

ADVIES 21-2020

Betreft:

**Evaluatie van het FAVV analyseprogramma
voor exogene contaminanten:
A. (Zware) Metalen & Metalloïden**

(SciCom 2017/07)

Wetenschappelijk advies goedgekeurd door het Wetenschappelijk Comité op 11 september 2020

Sleutelwoorden:

Analyseprogramma, exogene contaminanten, metalen, zware metalen, metalloïden, levensmiddelen, water, diervoeder, meststof, trendanalyse

Key terms:

Analysis program, exogenous contaminants, metals, heavy metals, metalloids, food, water, feed, fertilizer, trend analysis

Inhoud

Samenvatting	3
Summary	5
1. Referentietermen	7
1.1. <i>Vraagstelling</i>	7
1.2. <i>Relevante wetgeving</i>	7
1.3. <i>Methode</i>	8
2. Definities & Afkortingen	9
3. Inleiding	10
4. Bespreking	10
4.1. <i>Levensmiddelen</i>	11
4.1.1. Aluminium	11
4.1.2. Arseen, anorganisch arseen & arsenobetaine	12
4.1.3. Cadmium	14
4.1.4. Kwik & Methylkwik	15
4.1.5. Lood	16
4.1.6. Nikkel	17
4.1.7. Tin & tributyltin	18
4.2. <i>Water bestemd voor consumptie of gebruikt door operatoren</i>	18
4.2.1. Aluminium	19
4.2.2. Antimoon	19
4.2.3. Arseen	19
4.2.4. Barium	20
4.2.5. Boor	20
4.2.6. Cadmium	20
4.2.7. Kwik	21
4.2.8. Lood	21
4.2.9. Nikkel	21
4.3. <i>Diervoeders</i>	22
4.3.1. Arseen	22
4.3.2. Cadmium	23
4.3.3. Kwik & methylkwik	23
4.3.4. Lood	24
4.3.5. Nikkel	24
4.4. <i>Meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten</i>	25
4.4.1. Arseen	26
4.4.2. Cadmium	26
4.4.3. Kwik	26
4.4.4. Lood	27
4.4.5. Nikkel	27
4.4.6. Overige metalen: chroom, kobalt, koper en zink	27
5. Onzekerheden	27
6. Conclusies & Aanbevelingen	28
Referenties	30
Leden van het Wetenschappelijk Comité	32
Belangenconflict	32
Dankbetuiging	32
Samenstelling van de werkgroep	33
Wettelijk kader	33
Disclaimer	33

Samenvatting

Evaluatie van het FAVV analyseprogramma voor exogene contaminanten: A. (Zware) Metalen & Metalloïden

Context & Referentietermen

In het kader van een periodieke evaluatie van het analyseprogramma van het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV), wordt het Wetenschappelijk Comité gevraagd de programmatie van de analyses te bespreken en dit met betrekking tot exogene contaminanten in levensmiddelen, in water bestemd voor consumptie en water dat door operatoren gebruikt wordt bij de verwerking en bewerking van levensmiddelen, in diervoeders, en in meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten. Meer bepaald wordt gevraagd om (i) na te gaan of de controleresultaten die tussen 2010 en 2018 gerapporteerd werden, wijzen op mogelijke trends, en (ii) de implementatie van de binnen het FAVV algemeen toegepaste benadering voor de programmering van de analyses te beoordelen (nl. de controle-inspanningen in termen van onder meer de gekozen “matrix/gevaar” combinaties en het aantal geprogrammeerde analyses voor deze combinaties) en mogelijke lacunes binnen het analyseprogramma te identificeren.

‘Exogene contaminanten’ omvat een grote groep van parameters waaronder (zware) metalen en metalloïden, milieucontaminanten (persistente organische pollutanten), migrerende componenten uit materialen en voorwerpen die met levensmiddelen in contact komen, maar ook straling en radioactiviteit. Dit advies betreft enkel de controleresultaten en de geprogrammeerde analyses van (zware) metalen en metalloïden in levensmiddelen, water, diervoeders, meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten, met uitzondering van metalen die als sporelement of nutriënt in levensmiddelen of diervoeders aanwezig zijn. De analyse van de afgifte van metalen uit metallische en keramische materialen en voorwerpen die met levensmiddelen in contact komen (FCM of ‘food contact materials’ #) wordt in een afzonderlijk advies m.b.t. uit FCM migrerende componenten behandeld.

Methode

De programmatie van de analyses wordt geëvalueerd op basis van expertopinie in combinatie met informatie uit de wetenschappelijke literatuur en een evaluatie van mogelijke trends in de FAVV controleresultaten. Mogelijke trends worden besproken aan de hand van een trendanalyse via logistische regressie. De beschouwde periode betreft 2010-2018, maar is -afhankelijk van de beschikbare data- voor een aantal “matrix/gevaar” combinaties korter.

Conclusies & Aanbevelingen

In het advies worden de verschillende trends die waargenomen worden op basis van de in het FAVV controleprogramma gerapporteerde gehalten van (zware) metalen en metalloïden in verschillende producten van de Belgische voedselketen, uitgebreid besproken. Hierbij wordt opgemerkt dat de trendanalyse met een aantal onzekerheden, die verbonden zijn aan het bemonsteringsplan, de analysemethode van de betreffende contaminant, de datacollectie en -rapportering, gepaard gaat. Het is niet omdat er op basis van het statistisch model een trend geobserveerd wordt, dat deze ook

De term ‘FCM’ omvat geen vaste openbare of particuliere watervoorzieningsapparatuur.

relevant is. De interpretatie van de gedetailleerde resultaten van de trendanalyse in bijlage van het advies dient dan ook met de nodige omzichtigheid te gebeuren.

De resultaten van de trendanalyse, die aldus beschouwd dient te worden als pragmatisch hulpmiddel bij de evaluatie van het analyseprogramma, werden in combinatie met informatie uit de wetenschappelijke literatuur en expertopinie afgetoetst aan de controle-inspanningen die in het analyseprogramma 2020 voorzien zijn.

Ondanks de bedenkingen bij de reductie van het aantal geprogrammeerde analyses van (zware) metalen, in het bijzonder in levensmiddelen, geeft het Wetenschappelijk Comité een globaal gunstig advies m.b.t. het voorgestelde analyseprogramma van (zware) metalen en metalloïden in levensmiddelen, in water bestemd voor consumptie en gebruikt door operatoren, in diervoeders, en in meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten. De redenen voor de reductie van het aantal geprogrammeerde analyses zijn niet duidelijk. Het zou kunnen gaan om een wijziging van de prioriteiten in de controle-inspanningen of van een beperking van de operationele middelen.

Voor de analyses in levensmiddelen wordt aanbevolen om ter aanvulling van de analyses die reeds voorzien worden, analyses van aluminium in spinazie en meer analyses van tin in groenten verpakt in blik, in het bijzonder tomaten, te voorzien. Er wordt een verdere opvolging aanbevolen van aluminium in thee, in paddenstoelen en occasioneel in voedingssupplementen, van totaal arseen en anorganisch arseen in rijst en weekdieren, en van cadmium in vis, in (donkere) chocolade en cacao, en in rijst. M.b.t. nikkel wordt aanbevolen om de analyses eerder te focussen op levensmiddelen van plantaardige oorsprong (peulvruchten, ontbijtgranen en chocolade).

M.b.t. de analyses in water, is het Comité van mening dat volgende parameters minder pertinent zijn in het FAVV analyseprogramma: de parameters die migreren naar water uit leidingen en fittingen, zoals antimoon, lood en nikkel, de indicatorparameter aluminium en de parameters barium en kwik. De analyse van deze parameters dient niet langer jaarlijks, maar kan occasioneel geprogrammeerd worden, waardoor er ruimte vrijkomt in het analyseprogramma voor andere, mogelijk meer pertinentere parameters.

Voor wat de analyses in diervoeders betreft, valt op dat zowel voor arseen als voor cadmium, kwik en lood een significante toename van het gehalte wordt waargenomen in samengestelde diervoeders, waaronder de aanvullende diervoeders. Mineraalmengsels die als aanvullende diervoeders gebruikt worden, maar ook kleimineralen en sporenelementen die als additieven in diervoeders toegepast worden, blijken een belangrijke bron van zware metalen en arseen te zijn. Ondanks een afnemende trend van het kwikgehalte in 'vis, andere zeedieren, de producten en bijproducten', is een verdere opvolging van het kwikgehalte, maar ook van het gehalte aan methyلكwik aangewezen. Deze analyses hoeven niet noodzakelijk jaarlijks, maar toch met enige regelmaat geprogrammeerd te worden.

Op basis van de controleresultaten blijken arseen, cadmium, kwik en lood frequent aangetroffen te worden in meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten. Veelal wordt een toenemende trend van hun gehalte waargenomen in bodemverbeterende middelen, zuiveringszand en bepaalde teeltsubstraten. Ofschoon er weinig non-conformiteiten gerapporteerd worden, is verdere opvolging van arseen, cadmium, kwik en lood, die via meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten in de voedselketen terecht kunnen komen, in deze matrices aanbevolen.

Tot slot wordt met het oog op een betere valorisatie en verwerking van de controleresultaten aanbevolen om bij de codering van de gegevens een bijkomende automatische kwaliteitscontrole uit te voeren bij data invoering en om de consistentie in eenheden te waarborgen.

Summary

Evaluation of the FASFC analysis programme for exogenous contaminants: A. (Heavy) Metals & Metalloids

Background & Terms of reference

Within the framework of a periodic evaluation of the analysis programme of the Federal Agency for the Safety of the Food Chain (FASFC), the Scientific Committee has been asked to discuss the programming of the analyses with regard to exogenous contaminants in food, in water intended for consumption and water used by operators in the transformation and treatment process of food, in animal feed, and in fertilisers, soil improvers and cultivation substrates. In particular, it is requested (i) to verify whether control results reported between 2010 and 2018 point to possible trends, and (ii) to assess the implementation of the approach generally applied within the FASFC for the programming of analyses (i.e. the control efforts in terms of, inter alia, the chosen "matrix/hazard" combinations and the number of analyses programmed for these combinations) and to identify possible gaps within the analysis programme.

'Exogenous contaminants' includes a large group of parameters including (heavy) metals and metalloids, environmental contaminants (persistent organic pollutants), migrating components from materials and articles in contact with food as well as radiation and radioactivity. This opinion only covers control results and programmed analyses of (heavy) metals and metalloids in food, water, feed, fertilisers, soil conditioners and cultivation substrates, with the exception of heavy metals present as trace element or nutrient in food or feed. The analysis of the release of metals from metallic and ceramic Food contact materials and articles (FCM #) is addressed in a separate opinion on FCM migrating components.

Method

The programming of the analyses is evaluated on the basis of expert opinion in combination with information from scientific literature and an evaluation of possible trends in the FASFC control results. Possible trends are discussed by means of a trend analysis via logistic regression. The period under consideration concerns 2010-2018, but is -depending on the available data- shorter for a number of 'matrix/hazard' combinations.

Conclusions & Recommendations

In the opinion, the different trends observed on the basis of the levels reported in the FASFC control programme for (heavy) metals and metalloids in different products of the Belgian food chain, are discussed in detail. It is noted that the trend analysis involves a number of uncertainties related to the sampling plan, the analytical method of the contaminant in question, data collection and reporting. It is not because a trend is observed on the basis of the statistical model, that the trend is also relevant. The detailed results of the trend analysis annexed to the opinion should therefore be interpreted with necessary caution.

The term 'FCM' does not include fixed public or private water supply equipment.

The results of the trend analysis, which should thus be regarded as a pragmatic tool for the evaluation of the analysis programme, in combination with information from scientific literature and expert opinion, were assessed against the control efforts foreseen in the analysis programme 2020.

In spite of the reservations about the reduction in the number of programmed analyses of (heavy) metals and metalloids, in particular in foodstuffs, the Scientific Committee gives a generally favourable opinion with respect to the proposed analysis programme for (heavy) metals and metalloids in food, in water intended for consumption and used by operators, in animal feed, and in fertilisers, soil conditioners and cultivation substrates. The reasons for the reduction in the number of programmed analyses are not clear. It could be related to a change of priorities in control efforts or to a reduction in operational resources.

With respect to the analyses in foodstuffs, it is recommended to foresee analyses of aluminium in spinach and more analyses of tin in canned vegetables, in particular in tomatoes, additionally to the analyses already foreseen. It is recommended to continue the monitoring of aluminium in tea, in mushrooms and occasionally in food supplements, of total arsenic and inorganic arsenic in rice and molluscs, and of cadmium in fish, in (dark) chocolate and cocoa, and in rice. With regard to nickel, it is recommended to focus the analyses rather on foodstuffs of vegetable origin (legumes, breakfast cereals and chocolate).

Regarding the analyses in water, the Committee considers the analysis of the following parameters less pertinent: parameters that migrate to water from pipes and fittings, such as antimony, lead and nickel, the indicator parameter aluminium and the parameters barium and mercury. The analysis of these parameters should no longer be programmed on an annual basis, but can be programmed on an occasional basis, thus freeing up space in the analysis programme for other, possibly more pertinent parameters.

With regard to the analyses in animal feed, a significant increase is noticeable in the level of arsenic, cadmium, mercury and lead in compound feed, including complementary feed. Mineral mixtures used as complementary feed, but also clay minerals used as additives in feed, appear to be an important source of heavy metals and arsenic. Despite a decreasing trend in the mercury content of 'fish, other marine animals, products and by-products', a further monitoring of the mercury content but also of the methylmercury content is recommendable. These analyses do not necessarily have to be programmed annually, but with some regularity.

