

ADVIES 20-2018

Betreft:

**Actielimieten voor de som van T-2- en HT-2-
toxine in bepaalde levensmiddelen en
diervoeders en herziening van de
gevarenscore**

(SciCom 2017/20)

Wetenschappelijk advies goedgekeurd door het Wetenschappelijk Comité op 23/11/2018

Trefwoorden:

Actielimieten, HT-2-toxine, T-2-toxine, levensmiddelen, diervoeders, granen, graanproducten

Key terms:

Action limits, HT-2 toxin, T-2 toxin, food, feed, cereals, cereal products

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
Summary	7
1. Referentietermen.....	10
1.1. Vragen	10
1.2. Wettelijke bepalingen.....	10
1.3. Methode	11
1.3.1. Methode voor de berekening van de som van T-2- en HT-2-toxine	11
1.3.2. Methode voor het bepalen van de actielimieten.....	11
1.3.3. Methode voor het bepalen van de score voor de som van T-2- en HT-2-toxine.	12
2. Definities en afkortingen	12
3. Risicobeoordeling.....	13
3.1. Gevarenidentificatie van T-2- en HT-2-toxine	13
3.1.1. Chemische eigenschappen.....	13
3.1.2. Analyse van T-2 en HT-2-toxine	14
3.1.3. Verwerkingsfactoren – Stabiliteit.....	15
3.2. Gevarenkarakterisering van T-2- en HT-2-toxine in levensmiddelen en diervoeders.....	15
3.2.1. Toxicokinetiek	15
3.2.2. Chronische toxiciteit	16
3.2.3. Acute toxiciteit.....	16
3.3. Voorkomen van T-2- en HT-2-toxine in onverwerkte granen, diervoeders en levensmiddelen	17
3.3.1. Voorkomen van T-2- en HT-2-toxine in onverwerkte granen	17
3.3.2. Voorkomen van T-2- en HT-2-toxine in diervoeders.....	17
3.3.3. Voorkomen van T-2- en HT-2-toxine in levensmiddelen.....	18
3.4. Schatting van de blootstelling van dieren en mensen aan T-2- en HT-2-toxine via de voeding.....	20
3.4.1. Schatting van de blootstelling van dieren aan T-2- en HT-2-toxine via diervoeder	20
3.4.2. Schatting van de blootstelling van mensen aan T-2- en HT-2-toxine via levensmiddelen.....	21
Chronische blootstelling	21
Acute blootstelling	23
3.5. Risikokarakterisering van de inname van T-2- en HT-2-toxine via de voeding	25
3.5.1. Risico van T-2- en HT-2-toxine via diervoeders.....	25
3.5.2. Risico's van T-2- en HT-2-toxine via levensmiddelen	25
4.1. Bestaande limieten	25
4.2. Bepalen van de actielimieten voor onverwerkte granen die bestemd zijn voor levensmiddelen of diervoeders.....	26
4.3. Bepalen van de actielimieten in diervoeders	26
4.4. Bepalen van de actielimieten in levensmiddelen	27
4.4.1. Berekening op basis van de TDI – Chronische actielimiet.....	27
4.4.2. Berekening op basis van de ARfD – Acute actielimiet.....	27
4.5. Voorstel van actielimieten	28
4.5.1. Actielimieten in onverwerkte granen	28
4.5.2. Actielimieten in diervoeders	28
4.5.3. Actielimieten in levensmiddelen.....	28
4.6. Vergelijking van de actielimieten met de vastgestelde concentraties.....	29
4.6.1. Onverwerkte granen	29
4.6.2. Diervoeders.....	29
4.6.3. Levensmiddelen	29
5. Herziening van de gevarenscore	29
6. Onzekerheden	30
7. Aanbevelingen.....	31
8. Conclusies.....	32
Bijlagen	37
Bijlage 1 - Waarden van de LOD en LOQ voor verschillende methoden voor analyse van T-2- en HT-2-toxine (EFSA, 2011)	37

<i>Bijlage 2- Synthese van de Europese gegevens en de bijbehorende statistieken betreffende de concentraties aan T-2- en HT-2-toxine en hun som in onverwerkte granen (EFSA, 2017b).....</i>	<i>37</i>
<i>Bijlage 3 - Gemiddelde, minimale en maximale waarden van de concentraties (uitgedrukt als µg/kg) voor de som van T-2- en HT-2-toxine in diervoeders in Europa (EFSA, 2017b).....</i>	<i>37</i>
<i>Bijlage 4 - Gemiddelde, minimale en maximale waarden van de concentraties (uitgedrukt als µg/kg) voor de som van T-2- en HT-2-toxine in levensmiddelen in Europa (EFSA, 2017b).....</i>	<i>37</i>
<i>Bijlage 5 – Niveaus van acute blootstelling aan de som van T-2- en HT-2-toxine (ng/kg lg per dag) die kunnen worden bereikt op basis van de Belgische consumptie per product (bron FoodEx2 2017 - Belgische voedselconsumptiegegevens van 2002-2004).....</i>	<i>37</i>
<i>Bijlage 6 - Chronische en acute consumptiegegevens en berekening van actielimieten op basis van chronische (base TDI 0,02 µg/kg lg per dag) en acute (basis ARfD 0,3 µg/kg lg) consumptie van de som van T-2- en HT-2-toxine voor verschillende matrices van levensmiddelen (FoodEx2) (EFSA) - Belgische voedselconsumptiegegevens van 2002-2004).....</i>	<i>37</i>
<i>Bijlage 7 - Actielimieten berekening van de som van T-2- en HT-2-toxine op basis van chronische consumptiegegevens en de TDI voor verschillende matrices van levensmiddelen op basis van de geaggregeerde gegevens van de Belgische voedselconsumptiepeiling van 2014-2015 (Brocatus, 2016)......</i>	<i>37</i>
<i>Bijlage 8 – Acute consumptiegegevens en acute actielimieten berekening van de som van T-2- en HT-2-toxine op basis van acute consumptiegegevens en de ARfD voor verschillende matrices van levensmiddelen op basis van de geaggregeerde gegevens van de Belgische voedselconsumptiepeiling van 2014-2015 (Brocatus, 2016).</i>	

Samenvatting

Advies 20-2018 met betrekking tot actielimieten voor de som van T-2- en HT-2-toxine in bepaalde levensmiddelen en diervoeders en herziening van de gevarenscore.

Referentietermen

Aan het Wetenschappelijk Comité wordt gevraagd om actielimieten op te stellen voor de som van T-2- en HT-2-toxine in granen en graanproducten die bestemd zijn voor menselijke consumptie en diervoeders waarvoor geen maximumlimiet is vastgesteld in de wetgeving of de Europese reglementering en dit om het FAVV een wetenschappelijke basis te verschaffen om de veiligheid van de voedselketen te vrijwaren.

Naar aanleiding van nieuwe gegevens over de toxiciteit van T-2- en HT-2-toxine, heeft de EFSA de waarde van de groeps-TDI voor de som van de twee toxines verlaagd van 0,1 µg/kg lg naar 0,02 µg/kg lg (EFSA, 2017a). In die context wordt ook aan het Wetenschappelijk Comité gevraagd om de gevarenscore voor de som van T-2- en HT-2-toxine, die momenteel 2 bedraagt, te herzien (quotingsschaal van 1 tot 4).

Methode

Het advies is gebaseerd op de gegevens die beschikbaar zijn in de wetenschappelijke literatuur en op de opinie van experts.

Om actielimieten voor chemische contaminanten te bepalen, past het Wetenschappelijk Comité de methode toe die wordt beschreven in het document "Inventaris acties en actiegrenzen en voorstellen voor harmonisering in het kader van de officiële controles - Deel 1 Actiegrenzen voor chemische contaminanten" (FAVV 2017).

Voor **onverwerkte granen** die bestemd zijn voor menselijke en dierlijke consumptie stelt het Wetenschappelijk Comité voor om, bij gebrek aan een onderbouwde verwerkingsfactor, de waarden van de indicatieve niveaus van de Aanbeveling 2013/165/UE te gebruiken.

Aangezien er voor **diervoeders** geen toxicologische referentiewaarden per diersoort zijn voor T-2- en HT-2-toxine, er geen standaardisatie is van de ingrediënten van het voederregime per diersoort, per productietype (vlees, zuivel, eieren) en per leeftijdsklasse en gezien de afwezigheid van een gevalideerde methode om de blootstelling te bepalen en actielimieten of normen vast te leggen, stelt het Wetenschappelijk Comité voor om als actielimieten de indicatieve niveaus van de Aanbeveling 2013/165/EU en het maximumgehalte dat wordt voorgeschreven door de Aanbeveling 2006/576/EG voor kattenvoer te gebruiken.

Voor de som van T-2 en HT-2 in **levensmiddelen** werden de actielimieten berekend op basis van chronische en acute consumptie door de toxicologische referentiewaarde te delen door het 97,5^{de} percentiel van de voedselconsumptie van de verschillende matrices op basis van granen. De consumptiegegevens zijn afkomstig van de Belgische voedselconsumptiepeilingen van 2002-2004 voor peuters, ouderen, bejaarden en van de geaggregeerde gegevens van de 2014-2015 –FoodEx2 classificatie (EFSA database, 2017; Brocatus, 2016). Vervolgens werd de verkregen waarde afgerond volgens de methode vermeld in een gebruikersgids van de OESO (OESO, 2011). De indicatieve niveaus van Aanbeveling 2013/165/EU worden ook gebruikt om actielimieten voor te stellen wanneer de voedselconsumptiegegevens ontoereikend zijn.

Wat betreft de herziening van de gevarenscore voor de som van T-2- en HT-2-toxine heeft het Wetenschappelijk Comité zich gebaseerd op de opinie van de experts en de nieuwe waarde van de TDI voor T-2- en HT-2-toxine in vergelijking met deze van andere geprogrammeerde mycotoxines.

Resultaten

Het Wetenschappelijk Comité stelt de volgende actielimieten voor voor de som van T-2 en HT-2 in onverwerkte granen, levensmiddelen en diervoeders:

Tabel 1. Voorgestelde actielimieten voor de som van de T-2- en HT-2-toxines in onverwerkte granen, graanproducten voor diervoeders en granen en graanproducten voor levensmiddelen

Matrix	Actielimiet (µg/kg)		Basis voor het bepalen van de actielimiet
Onverwerkte granen ¹			
Gerst (met inbegrip van brouwergerst) en maïs	200		Aanbeveling 2013/165/EU
Haver (niet gepeld)	1000		Aanbeveling 2013/165/EU
Tarwe, rogge en andere granen	100		Aanbeveling 2013/165/EU
Diervoeders			
Graanproducten			
Maalderijproducten van haver (kaf)	2000		Aanbeveling 2013/165/EU
Overige graanproducten	500		Aanbeveling 2013/165/EU
Mengvoeder, met uitzondering van kattenvoer	250		Aanbeveling 2013/165/EU
Kattenvoer	50		Aanbeveling 2006/576/EG
Levensmiddelen			
Granen en graanproducten			
Haver	200		Aanbeveling 2013/165/EU
Maïs	100		Aanbeveling 2013/165/EU
Andere granen (tarwe, rogge, gerst, enz.)	50		Aanbeveling 2013/165/EU
Graanproducten			
Haverzemelen en havervlokken	200		Aanbeveling 2013/165/EU
Zemelen van granen (met uitzondering van haverzemelen), maalderijproducten van haver met uitzondering van haverzemelen en havervlokken, en maalderijproducten van maïs (maïsgriesmeel, maïszetmeel, enz.)	100		Aanbeveling 2013/165/EU
Overige maalderijproducten van granen	50		Aanbeveling 2013/165/EU
	Actielimiet chronische blootstelling (µg/kg)	Actielimiet acute blootstelling (µg/kg)	
Ontbijtgranen inbegrepen graanvlokken	10	60	Voedselconsumptiegegevens 2014
Brood en soortgelijke producten	10	40	Voedselconsumptiegegevens 2014
Banketbakkerswaren (biscuits, wafels, pannenkoeken, enz.)	10	50	Voedselconsumptiegegevens 2014
Pasta en soortgelijke producten	10	40	Voedselconsumptiegegevens 2014
Voeding voor zuigelingen en peuters op basis van granen - Kinderkoekjes, granen voor fruitpap	10	80	Voedselconsumptiegegevens 2004
Geperste of gefrituurde granen of zetmeelrijke producten (graanrepen, chips, enz.)	30	100	Voedselconsumptiegegevens 2014
Bier	2	30	Voedselconsumptiegegevens 2004, 2014

¹: onverwerkte granen voor diervoeders en/of levensmiddelen.

Voor wat betreft de gevarenscore voor T-2- en HT-2-toxines en hun som, stelt het Wetenschappelijk Comité voor om hun score te verhogen van 2 naar 3 rekening houdende met de verlaging van de TDI die het EFSA heeft vastgesteld in 2017. Dit wordt ook gemotiveerd door de vergelijking van de gevarenscores die worden toegekend aan trichothecenen, zoals DON (gebarenscore van 2) die minder toxisch zijn dan T-2- en HT-2-toxine en aan aflatoxines (gebarenscore van 4) die veel toxischer zijn.

Conclusies

Het Wetenschappelijk Comité stelt actielimieten voor met betrekking tot de som van T-2- en HT-2-toxine in onverwerkte granen voor menselijke of dierlijke consumptie, in diervoeders en levensmiddelen die bestaan uit of op basis van granen.

Het Wetenschappelijk Comité kan geen actielimieten berekenen voor de som van T-2- en HT-2-toxine in onverwerkte granen. Daarom stelt het Wetenschappelijk Comité voor om de indicatieve niveaus van de Aanbeveling 2013/165/EU te gebruiken als actielimieten.

Ook in diervoeders op basis van granen stelt het Wetenschappelijk Comité voor om de indicatieve niveaus van de Aanbeveling 2013/165/EU en de Aanbeveling 2006/576/EG te gebruiken als actielimieten.

Wat betreft de herziening van de gevarenscore voor de som van T-2- en HT-2-toxine stelt het Wetenschappelijk Comité voor om de score 3 te gebruiken.

Summary

Advice 20-2018 of the Scientific Committee of the FASFC regarding action limits of the sum of T-2 and HT-2 toxins in certain foodstuffs and animal feed, and revision of the hazard rating.

