Het werd gevalideerd door het College van de HGR tijdens de zitting van 7 december 2022.

De namen van de bij Koninklijk Besluit benoemde deskundigen van de HGR en de leden van het Bureau en College zijn beschikbaar op de website van de HGR (link: samenstelling en werking).

Het Wetenschappelijk Comité bestaat uit de volgende leden (https://www.favv-afsca.be/scientificcommittee/operation/members/).

9. BELANGENCONFLICT

De deskundigen van de werkgroep hebben een algemene en een *ad hoc* belangenverklaring ingevuld. Het potentiële risico op een belangenconflict werd beoordeeld door de Commissie voor Deontologie van de HGR en het Bureau van het Wetenschappelijk Comité. Voor de deskundigen van de werkgroep werd geen belangenconflict vastgesteld.

10. DANKWOORD

Het Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het FAVV evenals de HGR betuigen hun erkentelijkheid aan Nadia Waegeneers van Sciensano voor de ondersteuning.

Het SciCom en de HGR danken ook N. Gillard (SciCom) en Y. Vandenplas (HGR/SciCom) voor de "*deep reading*" van het advies.

11. JURIDISCH KADER VAN HET ADVIESRAPPORT

Voor het Wetenschappelijk Comité:

- Wet van 4 februari 2000 houdende oprichting van het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen, met name artikel 8;

- Het Koninklijk Besluit van 19 mei 2000 betreffende de samenstelling en de werkwijze van het raadgevend comité ingesteld bij het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen;

- De interne regels zoals vermeld in artikel 3 van het Koninklijk Besluit van 19 mei 2000 betreffende de samenstelling en de werkwijze van het raadgevend comité ingesteld bij het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen, goedgekeurd door de minister op 9 juni 2011.

Het Wetenschappelijk Comité is een adviesorgaan ingesteld bij het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV) dat onafhankelijk wetenschappelijk advies uitbrengt over risicobeoordeling en risicobeheer in de voedselketen, en dit op verzoek van de CEO van het FAVV, de minister bevoegd voor voedselveiligheid of op eigen initiatief. Het Wetenschappelijk Comité wordt administratief en wetenschappelijk ondersteund door de stafdirectie voor Risicobeoordeling van het Agentschap.

Het Wetenschappelijk Comité bestaat uit 22 leden die bij Koninklijk Besluit zijn benoemd op grond van hun wetenschappelijke deskundigheid op gebieden die verband houden met de veiligheid van de voedselketen. Bij de opstelling van een advies kan het Wetenschappelijk Comité een beroep doen op externe deskundigen die geen lid zijn van het Wetenschappelijk Comité. Net als de leden van het Wetenschappelijk Comité moeten zij onafhankelijk en onpartijdig kunnen werken. Om de onafhankelijkheid van de adviezen te waarborgen, wordt op transparante wijze omgegaan met potentiële belangenconflicten.

De adviezen zijn gebaseerd op een wetenschappelijke beoordeling van de kwestie. Ze verwoorden het standpunt van het Wetenschappelijk Comité dat bij consensus is vastgesteld op basis van een risicobeoordeling en de bestaande kennis ter zake.

De adviezen van het Wetenschappelijk Comité kunnen aanbevelingen bevatten voor het controlebeleid inzake de voedselketen of voor de belanghebbenden. De *follow-up* van deze aanbevelingen voor het controlebeleid valt onder de verantwoordelijkheid van de risicomanagers.

Vragen over een advies kunnen worden gericht aan het secretariaat van het Wetenschappelijk Comité:
Secretariat.SciCom@afsca.be.

Voor de Hoge Gezondheidsraad (HGR):

De Hoge Gezondheidsraad is een federale dienst die deel uitmaakt van de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu. De Raad is opgericht in 1849 en verstrekt wetenschappelijk advies over volksgezondheid aan de ministers van Volksgezondheid en Leefmilieu, hun administraties en sommige van hun agentschappen. Hij verstrekt dit advies op verzoek of op eigen initiatief. De HGR neemt geen beleidsbeslissingen, noch voert hij deze beslissingen uit, maar probeert op basis van de meest recente wetenschappelijke kennis een richtsnoer aan te reiken voor het beleid op het vlak van volksgezondheid.

Naast een intern secretariaat van ongeveer 25 medewerkers beschikt de Raad over een uitgebreid netwerk van meer dan 500 deskundigen (universiteitsprofessoren, medewerkers van wetenschappelijke instellingen), waarvan er 300 zijn aangewezen als deskundigen van de Raad; de deskundigen komen bijeen in multidisciplinaire werkgroepen om adviezen op te stellen.

Als officieel orgaan acht de Hoge Gezondheidsraad het van essentieel belang de neutraliteit en de onpartijdigheid van zijn wetenschappelijke adviezen te waarborgen. Daartoe heeft hij een structuur, regels en procedures uitgewerkt die het mogelijk maken in elke fase van de totstandkoming van de adviezen efficiënt aan deze behoeften te voldoen. Belangrijke momenten daarbij zijn de voorafgaande analyse van de vraag, de toewijzing van deskundigen voor de werkgroepen, de invoering van een systeem voor het beheer van mogelijke belangenconflicten (op basis van de belangenverklaring, onderzoeken naar mogelijke belangenconflicten en een Commissie voor Deontologie) en de uiteindelijke validering van de adviezen door het Comité (het uiteindelijke besluitvormingsorgaan). Dit coherente geheel moet het mogelijk maken adviezen te verstrekken die gebaseerd zijn op de hoogst mogelijke beschikbare wetenschappelijke expertise binnen de hoogste mate van onpartijdigheid.

De adviezen van de werkgroepen worden aan het Comité voorgelegd. Na validering worden ze toegezonden aan de aanvrager en de minister van Volksgezondheid en worden de openbare adviezen gepubliceerd op de website (www.hgr-css.be). Bovendien wordt een aantal van de adviezen meegedeeld aan de pers en aan doelgroepen in de gezondheidszorg.

De HGR is ook een actieve partner in het EuSANH-netwerk (*European Science Advisory Network for Health*) dat momenteel wordt opgebouwd en dat bedoeld is om adviezen op Europees niveau uit te werken.

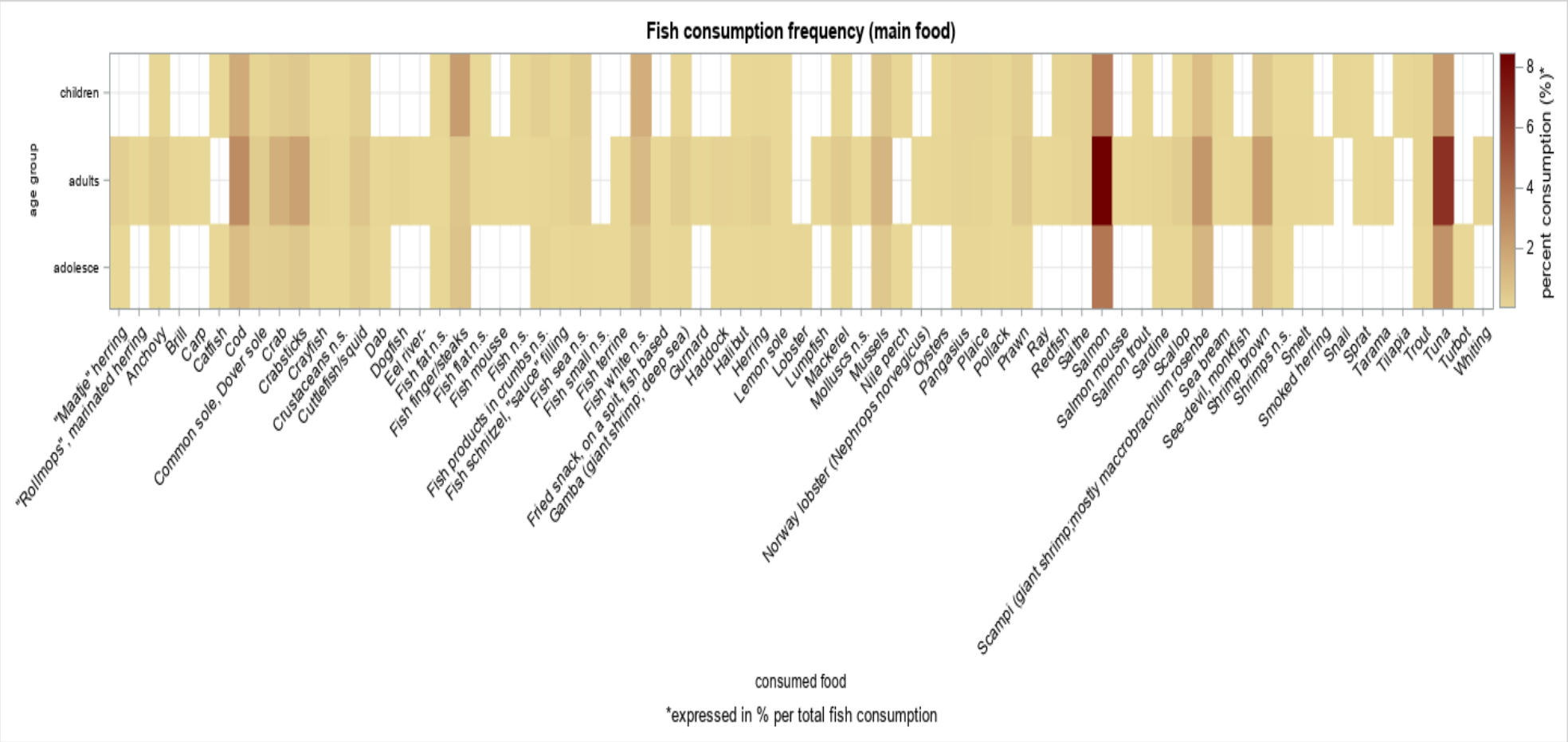
Als u op de hoogte wilt blijven van de activiteiten en publicaties van de HGR, kunt u een e-mail sturen naar info.hgr-css@health.belgium.be.