Based on the control results, arsenic, cadmium, mercury and lead seem to be frequently found in fertilisers, soil improvers and cultivation substrates. An upward trend in their content is often observed in soil improvers, sewage sludge and certain cultivation substrates. Although few non-compliances have been reported, further monitoring of arsenic, cadmium, mercury and lead, which can end up in the food chain via fertilisers, soil improvers and cultivation substrates, is recommended in these matrices.

Finally, with the aim of a better valorisation and processing of control results, it is recommended to implement additional automatic quality control at data entry and to ensure consistency of units.

1. Referentietermen

1.1. Vraagstelling

Het Wetenschappelijk Comité (SciCom) wordt gevraagd een advies te formuleren over de programmering van de analyses van het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV) met betrekking tot exogene contaminanten in levensmiddelen, in diervoeders, in water bestemd voor consumptie en water dat door operatoren gebruikt wordt bij de verwerking en bewerking van levensmiddelen, en in meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten.

Meer bepaald wordt er gevraagd om:

1. eventuele trends te beoordelen op basis van de controleresultaten die gerapporteerd werden tussen 2010 en 2018; en
2. de implementatie van de binnen het FAVV algemeen toegepaste benadering voor de programmering van de analyses te beoordelen (nl. de controle-inspanningen in termen van onder meer de gekozen “matrix/gevaar” combinaties en het aantal geprogrammeerde analyses voor deze combinaties) en eventuele lacunes binnen het analyseprogramma te identificeren.

De groep ‘exogene contaminanten’ omvat onder meer (zware) metalen en metalloïden, milieucontaminanten (persistente organische pollutanten), migrerende componenten uit materialen en voorwerpen die met levensmiddelen in contact komen, maar ook straling en radioactiviteit. Dit advies betreft enkel de controleresultaten en de geprogrammeerde analyses van (zware) metalen en metalloïden in levensmiddelen, water, diervoeders, meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten, met uitzondering van metalen die als sporelement of nutriënt in levensmiddelen of diervoeders aanwezig zijn. De analyse van de afgifte van metalen uit metallische en keramische materialen en voorwerpen die met levensmiddelen in contact komen (FCM of ‘food contact materials’¹) wordt in een afzonderlijk advies m.b.t. uit FCM migrerende componenten behandeld.

1.2. Relevante wetgeving

Verordening (EU) 2017/625 van het Europees Parlement en de Raad van 15 maart 2017 betreffende officiële controles en andere officiële activiteiten die worden uitgevoerd om de toepassing van de levensmiddelen- en diervoederwetgeving en van de voorschriften inzake diergezondheid, dierenwelzijn, plantgezondheid en gewasbeschermingsmiddelen te waarborgen

Levensmiddelen:

Verordening (EG) Nr. 1881/2006 van de Commissie van 19 december 2006 tot vaststelling van de maximumgehalten aan bepaalde verontreinigingen in levensmiddelen

Verordening (EU) Nr. 231/2012 van de Commissie van 9 maart 2012 tot vaststelling van de specificaties van de in de bijlagen II en III bij Verordening (EG) nr. 1333/2008 van het Europees Parlement en de Raad opgenomen levensmiddelenadditieven

Koninklijk Besluit van 28 oktober 2016 tot wijziging van het koninklijk besluit van 14 juni 2002 tot vaststelling van maximale gehalten aan contaminanten waaronder zware metalen in voedingssupplementen

Water bestemd voor consumptie en gebruikt door operatoren:

Richtlijn 98/83/EG van de Raad van 3 november 1998 betreffende de kwaliteit van voor menselijke consumptie bestemd water

¹ De term ‘FCM’ omvat geen vaste openbare of particuliere watervoorzieningsapparatuur

Koninklijk besluit van 14 januari 2002 betreffende de kwaliteit van voor menselijke consumptie bestemd water dat in voedingsmiddeleninrichtingen verpakt wordt of dat voor de fabricage en/of het in de handel brengen van voedingsmiddelen wordt gebruikt

Koninklijk besluit van 8 februari 1999 betreffende natuurlijk mineraal water en bronwater

Diervoeders:

Richtlijn 2002/32/EG van het Europees Parlement en de Raad van 7 mei 2002 inzake ongewenst stoffen in diervoeding

Meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten:

Verordening (EG) nr. 2003/2003 van het Europees Parlement en de Raad van 13 oktober 2003 inzake meststoffen (*wordt ingetrokken met ingang van 16 juli 2022*)

Verordening (EG) nr. 2019/1009 van het Europees Parlement en de Raad van 5 juni 2019 tot vaststelling van voorschriften inzake het op de markt aanbieden van EU-bemestingsproducten en tot wijziging van de Verordeningen (EG) nr. 1069/2009 en (EG) nr. 1107/2009 en tot intrekking van Verordening (EG) nr. 2003/2003

Koninklijk besluit van 28 januari 2013 betreffende het in de handel brengen en het gebruiken van meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten *

* Voor producten die niet vernoemd worden in bijlage I van het Koninklijk Besluit van 28 januari 2013 kan overeenkomstig artikel 5 van dit Koninklijk Besluit een ontheffing verleend worden van maximaal 5 jaar, die het mogelijk maakt om het product te verhandelen als meststof, bodemverbeterend middel, teeltsubstraat of aanverwant product: zie Fytoweb (<https://fytoweb.be/nl/meststoffen>)

1.3. Methode

Dit advies is hoofdzakelijk gebaseerd op expertopinie in combinatie met informatie uit de wetenschappelijke literatuur en een evaluatie van mogelijke trends in de FAVV controleresultaten die tussen 2010 en 2018 gerapporteerd werden.

De analyse van potentiële trends werd uitgevoerd met behulp van het NADA-pakket voor R versie 3.5.0 (2018-04-23) en is gebaseerd op een regressie voor 'left-censored' log-normale gegevens, met het analyseresultaat als afhankelijke variabele en het analysejaar als onafhankelijke variabele. De conclusies zijn gebaseerd op aannames gekoppeld aan de geselecteerde modellen, zoals lineariteit en heteroscedasticiteit.

Voor de trendanalyse en -observatie worden enkel die resultaten beschouwd die bekomen werden in het kader van controleplan (m.a.w. waarvan de analyses aan de hand van de op het risico gebaseerde benadering geprogrammeerd werden, zie Maudoux *et al.*, 2006). Naast deze resultaten, bevat de databank ook resultaten van analyses die uitgevoerd worden in het kader van de opvolging van een klacht, RASFF meldingen, etc.

De gedetailleerde resultaten van de trendanalyse worden voor de verschillende contaminanten in bijlage gegeven. De jaarlijkse wijziging ('annual change') vermeld in de tabellen is de coëfficiënt van het regressiemodel, en geeft de ratio tussen de gefitte waarde in jaar X t.o.v. jaar (X-1). De individuele analyseresultaten worden in de grafieken weergegeven, met de resultaten lager dan de rapporteringslimiet ('left-censored' waarnemingen) in het rood gemarkeerd. Om de trendlijn te fitten wordt gebruik gemaakt van de 'maximum likelihood' methode, nl. de kans dat de waarde y geobserveerd wordt voor een specifieke fit $P(Y=y|\text{model})$. Voor resultaten lager dan de rapporteringslimiet is de kans dat een waarde wordt geobserveerd kleiner dan y, i.e. $P(Y<y|\text{model})$.

Ten gevolge van left-censoring, kan de geplote trendlijn bijgevolg in sommige gevallen onder de datapunten doorlopen.

Een trend wordt verondersteld significant te zijn bij een p-waarde < 0,05, tenzij anders vermeld.

2. Definities & Afkortingen

Analyseprogramma	controleprogramma conform Verordening (EU) 2017/625
AsB	arsenobetaine
DMA	dimethylarseenzuur
FAVV	Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen
FCM	materialen en voorwerpen die met levensmiddelen in contact komen ('Food Contact Materials')
heteroscedasticiteit	ongelijkheid van spreiding of variantie van de onderzochte variabelen (m.a.w. de variantie van variabele x is niet onafhankelijk van de waarde van variabele y)
'left-censored' gegevens	resultaten beneden de rapporteringslimiet (LOR)
Ig	lichaamsgewicht
LOR	Rapporteringslimiet ('Limit Of Reporting'); detectie- of kwantificeringslimiet van het rapporterende laboratorium
MMA	monomethylarseenzuur
rapporteringsfrequentie	percentage stalen met een resultaat hoger dan de rapporteringslimiet (LOR)
ROS	reactieve zuurstofcomponenten ('Reactive Oxygen Species')
SciCom	Wetenschappelijk Comité
trendanalyse	trend vastgesteld naar aanleiding van een rekenkundige analyse van een reeks chronologische gegevens; de trendcurve gaat gepaard met een p-waarde die informatie verschaft over de mate van significantie ($p \leq 0.05$ d.w.z. 5%). De p-waarde kan worden beschouwd als een numerieke kwantificering van de kans (van 0 tot 1) dat een vastgesteld verschil/voorkomen te wijten is aan het toeval voortvloeiend uit het bemonsteringsproces
trendobservatie	visuele vaststelling van de mogelijke evoluties van een reeks chronologische gegevens
TWI	Toelaatbare Wekelijkse Inname
WHO	Wereldgezondheidsorganisatie

Overwegende de besprekingen tijdens de werkgroepvergadering van 26 februari en 17 maart 2020 en de plenaire zittingen van het Wetenschappelijk Comité van 22 november 2019, 26 juni 2020 en 11 september 2020,

geeft het Wetenschappelijk Comité het volgend advies:

3. Inleiding

Het toezicht op de voedselketen door middel van controles is één van de voornaamste opdrachten van het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV). Het controleplan is gesteund op analyses (bemonsteringen) en inspecties, die volgens een op het risico gebaseerde en binnen het Agentschap ontwikkelde methodologie geprogrammeerd worden (Maudoux *et al.*, 2006).

Het analyseprogramma wordt periodiek aan het Wetenschappelijk Comité voorgelegd voor evaluatie. In dit advies wordt specifiek het luik “exogene contaminanten” van het analyseprogramma geëvalueerd en meer bepaald de programmering van de analyses van (zware) metalen en metalloïden in levensmiddelen, in diervoeders, in water bestemd voor consumptie en water dat door operatoren gebruikt wordt bij de verwerking en bewerking van levensmiddelen, en in meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten.

Ofschoon de term 'zware metalen' vaak gebruikt wordt om te verwijzen naar metalen en metalloïden die in verband worden gebracht met milieuvervuiling, toxiciteit en schadelijke effecten op biota, dient er *stricto sensu* een onderscheid gemaakt te worden tussen ‘metalen’, ‘zware metalen’ en ‘metalloïden’.

Er zijn diverse definities en omschrijvingen voor ‘zware metalen’, meestal in termen van dichtheid, relatieve atoommassa en atoomnummer. Één van de voorgestelde definities is dat zware metalen “natuurlijk voorkomende metalen zijn met een atoomnummer groter dan 20 en een elementaire dichtheid groter 5,0 g/cm³” (Ali & Khan, 2017). Bekende toxische zware metalen zijn onder andere lood, cadmium en kwik. (Aard)alkalimetalen, zoals bv. barium, worden niet onder de zware metalen gecatalogiseerd en ook arseen is in principe geen zwaar metaal, maar een metalloïde. Metalloïden zijn chemische elementen met eigenschappen tussen de metalen en niet-metalen in. Zo ook is boor een metalloïde en aluminium een metaal.

Metalen en metalloïden zijn een groep van sterk verschillende elementen die van nature aanwezig zijn in het leefmilieu of afkomstig zijn uit industriële activiteiten. Ze kunnen in veel verschillende vormen voorkomen, waarvan de toxiciteit sterk kan verschillen (bv. kwik- en arseenverbindingen). Bovendien zijn sommige metalen en metalloïden essentiële voedingsstoffen, terwijl andere toxisch kunnen zijn. In dit advies worden enkel die metalen en metalloïden behandeld die als exogene contaminant en niet als essentieel metaal aanwezig zijn. Zo worden bv. koper en zink die als spoorelement in bijzondere voeding voor zuigelingen aanwezig kunnen zijn of die als essentiële nutriënten aan diervoeder toegevoegd worden om tekorten te voorkomen, niet besproken. De analyse van de afgifte van metalen uit metalen en keramische materialen en voorwerpen die met levensmiddelen in contact komen (FCM of ‘food contact materials’¹) wordt in een afzonderlijk advies m.b.t. uit FCM migrerende componenten behandeld.

4. Bespreking

In het algemeen zijn er in 2020 27% minder analyses van exogene contaminanten geprogrammeerd in vergelijking met 2017. M.b.t. de analyses van (zware) metalen en metalloïden, bedraagt de reductie in het totaal aantal geprogrammeerde analyses ongeveer 16,5%, met vooral een afname van het aantal geprogrammeerde analyses van levensmiddelen en van water. De redenen voor deze afname zijn niet duidelijk. De afname kan een gevolg zijn van een wijziging van prioriteiten in het analyseprogramma of aan een vermindering van de werkingsmiddelen.

In wat volgt, worden de analyses van (zware) metalen en metalloïden die binnen het FAVV geprogrammeerd worden voor 2020, geëvalueerd (met uitzondering van de analyses m.b.t. de afgifte

van zware metalen uit metallische en keramische FCM), en dit onder meer op basis van mogelijke trends in de FAVV controleresultaten die tussen 2010 en 2018 gerapporteerd werden. De gedetailleerde resultaten van de trendanalyse worden voor de verschillende contaminanten in bijlage gegeven (zie 1.3. Methodologie en bijlagen 1 tot 10). Een trend wordt significant beschouwd wanneer de p-waarde < 0,05, tenzij anders vermeld.

Hierbij wordt opgemerkt dat de trendanalyse met een aantal onzekerheden gepaard gaat (zie 5. Onzekerheden) en beschouwd dient te worden als pragmatisch hulpmiddel voor de evaluatie van de geprogrammeerde analyses. Het is niet omdat er op basis van het statistisch model een trend geobserveerd wordt, dat deze ook relevant is. De interpretatie van de gedetailleerde resultaten van de trendanalyse in bijlage dient dan ook met de nodige omzichtigheid te gebeuren.