Terms of reference

The Scientific Committee has been requested to propose action limits for the sum of T-2 and HT-2 toxins in cereals and cereal-based products intended for human and animal consumption in absence of a maximum limit laid down by legislation or European Union regulation, in order to provide the FASFC with a scientific basis in view of the protection of the safety of the food chain.

Following new toxicity data for T-2 and HT-2 toxins, the EFSA lowered the group TDI value of the sum of both toxins from 0.1 µg/kg bw to 0.02 µg/kg bw. In this context, the Scientific Committee is also requested to review the hazard rating of the sum of T-2 and HT-2 toxins which is currently 2 (on a rating scale from 1 to 4).

Method

The scientific opinion is based on the available information in scientific literature and on expert opinion.

In order to establish action limits for chemical contaminants, the method described in the document *Inventaris van acties en actiegrenzen en voorstellen voor harmonisering in het kader van de officiële controles – Deel 1: Actiegrenzen voor chemische contaminanten»* (FAVV, 2017) is applied.

In **unprocessed cereals** intended for food or feed, the Scientific Committee proposes, in absence of a substantiated processing factor, to use the values of the indicative levels of Recommendation 2013/165/EU as action limit for the sum of T-2 and HT-2 toxins.

In **animal feed**, due to the lack of a toxicological reference values for T-2 and HT-2 toxins per animal species, the lack of standardisation of the feed regime ingredients per animal species, per production type (meat, milk, eggs) or per age class, and the absence of a validated method for determining exposure and for setting action limits or standards, the Scientific Committee proposes, to use as action limits for the sum of T-2 and HT-2 toxins, the indicative levels mentioned in Recommendation 2013/165/EU and the maximum levels for compound feed for cats mentioned in Recommendation 2006/576/EC.

For the sum of T-2 and HT-2 toxins **in foodstuffs**, the action limits are calculated based on chronic and acute consumption, by dividing the toxicological reference value by the 97.5th percentile of the consumption data of the different cereal-based matrixes. Consumption data were used from the Belgian Food Consumption Surveys 2002-2004 for toddlers, elderly, very elderly and from the aggregated data of the 2014-2015 classification FoodEx2 (EFSA database 2017, Brocatus 2016). Then the calculated value was rounded according to the method mentioned in the guidance OECD document (OECD, 2011). Indicative levels of the Recommendation 2013/165/EU are also used to establish action limits when consumption data are insufficient.

Regarding the revision of the hazard rating of the sum of T-2 and HT-2 toxins, the Scientific Committee relied on expert opinion and on the new TDI value for T-2 and HT-2 toxins compared to other mycotoxins programmed for official analyses.

Results

The Scientific Committee proposes the following action limits for unprocessed cereals, food and feed:

Table 1. Proposed action limits for the sum of T-2 and HT-2 toxins in unprocessed cereals, cereal products for animal feed, cereals and cereal products for foodstuffs

Matrixes	Action limit (µg/kg)		Determining basis for action limit
Unprocessed cereals ¹			
Barley (including malting barley) and maize	200		Recom. 2013/165/EU
Oats (with husk)	1000		Recom. 2013/165/EU
Wheat, rye and other cereals	100		Recom. 2013/165/EU
Feed			
Cereal products			
Oat milling products (husks)	2000		Recom. 2013/165/EU
Other cereal products	500		Recom. 2013/165/EU
Compound feed, with the exception of feed for cats	250		Recom. 2013/165/EU
Feed for cats	50		Recom. 2006/576/EC
Foodstuffs			
Cereals			
Oats	200		Recom. 2013/165/EU
Maize	100		Recom. 2013/165/EU
Other cereals (wheat, rye, barley, etc.)	50		Recom. 2013/165/EU
Cereal products			
Oat bran and flaked oats	200		Recom. 2013/165/EU
Cereal bran (except oat bran), oat milling products other than oat, bran and flaked oats, and maize milling products (semolina and corn starch, etc.)	100		Recom. 2013/165/EU
Other cereal milling products	50		Recom. 2013/165/EU
	Action limit chronic exposure (µg/kg)	Action limit acute exposure (µg/kg)	
Breakfast cereals including formed cereal flakes	10	60	2014 consumption data
Bread and similar products	10	40	2014 consumption data
Fine bakery products (biscuits, waffles, pancakes, etc.)	10	50	2014 consumption data
Pasta and similar products	10	40	2014 consumption data
Cereal-based foods for infants and young children - Biscuit for children, cereals for panades	10	80	2014 consumption data
Starchy or extruded or fried cereals (cereal bar, chips, etc.)	30	100	2014 consumption data
Beer	2	30	2004, 2014 consumption data

¹: unprocessed cereals for animal feed and / or food.

With regard to the revision of the hazard rating of T-2 and HT-2 toxins and their sum, the Scientific Committee proposes to increase their rating from 2 to 3, given the decrease of the TDI as determined by EFSA in 2017. This is also motivated by the comparison of the hazard rating assigned to trichothecenes, such as DON (hazard rating of 2) which are less toxic than toxins T-2 and HT-2, and aflatoxins (hazard rating of 4), which are more toxic.

Conclusions

The Scientific Committee proposes action limits for the sum of T-2 and HT-2 toxins in unprocessed cereals intended for human or animal consumption, in animal feed and in food products consisting of cereals or cereal based.

The Scientific Committee is not able to calculate action limits for the sum of T-2 and HT-2 toxins in unprocessed cereals. It therefore proposes to use the indicative levels mentioned in Recommendation 2013/165/EU.

Similarly, for cereal-based feed, the Scientific Committee proposes to use the indicative levels mentioned in Recommendation 2013/165 /EU and in Recommendation 2006/576 / EC as action limits.

With regard to the revision of the hazard rating of the sum of T-2 and HT-2 toxins, the Scientific Committee proposes to use a rating of 3.

1. Referentietermen

1.1. Vragen

Aan het Wetenschappelijk Comité wordt gevraagd om actielimieten voor te stellen voor de som van de twee mycotoxines T-2- en HT-2-toxine in granen en graanproducten die bestemd zijn voor levensmiddelen en diervoeders en de gevarenscore, die tot op heden vastlag op 2, opnieuw te beoordelen om het FAVV een wetenschappelijke basis te verschaffen om de veiligheid van de voedselketen te vrijwaren.

Meer specifiek wordt gevraagd om actielimieten voor te stellen voor de som van de T-2- en HT-2-toxines voor verschillende matrices die bestaan uit of op basis zijn van granen in levensmiddelen en diervoeders:

- onverwerkte granen voor levensmiddelen en diervoeders (met uitzondering van rijst): gerst, haver, rogge, tarwe, maïs en andere granen;
- granen bestemd voor menselijke consumptie: gerst, haver, rogge, tarwe, maïs en andere granen;
- graanproducten (afgeleide graanproducten en bereidingen op basis van granen) voor menselijke consumptie, met uitzondering van rijst: haverzemelen en havervlokken, zemelen van granen, maalderijproducten van granen en maïs, ontbijtgranen, brood, banketbakkerswaren, koekjes, graanrepen, deegwaren, voedingsmiddelen voor zuigelingen en peuters op basis van granen, maïszetmeel, bier;
- graanproducten voor diervoeders en mengvoeders: maalderijproducten van haver (kaf), overige graanproducten, mengvoeders.

Op basis van de nieuwe gegevens over de toxiciteit van T-2- en HT-2-toxine en de vermindering van de waarde van de TDI voor de som van T-2- en HT-2-toxine van 0,1 µg/kg lg naar 0,02 µg/kg lg (EFSA, 2017a), wordt ook aan het Wetenschappelijk Comité gevraagd om de gevarenscore voor de som van T-2- en HT-2-toxine die wordt gebruikt in het kader van het analyseprogramma te herzien.

1.2. Wettelijke bepalingen

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

Aanbeveling 2006/576/EG van de Commissie van 17 augustus 2005 betreffende de aanwezigheid van deoxynivalenol, zearalenon, ochratoxine A, T-2- en HT-2- toxine en fumonisinen in producten die bedoeld zijn voor het voederen van dieren.

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

Richtlijn 2006/141/EG van de Commissie van 22 december 2006 inzake volledige zuigelingenvoeding en opvolgzuigelingenvoeding en tot wijziging van Richtlijn 1999/21/EG.

Aanbeveling 2013/165/EU van de Commissie van 27 maart 2013 betreffende de aanwezigheid van T-2- en HT-2-toxine in granen en graanproducten.

1.3. Methode

1.3.1. Methode voor de berekening van de som van T-2- en HT-2-toxine

In de beschikbare dataset (2008 tot 2017) bevatte ieder monster een concentratie aan T-2- en HT-2-toxines, maar aangezien bepaalde sommen van T-2- en HT-2-toxine niet werden gerapporteerd, moesten ze worden berekend.

Voor de berekening van de som van de concentraties van T-2- en HT-2 toxine in een monster werd de volgende methode toegepast:

- in het geval dat de concentratie van zowel het T-2 als het HT-2 toxine groter is dan de LOQ, dan is de totale som gelijk aan de optelsom van de individuele concentraties;
- in het geval dat de concentratie van één van beide toxines kleiner is dan de LOQ dan wordt deze waarde gelijkgesteld aan nul. In dat geval, is de totale som van beide toxines gelijk aan de gemeten concentratie van één van de toxines hoger dan de LOQ, (LB-rapportering);
- in het geval dat de concentraties van beide toxines lager zijn dan de LOQ, dan is de totale som gelijk aan de som van de LOQ.

1.3.2. Methode voor het bepalen van de actielimieten

Het advies is gebaseerd op de informatie die beschikbaar is in de wetenschappelijke literatuur en op de opinie van de experts.

Het Wetenschappelijk Comité heeft zich gebaseerd op de methode die wordt beschreven in het document "Inventaris acties en actiegrenzen en voorstellen voor harmonisering in het kader van de officiële controles – Deel 1 Actiegrenzen voor chemische contaminanten (FAVV, 2017) om actielimieten op te stellen.

Voor **onverwerkte granen** die bestemd zijn voor levensmiddelen of diervoeders waarvoor er geen onderbouwde verwerkingsfactoren bestaan, werden de indicatieve waarden van de Aanbeveling 2013/165/EU weerhouden als actielimieten. Deze waarden van de Aanbeveling zijn indicatieve niveaus waarboven onderzoek zou moeten worden gedaan naar de factoren die leiden tot de aanwezigheid van T-2- en HT-2-toxine of naar de effecten van de verwerking van diervoeders en levensmiddelen.

Voor de berekening van de actielimieten in **diervoeders** zijn er geen toxicologische referentiewaarden voor T-2- en HT-2-toxine per diersoort en per categorie (leeftijdscategorie, productietype (zuivel, vlees, eieren, enz.). In het kader van dit advies is het niet mogelijk om de ingrediënten van het voeder van de verschillende diersoorten te berekenen, gezien het gebrek aan gestandaardiseerde gegevens over de ingrediënten van het voeder per diersoort, per productieketen en per leeftijd van de dieren. In de praktijk varieert de samenstelling van de voederrantsoenen al naargelang de beschikbaarheid en de prijs van de grondstoffen. Om deze redenen verwijst het Wetenschappelijk Comité naar de indicatieve niveaus van de Aanbeveling 2013/165/EU en het maximumgehalte in mengvoeder voor katten (Aanbeveling 2006/576/EG) die kunnen gebruikt worden als actielimiet.

Voor **levensmiddelen** werden de actielimieten berekend op basis van de toxicologische referentiewaarde van T-2- en HT-2-toxine, de TDI of de ARfD, en deze respectievelijk te delen door chronische en acute consumptiewaarden overeenstemmend met het 97,5^{de} percentiel van de voedselconsumptiegegevens van alle leeftijdscategorieën van consumenten voor verschillende graanmatrices. De gegevens van de Belgische voedselconsumptiegegevens van 2002-2004 worden gebruiken voor peuters, ouderen, bejaarden en bijzondere matrices of de geaggregeerde gegevens van 2014-2015 – classificatie FoodEx2 (EFSA, 2017, 2018; Brocatus, 2016) voor de andere gevallen. Vervolgens werd de voorgestelde actielimiet bekomen na toepassing van de wiskundige regels voor

de afronding van de berekende actielimiet die gebaseerd zijn op de waarden die worden vermeld in de gebruikersgids van de OESO (2011). De volgende waarden worden toegepast:

-0,1; 0,15; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; ...

-1; 1,5; 2, 3, 4, 5, ...

-10, 15, 20, 30, 40, ...

-100, 150, 200, 300, 400, ...

-1000, 1500, 2000, 3000, 4000, ...

Met andere woorden, dient men de berekende actielimiet af te ronden op 1 geheel getal, zoals een veelvoud van de decimale grootteorde van de berekende waarde, behalve indien de berekende waarde tussen 12,5 en 17,4 ligt (of, naar analogie, in een andere decimale grootteorde), in welk geval afgerond wordt op 15 (of, naar analogie, in een andere decimale grootteorde).

De waarde van de actielimiet voor de categorie van de meest blootgestelde consumenten werd weerhouden als actielimiet.

De indicatieve niveaus van Aanbeveling 2013/165/EU werden ook in rekening gebracht om de actielimieten te bepalen, in het geval van afwezigheid van voedselconsumptiegegevens of bij een beperkt aantal consumenten.

De actielimieten werden vervolgens vergeleken met de concentratiewaarden voor de som van T-2- en HT-2-toxine die vastgesteld werden in het officiële analyseprogramma van het FAVV tussen 2008 en 2017.

1.3.3. Methoden voor het bepalen van de score voor de som van T-2- en HT-2-toxine.

Wat de herziening betreft van de gevarenscore voor de som van T-2- en HT-2-toxine, heeft het Wetenschappelijk Comité zich gebaseerd op de opinie van experts en op de nieuwe waarde van de TDI van T-2- en HT-2-toxine in vergelijking met die van de andere geprogrammeerde mycotoxines.