12. DISCLAIMER

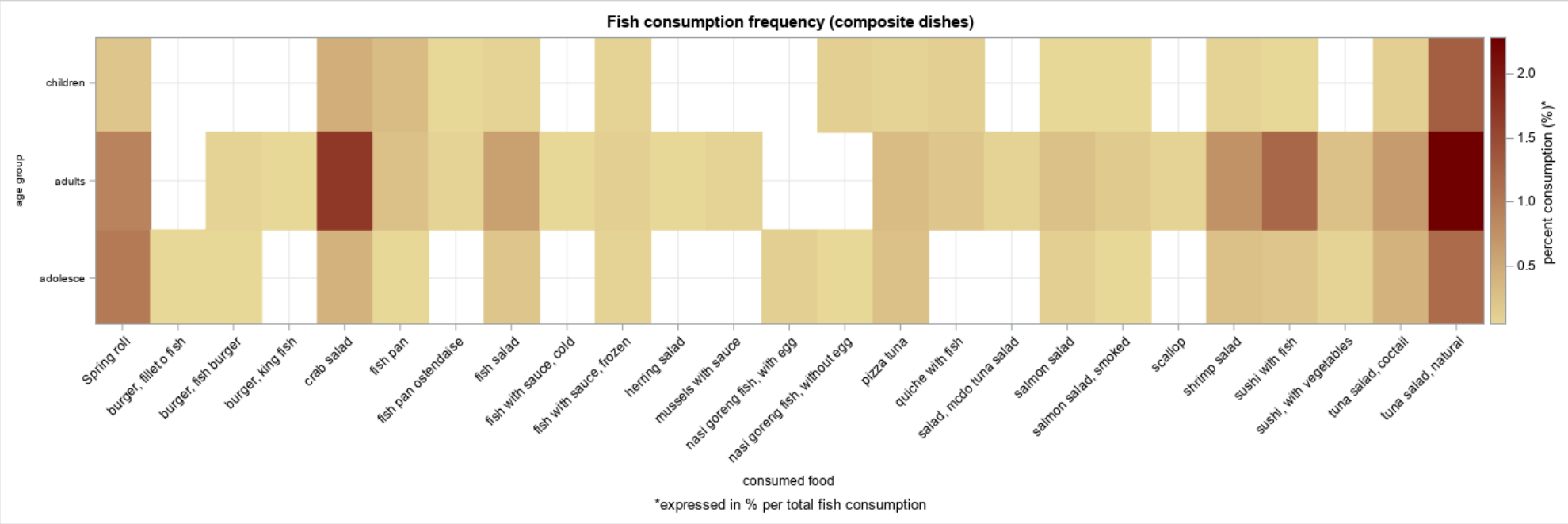
Het Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het FAVV en de Hoge Gezondheidsraad (HGR) behouden zich te allen tijde het recht voor het advies in onderling overleg te wijzigen indien nieuwe informatie en gegevens na de publicatie van deze versie beschikbaar worden.

13. BIJLAGE(N)

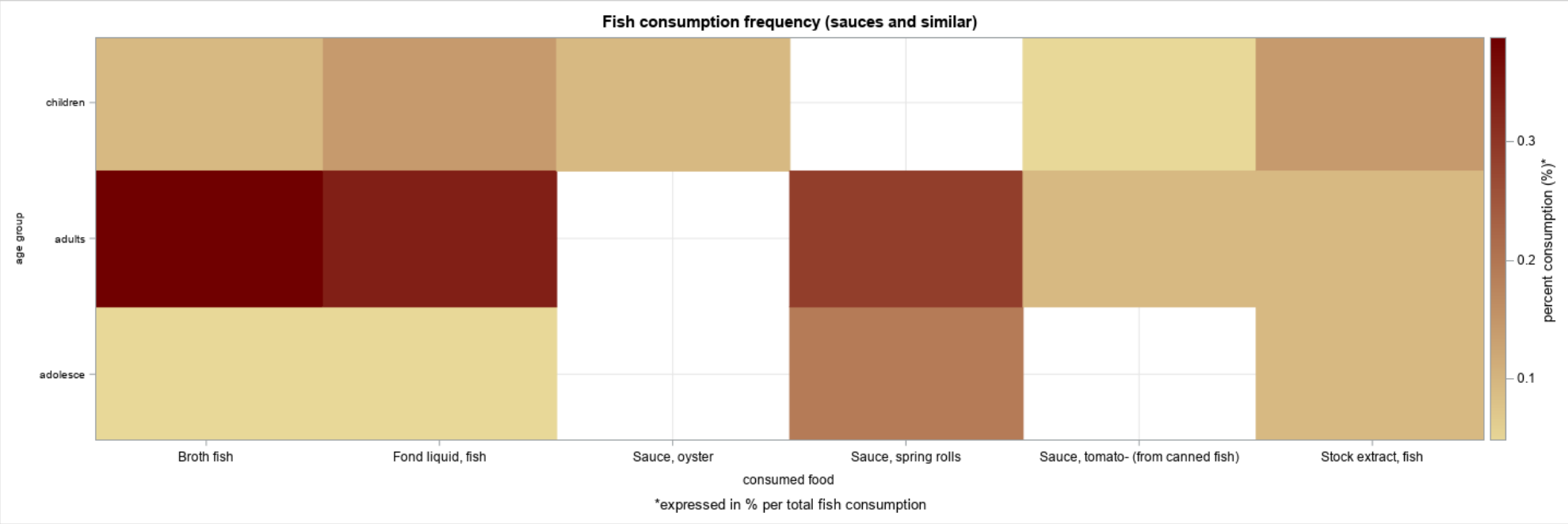
Bijlage 1. Aandeel van visconsumptie als hoofdvoedsel.



Bijlage 2. Aandeel van visconsumptie als samengesteld gerecht.



Bijlage 3. Aandeel van de visconsumptie in een saus of bouillon.



Bijlage 4. Overzicht van de op het verbruik afgestemde resultaten per geselecteerde verbruikscode.