4.1. Levensmiddelen

Zware metalen, metalen en metalloïden kunnen levensmiddelen via verschillende wegen contamineren. Planten nemen deze metalen op uit de bodem of raken vervuild door stofneerslag. Vissen, visserijproducten en algen kunnen metalen opnemen uit het water waarin ze worden gekweekt of gevangen. Vlees kan metalen bevatten wanneer de dieren ze opnemen via het voeder. Deze metalen stapelen zich op in bepaalde organen zoals lever en nieren (van der Fels-Klerx *et al.*, 2019). De concentratie van metalen in vlees of organen is bijgevolg over het algemeen hoger in oudere dieren. Gebruik van vervuild water kan ook een directe oorzaak van contaminatie van levensmiddelen zijn. Tot slot, kunnen zware metalen migreren uit voorwerpen en materialen die met levensmiddelen in contact komen (bv. keramische voorwerpen, keukengerei uit metaal of een legering). De programmering van deze specifieke analyses wordt in een afzonderlijk advies besproken.

4.1.1. Aluminium

De blootstelling aan aluminium (Al) is over het algemeen het gevolg van de inname van levensmiddelen of van water die van nature Al bevatten, van levensmiddelen die toegelaten additieven op basis van Al bevatten (bv. aluminium (E 173) als coating voor banketbakkersproducten en gebak, aluminiumlakken gebruikt in kleurstoffen, aluminiumsulfaat) en van de migratie uit keukengerei en verpakkingen (Stahl *et al.*, 2018). De toelaatbare wekelijkse inname (TWI) die door de EFSA voor Al voorgesteld werd, bedraagt 1 mg Al/kg lichaamsgewicht (lg) per week (EFSA, 2008).

Tussen 2010 en 2018 werd Al geanalyseerd in 594 levensmiddelen. De Al gehalten kunnen sterk variëren binnen eenzelfde groep van levensmiddelen. Theeblaadjes, cacao en cacao-producten, specerijen en kruiden en koffie zouden gemiddeld de hoogste Al gehalten bevatten (> 10 mg/kg), gevolgd door graanproducten (brood, cake en meel), groenten (champignons, spinazie, radijs, snijbiet, sla), gekonfijt fruit en producten van dierlijke oorsprong (melkproducten, worst, slachtafval, zeevruchten) (gemiddeld tussen 5 en 10 mg/kg) (Stahl *et al.*, 2018).

In het FAVV controleprogramma werden tussen 2010 en 2018 de hoogste Al gehalten gerapporteerd voor voedingssupplementen (bijlage 1). Op basis van een gemiddelde consumptie van 0,005 g/kg lg per dag en van een P95 consumptie van 0,033 g/kg lg per dag voor voedingssupplementen², wordt de TWI van 1 mg Al/kg lg per week overschreden bij een Al gehalte van respectievelijk ongeveer 29.000 mg/kg en 4.300 mg/kg. Ofschoon statistisch een afnemende trend van het Al gehalte in

² EFSA Comprehensive European Food Consumption Database (<https://www.efsa.europa.eu/en/food-consumption/comprehensive-database>); chronische consumptiedata volwassenen, hele populatie; FoodEx2 Level 2 'voedingssupplementen en soortgelijke preparaten'

voedingssupplementen waargenomen wordt, werd tussen 2010 en 2016 voor een aanzienlijk aantal stalen (nl. 48 van de 111 of 43%) een Al gehalte hoger dan 29.000 mg/kg gerapporteerd. Het merendeel van de geanalyseerde stalen betreft klei bevattende voedingssupplementen. In “FOODSUP”, de registratiedatabank voor voedingssupplementen en verrijkte voeding bij de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu ³, zijn groene, witte en beige klei bevattende voedingssupplementen geregistreerd. Dergelijke voedingssupplementen zouden de laatste jaren praktisch niet meer gebruikt worden (interne communicatie 03/07/2020; Cel Voedingssupplementen, FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu). Een zekere, maar niet noodzakelijk jaarlijkse opvolging van het Al gehalte in voedingssupplementen lijkt evenwel aangewezen.

Ook in thee werden relatief hoge Al gehalten (rond 1.000 mg Al/kg) aangetroffen en wordt bovendien een significant toenemende trend waargenomen (bijlage 1). De thee die gecontroleerd werd, betreft zowel groene als zwarte thee, en zowel losse thee als thee in zakjes. Deze hogere concentraties van Al in thee kunnen te wijten zijn aan het vermogen van theeplanten om te groeien op zure bodems waar grote hoeveelheden Al beschikbaar zijn (Stahl *et al.*, 2018). Er wordt aanbevolen om het Al gehalte in thee verder op te volgen.

Voor wat granen en graanproducten betreft, wordt tussen 2010 en 2013 een toenemende trend waargenomen van het Al gehalte in graanrepen en ontbijtgranen, en een afnemende trend in noedels. Er wordt geen trend waargenomen in meel (bijlage 1).

Ofschoon de hoge rapporteringsfrequentie, wordt er geen relevante trend waargenomen voor het Al gehalte in voedingsadditieven, in groenten en in specerijen, in bijzondere voeding voor zuigelingen en kleuters en in chocoladeproducten (bijlage 1).

M.b.t. groenten werd in een aantal stalen een Al gehalte hoger dan 200 mg/kg gemeten, namelijk in 7 van de 20 geanalyseerde stalen van paddenstoelen en in 1 van de 5 geanalyseerde stalen van tuinkruiden (ter vergelijking: de vooropgestelde actielimiet voor sla en spinazie bedraagt 80 mg/kg). Indien een persoon van 60 kg 100 g van deze paddenstoelen zou eten, bedraagt de Al inname reeds één derde van de TWI van 1 mg/ kg lg per week. Er wordt bijgevolg aanbevolen om het Al gehalte in paddenstoelen verder op te volgen. Daarnaast wordt opgemerkt dat de FAVV databank geen Al resultaten voor spinazie bevat.

4.1.2. Arseen, anorganisch arseen & arsenobetaine

De toxische effecten van arseen (As) worden niet bepaald door de totale concentratie van het element, maar zijn sterk afhankelijk van de chemische vorm of species waarin As voorkomt.

De organische species van As, zoals monomethylarseenzuur (MMA), dimethylarseenzuur (DMA) en arsenobetaine (AsB), worden slechts in geringe mate gemetaboliseerd in het lichaam en grotendeels onveranderd terug uitgescheiden, waardoor ze minder relevant zijn op het vlak van mogelijke toxische effecten. In vissen en schaaldieren bijvoorbeeld, worden zeer hoge totale As concentraties aangetroffen, maar is dit As bijna uitsluitend aanwezig onder de vorm van het niet toxische AsB.

In levensmiddelen van terrestrische oorsprong, zoals granen en graanproducten, zijn de totale As concentraties lager, maar is het As hoofdzakelijk aanwezig onder de veel meer toxische anorganische vormen (As(III) en As(V)). Anorganisch arseen komt van nature in de bodem voor. Anorganisch arseen (iAs) en As worden door het IARC geclassificeerd als zijnde kankerverwekkend voor de mens (Groep I) (EFSA, 2014).

Door middel van het verschil tussen het totale As gehalte en de som van deze As species (organisch en anorganisch) kan een indicatie bekomen worden over de mogelijke aanwezigheid van arsenosuikers en arsenolipiden, waarvan de analyse complexer is (o.a. omdat er geen gestandaardiseerde

³ <https://www.health.belgium.be/nl/voeding/specifieke-voedingsmiddelen/voedingssupplementen-en-verrijkte-voedingsmiddelen>

verbindingen commercieel beschikbaar zijn). In de wetenschappelijke literatuur is er nog onduidelijkheid rond de toxiciteit van deze arseenvormen, maar wordt er aangenomen dat ze een zekere toxiciteit kunnen hebben.

Uit een innameschatting van de EFSA (2014) in Europa blijken verwerkte producten op basis van granen (niet op basis van rijst), tarwebrood en -broodjes in het bijzonder, voor alle leeftijdscategorieën, met uitzondering van zuigelingen en peuters, de belangrijkste bijdrage aan de inname van iAs te leveren. Andere levensmiddelen categorieën die in belangrijke mate lijken bij te dragen aan de iAs inname zijn rijst, melk en zuivelproducten (die de belangrijkste bijdrage leveren aan de inname van zuigelingen en peuters) en drinkwater.

Tussen 2010 en 2018 werd As aangetroffen in 1.010 (of 46%) van de 2.219 geanalyseerde levensmiddelen (bijlage 3a). Vanaf 2012 wordt eveneens anorganisch arseen (iAs) en vanaf 2015 arsenobetaine (AsB) geanalyseerd (bijlage 3b).

In de EU zijn sinds 2016 maximumgehalten van toepassing voor iAs in rijst en bepaalde rijstproducten (rijstwafels en rijstcrackers en rijst voor de productie van zuigelingen- en peutervoeding; Verordening (EG) nr. 1881/2006) en de Belgische wetgeving geeft maximumgehalten voor totaal As (uitgedrukt minus het gehalte aan AsB) in voedingssupplementen (KB van 28 oktober 2016). Voor de overige levensmiddelen is er geen limiet beschikbaar. In SciCom advies 22-2014 wordt een wetenschappelijke benadering gegeven voor de terugroeping (recall) van levensmiddelen die met As of iAs verontreinigd zijn (SciCom, 2014).

Tussen 2010 en 2018 wordt een significante afname waargenomen van het totale As gehalte in rijst (bijlage 3a). Rijst bevat voornamelijk het anorganische iAs en hoegenaamd geen AsB, wat ook blijkt uit de analyses van de rijststalen. Indien enkel de resultaten vanaf 2012 beschouwd worden (i.e. aanvang van iAs analyses) wordt statistisch geen trend meer geobserveerd voor het totale As gehalte, maar wordt er wel een significante toename waargenomen van het iAs gehalte (bijlage 3b). Gezien de bijdrage van rijst aan de iAs inname (EFSA, 2014), is het zinvol om iAs analyses te blijven programmeren. In (rijst)crackers wordt geen trend waargenomen, maar worden zowel As als iAs frequent aangetroffen.

In vergelijking met rijst, werden tussen 2010 en 2018 lagere As en iAs gehalten waargenomen in tarwe (bijlage 3b). In brood daarentegen is de rapporteringsfrequentie van As hoger dan in tarwe, maar wordt een afnemende trend waargenomen. Voor de overige producten die afgeleid of op basis van graan zijn, is het aantal resultaten onvoldoende om mogelijke trends te observeren, met uitzondering van ontbijtgranen, waarvoor tussen 2016 en 2018 een toenemende trend van het As en iAs gehalte wordt waargenomen ($p < 0,1$).

Er wordt geen trend waargenomen voor het iAs of AsB gehalte in voedingssupplementen, ofschoon iAs aangetroffen werd in 45 van de 61 stalen die tussen 2013 en 2018 geanalyseerd werden en AsB in 13 van de 27 stalen die tussen 2015 en 2018 geanalyseerd werden. Tijdens diezelfde periode wordt een significante afname van het As gehalte waargenomen, ook wanneer de resultaten vanaf 2010 mee beschouwd worden (bijlage 3a & 3b).

As wordt aangetroffen in het merendeel van de geanalyseerde producten en bereidingen van de visserij of de aquacultuur, nl. in 97% van de 257 geanalyseerde stalen (bijlage 3a). Ofschoon vis en visserijproducten relatief veel As bevatten, komt uit de resultaten duidelijk naar voren dat een groot deel hiervan bestaat uit de niet-toxische organische vorm AsB (bijlage 3b). Het gehalte aan AsB in vissen toont een significante afname tussen 2015 en 2018, terwijl iAs niet aangetroffen werd (uitgezonderd 1 staal in 2014).

Er wordt tussen 2010 en 2018 een significante afname van het As gehalte in algen waargenomen (bijlage 3a). In algen kan de voornaamste arseenvorm zowel iAs als arseensuiker zijn. iAs en AsB werden enkel in 2016 en 2017 in algen geanalyseerd. iAs werd in 13 en AsB in 23 van de 27 geanalyseerde

stalen aangetroffen. In weekdieren daarentegen wordt tussen 2013 en 2018 een significante toename van iAs waargenomen, maar niet van As of van AsB (bijlage 3b). Er wordt aanbevolen om het As en iAs gehalte van weekdieren verder op te volgen. Deze analyses hoeven niet jaarlijks geprogrammeerd te worden, maar met een zekere regelmaat om na te gaan of de waargenomen stijgende trend relevant is.

Tussen 2010 en 2018 wordt een significant toenemende trend waargenomen voor het As gehalte in voedingsadditieven en paddenstoelen, ofschoon de rapporteringsfrequentie in paddenstoelen relatief laag is (bijlage 3a).

Er wordt een significant afnemende trend waargenomen van het As gehalte in bijzondere voeding voor zuigelingen en kleuters, meer bepaald in babyvoeding en bewerkte voedingsmiddelen op basis van granen en in melk en eieren (bijlage 3a). De rapporteringsfrequentie was echter relatief laag in melk en eieren (respectievelijk 5% en 15%).

4.1.3. Cadmium

De levensmiddelen die een belangrijke bijdrage leveren aan de cadmium (Cd) inname in Europa zijn granen en graanproducten, groenten, noten en peulvruchten, zetmeelrijke wortels of aardappelen, en vlees en vleesproducten. De hoogste concentraties aan Cd werden vastgesteld in zeewier, vis en schaal- en schelpdieren, in chocolade en in levensmiddelen voor bijzondere voeding alsook in wilde paddenstoelen, in oliehoudende zaden en in eetbare slachtafvallen. Vegetariërs hebben door hun hogere consumptie van granen, noten, oliehoudende zaden en peulvruchten een hogere blootstelling (EFSA, 2012a).

