

Dioxine en PCB contaminatie in levensmiddelen en diervoeders: enkele FAQ

Versie: 2
Datum: 13/07/2018

1. Wat wordt verstaan onder “dioxines”?

De term “dioxines” verwijst naar een familie van moleculen van polyaromatische koolwaterstoffen met 1 tot 8 chlooratomen (polygehalogeneerd). Dioxines kunnen zowel van natuurlijke als van industriële bronnen afkomstig zijn.

2. Bestaan er verschillende soorten dioxines, met een verschillende gevaarlijkheidsgraad?

De naam “dioxines” wordt gebruikt om een *familie* van structureel en chemisch gerelateerde componenten aan te duiden. Onder de term “dioxines” zijn de polychloordibenzo-p-dioxinen (PCDD) en polychloordibenzofuranen (PCDF) begrepen. Deze *familie* bestaat tot op heden uit 210 moleculen (of congenen), elk met een specifieke toxiciteit. Echter met de huidige kennis van zaken blijken 17 van deze 210 congenen dioxines giftig. De wetgeving legt restricties op voor de aanwezigheid van deze 17 dioxines door onder andere maximumgehalten voor de som van deze 17 dioxines vast te leggen in levensmiddelen en diervoeding.

Van deze 17 dioxines is TCDD (2,3,7,8-tetrachlorodibenzo para dioxine), ook wel “Seveso dioxine”¹ genoemd, de meest toxische molecule van de verzameling. De vergelijking van de toxiciteit tussen dioxinen onderling steunt op de notie van “toxische-equivalentiefactor” (TEF). De TEF van TCDD, de meest toxische dioxine, is gelijk aan 1 en geldt als referentie. Deze TEF-factoren worden gebruikt om o.a. de som van deze 17 dioxines te kunnen uitdrukken in ‘pg WHO-TEQ’ waarbij TEQ staat voor ‘TCDD toxische equivalent’².

3. Wat wordt verstaan onder PCB’s? En wat bedoeld men als men spreekt van dioxine-achtige PCB’s?

Polygechloreerde biphenyls (PCB’s) zijn een groep van chemische componenten die bestaat uit 209 verschillende moleculen (of congenen). Gebaseerd op structurele eigenschappen en toxicologische effecten, worden PCB’s in twee groepen opgesplitst. De ene groep bestaat uit 12 congenen die gelijkaardige toxische eigenschappen vertonen als dioxines. Vandaar dat deze groep ‘dioxine-achtige PCB’s’, in het Engels

¹ Seveso-dioxine, gezien dit in 1976 in grote hoeveelheden vrijkwam tijdens de explosie van de chemische fabriek in Seveso, in het noorden van Italië.

² Er wordt aldus gewerkt met het concept van ‘TCDD toxische equivalent’ (TEQ). Dit laat toe om de relatieve toxiciteit weer te geven van de andere congenen van dioxines en dioxine-achtige PCB’s ten opzichte van TCDD en aldus wettelijke controle en risicobeoordeling (waarbij nu beoordeling van cumulatieve toxiciteit te wijten aan aanwezigheid van een mengsel van verschillende congenen dioxines en dl-PCB’s mogelijk is) te vergemakkelijken.

'dioxine-like PCBs' (DL-PCB's) genoemd worden. Zowel de dioxines als deze DL-PCB's worden uitgedrukt in 'pg WHO-TEQ'².

De andere PCB's vertonen een verschillend toxicologisch profiel. Deze groep noemt men 'niet dioxine-achtige PCB's' (NDL-PCB's). Zes PCB's uit deze groep worden beschouwd als 'indicator-PCB' (eenheid: standaard uitgedrukt in gewicht 'ng/g').

4. Welke zijn de verschillende bronnen van "dioxines" en PCB's?

Dioxines zijn geen producten die opzettelijk worden aangemaakt daar zij geen technisch of ander doel hebben. Ze zijn een ongewild en vaak onvermijdbaar bijproduct van een aantal thermische en industriële processen.