Nomenclature Belgian Food Consumption Database			Nomenclature FASFC		
Name (eng)	**Name (fre)**	**Name (Ned)**	**Matrix level 3***	**Matrix level 4**	**Fish Species**
Fish finger/steaks	Fish stick/steack poisson pané	Vissticks/-steaks	Afgeleide producten van vis	Visstaafjes	NVT
Fish products in crumbs n.s.	Poisson/produits de poisson pané n.s.	Visprodukten gepaneerd n.s.	Afgeleide producten van vis	Visstaafjes	NVT
Fish schnitzel, "sauce" filling	Poisson fourré sauce et pané	Visschnitzel gevuld met "saus"	Afgeleide producten van vis	Visstaafjes	NVT
Fried snack, on a spit, fish based	Snack à frire, 'brochette', base de poisson	Snack frituur-, op stokje, basis vis	Afgeleide producten van vis	Visstaafjes	NVT
Cuttlefish/squid	Calamar	Inktvis	Pijlinkvis-Inktvis	Pijlinkvis-Inktvis	NVT
Crab	Crabe	Krab	Schaaldieren	Schaaldieren	Krabben
Crayfish	Ecrevisse de rivière	Rivierkreeft	Schaaldieren	Schaaldieren	Kreeften
Crustaceans n.s.	Crustacés n.s.	Schaaldieren n.s.	Schaaldieren	Schaaldieren	Garnalen
Crustaceans n.s.	Crustacés n.s.	Schaaldieren n.s.	Schaaldieren	Schaaldieren	Garnalen & Weekdieren & Mossels
Crustaceans n.s.	Crustacés n.s.	Schaaldieren n.s.	Schaaldieren	Schaaldieren	Grijze garnaal/Noordzeegarnaal
Crustaceans n.s.	Crustacés n.s.	Schaaldieren n.s.	Schaaldieren	Schaaldieren	Grote Tijgergarnaal
Crustaceans n.s.	Crustacés n.s.	Schaaldieren n.s.	Schaaldieren	Schaaldieren	Krabben

Nomenclature Belgian Food Consumption Database			Nomenclature FASFC		
Name (eng)	Name (fre)	Name (Ned)	Matrix level 3*	Matrix level 4	Fish Species
Crustaceans n.s.	Crustacés n.s.	Schaaldieren n.s.	Schaaldieren	Schaaldieren	Kreeften
Crustaceans n.s.	Crustacés n.s.	Schaaldieren n.s.	Schaaldieren	Schaaldieren	NVT
Crustaceans n.s.	Crustacés n.s.	Schaaldieren n.s.	Schaaldieren	Schaaldieren	Noordelijke roze garnaal
Crustaceans n.s.	Crustacés n.s.	Schaaldieren n.s.	Schaaldieren	Schaaldieren	Pacifische witte garnaal
Crustaceans n.s.	Crustacés n.s.	Schaaldieren n.s.	Schaaldieren	Schaaldieren	schaaldieren
Gamba (giant shrimp; deep sea)	Gambas	Gamba	Schaaldieren	Schaaldieren	Grote Tijgergarnaal
Lobster	Homard	Kreeft zee-	Schaaldieren	Schaaldieren	Kreeften
Molluscs n.s.	Mollusque n.s.	Weekdieren n.s.	Schaaldieren	Schaaldieren	Garnalen & Weekdieren & Mossels
Norway lobster (Nephrops norvegicus)	Langoustine (avec pince, plus petit que	Langoestine (met scharen, kleiner dan kreeft)	Schaaldieren	Schaaldieren	Kreeften
Prawn	Crevette, rose	Garnalen, roze	Schaaldieren	Schaaldieren	Noordelijke roze garnaal
Scampi (giant shrimp;mostly maccrobrachium rosenbe	Scampi	Scampi	Schaaldieren	Schaaldieren	Grote Tijgergarnaal
Shrimp brown	Crevette, grise	Garnalen, grijze	Schaaldieren	Schaaldieren	Grijze garnaal/Noordzeegarnaal
Shrimps n.s.	Crevette n.s.	Garnalen n.s.	Schaaldieren	Schaaldieren	Garnalen
Anchovy	Anchois	Ansjovis	Vissen	Vissen	Ansjovis

Nomenclature Belgian Food Consumption Database			Nomenclature FASFC		
Name (eng)	Name (fre)	Name (Ned)	Matrix level 3*	Matrix level 4	Fish Species
Brill	Barbue	Griet	Vissen	Vissen	Tong
Catfish	Loup de mer	Zeewolf	Vissen	Vissen	Zeewolf
Cod	Cabillaud	Kabeljauw	Vissen	Vissen	Kabeljauw
Common sole, Dover sole	Sole	Tong zee-	Vissen	Vissen	Tong
Crabsticks	Surimi	Surimi	Vissen	Vissen	Kabeljauw**
Dab	Limande commune	Schar	Vissen	Vissen	Schol
Dogfish	Chien de mer (roussette)	Doornhaai	Vissen	Vissen	Haai
Dogfish	Roussette (chien de mer)	Doornhaai	Vissen	Vissen	Haai
Eel river-	Anguille de rivière	Paling rivier-	Vissen	Vissen	Paling
Fish fat n.s.	Poisson, gras n.s.	Vis vet n.s.	Vissen	Vissen	Heilbot
Fish fat n.s.	Poisson, gras n.s.	Vis vet n.s.	Vissen	Vissen	Paling
Fish fat n.s.	Poisson, gras n.s.	Vis vet n.s.	Vissen	Vissen	Tonijn
Fish fat n.s.	Poisson, gras n.s.	Vis vet n.s.	Vissen	Vissen	Zalmachtige
Fish fat n.s.	Poisson, gras n.s.	Vis vet n.s.	Vissen	Vissen	Zeewolf
Fish flat n.s.	Poisson, plat n.s.	Vis plat- n.s.	Vissen	Vissen	Heilbot
Fish mousse	Mousse, base de poisson	Vismousse	Vissen	Vissen	Zalmen
Fish n.s.	Poisson n.s.	Vis n.s.	Vissen	Vissen	Beenvissen

Nomenclature Belgian Food Consumption Database			Nomenclature FASFC		
Name (eng)	Name (fre)	Name (Ned)	Matrix level 3*	Matrix level 4	Fish Species
Fish sea n.s.	Poisson, de mer n.s.	Vis zee n.s.	Vissen	Vissen	Ansjovis
Fish sea n.s.	Poisson, de mer n.s.	Vis zee n.s.	Vissen	Vissen	Beenvissen
Fish sea n.s.	Poisson, de mer n.s.	Vis zee n.s.	Vissen	Vissen	Haai
Fish sea n.s.	Poisson, de mer n.s.	Vis zee n.s.	Vissen	Vissen	Heilbot
Fish sea n.s.	Poisson, de mer n.s.	Vis zee n.s.	Vissen	Vissen	Kabeljauw
Fish sea n.s.	Poisson, de mer n.s.	Vis zee n.s.	Vissen	Vissen	Merlijn
Fish sea n.s.	Poisson, de mer n.s.	Vis zee n.s.	Vissen	Vissen	Paling
Fish sea n.s.	Poisson, de mer n.s.	Vis zee n.s.	Vissen	Vissen	Pangagiusfilet (katvis)
Fish sea n.s.	Poisson, de mer n.s.	Vis zee n.s.	Vissen	Vissen	Pangasius
Fish sea n.s.	Poisson, de mer n.s.	Vis zee n.s.	Vissen	Vissen	Pangasiusfilet (katvis)
Fish sea n.s.	Poisson, de mer n.s.	Vis zee n.s.	Vissen	Vissen	Rog
Fish sea n.s.	Poisson, de mer n.s.	Vis zee n.s.	Vissen	Vissen	Schol
Fish sea n.s.	Poisson, de mer n.s.	Vis zee n.s.	Vissen	Vissen	Tong
Fish sea n.s.	Poisson, de mer n.s.	Vis zee n.s.	Vissen	Vissen	Tonijn

Nomenclature Belgian Food Consumption Database			Nomenclature FASFC		
Name (eng)	Name (fre)	Name (Ned)	Matrix level 3*	Matrix level 4	Fish Species
Fish sea n.s.	Poisson, de mer n.s.	Vis zee n.s.	Vissen	Vissen	Wijting
Fish sea n.s.	Poisson, de mer n.s.	Vis zee n.s.	Vissen	Vissen	Zeebaars
Fish sea n.s.	Poisson, de mer n.s.	Vis zee n.s.	Vissen	Vissen	Zeeduivel
Fish sea n.s.	Poisson, de mer n.s.	Vis zee n.s.	Vissen	Vissen	Zeewolf
Fish sea n.s.	Poisson, de mer n.s.	Vis zee n.s.	Vissen	Vissen	Zwaardvis
Fish white n.s.	Poisson, blanc n.s.	Vis wit n.s.	Vissen	Vissen	Kabeljauw
Fish white n.s.	Poisson, blanc n.s.	Vis wit n.s.	Vissen	Vissen	Pangasius
Fish white n.s.	Poisson, blanc n.s.	Vis wit n.s.	Vissen	Vissen	Schol
Fish white n.s.	Poisson, blanc n.s.	Vis wit n.s.	Vissen	Vissen	Snoek
Fish white n.s.	Poisson, blanc n.s.	Vis wit n.s.	Vissen	Vissen	Tilapia
Fish white n.s.	Poisson, blanc n.s.	Vis wit n.s.	Vissen	Vissen	Tong
Fish white n.s.	Poisson, blanc n.s.	Vis wit n.s.	Vissen	Vissen	Victoriabaars
Fish white n.s.	Poisson, blanc n.s.	Vis wit n.s.	Vissen	Vissen	Wijting
Haddock	Aiglefin	Schelvis	Vissen	Vissen	Kabeljauw