Op basis van de FAVV controleresultaten voor de periode 2010-2018 wordt er een significant toenemende trend waargenomen van het Cd gehalte in producten en bereidingen van de visserij of de aquacultuur (bijlage 5). Deze toenemende trend lijkt vnl. gekoppeld aan een toename van het Cd gehalte in vis. In weekdieren wordt daarentegen een afnemende trend van het Cd gehalte waargenomen.

Er wordt eveneens een significant toenemende trend waargenomen in chocoladeproducten (i.e. chocolade en cacao) (bijlage 5). Voor deze producten dient vooral chocolade met een hoog cacao gehalte bemonsterd te worden genomen, omdat ze een hogere waarschijnlijkheid voor hogere Cd gehalten hebben. De Cd concentraties van cacao worden beïnvloed door verschillende factoren, waaronder de variëteit en de geografische locatie van de teelt van de cacaobonen.⁴ De maximumgehalten voor Cd in chocoladeproducten zijn hoger voor producten met een hoger cacao gehalte (Verordening (EG) Nr. 1881/2006).

Er wordt tenslotte ook een significant toenemende trend waargenomen in brood, in koekjes (bemonsterd tussen 2011 en 2015), en in groenten (vnl. in paddenstoelen) (bijlage 5).

In de groep van vlees, vleesproducten en -bereidingen wordt een afnemende trend van het Cd gehalte waargenomen (bijlage 5). Het merendeel van de resultaten voor vlees en voor consumptie bestemd slachtafval betreft voornamelijk een bemonstering in slachthuizen. De bemonsteringsfrequentie hiervan wordt op basis van slachtgegevens door de wetgeving vastgelegd (Richtlijn 96/23/EG⁵). Ondanks de lage rapporteringsfrequentie in vlees (Cd werd slechts in 6% van de 2.335 bemonsterde

⁴https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/cs_contaminants_catalogue_cadmium_chocolate_en.pdf

⁵ Richtlijn 96/23/EG van de Raad van 29 april 1996 inzake controlemaatregelen ten aanzien van bepaalde stoffen en residuen daarvan in levende dieren en in producten daarvan en tot intrekking van de Richtlijnen 85/358/EEG en 86/469/EEG en de Beschikkingen 89/187/EEG en 91/664/EEG

stalen aangetroffen), kan het aantal geprogrammeerde analyses voor deze matrix bijgevolg moeilijk gereduceerd worden, gezien de vereisten van de Europese wetgeving.

Er wordt tussen 2010 en 2018 een afname van het Cd gehalte waargenomen in voeding bestemd voor zuigelingen en kleuters, meer bepaald in babyvoeding en in voedingsmiddelen op basis van granen (i.e. beschuiten en biscuits bestemd voor kleuters) (bijlage 5).

Er wordt eveneens een afnemende trend waargenomen van het Cd gehalte in voedingssupplementen, in pasta & noedels ('voedingspasta'), in oliehoudende zaden, welke voornamelijk gekoppeld is aan een afname in sojabonen, en in eieren (bijlage 5). In eieren bedroeg de rapporteringsfrequentie overigens slechts 2%, net zoals in melk, melkproducten en bereidingen op basis van melk.

De analyses van granen betreffen voornamelijk rijst en tarwe. Er wordt geen trend waargenomen in rijst, maar wel een significante afname in tarwe (bijlage 5). De overige resultaten van granen betreffen gerst, haver, boekweit, rogge; in 22 van de 31 geanalyseerde stalen wordt een Cd gehalte hoger dan de LOR van 0,01 mg/kg gerapporteerd. Aangezien er tussen 2010 en 2018 een afname van het As gehalte in rijst wordt waargenomen en bepaalde technieken die toegepast worden om het As gehalte in rijst te reduceren (nl. aerobe condities of intermitterend onder water plaatsen⁶) kunnen leiden tot hogere Cd gehalten (Zhao & Wang, 2020; FAO, 2017), wordt aanbevolen om het Cd gehalte van rijst te blijven opvolgen.

4.1.4. Kwik & Methylkwik

Kwik (Hg) is een metaal dat via de aardkorst wordt afgescheiden, maar dat ook door menselijke activiteit in het milieu terecht kan komen (bv. metallurgie, verwerking van papierpulp, afvalverbranding en fossiele energie). Eenmaal vrijgekomen, ondergaat kwik een reeks complexe transformaties en cycli tussen atmosfeer, oceaan en land. De drie chemische vormen van kwik zijn (i) elementair of metallisch kwik (Hg^0), (ii) anorganisch kwik (Hg_2^{2+} en Hg^{2+} kationen) en (iii) organisch kwik. Methylkwik (MeHg) is veruit de meest voorkomende vorm van organisch kwik in de voedselketen en is toxischer dan anorganisch kwik. De toelaatbare wekelijkse inname (TWI) voor MeHg bedraagt 1,3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ lg, terwijl de voorlopige TWI voor anorganisch kwik 4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ lg bedraagt (EFSA, 2012b).

Op basis van monitoringgegevens uit 20 EU landen voor de periode 2004-2011, werden de hoogste gemiddelde totale kwikgehalten gemeten in vis en andere aquacultuurproducten, in wilde paddenstoelen en in voedingssupplementen. Het aandeel van MeHg aan het totale kwikgehalte is typisch 80-100 % in vis en 50-80 % in andere visserij- en aquacultuurproducten dan vis. In andere levensmiddelen wordt verondersteld dat kwik onder de vorm van anorganisch kwik aanwezig is (EFSA, 2012b).

Tussen 2010 en 2018 werd binnen het FAVV controleplan het totaal gehalte aan kwik geanalyseerd in 1.868 levensmiddelen. Het overgrote deel van de analyses (1.254) betrof producten en bereidingen van de visserij of de aquacultuur (bijlage 6). Voor deze groep van levensmiddelen zijn er eveneens resultaten van organisch Hg beschikbaar, en dit vanaf 2014 en enkel voor die stalen waarin Hg werd aangetroffen. Er wordt hierbij verondersteld dat alle organische Hg in de vorm van MeHg aanwezig is. Er werden eveneens twee MeHg analyses van bijzondere voeding voor zuigelingen en kleuters uitgevoerd, maar de resultaten waren lager dan de LOR van 0,02 mg/kg.

⁶ Overstroming van rijstvelden veroorzaakt veranderingen in het redoxpotentiaal en de pH van de bodem. De redoxpotentiaal heeft een belangrijk maar tegengesteld effect op de biobeschikbaarheid van As en Cd, terwijl de pH van de bodem de biobeschikbaarheid van Cd meer beïnvloedt dan de biobeschikbaarheid van As. As heeft een veel lagere overdraagbaarheid van de bodem naar de rijstkorrel dan Cd, maar omdat de bodem over het algemeen veel hogere niveaus van As dan Cd bevat, kunnen rijstkorrels echter aanzienlijke hoeveelheden As accumuleren om een potentieel gezondheidsrisico te vormen (Zhao & Wang, 2020).

De enige relevante trends die tussen 2010 en 2018 worden waargenomen, zijn een significante toename van het Hg gehalte en een significante afname van het MeHg gehalte in vissen (bijlage 6). Afhankelijk van de vissoort bepaalt Verordening (EG) nr. 1881/2006 een maximumgehalte van 0,5 of 1,0 mg Hg/kg vers gewicht. Voor 115 (of 13%) van de 864 geanalyseerde visstalen werd een Hg gehalte hoger dan 0,5 mg/kg en voor 56 stalen (of 6,5%) een Hg gehalte hoger dan 1,0 mg/kg gerapporteerd. M.b.t. voedingssupplementen, bedraagt de rapporteringsfrequentie maar 15% en werd Hg de laatste 3 jaar, van 2016 tot 2018 niet gedetecteerd (d.w.z. een gehalte lager dan de LOR van 0,01 mg/kg).

Het Comité heeft geen specifieke aanbevelingen m.b.t. de geprogrammeerde analyses van Hg en MeHg.

4.1.5. Lood

De levensmiddelen die het meest bijdragen aan de loodname van de Europese consument zijn brood en broodjes, thee, aardappelen en aardappelproducten, gefermenteerde melkproducten, en bier en analoge dranken, hoewel hun bijdrage varieert naargelang de beschouwde leeftijdsgroep (EFSA, 2012c). De rapporteringsfrequentie van Pb in de stalen die tussen 2010 en 2018 van deze of gelijkaardige levensmiddelen in het kader van het FAVV controleprogramma genomen werden, is echter vrij laag (nl. 28% in brood, 1,4% in aardappelen, 8% in melk en melkproducten) met uitzondering van thee (95%) en wijnen (48%) (bijlage 7). De rapporteringsfrequentie is eveneens relatief hoog in chocoladeproducten (73%, waarvan 5 stalen van cacao poeder in 2016 en 57 van de 80 stalen van chocolade met een gehalte hoger dan de LOR van 0,02 mg/kg), in voedingssupplementen (70%), in koffie (44%), en in honing (34%).

Er wordt geen trend waargenomen van het Pb gehalte in fruitsappen en wijnen, maar vanaf 2012 is de LOR voor dranken verlaagd met een hogere rapporteringsfrequentie als gevolg (bijlage 7).

Er wordt evenmin een trend waargenomen voor het Pb gehalte in groenten in het algemeen, maar meer specifiek, wordt er wel een significante afname waargenomen van het Pb gehalte in stengelgroenten, in het bijzonder in bleekselder, en in spinazie (bijlage 7). In paddenstoelen wordt er tussen 2010 en 2016 een toename waargenomen doordat hoofdzakelijk in 2016 in verschillende stalen een Pb gehalte hoger dan de LOR van 0,02 mg/kg gemeten werd.

Er wordt geen specifieke trend waargenomen m.b.t. het Pb gehalte van wortel- en knolgroenten (vnl. aardappelen, wortelen en schorseneren, en enkele analyses van knolselder, radijzen, pastinaak en wortelpeterselie), maar wel een relatief hoge rapporteringsfrequentie in schorseneren (Pb gehalte > LOR van 0,02 mg/kg in 74% van de 70 stalen) (bijlage 7). In de vruchtgroenten (i.e. courgette, komkommer, tomaat) die enkel in 2017 en 2018 geanalyseerd werden, werd geen Pb aangetroffen. Het aantal of de spreiding van de analyses over een aantal jaren is onvoldoende om mogelijke trends van het Pb gehalte in vruchtgroenten, peulvruchten en kolen te kunnen observeren.

Ook in fruit wordt er geen trend waargenomen en evenmin in voedingsadditieven, in bijzondere voeding voor zuigelingen en kleuters, in granen en daarvan afgeleide producten, of in melkproducten (bijlage 7). Ofschoon er geen trend waargenomen wordt van het Pb gehalte in producten en bereidingen van de visserij of de aquacultuur, wordt er toch een toename geobserveerd in weekdieren ($p < 0,1$).

De rapporteringsfrequentie in vlees (incl. gevogelte) en in nieren en lever bestemd voor consumptie ('slachtafval') is vrij laag, waardoor de waargenomen afnemende trend van het Pb gehalte in vlees, vleesproducten en bereidingen weinig relevant lijkt (bijlage 7).

Het Comité heeft geen specifieke aanbevelingen m.b.t. de geprogrammeerde analyses van Pb.

4.1.6. Nikkel

Nikkel (Ni) is een wijdverspreid metaal op het aardoppervlak. Ni kan via natuurlijke bronnen of via menselijke activiteit (industrie en technologie) in levensmiddelen terecht komen. Het is aanwezig in levensmiddelen en drinkwater, meestal in zijn tweewaardige Ni^{2+} vorm, wat zijn meest stabiele oxidatietoestand is (EFSA, 2015a). Er zijn geen Europese normen voor Ni in levensmiddelen. Voor een aantal levensmiddelen zal het Wetenschappelijk Comité een geschatte aanvaardbare concentratie van Ni voorstellen (SciCom dossier 2016/31D).

Ofschoon Ni geclassificeerd is als carcinogeen bij inademing, is het onwaarschijnlijk dat blootstelling aan Ni via de voeding resulteert in kanker bij de mens. Oxidatieve stress speelt duidelijk een rol bij de toxiciteit van Ni in relatie tot voortplantingstoxiciteit, genotoxiciteit, immunotoxiciteit en neurotoxiciteit. De genotoxiciteit van Ni is waarschijnlijk te wijten aan indirecte effecten, waaronder remming van DNA-herstel en productie van reactieve zuurstofcomponenten (ROS of 'reactive oxygen species'). Bij acute blootstelling, wordt eczeem, opgewekt bij mensen die gevoelig zijn voor Ni en een aandoening die bekend staat als systemische contactdermatitis, als meest kritische effect beschouwd. De biologische beschikbaarheid van Ni na inname is evenwel afhankelijk van de oplosbaarheid van de Ni vorm en het medium van inname, alsook of de inname op een nuchtere maag plaats vindt. Een lage absorptie (0,7-2,5%) wordt gerapporteerd wanneer Ni samen met voedsel of na een maaltijd ingenomen wordt, terwijl een hogere absorptie (25-27%) wordt gerapporteerd wanneer Ni ingenomen wordt via het drinkwater in afwezigheid van voedsel, of op een nuchtere maag (EFSA, 2020).