2. Definities en afkortingen

ARfD	Acute referentiedosis (<i>Acute reference dose</i>): de hoeveelheid van een bepaalde verbinding, uitgedrukt in kilogram lichaamsgewicht, die gedurende een korte tijd, veelal een tijdsperiode van één dag, kan worden opgenomen zonder dat hierdoor gezondheidsproblemen ontstaan. Dit concept werd ontwikkeld omdat men heeft vastgesteld dat er zich gezondheidsproblemen voordoen bij sommige verbindingen bij occasionele blootstelling boven de aanvaardbare/tolereerbare dagelijkse inname (ADI/TDI).
BMD	De "benchmarkdosis" (<i>Benchmark Dose</i>): is een gestandaardiseerd referentieconcentratie die via mathematische modellering is verkregen op basis van gegevens afkomstig uit dierproeven of (klinische of epidemiologische) humane studies. De BMD raamt de dosis die een lage maar meetbare respons induceert (over het algemeen van 1 tot 10 %) t.o.v. de controle (EFSA, 2005).
BMDL	Onderste grens van het betrouwbaarheidsinterval van de benchmarkdosis (<i>Benchmark Dose Lower confidence limit</i>). Deze parameter geeft de ondergrens weer van het 95 % betrouwbaarheidsinterval (eenzijdig) van de BMD (EFSA, 2005). Voor carcinogene verbindingen is de BMDL ₁₀ de laagste dosis die, met een betrouwbaarheid van 95 %, een toename van de incidentie van gevallen van kanker met maximaal 10% zal veroorzaken (EFSA, 2005).
DON	Deoxynivalenol
EFSA	<i>European Food Safety Authority</i>
LB	Ondergrens (<i>Lower bound</i>): in een 'LB'-scenario van de schatting van de blootstelling wordt verondersteld dat de contaminant effectief afwezig is in de monsters wanneer het resultaat van de analyse lager ligt dan de detectielimiet (LOD) of de kwantificeringslimiet (LOQ). Het resultaat van de analyse wordt dan beschouwd als zijnde gelijk aan nul.
UB	Bovengrens (<i>Upper bound</i>): in een 'UB'-scenario van de schatting van de blootstelling voor monsters waarvoor het resultaat van de analyse lager ligt dan de detectielimiet (LOD) of de kwantificeringslimiet

	(LOQ), wordt verondersteld dat de contaminant aanwezig is bij een concentratie die gelijk is aan respectievelijk de detectielimiet of de kwantificeringslimiet.
IARC	<i>International Agency for Research on Cancer</i>
JECFA	<i>Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives</i>
LOD	Detectielimiet (<i>Limit of detection</i>)
LOQ	Kwantificeringslimiet (<i>Limit of quantification</i>)
NEO	Neosolaniol
NOAEL	Dosis zonder waarneembaar schadelijk effect (<i>No observed adverse effect level</i>): het dagelijks blootstellingsniveau uitgedrukt in µg/kg lichaamsgewicht per dag waarbij verondersteld wordt dat er geen negatief effect is voor de gezondheid; dit niveau is bekomen op basis van experimenteel onderzoek bij dieren.
OESO	Organisatie voor economische samenwerking en ontwikkeling –(<i>The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)</i>)
Ig	Lichaamsgewicht
PMTDI	Voorlopig maximaal toegestane dagelijkse inname (<i>Provisional Maximum Tolerable Daily Intake</i>)
TDI	Tolereerbare dagelijkse inname (<i>Tolerable daily intake</i>): de toegestane of tolereerbare dagelijkse inname wordt gedefinieerd als de hoeveelheid van een bepaalde verbinding, uitgedrukt per kilogram lichaamsgewicht (Ig), die gedurende een volledige levensduur dagelijks kan ingenomen worden, zonder dat hierdoor gezondheidsproblemen ontstaan.
UF	Onzekerheidsfactor – (<i>Uncertainty Factor</i>)
ZEN	Zearalenon

Op basis van de discussies die werden gehouden tijdens de werkgroepvergaderingen van 20 november 2017, 8 februari 2018, 9 mei 2018 en 10 juli 2018 en de discussies tijdens de plenaire zittingen van 26 oktober 2018 en van 23 november 2018,

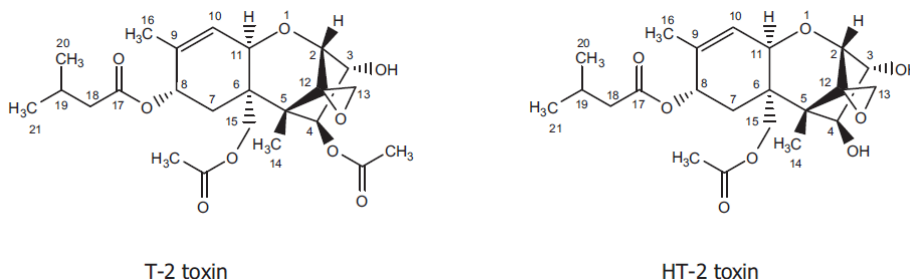
geeft het Wetenschappelijk Comité het volgende advies:

3. Risicobeoordeling

3.1. Gevarenidentificatie van T-2- en HT-2-toxine

3.1.1. Chemische eigenschappen

T-2-toxine (CAS 21259-20-1; EINECS 244-297-7) en **HT-2-toxine** (CAS 26934-87-2, EINECS 621-720-7) zijn de afkortingen van (3 α ,4 β ,8 α)-12,13-epoxytrichothec-9-een-3,4,8,15-tetrol 4,15-diacetaat 8-(3-methylbutyraat), en van (3 α ,4 β ,8 α)-12,13-epoxytrichothec-9-een-3,4,8,15-tetrol 15-acetaat 8-(3-methylbutanoaat) (figuur 1).



Figuur 1. Chemische structuren van T-2- en HT-2-toxine (bron EFSA, 2017a, 2017b)

T-2- en HT-2-toxine maken deel uit van de trichothecenen van categorie A. Dit zijn tetracyclische sesquiterpenoïden die worden geproduceerd door verschillende *Fusarium*-soorten zoals *F. sporotrichioides* en *F. langsethiae*. In tegenstelling tot deoxynivalenol (DON) en zearalenon (ZEN) die

eerder tot ontwikkeling komen bij vochtig weer, komen deze toxines eerder bij droog zomerweer tot ontwikkeling op de graangewassen op het veld. Hun ontwikkeling neemt niet toe na de oogst (European Flour Millers, 2018).

HT-2-toxine is een metabooliet van T-2-toxine die ontstaat door de hydrolyse van de groep 4-acetoxy van de T-2-toxine. Het HT-2-toxine ontstaat in schimmels, planten en dieren (Mc Cormick, 2011; EFSA, 2017a).

T-2- en HT-2-toxine omvatten elk gemodificeerde vormen die worden geproduceerd in de schimmel zelf en in de gecontamineerde planten en dieren. Deze gewijzigde vormen worden gesplitst bij de vertering van gecontamineerde levensmiddelen en waarbij T-2- en HT-2-toxine worden vrijgesteld (EFSA, 2014; EFSA, 2017a; EFSA, 2017b).

Het CONTAM-panel van de EFSA schat de hoeveelheid gewijzigde T-2- en HT-2-toxine op 10% van het gehalte van de "oudermoleculen" (EFSA, 2014) in.

T-2- en HT-2-toxine komen voor in levensmiddelen en diervoeders bestaande uit granen.

3.1.2. Analyse van T-2 en HT-2-toxine

De analyse van T-2- en HT-2-toxine kan worden uitgevoerd door middel van gaschromatografie (GC) of vloeistofchromatografie (LC) (EFSA, 2011). De toxines worden gedetecteerd door middel van een vlamionisatiedetector (GC-FID), een elektronenvangstdetector (GC-ECD), een fluorescentiedetector (LC-FLD) of massaspectrometrie (GC-MS of LC-MS). De detectie door middel van UV-spectroscopie lijkt weinig aangepast voor de analyse van T-2- en HT-2-toxine, gezien het zeer beperkte absorptiedomein tot ongeveer 200 nm (EFSA, 2011).

Deze methodes en hun combinaties (bijvoorbeeld LC-MS/MS) laten toe om de geschikte detectielimieten (LOD) te bereiken overeenkomstig de eisen van de Europese aanbevelingen. De EFSA heeft hier een synthese van gemaakt in haar advies van 2011 (bijlage 1) (EFSA, 2011).

Voor officiële analyses gebruikt het FAVV twee methodes. T-2- en HT-2-toxine in de matrices "granen" en "bier" worden geanalyseerd door middel van de reversed-phase HPLC met fluorescentiedetectie (FAVV, 2014) of door HPLC-MS/MS (FAVV, DG Laboratoria, 2018).

Het Wetenschappelijk Comité heeft vastgesteld dat de kwantificeringslimieten (LOQ) van ieder toxine fluctueren in de tijd (2008 tot 2017) en naargelang de laboratoria. De kwantificeringslimiet (LOQ) van T-2- en HT-2-toxine bedroeg 1 µg/kg in 2008, 25 µg/kg tussen 2009 en maart 2013, 5 µg/kg vanaf april 2013 tot eind 2015 en sinds begin 2015 bedroeg de LOQ 10 µg/kg.

Voor de LC-MS-analyses van T-2- en HT-2-toxine die sinds 2015 worden uitgevoerd op granen, graanproducten en -bereidingen, bedraagt de LOQ 42 µg/kg voor T-2-toxine en 42 µg/kg voor HT-2-toxine.

Momenteel bedraagt de LOQ voor dranken, zoals bier, 1 of 10 µg/kg (naargelang het laboratorium).

De variaties van de LOQ's in de tijd bemoeilijken de vergelijking van actiegrenzen van de som van T-2 en HT-2 toxines op basis van de UB. Deze variaties maken het niet mogelijk om nauwkeurig het aandeel van de gecontamineerde monsters te bepalen op basis van de LB of de UB (bron onzekerheden), noch om met meer precisie de laagste concentraties te kennen als de LOQ te hoog is en boven de actielimiet ligt.

3.1.3. Verwerkingsfactoren – Stabiliteit

Bij reinigings- of verwerkings- en fermentatieprocessen kunnen de temperatuur en de vochtigheid de concentratie van T-2- en HT-2-toxine beïnvloeden. Over het algemeen worden T-2- en HT-2-toxine als stabiel beschouwd (Scott, 1991; Schmidt, 2017; Schmidt, 2018 b; BOBMA, 2018; Ceereal, 2018; Pascari, 2018).

3.2. *Gevarenkarakterisering van T-2- en HT-2-toxine in levensmiddelen en diervoeders.*

De effecten van de inname van T-2- en HT-2-toxine doen zich voor bij chronische en acute blootstelling. T-2- en HT-2-toxine zijn ook allebei toxisch bij contact met de huid en inhalatie.

Bij gebrek aan data, heeft het IARC T-2 en HT-2-toxine geclassificeerd in groep 3 (i.e. stof die niet geclassificeerd kan worden wat betreft de carcinogeniteit voor de mens).

3.2.1. Toxicokinetiek

Absorptie

Er zijn zeer weinig gegevens over de absorptie van T-2- en HT-2-toxine bij mens en dier. De biobeschikbaarheid van de toxines werd nog niet gekwantificeerd. Volgens studies over absorptie in de twaalfvingerige darm in mannelijke ratten, lijkt het T-2-toxine snel te worden geabsorbeerd. Er zijn geen onderzoeksgegevens beschikbaar over de absorptie van gewijzigde vormen van deze twee toxines (Conrady-Lorck, 1988; Pfeiffer, 1988; Coddington, 1989; EFSA, 2017a).

Distributie

T-2-toxine wordt gehydrolyseerd tot HT-2-toxine en verspreidt zich snel, zonder accumulatie, in de lever, de nieren en andere organen. De metabolieten van deze toxines bereiken ook de foetus in een gevorderd groeistadium. Bij de mens suggereren studies dat er een actieve absorptie van T-2-toxine plaatsvindt en een passief transport van HT-2-toxine doorheen de placenta (EFSA, 2017a).

Metabolisme

T-2- en HT-2-toxine worden gemetaboliseerd in twee fases die verschillende gewijzigde mycotoxines vormen.

De **metabolieten van fase I** worden gevormd door oxidatie, reductie of hydrolyse van T-2- en HT-2-toxine. De meest bestudeerde metabolieten van fase I zijn neosolaniol (NEO), T-2-triol, T-2-tetraol, T-2-acetyl, 9,10-epoxy-T-2, 9,10-dihydro-T-2, deepoxy HT-2, deepoxy-T-2-triol, deepoxy-T-2-tetraol, tetra-acetyl-T-2-tetraol, 4,8-diacetyl-T-2-tetraol, 3-acetyl-T-2 en 15-deacetyl-NEO

De **metabolieten van fase II** ontstaan door de verbinding van de oudermoleculen (T-2 en HT-2) of metabolieten van fase I met polaire endogene moleculen zijn zoals glucuronzuur (EFSA, 2017a).

Bij herkauwers vindt er een verlaging van de toxiciteit van T-2 toxine plaats ter hoogte van de microflora in de pens.

Eliminatie

T-2-toxine en zijn metabolieten worden snel verwijderd via de urine en de feces, voornamelijk in de vorm van glucuroniden. De excretieratio via de urine en de feces hangt af van de diersoort (EFSA, 2011; EFSA, 2017a).

Overdracht naar dierlijke producten

T-2- en HT-2-toxine en hun metabolieten bevinden zich niet of in geringe concentraties in dierlijke producten (melk, vlees, lever, eieren) (Inchem, 2015).

Een concentratie aan gemarkeerde T-2-toxine van 0,9 µg per ei werd geschat op basis van de berekening voor een legkip van 1,6 kg die elke dag 100g voeder consumeert die gecontamineerd is met 1,6 mg/kg T-2-toxine (Chi, 1978).

In melk werd T-2-toxine gevonden aan concentraties van 2 ng/ml nadat gedurende 3 dagen elke dag 180 mg T-2-toxine werd toegediend (equivalent van 0,48 mg/kg lg per dag) en 160 mg [³H]T-2 toxine per dag werd toegediend (equivalent van 0,42 mg/kg lg per dag) (Yoshizawa, 1981).

Geringe hoeveelheden van T-2-toxine en metabolieten daarvan, HT-2-toxine, neosolaniol en 4-deacetylneosolaniol werden ook aangetroffen in vlees van melkkoeien (Yoshizawa, 1981).

3.2.2. Chronische toxiciteit

Bij chronische blootstelling is T-2-toxine hematotoxisch en myelotoxisch. Dit toxine inhibeert de synthese van DNA- en RNA-eiwitten en veroorzaakt apoptosis, necroses en peroxidatie van lipiden. T-2 toxine veroorzaakt ook verminderde productie van leukocyten, erythrocyten en bloedplaatjes en verminderde stimulatie van de leukocyten (EFSA, 2011; EFSA, 2017a; EFSA, 2017, b).