Nomenclature Belgian Food Consumption Database			Nomenclature FASFC		
Name (eng)	Name (fre)	Name (Ned)	Matrix level 3*	Matrix level 4	Fish Species
Haddock	Eglefin	Schelvis	Vissen	Vissen	Kabeljauw
Halibut	Flétan	Heilbot	Vissen	Vissen	Heilbot
Lemon sole	Sole limande	Tongschar	Vissen	Vissen	Schol
Nile perch	Perche du Nil	Victoriabaars	Vissen	Vissen	Victoriabaars
Pangasius	Pangasius	Pangasius	Vissen	Vissen	Katvis
Pangasius	Pangasius	Pangasius	Vissen	Vissen	Pangagiusfilet (katvis)
Pangasius	Pangasius	Pangasius	Vissen	Vissen	Pangasius
Plaice	Plie	Pladijs	Vissen	Vissen	Schol
Pollack	Pollak	Pollak	Vissen	Vissen	Kabeljauw
Ray	Raie	Rog	Vissen	Vissen	Rog
Redfish	Sébaste	Roodbaars	Vissen	Vissen	Zeebaars
Saithe	Colin (lieu noir)	Koolvis	Vissen	Vissen	Kabeljauw
Saithe	Lieu noir (colin)	Koolvis	Vissen	Vissen	Kabeljauw
Salmon	Saumon	Zalm	Vissen	Vissen	Zalmachtige
Salmon	Saumon	Zalm	Vissen	Vissen	Zalmen
Salmon mousse	Mousse, base de saumon	Zalmmousse	Vissen	Vissen	Zalmen
Salmon trout	Truite saumonée	Zalmforel	Vissen	Vissen	Forellen
Sardine	Sardine	Sardien	Vissen	Vissen	Sardinen
See-devil, monkfish	Baudroie	Zeeduivel	Vissen	Vissen	Zeeduivel
See-devil, monkfish	Lotte	Zeeduivel	Vissen	Vissen	Meerval
Tilapia	Tilapia	Tilapia	Vissen	Vissen	Tilapia
Trout	Truite	Forel	Vissen	Vissen	Forellen
Tuna	Thon	Tonijn	Vissen	Vissen	Tonijn

Nomenclature Belgian Food Consumption Database			Nomenclature FASFC		
Name (eng)	**Name (fre)**	**Name (Ned)**	**Matrix level 3***	**Matrix level 4**	**Fish Species**
Turbot	Turbot	Tarbot	Vissen	Vissen	Tong
Whiting	Merlan	Wijting	Vissen	Vissen	Wijting
Mussels	Moule	Mosselen	Weekdieren	Tweekleppige weekdieren	Gewone mossel
Mussels	Moule	Mosselen	Weekdieren	Tweekleppige weekdieren	Mossels
Oysters	Huitre	Oesters	Weekdieren	Tweekleppige weekdieren	Japanse oester
Scallop	Coquille St. Jacques	Sint-Jacobsschelpen	Weekdieren	Tweekleppige weekdieren	Sint-jacobsschelpen

*"*Mat_Niveau_1(Voedingsmiddelen)"* en *"Mat_Niveau_2 (Producten en bereidingen van de visserij of de aquacultuur)"* zijn hetzelfde voor alle posten in de tabel en zijn weggelaten om het overzicht te vergemakkelijken. **Cod is willekeurig gekozen als benadering voor de concentratie voor surimi.

Bijlage 5. Uittreksel uit de NUBEL-tabel.

Produit	g_Protéines	g_Matieres grasses	g_Acides gras saturés	g_Ac.gras mono-insat., total	g_Ac.gras poly-insat, total	g_Ac.gras Oméga 3, total	g_Ac.gras Oméga 6, total	g_AG C18:2 n-6 cis acide linoléique	g_AG C20:5 n-3 cis EPA	g_AG C22:6 n-3 cis DHA	mg_Cholestérol	g_Glucides	g_Fibres, total	mg_Sodium	mg_Potassium	mg_Calcium	mg_Phosphore	mg_Magnésium	mg_Fer	mg_Cuivre	mg_Zinc	µg_Iodure	µg_Sélénium	µg_Vit.A - Activité	mg_Vit.B1	mg_Vit.B2	µg_Vit.B12	µg_Folates	µg_Vit.D
Anchois	20.1	2.3	0.8	0.4	0.6	-	-	0.1	0.210	0.290	330	0.0	0.0	148	278	82	233	41	4.9	0.2	1.4	29.0	37	49	0.07	0.27	0.62	9.0	-
Anchois a l'huile en conserve	20.0	10.0	2.1	3.0	5.1	1.0	3.4	3.3	0.163	0.263	45	0.0	0.0	4562	184	138	174	55	2.8	0.2	1.5	8.7	47	60	0.02	0.83	8.56	18.8	1.5
Anguille de mer	19.0	8.7	2.7	4.0	1.7	1.4	0.1	0.1	0.583	0.679	71	0.0	0.0	173	278	27	187	22	0.2	0.0	1.3	24.4	57	239	0.05	0.14	0.41	9.3	<1.0
Anguille de mer, fumée	17.9	15.0	3.4	5.9	2.2	1.5	0.8	0.4	0.409	0.758	174	0.0	0.0	626	218	19	260	17	0.3	0.0	4.4	840.0	54	614	0.03	0.17	0.00	-	2.7
Anguille de riviere	15.0	20.8	6.6	11.4	2.1	0.9	0.9	0.9	0.333	0.146	89	0.0	0.0	41	281	96	234	20	0.5	0.0	1.7	5.3	27	980	0.18	0.32	3.19	24.6	8.4
Anguille de riviere, fumée	18.0	28.3	7.6	12.2	6.8	5.0	1.5	1.4	1,895	3,010	145	0.0	0.0	529	193	31	204	15	3.5	0.1	1.1	5.7	28	940	0.19	0.37	2.27	10.4	4.0
Barbue sans peau	20.0	2.0	0.6	0.6	0.8	0.8	0.1	0.0	0.152	0.430	-	<0.1	<0.5	90	357	16	180	27	0.3	-	-	-	-	<30	<0.10	0.10	-	-	2.9
Brochet	18.4	0.9	0.1	0.2	0.4	0.3	0.1	0.0	0.065	0.191	63	0.0	0.0	100	300	20	192	25	0.7	0.1	0.7	15.3	21	14	0.09	0.06	2.00	6.0	0.0
Cabillaud	16.4	0.6	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.0	-	0.139	38	0.0	0.0	67	380	16	180	30	0.4	0.0	0.4	116.0	28	11	0.12	0.15	1.00	12.0	0.0
Cabillaud, cuit	23.0	1.0	0.2	0.1	0.5	0.4	0.0	0.0	0.120	0.290	35	0.0	0.0	108	310	40	330	25	0.1	0.0	0.4	243.0	23	2	0.07	0.04	2.00	14.0	1.2
Carpe	18.0	4.8	1.3	2.4	1.0	0.3	0.5	0.5	0.063	0.055	75	0.0	0.0	100	306	29	216	15	1.1	0.1	0.9	1.7	13	44	0.07	0.05	1.53	15.0	3.8