Het Ni gehalte van verschillende levensmiddelen op de Belgische markt werd bepaald in het kader van het RT6/04 project Innibel (Babaahmadifooladi *et al.*, 2020). Levensmiddelen van plantaardige oorsprong bleken in het algemeen hogere Ni gehaltes te bevatten in vergelijking met levensmiddelen van dierlijke oorsprong of dranken. De laagste Ni gehaltes, d.w.z. < LOR, werden gemeten in gelatine, kauwgom, mayonaise, eieren, vis en garnalen. Het Ni gehalte in melk en yoghurt bedroeg maximaal 0,01 mg/kg en in mosselen 0,2 mg/kg (vlees werd niet geanalyseerd). M.b.t. de dranken (thee, koffie en bier) werden de hoogste gehaltes gemeten in thee (maximum van 9,7 mg/kg in theeblaadjes en tot 0,3 mg/kg in gezette thee). Slechts enkele bieren, die in het project apart onderzocht werden, overschreden de drinkwaterstandaard van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) van 20 µg Ni/L (WHO, 2017). Hogere gemiddelde Ni gehaltes werden gevonden in chocolade (3,4 mg/kg), peulvruchten (2,1 mg/kg), noten (1,6 mg/kg), vijgen (1,6 mg/kg), pindakaas (1,4 mg/kg), chocoladepasta's (1,2 mg/kg) en ontbijtgranen (0,9 mg/kg). Zo ook bleken groenten het meest bij te dragen aan de chronische inname door kinderen, gevolgd door sojaproducten, ontbijtgranen en chocoladepasta's. Voor volwassen leverden eveneens groenten het grootste aandeel aan de Ni inname, gevolgd door zwarte chocolade en ontbijtgranen (Babaahmadifooladi & Jacxsens, 2020).

In een recente EFSA opinie (EFSA, 2020) werden op basis van Europese monitoringgegevens eveneens de hoogste Ni gehaltes aangetroffen in de levensmiddelengroepen "peulvruchten, noten en oliehoudende zaden" en "producten voor bijzondere voeding". "Granen en producten op basis van granen" leverden de belangrijkste bijdrage aan de gemiddelde chronische blootstelling aan Ni voor alle leeftijdscategorieën (i.e. van peuters tot ouderen). De levensmiddelen die het meest relevant zijn voor de acute blootstelling hingen af van de beschouwde leeftijdsklasse en monitoringgegevens (land). Bonen, koffie, kant-en-klare soepen, chocolade en ontbijtgranen bleken evenwel in de meeste gevallen de grootste bijdrage te leveren.

In het kader van het FAVV controleplan van levensmiddelen werd Ni enkel geanalyseerd tussen 2016 en 2018 en dit in voedingsadditieven (bijlage 8). In alle 34 geanalyseerde stalen was het Ni gehalte lager dan de LOR van 0,25 mg/kg. Ter vergelijking; het maximumgehalte van Ni in voedingsadditieven bedraagt 2 mg/kg (Verordening (EU) nr. 231/2012).

In het huidige analyseprogramma zijn geen analyses van Ni in voedingsadditieven meer opgenomen, maar worden er in afwachting van een actiegrens wel analyses voorzien van bijzondere voeding voor zuigelingen en kleuters, chocolade, bier en fruitsap, noten, oliehoudende zaden, tarwe en meel, groenten, melk en weekdieren. Gezien het voorziene aantal analyses voor elke matrix beperkt is, wordt op basis van de resultaten van het project Innibel aanbevolen om eerder analyses van plantaardige producten (peulvruchten, graanproducten zoals ontbijtgranen en chocolade en chocoladeproducten) dan van producten van dierlijke oorsprong (weekdieren en melk) te programmeren.

4.1.7. Tin & tributyltin

Blikverpakkingen (of conserven) worden voorzien van een coating om corrosie van het blik te verhinderen. Deze coating kan bestaan uit epoxygebaseerde kunststof (meestal te herkennen aan een witte laag aan de binnenkant) of uit een dun laagje tin. In dit laatste geval kunnen er kleine hoeveelheden tin (Sn) vrijkomen in contact met levensmiddelen.

Voor Sn zijn er resultaten vanaf 2011 beschikbaar. In het merendeel van de 377 geanalyseerde levensmiddelen werd geen tin aangetroffen, met uitzondering van fruit verpakt in blik (bijlage 9). Voor deze matrix wordt er een significante toename waargenomen op basis van de beschikbare resultaten (periode 2016-2018).

Momenteel worden er vooral Sn analyses van fruit verpakt in blik geprogrammeerd. Ofschoon er ook analyses van maïs en van verschillende groenten verpakt in blik voorzien worden, wordt aanbevolen om toch ook sporadisch meer analyses van groenten verpakt in blik te voorzien, in het bijzonder van tomaten, aangezien deze producten relatief frequent geconsumeerd worden.

Tributyltin wordt sinds de jaren '70 in "vuilwerende" verf gebruikt die de aangroei van mariene organismen op de scheepsrompen moet tegengaan (antifouling). Dit gebruik werd in 2003 evenwel aan banden gelegd (Verordening (EG) nr. 782/2003⁷). Er zijn geen normen voor tributyltin in levensmiddelen. In het FAVV analyseprogramma zijn er voor tributyltin enkel resultaten beschikbaar voor producten en bereidingen van de visserij of de aquacultuur, en dit voor de periode 2010-2016. Alle 501 stalen hadden een gehalte lager dan de LOR. De LOR bedroeg voor de meeste stalen 2 µg/kg, maar is niet altijd gespecificeerd. Voor een aantal stalen wordt een LOR van 0,01 µg/kg gegeven en voor één staal werd een LOR van 8 µg/kg gerapporteerd. Analyses van tributyltin worden momenteel niet meer geprogrammeerd. Het Comité kan zich hierin vinden.

4.2. Water bestemd voor consumptie of gebruikt door operatoren

Het FAVV controleprogramma omvat analyses van water dat gebruikt wordt voor directe consumptie alsook water dat door operatoren in de levensmiddelenindustrie gebruikt wordt voor de fabricage en/of het in de handel brengen van levensmiddelen en dat van drinkwaterkwaliteit dient te zijn.

Het geconsumeerde of gebruikte water kan op verschillende manier gecontamineerd zijn met metalen en metalloïden. Sommige elementen kunnen van nature aanwezig zijn (bv. boor, barium en arseen). Andere elementen komen in het water terecht door een toegepaste behandeling in het drinkwaterproductieproces (bv. aluminium), door afgifte van leidingen en fittingen in het distributienetwerk of loodgieterswerk in gebouwen (bv. lood, cadmium en antimoon) of door een specifieke contaminatie (bv. kwik).

⁷ Verordening (EG) nr. 782/2003 van het Europees Parlement en de Raad van 14 april 2003 houdende een verbod op organische tinverbindingen op schepen

4.2.1. Aluminium

Aluminium (Al) kan van nature in sommige waters voorkomen, maar is voornamelijk aanwezig door het gebruik van Al-gebaseerde coagulanten in de waterzuivering (WHO, 2017).

Er wordt een significant toenemende trend waargenomen van het Al gehalte in water dat bestemd is voor consumptie (zowel in bron- als in tafelwater), maar er worden geen trends waargenomen van het Al gehalte in water dat door operatoren gebruikt wordt tijdens de bewerking en verwerking van levensmiddelen (bijlage 1).

Aangezien Al een indicatorparameter is om na te gaan hoe de waterproductie- en waterdistributievoorziening functioneren en om de waterkwaliteit te beoordelen, en aangezien de gehalten nog ver beneden de limiet van 200 µg/L gelegen zijn (KB van 14 januari 2002), lijkt de programmering van analyses van Al in water minder belangrijk in het kader van het FAVV analyseprogramma. De pertinentie van de opvolging van indicatorparameters in water en hun betekenis voor de volksgezondheid, worden momenteel geëvalueerd door het Wetenschappelijk Comité (SciCom dossier 2020/09).

4.2.2. Antimoon

Antimoon (Sb) komt voornamelijk in het water terecht via de metaallegeringen die worden gebruikt in het distributiesysteem en leidingen (WHO, 2017). Sb is via inademing kankerverwekkend, maar niet in de vorm waarin Sb in drinkwater aanwezig is (WHO, 2017).

Er worden geen relevante trends geobserveerd in de resultaten die tussen 2010 en 2018 gerapporteerd werden, met uitzondering van een toename van het Sb gehalte in water bestemd voor consumptie, en meer bepaald in natuurlijk mineraalwater (bijlage 2). De trendanalyse van het Sb gehalte wordt wel bemoeilijkt door de hogere LORs in 2012 en 2013 (2 - 4 µg/L) in vergelijking met de LORs van de overige jaren (0,1 – 0,2 µg/L). Bovendien zijn de Sb gehalten in natuurlijk mineraalwater nog ver onder de grenswaarde van 5 µg/L gelegen (KB van 8 februari 1999). Op basis van nieuwere wetenschappelijke gegevens die de onzekerheid reduceren en een hogere gezondheidsgerelateerde toetsingswaarde toelaten, beveelt de WHO voor Sb een hogere grenswaarde van 20 µg/L aan (WHO, 2017).

De analyse van Sb in water lijkt minder pertinent. De analyse van deze parameter dient niet langer jaarlijks, maar kan occasioneel geprogrammeerd worden.

4.2.3. Arseen

Arseen (As) is meestal aanwezig in water als gevolg van het vrijkomen uit natuurlijke bronnen. Het komt in oppervlaktewater en grondwater voor in de vorm van arsenaat (AsO_4^{3-} met een oxidatietoestand van 5), als het water zuurstofrijk is, en in de vorm van arseniet (AsO_3^{3-} met een oxidatietoestand van 3) onder reducerende omstandigheden (WHO, 2017).

In water is de grenswaarde voor As 10 µg/L, zonder onderscheid te maken tussen de vormen van As (KB van 14 januari 2002). In 2 van de 884 geanalyseerde stalen van water bestemd voor consumptie en in 7 van de 700 geanalyseerde stalen van water dat door de operatoren tijdens de bewerking en verwerking van levensmiddelen gebruikt wordt, werd in het kader van het FAVV controleplan voor de periode 2010-2018 een As gehalte hoger dan 10 µg/L aangetroffen.

Er worden geen relevante trends waargenomen m.b.t. het As gehalte in de verschillende types water die voor consumptie of door de operatoren gebruikt worden (bijlage 3a). De rapporteringsfrequentie van As in water bestemd voor consumptie is zeer laag (8%), maar relatief hoog in water dat door de

operatoren gebruikt wordt (49%). Hierbij wordt opgemerkt dat in de periode 2013-2014 de LOR verlaagde van 1 µg/L naar 0,2 µg/L wat een impact heeft op de rapporteringsfrequenties over de jaren heen (en de schijnbaar significante toename in mineraalwater) verklaart.

Het Comité heeft geen bemerkingen bij de geprogrammeerde analyses van As in water.

4.2.4. Barium

Barium (Ba) in water is voornamelijk afkomstig van natuurlijke bronnen, hoewel Ba ook in het milieu terechtkomt door industriële emissies en menselijke activiteiten (WHO, 2016).

Er worden geen relevante trends geobserveerd m.b.t. de Ba gehalten van de verschillende types van water die tussen 2010 en 2018 gerapporteerd werden (bijlage 4). De gehalten zijn bovendien nog ver onder de WHO richtlijnwaarde van 1,3 mg/L of de norm van 1,0 mg/L voor natuurlijk mineraalwater gelegen.

De analyse van Ba in water lijkt minder pertinent. De analyse van deze parameter dient niet langer jaarlijks, maar kan occasioneel geprogrammeerd worden.

4.2.5. Boor

Analyses van het spoorelement boor zijn niet opgenomen in het FAVV analyseprogramma 2020, maar zijn wel voorzien voor grondwater in het analyseprogramma 2021.

In het verleden kon boor in het oppervlaktewater aanwezig zijn door boraten die in waspoeders werden gebruikt. Deze contaminatiebron is echter grotendeels verdwenen waardoor de concentraties aanzienlijk gedaald zijn. Boor kan nog wel in hoge concentraties voorkomen in zeewater, in watervoerende lagen die gedeeltelijk verzilt zijn en in het grondwater van gebieden met hoge boorhoudende gesteenten (WHO, 2017). Analyses van boor zijn bijgevolg relevant voor ontzilt water of waar sprake is van een aanzienlijke zoutwaterindringing die ontzilting vereist of wanneer het grondwater gewonnen wordt in regio's met een hoog bodemgehalte aan boor. Met het oog op de toenemende waterschaarste en het dieper indringen van zoutwater aan de kust, is intrusie van zeewater in watervoerende lagen en de toepassing van andere manieren van waterwinning in de toekomst niet ondenkbaar, waardoor bijkomende booranalyses van water zinvol kunnen blijken.⁸

4.2.6. Cadmium

Cadmium (Cd) kan voorkomen in het milieu ten gevolge van industriële verontreiniging, in gezuiverd afvalwater en als diffuse verontreiniging van sommige fosfaatmeststoffen. Cd kan ook uitlogen uit onzuiverheden in zink van oude gegalvaniseerde buizen en soldeersels, en is een potentiële verontreiniging in sommige legeringen.

Op basis van de resultaten die tussen 2010 en 2018 gerapporteerd werden, worden er geen relevante trends waargenomen in water bestemd voor consumptie noch in water dat door operatoren gebruikt wordt tijdens de bewerking en verwerking van levensmiddelen (bijlage 5). Cd werd weinig aangetroffen in de stalen water (rapporteringsfrequentie van 2 à 5%) en alle resultaten waren lager dan de grenswaarde voor Cd in water van 5,0 µg/L

Het Comité heeft geen bemerkingen bij de geprogrammeerde analyses van Cd in water.

⁸ Zie voor België onder andere:

<http://environnement.wallonie.be/frameset.cfm?page=http://environnement.wallonie.be/de/eso/atlas/> en <https://www.vlaanderen.be/publicaties/zware-metalen-in-het-grondwater-in-vlaanderen>

4.2.7. Kwik

Richtlijn 98/83/EG geeft een grenswaarde van 1,0 µg/L voor kwik (Hg) in water dat bestemd is voor menselijke consumptie. Slecht in 53 stalen (of ongeveer 4%) van de 1.330 stalen die tussen 2010 en 2018 van water genomen werden, werd Hg aangetroffen en dit aan een gehalte lager dan 1 µg/L. Er worden geen relevante trends waargenomen (bijlage 6).

