

## Biomonitoringonderzoek dioxinen in kippeneieren Beringen, België 2022





# Biomonitoringonderzoek dioxinen in kippeneieren Beringen, België 2022

---

Opdrachtgever: Stadsbestuur Beringen  
Met dank ook aan de hobbykiphouders in Beringen e.o.  
Alsmede Leefbaar Tervant voor de initiële aanbeveling voor het biomonitoringonderzoek in Beringen

Auteur: **A. ARKENBOUT**                      **Hoofd onderzoek ToxicoWatch**  
K.J.A.M. BOUMAN                              Onderzoek ToxicoWatch

Harlingen, Nederland, ToxicoWatch, 2023  
Publicatienummer: 2023-BE-03

Cliënt: Stadsbestuur Beringen

#### Disclaimer:

Dit biomonitoringonderzoek is uitgevoerd door de ToxicoWatch in opdracht van Stadsbestuur Beringen. ToxicoWatch aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid of verantwoordelijkheid ten aanzien van derden voor verlies of schade die voortvloeit uit de interpretatie of het gebruik van informatie uit dit rapport, of uit het vertrouwen en of de daaruit voortvloeiende handelingen, acties op de in het rapport vervatte bevindingen.

#### Copyright © 2023 TOXICOWATCH

Deze publicatie bevat materiaal dat is geschreven en geproduceerd voor publieke verspreiding. Toestemming om dit materiaal geheel of gedeeltelijk te kopiëren of te verspreiden wordt verleend, op voorwaarde dat de kopieën niet worden gemaakt of verspreid voor commercieel voordeel en dat er wordt verwezen naar titel, auteur en met vermelding van de naam van ToxicoWatch.

Alle figuren, grafieken en tabellen zijn ontworpen door ToxicoWatch. Foto's: gemaakt door ToxicoWatch op de onderzoeklocaties van de hobbykippen rondom Beringen op 17 en 18 oktober 2022.

[www.toxicowatch.org](http://www.toxicowatch.org)

# Inhoudsopgave

<b>INHOUDSOPGAVE</b> .....	<b>3</b>
<b>AFKORTINGEN</b> .....	<b>4</b>
<b>KLEURCODERINGEN</b> .....	<b>6</b>
<b>RESULTATEN BIOMONITORINGONDERZOEK BERINGEN 2022</b> .....	<b>7</b>
<b>INLEIDING</b> .....	<b>8</b>
<b>ANALYSEMETHODEN</b> .....	<b>9</b>
BIOASSAY DR CALUX® .....	9
CHEMISCHE ANALYSES, GC-MS.....	9
<b>EU EN REGELGEVING DIOXINEN EN KIPPENEIEREN</b> .....	<b>10</b>
<b>AANVAARDBARE NORMEN VOOR DIOXINEN</b> .....	<b>11</b>
<b>BEMONSTERING KIPPENEIEREN BERINGEN, 2022</b> .....	<b>12</b>
<b>RESULTATEN DIOXINEN ANALYSE DR CALUX KIPPENEIEREN</b> .....	<b>13</b>
<b>RESULTATEN DIOXINEN CHEMISCHE ANALYSES (GC-MS) KIPPENEIEREN</b> .....	<b>14</b>
<b>RELATIEVE TOE-EN AFNAME DR CALUX EN GC-MS</b> .....	<b>15</b>
<b>RELATIEVE TOE- EN AFNAME DIOXINECONGENEREN</b> .....	<b>16</b>
<b>BIOMONITORING PER LOCATIE</b> .....	<b>17</b>
LOCATIE BE-1 (BERINGEN) .....	17
LOCATIE BE-2 (HAM) .....	19
LOCATIE BE-3 (PAAL) .....	21
LOCATIE BE-4 (BEVERLO) .....	22
LOCATIE BE-5 (BEVERLO) .....	24
LOCATIE BE-6/BE10 (KOERSEL) .....	26
LOCATIE BE-7 (TERVANT-ZUID) .....	28
<b>DATA EMISSIES BIONERGA</b> .....	<b>30</b>
<b>HET IS NIET ALLEEN MAAR EEN ‘EI’ PROBLEEM</b> .....	<b>31</b>
<b>CONFOUNDERS</b> .....	<b>32</b>
<b>CONCLUSIE BIOMONITORING DIOXINEN IN KIPPENEIEREN, BERINGEN 2022</b> .....	<b>33</b>
<b>AANBEVELINGEN BIOMONITORING DIOXINEN BERINGEN</b> .....	<b>34</b>
<b>REFERENTIELIJST</b> .....	<b>35</b>
<b>INDEX FIGUREN</b> .....	<b>36</b>
<b>INDEX TABELLEN</b> .....	<b>36</b>
ANNEX 1: VRAGENLIJST PARTICULIERE KIPPENHOUDERS .....	37
ANNEX 2: FINGERPRINTS CONGENEREN IN TEQ.....	38
ANNEX 3: LABORATORIUMRAPPORTAGES.....	39

## Afkortingen

APCD	Air Pollution Control Devices
BAT	Best Available Techniques
BEP	Best Environmental Practice
BEQ	Bioanalytical EQuivalents
BFR	Brominated Flame Retardants = Gebromeerde vlamvertragers
BMI	Body Mass Index
BREF	Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste Incineration
BBT	Best Beschikbare Technieken
dl-PCB	Dioxin-Like Polychlorinated Biphenyls
DR CALUX®	Dioxin Responsive Chemical-Activated LUCiferase gene eXpression
EFSA	European Food and Safety Authority
GC-MS	Gas Chromatography Mass Spectrometry GC-MS
GenX	Group of fluorochemicals related to of hexafluoropropylene oxide dimer acid (HFPO-DA)
i-PCB	Indicator Polychlorinated Biphenyl
LB	Lower Bound; GC-MS-waarden onder de detectielimiet (LOD) worden op nul gezet
LOD	Limit of Detection
LOQ	Limit of Quantification
MB	Medium Bound; GC-MS-waarden onder de detectielimiet (LOD) worden op 50% van de detectielimiet gezet
MWI	Medical Waste Incineration
MSWI	Municipal Solid Waste Incineration
ndl-PCB	Non-Dioxin-Like Polychlorinated Biphenyl (Non-Dioxin-Like PCB)
ng	Nanogram; 10 <sup>-9</sup> gram
OTNOC	Other Than Normal Operating Conditions
PAH	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, NL: Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)
PCB	Polychlorinated Biphenyl
PCDD	Polychlorinated Dibenzodioxins
PCDF	Polychlorinated Dibenzofurans
PBDD/F	Polybrominated-dibenzodioxinen/furanen
pg	Picogram; 10 <sup>-12</sup> gram
POP	Persistent Organic Pollutants
SVHC	Substances of Very High Concern
TCDD	2,3,7,8-tetrachloordibenzo- <i>p</i> -dioxine
TDI	Tolerable Daily Intake = Aanvaardbare Dagelijkse Inname
TEF	Toxic Equivalency Factor
TEQ	Toxic Equivalents
TW	ToxicoWatch
TWI	Tolerable Weekly Intake = Aanvaardbare Wekelijkse Inname
UB	Upper Bound (UB), GC-MS: waarden onder de detectielimiet (LOD) worden berekend met de waarde van de detectielimiet i.t.t. lowerbound (LB) waarbij waardes onder de detectielimiet als nul worden genoteerd.
UPOP	Unintentional POP (Persistent Organic Polutants)
µg	Microgram 10 <sup>-3</sup> gram
WtE	Waste to Energy (waste incinerator), WtE afvalverbrander
ZZS	Zeer Zorgwekkende Stoffen

Afkorting	Dioxinen, furanen (PCDD/F), dioxin-like PCBs (dl-PCB)	Toxic Equivalentie Factor
	Congeneren	TEF
<b>Dioxins (n=7)</b>		
TCDD	2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin	1
PCDD	1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxin	1
HxCDD1	1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	0,1
HxCDD2	1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	0,1
HxCDD3	1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	0,1
HpCDD	1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxin	0,01
OCDD	Octachlorodibenzo-p-dioxin	0,0003
<b>Furans (n=10)</b>		
TCDF	2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran	0,1
PCDF1	1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofuran	0,03
PCDF2	2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran	0,3
HxCDF1	1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzofuran	0,1
HxCDF2	1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	0,1
HxCDF3	1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofuran	0,1
HxCDF4	2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	0,1
HPCDF1	1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofuran	0,01
HPCDF2	1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofuran	0,01
OCDF	Octachlorodibenzofuran	0,0003
<b>Polychlorinated biphenyl (n=12)</b>		
PCB77	3,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl (#77)	0,0001
PCB81	3,4,4',5-Tetrachlorobiphenyl (#81)	0,0003
PCB126	3,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl (#126)	0,1
PCB169	3,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#169)	0,03
PCB105	2,3,3',4,4'-Pentachlorobiphenyl (#105)	0,00003
PCB114	2,3,4,4',5-Pentachlorobiphenyl (#114)	0,00003
PCB118	2,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl (#118)	0,00003
PCB123	2,3,4,4',5-Pentachlorobiphenyl (#123)	0,00003
PCB156	2,3,3',4,4',5-Hexachlorobiphenyl (#156)	0,00003
PCB157	2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (#157)	0,00003
PCB167	2,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#167)	0,00003
PCB189	2,3,3',4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl (#189)	0,00003

# Kleurcoderingen

## EU limit analyse resultaten dioxinen & TW indicatieve schalen

EU Limiet GC-MS	
GC-MS (MB)	
PCDD/F	≥ 1.75
PCDD/F	≥ 2.5
dl-PCB	≥ 1.75
PCDD/F/dl-PCB	≥ 5.0

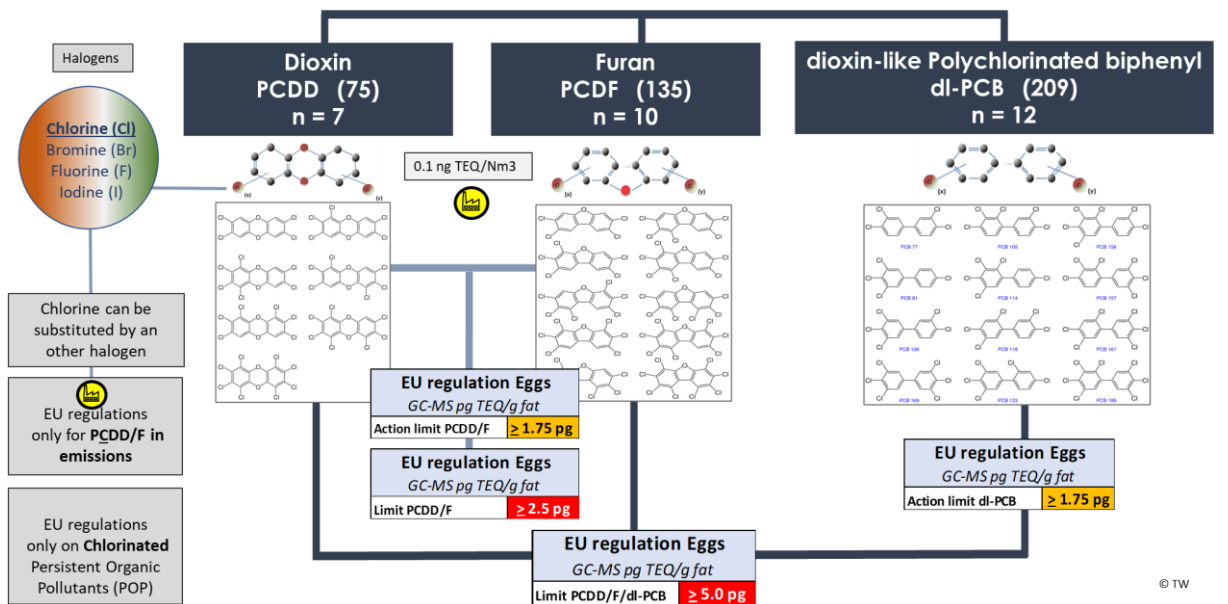
TW Indicatieve schaal voor eieren (GC-MS)	
pg TEQ /g fat	
PCDD/F/dl-PCB	PCDD/F
≥ 15.0	≥ 7.5
≥ 10.0	≥ 5.0
≥ 5.0	≥ 2.5
< 5.0	< 2.5

TW Indicatieve schaal	
Verhoging %	
≥ 500 %	
≥ 300 %	
≥ 200 %	
≥ 100 %	
< 100 %	

EU Limiet bioassay DR CALUX	
DR CALUX	
PCDD/F	≥ 1.7
dl-PCB	
PCDD/F/dl-PCB	≥ 3.3

TW Indicatieve schaal voor eieren (DR CALUX)	
pg BEQ /g fat	
PCDD/F/dl-PCB	PCDD/F
≥ 10	≥ 6.6
≥ 6.6	≥ 3.3
≥ 3.3	≥ 1.7
< 3.3	< 1.7

## EU regulations for dioxins (PCDD/F/dl-PCB)

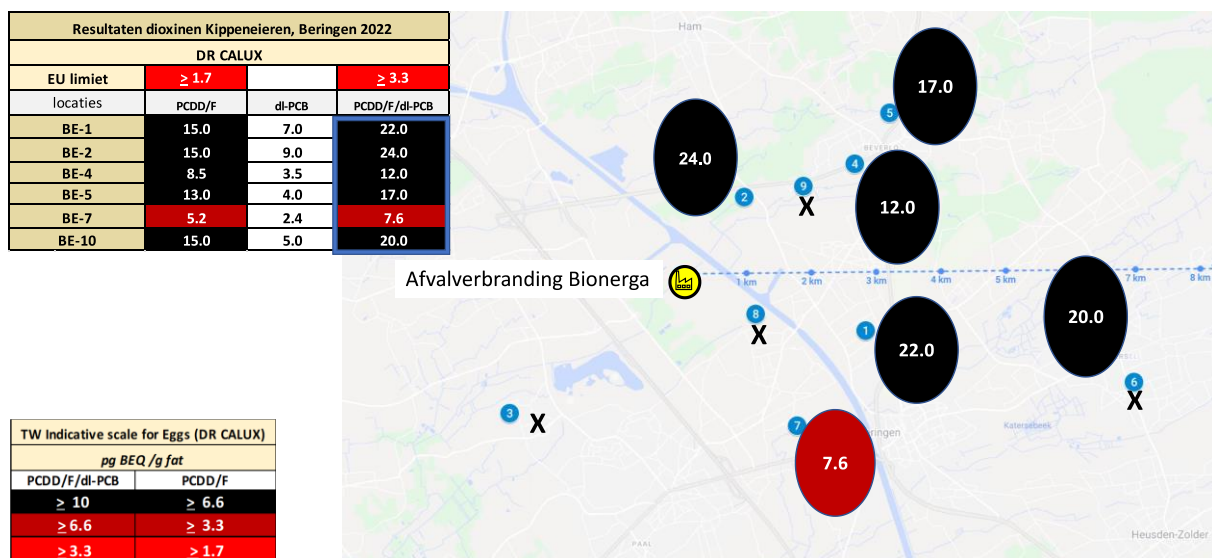


## Resultaten biomonitoringonderzoek Beringen 2022

Het TW Biomonitoringonderzoek in kippeneieren in Beringen, 2022 laat aanzienlijke verhogingen zien van dioxinen (PCDD/F) en dioxine-achtige PCBs (dl-PCB), figuur 1. Dit onderzoek is het derde jaar van biomonitoringsprogramma in Beringen. Het is gestart in 2019 voordat de WtE afvaloven Biostoom/Bionerga in productie is gegaan. In 2021 was er nog sprake van enige verlagingen van dioxinen op sommige locaties, in 2022 wordt echter op alle locaties een breed spectrum van verhoogde dioxinen congenen waargenomen.

- Alle zes (6) kippeneierenlocaties meten verhoogde dioxinen (PCDD/F/dl-PCB), met zowel de bioassay-analyse DR CALUX als met de chemische (GC-MS) analyse.
- Honderd procent (100%) van kippeneieren voldoet niet aan de EU-dioxinen norm met de DR CALUX analyse.
- De DR CALUX laat 50% van de locaties zeer hoge dioxinen waarden zien van >20 pg BEQ/g vet.
- De chemische analyse van dioxinen toont 5 van de 6 eieren boven de EU-norm van 5 pg TEQ/g.
- Locatie BE-1 laat wederom als in 2021 een sterke verhoging zien nu van 756 % Heptachlorodibenzofuran (HpCDF<sub>1</sub>).
- In Koersel wordt ook op een tweede nieuwe locatie hoge concentratie dioxinen aangetroffen.

Resultaten DR CALUX dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in kippeneieren, Beringen, 2022



Figuur 1: Resultaten dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in eieren 2022

## Inleiding

De complexiteit van de chemische samenstelling van huishoudelijk en industrieel afval van vandaag vormt een uitdaging om dat te kunnen omzetten in toepasbare duurzame energie voor onder meer (WtE) afvalverbrandingsinstallaties. Echter de onvermijdelijke emissies van toxische zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) van afvalverbrandingsinstallaties met depositie in het milieu is een intensief onderzoeksveld. Dit biomonitoringonderzoek concentreert zich op de depositie van dioxinen (PCDD/D/dl-PCB) in de omgeving bij een afvalcentrale.