Caviar en conserve	26.1	16.7	4.1	4.6	7.4	6.8	0.6	0.1	2,741	3.8	300	0.0	0.0	1940	181	51	300	22	1.4	0.1	1.0	103.0	66	271	0.19	0.62	20.00	50.0	5.8
Caviar, imitation	12.9	5.7	1.1	1.4	2.8	2.5	0.2	0.2	1,019	1,325	312	0.8	0.0	2160	77	20	125	4	0.5	0.0	1.2	27.0	52	9	0.04	0.07	19.50	22.0	3.8
Chair de coques, cuites	12.3	0.7	0.2	0.1	0.4	0.4	0.1	0.0	0.182	0.141	34	3.2	<0.5	999	248	70	110	30	26.0	<0.1	1.4	<0.1	49	40	0.05	0.11	24.00	-	-
Colin d'Alaska	16.8	0.6	0.2	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.027	0.032	31	0.0	0.0	220	216	12	376	30	0.2	0.0	0.4	70.0	20	0	0.17	0.09	1.20	3.0	0.0
Coquille Saint-Jacques	15.0	0.9	0.5	0.2	0.2	0.2	0.0	0.0	0.066	0.086	75	3.0	0.0	150	420	26	208	45	1.3	0.0	2.3	20.0	22	2	0.04	0.05	2.00	17.0	0.5
Crabe au naturel en conserve	17.0	0.2	0.0	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.040	0.020	66	0.0	0.0	482	9	220	140	28	0.9	0.7	4.1	-	32	37	0.01	0.05	0.00	43.0	0.0
Crabe, Alaska King, cru	18.3	0.6	0.1	0.1	0.1	-	-	0.0	-	-	42	0.0	0.0	836	204	46	219	49	0.6	0.9	6.0	-	36	7	0.04	0.04	9.00	44.0	0.0
Crabe, Alaska King, cuit	19.4	0.9	0.3	0.3	0.2	0.2	0.0	0.0	0.104	0.055	67	0.0	0.0	1072	262	59	280	63	0.8	1.2	7.6	-	40	9	0.05	0.06	11.50	51.0	0.0
Crevette, grise, cuite	22.6	1.6	0.8	0.6	0.2	0.1	0.1	0.1	-	0.010	165	0.4	0.0	1000	165	150	350	42	2.0	0.7	1.8	260.0	40	0	0.05	0.28	12.60	33.5	<0.3
Crevette, rose, cuite	22.6	1.0	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	-	0.061	120	0.0	0.0	138	207	81	203	54	0.8	0.3	2.0	40.9	52	<2	0.04	0.04	2.46	-	0.5
Croquette aux crevettes, panée, précuite, congelée	9.4	7.2	3.9	2.9	0.7	0.1	0.5	0.4	0.027	0.015	77	17.6	1.2	553	131	96	105	17	0.4	0.2	0.7	16.9	0	0	0.09	0.16	-	-	-
Cuisses de grenouilles	14.5	0.3	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.006	0.005	26	0.0	0.0	55	310	18	147	23	1.5	0.3	2.0	-	14	14	0.14	0.25	0.40	10.0	0.5
Dorade	18.7	2.8	0.4	1.0	1.2	-	-	-	-	-	60	0.0	0.0	81	307	141	223	26	0.8	0.1	0.7	-	-	35	0.11	0.10	3.08	-	2.3
Dorade royale	19.7	7.0	2.4	3.1	1.3	0.6	0.7	0.7	0.147	0.210	60	0.0	0.0	33	474	53	244	50	0.7	0.0	0.8	5.0	45	4	0.07	0.07	3.16	0.0	5.5
Ecrevisse d'eau douce	16.0	0.7	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.059	0.015	89	0.0	0.0	253	260	97	226	25	1.8	0.4	1.8	45.0	32	9	0.03	0.04	2.35	30.0	0.3
Eglefin	18.2	<0.2	<0.1	<0.0	<0.1	<0.0	<0.0	<0.0	<0.021	<0.019	<20	0.0	0.0	98	357	27	203	23	0.8	0.2	0.3	243.0	30	17	0.05	0.17	0.74	8.9	0.5
Escargot	16.0	1.3	0.4	0.4	0.4	0.1	0.2	0.2	0.040	0.021	160	2.0	0.0	70	382	10	272	250	3.5	0.4	2.5	6.0	27	30	0.01	0.12	0.50	6.0	-

Escolier noir	18.3	23.7	0.9	19.9	2.6	1.8	0.6	0.2	0.284	0.403	82	0.0	0.0	89	375	22	240	25	0.5	0.1	0.8	-	37	30	0.12	0.15	1.90	15.0	-
Espadon	18.1	4.9	1.6	2.7	0.3	0.3	0.0	0.0	0.029	0.152	66	0.0	0.0	87	486	4	506	27	0.4	0.0	0.5	2.0	48	0	0.13	0.09	0.60	2.0	7.2
Fishstick, pané, précuit, congelé	12.5	7.7	1.0	3.0	3.1	0.2	3.0	3.0	0.028	0.028	23	16.0	0.8	454	257	13	142	28	0.4	0.0	0.4	33.7	16	2	0.12	0.08	0.90	10.0	3.8
Fishstick, pané, précuit, frit	13.2	16.9	4.4	6.4	6.2	0.4	5.8	5.8	0.050	0.088	13	27.0	1.7	814	210	86	201	25	0.9	0.1	1.5	-	17	54	0.09	0.06	2.00	5.0	2.9
Flétan du Groenland, fumé	18.5	12.9	2.4	9.1	1.7	1.4	0.2	0.1	0.149	0.153	40	0.0	0.0	1565	326	11	171	20	0.1	0.0	0.3	3.7	53	157	0.03	0.07	0.61	7.3	1.0
Flétan, blanc	20.1	0.4	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.014	0.035	34	0.0	0.0	71	412	16	202	17	0.6	0.0	0.4	52.0	37	43	0.07	0.08	1.00	8.6	7.3
Flétan, du Groenland	13.2	12.7	2.3	7.2	1.9	-	-	0.2	0.800	0.680	46	0.0	0.0	40	308	5	187	22	0.0	0.0	0.3	3.8	52	11	0.07	0.06	0.50	8.1	1.8
Grand sébaste	18.2	2.0	0.7	0.9	0.3	0.2	0.1	0.0	-	0.146	30	0.0	0.0	81	300	26	200	32	1.0	0.1	0.4	99.0	50	3	0.10	0.11	1.00	5.0	0.0
Grondin perlon	19.3	7.2	2.2	3.1	1.9	1.7	0.2	0.1	0.533	0.821	-	0.1	<0.5	52	398	9	200	24	<0.3	-	-	-	-	64	0.11	<0.10	-	-	1.6
Hareng	18.0	16.0	3.3	7.6	2.9	2.6	0.3	0.2	0.93	1.09	80	0.0	0.0	594	381	63	284	35	0.6	0.0	0.5	4.8	50	36	0.10	0.25	11.90	28.5	13.1
Hareng, fumé	22.2	14.0	4.5	6.7	2.5	2.1	0.3	0.2	0.883	0.525	68	0.0	0.0	518	326	71	305	36	1.0	0.1	0.7	7.0	48	13	0.04	0.28	5.71	29.6	5.7
Hareng, maatje	18.0	11.3	3.6	4.9	1.6	1.2	0.2	0.1	0.576	0.235	53	0.0	0.0	1051	284	46	260	29	0.8	0.1	0.8	11.8	38	36	0.10	0.25	9.24	20.1	6.1
Homard	18.2	1.9	0.2	0.4	0.7	0.6	0.1	0.1	0.350	0.165	89	0.0	0.0	270	260	61	234	22	0.6	1.7	3.4	100.0	130	21	0.13	0.09	0.97	16.0	0.0
Homard, cuit	19.6	2.0	0.6	0.4	0.6	0.1	0.0	0.0	0.086	0.040	118	0.0	0.0	440	350	138	185	45	0.4	1.4	2.9	130.0	52	20	0.06	0.07	2.06	17.0	0.0
Huître	10.2	1.8	0.7	0.4	0.4	0.1	0.0	0.0	0.030	0.009	45	4.2	0.0	290	250	70	157	32	5.8	7.9	16.0	60.0	36	75	0.15	0.20	16.20	15.0	1.0
Huître, creuse	7.1	3.0	1.5	0.8	0.6	0.5	0.0	0.0	0.393	0.087	115	3.9	0.0	211	156	45	135	47	6.7	4.5	90.8	60.0	64	30	0.10	0.10	19.46	10.0	8.0
Langoustine	19.6	1.3	0.2	0.3	0.5	0.4	0.0	0.0	0.251	0.118	95	0.8	0.0	341	213	48	144	68	2.0	0.7	4.6	240.0	55	0	0.13	0.01	0.90	17.0	0.0