Kwik is alleen relevant voor drinkwater in de wateroplosbare anorganische vorm, in tegenstelling tot de meer toxische organische vorm (bv. MeHg), die een extreem lage wateroplosbaarheid heeft (WHO, 2017). Op basis van dit gegeven, het feit dat de WHO het passend acht om Hg uit bijlage I van Richtlijn 98/83/EG te schrappen (WHO, 2017) en gezien de lage rapporteringsfrequentie en lage gerapporteerde gehalten, kan er overwogen worden om Hg niet meer op te nemen in het analyseprogramma.

4.2.8. Lood

Lood (Pb) komt vooral in water voor als gevolg van afgifte van loodhoudende leidingen en fittingen. Op basis van de gemeten gehalten tussen 2011 en 2013 bleek 99,7% van het drinkwater in de EU een gehalte lager dan de grenswaarde van 10 µg/L te hebben (WHO, 2017).

Op basis van de FAVV controleresultaten voor de periode 2010-2018 wordt er een significante afname van het Pb gehalte in water bestemd voor consumptie waargenomen (bijlage 7). Voor 18 van de 1.599 geanalyseerde stalen van water bestemd voor consumptie werd een Pb gehalte hoger dan 10 µg/L gerapporteerd, en dit tussen 2010 en 2013 in leidingwater alsook in 2018 in 1 staal van tafelwater. Er wordt daarentegen wel een significante toename waargenomen van het Pb gehalte van putwater dat door operatoren in de levensmiddelenindustrie gebruikt wordt. In 8 van de 614 geanalyseerde stalen werd een Pb gehalte hoger dan 10 µg/L aangetroffen, en dit voornamelijk in putwater. Deze analyses van water gebruikt door de operatoren worden nog steeds geprogrammeerd.

De analyse van Pb in water lijkt minder pertinent. De analyse van deze parameter dient niet langer jaarlijks, maar kan occasioneel geprogrammeerd worden.

4.2.9. Nikkel

Nikkel (Ni) kan van nature voorkomen in bronwater ten gevolge van nikkelhoudende gesteenten, meestal door oxidatie in watervoerende lagen, en sporen van Ni kunnen vrijkomen uit roestvrij staal. De belangrijkste bron van Ni in water lijken evenwel verchromde kranen te zijn die een basislaag van Ni hebben waarop het chroom is geplaatst. In dergelijke gevallen zal het Ni gehalte in het water laag en de blootstelling gering zijn doordat Ni snel wordt weggespoeld wanneer de kraan wordt aangezet (WHO, 2017).

Een scenario waarbij een flesje (500 ml) flessenwater of leidingwater op een lege maag gedronken wordt, bleek op basis van Europese data geen gezondheidsproblemen te veroorzaken (EFSA, 2020 - onder openbare raadpleging).

Op basis van de gemeten gehalten tussen 2011 en 2013 bleek 99,7% van het drinkwater in de EU een gehalte lager dan de grenswaarde van 20 µg/L te hebben (WHO, 2017). Tussen 2010 en 2018 werd door het FAVV slechts in 2 van de 646 geanalyseerde stalen van water bestemd voor consumptie en in 4 van de 345 geanalyseerde stalen van water gebruikt door de operatoren een Ni gehalte hoger dan 20 µg/L aangetroffen (KB van 14 januari 2002). Er wordt een afname waargenomen van Ni in

leidingwater bestemd voor consumptie ($p < 0,1$) en in gerecycleerd water dat voor bereidingen gebruikt wordt (bijlage 8). Er kan overwogen worden om deze parameter niet jaarlijks meer te analyseren.

4.3. Diervoeders

Zware metalen, metalen en metalloïden kunnen in diervoeders terecht komen via gewassen die geteeld zijn op verontreinigde bodems, door mineralen die toegevoegd worden aan het diervoeder en via voedermiddelen van marine oorsprong (bv. vismeel, zeewier). Zware metalen komen van nature voor in de bodem, maar kunnen ook via het gebruik van kunst- en dierlijke mest in de bodem terecht komen, en zo opgenomen worden in gewassen die voor diervoeders gebruikt worden (van der Fels-Klerx *et al.*, 2019).

Door verwerking van plantaardige producten en voedergewassen kan het gehalte aan zware metalen verlaagd dan wel verhoogd worden. Een voorbeeld is aardappelpulp dat als grondstof voor diervoeders gebruikt wordt. De concentraties in de schil van de aardappel zijn hoger dan in de aardappel zelf. Eindconcentraties in diervoeders zijn dus afhankelijk van het gedeelte van het gewas dat gebruikt wordt voor de bereiding van het diervoeder. Lood, cadmium, kwik en arseen kunnen via het voeder in levensmiddelen van dierlijke oorsprong terecht komen (met name lever en nieren). Voor nikkel is meer onderzoek nodig.

De maximumgehalten voor (totaal) arseen, cadmium, (totaal) kwik en lood in diervoeders en producten voor diervoeders worden in Richtlijn 2002/32/EC gegeven. Het is moeilijk om één maximumgehalte aan een categorie van diervoeders en producten voor diervoeders te koppelen omdat de richtlijn verschillende uitzonderingen op het maximumgehalte geeft, afhankelijk van de samenstelling van de diervoederproducten (bv. 30 mg arseen/kg voor toevoegingsmiddelen behorende tot de functionele groep “verbindingen van sporenelementen”, uitgezonderd zinkoxide, mangaanoxide en koperoxide waarvoor het maximumgehalte 100 mg arseen/kg bedraagt). Voor nikkel in diervoederproducten is er evenwel geen maximale limiet beschikbaar.

Het aantal analyses van zware metalen in diervoeders dat volgens de op het risico gebaseerde benadering berekend wordt (Maudoux *et al.*, 2006), wordt verminderd omdat deze analyses ook opgenomen zijn in het sectoraal bemonsteringsplan van BFA, ‘Belgian Feed Federation’,⁹ dat beantwoordt aan de door het FAVV vooropgestelde voorwaarden. Het Wetenschappelijk Comité heeft geen opmerkingen bij deze strategie.

4.3.1. Arseen

De maximumgehalten die in Richtlijn 2002/32/EC voor arseen (As) in verschillende producten bestemd als diervoeder gegeven worden, betreffen het totale gehalte aan As. Van de 1.922 stalen van producten voor diervoeders of diervoeders die tussen 2010 en 2018 geanalyseerd werden, kregen slechts 4 stalen een niet-conform statuut (2 niet verder gespecificeerde aanvullende diervoeders en 2 mineraalmengsels).

Er wordt een significante toename van het As gehalte waargenomen in samengestelde diervoeders (bijlage 3a). Deze categorie omvat de aanvullende diervoeders (waaronder “all mash”, brijvoeder en mineraalmengsels), de volledige diervoeders en een klein aantal stalen van gemedicineerde

⁹ https://bfa.be/BFA_Analyses_Sectoroverzicht#b298

diervoeders. Bovendien is de rapporteringsfrequentie van As in zowel samengestelde diervoeders, als de grondstoffen en de additieven voor diervoeders relatief hoog (tussen 44 en 65%).

Het Comité heeft geen specifieke aanbevelingen m.b.t. de voorziene analyses van As in diervoeders. Er wordt wel opgemerkt dat sporenelementen zoals kopersulfaat, kopercarbonaat en ijzercarbonaat beschouwd worden als belangrijkste bronnen voor As (van der Fels-Klerx et al., 2019).

4.3.2. Cadmium

Tussen 2010 en 2018 werd het cadmium (Cd) gehalte geanalyseerd in 2.300 stalen van (producten voor) diervoeders. Alle stalen waren conform.

De hoogste Cd gehalten werden aangetroffen in mineralen (categorie 'grondstoffen') en oligo-elementen (categorie 'additieven voor diervoeders'). In deze producten voor diervoeders was de rapporteringsfrequentie van Cd eveneens relatief hoog (Cd gehalte hoger dan LOR van 0,15 mg/kg), namelijk respectievelijk 48% (van totaal 226 geanalyseerde stalen) en 57% (van totaal 359 geanalyseerde stalen) (bijlage 5). Desalniettemin wordt een significante afname van het Cd gehalte in oligo-elementen waargenomen, alsook in voormengsels. Er worden momenteel minder Cd analyses van voormengsels maar meer van de additieven oligo-elementen en bindmiddelen geprogrammeerd. Er wordt daarentegen een significante toename van het Cd gehalte in de grondstoffen van diervoeders waargenomen (bijlage 5). Deze significante toename lijkt voornamelijk gelinkt te zijn aan een significante toename in oliehoudende zaden, oliehoudende vruchten en daarvan afgeleide producten en in producten en bijproducten van granen, en niet zozeer in de mineralen.

Er wordt eveneens een significante toename van het Cd gehalte waargenomen in samengestelde diervoeders, meer bepaald in aanvullende diervoeders waar in 168 (of 45%) van de 373 geanalyseerde stalen een Cd gehalte hoger dan 0,15 mg/kg werd gerapporteerd (bijlage 5).

Het Comité heeft geen specifieke aanbevelingen m.b.t. de voorziene analyses van Cd in diervoeders.

4.3.3. Kwik & methyلكwik

De maximumgehalten die in Richtlijn 2002/32/EC voor kwik (Hg) in verschillende producten bestemd als diervoeder gegeven worden, betreffen het totale gehalte aan Hg. Tussen 2010 en 2018 werd Hg geanalyseerd in 1.331 diervoederstalen. Slechts 1 staal (vismeel) werd niet conform bevonden.

Op basis van de FAVV controleresultaten wordt er een significante toename waargenomen van het Hg gehalte in samengestelde diervoeders en een significante afname in de grondstoffen voor diervoeders, meer bepaald in 'vis, andere zeedieren, de producten en bijproducten' bestemd voor diervoeders (bijlage 6). Binnen deze laatste groep van matrices wordt evenwel een toename waargenomen van het Hg gehalte in 'schaaldieren, producten en bijproducten' bestemd voor diervoeders, maar meer resultaten zijn nodig om deze trend te bevestigen.

Vanaf 2016 wordt eveneens methyلكwik (MeHg) geanalyseerd in de stalen waarin Hg wordt aangetroffen. In 144 stalen (of 85%) van de 170 geanalyseerde stalen werd MeHg gedetecteerd (gehalte hoger dan de LOR van 0,02 mg/kg). Er worden voor het MeHg gehalte in diervoederproducten geen significante trends waargenomen, ofschoon voor het MeHg gehalte in volledige diervoeders tussen 2016 en 2018 een afname waargenomen wordt ($p < 0,1$) (bijlage 6).

Ondanks de significante afname van het Hg gehalte waargenomen in de grondstoffen ‘vis, andere zeedieren, de producten en bijproducten’, lijkt het zinvol om nog regelmatig, maar niet noodzakelijk jaarlijks, Hg analyses van deze matrices, en meer specifiek van ‘schaaldieren, producten en bijproducten’ te blijven voorzien. In visproducten, waaronder vismeel, is Hg bovendien voornamelijk aanwezig in de vorm van het toxische MeHg.

4.3.4. Lood

Tussen 2010 en 2018 werd het lood (Pb) gehalte geanalyseerd in 1.996 stalen van diervoederproducten. Slechts 4 stalen (nl. mineraalmengsels als aanvullend diervoeder) werden niet-conform bevonden.

Het Pb gehalte van de samengestelde diervoeders en meer specifiek van de aanvullende diervoeders, die voornamelijk stalen van mineraalmengsels betreffen, vertoont een significant toenemende trend (bijlage 7). Ook in voormengsels van diervoeders wordt een significante toename geobserveerd. Echter, deze laatste trend is gebaseerd op een beperkte periode van 3 jaren en Pb werd slechts in 11 (of 16%) van de 55 geanalyseerde stalen aangetroffen.

Er worden momenteel minder Pb analyses van voormengsels geprogrammeerd, maar meer van de additieven voor diervoeders. Tussen 2010 en 2018 wordt geen significante trend waargenomen van het Pb gehalte in additieven en evenmin in grondstoffen voor diervoeders. Wel is de rapporteringsfrequentie relatief hoog in oligo-elementen (55% van de 303 stalen) en in bindmiddelen (67% van de 247 stalen) die als additief voor diervoeders gebruikt worden (bijlage 7).

Kleimineralen worden beschouwd als de belangrijkste bron voor Pb (van der Fels-Klerx *et al.*, 2019). Sinds 2012 mogen mycotoxinebinders, die vaak kleicomponenten bevatten, gebruikt worden als diervoederadditief. Aangezien het gebruik van deze binders kan leiden tot verhoogde lood concentraties in diervoeder wordt aanbevolen om ook mycotoxinebinders op te nemen in het analyseprogramma, indien dit nog niet het geval is. Tot op heden is er echter geen maximumlimiet voor deze binders, ook al worden ze soms (verkeerd) geclassificeerd als aanvullend diervoeder (maximumgehalte van 10 mg/kg) of als mineraalmengsel (maximumgehalte van 15 mg/kg) (Adamse *et al.*, 2017).

4.3.5. Nikkel

Nikkel (Ni) kan in diervoedingrediënten terechtkomen via het milieu of door toevoeging van gehydrogeneerde plantaardige oliën waar Ni als katalysator kan worden gebruikt voor het harden van vetten, een toepassing die nog zelden wordt uitgevoerd. De aanwezigheid van Ni in het diervoeder heeft waarschijnlijk geen effect op de diergezondheid, maar zou wel via consumptie van dierlijke producten (bv. melk) een effect kunnen hebben op de humane gezondheid (van der Fels-Klerx *et al.*, 2019; EFSA, 2015b). Echter, meer onderzoek hierover is nodig.