Een studie van de subacute toxiciteit bij varkens die gevoederd zijn met een premix op basis van maïs die vijf verschillende doses van de T-2-toxine bevat, heeft effecten op de immuniteit aangetoond (Rafai et al., 1995). Op cytologisch vlak werden wijzigingen vastgesteld in de thymus, de milt en de lymfeklieren. Op basis van deze studie kon worden geconcludeerd dat de reductie van antilichamen voor een specifiek antigeen een effect heeft op de mens. Een LOAEL (Lowest Observed Adverse Effect Level) van 29 µg/kg lg per dag werd vastgesteld en gebruikt om de BMDL₀₅ van 10 µg T-2-toxine/kg lg per dag te bepalen (Rafai et al., 1995; EFSA, 2011).

Aangezien het T-2-toxine snel gemetaboliseerd wordt in HT-2-toxine, werd een groeps-TDI bepaald voor de som van de twee toxines. Deze werd vastgelegd op 0,1 µg/kg lg per dag met een onzekerheidsfactor (UF) van 100 voor een BMDL₀₅ van 10 µg/kg lg (EFSA, 2011).

In 2017 heeft het EFSA de TDI voor de som van T-2- en HT-2-toxine opnieuw beoordeeld op basis van een studie van de subchronische blootstelling van ratten gedurende 90 dagen. Deze studie heeft de immunologische en hematotoxische effecten bevestigd. Momenteel worden deze effecten beschouwd als kritische effecten van T-2-toxine bij chronische blootstelling. Naar aanleiding hiervan heeft de EFSA (2017) de groeps-TDI verlaagd van 0,1 µg/kg lg per dag naar 0,02 µg/kg lg per dag. Daarbij heeft de EFSA zich gebaseerd op een BMDL₁₀ van 3,3 µg/kg lg per dag en een onzekerheidsfactor (UF) van 200 (EFSA, 2011).

3.2.3. Acute toxiciteit

Een gezamenlijke ARfD van 0,3 µg/kg lg (0,297 µg/kg lg) werd vastgesteld door de EFSA (EFSA, 2011) voor de som van T-2- en HT-2-toxine en neosolaniol (NEO) op basis van verhoogde concentraties tijdens emetische episodes (overgeven) bij één nerts. NEO zou emetische effecten hebben die equivalent zijn aan die van T-2- en HT-2-toxine. Een studie op vrouwelijke nertsen via oraal dwangvoederen van voeders die gecontamineerd waren met T-2- en HT-2-toxine in vergelijking met emetine heeft toegelaten om de effectieve dosis 50% (ED₅₀) vast te leggen op 30 µg/kg lg (Wu, 2016; EFSA, 2017a). Deze dosis wordt beschouwd als van toepassing op de mens; de effectieve emetische

dosis bij de nerts was van dezelfde grootteorde als de effectieve dosis emetine bij de mens (EFSA, 2017a).

3.3. Voorkomen van T-2- en HT-2-toxine in onverwerkte granen, diervoeders en levensmiddelen

Gegevens over het voorkomen van de som van T-2- en HT-2-toxine zijn beschikbaar op **Europees niveau** voor onverwerkte granen (bijlage 2), diervoeders (bijlage 3) en levensmiddelen (bijlage 4) (EFSA, 2017b).

In **België** worden T-2 en HT-2 geanalyseerd in onverwerkte granen, hetzij in diervoeders, hetzij in levensmiddelen. 36% van de geanalyseerde monsters zijn diervoedermonsters, terwijl 64% van de geanalyseerde monsters afkomstig zijn van levensmiddelen. Algemeen ligt bij 17% van de monsters de concentratie van de som van T-2- en HT-2-toxine boven de LOQ.

3.3.1. Voorkomen van T-2- en HT-2-toxine in onverwerkte granen

Op **Europees niveau** wordt de hoogste contaminatiegraad voor T-2-toxine in onverwerkte granen teruggevonden in maïskorrels en in haver. Voor de som van de twee toxines, vertonen maïs- en haverkorrels de hoogste contaminatiegraad met respectievelijk 64% en 90% van de links gecensureerde waarden (<LOQ). De synthese van de Europese gegevens over de concentraties aan T-2- en HT-2-toxine en hun som in onverwerkte granen die werden verzameld door de EFSA, is opgenomen in bijlage 2 (EFSA, 2017b).

3.3.2. Voorkomen van T-2- en HT-2-toxine in diervoeders

Op **Europees niveau** (EFSA, 2017b) is haver het vaakst gecontamineerd met T-2- en HT-2-toxine met besmettingsgraden van respectievelijk 78% en 80% van de links gecensureerde waarden (<LOQ) (gemiddelde LB-UB van T-2: 124 µg/kg – 126 µg/kg; gemiddelde LB-UB van HT-2-toxine: 307 µg/kg – 310 µg/kg). De maximumconcentratie bedraagt 3.789 µg/kg voor het HT-2-toxine.

Voor de som van T-2- en HT-2-toxine bedraagt de gemiddelde LB-UB in havergries 707 µg/kg met een contaminatiegraad van 100% en een maximumconcentratie van 1.431 µg/kg. In voederhaver bedraagt de gemiddelde LB-UB 747–748 µg/kg, met een contaminatiegraad van 97% van de links gecensureerde waarden (<LOQ) en een maximumconcentratie van 3.313 µg/kg.

Er dient te worden opgemerkt dat, haver buiten beschouwing gelaten, de hoogste gemiddelde concentraties voor het T-2-toxine worden aangetroffen in graanstro (gemiddelde LB-UB: 10,4 µg/kg – 18,3 µg/kg) en in maïskuilvoeder voor het HT-2-toxine (gemiddelde LB-UB: 10,6 µg/kg – 21,6 µg/kg). Voor hun som bedraagt de maximale concentratie 748 µg/kg in havergries.

Daarna komen de Distiller's dried grains soluble (DDGS) met een maximale gemiddelde LB-UB van 108 µg/kg voor de som van T-2- en HT-2-toxine. Gerst, maïs, rogge, tarwe en tritcale zijn minder gecontamineerd (gemiddelde LB: 0,07 µg/kg - 6,40 µg/kg). In rijst en spelt waren de concentraties lager dan de LOQ (10 µg/kg).

Voor wat betreft samengestelde voeders, vertonen de aanvullende diervoeders voor melkkoeien de hoogste gemiddelde concentraties aan T-2- en HT-2-toxine (gemiddelde LB-UB van T-2-toxine: 5,7 µg/kg – 11,3 µg/kg; gemiddelde LB-UB van HT-2: 7,5 µg/kg – 19,2 µg/kg).

De **Europese** gegevens over de concentraties voor de som van T-2- en HT-2-toxine in levensmiddelen zijn opgenomen in bijlage 3 (EFSA, 2017b).

Op basis van de officiële **Belgische** controleresultaten tussen 2008 en 2017 (aantal monsters = 453) zijn de hoogste besmettingsgraden (>LOQ) deze van havergries (100%, n= 3), haver (71%), maïsvoermeel (50%), maïskiemschroot (38%), tarwezemelen (35%), Distiller's dried grains soluble (DDGS) (33%) en tarwegries (29%) (tabel 2).

De hoogst gekwantificeerde concentraties (>LOQ) voor de som van T-2 en HT-2-toxine in diervoeders kunnen worden teruggevonden in havergries (max. 1726 µg/kg), haver (586 µg/kg), DDGS (523 µg/kg), maïs (442 µg/kg) en gerst (237,7 µg/kg). Lagere maximale concentraties komen voor in tarwezemelen (86 µg/kg) en spelt (62 µg/kg) (tabel 2).

Tabel 2. Algemeen overzicht van de analyseresultaten voor de som van T-2- en HT-2-toxine in diervoeders in België van 2008 tot 2017 (officiële FAVV-controles)

Matrices	n	% analyses > LOQ	Gemiddeld (µg/kg)	Gemiddeld > LOQ (µg/kg)	LB-UB µg/kg	Min en max > LOQ (µg/kg)	Actielimiet (µg/kg)	% > Actielimiet (µg/kg) LB	% > Actielimiet (µg/kg) UB
Diervoeders	453	23 %	20,46	88,84	0- 82	1,3 – 1.726			
Granen: producten en bijproducten	453	23%	20,79	84,82	0 – 1.726	1,3 – 1.726			
Haver	21	71 %	114,26	159,96	0- 586	5,7 - 586	1000	0 %	0 %
Distiller's dried grains soluble (DDGS)	49	33 %	48,87	149,68	0 - 523	17,4 - 523	500	0 %	2 %
Spelt	23	4%	2,7	62	0- 82	62	100	0 %	0 %
Tarwevoerbloem	3	0 %	0		0		500	0 %	0 %
Roggevoerbloem	1	0 %	0		0		500	0 %	0 %
Maïsvoermeel	10	50 %	7,01	14,02	0- 82	5,1 - 24,8	500	0 %	0 %
Rijstvoedermeel	1	0 %	0		0- 50		500	0 %	0 %
Tarwe	143	18 %	2,33	13,3	0 - 82	1,3 - 56,1	100	0 %	0 %
Tarwekiemen	1	0 %	0		0- 50		500	0 %	0 %
Tarwegluten	6	0 %	0		0- 82		500	0 %	0 %
Maïsgluten	9	11 %	3,76	33,8	0 - 82	33,8	500	0 %	0 %
Havergries	3	100 %	840,33	840,33	210 – 1.726	210 -1.726	2.000	0 %	0 %
Maïs	66	20 %	10,93	55,48	0- 442	6,3 - 442	100	0 %	2 %
Gierst	3	0 %	0		0- 20		100	0 %	0 %
Gerst	57	21 %	6,98	33,13	0 - 237,7	1,3 - 237,7	200	0 %	2 %
Moutkiemen	4	0 %	0		0- 50		500	0 %	0 %
Tarwegries	14	29 %	4,97	17,4	0- 82	5,6 - 34	500	0 %	0 %
Tarwezemelen	14	36 %	16,86	47,2	0- 82	15 - 86	500	0 %	0 %
Roggezemelgrint	1	0 %	0		0- 50		500	0 %	0 %
Sorghum	6	0 %	0		0- 50		100	0 %	0 %
Maïskiemschroot	8	38 %	7,64	30,55	0- 50	15 - 29,2	500	0 %	0 %
Triticale	10	20 %	2,86	14,3	0- 82	5,8 - 22,8	100	0 %	0 %

De waarden van de actielimieten in het rood zijn de actielimieten die overschreden zijn door de gemeten concentraties

T-2- en HT-2-toxine lijken niet aanwezig te zijn in bepaalde matrices, maar het geringe aantal monsters laat geen robuuste conclusies toe. Het gaat om tarwevoerbloem en roggevoerbloem, rijstvoedermeel, tarwekiemen, tarwegluten, havergries, gierst, moutkiemen, gierstzemelen en sorghum.

3.3.3. Voorkomen van T-2- en HT-2-toxine in levensmiddelen

Volgens de EFSA zijn in **Europa** de levensmiddelen met de hoogste besmetting door T-2- en HT-2-toxine de producten die bestaan uit of op basis van haver en een klein aantal voedingssupplementen op basis van planten (EFSA, 2017b).

De hoogste gemiddelde concentraties in granen die bestemd zijn voor menselijke consumptie liggen tussen de 3,37 µg/kg (LB) en 7,51 µg/kg (UB) voor het T-2-toxine en tussen de 8,10 µg/kg en 12,5 µg/kg voor het HT-2-toxine (EFSA, 2011, 2017b). Voor het gemiddelde van de som van deze twee toxines varieert de concentratie van 11,4 µg/kg tot 15,7 µg/kg.

De Europese data voor de som van T-2- en HT-2-toxine in levensmiddelen zijn opgenomen in bijlage 4 (EFSA, 2017b).

In **België** lijken, wat levensmiddelen betreft, de concentraties aan T-2- en HT-2-toxine en de som ervan die tijdens officiële FAVV-controles tussen 2008 en 2017 zijn vastgesteld (aantal monsters = 805) in granen, graanproducten en afgeleide producten van granen (tabel 3) voor bepaalde matrices van dezelfde grootteorde, of zelfs hoger, te zijn dan de concentraties waarvan het EFSA (2017b) gewag maakt. De analysesresultaten voor haverkorrels komen maar van 3 monsters.

De hoogste besmettingsgraden (> LOQ) worden vastgesteld in haverkorrels (68%), havermout (38%), graanzemelen (33%), noedels (23%), tarwegriesmeel (23%) en blonde mout (18%).

De hoogste gemiddelde concentraties (> LOQ) worden vastgesteld in deegwaren (22,3 µg/kg) en meer bepaald in noedels (31,3 µg/kg), pasta (20,2 µg/kg) en tarwegriesmeel (20,1 µg/kg).

De hoogste maximale concentraties (> LOQ) worden vastgesteld in noedels (90,5 µg/kg), polenta (68 µg/kg), blonde mout (650 µg/kg), pasta (60,8 µg/kg), graanmeel (57 µg/kg), tarwegriesmeel (46,3 µg/kg), tarwe (26,2 µg/kg), popcorn (20,4 µg/kg), en havermout (17,8 µg/kg) (tabel 3).