Lieu noir	17.2	0.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.016	0.034	24	0.0	0.0	40	440	8	170	14	0.2	0.0	0.3	85.0	32	3	0.05	0.05	1.30	10.0	0.8
Lieu noir, cuit	23.1	0.8	0.3	0.0	0.2	0.2	0.0	<0.0	0.044	0.180	105	0.0	0.0	102	224	38	152	36	0.4	0.1	0.6	12.0	24	11	0.06	0.08	2.10	15.2	<0.5
Limande	17.4	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	50	0.0	0.0	80	298	20	260	28	0.8	0.0	0.5	30.0	55	14	0.10	0.08	1.50	5.0	1.5
Limande-sole	17.4	2.9	1.1	1.4	0.2	0.2	0.0	0.0	0.084	0.058	49	0.0	0.0	95	230	17	200	17	0.5	0.1	0.5	94.0	75	0	0.09	0.08	1.00	11.0	0.0
Lingue	18.4	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.025	0.049	49	0.0	0.0	61	315	9	198	26	0.9	0.0	0.7	80.0	42	0	0.09	0.03	0.56	7.0	0.0
Lotte	15.5	0.6	0.3	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.013	0.020	24	0.0	0.0	180	297	19	225	27	1.5	0.1	0.4	-	37	12	0.03	0.06	0.90	7.0	-
Loup de mer	17.6	0.6	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.049	0.027	27	0.0	0.0	76	282	6	179	27	0.9	0.1	1.8	60.0	37	105	0.18	0.06	2.03	5.0	0.5
Maquereau	18.7	9.1	3.0	3.5	1.8	1.6	0.2	0.1	0.496	0.758	76	0.0	0.0	80	380	12	244	30	1.2	0.1	0.5	50.0	39	100	0.13	0.36	9.00	1.2	4.0
Maquereau a l'huile en conserve	20.5	16.7	3.8	6.9	4.8	1.7	1.5	0.8	-	-	68	0.0	0.1	386	279	17	162	23	1.0	0.1	0.6	12.2	70	45	0.04	0.24	7.52	9.2	1.2
Maquereau au naturel en conserve	21.0	5.7	1.4	1.5	1.7	0.6	0.1	0.1	-	-	43	0.2	0.1	229	250	15	166	23	0.9	0.1	0.6	18.6	54	37	0.03	0.27	10.17	7.7	1.9
Maquereau sauce tomate en conserve	15.0	10.6	2.4	3.9	3.1	2.7	0.3	0.3	0.635	1.162	56	3.0	1.0	425	288	21	150	18	0.9	0.1	0.8	6.7	37	59	0.07	0.20	10.30	18.9	2.7
Maquereau, fumé	19.5	24.8	5.7	10.1	7.5	6.6	0.6	0.5	1,632	2,740	56	0.0	0.0	449	317	25	240	25	1.2	0.1	1.0	9.7	47	50	0.13	0.30	12.35	10.8	7.0
Merlan	17.4	0.3	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.014	0.025	48	0.0	0.0	115	360	25	183	38	0.3	0.0	0.6	67.0	25	3	0.05	0.05	0.80	12.0	10.9
Moules au vinaigre	14.8	2.7	0.7	0.7	1.3	1.1	0.1	0.0	0.672	0.295	69	2.7	0.0	321	102	29	220	13	5.2	0.2	1.2	197.0	52	124	<0.10	<0.10	21.00	37.0	0.0
Moules, cuites	19.4	2.6	0.7	0.5	1.4	1.2	0.1	0.0	0.603	0.455	59	8.9	0.0	794	179	149	220	12	4.2	0.3	3.6	124.7	78	124	<0.10	<0.10	37.00	33.6	0.0
Pangasius cru	14.9	1.6	0.6	0.5	0.2	0.0	0.2	0.1	0.000	0.010	36	0.0	0.0	204	293	10	166	29	0.1	0.0	0.3	3.0	18	0	0.02	0.06	1.00	10.0	1.4
Perche du Nil	18.0	0.5	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.005	0.009	<20	0.0	0.0	58	308	5	156	27	0.3	0.1	0.4	6.5	31	6	0.07	0.04	1.17	-	0.5
Pilchard a la sauce tomate en conserve	16.0	12.0	3.3	0.9	1.9	1.0	0.1	0.0	0.725	0.120	40	0.7	0.2	500	272	271	248	43	2.0	0.1	1.1	36.2	28	7	0.01	0.33	6.95	13.8	5.3

Plie	13.4	1.0	0.4	0.4	0.2	0.1	0.1	0.0	-	0.065	30	0.0	0.0	120	326	39	200	22	0.9	0.0	0.5	31.0	30	12	0.09	0.15	1.20	11.0	6.0
Poisson, gras, cru	18.3	15.0	3.3	7.2	1.9	1.4	0.3	0.2	0.576	0.409	64	0.0	0.0	80	374	21	244	26	0.5	0.1	0.7	8.5	39	33	0.11	0.25	7.25	17.6	8,4
Poisson, maigre, cru	17.4	0.6	0.2	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.025	0.043	42	0.0	0.0	80	307	19	200	27	0.8	0.0	0.6	32.5	37	10	0.07	0.08	1.20	8.9	0.5
Poisson, mi-gras, cru	18.1	4.4	1.4	2.4	1.0	0.3	0.3	0.3	0.084	0.152	60	0.0	0.0	81	351	41	234	27	0.6	0.1	0.6	2.0	45	20	0.10	0.09	1.52	11.0	4.7
Praire	9.2	1.0	0.2	0.2	0.6	-	-	0.0	0.024	0.206	40	2.8	0.0	56	314	49	107	9	2.8	0.3	2.3	-	24	90	0.01	0.11	49.44	16.0	0.1
Raie	20.7	0.7	0.2	0.1	0.3	0.1	0.2	0.0	-	0.060	48	0.0	0.0	100	300	20	240	24	1.0	0.1	0.9	0.0	40	3	0.02	0.01	6.00	3.0	0.0
Raie, ailes	22.0	0.6	0.2	0.1	0.3	0.1	0.2	0.0	-	0.051	45	0.0	0.0	100	300	20	240	24	1.0	0.1	0.9	0.0	40	3	0.02	0.01	6.00	3.0	0.0
Rollmops au vinaigre	13.4	12.4	4.0	9.3	1.0	0.8	0.2	0.2	0.250	0.290	90	1.0	0.6	1120	60	16	89	8	0.6	0.1	0.3	8.0	38	13	0.05	0.21	3.32	6.4	15.6
Rondelles de calamars, précuites	9.6	9.7	1.6	2.3	6.1	0.3	5.8	5.8	-	-	64	19.0	0.8	194	230	81	160	23	0.7	0.5	0.9	49.7	35	47	0.10	0.13	1.10	15.0	2.3
Roussette	21.4	0.8	0.2	0.4	0.2	0.1	0.1	0.0	0.011	0.084	-	0.2	<0.5	120	223	15	150	18	0.4	-	-	-	-	<30	<0.10	<0.10	-	-	<0.3
Salade, mollusques et crustacés	8.2	25.5	2.3	15.8	7.4	2.3	5.1	5.0	-	-	74	6.9	0.2	479	188	78	149	15	0.7	0.0	0.3	-	28	48	0.04	0.11	1.90	11.0	6.2
Salade, saumon	10.7	34.6	2.6	22.1	9.5	2.7	5.8	5.8	0.031	0.062	46	5.8	0.5	562	110	11	100	10	<0.3	<0.1	<0.4	6.6	17	24	0.10	0.07	1.19	7.9	-
Salade, surimi/crabe	6.5	24.1	2.1	14.1	6.0	1.5	4.2	4.2	0.022	0.022	70	8.8	0.1	600	78	28	66	10	0.3	0.1	0.4	17.0	13	25	0.03	0.03	0.60	7.0	0.3
Salade, thon	10.9	31.9	2.2	18.4	7.9	2.5	5.4	5.4	0.029	0.149	62	4.5	0.5	520	158	20	101	16	0.7	<0.1	0.7	2.8	41	28	0.06	0.08	1.95	5.6	1.5
Sandre	19.2	0.4	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.030	0.037	34	0.0	0.0	24	391	53	194	50	0.6	0.1	0.6	21.5	23	0	0.04	0.09	1.55	14.0	0.7
Sardines	19.4	12.2	5.7	4.3	1.5	1.3	0.1	0.1	0.647	0.415	51	0.0	0.0	100	375	20	258	24	1.2	0.1	4.1	32.0	85	20	0.02	0.22	11.00	4.0	11.0
Sardines a la sauce tomate en conserve	18.0	12.0	3.5	2.6	4.8	3.4	1.3	1.2	1.54	0.9	18	0.5	0.0	333	335	766	417	40	5.6	0.1	0.8	26.0	39	56	0.03	0.22	10.00	4.0	1.1
Sardines a l'huile en conserve	24.0	13.7	2.3	5.4	3.6	1.7	0.8	0.7	0.499	0.477	59	0.0	0.0	221	382	73	347	29	1.8	0.1	0.8	9.8	38	49	0.04	0.30	17.70	9.4	3.4