Heel wat menselijke activiteiten evenals sommige natuurfenomenen maken deze direct of indirect aan: afvalverbranding, metallurgie, organochloorchemie, wegverkeer. Onder de natuurlijke bronnen rekent men vulkanen, bosbranden en onweer.

In tegenstelling tot dioxines, werden gedurende decennia PCB's gebruikt in verschillende industriële toepassingen, o.a. als koelvloeistof in elektrische transformatoren, in pigmenten, verven, Ze worden niet als individuele congenere gebruikt, maar onder de vorm van complexe mengsels.

Op dit ogenblik is het gebruik van PCB's in de EU verboden, maar ze zijn er nog steeds bijvoorbeeld in oude elektrische installaties.

Bij thermische processen kunnen PCB's in dioxinen omgezet worden.

Dioxinen en PCB's worden verspreid via atmosferisch transport en zijn bijgevolg overal in het milieu aanwezig. Deze verontreinigingen in het milieu kunnen historisch zijn en zich ophopen in de bodem. Als een gevolg hiervan kunnen sommige grondstoffen uit mijnen worden besmet (bv. in klei die kan gebruikt worden als voedingssupplement en als technologische hulpstof).

Deze chemische contaminanten kunnen op hun beurt bijvoorbeeld na depositie in de bodem, op planten of in water worden opgenomen en geaccumuleerd door vissen en andere dieren die zich daarmee voeden en op die manier kunnen ze in de voedselketen terechtkomen. Zo wordt geschat dat meer dan 90% van de menselijke inname van dioxines en PCB's te wijten is aan inname via de voedselketen, hoofdzakelijk via vlees en melkproducten, vis en schelpdieren.

Een directe contaminatie kan ook optreden tijdens het droogproces als de grondstoffen in direct contact komen met de rookgassen en als de parameters van het droogproces niet goed gecontroleerd worden.

Bij eenieder specifiek contaminatiegebeuren in de voedselketen zal men echter niet alle dioxines, en/of dl-PCB's en/of PCB's terug vinden. Afhankelijk van de contaminatiebron zal een specifieke combinatie van dioxines en/of DL-PCB's en/of PCB's aanwezig zijn in het monster. Het specifieke contaminatie 'profiel' kan aldus een indicatie geven van het type van contaminatiebron en een 'match' tussen een specifiek contaminatiegebeuren in de voedselketen en een specifieke contaminatiebron mogelijk maken.

Dioxines en PCB's zijn alom aanwezig, hierdoor zijn alle mensen onderhevig aan een achtergrondblootstelling aan dioxines. Er wordt echter niet verwacht dat een normale achtergrondblootstelling de menselijke gezondheid beïnvloedt. Maar aangezien het gaat om een groep samengestelde stoffen met een hoog toxisch potentieel, dienen maatregelen genomen te worden om deze achtergrondblootstelling te verminderen [1]. Door het ondertekenen van de Stockholm Conventie heeft de gehele Europese gemeenschap zich ertoe verbonden de nodige acties te ondernemen om de aanwezigheid van deze chemische stoffen te verminderen in de omgeving, in dierenvoeding en in levensmiddelen [2]. Voortgangsverslagen betreffende de uitvoering van de communautaire strategie inzake dioxines en PCB's kunnen geraadpleegd worden via

linken op volgende algemene pagina:
https://ec.europa.eu/food/safety/chemical_safety/contaminants/catalogue/dioxins_en

Een positieve noot is alvast dat men een dalende trend kan waarnemen in de blootstelling aan dioxines en PCB-DL via onze voeding, dit door onder andere de verschillende inspanningen (waaronder regelgevende maatregelen) die geleverd worden om dioxines uit onze voedselketen te weren [3].

5. Hoe worden dioxines en PCB's gemeten?

De analyses van dioxines en DL-PCB kunnen gebeuren met ofwel (a) gaschromatografische methoden met massaspectrometrische detectie, of (b) met een bioanalytische methode.