Bij het publiek is bezorgdheid over de potentieel toxische effecten van dioxinen op de gezondheid van de mens en het milieu, met name daar waar mensen in de buurt van afvalverbrandingsinstallaties en industrie wonen. De bezorgdheid is gerechtvaardigd daar de gezondheidsrisico's, de blootstelling op korte en ook de lange termijn van emissies van dioxinen, gegrond zijn gezien de vele onderzoeken in dit veld. Dioxinen zijn uiterst giftige stoffen met risico's voor ernstige schade aan de volksgezondheid, de biodiversiteit en het milieu. Deze toxische stoffen veroorzaken een breed scala aan ziekten bij mensen als chlooracne, verschillende vormen van kanker, ziekten gerelateerd aan hormoonverstoring, aantasting van het zenuwstelsel en aantasting van het immuunsysteem. Dioxinen ontstaan als bijproducten bij tal van industriële processen, bij thermische behandeling (verbranden) van gechlorideerde en gebromeerde materialen, plastics, geïmpregneerd hout, of bestrijdingsmiddelen.

Bionerga NV, Beringen verwerkt 200.000 ton per jaar niet-gevaarlijk en niet-recycleerbare afvalstoffen, figuur 2. Het betreft huishoudelijk, bedrijfsafval alsook niet-risicohoudend ziekenhuisafval. De installatie kan biomassa, biomassa-afval, niet-verontreinigd behandeld houtafval, andere niet-gevaarlijke afvalstoffen en niet-gevaarlijk slib in beperkte hoeveelheden verbranden. De installatie is 24/7 uur operationeel.

De eerste metingen van het TW-biomonitoringonderzoek met kippeneieren hebben plaatsgevonden in oktober 2019, voordat de afvalverbrandingsoven Bionerga operationeel was, een zogenaamde nulmeting. In dit eerste biomonitoringonderzoek waren al hoge hoeveelheden dioxinen aangetroffen op diverse monsterlocaties. In dit rapport worden de onderzoeksresultaten van het biomonitoringonderzoek van 2022 gepresenteerd.



*Figuur 2: Afvalverbrandingsoven Biostoom Beringen, België, bron: biostoomberingen.be*



## Analysemethoden

### Bioassay DR CALUX®

De bioassay DR CALUX® (Dioxin Responsive Chemical Activated LUciferase gene eXpression) wordt gebruikt voor de kwantificering van dioxinen/furanen (PCDD/F) en dioxineachtige PCBs (dl-PCBs). De resultaten in dit onderzoek met DR CALUX® voor analyses van dioxinen (PCDD/F/dl-PCBs) in eieren worden uitgedrukt in Bioassay Equivalent, BEQ (pg BEQ/g vet). De term "BEQ" wordt gebruikt voor voedingselementen om een onderscheid te maken tussen de TEQ (Toxische Equivalentie) afgeleid van chemische analyses (gaschromatografie-massaspectrometrie GC-MS, pg TEQ/g vet). Voor non-food biomatrices, zoals vegetatie als mossen of dennennaalden, worden de resultaten met de DR CALUX afgekort uitgedrukt in TCDD eq./g product. TCDD staat voor 2,3,7,8-Tetrachloordibenzo-p-dioxine, de meest toxische dioxinecongener, zie figuur 5, pagina 10.

VERORDENING (EU) 2017/644 VAN DE COMMISSIE van 5 april 2017,<sup>1</sup> betreffende bemonsterings- en analysemethoden voor de controle op het gehalte aan dioxinen, dioxineachtige PCBs en niet-dioxineachtige PCBs in bepaalde levensmiddelen, is de laatste geldende EU-verordening 1881/2006.<sup>2</sup> De verordening stelt maximumgehalten vast voor dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in levensmiddelen. In aanbevelingen 2013/711/EU,<sup>3</sup> update 2017/644, zijn de afkapwaarden van de DR CALUX-analyse vastgelegd. Als de bioassay-analyse voor PCDD/F hoger is dan **1,7 pg BEQ/g vet** en voor de som van dioxinen PCDD/F/dl-PCB **3,3 pg BEQ/g vet** dient een GC-MS-analyse te worden uitgevoerd van het eimonster om de resultaten vast te stellen, zoals gesteld in EU 1881/2006.

### Chemische analyses, GC-MS

De grenswaarden voor eieren met chemische analyses van GC-MS worden uitgedrukt in pg TEQ/g. Er worden 7 dioxinen (PCDDs), 10 furanen (PCDFs) en 12 dioxineachtige polychloorbifenylen (dl-PCBs) geanalyseerd, pagina 10. De concentratieresultaten van de chemische analyses van dioxinen (PCDD/F/dl-PCBs) zullen worden berekend met een specifieke toxische-equivalentiefactor (TEF) naar een TEQ-waarde (zie blz. 5 van Afkorting en TEF voor dioxinen en dl-PCBs). De grenswaarde voor dioxinen in eieren is **2,5 pg TEQ/g vet** voor PCDD/F en voor de som van dioxinen en dioxineachtige PCBs (PCDD/F/dl-PCBs) is de grenswaarde vastgesteld op 5 pg TEQ/gram vet. Wanneer deze GC-MS-grenswaarden worden overschreden, mogen kippeneieren niet in de handel worden gebracht (zie figuur 2, blz.6).

2013/711/EU<sup>4</sup> bevat de actiedrempels GC-MS voor zowel dioxinen (PCDD/F) als dioxineachtige PCBs (dl-PCBs) in kippeneieren, die zijn vastgesteld op 1,75 pg TEQ/g vet. Deze actiedrempels zijn een instrument voor de bevoegde autoriteiten en de exploitanten om aan te geven in welke gevallen het wenselijk is een bron van verontreiniging op te sporen en maatregelen te nemen om deze te beperken of te elimineren.

---

<sup>1</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX:32017R0644>

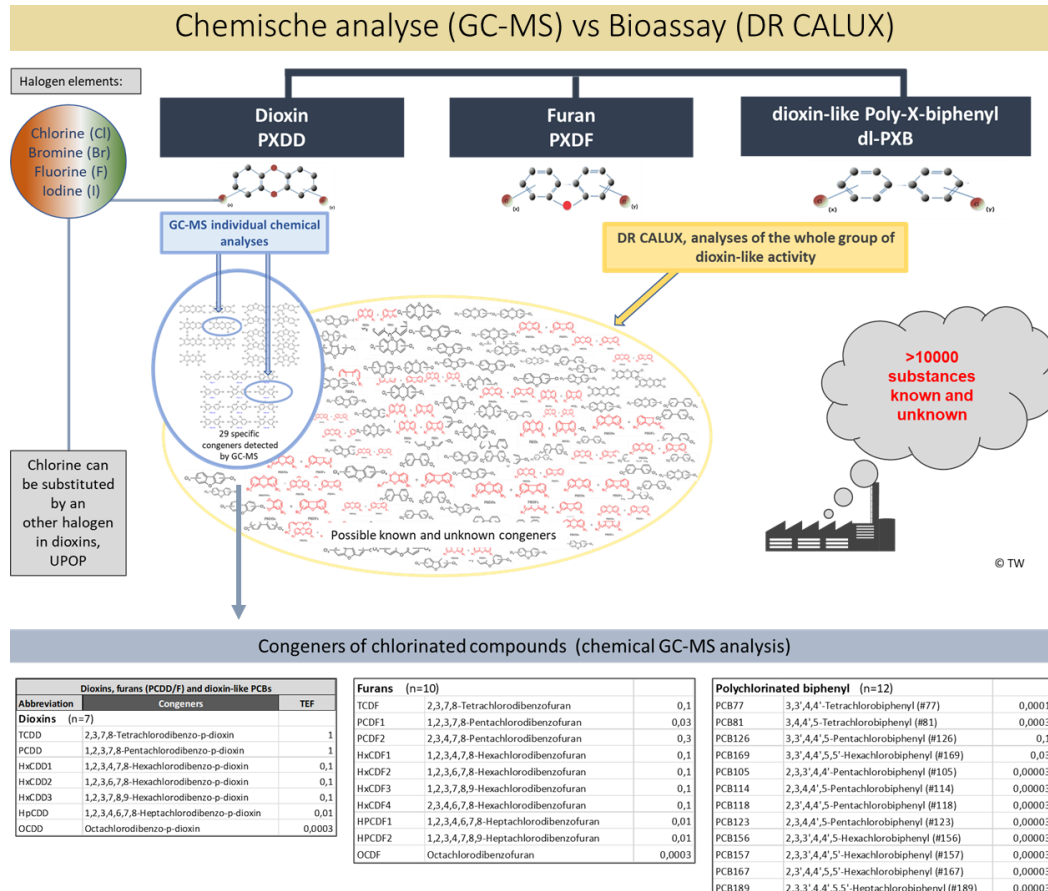
<sup>2</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02006R1881-20210919&from=EN>

<sup>3</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0709&from=EN>

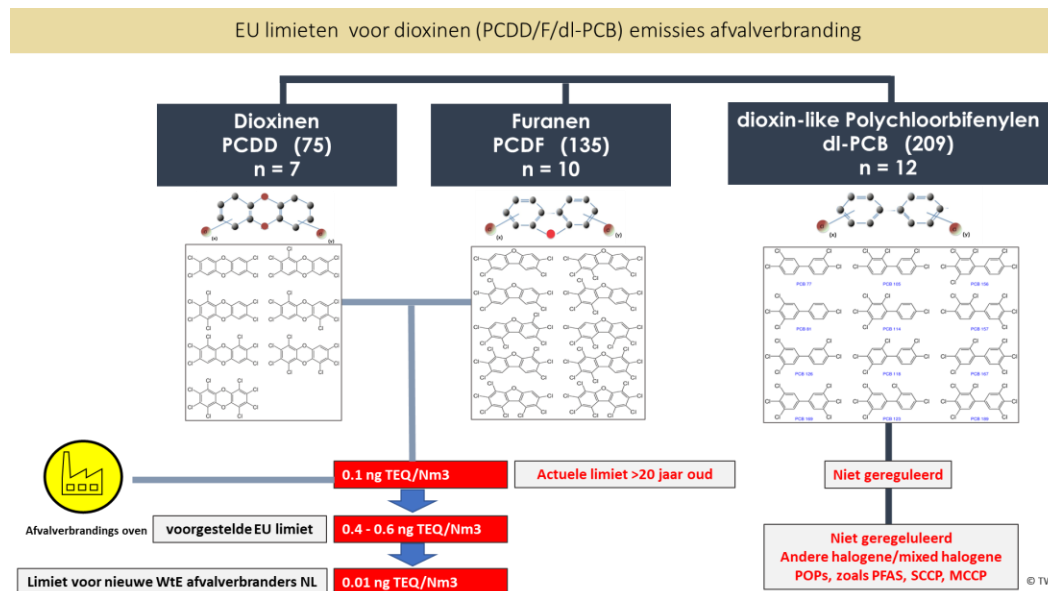
<sup>4</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013H0711&from=EN>

# EU en regelgeving dioxinen en kippeneieren

De onderstaande figuren 3 en 4 zijn een toelichting op de bioassay (DR CALUX) en de chemische GC-MS-analyses op dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in verband met de EU-verordening inzake dioxinen in eieren.



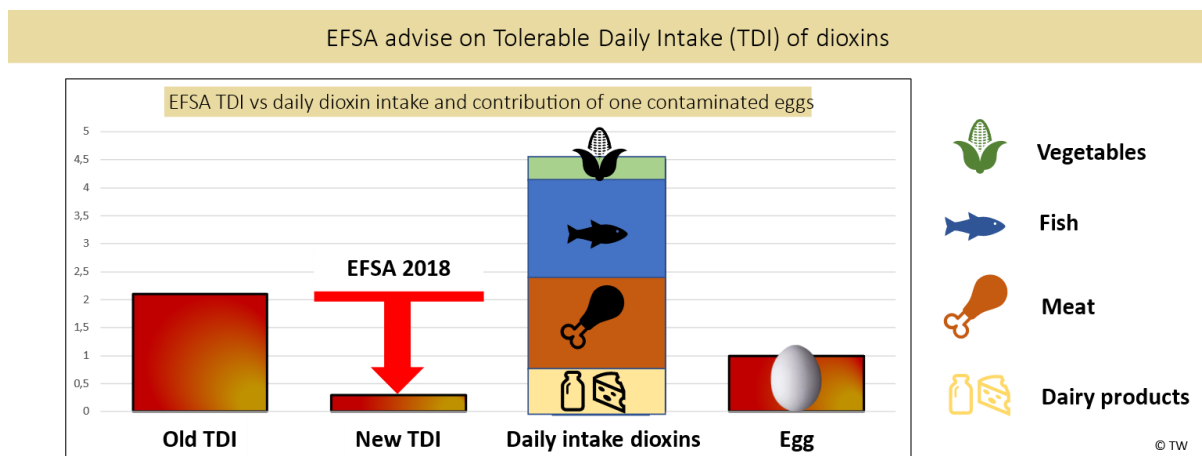
Figuur 3: Chemische analyse (GC-MS) vs bioassay (DR CALUX)



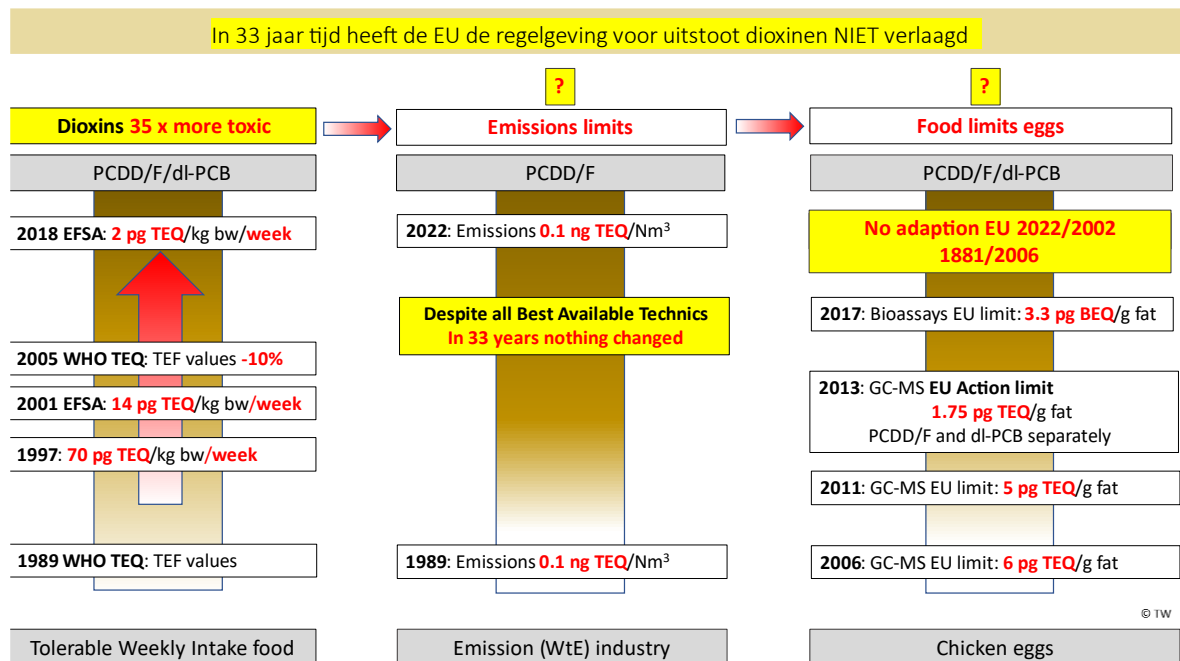
Figuur 4: EU-limieten voor dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) emissies in afvalverbranding

## Aanvaardbare normen voor dioxinen

De Europese Voedsel en Waren Autoriteit (EFSA) heeft in 2018 het advies uitgebracht om de aanvaardbare inname voor dioxinen te verlagen met een factor zeven, zie figuur 5. Dit advies is gebaseerd op een zeer uitgebreide studie van wetenschappelijke literatuur.<sup>5</sup> Ook is er geadviseerd om meer testen uit te voeren op dioxinen in voedsel. De EU heeft echter besloten dit advies niet over te nemen, waardoor de reeds > 10 jaar oude limieten voor dioxinen worden gecontinueerd (2011), zie figuur 6. Het toont aan, dat de overheden, industrie en de agrarische sector de dioxinen niet kunnen of willen reduceren. Een aanpassing van een strengere norm voor dioxinen in voedsel, zal echter de voedingsindustrie op spanning zetten.