Tabel 3. Algemeen overzicht van de analysesresultaten voor de som van T-2- en HT-2-toxine in levensmiddelen in België tussen 2008 en 2017 (officiële controles van het FAVV)

Matrices	n	% Analyses > LOQ	Gemiddeld (µg/kg)	Gemiddeld > LOQ (µg/kg)	LB-UB (µg/kg)	Min en max > LOQ (µg/kg)	Actielimiet (µg/kg)	% > Actielimiet (µg/kg) LB	% > Actielimiet (µg/kg) UB
Levensmiddelen	805	14 %	2,06	15,19	0 - 90,5	1,3 - 90,5			
Granen, afgeleide producten van granen en bereidingen op basis van granen	793	14 %	2,09	15,19	0 - 90,5	1,3 - 90,5			
Granen	52	12 %	1,88	16,27	0 - 20	8,0 - 26,4			
Haver	3	67 %	9,6	14,4	0 - 20	14,2 - 14,6	200	0 %	0 %
Spelt	3	0 %	0		0 - 20		50	0 %	0 %
Tarwe	39	10 %	1,76	17,2	0 - 26,2	8,0 - 26,2	50	0 %	0 %
Maïs	1	0 %	0		0 - 10		100	0 %	0 %
Gerst	2	0 %	0		0 - 20		50	0 %	0 %
Rogge	4	0 %	0		0 - 20		50	0 %	0 %
Afgeleide producten van granen	384	16 %	2,33	14,64	0 - 68,0	1,3 - 68,0			
Graanmeel	223	10 %	1,72	17,24	0 - 68,0	4,0 - 68,0			
Polenta	22	5 %	3,09	68	0 - 68,0	68	100	0 %	0 %
Graanmeel	211	11 %	1,64	15,03	0 - 57,0	4,0 - 57,0	50	0 %	49,29%
Havermout	32	38 %	3,69	9,83	0 - 20	5,3 - 17,8	200	0 %	0 %
Blonde mout	72	18 %	2,2	12,18	0 - 65,0	1,3 - 65,0	50	1 %	53 %
Tarwegriesmeel	35	23 %	4,59	20,09	0 - 50	5,5 - 46,3	50	0 %	0 %
Zemelen van granen	12	33 %	3,53	10,58	0 - 20	7,7 - 14,1	100	0 %	0 %

Matrices	n	% analyses > LOQ	Gemiddeld (µg/kg)	Gemiddeld > LOQ (µg/kg)	LB-UB (µg/kg)	Min en max > LOQ (µg/kg)	AL chronische blootstel. (µg/kg)	AL acute blootstel. (µg/kg)	% > AL Chroni. blootst. (µg/kg) LB	% > AL Chroni. blootst. (µg/kg) UB	% > AL Acute blootst. (µg/kg) LB	% > AL Acute (µg/kg) UB
Bereidingen op basis van granen	357	12 %	2,84	15,84	0 - 90,5	1,6 - 90,5						
Ontbijtgranen	132	14 %	1,72	11,94	0 - 50	2,7 - 35,0	10	60	8 %	91 %	0 %	0 %
Deegwaren	137	12 %	2,6	22,28	0 - 90,5	1,6 - 90,5	10	40	6 %	88 %	3 %	54 %
Noedels	13	23 %	7,22	31,3	0 - 90,5	1,6 - 90,5	10	40	8 %	23 %	8 %	8 %
Pasta	124	11 %	2,12	20,19	0 - 60,8	5,5 - 60,8	10	40	6 %	95 %	2 %	59 %
Popcorn	43	9 %	1,29	13,88	0 - 50	7,1 - 20,4	10	100	7 %	98 %	0 %	0 %
Tortilla	45	7 %	0,59	8,87	0 - 50	5,9 - 11,8	10	100	2 %	93 %	0 %	0 %
Bereide producten	12	0,00%	0		0 - 20							
Specifieke voeding voor zuigelingen en peuters - Bereidingen op basis van granen	4	0 %	0		0 - 20		10	80	0 %	100 %	0 %	0 %
Beschuiten of koeken	1	0 %	0		0 - 20		10	80	0 %	100 %	0 %	0 %
Voeding voor zuigelingen en peuters	3	0 %	0		0 - 20		10	80	0 %	100 %	0 %	0 %
Bakkerij- en patisserieproducten	4	0 %	0		0 - 20		10	50	0 %	100 %	0 %	0 %
Broden	4	0 %	0		0 - 20		10	40	0 %	100 %	0 %	0 %
Diverse bereide producten	4	0 %	0		0 - 20		10	100	0 %	100 %	0 %	0 %
Zetmeel	2	0 %	0		0 - 20		10	100	0 %	100 %	0 %	0 %
Maiszetmeel	2	0 %	0		0 - 20		10	100	0 %	100 %	0 %	0 %
Chips	2	0 %	0		0 - 20		10	100	0 %	100 %	0 %	0 %
Maischips	2	0 %	0		0 - 20		10	100	0 %	100 %	0 %	0 %
Dranken - Bier	92	0 %	0		0 - 50		2	30	0 %	100 %	0 %	100 %

De waarden van de actielimieten in het rood cellen zijn de actielimieten die overschreden zijn door de gemeten concentraties >LOQ.

Hoewel de controlegegevens lijken aan te tonen, met een nauwkeurigheid die door de veranderingen van LOQ wordt beperkt, dat de bereide producten niet gecontamineerd zijn (<LOQ), laat het aantal monsters dat per matrix werd genomen (1 tot 4) niet toe om tot een robuuste conclusie te komen.

3.4. Schatting van de blootstelling van dieren en mensen aan T-2- en HT-2-toxine via de voeding

3.4.1. Schatting van de blootstelling van dieren aan T-2- en HT-2-toxine via diervoeder

In Europa hangt de blootstelling van landbouwhuisdieren en huisdieren aan de som van T-2- en HT-2-toxine af van de diersoort. De EFSA heeft een schatting gemaakt van de blootstelling van dieren aan de som van T-2- en HT-2-toxine op basis van scenario's van gemiddelde of hoge blootstelling (tabel 4) (EFSA, 2017b).

De blootstelling van de dieren wordt bepaald naargelang de grootste hoeveelheid granen of het voeder dat het meest bijdraagt tot hun voederrantsoen.

Op Europees niveau worden melkgeiten en paarden het meest blootgesteld aan de som van T-2- en HT-2-toxine, voor zowel het gemiddelde verbruik (LB – UB) als het hoge verbruik (LB - UB). Ze worden gevolgd, maar alleen in hogere UB-blootstelling, door de melkkoe met een dieet dat voornamelijk is gebaseerd op veevoer, en door vleeskuikens.

Tabel 4. Synthese van de blootstelling van verschillende nutsdieren of huisdieren aan de som van T-2- en HT-2-toxine uitgedrukt als $\mu\text{g}/\text{kg}$ lg per dag (volgens de EFSA, 2017b).

Dier	Productie	Soort dieet	Gemiddelde blootstelling LB	Gemiddelde blootstelling UB	Hoge blootstelling LB	Hoge blootstelling UB
Melkkoe	Melk	Gras, hooi, kuilvoeder en concentraten	0,06	0,24	0,23	0,45
		Gebaseerd op voedergrassen	0,1	1,14	0,51	2,25
Vleesrunderen	Vlees	Gras, hooi, kuilvoeder en concentraten	0,03	0,35	0,12	0,79
Vleeschapen	Vlees	Niet gepreciseerd	0,05	0,15	0,14	0,29
Geiten	Melkgeiten	Niet gepreciseerd	1,13	1,47	2,37	2,58
	Vleesgeiten	Niet gepreciseerd	0,44	0,56	0,89	0,96
Varkens	Biggen	Niet gepreciseerd	0,22	0,59	0,59	1,39
	Vleesvarkens	Niet gepreciseerd	0,11	0,38	0,33	0,89
	Zogende zeugen	Niet gepreciseerd	0,09	0,38	0,21	0,83
Braadkippen	Vlees	Niet gepreciseerd	0,3	0,92	1,14	2,04
Leghennen	Eieren	Niet gepreciseerd	0,31	0,85	1,08	1,82
Vleeskalkoen	Vlees	Niet gepreciseerd	0,18	0,39	0,61	0,97
Vleeseend	Vlees	Niet gepreciseerd	0,2	0,59	0,46	1,27
Vleeskonijn	Vlees	Niet gepreciseerd	0,4	1,02	0,9	1,5
Vissen)	visvlees, zalmachtigen	Niet gepreciseerd	0,03	0,14	0,07	0,21
Hond	Niet van toepassing	Niet gepreciseerd	0,04	0,14	0,19	0,29
Kat	Niet van toepassing	Niet gepreciseerd	0,04	0,15	0,19	0,3
Paard	Niet van toepassing	Sterke bijdrage van haver	1,16	1,26	2,4	2,5

In België kunnen de maximumgehalten aan granen (tabel 5) van het voederrantsoen oplopen tot 70% gerst en 50% maïs voor braadkippen.

Tabel 5. Aandeel van en aard van de grondstoffen op basis van granen die worden gebruikt in de voederrantsoenen van verschillende landbouwhuisdieren (experten advies).

Matrix	Runds vlees	Lam	Varkens	Biggen	Zeugen	Braadkippen	Leghennen	Kuikens
% Gerst	50	25	30	25	25	70	55	25
% Haver	35	10	25	15	25	0	15	0
% Maïs	35	35	40	50	35	50	50	30
% Gierst	40	30	40	25	40	30	40	25
% Rogge	25	10	0	0	0	2,5	2,5	2,5
% Tarwe	40	25	50	55	50	60	60	50
% Triticale	30	20	40	30	25	20	35	10
% Zemelen	20	5	5	0	25	5	5	5

Hoewel er blootstellingsgegevens bestaan op het Europese niveau, is het ingewikkeld om de blootstelling aan de som van T-2- en HT-2-toxine in België te berekenen. Er is een gebrek aan consumptiegegevens van de dieren. Er is een gebrek aan gegevens over de standaard ingrediënten van het voederrantsoen van de verschillende diersoorten op basis van het productietype waartoe ze behoren. De samenstelling van de voederrantsoenen varieert zeer sterk en hangt af van de beschikbaarheid en de prijs van de grondstoffen op de wereldmarkt. Bovendien, bestaat er geen gevalideerde methode om de blootstelling van de dieren aan T-2- en HT-2-toxine te berekenen.

3.4.2. Schatting van de blootstelling van mensen aan T-2- en HT-2-toxine via levensmiddelen

Chronische blootstelling

De **chronische Europese** blootstelling varieert al naargelang de leeftijdscategorie. De leeftijdscategorieën met de hoogste chronische blootstelling aan de som van T-2- en HT-2-toxine en hun gewijzigde vormen zijn baby's en peuters (toddlers) met maximale UB die geschat worden op respectievelijk 64,9 en 64,8 ng/kg lg per dag. Het 95^{ste} percentiel van de consumptie door baby's aan

een maximale UB bedraagt 146 ng/kg lg per dag. De blootstelling van baby's, peuters en andere kinderen samengenomen is 2 tot 3 keer hoger dan die van de volwassen populatie (volwassenen, ouderen, bejaarden) (EFSA, 2017b).

Producten die bestaan uit of op basis van granen, die het meest bijdragen tot chronische blootstelling zijn graanvlokken en banketbakkerswaren. De chronische blootstelling aan T-2- en HT-2-toxine via brood en broodjes blijft beperkt (benadering LB).

Tabel 6. Samenvatting van de chronische blootstelling aan T-2- en HT-2-toxine uitgedrukt als ng/kg lg per dag, al naargelang de verschillende leeftijdscategorieën (FoodEx 2) (EFSA, 2017b).

Age class	Minimum		Median		Maximum	
	LB	UB	LB	UB	LB	UB
Mean dietary exposure in total population (ng/kg bw per day)						
Infants	4.41	19.3	14.9	31.1	18.3	62.9
Toddlers	8.99	49.8	15.3	55.6	29.0	64.8
Other children	8.50	35.1	11.1	45.4	18.0	62.1
Adolescents	4.37	15.4	6.59	27.9	11.3	38.9
Adults	2.54	14.3	3.62	19.8	8.82	26.4
Elderly	2.27	13.4	2.94	17.5	10.2	23.4
Very elderly	1.82	14.5	3.05	18.4	8.23	20.7
Pregnant women ^(b)	5.72	–	–	–	–	20.5
Lactating women ^(b)	4.60	–	–	–	–	15.9
95th percentile dietary exposure in total population (ng/kg bw per day)						
Infants ^(a)	18.0	50.5	45.1	89.6	53.9	146
Toddlers ^(a)	23.8	95.0	43.3	107	67.3	109
Other children	20.3	60.9	28.1	81.5	37.2	112
Adolescents	11.4	26.1	17.1	53.2	29.9	71.5
Adults	6.37	27.6	9.11	37.7	16.7	54.1
Elderly	5.41	26.8	7.32	33.6	20.9	41.8
Very elderly ^(a)	4.22	29.1	7.61	32.2	20.3	41.2
Pregnant women ^(b)	14.0	–	–	–	–	38.5
Lactating women ^(b)	13.4	–	–	–	–	33.3

bw: body weight; LB: lower bound; UB: upper bound.

(a): The 95th percentile estimates obtained on dietary surveys/age classes with less than 60 observations may not be statistically robust (EFSA, 2011b) and therefore not included in this table.

(b): Only one dietary survey available.

De gewijzigde vormen van T-2- en HT-2-toxine worden beschouwd als toxines die gelijkaardige effecten hebben als hun “moedermoleculen”. De EFSA heeft een nieuwe schatting gemaakt van de blootstelling van de bevolking waarbij rekening werd gehouden met de gewijzigde vormen die niet werden geanalyseerd. De gewijzigde vormen wordt geschat op 10% van de som van T-2- en HT-2-toxine (EFSA, 2014).

De hoogste blootstellingen aan T-2- en HT-2-toxine van de jonge bevolkingsgroepen zijn te wijten aan de hoge consumptie van banketbakkerswaren, graanvlokken en snacks.

Voor alle leeftijdscategorieën samen, dragen levensmiddelen die bestaan uit of op basis van granen het sterkst bij tot de blootstelling aan T-2- en HT-2-toxine. Bij kinderen dragen deze levensmiddelen tot 84% bij tot de blootstelling. Bij peuters zijn granen goed voor een blootstelling van 79%. Bij de ouderen en de bejaarden dragen banketbakkerswaren bij tot de blootstelling aan T-2- en HT-2-toxine, respectievelijk voor 68% en 53%.

Producten bestaande uit of op basis van haver dragen ook voor een belangrijk deel bij tot de blootstelling aan T-2- en HT-2-toxine. Havermout bijdraagt voor 63% tot de blootstelling van ouderen en haverkorrels voor 32% bijdragen tot de blootstelling van bejaarden.

In Italië en in de mediterrane landen dragen deegwaren tot 27% bij tot de blootstelling aan de som van T-2- en HT-2- toxines.

Bij zuigelingen is zuigelingenvoeding op basis van granen goed voor een bijdrage van 49% aan de blootstelling. Bij adolescenten zijn het dan weer snacks die voor 45% bijdragen tot de blootstelling aan de som van T-2- en HT-2-toxine.

Een andere bijdrage die met name betrekking heeft op ouderen en bejaarden zijn voedingssupplementen op basis van planten en plantenextracten. Het gaat respectievelijk om een bijdrage van 46% en 40%. Maar deze informatie berust slechts op één databron (EFSA, 2017b).