De gaschromatografische methoden laten toe om voor elk van de in de wetgeving opgenomen componenten (17 dioxinecongeneren, 12 DL-PCB congenen) de aanwezige concentratie te bepalen. Door het in rekening brengen van de toxiciteit van elk van deze congenen (door middel van de TEF-factor; zie vraag 2) wordt het TEQ-gehalte berekend wat toelaat te besluiten of het monster voldoet aan de wettelijke normen en actiedrempels, of niet. Deze methoden bieden het voordeel dat ze een sluitend antwoord bieden op de vraag of monsters al dan niet conform zijn aan de wetgeving. Een nadeel is dat de analysecapaciteit (het aantal monsters dat binnen een bepaalde tijdspanne geanalyseerd kan worden) relatief beperkt is.

De bioanalytische methode die door het FAVV gebruikt wordt, laat toe om voor grotere aantallen monsters snel na te gaan of de ze met zekerheid voldoen aan de wettelijke normen en actiedrempels, of bijkomend onderzoek nodig is om hierover uitsluitsel te krijgen.

Deze methode bepaalt geen concentraties per congener, maar geeft een kwalitatieve aanduiding van de eventuele aanwezigheid van polygehalogeneerde aromatische koolwaterstoffen (waaronder dioxines en DL-PCB's) door het meten van de impact ervan op een cultuur van genetisch gewijzigde cellen. De polygehalogeneerde aromatische koolwaterstoffen oefenen hun invloed op de celcultuur uit via een mechanisme dat analoog is aan het mechanisme waarmee deze componenten hun toxisch effect uitoefenen bij mens en dier.

Indien de bioanalytische methode aangeeft dat er mogelijk polygehalogeneerde aromatische koolwaterstoffen in een monster aanwezig zijn, dan dient met de hierboven vermelde gaschromatografische methoden nagegaan te worden of de maximumgehalten of actiedrempels ook effectief overschreden zijn.

NDL-PCB's worden steeds met gaschromatografische methoden geanalyseerd, die toelaten

om de concentratie van de 6 gereguleerde indicator PCB's te bepalen, en na te gaan of de maximumgehalte die de wetgever oplegt voor de som van deze 6 componenten al dan niet overschreden is.

6. Welke zijn de toegelaten hoeveelheden in dierenvoeding en de grondstoffen van dierenvoeding?

Vetten zijn noodzakelijke bestanddelen in de dierenvoeding.

Deze vetten worden gewonnen uit bijproducten van de sectoren van dierlijke en plantaardige productie. De concentraties van dioxine in voeding worden over het algemeen uitgedrukt in nanogram per kilogram levensmiddel (ng WHO-TEQ/kg).

Het Europese maximumgehalte voor dioxines in dierlijk vet is bijvoorbeeld vastgesteld op 1,5 ng WHO-TEQ/kg en 5 ng WHO-TEQ/kg in visolie.

EUR-Lex link: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1515592009809&uri=CELEX:32002L0032>

7. Welke is de toegelaten hoeveelheid op het vlak van de menselijke voeding?

Wetgeving op Europees niveau ter vaststelling van maximumgehalten voor dioxinen in levensmiddelen is er al sedert 2002, sedert 2006 ook voor dioxineachtige PCB's, en sedert 2011 ook voor NDL-PCB's.

Verordening 1881/2006 wordt beschouwd als de basis wetgeving betreffende contaminanten in levensmiddelen. Deze wetgeving voorziet in maximumgehalten voor dioxines, voor de som van dioxines en DL-PCB's en voor NDL-PCB's.

→ EUR-Lex link: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1512473154236&uri=CELEX:32006R1881>

Maximumgehalten hebben als doel te fungeren zoals een verbodsbord en aldus te hoog gecontamineerde levensmiddelen/diervoeders uit onze voedingsketen te bannen.

Naast maximumgehalten voorziet Europa ook in actiedrempels voor dioxines en voor DL-PCB's.

→ EUR-Lex link: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/?uri=CELEX:32014H0663&qid=1513243908345>

Actiedrempels hebben als doel te fungeren zoals een gevarendriehoek in het verkeer. Indien deze drempels overschreden worden, dient onderzocht te worden wat de bron van verontreiniging is en dienen maatregelen genomen te worden om deze te reduceren of te elimineren.