Figuur 5: EFSA-advies aanvaardbare dagelijkse inname van dioxinen (ADI)



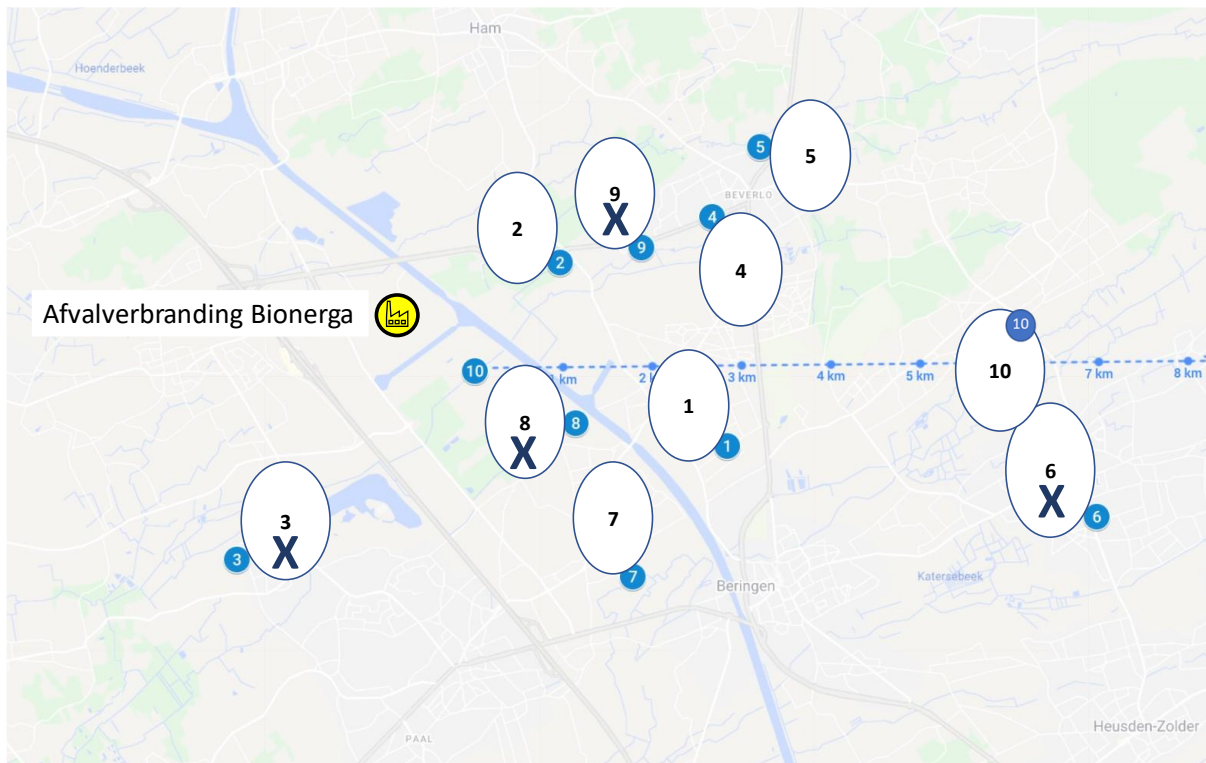
Figuur 6: EFSA-advies en EU-regulaties door de jaren heen

<sup>5</sup> EFSA CONTAM Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain), Knutsen HK et al. (2018). Scientific Opinion on the risk for animal and human health related to the presence of dioxins and dioxin-like PCBs in feed and food. EFSA Journal 2018;16(11):5333, 331 pp.

## Bemonstering kippeneieren Beringen, 2022

De monsternames van de hobbykipeieren hebben op 17 en 18 oktober 2022 bij zes (6) locaties plaatsgevonden, figuur 7. Drie locaties van 2019 en 2021 (BE-3, BE-6, BE-9) en één locatie (BE-8) van 2021 konden niet participeren in dit biomonitoringonderzoek, om redenen dat of de kippen geen eieren meer legden, of dat de hennen nog te jong waren en één locatie was gestopt met het houden van kippen. TW heeft nog één locatie (BE-10) bereid gevonden in Koersel mee te doen met dit onderzoek. Deze locatie BE-10 heeft TW ook in 2019 bezocht voor mogelijk participatie aan dit meerjarig onderzoek en is daarmee de vervanging van locatie BE-6 in Koersel in 2022. Bij de andere locaties hebben zich een aantal beperkte wijzigingen met het jaar daarvoor voorgedaan. De vragenlijst beantwoord door de hobbykiphouders is te zien in Annex 1.

Bemonsteringskaart locaties kippeneieren, Beringen 2022

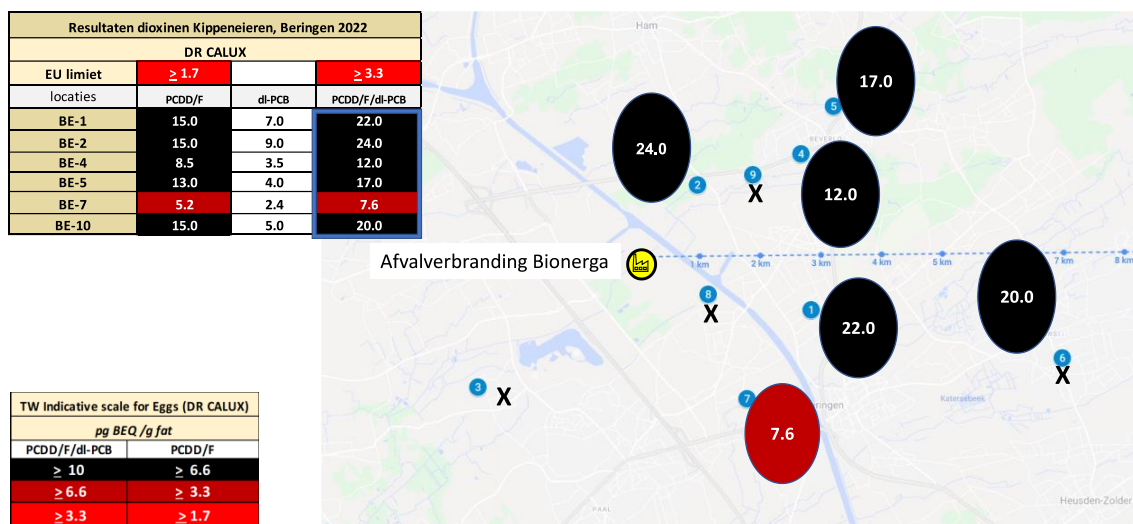


Figuur 7: Bemonsteringskaart eieren van hobbykippen op particulieren terreinen, Beringen 2022

## Resultaten dioxinen analyse DR CALUX kippeneieren

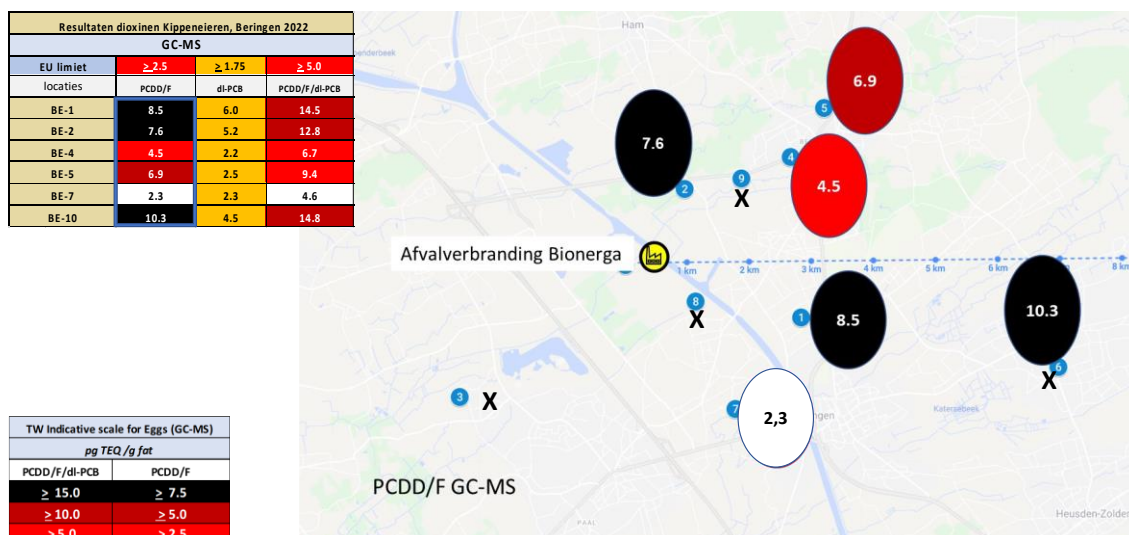
De resultaten van dioxinewaarden van de analyses met de bioassay van de DR CALUX® zijn in de figuren 8 en 9 getoond. Alle zes (6) hebben waarden boven het actieniveau van 3,3 pg BEQ/g vet voor de som van dioxinen (PCDD/F/dl-PCB). In de figuren wordt de mate van overschrijding van de EU-limiet met een TW indicatieve kleurcodering aangegeven. Wanneer de actielimiet met een factor 2,3 wordt overschreden, wordt dit aangegeven met respectievelijk rood, donkerrood en zwart. Zie blz. 6 voor de kleurcoderingstabel. In 2022 overschrijden alle locaties de EU-limiet met een factor 2 tot zelfs 7 maal de toegestane EU-limiet voor de som van dioxinen (PCDD/F/dl-PCB). Deze verhoogde waarden geven aanleiding om - volgens de EU 709/2014 regelgeving<sup>6</sup> - een verificatie met een GC-MS-analyse uit te voeren.

Resultaten DR CALUX dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in kippeneieren, Beringen, 2022



Figuur 8: Resultaten DR CALUX voor som van dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) DR CALUX kippeneieren, Beringen - 2022

Resultaten GC-MS analyse dioxinen (PCDD/F) in kippeneieren, Beringen, 2022

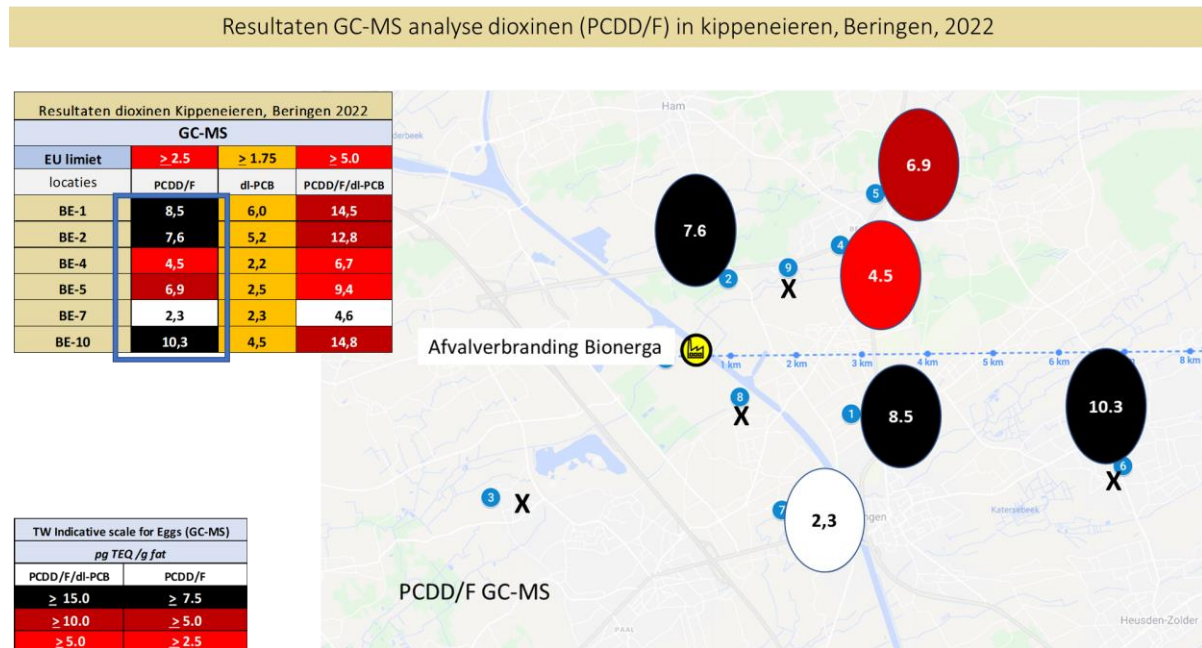


Figuur 9: Resultaten DR CALUX voor som van dioxinen (PCDD/F) DR CALUX kippeneieren, Beringen - 2022

<sup>6</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0709&from=NL>

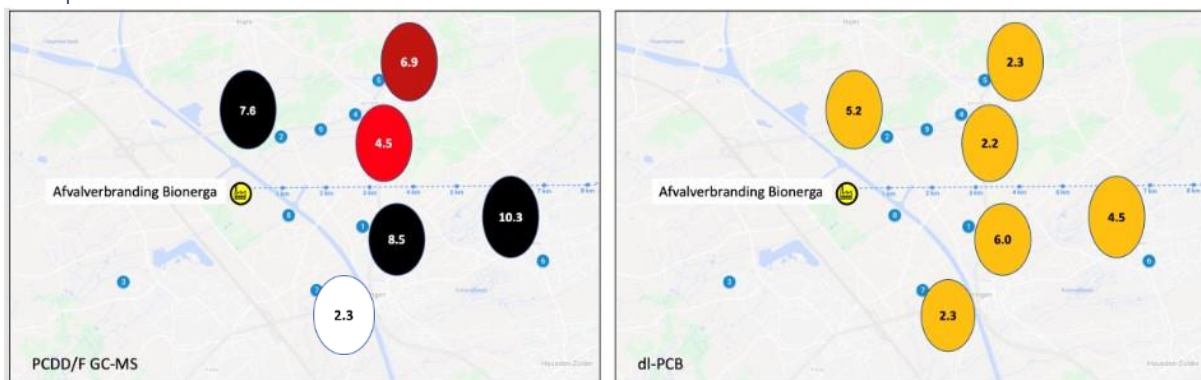
## Resultaten dioxinen chemische analyses (GC-MS) kippeneieren

De chemische analyses met de GC-MS tonen op 5 locaties waarden boven de limiet van 5 pg TEQ/g vet, zoals dat is vastgesteld in de Europese richtlijnen No 1259/2011<sup>7</sup>, zie figuur 10. Eén locatie voldoet aan de EU-norm, alhoewel dit slechts een minimale marge heeft van 0.4 pg TEQ.



Figuur 10: Resultaten som van dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) GC-MS-analyse kippeneieren 2022

Alle 6 kippeneierenlocaties zijn boven het actieniveau van 1,75 pg TEQ voor PCDD/F en van dl-PCB. Voor het commerciële circuit gelden specifieke maatregelen om de dioxinen in eieren met substantiële maatregelen te reduceren (2011/516/EU).<sup>8</sup> Voor het particuliere circuit is het aan de lokale autoriteiten hierop al dan niet actie te ondernemen.



Figuur 11: Resultaten PCDD/F en dioxine-achtige PCB (dl-PCB) GC-MS-analyse kippeneieren 2022

Alle locaties hebben waarden boven het GC-MS actieniveau van 1,75 pg TEQ voor dioxineachtige PCB (dl-PCB). Dit houdt in, dat maatregelen dienen te worden genomen om de bron van deze toxische stof op te sporen om de dioxine-achtige PCB (dl-PCB) in eieren te reduceren dan wel te elimineren (2011/516/EU),<sup>9</sup> figuur 11.

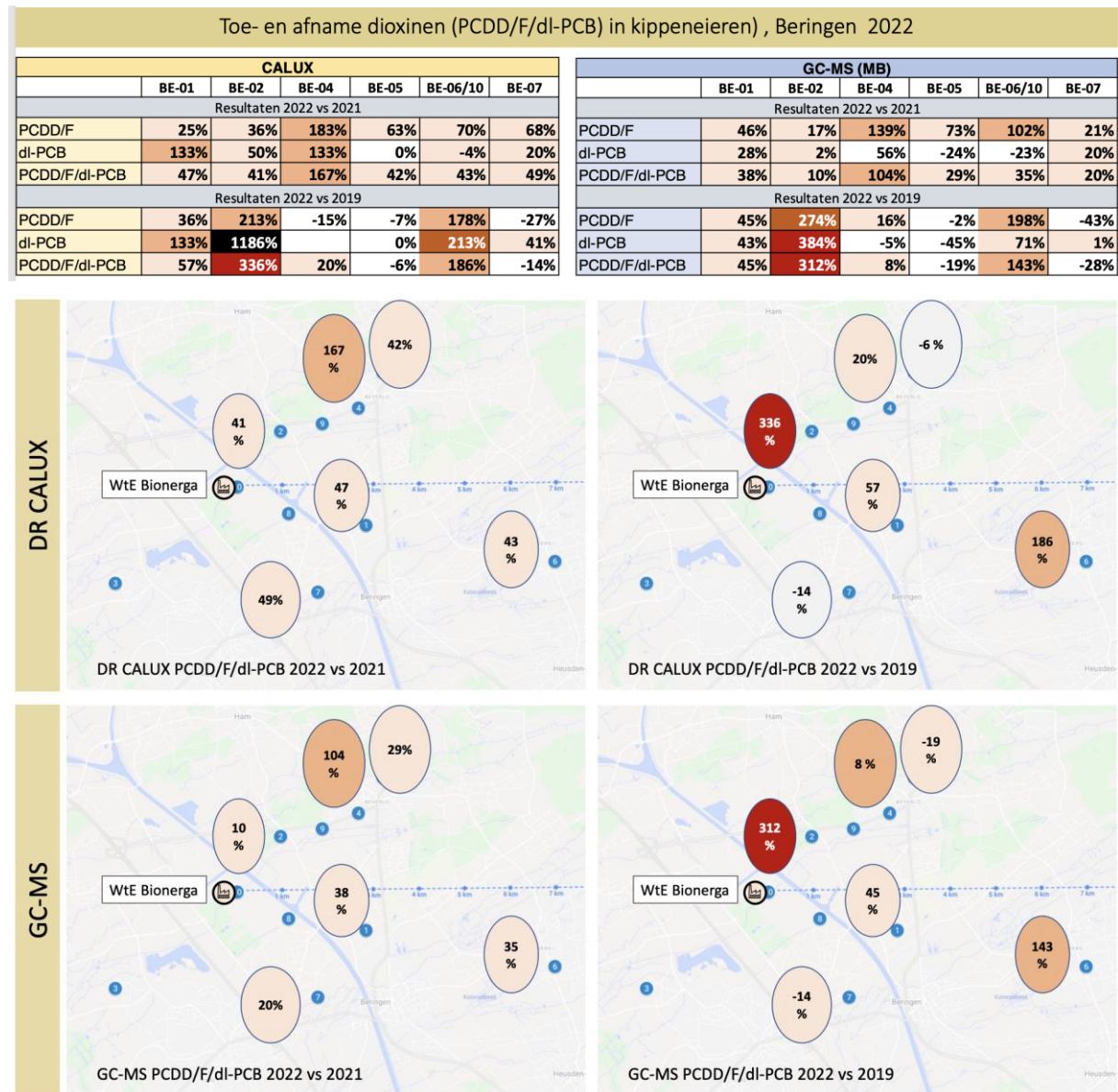
<sup>7</sup> <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:320:0018:0023:EN:PDF>

<sup>8</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32013H0711>

<sup>9</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32013H0711>

## Relatieve toe- en afname DR CALUX en GC-MS

In onderstaand figuur 12 zijn de relatieve toe- en afname in procenten te zien. In het overzicht van 2022 ten opzichte van 2021 is te zien, dat alle locaties verhoogde dioxineconcentraties worden aangetroffen. In het overzicht ten opzichte van 2019 is het verschil geprononceerder vooral door de verhoogde dioxineresultaten op locatie BE-2.