Zonnebloemolie maakt ook deel uit van de levensmiddelen die bijdragen tot de hoogste blootstellingen, tot 26%, maar vooral in landen waar ze veel worden geconsumeerd (Hongarije, Roemenië). Olijfolie is goed voor een bijdrage van 4% bij ouderen en zonnebloemolie is goed voor een bijdrage van 8% bij adolescenten.

In België is de gemiddelde chronische blootstelling van de bevolking aan de som van T-2- en HT-2-toxine (tabel 7) van dezelfde grootteorde als die van het Europese gemiddelde (tabel 6).

Tabel 7. Gemiddelde chronische blootstelling van de Belgische bevolking aan de som van T-2- en HT-2-toxine uitgedrukt als ng/kg lg per dag op basis van de Belgische voedselconsumptiegegevens van 2002-2004 (bron, EFSA, 2017b).

Leeftijdscategorieën	Enquête	Aantal onderwerpen	LB Gemiddelde blootstelling	UB gemiddelde blootstelling	LB 95ste percentiel van de blootstelling	UB 95ste percentiel van de blootstelling
Peuters	Vlaams Gewest 2002	36	9,82	53,59		
Andere kinderen	Vlaams Gewest 2002	625	10,95	47,84	28,34	84,83
Adolescenten	Nationale voedselconsumptiepeiling van 2004	576	7,16	27,86	19,37	58,18
Volwassenen	Nationale voedselconsumptiepeiling van 2004	1292	4,11	21,47	12,27	46,36
Ouderen	Nationale voedselconsumptiepeiling van 2004	511	2,31	16,03	6,95	34,38
Bejaarden	Nationale voedselconsumptiepeiling van 2004	704	2,28	15,16	7,25	29,96

* De waarden in het rood zijn hoger dan de TDI van 0,02 µg/kg lg per dag (20 ng/kg lg per dag)

De leeftijdscategorie in België die chronisch het meest wordt blootgesteld aan T-2- en HT-2-toxine (> TDI = 0,02 µg/kg lg per dag) is de categorie "andere kinderen", zowel wat de LB als de UB in het 95^{ste} percentiel en voor het gemiddelde betreft. Peuters, adolescenten en volwassenen worden gemiddeld genomen chronisch blootgesteld aan deze toxines. Adolescenten en volwassenen worden chronisch blootgesteld wat betreft de UB in het 95^{ste} percentiel. Ten slotte, worden ouderen en bejaarden enkel chronisch blootgesteld wat betreft de UB in het 95^{ste} percentiel van de blootstelling.

Acute blootstelling

Over het algemeen vertoont de jonge populatie (zuigelingen, peuters en andere kinderen) in de Europese Unie, een hogere acute blootstelling aan de som van T-2- en HT-2-toxine dan de andere leeftijdscategorieën.

De gemiddelde acute Europese blootstelling gaat van de geschatte minimumwaarde van 13,4 ng/kg lg per dag bij ouderen tot maximum 64,7 ng/kg lg per dag bij peuters. De hoogste acute blootstelling in

het 95^{ste} percentiel werd op basis van een voedselconsumptiepeiling in de leeftijdscategorie van zuigelingen geschat op 170 ng/kg lg per dag (tabel 8).

Bij ouderen en bejaarden vormen voedingssupplementen op basis van planten een belangrijke bijdrage aan de acute blootstelling aan de som van T-2- en HT-2-toxine.

Er dient te worden opgemerkt dat de blootstelling van zwangere vrouwen (Lets onderzoek) en vrouwen die borstvoeding geven (Grieks onderzoek) van dezelfde grootteorde is als die van andere volwassenen, behalve in het 95^{ste} percentiel waarbij zwangere vrouwen net iets meer worden blootgesteld (EFSA, 2017b).

Tabel 8. Waardenreeks van de beoordeling van de Europese acute blootstelling (gemiddelde en 95^{ste} percentiel) (a) aan de som van T-2- en HT-2-toxine door middel van Europese voedselconsumptiepeilingen en het percentage van individuen boven de acute referentiedosis (b) (EFSA, 2017b).

Age class	Number dietary surveys	Minimum	Median	Maximum
Range of average acute exposure (ng/kg bw per day)				
Infants	6	15.2 (10.1–29.2)	27.7	54.6 (48.5–69.3)
Toddlers	11	47.9 (46.1–50.3)	55.7	64.7 (62.3–69.8)
Other children	20	35.1 (33.9–36.7)	46.3	62.1 (59.9–64.7)
Adolescents	20	15.3 (14.7–16.1)	28.1	39.5 (38.0–41.2)
Adults	22	14.4 (14.1–14.7)	19.9	26.5 (25.6–27.6)
Elderly	16	13.4 (13.0–13.9)	17.8	23.5 (21.2–26.5)
Very elderly	14	14.5 (13.6–15.8)	18.7	20.7 (19.3–22.4)
Pregnant women	1	– ^(c)	– ^(c)	25.7 (24.7–27.0)
Lactating women	1	– ^(c)	– ^(c)	17.3 (16.1–19.0)
Range of 95th percentile acute exposure (ng/kg bw per day)				
Infants	5	73.0 (65.3–81.1)	– ^(d)	170 (152–193)
Toddlers	10	110 (101–121)	142	154 (116–222)
Other children	20	84.4 (79.1–89.8)	116	140 (130–151)
Adolescents	20	36.2 (33.5–39.4)	73.2	100 (92.1–109)
Adults	22	38.0 (36.7–39.3)	49.8	68.4 (63.0–75.0)
Elderly	16	34.3 (31.8–37.1)	43.1	55.4 (46.7–66.9)
Very elderly	14	37.2 (32.4–42.7)	43.4	55.3 (43.9–69.5)
Pregnant women	1	– ^(c)	– ^(c)	72.0 (66.1–78.7)
Lactating women	1	– ^(c)	– ^(c)	50.2 (43.1–57.6)
	Number dietary surveys	Minimum	Maximum	
Percentage of subjects above the ARfD^(b)				
Infants	6	< 0.01 (0–< 0.01)	0.07 (0.04–0.10)	
Toddlers	11	< 0.01 (0–0.01)	0.05 (0.03–0.07)	
Other children	20	< 0.01 (0–< 0.01)	0.03 (0.01–0.05)	
Adolescents	20	< 0.01 (0–0.01)	0.01 (< 0.01–0.01)	
Adults	22	< 0.01 (0–< 0.01)	< 0.01 (< 0.01–0.01)	
Elderly	16	< 0.01 (0–< 0.01)	< 0.01 (0–0.02)	
Very elderly	14	< 0.01 (0–< 0.01)	< 0.01 (0–0.02)	
Pregnant women	1	– ^(c)	< 0.01 (0–< 0.01)	
Lactating women	1	– ^(c)	< 0.01 (0–0.02)	

(a): With their corresponding confidence intervals (2.5th and 97.5th percentiles).

(b): Range of percentage of subjects above the ARfD after 1,000 iterations in each of the dietary surveys and age classes. ARfD = 300 ng/kg bw per day as derived in the 2017 EFSA CONTAM opinion (EFSA CONTAM Panel, 2017).

(c): Only one dietary survey available for 'Pregnant women' and 'Lactating women'.

(d): Minimum number of six dietary surveys are required to estimate a statistically robust median (EFSA, 2011b).

3.5. Risicokarakterisering van de inname van T-2- en HT-2-toxine via de voeding

3.5.1. Risico van T-2- en HT-2-toxine via diervoeders.

Bij afwezigheid van referentietoxiciteitswaarden per soort, leeftijd en productsoort, kunnen de chronische en acute risico's van chronische en acute blootstellingen via diervoeders niet worden bepaald.

3.5.2. Risico's van T-2- en HT-2-toxine via levensmiddelen

3.5.2.1. Chronisch risico

Het risico voor de Belgische bevolking van de blootstelling aan T-2- en HT-2-toxines via voeding op basis van granen kan als **chronisch** worden beschouwd met een overschrijding van de TDI van 0,02 µg/kg lg per dag bij gemiddelde blootstelling (UB) voor peuters, andere kinderen, adolescenten en volwassenen (tabel 7, tabel 8).

Het risico is ook chronisch in het 95^{ste} percentiel met een overschrijding van de TDI van 0,02 µg/kg lg per dag) zowel voor de LB als voor de UB, voor de andere kinderen, maar enkel voor de UB voor alle andere leeftijdsklassen, van adolescenten tot bejaarden.

3.5.2.2. Acut risico

Bij **gemiddelde** blootstelling is het risico voor de Belgische bevolking **niet acut** (overschrijding van de ARfD van 0,3 µg/kg p.c.). Er is wel sprake van een acut risico bij gemiddelde blootstelling voor grote consumenten van haverkorrels in het **betrouwbaarheidsinterval van 97,5**, voor adolescenten, ouderen en bejaarden. Het risico is ook acut in het **95^{ste} percentiel** voor peuters die graanvlokken en havermoutpap consumeren (bijlage 5).

4. Bepalen van de actielimieten van T-2- en HT-2-toxine in levensmiddelen en diervoeders

4.1. *Bestaande limieten*

Hoewel voor levensmiddelen de som van T-2- en HT-2-toxine is opgenomen in de bijlage van Verordening (EG) nr. 1881/2006 voor onbewerkte granen en graanproducten, met uitzondering van rijst en rijstproducten, is de waarde van het maximumgehalte nog niet vastgesteld.

In mengvoeders voor katten bedraagt de richtwaarde 50 µg/kg voor de som van T-2- en HT-2-toxine (Aanbeveling 2006/576).

De Aanbeveling 2013/165/EU bepaalt indicatieve niveaus voor de som van T-2- en HT-2-toxine in granen en graanproducten in onverwerkte granen, levensmiddelen en diervoeders (tabel 9). Die indicatieve niveaus zijn waarden waarboven er, zeker bij herhaalde vaststelling, onderzoek zou moeten worden gedaan naar de factoren die leiden tot de aanwezigheid van T-2- en HT-2-toxine of naar de effecten van de verwerking van levensmiddelen en diervoeders. De indicatieve waarden zijn gebaseerd op de gegevens in de EFSA-databank over de aangetroffen hoeveelheden, zoals weergegeven in het EFSA-advies.

Tabel 9. Indicatieve waarden van Aanbeveling 2013/165/EU voor de som van T-2 en HT-2 toxines in granen en graanproducten

	Indicatieve niveaus voor de som van T-2- en HT-2-toxine ($\mu\text{g}/\text{kg}$) vanaf dewelke/waarboven onderzoek moet worden uitgevoerd, vooral in het geval van herhaaldelijke ontdekkingen (*)
1. Onverwerkte granen (**)	
1.1. Gerst (met inbegrip van brouwergerst) en maïs	200
1.2. Haver (niet gepeld)	1 000
1.3. Tarwe, rogge en andere granen	100
2. Granen voor rechtstreekse menselijke consumptie (***)	
2.1. Haver	200
2.2. Maïs	100
2.3. Andere granen	50
3. Graanproducten voor menselijke consumptie	
3.1. Haverzemelen en havervlokken	200
3.2. Zemelen van granen, met uitzondering van haverzemelen, maalderijproducten van haver met uitzondering van haverzemelen en havervlokken, en maalderijproducten van maïs	100
3.3. Overige maalderijproducten van granen	50
3.4. Ontbijtgranen, ook in de vorm van graanvlokken	75
3.5. Brood (met inbegrip van kleine bakkerijproducten), gebak, koekjes, granensnacks en deegwaren	25
3.6. Voedingsmiddelen op basis van granen voor zuigelingen en peuters	15
4. Graanproducten voor diervoeders en mengvoeders (****)	
4.1. Maalderijproducten van haver (kaf)	2 000
4.2. Overige graanproducten	500
4.3. Mengvoeder, met uitzondering van kattenvoer	250

(*) De in deze bijlage vermelde waarden zijn indicatieve waarden waarboven, zeker bij herhaalde vaststelling, onderzoek zou moeten worden gedaan naar de factoren die leiden tot de aanwezigheid van T-2- en HT-2-toxine of naar de effecten van de verwerking van levensmiddelen en diervoeders. De indicatieve waarden zijn gebaseerd op de gegevens in de EFSA-databank over de aangetroffen hoeveelheden, zoals weergegeven in het EFSA-advies. De indicatieve waarden zijn geen veiligheidsniveaus voor diervoeders en levensmiddelen.

(**) Voor de uitvoering van deze aanbeveling worden onder granen en graanproducten niet verstaan rijst en rijstproducten.

(***) Onverwerkte granen zijn granen die geen fysieke of thermische behandeling hebben ondergaan, met uitzondering van drogen, reinigen en sorteren.

(****) Granen voor rechtstreekse menselijke consumptie zijn granen die zijn gedroogd, gereinigd, gepeld en gesorteerd en die zonder nadere reiniging of sortering verder verwerkt worden in de voedselketen.

(*****) De indicatieve waarden voor granen en graanproducten die voor diervoeders en mengvoeders zijn bestemd, betreffen diervoeder met een vochtgehalte van 12%.

4.2. Bepalen van de actielimieten voor onverwerkte granen die bestemd zijn voor levensmiddelen of diervoeders

Bij gebrek aan voedselconsumptiegegevens voor onverwerkte granen, aangezien deze voor zowel voedingsmiddelen als diervoeders bestemd zijn, en bij gebrek aan verwerkingsfactoren, is de berekening van de actielimiet niet mogelijk via een gevalideerde methode.

Daarom stelt het Wetenschappelijk Comité voor om de indicatieve niveaus van Aanbeveling 2013/165/EU te weerhouden als actielimieten voor de som van T-2- en HT-2-toxine voor onverwerkte granen.

4.3. Bepalen van de actielimieten in diervoeders

In de praktijk is het niet haalbaar om de samenstelling van het dieet van de verschillende diersoorten te berekenen; de samenstelling van het voederrantsoen varieert volgens de leeftijd, het productietype van het dier, de beschikbaarheid en de prijs van de grondstoffen. Er bestaat geen gevalideerde methode die gemakkelijk kan worden aangewend. Het Wetenschappelijk Comité stelt voor om de

indicatieve niveaus van de Aanbeveling 2013/165/EU te weerhouden als actielimieten. In Aanbeveling 2006/576/EC bedraagt de waarde voor kattenvoer 50 µg/kg voor de som van T-2- en HT-2-toxine.