Deze maximumgehalten en actiedrempels worden regelmatig getoetst, waarbij o.a. rekening wordt gehouden met nieuwe kennis inzake aanwezigheid van dioxinen, DL-PCB's, en NDL-PCB's in de voedselketen en de reeds tot stand gebrachte reductie van de concentratie van die stoffen in diervoeders en levensmiddelen [5].

Merk hierbij op dat er strengere eisen zijn voor levensmiddelen voor zuigelingen en peuters, de kwetsbaarste groep in onze samenleving.

De Europese wetgeving voorziet echter niet in een duidelijk beschreven maximumgehalte voor alle relevante levensmiddelen. Echter het basisprincipe dat een producent geen schadelijke levensmiddelen op de markt mag brengen blijft uiteraard geldig. Aldus dient bij het aantreffen van dioxines en/of PCB's bij analyse van dergelijke levensmiddelen zonder beschreven maximumgehalte in VO 1881/2006 een risicobeoordeling te gebeuren. Daar het FAVV ook analyses doet op dergelijke producten, en het openlijk wil communiceren naar de sector toe vanaf wanneer het FAVV actie onderneemt (wanneer dus een risico voor de consument niet kan worden uitgesloten) werden actiegrenzen gedefinieerd voor een beperkt aantal relevante matrices die geen gedefinieerde maximumwaarde hebben in de VO 1881/2006. Het FAVV stelt de gebruikte actiegrenzen ter beschikking via het document 'Actiegrenzen voor chemische contaminanten':

→ Link naar webpagina: <http://www.favv-afsc.fgov.be/thematischepublicaties/inventaris-acties.asp>

8. Wat zijn de toxische effecten van dioxinen en PCB's?

Kortstondige blootstelling aan hoge dosissen dioxinen en PCB's kunnen resulteren in huidletsels, de zogenaamde chlooracné, en een verstoorde leverfunctie.

Dioxines en PCB's zijn biologisch opstapelbaar in levende organismen, daar zij oplosbaar zijn in vetten en hierdoor kunnen accumuleren in lichaamsvet, zowel in dat van dieren als van mensen. Deze chemische contaminanten zijn heel stabiel waardoor zij lang in de omgeving en in het lichaam kunnen voortbestaan (halveringstijd van TCDD in de mens is geschat tussen de 7 en de 10 jaar). Op **lange termijn** kunnen dioxines en PCB's het hormonaal stelsel, het zenuw-, voortplantings- en immuunstelsel beschadigen. Chronische blootstelling van dieren aan dioxines heeft geresulteerd in diverse types van kanker. Foetussen en zuigelingen zijn het kwetsbaarst voor blootstelling.

9. Wat is de inname van de Belgische bevolking aan dioxinen en PCB's?

In een studie door Windal et al. (2010) werd de gemiddelde inname van de Belg in 2008 van dioxines en dioxine-achtige PCB's via onze voeding geschat op 0.61 pg TEQ / kg lichaamsgewicht/dag (95st percentiel³: 1.37 pg TEQ/kg lichaamsgewicht/dag) [4]. Alle mensen worden aldus via voeding en omgeving blootgesteld aan een zogenaamde achtergrondblootstelling. Wat leidt tot bepaalde niveau's van dioxines en PCB's in het lichaam. Echter het wordt niet verwacht dat deze huidige 'normale' achtergrondblootstelling een effect heeft op de gezondheid van het gemiddelde individu [1]. Zo heeft het Wetenschappelijk Comité van de Europese Commissie verantwoordelijk voor voeding een toereerbare wekelijkse inname (TWI) van 14 pg TEQ/kg lichaamsgewicht/week vast gesteld voor de som van dioxines en dioxine-achtige PCB's. Maar daar het gaat over een groep samengestelde stoffen met een hoog toxisch potentieel, dienen maatregelen genomen te worden om deze achtergrondblootstelling te verminderen en aldus zo laag mogelijk te houden.

Rekening houdende met de grote verspreiding ervan in het leefmilieu en in levensmiddelen, zijn zij op dit ogenblik één van de verontrustende problemen op ecologisch vlak en op het vlak van de volksgezondheid.