Figuur 12: Toe- en afname dioxinen 2022 in tabel en grafisch (2022)

## Relatieve toe- en afname dioxinecongeneren

In de tabellen 1 en 2 hieronder met daarin weergegeven de toe- en afname van de specifieke dioxinecongeneren per locatie in de verschillende jaren. In vergelijking met 2021 zijn de resultaten op de locaties BE-2, BE-6 en BE-10 opvallend. In 2022 is op locatie BE-4 een sterke toename van 329% van 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran en van 533% van 1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxin. In 2019 is hier de aftrap gestart van het Beringen biomonitoringonderzoek. En juist op deze plek, na de verlaging van dioxinen in 2021, is in 2022 een opmerkelijke stijging waarneembaar. Ook hier springt locatie BE-10 uit, alhoewel hier geen nulmetingen zijn verricht in 2019. In vergelijking met de nulmeting is locatie BE-2 aanzienlijk verhoogd met 318 % – 569 % van tetra- en penta- dioxinen en furanen. Locatie BE-1 laat een verhoging zien van 756% van 1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofuran. Opmerkelijk is de tendens van verhogen van dioxinen in 2022 vergeleken met 2021.

Congeneren CS-MS analyse dioxinen in kippeneieren, Beringen, 2022

PCDD/F/dl-PCB congenere in kippeneieren, Beringen – 2022 - 2021							PCDD/F/dl-PCB congenere in kippeneieren, Beringen – 2022 - 2019						
	BE-01	BE-02	BE-04	BE-05	BE-06/10	BE-07		BE-01	BE-02	BE-04	BE-05	BE-06/10	BE-07
TCDD	245%	4%			189%		TCDD	26%	318%	129%			119%
PCDD	173%	110%	194%	100%	227%	108%	PCDD	69%	375%	-15%	-4%	246%	-50%
HxCDD1	7%	-60%	211%	8%	86%	76%	HxCDD1	29%	60%	-33%	-27%	285%	-33%
HxCDD2	-31%	-15%	176%	75%	150%	121%	HxCDD2	41%	99%	166%	-6%	387%	5%
HxCDD3	-16%	-15%	533%	43%	374%	-17%	HxCDD3	16%	115%	83%	23%	498%	-45%
HpCDD	29%	25%	69%	228%	770%	257%	HpCDD	46%	27%	3%	115%	512%	-66%
OCDD	-32%	-51%	68%	164%	381%	16%	OCDD	95%	33%	120%	164%	540%	-64%
TCDF	140%	130%	329%	74%	53%	100%	TCDF	4%	545%	0%	-40%	79%	-11%
PCDF1	52%	27%	123%	77%	79%	43%	PCDF1	19%	493%	16%	9%	182%	-18%
PCDF2	15%	88%	155%	63%	6%	-19%	PCDF2	8%	569%	-9%	-13%	118%	-57%
HxCDF1	15%	-36%	64%	173%	28%	93%	HxCDF1	35%	95%	-30%	73%	81%	-35%
HxCDF2	-24%	-71%	0%	16%	-12%	-60%	HxCDF2	118%	142%	-5%	39%	131%	-48%
HxCDF3							HxCDF3						
HxCDF4	-34%	-32%	264%	58%	190%	9%	HxCDF4	16%	90%	46%	41%	375%	-47%
HCDF1	15%	-79%	-65%	9%	-41%	-47%	HCDF1	756%	62%	30%	68%	164%	-65%
HCDF2		34%	-80%	253%	168%	-85%	HCDF2		338%	-43%	108%	278%	-69%
OCDF	41%	-63%	-6%	283%	241%	47%	OCDF	76%	26%	-13%	125%	564%	-76%

Tabel 1: PCDD/F congenere 2022 (kleurencodering zie pagina 6)

Ter vergelijking zijn hier de resultaten van vorig jaar vergeleken met 2019 waarop de afvaloven nog niet operationeel was.

PCDD/F congenere in kippeneieren, Beringen – 2021 - 2019								
	BE-01	BE-02	BE-03	BE-04	BE-05	BE-06	BE-07	BE-08/09
TCDD	-64%	302%				-24%		-82%
PCDD	-38%	126%	39%	-71%	-52%	6%	-76%	-94%
HxCDD1	21%	304%	49%	-78%	-33%	107%	-62%	-80%
HxCDD2	105%	134%	168%	-3%	-46%	95%	-53%	-63%
HxCDD3	38%	153%	69%	-71%	-14%	26%	-34%	-81%
HpCDD	14%	2%	98%	-39%	-35%	-30%	-90%	-66%
OCDD	186%	169%	115%	31%	0%	33%	-69%	31%
TCDF	-57%	180%	73%	-77%	-66%	17%	-55%	-66%
PCDF1	-21%	368%	358%	-48%	-38%	58%	-43%	-63%
PCDF2	-6%	256%	93%	-64%	-47%	106%	-47%	-58%
HxCDF1	17%	205%	149%	-57%	-37%	42%	-66%	-48%
HxCDF2	187%	722%	154%	-5%	20%	163%	30%	23%
HxCDF3								
HxCDF4	77%	180%	254%	-60%	-10%	64%	-51%	-34%
HCDF1	643%	668%	458%	267%	54%	349%	-34%	59%
HCDF2	60%	227%		184%	-41%	41%	105%	-51%
OCDF	25%	243%		-8%	-41%	95%	-83%	-73%

Tabel 2: PCDD/F congenere 2021 - 2019



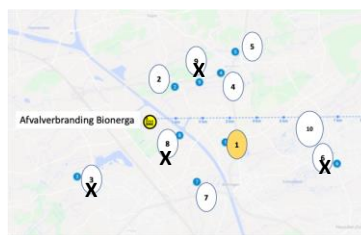
# Biomonitoring per locatie

## Locatie BE-1 (Beringen)

Midden in Beringen, naast de oude locatie van het gemeentehuis van Beringen, is de eerste kippenlocatie gesitueerd. Het is een perceel met bosgrond en een moestuin, waar ook al jaren groenten voor eigen consumptie wordt geteeld. De kippen hebben een behoorlijk groot natuurlijk foerageerterrein van 800 m<sup>2</sup> in het bosperceel. Nadere informatie over deze locatie is te vinden in de Annex.

### Locatie BE-1: Dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in kippeneieren, Beringen - 2022

		BE-01			21 vs 19	22 vs 19	22 vs 21
		2019	2021	2022			
<b>GC-MS (MB)</b>							
PCDD/F / EU-Actiewaarde	> 1.75						
PCDD/F / EU-Limiet	> 2.5	5,8	5,8	8,5	0%	45%	46%
dl-PCB / EU-Actiewaarde	> 1.75	4,2	4,7	6,0	12%	43%	28%
PCDD/F/dl-PCB / EU-Limiet	> 5.0	10,0	10,5	14,5	5%	45%	38%
<b>DR CALUX</b>							
PCDD/F / EU-Limiet	> 1.7	11,0	12,0	15,0	9%	36%	25%
dl-PCB		3,0	3,0	7,0	0%	133%	133%
PCDD/F/dl-PCB / EU-Limiet	> 3.3	14,0	15,0	22,0	7%	57%	47%

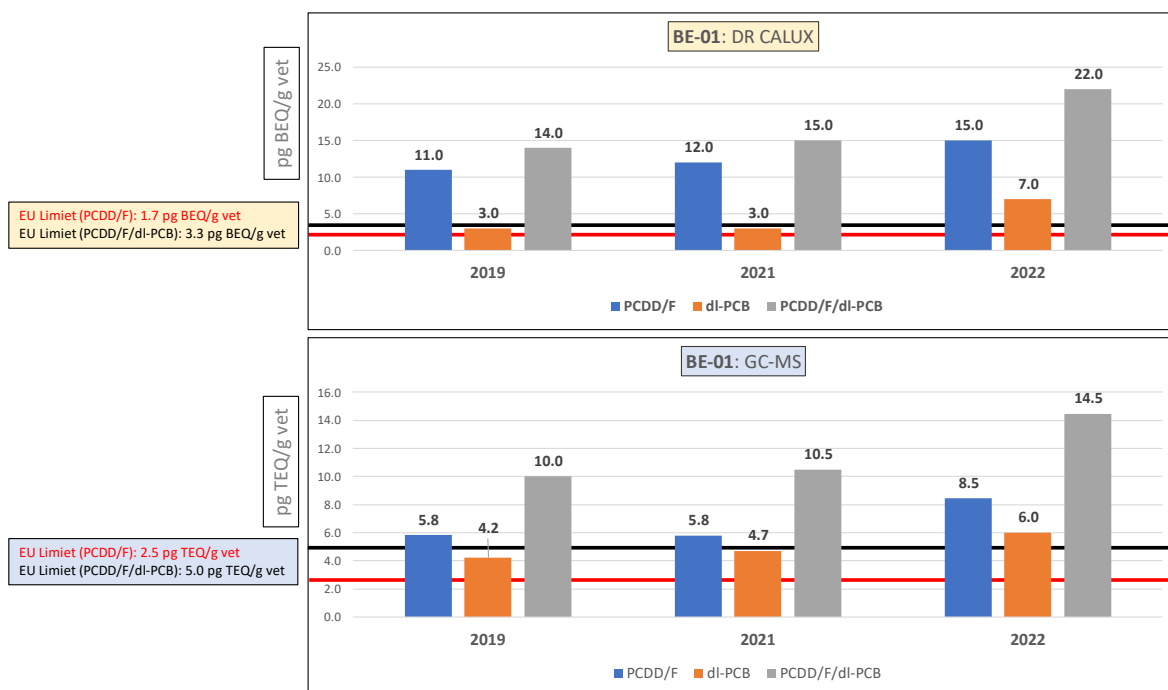


zie pagina 6 voor kleurcoderingen

Figuur 13: Locatie BE-1: Dioxinen (PCDD/F) in kippeneieren, Beringen - 2022

In figuur 13 en 14 zijn de resultaten uitgezet tegen de verschillende EU-limieten voor commerciële kippeneieren. Te zien zijn de overschrijdingen en het grote aandeel van dioxinen (PCDD/F) in deze overschrijdingen.

### Locatie BE-1: Dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in kippeneieren, Beringen - 2022




Figuur 14: Locatie BE-1: Dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in kippeneieren, Beringen - Beringen - 2022

Op congeneerniveau is er een opvallend verhoging van 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin, 1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxin en 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran ten opzichte van 2021, figuur 15. In vergelijking met 2019 is de zeer sterke stijging van 634% - 756% van 1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofuran zeer opvallend.

Congeneren concentraties	BE-01					
	2019	2021	2022	19 vs 21	19 vs 22	21 vs 22
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin	0.61	0.22	0.76	-64%	26%	245%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxin	1.78	1.10	3.00	-38%	69%	173%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	1.16	1.40	1.50	21%	29%	7%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	4.40	9.00	6.20	105%	41%	-31%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	1.38	1.90	1.60	38%	16%	-16%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxin	12.30	14.00	18.00	14%	46%	29%
Octachlorodibenzo-p-dioxin	31.80	91.00	62.00	186%	95%	-32%
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran	5.79	2.50	6.00	-57%	4%	140%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofuran	3.18	2.50	3.80	-21%	19%	52%
2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran	4.15	3.90	4.50	-6%	8%	15%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzofuran	2.30	2.70	3.10	17%	35%	15%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	2.02	5.80	4.40	187%	118%	-24%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofuran	0.07	0.20	0.10			
2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	1.81	3.20	2.10	77%	16%	-34%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofuran	6.19	46.00	53.00	643%	756%	15%
1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofuran	0.29	0.46	0.10	60%		
Octachlorodibenzofuran	2.73	3.40	4.80	25%	76%	41%

below limit of detection (LOD)



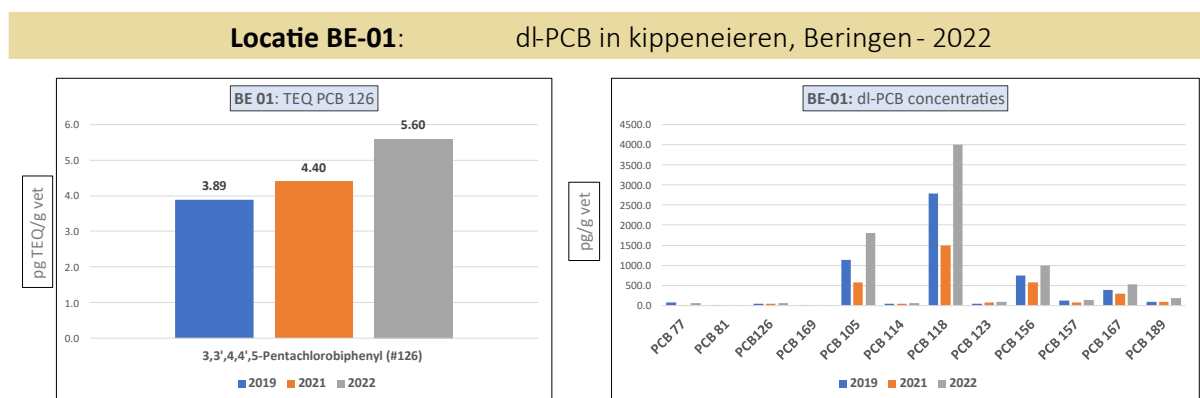
TW indicatieve legenda

Verhoging, %

- > 500 %
- > 300 %
- > 200 %
- > 100 %
- < 100 %

Figuur 15: Locatie BE-1, dioxinen (PCDD/F) concentratie waarden, Beringen 2022

In figuur 16 zijn de dioxineachtige PCB-waarden (dl-PCB) van 2022 op locatie BE-1 vergeleken met de dl-PCB-waarden op deze locatie in 2019 en 2021. Opmerkelijk is de continue verhoging van PCB 126, die een grote bijdrage levert in de totale toxiciteit van dioxinen in deze locatie. In 2022 5,6 pg TEQ/g vet.



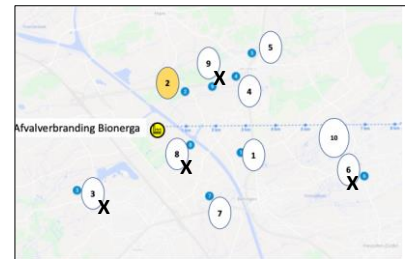
Figuur 16: Locatie BE-1, dl-PCB waarden kippeneieren, Beringen 2022

## Locatie BE-2 (Ham)

Locatie 2 (Ham)/BE-2 ligt 1790 meter noordoost van de afvalverbrandingsoven Bionerga. Het perceel ligt beschut door een bosrand. Er zijn 7 leghennen en 5 ganzen aanwezig op deze locatie. De ruimte is ruim 200 m<sup>2</sup> ruimte, bestaand uit gras en een vijver. Het is gelegen naast agrarische gronden, waarop mais wordt verbouwd, figuur 17. De resultaten van analyses laten een stijgende concentratie van dioxinen zien, zowel in de bioassay DR CALUX als in de chemische analyse met de GC-MS.