4.4. Bepalen van de actielimieten in levensmiddelen

De actielimieten voor T-2- en HT-2-toxine en hun som worden berekend voor een chronische en acute blootstelling in:

- onverwerkte granen voor menselijke voeding en diervoeders: gerst, haver, rogge, tarwe, maïs en andere granen;
- granen die bestemd zijn voor menselijke consumptie: gerst, haver, rogge, tarwe, maïs en andere granen;
- graanproducten (afgeleide producten en bereidingen) voor menselijke consumptie: haverzemelen en havervlokken, zemelen van granen, maalderijproducten van granen en maïs, ontbijtgranen, brood, banketbakkersproducten, koekjes, graanrepen, deegwaren, voedingsmiddelen op basis van granen voor zuigelingen en peuters, maïszetmeel, bier:

4.4.1. Berekening op basis van de TDI – Chronische actielimiet

$$\text{Actielimiet} = \frac{\text{Tolereerbare dagelijkse inname (TDI)}}{\text{Consumptie 97,5de percentiel}}$$

waarbij:

- de tolereerbare dagelijkse inname (TDI) voor de som van T-2- en HT-2-toxine 0,02 µg/kg lg per dag bedraagt (EFSA, 2017a) en
- de hoeveelheid die geconsumeerd wordt door een chronische consument voor de verschillende leeftijdscategorieën voor het 97,5^{de} percentiel werd gehaald uit de Belgische voedselconsumptiegegevens voor 2002-2004 voor peuters, andere kinderen, adolescenten, volwassenen, ouderen en bejaarden (1 - > 75 jaar) die zijn opgenomen in de EFSA-databank (FoodEx 2, de EFSA Comprehensive European Food Consumption Database, 2011) en uit de geaggregeerde gegevens voor 2014-2015 (Brocatius, 2016) voor kinderen, adolescent en volwassenen (van 3 tot 64 jaar).

De Belgische voedselconsumptiegegevens voor de verschillende betrokken matrices zijn opgenomen in bijlage 6 voor de voedselconsumptiegegevens van FoodEx van 2002-2004 en in bijlage 7 voor de geaggregeerde voedselconsumptiegegevens van de voedselconsumptiepeiling van 2014-2015.

Het resultaat van de berekening van de acute actielimieten voor levensmiddelen op basis van de voedselconsumptiegegevens uit FoodEx 2 van 2002-2004 is opgenomen in bijlage 6. De berekening van de acute actielimieten op basis van de geaggregeerde gegevens van de voedselconsumptiepeiling van 2014-2015 is opgenomen in bijlage 7.

4.4.2. Berekening op basis van de ARfD – Acute actielimiet

$$\text{Actielimiet} = \frac{\text{Acute referentiedosis (ARfD)}}{\text{Consumptie 97,5de percentiel}}$$

waarbij:

- de acute referentiedosis voor de som van T-2- en HT-2-toxine 0,3 µg/kg lg bedraagt. (EFSA, 2017a) en,

- de hoeveelheid die op één dag wordt geconsumeerd door een grootverbruiker voor de verschillende leeftijdscategorieën voor het 97,5^{de} percentiel werd gehaald uit de Belgische voedselconsumptiegegevens voor 2004 in de EFSA-databank (FoodEx 2, The EFSA Comprehensive European Food Consumption Database, 2011) en uit de geaggregeerde gegevens van 2014-2015 (Brocatus, 2016).

De Belgische voedselconsumptiegegevens voor de verschillende betrokken matrices zijn opgenomen in bijlage 6 (enquêtes 2002-2004) en in bijlage 8 (enquête 2014-2015).

Het resultaat van de berekening van de chronische actielimieten in levensmiddelen op basis van de voedselconsumptiegegevens uit FoodEx2 van 2002-2004 is opgenomen in bijlage 6. De berekening van de chronische actielimieten op basis van de geaggregeerde resultaten van de voedselconsumptiepeiling van 2014-2015 is opgenomen in bijlage 8.

4.5. Voorstel van actielimieten

4.5.1. Actielimieten in onverwerkte granen

Het Wetenschappelijk Comité kan geen actielimieten voorstellen die berekend zijn voor de som van T-2- en HT-2-toxine in onverwerkte granen bij gebrek aan gegevens over de consumptie en de verwerkingsfactoren. De weerhouden actielimieten voor onverwerkte granen zijn de indicatieve niveaus van de Aanbeveling 2013/165/EU ([tabel 1](#)).

4.5.2. Actielimieten in diervoeders

Het Wetenschappelijk Comité kan geen actielimieten voorstellen die berekend zijn voor de som van T-2- en HT-2-toxines in diervoeders op basis van granen bij gebrek aan stabiele gegevens over voedingspatronen per diersoort en bij gebrek aan een gevalideerde methode die gemakkelijk kan worden aangewend. De actielimieten die weerhouden zijn voor diervoeders zijn de indicatieve niveaus van Aanbeveling 2013/165/EU ([tabel 1](#)).

4.5.3. Actielimieten in levensmiddelen

Actielimieten op basis van een chronische blootstelling

De actielimieten berekend op basis van chronische blootstelling aan T-2- en HT-2-toxine zijn voor het grootste deel lager dan de LOQ. Dit vormt een probleem bij het nemen van een besluiten op het potentiële chronische risico van een monster (lot). De daling van LOQ's waargenomen sinds 2015 zou het mogelijk moeten maken om een groter aantal resultaten te vergelijken met deze actielimieten en een betere interpretatie van de resultaten moeten toelaten.

Het Wetenschappelijk Comité stelt in [tabel 1](#) de actielimieten voor op basis van een chronische blootstelling.

De details van de actielimieten zijn opgenomen in bijlage 6 op basis van de voedselconsumptiegegevens van 2002-2004 en in bijlage 7 op basis van de geaggregeerde gegevens van 2014-2015.

Actielimieten gebaseerd op een acute blootstelling

Omdat de waarden van de actielimieten op basis van chronische blootstelling worden overschreden door de LOQ-waarden, stelt het Wetenschappelijk Comité in Tabel 1 ook actielimieten voor op basis van acute blootstelling voor bepaalde categorieën voedingsmiddelen.

Deze actielimieten, berekend op basis van een acute blootstelling, laten toe om te besluiten of er een acuut risico bestaat.

4.6. Vergelijking van de actielimieten met de vastgestelde concentraties

Wanneer de actielimieten voor de chronische of acute consumptie worden vergeleken met de concentraties van de officiële controle, wordt duidelijk dat deze over het algemeen veel lager zijn dan de LOQ. De LOQ's variëren van 1 tot 82 µg/kg.

Dit creëert een vertekend beeld wat betreft het aandeel van de concentraties van de som van T-2- en HT-2-toxine van de monsters met concentraties die hoger zijn dan de actielimieten, al naargelang de LB- en UB-scenario's ([Tabel 2](#) en [tabel 3](#)).

4.6.1. Onverwerkte granen

Er wordt geen enkele overschrijding van de actielimiet vastgesteld voor onverwerkte granen die bestemd zijn voor diervoeders en levensmiddelen.

4.6.2. Diervoeders

Voor diervoeders zijn de actielimieten overschreden voor bepaalde vastgestelde concentraties (>LOQ) van Distiller's Dried Grains with Solubles (DDGS) (523 µg/kg > 500 µg/kg), maïs (442 µg/kg > 100 µg/kg) en gerst (237,7 µg/kg > 200 µg/kg) ([Tabel 2](#)).

4.6.3. Levensmiddelen

In levensmiddelen worden de actielimieten die gebaseerd zijn op een chronische consumptie overschreden voor de vastgestelde concentraties (>LOQ) in alle afgeleide graanproducten en graanbereidingen ([Tabel 3](#)).

In bereide producten, aangezien geen enkele concentratie de LOQ overschrijdt, wordt geen overschrijding vastgesteld van de actielimieten op basis van een chronische consumptie. De actielimieten die gebaseerd zijn op chronische consumptie zijn echter overschreden bij een UB-scenario met de LOQ gelijk aan 20 of 50 µg/kg voor actielimieten gelijk aan 10 µg/kg.

Voor actielimieten op basis van een acute consumptie die worden vergeleken met de vastgestelde waarden van de concentraties (> LOQ), stellen we overschrijdingen vast van de actielimiet in graanmeel (57,0 µg/kg > 50 µg/kg), blonde mout (65,0 µg/kg > 50 µg/kg), deegwaren (noedels 90,5 µg/kg > 40 µg/kg; pasta 60,8 µg/kg > 40 µg/kg) ([Tabel 3](#)).

Op basis van een UB-scenario, zijn deze actielimieten op basis van een acute consumptie ook overschreden voor tarwegriesmeel (50 µg/kg).

5. Herziening van de gevarenscore

De gevarenscore wordt toegekend op basis van het gevaar die de stof inhoudt en het voorkomen en het aandeel ervan in de voeding van de consument (FAVV, 2017).

De schaal voor de toekenning van een score aan de ernst van de schadelijke effecten (het gevaar) is de volgende:

- score 1: niet of weinig ernstig (bijvoorbeeld parameters die niet direct iets te maken hebben met voedselveiligheid, gezondheid van planten of dieren en waarvan de eventuele economische gevolgen gering zijn);
- score 2: waarschijnlijk ernstig (voor parameters die een indicatie vormen voor de levensmiddelenhygiëne of die zijn aangenomen als standaardwaarde bij gebrek aan preciezere indicaties);
- score 3: ernstig (bijvoorbeeld toxische stoffen in de voeding en pathogene agentia die een milde gastro-enteritis veroorzaken);
- score 4: zeer ernstig (bijvoorbeeld toxines in voedsel en pathogene agentia met een lage infectieuze dosis en/of met een hoge sterfte).

De gevarenscore die tot op heden was opgenomen voor T-2- en de HT-toxine en hun som bedroeg 2. Het Wetenschappelijk Comité stelt voor om deze score te verhogen tot 3, aangezien:

- de waarde van de TDI die de EFSA in 2017 heeft vastgesteld werd verlaagd van 0,1 µg/kg lg per dag tot 0,02 µg/kg lg per dag, naar aanleiding van nieuwe toxicologische gegevens voor ratten ([punt 3.2.2.](#));
- op de toxiciteitsschaal van mycotoxines zijn aflatoxines de meest gevaarlijke toxines (tabel 10); de gevarenscore (schadelijk effect) van aflatoxine (genotoxisch) die gebruikt wordt voor de officiële controles bedraagt 4;
- T-2- en HT-2-toxine vertonen een hogere toxiciteit dan andere mycotoxines en trichothecenen, zoals DON (tabel 10) die een score van 2 hebben.

Tabel 10. Vergelijkende tabel van de toxicologische referentiewaarden van de verschillende mycotoxines op basis van hun effecten op de gezondheid en de gevarenscores die worden toegekend voor de programmering van de officiële controles van het FAVV

Verbinding	Richtwaarden gebaseerd op de gezondheid	Referentie	Score
Aflatoxine B1, M1	TDI: NVT; Carcinogeen	EFSA Panel CONTAM (2007)	4 – B1 3 – M1
Deoxynivalenol (DON)	TDI: 1 µg/kg lg per dag gebaseerd op	EFSA Panel CONTAM (2007)	2
Fumonisine FB1, FB2, FB3	Groeps-PMTDI: 2 µg/kg lg per dag gebaseerd op een BMDL ₁₀ van 165 µg/kg lg per dag voor megalocytische hepatocyten bij muizen, UF 100	FAO/WHO (2012)	3
Nivalenol	TDI: 1,2 µg/kg lg per dag gebaseerd op een BMDL ₀₅ van 250 µg/kg lg per dag voor een vermindering van het aantal witte bloedcellen in een studie van 90 dagen op ratten, UF 300	EFSA Panel CONTAM (2013)	-
Ochratoxine A (OTA)	TDI: 17 ng/kg lg per dag; nefrotoxisch, carcinogeen (TWI: 120 ng/kg lg per week)	EFSA Panel CONTAM (2006)	3
T-2- en HT-2-toxine	Groeps-TDI (T-2- en HT-2, gewijzigd in fase I en fase II): 0,02 µg/kg lg per dag gebaseerd op een BMDL ₁₀ van 3,3 µg/kg lg per dag voor de T-2-toxine waarbij er sprake is van een reductie van de leukocyten, erythrocyten, bloedplaatjes en hematotoxiciteit, op basis van een studie van 90 dagen op ratten met UF 200.	EFSA Panel CONTAM (2017a)	2 → 3
Zearalenon (ZEN)	TDI: 0,25 µg/kg lg per dag gebaseerd op een NOEL van 10 µg/kg lg per dag voor de oestrogene effecten bij varkens, UF 40	EFSA Panel CONTAM (2011)	2

BMDL₀₅: ondergrens (lower bound) van het betrouwbaarheidsinterval aan 95% van de benchmarkdosis aan 5% van de bijkomende effecten;
BMDL₁₀: ondergrens (lower bound) van het betrouwbaarheidsinterval aan 95% van de benchmarkdosis aan 10% van de bijkomende effecten

Het Wetenschappelijk Comité stelt voor om dezelfde gevarenscore toe te passen voor T-2- en HT-2-toxine en hun som in onverwerkte granen, diervoeders en levensmiddelen.

6. Onzekerheden

- Hoewel het CONTAM-panel van de EFSA de waarde van de TDI verlaagd heeft van 0,1 µg/kg lg per dag tot 0,02 µg/kg lg per dag, is het van mening dat de waarden van de ARfD en de TDI overschat waren, gezien de bestaande toxicologische onzekerheden van de *in vivo*-testen bij gebrek aan gegevens (EFSA, 2017a).