10. Worden er maatregelen genomen om de inname aan dioxines en PCB's te reduceren?

Preventie en reductie van humane blootstelling gebeurt enerzijds best door de bronnen aan te pakken, vb. door industriële processen onder controle te houden, door maatregelen te nemen die de emissie beperken of elimineren, etc. Het gebruik van PCB's is al sinds de jaren '80 verboden, maar ze kunnen nog teruggevonden worden in oude installaties. Een goede afvalverwerking is dus zeer belangrijk.

Anderzijds is het belangrijk controles uit te voeren in de voedselketen. Het FAVV neemt jaarlijks monsters in de levensmiddelensector en de diervoedersector. Meer informatie over deze analyses kunt u vinden in het jaarverslag van het FAVV⁴.

Bij overschrijding van de maximumgehalten worden de betrokken loten uit de handel gehaald en na een risico-evaluatie (waarbij het voorzorgsprincipe in acht genomen wordt) kan tevens ook overgegaan worden tot een terugroeping van de producten van bij de consument (een recall). Er wordt ook proactief gewerkt. Zo wordt in het geval van relatief hoge concentraties aan PCB's en dioxines (waarbij het maximumgehalte niet per se is overschreden maar eventueel wel de actiedrempel) tevens een onderzoek ingesteld om de bron van deze verhoogde contaminatie op te sporen en te elimineren.

Ook de industrie (in het kader van hun autocontrolesysteem) neemt zijn verantwoordelijkheid om de contaminatie van de voedselketen met dioxines en PCB's te minimaliseren. Zo dient de industrie voor dierenvoeding bijvoorbeeld, in het kader van een Europese monitoring, elk lot dierlijk vet en plantaardige olie bestemd voor diervoeders systematisch te testen, vóór de producent deze in de handel brengt.

11. Kunt u een voorbeeld geven van verschillende contaminatiegebeurtenissen in de voedselketen met eventuele leerpunten?

Dioxine-crisis van 1999: contaminatie van dierenvoeding met niet-eetbare oliën

Een lot gerecycleerde olie op basis van PCB met een belangrijke concentratie aan dioxine kwam illegaal in de keten van de producenten van voeders voor fokdieren terecht. De eerste getroffen bedrijven waren pluimveebedrijven.

³ 5% van de bevolking heeft aldus een inname van dioxines en PCB-DL die hoger of gelijk is aan de vermelde waarde, en 95% van de bevolking heeft aldus een inname van dioxines en PCB-DL die lager of gelijk is aan de vermelde waarde.

⁴ Jaarverslagen kunt u raadplegen via volgende link: <http://www.favv.be/jaarverslagen/>

Leerpunten: Controle van gebruikte grondstoffen is essentieel. Na aanleiding van dit incident werden operatoren in de diervoedersector in België onder meer verplicht analyses uit te laten voeren op dioxines en DL-PCB's voordat kritische grondstoffen op de markt worden gebracht. Na herhaalde incidenten (o.a. in 2010 in Duitsland) werd de Europese Commissie geïnspireerd door deze aanpak en verplicht ze sinds 2012 een monitoring van de kritische grondstoffen (oliën, vetten en hun afgeleide producten) en de samengestelde voeders die deze bevatten. Daarboven is nu een verbod aanwezig op het gebruik van bepaalde gerecycleerde oliën die een te groot risico inhouden.

Voorbeelden van waarbij contaminatie te wijten was door gebruik van gecontamineerde technologische hulpstoffen

- 2004: Contaminatie van aardappelschillen (gebruikt als grondstof in dierenvoeding) door gebruik van met dioxine besmette klei voor het sorteren van aardappelen in de voedingsindustrie.
- 2006: Contaminatie van gelatine door gebruik van zoutzuur (HCl), gecontamineerd met dioxines, als technologische hulpstof voor de vervaardiging van de gelatine.