### Locatie BE-2: Dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in kippeneieren, Beringen - 2022

BE-02							
		2019	2021	2022	21 vs 19	22 vs 19	22 vs 21
<b>GC-MS (MB)</b>							
PCDD/F / EU-Actiewaarde	> 1.75						
PCDD/F / EU-Limiet	> 2.5	2,0	6,5	7,6	219%	274%	17%
dl-PCB / EU-Actiewaarde	≥ 1.75	1,1	5,1	5,2	377%	384%	2%
PCDD/F/dl-PCB / EU-Limiet	> 5.0	3,1	11,6	12,8	273%	312%	10%
<b>DR CALUX</b>							
PCDD/F / EU-Limiet	> 1.7	4,8	11,0	15,0	129%	213%	36%
dl-PCB		0,7	6,0	9,0	757%	1186%	50%
PCDD/F/dl-PCB / EU-Limiet	> 3.3	5,5	17,0	24,0	209%	336%	41%

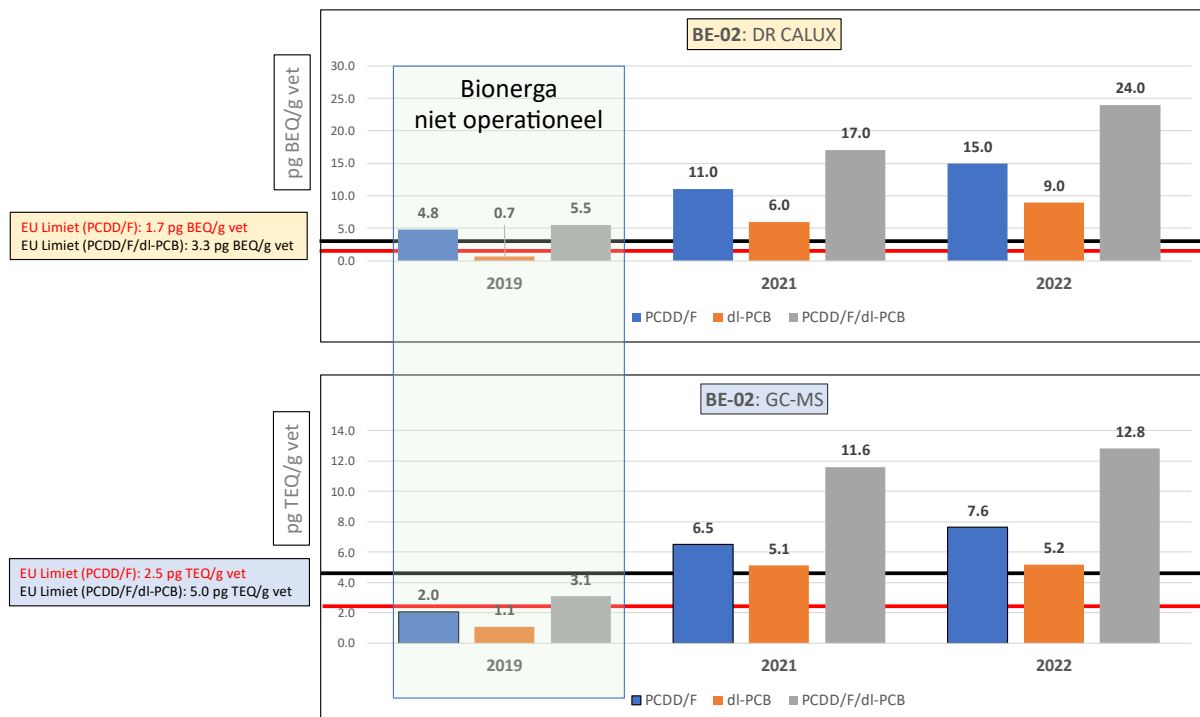


zie pagina 6 voor kleurcoderingen

Figuur 17: Locatie BE-2 kippeneieren monsters, Beringen 2022

In onderstaande figuur 18 is te zien, dat in de nulmeting van 2019 locatie BE-1 voldeed aan de EU-normen bij GC-MS meting, om vervolgens in 2021 en 2022 deze met 273% respectievelijk 312% te overschrijden. Op deze locatie zijn geen bijzondere veranderingen plaatsgevonden, die zouden kunnen leiden tot deze hoge contaminatie.

### Locatie BE-2: Dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in kippeneieren, Beringen - 2022



Figuur 17: Locatie BE-2: Dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in kippeneieren monsters, Beringen 2022

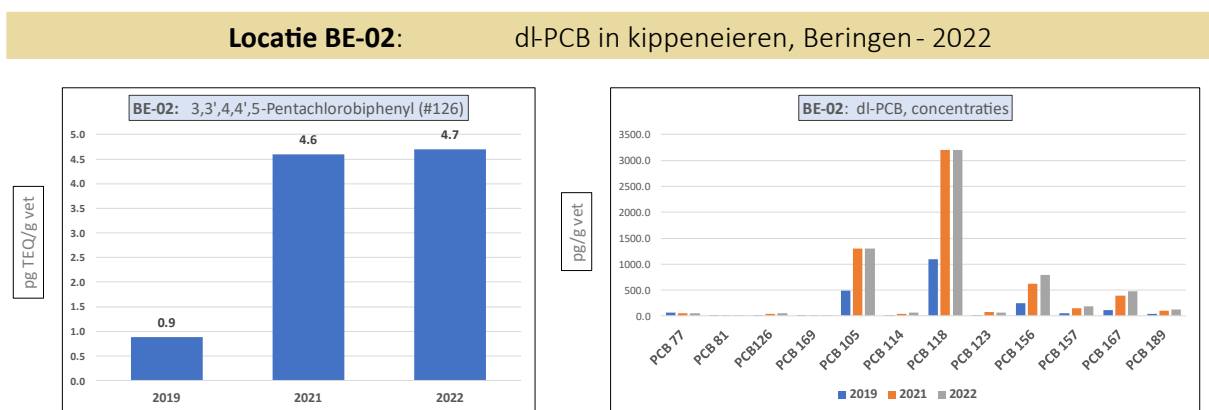
In 2021 was de dominante aanwezigheid van 1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofuran (HpCDF<sub>1</sub>) opvallend. Dit zou door Bionerga kunnen zijn geïmitteerd, daar volgens de (summiere) gegevens van Bionerga deze congener ook dominant aanwezig is in het Bionerga-emissiepatroon. De resultaten van 2022 laten een lichte verhoging zien ten opzichte van 2021. Vergeleken met 2019 is deze HpCDF<sub>1</sub> nog sterker aanwezig. Daarnaast is de verhoging van tetra- en penta-furanen een opvallend beeld in dit congenerpatroon (figuur 19).

Locatie BE-2: Dioxinen (PCDD/F) in kippeneieren, Beringen - 2022						
Congeneren concentraties	BE-02					
	2019	2021	2022	21 vs 19	22 vs 19	22 vs 21
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin	0.12	0.49	0.51	302%	318%	4%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxin	0.44	1.00	2.10	126%	375%	110%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	0.52	2.10	0.83	304%	60%	-60%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	2.61	6.10	5.20	134%	99%	-15%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	0.79	2.00	1.70	153%	115%	-15%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxin	19.70	20.00	25.00	2%	27%	25%
Octachlorodibenzo-p-dioxin	32.30	87.00	43.00	169%	33%	-51%
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran	1.07	3.00	6.90	180%	545%	130%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofuran	0.88	4.10	5.20	368%	493%	27%
2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran	1.18	4.20	7.90	256%	569%	88%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzofuran	1.18	3.60	2.30	205%	95%	-36%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	0.95	7.80	2.30	722%	142%	-71%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofuran	0.07	1.00	0.15			
2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	0.89	2.50	1.70	180%	90%	-32%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofuran	7.42	57.00	12.00	668%	62%	-79%
1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofuran	0.21	0.68	0.91	227%	338%	34%
Octachlorodibenzofuran	1.75	6.00	2.20	243%	26%	-63%



Figuur 18: Locatie BE-2: Dioxinen (PCDD/F) concentratie en relatieve toe-en afname congenere, Beringen 2022

De dl-PCB congenere zijn in 2021 op deze locatie BE- 1 verhoogd en bestendig in 2022 (figuur 20). De aanwezigheid van 4.7 pg TEQ is uiterst hoog voor een dergelijke locatie. De aanwezigheid van dl-PCBs in dit gebied is ook bevestigd door de resultaten in de kruiken (vorig jaar (zie biomonitoringsrapport 2021)).



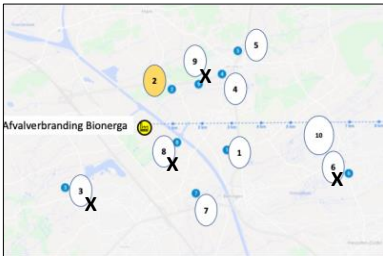
Figuur 19: Locatie BE-2, dl-PCB waarden kippeneieren locatie 2, Beringen 2022

## Locatie BE-3 (Paal)

Voor de volledigheid de vermelding van de resultaten van Locatie BE-3 in Paal, in 2021 ten westen van Beringen. Helaas was het niet mogelijk om hier eieren te verzamelen, daar de kippen in oktober al van de leg af waren. Het is 3700 meter verwijderd van de afvalverbrandingsoven Bionerga, en gelegen in de overheersende windrichting zuidwest van regio Beringen, figuur 21. Evenals locatie BE-02 voldeed in 2019 deze locatie aan de EU-reguleringen dioxinen (PCDD/F) en dioxine-achtige PCB (dl-PCB) in kippeneieren. In 2021 wordt zowel de GC-MS actienorm voor PCDD/F als die voor dl-PCB overschreden, De verhoging van de verschillende dioxinecongeneren was opvallend met 1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofuran en 2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran als opvallende uitschieters met gemeten verhogingen van resp. 458% en 358%, zie figuur 22. Deze regio dient te worden gemonitord om de bronbelasting van deze uiterst toxische persistente stoffen inzichtelijk te maken.

**Locatie BE-3: Dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in kippeneieren, Beringen - 2022**

BE-03				
GC-MS (MB)		2019	2021	21 vs 19
PCDD/F / EU-Actiewaarde	≥ 1.75			
PCDD/F / EU-Limiet	> 2.5	0.7	1.6	115%
dl-PCB / EU-Actiewaarde	≥ 1.75	0.9	1.9	122%
PCDD/F/dl-PCB / EU-Limiet	≥ 5.0	1.6	3.5	119%
<b>DR CALUX</b>				
PCDD/F / EU-Limiet	≥ 1.7	3.1	5.5	77%
dl-PCB		0.7	3.5	400%
PCDD/F/dl-PCB / EU-Limiet	≥ 3.3	3.8	8.0	111%



zie pagina 6 voor kleurcoderingen

Figuur 20: Locatie BE-3: Dioxinen (PCDD/F) in kippeneieren, Beringen 2022

**Locatie BE-3: Dioxinen (PCDD/F) in kippeneieren, Beringen - 2021**

BE-03			
Congeneren concentraties	2019	2021	19 vs 21
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin	0.025	0.10	
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxin	0.165	0.23	39%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	0.275	0.41	49%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	0.559	1.50	168%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	0.213	0.36	69%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxin	2.17	4.30	98%
Octachlorodibenzo-p-dioxin	3.77	8.10	115%
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran	0.637	1.10	73%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofuran	0.24	1.10	358%
2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran	0.57	1.10	93%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzofuran	0.562	1.40	149%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	0.551	1.40	154%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofuran	0.065	1.00	
2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	0.311	1.10	254%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofuran	0.825	4.60	458%
1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofuran	0.05	1.00	
Octachlorodibenzofuran	0.065	0.37	



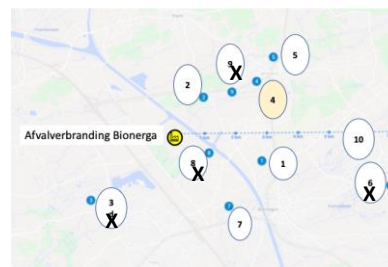
Figuur 21: Locatie BE-3: Dioxinen (PCDD/F) congeneren in kippeneieren, Beringen 2022

## Locatie BE-4 (Beverlo)

Locatie BE-4 is de locatie waar de lokale pers in 2019 de start van het onderzoek heeft gepubliceerd.<sup>10</sup> Op deze locatie was in 2021 nog een opmerkelijke verlaging gemeten van de dioxinen, furanen (PCDD/F) en dioxine-achtige PCB (dl-PCB). Dit is echter in 2022 volkomen tenietgedaan. In 2019 was de kippenuitloop en nachtverblijf geplaatst op puinafval (zie linker foto in Figuur 50). De resultaten tonen in 2021 een afname van dioxinen (PCDD/F/dl-PCB), doch in 2022 is het dioxinen niveau hoger als in 2019. Deze locatie vertoonde de hoogste stijging van dioxinen en dioxine-achtige PCBs, figuur 23.

Locatie BE-4: Dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in kippeneieren, Beringen - 2022						
BE-04						
	2019	2021	2022	21 vs 19	22 vs 19	22 vs 21
<b>GC-MS (MB)</b>						
PCDD/F / EU-Actiewaarde	> 1.75					
PCDD/F / EU-Limiet	> 2.5	3,9	1,9	4,5	-52%	16%
dl-PCB / EU-Actiewaarde	> 1.75	2,3	1,4	2,2	-39%	-5%
PCDD/F/dl-PCB / EU-Limiet	> 5.0	6,2	3,3	6,7	-47%	8%
<b>DR CALUX</b>						
PCDD/F / EU-Limiet	> 1.7	10,0	3,0	8,5	-70%	-15%
dl-PCB		0,0	1,5	3,5	5900%	13900%
PCDD/F/dl-PCB / EU-Limiet	> 3.3	10,0	4,5	12,0	-55%	20%

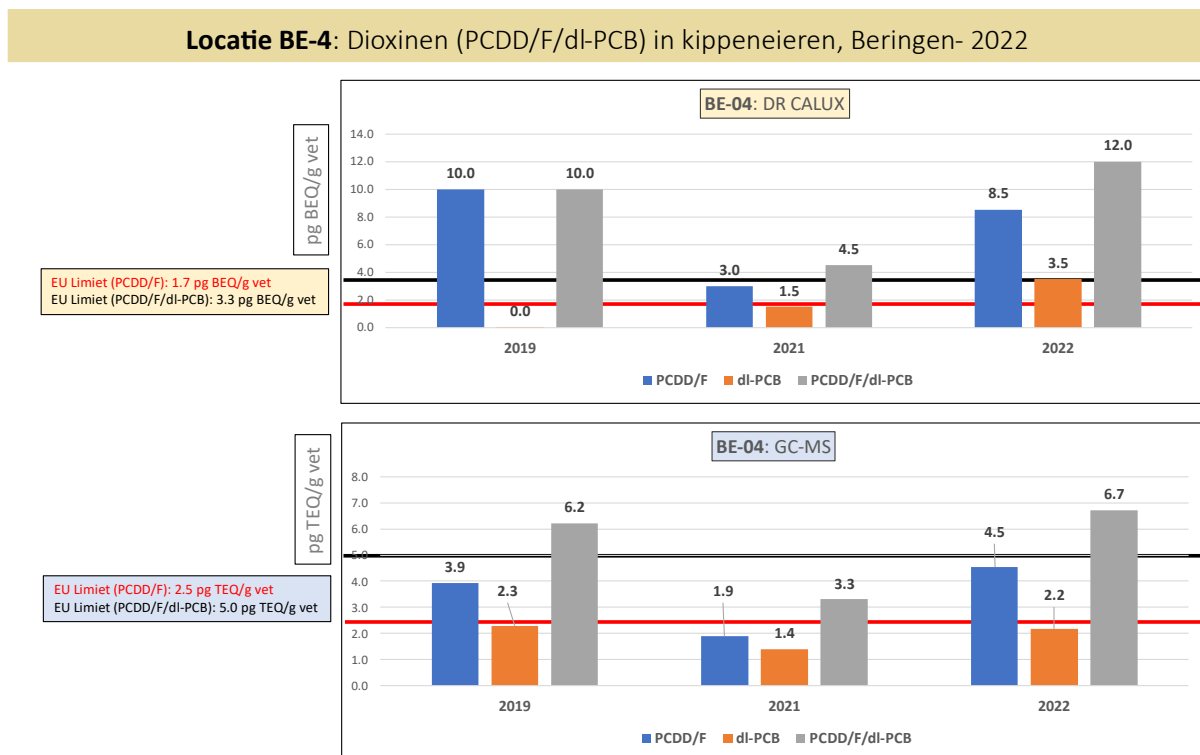
● Voor de DR CALUX dl-PCB calculatie is gebruik gemaakt van de mediumbound (MB) waarde van 0.025 pg BEQ/g vet (Limit of Detection / LOD = 0.05 pg BEQ/g vet).



zie pagina 6 voor kleurcoderingen

Figuur 22: Locatie BE-4: Dioxinen (PCDD/F) in kippeneieren, Beringen 2022

In figuur 24 is het verloop van de biomonitoring op deze locatie te zien en de overschrijdingen van de bioassay en chemische limieten.




Figuur 23: Locatie BE-4: Dioxinen (PCDD/F) in kippeneieren, Beringen 2022

<sup>10</sup> <https://radio2.be/index.php/limburg/in-beringen-wordt-met-eieren-de-luchtkwaliteit-gemeten>

In onderstaande figuur 25 van de dioxinecongeneren is te zien, dat t.o.v. van 2021 grote veranderingen hebben plaats gevonden. 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin is berekend met de *medium bound* (MB) waarde van 0.10. Dit geeft een relatieve verhoging van de uiterst en meest giftige TCDD van **530 %**. De verhoging van 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran is 329%. Opmerkelijk is ook de verhoging van 2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran, zie ook onderstaande overzichtstabel.