Saumon au naturel en conserve	19.5	7.2	1.7	2.9	2.8	1.6	0.1	0.1	0.490	0.760	25	0.0	0.0	470	332	118	292	25	0.5	0.1	0.6	9.7	33	7	0.03	0.21	6.40	11.5	6.7
Saumon avec peau	18.4	16.5	7.1	8.7	0.5	0.2	0.3	0.2	-	0.149	45	0.0	0.0	45	372	5	268	28	0.3	0.0	0.4	4.0	23	11	0.16	0.28	7.25	23.9	17.5
Saumon, cru	18.0	17.4	2.4	9.6	5.4	2.7	2.7	2.5	0.442	0.548	-	0.0	0.0	34	374	7	211	24	<0.8	<0.2	<0.8	27.0	0	16	0.21	0.09	5.60	22.0	8.85
Saumon, cuit	19.2	16.3	2.4	8.9	4.9	2.2	2.7	2.3	0.408	0.522	55	0.7	0.0	265	199	9	230	16	<0.3	<0.1	<0.4	73.9	8	5	0.20	0.12	4.09	12.7	5.5
Saumon, fumé	22.0	11.0	2.3	3.5	3.6	2.4	0.7	0.4	0.643	1,519	36	0.0	0.0	1240	417	10	254	26	0.3	0.0	0.4	3.5	32	54	0.32	0.18	5.64	3.7	5.0
Seiche	16.0	2.4	1.0	1.0	0.4	0.3	0.1	0.1	0.120	0.190	230	0.0	0.0	110	273	27	143	28	0.6	1.0	1.1	20.0	66	9	0.12	0.11	2.00	13.0	0.0
Sole	17.5	0.5	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.0	-	0.053	53	0.0	0.0	98	353	20	200	29	0.1	0.0	0.4	17.0	30	0	0.06	0.10	0.80	11.0	8.0
Sole meuniere, poelée	14.3	6.2	3.6	2.3	0.4	0.1	0.2	0.1	0.000	0.040	59	2.0	0.4	92	327	21	171	25	0.5	0.0	0.4	13.8	24	80	0.06	0.10	0.65	17.2	6.3
Sprat, fumé	19.4	16.0	4.5	3.8	3.6	3.2	0.5	0.3	0.7885	1,413	78	0.0	0.0	1079	408	79	230	38	1.5	0.1	1.2	23.0	25	150	0.25	0.40	10.50	42.2	2.1
Surimi	7.4	0.5	0.2	0.1	0.0	<0.0	<0.0	0.1	<0.000	0.097	26	9.8	0.0	604	97	16	282	15	0.4	0.1	0.3	-	22	0	0.02	0.02	0.57	0.0	-
Tacaud	17.8	0.4	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.016	0.033	-	0.2	<0.5	95	339	13	160	28	0.4	-	-	-	-	<30	<0.10	<0.10	-	-	1.6
Tanche	18.0	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	70	0.0	0.0	33	400	58	207	51	0.8	0.1	1.1	-	-	1	0.08	0.18	-	-	-
Thon	27.4	0.4	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.009	0.037	44	0.0	0.0	46	425	12	200	31	0.8	0.0	0.5	16.8	200	372	0.12	0.02	4.80	15.0	1.6
Thon a l'huile en conserve	25.5	13.0	2.0	11.7	1.7	0.6	1.1	1.1	0.086	0.318	51	0.0	-	350	288	10	294	35	1.4	0.1	1.2	12.0	68	6	0.03	0.10	2.20	15.0	2.8
Thon au naturel en conserve	24.2	0.8	0.2	0.3	0.2	0.1	0.0	0.0	0.026	0.098	58	0.0	0.0	363	316	6	308	26	0.7	0.0	0.5	11.2	68	542	0.08	0.09	2.82	15.0	2.9
Truite	18.4	2.7	1.1	1.3	0.2	0.1	0.1	0.0	-	0.103	33	0.0	0.0	50	365	16	226	26	0.2	0.0	0.4	1.8	16	18	0.07	0.26	1.26	19.1	12.2
Truite saumonée	21.4	5.4	1.8	2.4	1.0	0.7	0.3	0.3	0.205	0.400	53	0.0	0.0	42	394	145	311	27	0.2	0.0	0.5	1.5	12	49	0.31	0.30	1.50	20.4	12.3

Truite, fumée	20.3	4.6	1.4	1.2	1.3	1.0	0.2	0.2	0.174	0.432	52	0.0	0.0	840	355	35	235	23	0.4	0.0	0.5	2.6	23	77	0.13	0.19	5.74	10.7	9.4
Truite, poelée	16.7	6.4	2.6	2.8	0.8	0.2	0.6	0.6	0.000	0.090	28	6.2	0.3	74	342	15	203	24	0.3	0.0	0.4	1.6	14	56	0.08	0.23	1.09	18.6	10.9
Turbot	16.7	2.6	1.1	1.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.021	0.029	25	0.0	0.0	114	290	17	159	20	0.5	0.0	0.6	35.0	30	4	0.04	0.08	0.80	16.0	1.7

Bijlage 6. Woordenlijsten van vis uit het Frans, Engels of Nederlands (bron: databank van de Belgische voedselconsumptiepeiling).

1) In het Nederlands, in alfabetische volgorde.

Name (Dutch)	Name (French)	Name (English)
Ansjovis	Anchois	Anchovy
Doornhaai	Roussette / chien de mer	Dogfish
Forel	Truite	Trout
Gamba	Gambas	Gamba (giant shrimp; deep sea)
Garnalen n.s.	Crevette n.s.	Shrimps n.s.
Garnalen, grijze	Crevette, grise	Shrimp brown
Garnalen, roze	Crevette, rose	Prawn
Griet	Barbue	Brill
Heilbot	Flétan	Halibut
Inktvis	Calamar	Cuttlefish/squid
Kabeljauw	Cabillaud	Cod
Koolvis	Colin /lieu noir	Saithe
Krab	Crabe	Crab
Kreeft zee-	Homard	Lobster
Langoestine (met scharen, kleiner dan kreeft)	Langoustine (avec pince, plus petit que homard)	Norway lobster (Nephrops norvegicus)
Mosselen	Moule	Mussels
Oesters	Huitre	Oysters
Paling rivier-	Anguille de rivière	Eel river-
Pangasius	Pangasius	Pangasius
Pladijs	Plie	Plaice
Pollak	Pollak	Pollack
Rivierkreeft	Ecrevisse de rivière	Crayfish
Rog	Raie	Ray
Roodbaars	Sébaste	Redfish
Sardien	Sardine	Sardine
Scampi	Scampi	Scampi (giant shrimp;mostly maccrobrachium rosenbe
Schaaldieren n.s.	Crustacés n.s.	Crustaceans n.s.
Schar	Limande commune	Dab
Schelvis	Aiglefin / Eglefin	Haddock
Sint-Jacobsschelpen	Coquille St. Jacques	Scallop
Snack frituur-, op stokje, basis vis	Snack à frire, 'brochette', base de poisson	Fried snack, on a spit, fish based
Surimi	Surimi	Crabsticks
Tarbot	Turbot	Turbot
Tilapia	Tilapia	Tilapia
Tong, zee-	Sole	Common sole, Dover sole
Tongschar	Sole limande	Lemon sole
Tonijn	Thon	Tuna
Victoriabaars	Perche du Nil	Nile perch
Vis n.s.	Poisson n.s.	Fish n.s.
Vis vet n.s.	Poisson, gras n.s.	Fish fat n.s.