Er is geen maximale limiet voor de aanwezigheid van Ni in diervoeders, en er zijn weinig gegevens bekend over de aanwezigheid van Ni in diervoeders. De EFSA evalueerde in 2015 en in 2019 de Ni blootstelling van vee via diervoeders op basis van Europese monitoringgegevens (EFSA, 2019 & 2015b). De aanwezigheid van Ni was in beide EFSA opinies van eenzelfde orde van grootte voor de verschillende categorieën van diervoeders, met uitzondering van haver, geroosterde soja en aanvullende diervoeders waarvoor hogere gemiddelde Ni concentraties gemeld werden in de 2019. De hoogste gemiddelde Ni gehalten werden gemeten in mineralen en daarvan afgeleide producten (ongeveer 4 mg/kg), maar ook in samengestelde diervoeders, met name in aanvullende diervoeders,

werden hoge gemiddelde Ni concentraties (van 4,3 tot 6,8 mg/kg) waargenomen. Binnen de categorie “granen” werden de hoogste gemiddelde Ni concentraties gemeten in haver (1,7 mg/kg) en binnen de categorie “oliehoudende zaden, oliehoudende vruchten en afgeleide producten daarvan” in geroosterde soja (4,5 mg/kg) en zonnebloempitten (1,6 mg/kg). Aangezien mineralen en mineraalmengsels de grootste bijdrage leveren aan Ni in diervoeders, worden meer Ni gegevens over deze diervoederproducten gevraagd door de EFSA (EFSA, 2019).

Op basis van de beschikbare resultaten, concludeerde de EFSA dat het onwaarschijnlijk is dat de Ni gehalten in diervoeders een nefast effect zouden hebben voor dieren (EFSA, 2015). Er zijn onvoldoende gegevens om na te gaan of de Ni gehalten die gemeten worden in levensmiddelen van dierlijke oorsprong een gevolg zijn van transfer via diervoeders of via andere bronnen (van der Fels-Klerx *et al.*, 2019).

Binnen het FAVV controleplan van diervoeders zijn enkel Ni resultaten beschikbaar voor 2016 en dit voor diervoedergrondstoffen (i.e. mineralen, granen, knollen en wortels, oliehoudende zaden en vruchten, peulgewassen, vis, andere zeedieren en daarvan afgeleide producten, (ruw)voedergewassen, en andere producten en bijproducten van de agrovoeding). In 27 (60%) van de 45 geanalyseerde stalen werd Ni aangetroffen (i.e. gehalte hoger dan de LOR van 1 mg/kg). Het maximale gehalte bedroeg 9,4 mg/kg. Deze analyses worden momenteel niet meer geprogrammeerd, onder meer omwille van de afwezigheid van een maximale limiet. Aangezien de aanwezigheid van Ni in diervoeders waarschijnlijk geen effect heeft op de diergezondheid en er onvoldoende aanwijzingen zijn van een mogelijk effect op de humane gezondheid via de consumptie van dierlijke producten, kan het Comité zich hierin vinden.

4.4. Meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten

Meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten, zoals dierlijke mest, kunstmest, zuiveringsslib, compost en digestaten, kunnen verhoogde gehalten van diverse metalen bevatten. Bijvoorbeeld, compost dat als bodemverbeterend middel gebruikt wordt, wordt gevormd via microbiële afbraakprocessen van vers organisch materiaal zoals groenafval. Digestaat is het eindproduct dat overblijft na vergisting van organische afvalstoffen en reststromen zoals mest, energiemais en verschillende residu's uit de agrovoedingsindustrie. De inhoud van compost en digestaten kan sterk variëren naargelang de input, en (zware) metalen afkomstig van de inputstromen blijven aanwezig.

Meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten dienen te voldoen aan de vereisten, die opgelegd zijn in het Koninklijk Besluit van 28 januari 2013 en in Verordening (EG) nr. 2003/2003 (wordt vervangen door Verordening (EG) nr. 2019/1009). Deze vereisten betreffen ook maximale gehalten voor zware metalen. Voor producten die niet vernoemd worden in de nationale wetgeving, kan een ontheffing verleend worden. De ontheffing maakt het mogelijk om het product te verhandelen als meststof, bodemverbeterend middel, teeltsubstraat of aanverwant product en bevat de vereisten waaraan het product dient te voldoen, waaronder eveneens het maximale gehalte aan zware metalen. In het analyseprogramma zijn eveneens analyses van de producten waarvoor een ontheffing uitgereikt werd, voorzien.

De laatste jaren wordt het aantal analyses voor meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten geprogrammeerd aan de hand van één parameterprofiel ‘zware metalen meststoffen’. Dit profiel omvat naast de analyse van arseen, cadmium, kwik, lood en nikkel, ook de analyse van chroom, kobalt, koper en zink en dit in de verschillende types meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten.

Er wordt opgemerkt dat het voor cadmium, kwik, lood en nikkel, alsook voor chroom, kobalt, koper en zink (zie 'overige metalen') niet mogelijk is om een trendanalyse uit te voeren voor alle categorieën van matrices omdat voor sommige categorieën de resultaten met verschillende eenheden gerapporteerd werden (bv. mg/kg P₂O₅, mg/kg en mg/kg d.s.).

4.4.1. Arseen

Er worden in de nationale noch in de Europese wetgeving maximumlimieten gegeven voor arseen (As) in meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten. De uitgereikte ontheffingen kunnen wel vereisten bevatten m.b.t. het As gehalte (bv. 20 mg/kg d.s. voor een groencompost, 150 mg/kg d.s. voor een digestaat, 20 mg/kg d.s. voor een meststof op basis van assen).

Tussen 2010 en 2018 wordt een significante toename waargenomen van het As gehalte in bodemverbeterende middelen, waaronder compost, in digestaten, in zowel industrieel zuiveringsslib als in zuiveringsslib van stedelijk afvalwater, en in (organische) teeltsubstraten (bijlage 3a). In het algemeen werden de hoogste As gehalten gemeten in zuiveringsslib, gevolgd door digestaten. Ofschoon relatief lage gehalten gerapporteerd worden, is verdere opvolging van As aanbevolen aangezien As toxische effecten heeft op de gezondheid en via deze matrices in de voedselketen terecht kan komen.

4.4.2. Cadmium

Cadmium (Cd) werd aangetroffen in 1.626 (of 78%) van de 2.092 stalen die tussen 2010 en 2018 geanalyseerd werden. Er wordt een significante toename waargenomen van het Cd gehalte in gemengde bodemverbeterende middelen (rapporteringsfrequentie van 93%), in zuiveringsslib (meer bepaald in zuiveringsslib afkomstig van stedelijk afvalwater, met een rapporteringsfrequentie van 99%) en in teeltsubstraten (meer bepaald in potgrond, met een rapporteringsfrequentie van 49%, en in champignonsubstraat – $p < 0,1$ –, met een rapporteringsfrequentie van 86%) (bijlage 5).

Cd kan accumuleren in de bodem, uitlogen in het grond- en oppervlaktewater en opgenomen worden door planten. In recente studies wordt geschat dat 45% van de totale input in de landbouwgrond afkomstig is van minerale fosfaatmeststoffen en dat 55% van de totale opname van Cd via de voeding verband houdt met de bodem (Ulrich, 2019).

Een verdere opvolging van Cd wordt aanbevolen aangezien Cd toxische effecten heeft op de gezondheid en via deze matrices in de voedselketen terecht kan komen.

4.4.3. Kwik

In 1.399 (of 70%) van de 1.999 stalen van meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten die tussen 2010 en 2018 geanalyseerd werden, werd Hg gedetecteerd. De enige relevante trend die waargenomen kan worden, is een significante toename van het Hg gehalte in gemengde bodemverbeterende middelen (bijlage 6).

Ofschoon de Hg gehalten nog ver onder de limieten liggen (tussen 1 en 10 mg/kg droge stofgehalte; KB van 28 januari 2013), wordt een verdere opvolging van deze parameter aanbevolen aangezien Hg toxische effecten heeft op de gezondheid en via deze matrices in de voedselketen terecht kan komen.

4.4.4. Lood

Lood (Pb) werd aangetroffen in het merendeel van de stalen, nl. in 1.888 (93%) van de in totaal 2.032 geanalyseerde meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten. Er wordt een significante toename van het Pb gehalte in bodemverbeterende middelen (exclusief compost), in zuiveringsslib (meer specifiek, in zuiveringsslib van stedelijk afvalwater) en in het teeltsubstraat potgrond waargenomen (bijlage 7).

Gezien de toxische effecten van Pb voor de gezondheid en Pb via deze matrices in de voedselketen terecht kan komen, wordt een verdere opvolging van deze parameter aanbevolen.

4.4.5. Nikkel

Nikkel (Ni) werd aangetroffen in 1.943 (98%) van de 1.973 geanalyseerde stalen. Er wordt een significante toename waargenomen van het Ni gehalte in bodemverbeterende middelen (zowel in compost, als in enkelvoudige en gemengde bodemverbeterende middelen), in zuiveringsslib (zowel in industrieel zuiveringsslib als in zuiveringsslib van stedelijk afvalwater) en in de teeltsubstraten, meer specifiek in potgrond. Echter in het teeltsubstraat 'champignonsubstraat' wordt een significante afname waargenomen (bijlage 8).

Het Comité heeft geen bemerkingen bij de geprogrammeerde analyses van Ni.

4.4.6. Overige metalen: chroom, kobalt, koper en zink

Met betrekking tot de analyse van chroom (Cr), kobalt (Co), koper (Cu) en zink (Zn) in meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten dient er een onderscheid gemaakt te worden tussen de bepaling van het maximum toegelaten gehalte van zware metalen enerzijds (bv. Cu in bodemverbeterende middelen, potgrond of slib), en de kwaliteitseisen die aan bepaalde meststoffen gesteld worden om het minimumgehalte aan micronutriënten te waarborgen anderzijds (bv. totaal gehalte aan Cu, aan wateroplosbaar of gechelateerd Cu) (zie Verordening (EG) nr. 2003/2003). De resultaten die gerapporteerd werden in het kader van de kwaliteitseisen, worden niet besproken.

Net zoals voor de andere metalen, is de rapporteringsfrequentie van Cr, Co, Cu en Zn in de stalen van meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten die tussen 2010 en 2018 geanalyseerd werden, zeer hoog, namelijk 99% voor Cr (1.597 van de 1.610 stalen), 82% voor Co (387 van de 471 stalen), 98% voor Cu (1.958 van de 1.992 stalen) en bijna 100% voor Zn (1.907 van de 1.910 stalen). Er wordt een significante toename waargenomen van Cr, Co ($p < 0,1$), Cu en Zn in gemengde bodemverbeterende middelen, van Cr, Co en Zn in compost, van Cr, Co ($p < 0,1$), Cu, Zn in zuiveringsslib van stedelijk afvalwater, en van Cr, Cu en Zn in teeltsubstraten (vnl. potgrond) (bijlage 10).

Het Comité heeft geen bemerkingen bij de voor deze parameters geprogrammeerde analyses.

5. Onzekerheden

In het voorliggende advies werden trends geanalyseerd op basis van FAVV controleresultaten. Deze resultaten werden niet verzameld via gecontroleerde studies waarbij gedurende een van tevoren afgesproken periode statistisch relevante aantallen monsters *ad random* genomen werden. Desalniettemin kunnen de controleresultaten die een lange periode en meerdere soorten van producten (bv. verschillende samenstelling, producent, etc.) bestrijken, gebruikt worden om inzicht te krijgen in de niveaus en trends van contaminanten in levensmiddelen, water, diervoeders en meststoffen met het oog op het stellen van prioriteiten.

De resultaten van de uitgevoerde trendanalyses moeten zorgvuldig geïnterpreteerd worden in het licht van kennis over o.a. het analyseprogramma, de steekproeven, de diagnostische methoden en mogelijke veranderingen hierin over de tijd. De bekomen resultaten kunnen verschillen van trends die in andere rapporten of adviezen besproken worden, onder andere omwille van het gebruik van andere types van data (bv. prevalenties tegenover aantallen, een verschillende groepering van de matrices), de periode waarover de trends geanalyseerd worden, de hoeveelheid data of de statistische methodologie.

Tot slot wordt opgemerkt dat bij het uitvoeren van de trendanalyse vastgesteld werd dat er in de onderliggende data frequent onbruikbare resultaten werden geregistreerd, zoals de rapportering van verschillende éénheden voor eenzelfde contaminant in eenzelfde matrix of van een verschillende LOR, wat niet verklaard kon worden door een verandering van de analysemethode. In sommige gevallen liggen de resultaten of de datapunten gebruikt voor de trendanalyse hierdoor lager dan de gerapporteerde LOR. De niet altijd uniforme rapportering van resultaten en de variatie in LOR dragen bij tot de onzekerheid m.b.t. de geanalyseerde trends. Hierbij dient evenwel opgemerkt te worden dat voor de trendanalyse tot 10 jaar oude resultaten gebruikt werden en dat sindsdien de rapportering sterk verbeterd is.

6. Conclusies & Aanbevelingen

Op basis van de resultaten die tussen 2010 en 2018 gerapporteerd werden in het kader van de controles, werden mogelijke trends m.b.t. het gehalte aan (zware) metalen en metalloïden besproken. Aan de hand van deze trends, informatie uit de wetenschappelijke literatuur en expertopinie, werden de controle-inspanningen die in het analyseprogramma 2020 voorzien zijn, geëvalueerd.