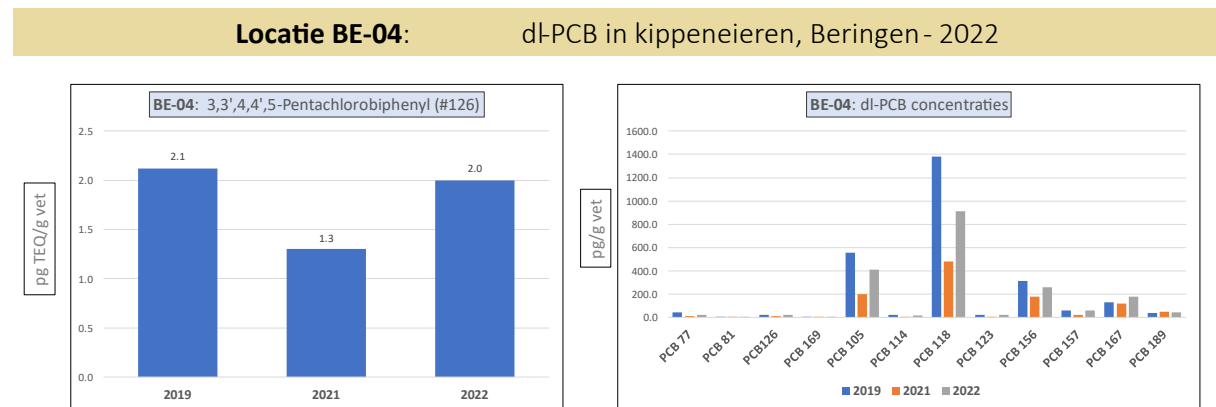
Locatie BE-04: Dioxinen (PCDD/F) in kippeneieren, Beringen - 2022						
Congeneren concentraties	BE-04					
	2019	2021	2022	19 vs 21	19 vs 22	21 vs 22
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin	0.275	0.10	0.63		129%	
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxin	1.07	0.31	0.91	-71%	-15%	194%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	0.835	0.18	0.56	-78%	-33%	211%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	2.59	2.50	6.90	-3%	166%	176%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	1.04	0.30	1.90	-71%	83%	533%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxin	10.7	6.50	11.00	-39%	3%	69%
Octachlorodibenzo-p-dioxin	21.4	28.00	47.00	31%	120%	68%
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran	3.01	0.70	3.00	-77%	0%	329%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofuran	2.5	1.30	2.90	-48%	16%	123%
2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran	3.08	1.10	2.80	-64%	-9%	155%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzofuran	2.56	1.10	1.80	-57%	-30%	64%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	2.32	2.20	2.20	-5%	-5%	0%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofuran	0.084	1.00	0.20			
2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	1.64	0.66	2.40	-60%	46%	264%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofuran	4.09	15.00	5.30	267%	30%	-65%
1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofuran	0.352	1.00	0.20	184%	-43%	-80%
Octachlorodibenzofuran	1.96	1.80	1.70	-8%	-13%	-6%

below limit of detection (LOD)



Figuur 24: Locatie BE-4: Dioxinen (PCDD/F) congeneren in kippeneieren, Beringen 2022

In het dl-PCB congeneren patroon is een verlaging te zien van PCB 105 en PCB 118. Daarentegen is PCB 126, 3,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl (#126) verhoogd en draagt dit substantieel bij de TEQ-belasting van deze locatie, zie figuur 26.



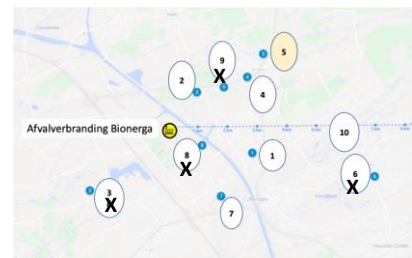
Figuur 25: Locatie BE-4: dl-PCB in kippeneieren, Beringen 2022

## Locatie BE-5 (Beverlo)

Locatie BE-5 is gelegen in de deelgemeente Beverlo, 4040 meter ten noordoosten van Bionerga. Voor bescherming tegen roofvogels en marters is het buitenverblijf van de kippen overspannen met nylonkoorden en zijn de palen van het buitenhok voorzien van prikkeldraad. In 2021 één van de kippen een “haan” is geworden. Er zijn sinds 2021 twee nieuwe leghennen gekomen. In 2019 werd op deze locatie de hoogste dioxinewaarde van het eerste Beringen biomonitoringonderzoek gemeten: 18 pg BEQ/g vet. In 2022 is dit niveau weer bijna bereikt met 17.0 pg TEQ in de bioassay DR CALUX. Het grote verschil met het resultaat van de GC-MS-analyse van 9.4 pg TEQ/g toont aan, dat andere POPs als gebromeerde dioxinen aanwezig kunnen zijn, figuur 27.

### Locatie BE-5: Dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in kippeneieren, Beringen - 2022

BE-05							
GC-MS (MB)		2019	2021	2022	21 vs 19	22 vs 19	22 vs 21
PCDD/F / EU-Actiewaarde	≥ 1.75						
PCDD/F / EU-Limiet	> 2.5	7,0	4,0	6,9	-43%	-2%	73%
dl-PCB / EU-Actiewaarde	≥ 1.75	4,6	3,3	2,5	-27%	-45%	-24%
PCDD/F/dl-PCB / EU-Limiet	≥ 5.0	11,6	7,3	9,4	-37%	-19%	29%
<b>DR CALUX</b>							
PCDD/F / EU-Limiet	≥ 1.7	14,0	8,0	13,0	-43%	-7%	63%
dl-PCB		4,0	4,0	4,0	0%	0%	0%
PCDD/F/dl-PCB / EU-Limiet	≥ 3.3	18,0	12,0	17,0	-33%	-6%	42%

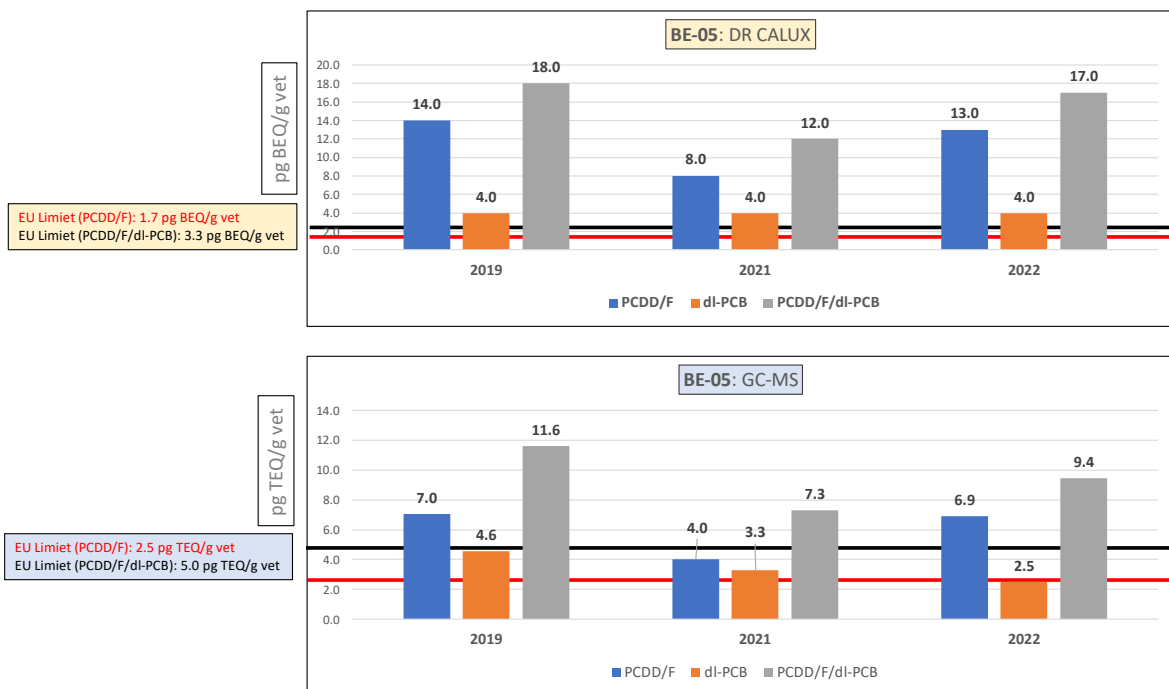


zie pagina 6 voor kleurcoderingen

Figuur 26: Locatie BE-5: Dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in kippeneieren, Beringen 2022

Opmerkelijk is de verlaging van dl-PCB in de GC-MS-analyse (12 congenen), terwijl deze meting in de bioassay DR CALUX alle jaren op hetzelfde niveau blijft staan, figuur 28.

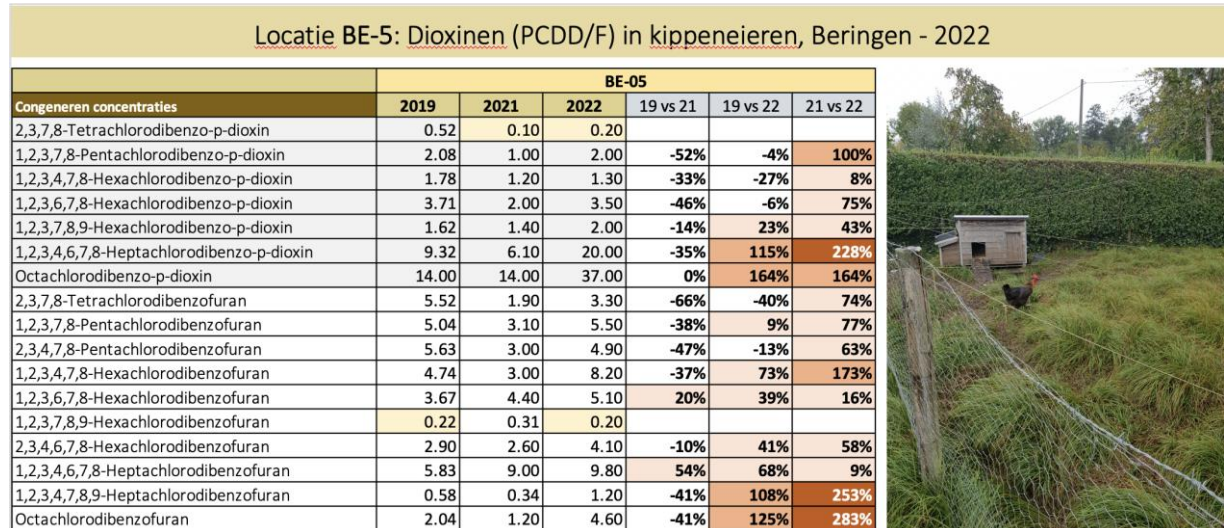
### Locatie BE-5: Dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in kippeneieren, Beringen- 2022



Figuur 27: Locatie BE-5: Dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in kippeneieren, Beringen 2019 - 2022

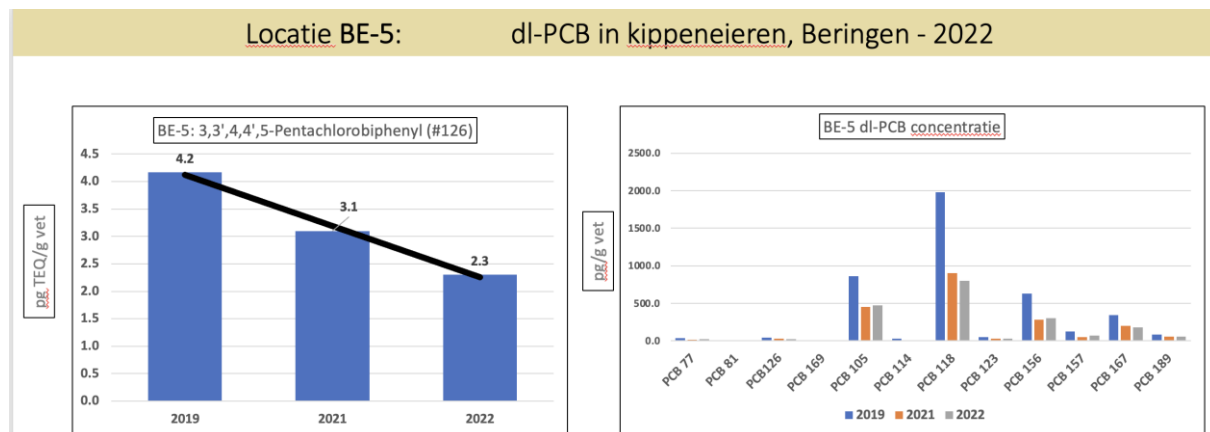


Opmerkelijk is dat op deze locatie geen TCDD boven de detectielimiet wordt gemeten. Daarentegen wordt een sterke verhoging van hepta- en octachloor congenen gemeten in 2022 tov 2021: 1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofuran, Octachlorodibenzofuran, 1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxin en Octachlorodibenzo-p-dioxin, respectievelijk met relatieve concentratieverhogingen van 253%, 283%, 228% en 164%, figuur 29.



Figuur 28: Locatie BE-5: Dioxinen (PCDD/F) in kippeneieren, Beringen 2022

In tegenstelling met de andere bemonsteringslocaties is op deze locatie een verlaging van PCB 126 waarneembaar, figuur 30.



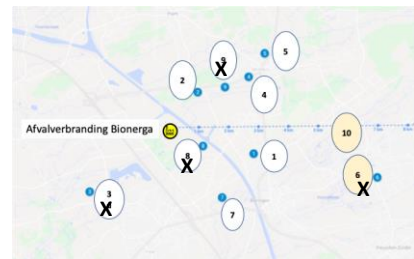
Figuur 29: Locatie BE-5, dl-PCB waarden kippeneieren, Beringen 2019-2021

## Locatie BE-6/BE10 (Koersel)

Locatie 6, een referentielocatie, is gestopt met het houden van kippen. Als vervanging is een locatie (BE-10) gekozen, op een afstand van 8900 m van de afvalverbrandingsoven Bionerga en op 2180 m afstand van locatie BE-6. De kippen op locatie BE-10 kunnen vrij foerageren in vegetatierijk tuinperceel. De resultaten van de bioassay DR CALUX en chemische analyses (GC-MS) in de eieren van de hobbykippen op deze locatie zijn 20 pg BEQ/g vet in de bioassay en 14.8 pg TEQ/g vet in de chemische analyse, zie figuur 31. Dit zijn uiterst hoge dioxinewaarden. In 2022 wordt een verhoging van **102%** en **198%** van PCDD/F gemeten ten opzichte van respectievelijk 2021 en 2019. Op locatie BE-10 worden een nog hogere waarden voor dioxinen aangetroffen dan eerder op locatie BE-06.

**Locatie BE-6/10: Dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in kippeneieren, Beringen - 2022**

BE-06/10							
		BE-06	BE-06	BE-10	BE-06	BE10/06	BE-10/06
GC-MS (MB)		2019	2021	2022	21 vs 19	22 vs 19	22 vs 21
PCDD/F / EU-Actiewaarde	≥ 1.75						
PCDD/F / EU-Limiet	≥ 2.5	3,5	5,1	10,3	48%	198%	102%
dl-PCB / EU-Actiewaarde	≥ 1.75	2,7	5,9	4,5	122%	71%	-23%
PCDD/F/dl-PCB / EU-Limiet	≥ 5.0	6,1	11,0	14,8	80%	143%	35%
<b>DR CALUX</b>							
PCDD/F / EU-Limiet	≥ 1.7	5,4	8,8	15,0	63%	178%	70%
dl-PCB		1,6	5,2	5,0	225%	213%	-4%
PCDD/F/dl-PCB / EU-Limiet	≥ 3.3	7,0	14,0	20,0	100%	186%	43%

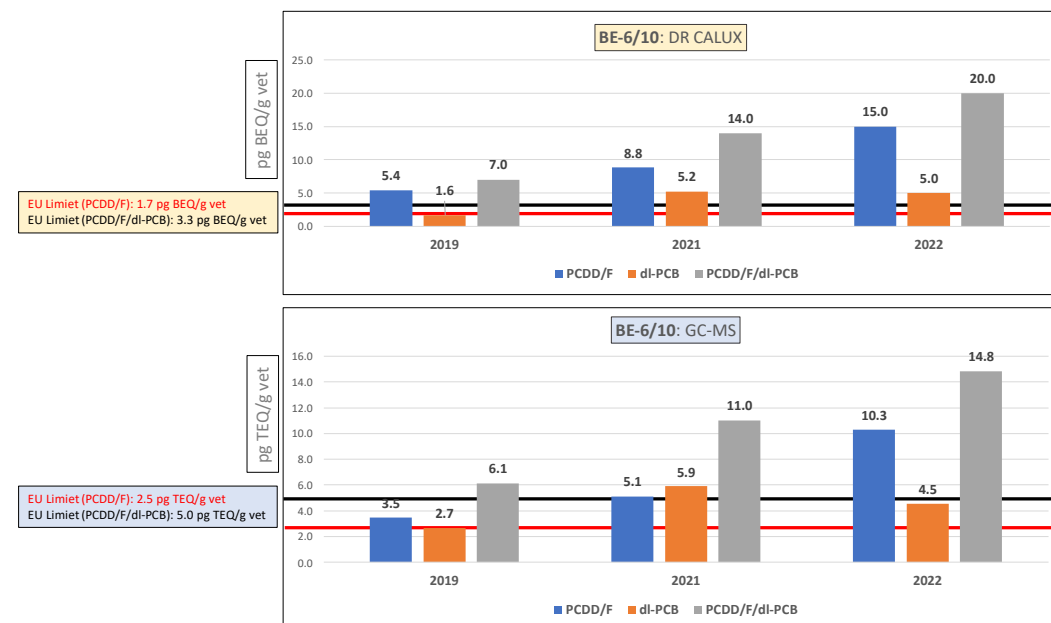


zie pagina 6 voor kleurcoderingen

Figuur 30: Locatie BE-6/10: Dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in kippeneieren, Beringen 2022