Bepaalde procedés voor de vervaardiging van dit zuur hebben als gevolg dat dioxines gevormd worden. Door een gebrekkige filtratie bij de productie van het zoutzuur konden de dioxines niet worden verwijderd die daarna terecht kwamen in een deel van het geproduceerd vet bestemd voor diervoeding

Leerpunten: Uitwisseling van informatie tussen leverancier en klant, en het uitvoeren van gevarenanalyses voor het gebruik van chemische stoffen tijdens de bereiding van voedingsproducten voor mens en dier is essentieel. Dit heeft geleid tot het invoeren van de 'Gedragscode van 5 december 2006 met betrekking tot het gebruik van chemische producten in de voedings- en dierenvoedingsindustrie'⁵.

lers varkensvlees in 2008: contaminatie van dierenvoeding met dioxines door verwerkingsstap

De oorzaak bleek het gebruik te zijn van uit bakkerijafval vervaardigde verontreinigde broodkrumels. De verontreiniging was het gevolg van het toegepaste verhittingsproces, waarbij verbrandingsgassen in direct contact komen met het te drogen materiaal. Blijkbaar was de gebruikte brandstof verontreinigd met PCB-houdende transformatorolie, die bij verbranding rookgassen oplevert met een hoog gehalte aan dioxinen die op het te drogen materiaal neerslaan [5].

Leerpunten: In het geval waar bedrijven in de levensmiddelen- en diervoedersector gebruik maken van directe verhitting, is het noodzakelijk hier een passend toezicht op uit te oefenen. Zoals ook aangegeven in volgende omzendbrief:

<http://www.favv-afsc.fgov.be/plantaardigeproductie/omzendbrieven/ documents/2014-08-13 omzend direct droging NL 000.pdf>

⁵ Meer informatie hierover kunt u vinden via volgende linken:

- Gedragscode: http://www.favv-afsc.fgov.be/levensmiddelen/omzendbrieven/ documents/2013_03_13 bijlage1 gedragscode NL.pdf
- Omzendbrief PCCB/S3/CHX/1018782: <http://www.favv-afsc.fgov.be/levensmiddelen/omzendbrieven/default.asp>
- Advies 13-2011 van het Wetenschappelijk Comité: http://www.afsc.be/levensmiddelen/omzendbrieven/ documents/2013_03_13 bijlage3 advies 13-2011 NL.pdf

Voor verdere informatie:

- https://ec.europa.eu/food/safety/chemical_safety/contaminants/catalogue/dioxins_en
- <http://ec.europa.eu/environment/archives/dioxin/index.htm>
- WHO fact sheet 'Dioxins and their effects on human health': <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs225/en/>
- <http://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/dioxins-and-pcbs>
- Advies 01-2013 van het Wetenschappelijk Comité, betreft: Risico's van carcinogene en/of genotoxische stoffen in levensmiddelen: Milieucontaminanten. Link: http://www.favv-afsca.be/wetenschappelijkcomite/adviezen/2013/documents/ADVIES01-2013_NL_DossierSciCom2011-04.pdf
- http://www.favv-afsca.fgov.be/plantaardigeproductie/omzendbrieven/documents/2014-08-13_omzend_direct_droging_NL_000.pdf

Bronnen:

- [1] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs225/en/>
- [2] <http://ec.europa.eu/environment/archives/dioxin/index.htm>
- [3] European Food Safety Authority; Update of the monitoring of dioxins and PCBs levels in food and feed. EFSA Journal 2012; 10(7):2832. [82 pp.] doi:10.2903/j.efsa.2012.2832. Beschikbaar online: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2012.2832/epdf>
- [4] Windal I., Vandevijvere S., Maleki M., Gosciny S., Vinkx C., Focant J.F., Eppe G., Hanot V., Van Loco J. 2010. Dietary intake of PCDD/Fs and dioxin-like PCBs of the Belgian population. Chemosphere 79, 334-340.
- [5] Europese Commissie (2010) 562. Mededeling van de commissie aan de raad, het Europees parlement en het Europees economisch en sociaal comité betreffende de uitvoering van de communautaire strategie inzake dioxinen, furanen en polychloorbifenylen (COM(2001) 593) – Derde voortgangsverslag. 9 p.