Ondanks de bedenkingen bij de reductie van het aantal geprogrammeerde analyses van (zware) metalen, in het bijzonder van levensmiddelen, geeft het Wetenschappelijk Comité een globaal gunstig advies m.b.t. het voorgestelde analyseprogramma van (zware) metalen en metalloïden in levensmiddelen, in water bestemd voor consumptie en gebruikt door operatoren, in diervoeders, en in meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten. De redenen voor de reductie van het aantal geprogrammeerde analyses zijn niet duidelijk. Het zou kunnen gaan om een wijziging van de prioriteiten in de controle-inspanningen of van een beperking van de operationele middelen.

Ter aanvulling van de analyses die momenteel voorzien worden in levensmiddelen, wordt aanbevolen om:

- het aluminium gehalte in thee en in paddenstoelen opnieuw of verder op te volgen alsook analyses van aluminium in spinazie en occasioneel in voedingssupplementen te voorzien;
- het gehalte aan totaal arseen en anorganisch arseen van rijst en weekdieren verder op te volgen. Deze analyses hoeven niet jaarlijks geprogrammeerd te worden, maar met een zekere regelmaat om na te gaan of de waargenomen stijgende trend relevant is;
- cadmium verder te blijven analyseren in vis en in (donkere) chocolade en cacao, alsook in rijst;
- de analyses van nikkel eerder te focussen op levensmiddelen van plantaardige oorsprong (peulvruchten, ontbijtgranen en chocolade); en
- regelmatig, maar niet noodzakelijk jaarlijks, meer analyses van tin in groenten verpakt in blik, in het bijzonder tomaten, te voorzien.

M.b.t. de analyses in water, is het Comité van mening dat de analyse van volgende parameters minder pertinent is: deze die vnl. migreren naar water uit gebruikte leidingen en fittingen, zoals antimoon, lood en nikkel, de indicatorparameter aluminium en de parameters barium en kwik. De analyse van

deze parameters dient niet langer jaarlijks, maar kan occasioneel geprogrammeerd worden waardoor er ruimte vrijkomt in het analyseprogramma voor andere, mogelijk meer pertinentere parameters.

Voor wat de analyses in diervoeders en producten voor diervoeders betreft, heeft het Wetenschappelijk Comité geen specifieke aanbevelingen. Opvallend is wel dat zowel voor arseen, cadmium, kwik en lood een significante toename van het gehalte wordt waargenomen in samengestelde diervoeders, waaronder de aanvullende diervoeders. Op basis van de FAVV controleresultaten, maar ook op basis van bv. Nederlandse gegevens (Adamse *et al.*, 2017), lijkt het zinvol om de analyses van aanvullende diervoeders toe te spitsen op mineraalmengsels, zoals momenteel ook geprogrammeerd wordt. Daarnaast lijkt het zinvol om regelmatig, maar niet noodzakelijk jaarlijks, nog analyses van kwik in 'vis, andere zeedieren, de producten en bijproducten', en meer specifiek van 'schaaldieren, producten en bijproducten' bestemd voor diervoeders te blijven voorzien. In visproducten, waaronder vismeel, is kwik bovendien voornamelijk aanwezig in de vorm van het toxische methyلكwik.

M.b.t. de additieven voor diervoeders wordt opgemerkt dat kleimineralen (vaak aanwezig in mycotoxinebinders) beschouwd worden als de belangrijkste bron voor lood, en sporenelementen zoals kopersulfaat, kopercarbonaat en ijzercarbonaat als belangrijkste bronnen voor arseen.

Met het oog op trendanalyse, is het belangrijk om de specificaties of de namen van de producten zo goed mogelijk te rapporteren om ze goed te kunnen indelen. De onzekerheid of een diervoeder al dan niet een mineraal diervoeder is, is hiervan een belangrijk voorbeeld. Een ander voorbeeld is diervoeder dat vis of zeewier bevat.

In meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten blijkt op basis van de controleresultaten frequent arseen, cadmium, kwik en lood aangetroffen te worden. Veelal wordt een toenemende trend van hun gehalte waargenomen in bodemverbeterende middelen, zuiveringsslib en bepaalde teeltsubstraten. Deze metalen kunnen via deze meststoffen opgenomen worden door gewassen die gebruikt worden als levensmiddel of diervoeder en zo in de voedselketen terecht komen. Ofschoon er weinig non-conformiteiten gerapporteerd worden, is verdere opvolging van arseen, cadmium, kwik en lood in deze matrices aanbevolen..

Tot slot wordt met het oog op een betere dataverwerking en -valorisatie, zoals in voorgaande adviezen waarin het analyseprogramma geëvalueerd werd aan de hand van een analyse van de controleresultaten, aanbevolen om:

- steeds kwantitatieve waarden te rapporteren, los van de vraag of een resultaat conform of niet-conform is;
- bij de data invoering een automatische kwaliteitscontrole in te voeren (bv. enkel numerieke waarden worden toegelaten, zowel voor het resultaat als voor de rapporteringslimiet); en
- consistentie in eenheden te verplichten.

Voor het Wetenschappelijk Comité,
De Voorzitter,

Prof. Dr. E. Thiry (Get.)
Brussel, 17/09/2020

Referenties

- Adamse, P., Van der Fels-Klerx, H.J., & de Jong, J. (2017). Arsenic, lead, cadmium and mercury in animal feed and feed materials. Trend analysis of monitoring results collected in the Netherlands. RIKILT Wageningen University & Research [128 pp.]. <https://edepot.wur.nl/416680>
- Ali, H. & Khan, E. (2017). What are heavy metals? Long-standing controversy over the scientific use of the term 'heavy metals' – proposal of a comprehensive definition. *Toxicological & Environmental Chemistry* 100(1), 6-19. <https://doi.org/10.1080/02772248.2017.1413652>
- Babaahmadifooladi, M., & Jacxsens, L. (2020). Dietary exposure to nickel by total diet study and chronic assessment per food category: the case of Belgian consumers. *Food Additives and Contaminants* – accepted for publication
- Babaahmadifooladi, M., Jacxsens, L., De Meulenaer, B., & Du Laing, G. (2020). Nickel in foods sampled on the Belgian market: identification of potential contamination sources. *Food Addit. Contam. Part A Chem. Anal. Control Expo. Risk Assess.* 37(4):607-621. doi: 10.1080/19440049.2020.1714751
- EFSA (2008). Scientific Opinion of the Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Food Contact Materials (AFC) - Safety of aluminium from dietary intake. *The EFSA Journal* 754, 1-34.
- EFSA (2012a). Cadmium dietary exposure in the European population. *EFSA Journal* 10(1):2551.
- EFSA. (2012b). Scientific Opinion on the risk for public health related to the presence of mercury and methylmercury in food. *The EFSA Journal* 10(12), 2985.
- EFSA (2012c). Lead dietary exposure in the European population. *EFSA Journal* 10(7): 2831.
- EFSA (2014). Dietary exposure to inorganic arsenic in the European population. *EFSA Journal* 12(3):3597.
- EFSA. (2015a). Scientific Opinion on the risks to public health related to the presence of nickel in food and drinking water. *EFSA Journal* 13(2):4002.
- EFSA. (2015b). Scientific Opinion on the risks to animal and public health and the environment related to the presence of nickel in feed. *EFSA journal* 13, 4074.
- EFSA. (2019). Occurrence data of nickel in feed and animal exposure assessment. *EFSA Journal* 17(6):5754.
- EFSA. (2020). Public consultation on the draft scientific opinion on update of the risk assessment of nickel in food and drinking water. <https://www.efsa.europa.eu/en/consultations/call/public-consultation-draft-scientific-opinion-update-risk>
- FAVV (2020a). Deel 1 - Actiegrenzen voor chemische contaminanten. <http://www.favv-afscab.be/professionelen/publicaties/thematisch/actiegrenzen/>
- FAVV (2020b). Controle op de kwaliteit van water in de levensmiddelensector. Omzendbrief [PCCB/S3/1140519](https://www.favv-afscab.be/professionelen/levensmiddelen/omzendbrieven/) (versie 06/05/2020). <http://www.favv-afscab.be/professionelen/levensmiddelen/omzendbrieven/>
- FAO (2017). Code of practice for the prevention and reduction of arsenic contamination in rice (CXC 77-2017). http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXC%2B77-2017%252FCXC_077e.pdf

Maudoux, J.-P., Saegerman, C., Rettigner, C., Houins, G., Van Huffel, X. & Berkvens, D. (2006). 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.* 28, 140–154.

SciCom (2014). Advies 22-2014: Wetenschappelijke benadering voor terugroeping (recall) van levensmiddelen die door nitraten, lood, cadmium, kwik, methykwik, arseen en/of anorganisch arseen verontreinigd zijn. <http://www.favv-afsca.fgov.be/wetenschappelijkcomite/adviezen/>

Stahl, T., Falk S., Taschan, H., Boschek, B. & Brunn, H. (2018). Evaluation of human exposure to aluminum from food and food contact materials. *European Food Research and Technology* 244, 2077–2084.

Ulrich, A.E. (2019). Cadmium governance in Europe's phosphate fertilizers: not so fast? *Science of The Total Environment* 650 (1), 541-545.

van der Fels-Klerx, H.J., van Asselt, E.D., Adamse, P., Nijkamp, M.N., van Leeuwen, S.P.J., Pikkemaat, M., de Nijs, M., Mol, H., van Raamsdonk, L., Hoogenboom, R., & de Jong, J. (2019). Chemische en fysieke gevaren in de Nederlandse diervoederketen. RIKILT Wageningen University & Research (RIKILT -rapport 2019.002). <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/470704>

WHO – World Health Organization. (2016). Barium in drinking-water. Background document for development of WHO guidelines for drinking-water quality. Ref. WHO/SDE/WSH/03.04/76.

WHO – World Health Organization. (2017). Drinking Water Parameter Cooperation Project - Support to the revision of Annex I Council Directive 98/83/EC on the Quality of Water Intended for Human Consumption (Drinking Water Directive)

Zhao, F.-J., & Wang, P. (2020). Arsenic and cadmium accumulation in rice and mitigation strategies. *Plant Soil* 446, 1–21. <https://doi.org/10.1007/s11104-019-04374-6>

Voorstelling van het Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het FAVV

Het Wetenschappelijk Comité (SciCom) is een adviesorgaan ingesteld bij het Belgisch Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV) dat **onafhankelijk wetenschappelijk advies** verschaft met betrekking tot risicobeoordeling en risicobeheer in de voedselketen en dit op vraag van de gedelegeerd bestuurder van het FAVV, de Minister die bevoegd is voor de 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 benoemd zijn bij koninklijk besluit op basis van hun wetenschappelijke expertise in domeinen die te maken hebben met de veiligheid van de voedselketen. Het Wetenschappelijk Comité kan bij de voorbereiding van een advies beroep doen op externe deskundigen die geen lid zijn van het Wetenschappelijk Comité. Net als de leden van het Wetenschappelijk Comité dienen zij in staat te zijn om onafhankelijk en onpartijdig te kunnen werken. Om de onafhankelijkheid van de adviezen te waarborgen worden potentiële belangenconflicten transparant beheerd.

De adviezen zijn gebaseerd op een wetenschappelijke beoordeling van de vraagstelling. Zij vertolken het standpunt van het Wetenschappelijk Comité dat in consensus is genomen op basis van risicobeoordeling en de bestaande kennis over het onderwerp.

De adviezen van het Wetenschappelijk Comité kunnen **aanbevelingen** bevatten voor het controlebeleid van de voedselketen of voor de belanghebbende partijen. De opvolging van de aanbevelingen voor het beleid behoort tot de verantwoordelijkheid van de risicomangers.

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

Leden van het Wetenschappelijk Comité

Het Wetenschappelijk Comité is samengesteld uit de volgende leden:

S. Bertrand ¹, M. Buntinx, A. Clinquart, P. Delahaut, B. De Meulenaer, N. De Regge, S. De Saeger, J. Dewulf, L. De Zutter, M. Eeckhout, A. Geeraerd, L. Herman, P. Hoet, J. Mahillon, C. Saegerman, M.-L. Scippo, P. Spanoghe, N. Speybroeck, E. Thiry, T. van den Berg, F. Verheggen, P. Wattiau ²

¹ lid tot maart 2018; ² lid tot juni 2018

Belangenconflict

Er werden geen belangenconflicten vastgesteld.

Dankbetuiging

Het Wetenschappelijk Comité dankt de Stafdirectie voor Risicobeoordeling en de leden van de werkgroep voor de voorbereiding van het ontwerpadvies.

Samenstelling van de werkgroep

De werkgroep “exogene contaminanten” was samengesteld uit:

Leden van het Wetenschappelijk Comité:	P. Hoet (verslaggever), M. Buntinx, M. Eeckhout, M.-L. Scippo, N. Speybroeck
Externe experts:	G. Biermans (FANC), B. Devleeschauwer (Sciensano), G. Eppe (ULg), A. Rajkovic (UGent), I. Sampers (UGent), N. Waegeneers (Sciensano)
Dossierbeheerder:	W. Claeys

De activiteiten van de werkgroep “exogene contaminanten” werden opgevolgd door volgende leden van de administratie (als waarnemers): V. Cantaert, V. De Bie, A. De Keuckelaere, J.-P. Maudoux, L. Rasschaert, J. Van Autreve, D. Van Oystaeyen, V. Vromman (DG Controlebeleid, FAVV)

Wettelijk kader

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

Koninklijk besluit van 19 mei 2000 betreffende de samenstelling en de werkwijze van het Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen;

Huishoudelijk reglement, bedoeld in artikel 3 van het koninklijk besluit van 19 mei 2000 betreffende de samenstelling en de werkwijze van het Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen, goedgekeurd door de Minister op 8 juni 2017.

Disclaimer

Het Wetenschappelijk Comité behoudt zich, te allen tijde, het recht voor dit advies te wijzigen indien nieuwe informatie en gegevens ter beschikking komen na de publicatie van deze versie.