- De LOQ-waarden van de som van T-2- en HT-2-toxins variëren in de tijd van 1 tot 82 µg/kg en zijn vaak hoog (10 tot 82 µg/kg). Dit kan leiden tot een overschatting van het aantal monsters onder de LOQ (UB-rapportering), wat resulteert in een onderschatting van de monsters die de actielimiet overschrijden. Deze onzekerheid kan ook leiden (op basis van UB-rapportering) tot vertekende conclusies over de blootstelling, zowel bij chronisch consumptie als bij acute consumptie in de ernstigste gevallen (*worst case scenario*).
- De blootstellingsbeoordelingen bevatten onzekerheden die gelinkt zijn aan de onzekerheden van de voedselconsumptiepeilingen en de consumptiegroepen zoals zuigelingen (*infant*), peuters (toddlers), zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven, in functie van het jaar.
- Patisserie en banketbakkerswaren kunnen aanzienlijk bijdragen tot de blootstelling van de consumenten (EFSA, 2017a; EFSA, 2017b); de gegevens van de concentratie aan T-2- en HT-2-toxins in deze matrices zijn onbekend in België.
- De EFSA (2011, 2017b) heeft zeer hoge concentraties van T-2- en HT-2-toxine vastgesteld in bepaalde plantaardige voedingssupplementen, de gegevens van de concentratie aan T-2- en HT-2-toxine in deze matrices zijn onbekend in België.

7. Aanbevelingen

Om waarden van concentraties aan T-2- en HT-2-toxine te bekomen die overeenstemmen met een actielimiet voor een chronische consumptie (TDI gebaseerd), beveelt het Wetenschappelijk Comité aan om de analysemethodes te verfijnen en te laten valideren met het oog op de waarde van 10 µg/kg voor de som van T-2- en HT-2-toxine om zo tot lagere waarden te komen dan de huidige LOQ-waarden van 20 µg/kg tot 82 µg/kg.

Om het risico van de aanwezigheid van T-2- en HT-2-toxine beter te kunnen beoordelen, zouden ook levensmiddelen waarover onzekerheid bestaat, moeten worden opgenomen in het officiële analyseprogramma, aangezien deze niet of weinig worden geanalyseerd. Producten die bestaan uit of op basis van haver, voedingssupplementen, patisserie en banketbakkerswaren, levensmiddelen die haverzemelen of zemelen van andere graansoorten bevatten en producten van maïs of op basis van maïs lijken prioritair te zijn.

Er is nood aan meer kennis over de Belgische voedselconsumptie om de blootstelling van de verschillende leeftijdscategorieën van de bevolking aan de som van T-2- HT-2-toxine beter te kunnen beoordelen. Om de chronische en acute risico's voor de bevolking en de meest blootgestelde categorieën consumenten beter te kunnen inschatten en om de voedselveiligheid en de gezondheid van de consumenten te vrijwaren, zouden de voedselconsumptiepeilingen moeten worden uitgebreid naar zuigelingen, peuters, zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven, ouderen en bejaarden.

8. Conclusies

Het Wetenschappelijk Comité kan geen actielimieten berekenen voor de som van T-2- en HT-2-toxine in onverwerkte granen en stelt voor om de indicatieve niveaus van Aanbeveling 2013/165/EU als actielimieten te gebruiken.

Het Wetenschappelijk Comité kan evenmin actielimieten berekenen voor de som van T-2- en HT-2-toxine in diervoeders op basis van granen. Het Wetenschappelijk Comité stelt voor om als actielimieten de indicatieve niveaus van Aanbeveling 2013/165/EU en het aanbevolen maximumgehalte van Aanbeveling 2006/576/EG voor kattenvoer (50 µg/kg) te gebruiken.

Het Wetenschappelijk Comité stelt actielimieten voor met betrekking tot de chronische en acute blootstelling aan de som van T-2- en HT-2-toxine in levensmiddelen.

Wat betreft de herziening van de gevarenscore voor T-2- en HT-2-toxine en hun som, stelt het Wetenschappelijk Comité voor om de score te verhogen van 2 naar 3.

Voor het Wetenschappelijk Comité,
De Voorzitter,

Prof. Dr. E. Thiry (Get)
Brussel, 04/12/2018

Referenties

BOBMA, 2018 T-2/HT-2 in UK Oats 2014-2017 Crop Years, 15th may 2018 EC Mycotoxin Forum – The British Oat and barley Miller's Association.

Brocatus L., De Ridder K., Lebacqz T., Ost C. & Teppers E., 2016. FoodEx2: Voedselconsumptiegegevens. In: De Ridder K, Tafforeau J (uitg.). FoodEx2: Voedselconsumptiepeiling (2014-2015). Rapport 4: De consumptie van voedingsmiddelen en de inname van voedingsstoffen WIV-ISP, Bruxelles, 2016, p. 163

Coddington K. A., Swanson S. P., Hassan A. S. and Buck W. B., 1989. Enterohepatic circulation of T-2 toxin metabolites in the rat. *Drug Metabolism and Disposition*, vol. 17, pp. 600–605.

Conrady-Lorck S, Gareis M, Feng XC, Amselgruber W and Forth Wand Fichtl B, 1988. Metabolism of T-2 toxin in vascularly autoperfused jejunal loops of rats. *Toxicology and Applied Pharmacology*, vol. 94, pp. 23–33.

De Ridder K., Bel S., Brocatus L., Cuypers K., Lebacqz T., Moyersoer I., Ost C. & Teppers E., 2016. Voedselconsumptiepeiling 2014-2015, Rapport 4: De consumptie van voedingsmiddelen en de inname van voedingsstoffen WIV-ISP. Bel S, Tafforeau J (ed.). Brussel, 2016. https://fcs.wiv-isp.be/nl/Gedeelde%20%20documenten/NEDERLANDS/Rapport%204/FOODEX_NL_finaal.pdf

ECHA, 12/05/2017. Substance information data base T-2 et HT-2.

EFSA Comprehensive European Food Consumption Database, <https://www.efsa.europa.eu/en/food-consumption/comprehensive-database>, consultation en 2017 et 2018.

EFSA, 2011 Scientific Opinion on the risks for animal and public health related to the presence of T-2 and HT-2 toxin in food and feed. *EFSA Journal* 2011; 9(12):2481 P.187)

EFSA, 2014 Scientific Opinion on the risks for human and animal health related to the presence of modified forms of certain mycotoxins in food and feed1. *EFSA Journal* 2014;12(12):3916. p.107.

EFSA, 2015. Technical Report The food classification and description system FoodEx2 (revision 2). 30 April 2015, p.90.

EFSA, H.-K. Knutsen, et *al.*, 2017a. Scientific opinion, Appropriateness to set a group health-based guidance value for T-2 and HT-2 toxin and its modified forms. Adopted 23 November 2016, p. 53. doi: 10.2903/j.efsa.2017.4655

EFSA, D. Arcella et al, 2017b. Human and animal dietary exposure to T-2 and HT-2 toxin. *EFSA Scientific Report*; doi: 10.2903/j.efsa.2017.4972, p. 57.

European Breakfast Cereal Association - Ceereal, 2018. T-2/HT-2 toxins in Oats and Oats Milling Products. Mycotoxin Forum 14-15 May 2018, Brussels.

European Flour Millers, 2018. Monitoring data on DON and T-2+HT-2. Mycotoxin Forum 14-15 May 2018, Brussels.

FAVV, 2014 Bepaling van T-2 en HT-2 toxines in granen en bier, versie 5. 30-09-2014, I-MET-FLVVT-011.

FAVV, 2017 Inventaris van acties en actiegrenzen en voorstellen voor harmonisering in het kader van de officiële controles – Deel 1: Actiegrenzen voor chemische contaminanten. P. 66 (<http://www.favv-afsc.fgov.be/thematischepublicaties/inventaris-acties.asp>).

IARC, 1993. Some Naturally Occurring Substances: Food Items and Constituents, Heterocyclic Aromatic Amines and Mycotoxins. *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*, Vol. 56, 1993, p. 599.

INCHEM, Richard A. Canady, Raymond D. Coker, S. Kathleen Egan, Rudolf Krska, Monica Olsen, Silvia Resnik, and Josef Schlatter, 2015. T-2 and HT-2 toxins. International Programme on Chemical Safety (IP.C.S), Chemical Safety Information from Intergovernmental Organizations, Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals (IOMC). 2011, rev. 2015.

ISP-WIV, 2016. Enquête de consommation alimentaire 2014-2015, enquêtes, mode de vie et maladies chroniques, p. 211.

Kamimura H., 1989. Removal of mycotoxins during food processing. In: Natori, S., Hashimoto, K. & Ueno, Y., eds, Mycotoxins and Phycotoxins '88, Amsterdam: Elsevier Science Publisher, pp.169–176.

OECD, 2011. OECD MRL Calculator: user guide. Series on Pesticides, No 56. ENV/JM/MONO (2011)2.

Pascari X., Ramos A. J., Marín S., Sanchís V., 2018. Mycotoxins and beer. Impact of beer production process on mycotoxin contamination. A review. Food Research International, Volume 103, January 2018, pp. 121-129. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.07.038>.

Patey A.L. & Gilbert J., 1989. Fate of Fusarium mycotoxins in cereals during food processing and methods for their detoxification. In: Chenkowski, J., ed., Fusarium: Mycotoxins, Taxonomy and Pathogenicity, Amsterdam: Elsevier, pp. 399–420.

Pfeiffer R.L., Swanson S.P. & Buck W.B., 1988. Metabolism of T-2 toxin in rats, effects of dose, route, and time. J. Agric. Food Chem., vol. 36, pp. 1227–1232.

Rafai P, Bata Á, Ványi A, Papp Z, Brydl E, Jakab L, Tuboly S and Túry E, 1995. Effect of various levels of T-2 toxin on the clinical status, performance and metabolism of growing pigs. The Veterinary Record, vol. 136, pp. 485-489.

Schmidt H. S., Becker S., Cramer B., Humpf H.-U., 2017. Impact of Mechanical and Thermal Energies on the Degradation of T-2 and HT-2 Toxins during Extrusion Cooking of Oat Flour; J. Agric. Food Chem., 65 (20), pp 4177–4183. DOI: 10.1021/acs.jafc.7b01484.

Schmidt H. S., et al., 2018 a. Glucosylation of T-2 and HT-2 toxins using biotransformation and chemical synthesis: Preparation, stereochemistry, and stability. Mycotoxin Research. <https://doi.org/10.1007/s12550-018-0310-9>

Schmidt, H. S., Becker, S., Schulz, M., Cramer, B., Humpf, H-U., 2018 b. Degradation of T-2 and HT-2 toxins during baking and roasting; in preparation for being published

Scott P., 1991. Possibilities of reduction or elimination of mycotoxins present in cereal grain. In: Chenkowski, J., ed., Cereal Grain: Mycotoxins, Fungi and Quality in Drying and Storage, Amsterdam: Elsevier, pp. 529–572.

Vanheule, Adriaan ; Audenaert, Kris ; De Boevre, Marthe ; Landschoot, Sofie ; Bekaert, Boris ; Munaut, Françoise ; Eeckhout, Mia ; Höfte, Monica ; De Saeger, Sarah ; Haesaert, Geert, 2014. The compositional mosaic of Fusarium species and their mycotoxins in unprocessed cereals, food and feed products in Belgium. International Journal of Food Microbiology. Vol.181: pp. 28-36.

Wetenschappelijk Comité van het FAVV (SciCom), 2005. Terminologie inzake gevaren- en risicoanalyse volgens de Codex alimentarius.

Voorstelling van het Wetenschappelijk Comité van het FAVV

Het Wetenschappelijk Comité is een adviesorgaan van het Belgisch Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV) dat onafhankelijke wetenschappelijke adviezen verstrekt 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 een beroep doen op externe deskundigen die geen lid zijn van het Wetenschappelijk Comité. Net zoals 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 de 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 worden gericht 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*, 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**

* tot 31/03/2018

** tot 17/06/2018

Belangenconflicten

Er werden geen belangenconflicten gemeld.

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 was samengesteld uit:

Leden van het Wetenschappelijk Comité: Sarah De Saeger (verslaggever), Ph. Delahaut, M. Eeckhout, B. De Meulenaer, M.-L. Scippo.

Externe experts: G. Eppe (UL), B. Huybrechts (Sciensano), E. Van Pamel (ILVO), G. Haesaert (UGent).

Dossierbeheerder: C. Herickx

De activiteiten van de werkgroep werden opgevolgd door de volgende leden van de administratie (als waarnemers): N. De Jaeger (FAVV), E. Moons (FAVV), V. Vromman (FAVV), C. Vinkx (FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu).

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.

Waarschuwing

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.

Bijlagen

Bijlage 1 - Waarden van de LOD en LOQ voor verschillende methoden voor analyse van T-2- en HT-2-toxine (EFSA, 2011)

Bijlage 2 - Synthese van de Europese gegevens en de bijbehorende statistieken betreffende de concentraties aan T-2- en HT-2-toxine en hun som in onverwerkte granen (EFSA, 2017b).

Bijlage 3 - Gemiddelde, minimale en maximale waarden van de concentraties (uitgedrukt als $\mu\text{g}/\text{kg}$) voor de som van T-2- en HT-2-toxine in diervoeders in Europa (EFSA, 2017b)

Bijlage 4 - Gemiddelde, minimale en maximale waarden van de concentraties (uitgedrukt als $\mu\text{g}/\text{kg}$) voor de som van T-2- en HT-2-toxine in levensmiddelen in Europa (EFSA, 2017b)

Bijlage 5 – Niveaus van acute blootstelling aan de som van T-2- en HT-2-toxine (ng/kg lg per dag) die kunnen worden bereikt op basis van de Belgische consumptie per product (bron FoodEx2 2017 - Belgische voedselconsumptiegegevens van 2002-2004)

Bijlage 6 - Chronische en acute consumptiegegevens en berekening van actielimieten op basis van chronische (base TDI $0,02 \mu\text{g}/\text{kg}$ lg per dag) en acute (basis ARfD $0,3 \mu\text{g}/\text{kg}$ lg) consumptie van de som van T-2- en HT-2-toxine voor verschillende matrices van levensmiddelen (FoodEx2) (EFSA) - Belgische voedselconsumptiegegevens van 2002-2004).

Bijlage 7 - Actielimieten berekening van de som van T-2- en HT-2-toxine op basis van chronische consumptiegegevens en de TDI voor verschillende matrices van levensmiddelen op basis van de geaggregeerde gegevens van de Belgische voedselconsumptiepeiling van 2014-2015 (Brocatus, 2016).

Bijlage 8 – Acute consumptiegegevens en acute actielimieten berekening van de som van T-2- en HT-2-toxine op basis van acute consumptiegegevens en de ARfD voor verschillende matrices van levensmiddelen op basis van de geaggregeerde gegevens van de Belgische voedselconsumptiepeiling van 2014-2015 (Brocatus, 2016).