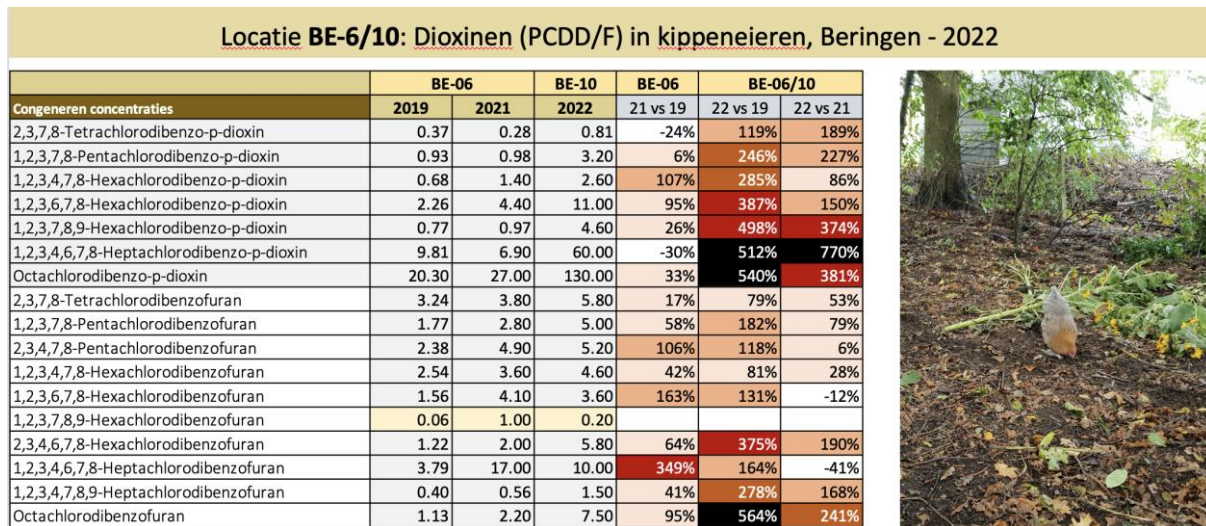
In onderstaande figuur 32 zijn de resultaten van BE-6 in 2019 en 2021 gestaafd met de resultaten van BE-10 in 2022. Dit kan een vertekening geven, maar duidelijk is dat in Koersel een sterke belasting van dioxinen is waar te nemen. En deze bevinding staat loodrecht op de locatie-inspectie, die geen onrechtmatigheden kan aantreffen. De hoeveelheid van 20 pg BEQ in de bioassay DR CALUX wordt in ernstig vervuilde gebieden aangetroffen, maar niet in bosrijke natuurlijke omgeving.

**Locatie BE-6/10: Dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in kippeneieren, Beringen - 2022**



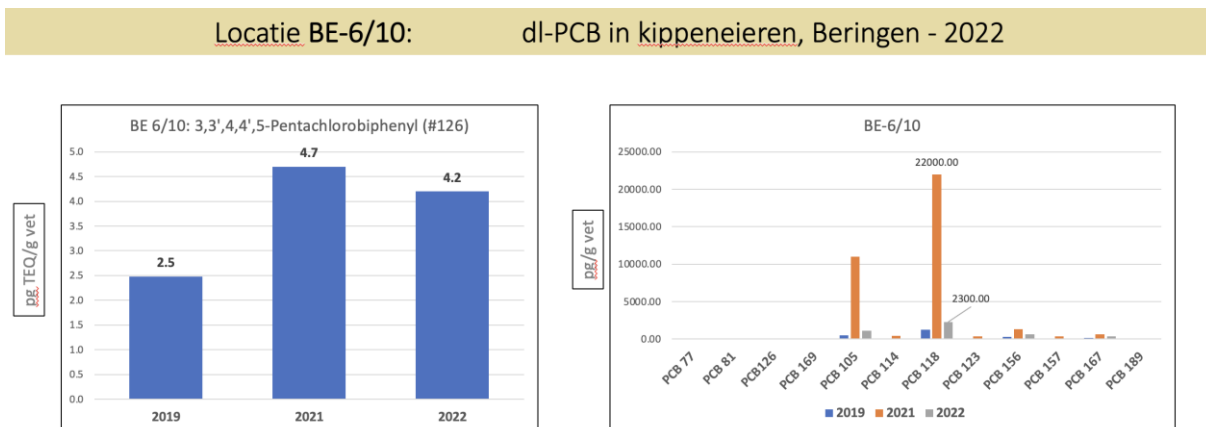
Figuur 31: Locatie BE-6/10: Dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in kippeneieren, Beringen 2022

In figuur 33 laat een sterke verhoging zien van verschillende PCDD/F-congeneren, echter het betreft hier twee verschillende locaties (BE-6 en BE-10). Locatie BE-6 is in 2022 gestopt met het houden van kippen. Dit geeft een bias, maar ligt wel in de lijn met de waargenomen verhoging van dioxinen in 2021 in dit gebied. Het geeft aan dat er in Koersel een probleem is met zowel dioxinen als met dioxine-achtige PCBs. De vraag komt op, of in en nabij Koersel ook metingen en/of rapportages zijn van nabij gelegen militaire activiteiten, waarbij mogelijk dioxine-emissies kunnen vrijkomen. Daarbij kan een mogelijke correlatie met de emissies van de afvaloven niet worden uitgesloten. In de literatuur wordt het zogenaamde 'grasshopper-effect' beschreven in relatie met dioxinen deposities. Om dit te onderzoeken is meer data nodig van de emissiekenmerken van onder meer afvaloven Bionerga.



Figuur 32: Locatie BE-6, dioxinen (PCDD/F) concentratie waarden, Beringen 2022

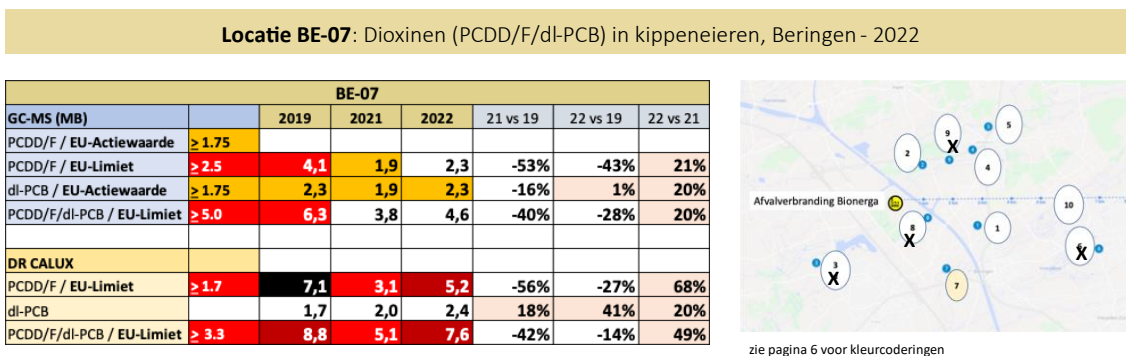
In figuur 34 is de dominante aanwezigheid van PCB 126 te zien. Op locatie BE-6 zijn in 2021 grote concentraties dl-PCBs aangetroffen als PCB 118 en PCB 105, die niet aanwezig waren in 2019 en ook niet in 2022 op locatie BE-10.



Figuur 33: Locatie BE-6, dl-PCB waarden kippeneieren, Beringen 2019-2021

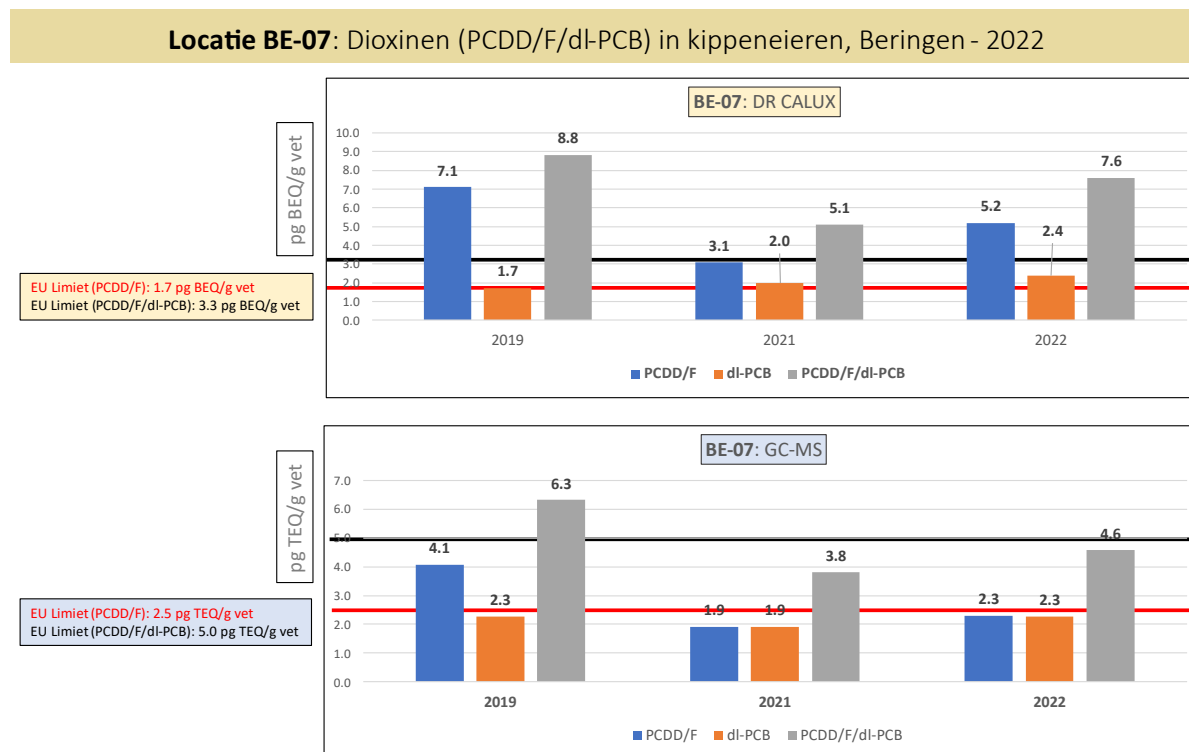
## Locatie BE-7 (Tervant-Zuid)

Locatie BE-7 is gelegen in deelgemeente Tervant, 2700 m ten zuidoosten van Bionerga. De locatie meet in 2021 42% minder dioxinen in DR CALUX en 40% in de GC-MS. In 2022 wordt er 49% meer dioxinen in de bioassay DR CALUX en 20% in de GC-MS gemeten, figuur 35. In de DR CALUX is er een overschrijding van meer dan 300% van de 1.7 pg BEQ/g vet limiet. De GC-MS meting valt met 4.6 pg TEQ, net binnen de veilige marge. De Europese regelgeving loopt echter ernstig achter met de wetenschappelijke gezondheidsadviezen van de EFSA. OP grond van de EFSA-adviezen zou ook op deze locatie nader onderzoek gewenst zijn om te onderzoeken wat de oorsprong is van deze contaminatie met dioxinen.



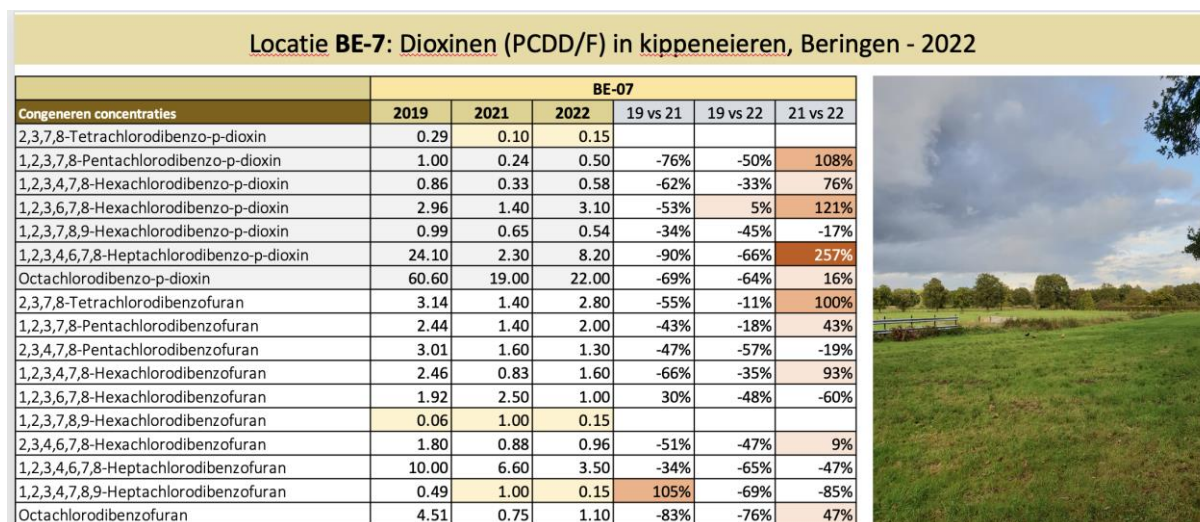
Figuur 34: Locatie BE-7: Dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in kippeneieren, Beringen 2022

In figuur 36 is de trend van dioxinen te zien van 2019 tot 2022. Na een sterke daling in 2021 zijn de waarden van dioxinen en PCBs in zowel de bioassay als de chemische meting in 2022 licht toegenomen.



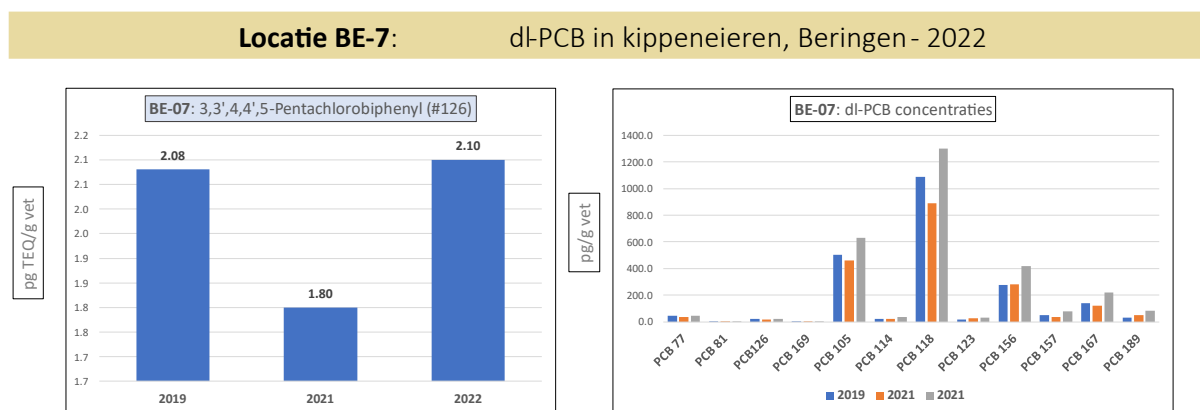
Figuur 35: Locatie BE-7, Dioxinen (PCDD/F/dl-PCB) in kippeneieren, Beringen 2022

Verhogingen van drie (3) PCDD-congeneren van meer dan 100%, als 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin, 1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin en 257% voor 1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxin 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran is 100% verhoogd ten opzichte van 2021, figuur 37.



Figuur 36: Locatie BE-7: Dioxinen (PCDD/F) congeneren in kippeneieren, Beringen 2022

Er worden in 2022 verhogingen van enkele dl-PCB congeneren geconstateerd, zoals van PCB 105, PCB 118, PCB 156 en PCB 189. PCB 126 is ook op deze locatie dominant aanwezig, figuur 38.



Figuur 37: Locatie BE-7, dl-PCB waarden kippeneieren, Beringen 2019-2021

## Data emissies Bionerga

De monitoring met Bergerhoffkruiken is voor een beperkte periode ingezet en is in 2022 niet gecontinueerd. In het TW-rapport Beringen 2021 is een uitgebreide analyse van de data gegeven. Er is geen terugkoppeling geweest op de resultaten en aanbevelingen van ToxicoWatch om deze metingen te continueren met meerdere meetpunten rond de afvaloven Bionerga en de verschillende Seveso-bedrijven in de regio van Beringen.

ToxicoWatch heeft geen data kunnen bestuderen van semi-continue metingen van dioxine-emissies Bionerga. De monitoringgegevens zijn van belang om de functionaliteit van de afvaloven inzichtelijk te krijgen tijdens omstandigheden, die aangeduid worden als “*Other Than Normal Operating Conditions*” (OTNOC). Dit zijn omstandigheden waarin de condities voor een optimale verbranding zijn verminderd en waarbij dioxine-emissies kunnen plaatsvinden. In Harlingen (REC) kon na bestudering van semi-continue metingen (ongecorrigeerde minuutdata van 20.000 uur) verbeteringen aan de afvaloven worden gerealiseerd, om de emissies van dioxinen te verminderen. Eind mei 2023 verschijnt een rapport van ToxicoWatch semi-continue metingen van Ivry-Paris XIII 2020-2021 met analyses van ongecorrigeerde minuutdata van 35.000 uur afvalverbranding.