Name (Dutch)	Name (French)	Name (English)
Vis zee n.s.	Poisson, de mer n.s.	Fish sea n.s.
Vismousse	Mousse, base de poisson	Fish mousse
Visprodukten gepaneerd n.s.	Poisson / Produits de poisson pané n.s.	Fish products in crumbs n.s.
Visschnitzel gevuld met "saus"	Poisson fourré sauce et pané	Fish schnitzel, "sauce" filling
Vissticks/-steaks	Fish stick / Steak poisson pané	Fish finger/-steaks
Weekdieren n.s.	Mollusque n.s.	Molluscs n.s.
Wijting	Merlan	Whiting
Zalm	Saumon	Salmon
Zalmforel	Truite saumonée	Salmon trout
Zalmmousse	Mousse, base de saumon	Salmon mousse
Zeeduivel	Lotte/ Baudroie	See-devil, monkfish
Zeewolf	Loup de mer	Catfish

2) In het Frans, in alfabetische volgorde.

Name (French)	Name (Dutch)	Name (English)
Aiglefin / Eglefin	Schelvis	Haddock
Anchois	Ansjovis	Anchovy
Anguille de rivière	Paling rivier-	Eel river-
Barbue	Griet	Brill
Baudroie	Zeeduivel	See-devil, monkfish
Cabillaud	Kabeljauw	Cod
Calamar	Inktvis	Cuttlefish/squid
Chien de mer / Roussette	Doornhaai	Dogfish
Colin / Lieu noir	Koolvis	Saithe
Coquille St. Jacques	Sint-Jacobsschelpen	Scallop
Crabe	Krab	Crab
Crevette n.s.	Garnalen n.s.	Shrimps n.s.
Crevette, grise	Garnalen, grijze	Shrimp brown
Crevette, rose	Garnalen, roze	Prawn
Crustacés n.s.	Schaaldieren n.s.	Crustaceans n.s.
Ecrevisse de rivière	Rivierkreeft	Crayfish
Eglefin / Aiglefin	Schelvis	Haddock
Fish stick/steak poisson pané	Vissticks/-steaks	Fish finger/steaks
Flétan	Heilbot	Halibut
Gambas	Gamba	Gamba (giant shrimp; deep sea)
Homard	Kreeft zee-	Lobster
Huitre	Oesters	Oysters
Langoustine (avec pince, plus petit que homard)	Langoestine (met scharen, kleiner dan kreeft)	Norway lobster (Nephrops norvegicus)
Lieu noir / Colin	Koolvis	Saithe
Limande commune	Schar	Dab
Lotte	Zeeduivel	See-devil, monkfish
Loup de mer	Zeewolf	Catfish
Merlan	Wijting	Whiting
Mollusque n.s.	Weekdieren n.s.	Molluscs n.s.
Moule	Mosselen	Mussels
Mousse, base de poisson	Vismousse	Fish mousse
Mousse, base de saumon	Zalmmousse	Salmon mousse
Pangasius	Pangasius	Pangasius
Perche du Nil	Victoriabaars	Nile perch
Plie	Pladijs	Plaice
Poisson fourré sauce et pané	Visschnitzel gevuld met "saus"	Fish schnitzel, "sauce" filling
Poisson n.s.	Vis n.s.	Fish n.s.
Poisson, blanc n.s.	Vis wit n.s.	Fish white n.s.
Poisson, de mer n.s.	Vis zee n.s.	Fish sea n.s.
Poisson, gras n.s.	Vis vet n.s.	Fish fat n.s.
Poisson, plat n.s.	Vis plat- n.s.	Fish flat n.s.
Poisson/produits de poisson pané n.s.	Visprodukten gepaneerd n.s.	Fish products in crumbs n.s.

Name (French)	Name (Dutch)	Name (English)
Pollak	Pollak	Pollack
Raie	Rog	Ray
Roussette / Chien de mer	Doornhaai	Dogfish
Sardine	Sardien	Sardine
Saumon	Zalm	Salmon
Scampi	Scampi	Scampi (giant shrimp;mostly maccrobrachium rosenbe
Sébaste	Roodbaars	Redfish
Snack à frire, 'brochette', base de poisson	Snack frituur-, op stokje, basis vis	Fried snack, on a spit, fish based
Sole	Tong zee-	Common sole, Dover sole
Sole limande	Tongschar	Lemon sole
Surimi	Surimi	Crabsticks
Steak poisson pané / Fish stick	Vissticks/-steaks	Fish finger/steaks
Thon	Tonijn	Tuna
Tilapia	Tilapia	Tilapia
Truite	Forel	Trout
Truite saumonée	Zalmforel	Salmon trout
Turbot	Tarbot	Turbot

3) In het Engels, in alfabetische volgorde.

Name (English)	Name (French)	Name (Dutch)
Anchovy	Anchois	Ansjovis
Brill	Barbue	Griet
Catfish	Loup de mer	Zeewolf
Cod	Cabillaud	Kabeljauw
Common sole / Dover sole	Sole	Tong zee-
Crab	Crabe	Krab
Crabsticks	Surimi	Surimi
Crayfish	Ecrevisse de rivière	Rivierkreeft
Crustaceans n.s.	Crustacés n.s.	Schaaldieren n.s.
Cuttlefish / Squid	Calamar	Inktvis
Dab	Limande commune	Schar
Dogfish	Roussette / Chien de mer	Doornhaai
Dover sole / Common sole	Sole	Tong zee-
Eel river-	Anguille de rivière	Paling rivier-
Fish fat n.s.	Poisson, gras n.s.	Vis vet n.s.
Fish finger/steaks	Fish stick / Steak poisson pané	Vissticks/-steaks
Fish flat n.s.	Poisson, plat n.s.	Vis plat- n.s.
Fish mousse	Mousse, base de poisson	Vismousse
Fish n.s.	Poisson n.s.	Vis n.s.
Fish products in crumbs n.s.	Poisson / Produits de poisson pané n.s.	Visprodukten gepaneerd n.s.
Fish schnitzel, "sauce" filling	Poisson fourré sauce et pané	Visschnitzel gevuld met "saus"
Fish sea n.s.	Poisson, de mer n.s.	Vis zee n.s.
Fish white n.s.	Poisson, blanc n.s.	Vis wit n.s.
Fried snack, on a spit, fish based	Snack à frire, 'brochette', base de poisson	Snack frituur-, op stokje, basis vis
Gamba (giant shrimp; deep sea)	Gambas	Gamba
Haddock	Aiglefin / Eglefin	Schelvis
Halibut	Flétan	Heilbot
Lemon sole	Sole limande	Tongschar
Lobster	Homard	Kreeft zee-
Molluscs n.s.	Mollusque n.s.	Weekdieren n.s.
Monkfish / See-devil	Baudroie / Lotte	Zeeduivel
Mussels	Moule	Mosselen
Nile perch	Perche du Nil	Victoriabaars
Norway lobster (Nephrops norvegicus)	Langoustine (avec pince, plus petit que homard)	Langoestine (met scharen, kleiner dan kreeft)
Oysters	Huitre	Oesters
Pangasius	Pangasius	Pangasius
Plaice	Plie	Pladijs
Pollack	Pollak	Pollak
Prawn	Crevette, rose	Garnalen, roze
Ray	Raie	Rog
Redfish	Sébaste	Roodbaars
Saithe	Colin / Lieu noir	Koolvis

Name (English)	Name (French)	Name (Dutch)
Salmon	Saumon	Zalm
Salmon mousse	Mousse, base de saumon	Zalmmousse
Salmon trout	Truite saumonée	Zalmforel
Sardine	Sardine	Sardien
Scallop	Coquille St. Jacques	Sint-Jacobsschelpen
Scampi (giant shrimp;mostly maccrobrachium rosenbe	Scampi	Scampi
See-devil / Monkfish	Baudroie / Lotte	Zeeduivel
Shrimp brown	Crevette, grise	Garnalen, grijze
Shrimps n.s.	Crevette n.s.	Garnalen n.s.
Squid / Cuttlefish	Calamar	Inktvis
Tilapia	Tilapia	Tilapia
Trout	Truite	Forel
Tuna	Thon	Tonijn
Turbot	Turbot	Tarbot
Whiting	Merlan	Wijting

.

www.hgr-css.be

Deze publicatie mag niet worden verkocht.

federale overheidsdienst

**VOLKSGEZONDHEID,
VEILIGHEID VAN DE VOEDSELKETEN
EN LEEFMILIEU**