In een document van Gewestelijke Omgevingsvergunningscommissie (GOVC) van 29 juni 2022 betreffende BBT-conclusies voor Bionerga wordt beschreven dat metingen onder OTNOC niet zijn uitgevoerd.<sup>11</sup> Het is onduidelijk waarom Biostoom/Bionerga deze metingen niet heeft uitgevoerd en waarom de verplichting van deze metingen niet is opgenomen in de vergunning. Het monitoren van de functionaliteit in de beginfase is essentieel voor een optimale productie met zo min mogelijk emissie-uitstoot. Een beheerplan Bionerga van Best Beschikbare Technieken (BBT) wordt pas in december 2023 verwacht (pagina 21 van het GOVC-verslag). De in dit onderzoek gevonden hoge dioxinewaarden met een progressieve trend rond de afvaloven Bionerga is een reden tot een versnelde realisatie van beheersplannen Best Beschikbare Technieken (BBT).

Het is voor het algemeen belang van volksgezondheid om zo snel mogelijke data te verkrijgen van de semi-continue metingen. Ook de begeleidende documentatie, minuutdata, vanuit de controlekamer van de afvaloven is nodig voor een meer volledige analyse. Volgens de opgestelde BREV 2019 horen deze documenten transparant aan de lokale overheden te worden overhandigd, zoals dat ook beschreven staat in eerdergenoemd document. Voor dit TW-biomonitoringonderzoek zijn deze gegevens van belang om te bepalen welk aandeel de emissies van Bionerga zouden kunnen zijn op de waargenomen toename van dioxinecontaminatie in Beringen. Daarnaast is het van belang de emissie data van de Seveso-bedrijven op te vragen om meer duidelijkheid te verkrijgen aangaande de bron van dioxinen.

---

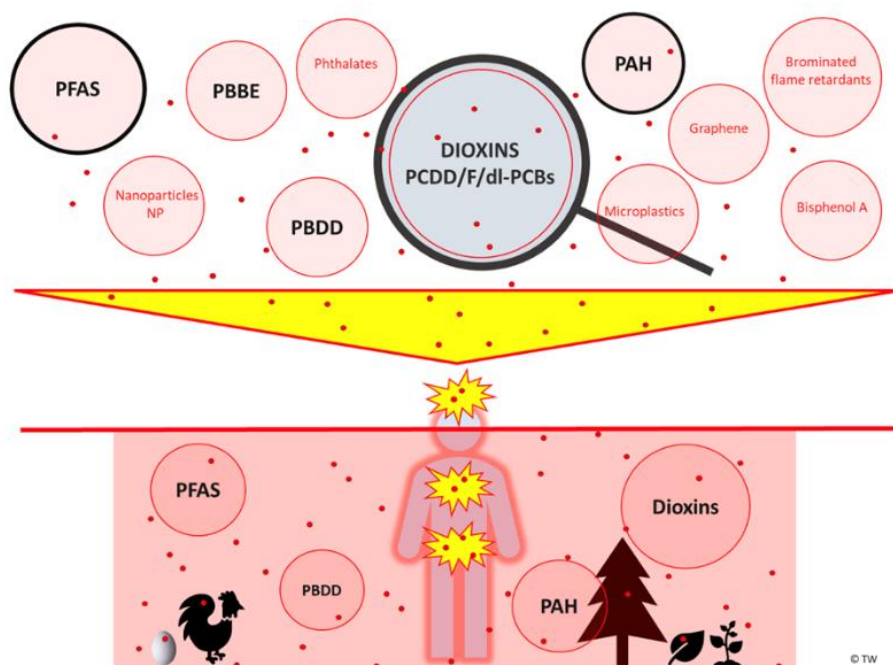
<sup>11</sup> GOVC-verslag over de algemene evaluatie van de nv Bionerga in het kader van de BBT-conclusies voor afvalverbranding voor een GPBV- installatie met RIE-nummer BE.VL.000000551, gelegen te 3583 Beringen, Industrieweg z/n.  
<https://gpbv.omgeving.vlaanderen.be/gpbv-register-beheer/api/view/vergunningbesluiten/bestand?uniekeSleutel=2722f17b-fa38-48ce-9c69-0cd844507b40>

## Het is niet alleen maar een ‘EI’ probleem

Er bestaat geen veilig niveau van blootstelling aan dioxinen. Het voorzorgsprincipe zou principieel dienen te worden toegepast om persistente organische verontreinigende stoffen als dioxinen te weren uit onze leefomgeving. Verbranding van (huishoudelijk) afval leidt onvermijdelijk tot de productie van dioxinen. De afvalindustrie heeft zich te houden aan EU-verordeningen om de dioxine-uitstoot te verminderen, doch de limieten zijn sinds 1989, nu meer dan 30 jaar al niet veranderd. De biomonitoringonderzoeken van TW in Europa tonen dioxinen in toenemende mate aan in het milieu rondom afvalverbrandingsinstallaties, zoals ook in Beringen.

In het TW-biomonitoringonderzoek worden eieren van hobbykippen gebruikt als biomarkers om contaminatie in een bepaald gebied te monitoren. De resultaten tonen naast dioxinen in eieren van hobbykippen, ook dioxinen aan in dennennaalden en mossen. De gevonden dioxinen enkel en alleen samen te vatten als een ei- probleem, is te kort door de bocht. Het is een ontkenning van het feit, dat de onderzochte omgeving belast is met een depositie van dioxinen, waargenomen in de eieren, maar zeer waarschijnlijk ook in het milieu. Het afraden van de consumptie van kippeneieren in de achtertuin is niet de oplossing van het dioxinen probleem. Uit een EFSA-studie van 2018<sup>12</sup> blijkt dat het de dioxinen in vlees, vis, melk, boter en kaas een veel grotere bedreiging is voor onze gezondheid.

Een kippenei is uiterst gevoelig om de dioxineverontreiniging in de omgeving te monitoren. Temeer daar hobbykippen zich kunnen voeden met een breed assortiment van zaden, insecten, wormen, slakken, vegetatie, grond en direct contact hebben met de buitenlucht. Eieren van hobbypluimvee zouden gezonder moeten zijn dan kippeneieren van de massaal gehouden kippen in overdekte stallen uit de bio-industrie zonder de vele giftige stoffen van de agro-industrie, zoals bv. *Fipronil*. Als er dioxinen worden aangetroffen in de eieren van hobbykippen, moet de werkelijke oorzaak gevonden worden in een aanpak om de bron van de dioxinen te verminderen, of beter te elimineren.



Figuur 38: De toxische milieubelasting staat aan onze lippen

<sup>12</sup> Knutsen HK et al. (2018). EFSA Journal 2018;16(11):5333, 331, p. 189

## Confounders

Andere mogelijke dioxinebronnen kunnen de huidige contaminatie in de kippeneieren in Beringen veroorzaken.<sup>13</sup> Dioxinen en dioxine-achtige stoffen kunnen door meerdere bronnen worden geproduceerd en worden geëmitteerd. Deze bronnen worden 'confounders' genoemd, omdat dit het biomonitoringonderzoek naar depositie van emissies van de afvalverbrandingsoven Bionerga mogelijk verstoort. Het is ook van groot belang de resultaten op congeneerniveau van de Bergerhoffkruiken die Bionerga gebruikt om de emissies te meten, te kunnen vergelijken met de resultaten van dioxinen in de eieren in de TW -biomonitoringonderzoeken in Beringen, zoals dit ook in dit onderzoek is meegenomen, zie blz. 35-37.

Dioxinen kunnen ook geëmitteerd worden door zogenaamde 'Seveso-bedrijven'.<sup>14</sup> In de omgeving van Beringen zijn de volgende Seveso-bedrijven te vinden: Borealis Polymers, Hercules Beringen en Neste Oil, in Tessenderlo, Tessenderlo Chemie, Chevron Phillips, Dow Belgium, Ecolab, Limburgse Vinyl Maatschappij en Primagaz, en in Heusden-Zolder, Rezinal en Umicore Oxyde. Het is niet duidelijk, hoe de stand van zaken is met emissies van deze bedrijven. De databank van de internationale E-PRTR, het elektronische systeem van 'Pollution Registration and Transport Registration' biedt zeer globale verouderde emissiegegevens en niet uitgesplitst op congeneerniveau. Het is aan te bevelen data van deze bedrijven te verkrijgen om meer handvaten te krijgen, om vervuiling van dioxinen en dioxine-achtige stoffen te kunnen herleiden. Een andere aanbeveling is om de monitoring van Bergerhoffkruiken nabij deze bedrijven te installeren om de bijdrage van dioxinen van deze bedrijven in de omgeving van Beringen te kunnen evalueren.

Er is één VMM-meetstation (Vlaams Milieumaatschappij) op 14,7 km afstand van de verbrandingsinstallatie Bionerga<sup>15</sup> in Houthalen-Helchteren in een gebied met meer dan 8 'Seveso bedrijven' in de omgeving van Beringen-Ham-Tessenderlo.<sup>16,17</sup> De andere twee meetstations in Hasselt en Genk zijn op respectievelijk op 18 en 28 km afstand van de afvalverbrandingsoven Bionerga gelegen. Op basis van de modelering van deze beperkt aantal meetpunten wordt door de overheid geconcludeerd dat de aanwezige concentraties voor PM<sub>10</sub> en NO<sub>2</sub> binnen de normen zijn<sup>18</sup>, waarbij geen metingen van dioxinen plaatsvinden noch de relevante parameter PM<sub>1,0</sub>. Seveso-bedrijven staan onder speciaal industrieel veiligheidstoezicht volgens EU-richtlijnen<sup>19</sup>, vanwege de kans op dioxinen-emissies tijdens calamiteiten. Gezien de zeer hoge waarden van dioxinen in deze biomonitoringonderzoeken zou een uitgebreid onderzoek naar de emissies van Seveso-industrie in de omgeving van Beringen nodig zijn om duidelijkheid te verkrijgen over de oorsprong van deze hoge dioxineresultaten.

---

<sup>13</sup> A. Kijlstra, W. A. Traag, L. A. P. Hoogenboom, *Effect of Flock Size on Dioxin Levels in Eggs from Chickens kept Outside*, *Poultry Sci.* 2007, 86 (9), 2042.

<sup>14</sup> *ToxicoWatch (2020) Van Seveso tot Zaltbommel Verborgene Emissies? Rapportage bevindingen Sachem, TOXICOWATCH FOUNDATION*, <https://www.toxicowatch.org/blank-1>

<sup>15</sup> <https://www.vmm.be/lucht/fijn-stof/concentratie-pm2-5>

<sup>16</sup> [https://omgeving.vlaanderen.be/sites/default/files/atoms/files/lijs\\_t\\_seveso-inrichtingen\\_20220404.pdf](https://omgeving.vlaanderen.be/sites/default/files/atoms/files/lijs_t_seveso-inrichtingen_20220404.pdf)

<sup>17</sup> <https://www.ham.be/alarmering>

<sup>18</sup> *Bouw van een energiecentrale Bionerga n.v. te Beringen/Ravenshout*, project nummer 239620, 2013

<sup>19</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0018&from=EN>



## Conclusie biomonitoring dioxinen in kippeneieren, Beringen 2022

Het college van burgemeester en schepenen van de stad Beringen heeft, op vraag van bezorgde bewoners, ToxicWatch (TW) in 2019 de opdracht gegeven voor een niet-humane biomonitoring van dioxinen (PCDD/F) en dioxineachtige PCB (dl-PCB) in relatie tot de WtE afvalverbrandingscentrale Bionerga, welke in 2020 in productie is gegaan. Dit rapport betreft de derde meetserie van een meerjarig biomonitoringonderzoek naar de depositie van dioxinen mogelijk in relatie met de afvalverbrandingsoven Bionerga. De eerste meetserie heeft plaatsgevonden in oktober 2019, voordat WtE-installatie Bionerga operationeel was. De derde meetserie is in oktober 2022 uitgevoerd.

Als *biomarkers* van Zeer Zorgwekkende Stoffen, zijn hobbykippeneieren van zes locaties bemonsterd in de regio Beringen. Deze eieren zijn geanalyseerd op de aanwezigheid van dioxinen (PCDD/F) en dioxineachtige PCB (dl-PCB). De resultaten van de bioassay analysemethode DR CALUX laten een zeer hoge contaminatie zien van dioxinen op alle zes (6) kippeneierenlocaties. De chemische GC-MS-analyse verifieerde deze hoge dioxinewaarden op 5 locaties, waarbij één locatie waarden net onder de EU-limiet laat zien. Zowel de GC-MS als de bioassay DR CALUX resultaten van 2022 tonen substantiële verhogingen aan van dioxinen en dioxineachtige PCBs (dl-PCBs) in kippeneieren t.o.v. de nulmeting in 2019. De bioassay DR CALUX meet hogere waarden dan de GC-MS-analyse, wat een indicatie is voor de aanwezigheid van andere *persistent organic pollutants* (POPs), zoals gebromeerde dioxinen (PBDD/PBDF), welke tot op heden buiten de scope van de verplichte EU-regelgeving vallen.

De DR CALUX laat 50% van de locaties zeer hoge dioxinen waarden zien van 20 pg BEQ/g vet en zelfs meer. Op locatie BE-4 is een sterke verhoging waargenomen van dioxinecongeneren, die gerelateerd zijn aan afvalverbranding. In dit rapport is voornamelijk gekeken naar de toxische dl-PCB 126, die in 2022 op bijna alle locaties is toegenomen. Locatie BE-1 laat wederom als in 2021 een sterke verhoging zien nu van 756 % Heptachlorodibenzofuran (HpCDF<sub>1</sub>) ten opzichte van 2019.

In Koersel, wordt op een tweede nieuwe locatie, gekozen als een referentielocatie, hoge concentratie dioxinen aangetroffen. Gezien de zeer hoge waarden van dioxinen in deze biomonitoringonderzoeken zou een onderzoek naar de emissies van Seveso-industrie in de omgeving van Beringen nodig zijn om duidelijkheid te verkrijgen naar de oorsprong van deze hoge dioxineresultaten. Daarnaast is bestudering van de emissiedata van Bionerga essentieel om de bijdrage van de afvaloven al dan niet uit te sluiten dan wel aan te wijzen als bron van de uiterst hoge dioxineverontreiniging in Beringen en omgeving.

### De resultaten van de tweede meting in 2022 van de kippeneieren in en rondom Beringen

- Alle zes (6) kippeneierenlocaties meten verhoogde dioxinen (PCDD/F/dl-PCB), met zowel de bioassay analyse DR CALUX als met de chemische (GC-MS) analyse.
- Honderd procent (100%) van kippeneieren voldoet niet aan de EU-dioxinen norm met de DR CALUX analyse.
- De DR CALUX laat 50% van de locaties zeer hoge dioxinewaarden zien van >20 pg BEQ/g vet.
- De chemische analyse van dioxinen toont 5 van de 6 eieren boven de EU-norm van 5 pg TEQ/g.
- Locatie BE-1 laat wederom als in 2021 een sterke verhoging zien nu van 756 % Heptachlorodibenzofuran (HpCDF<sub>1</sub>).
- In Koersel wordt ook op een tweede nieuwe locatie hoge concentratie dioxinen aangetroffen.

De hoge analyseresultaten van dioxinen in kippeneieren in dit biomonitoringonderzoek 2022 dienen nader te worden onderzocht, om de exacte herkomst hiervan te kunnen herleiden. De verhoging van dioxinen in de kippeneieren is niet alleen een 'ei'- probleem, maar geeft de contaminatie/toxiciteit van de omgeving weer. En dat dient nader te worden onderzocht, daar dioxinen zeer toxische stoffen zijn, die nog jaren kunnen persisteren in de leefomgeving van Beringen en tot gezondheidsklachten kunnen leiden.

## Aanbevelingen Biomonitoring dioxinen Beringen

- De bron van dioxinen dient te worden opgespoord in belang van de volksgezondheid.
- Meerdere meetstations plaatsen rond Bionerga en Seveso-industrie.
- Structurele inzet biomonitoringonderzoek voor meerdere aangesloten jaren.
- Uitbreiding Bergerhoffkruiken-onderzoek, in het bijzonder in Paal.
- Bestuderen van de analyseresultaten van de Bergerhoffkruiken.
- Onderzoek naar de semi-continue metingen, volledige rapportage.
- Opstart-data Bionerga van de (semi-)continue dioxinemeting in de pijp van de rookgassen (nieuwe EU-BREV regels).
- Analyse van de (semi-)continue metingen cartridge (AMESA) met de bioassay DR
- CALUX, om het aandeel van o.a. gebromeerde dioxinen (PBDD/F) te bepalen.
- Gezien de huidige PFAS-problematiek juist ook in relatie met afvalverbranding is analyse van PFAS in kippeneieren zeer aan te bevelen.
- Kippeneieren zijn indicatoren dioxinevervuiling in de omgeving. Maatregelen om consumptie van eieren te ontmoedigen, is niet zinvol. De bron(-nen) van dioxine-emissies dient aangepakt te worden.

## Referentielijst

- Arkenbout, A., Esbensen, K.H. (2017). *Sampling, monitoring and source tracking of Dioxins in the environment of an incinerator in the Netherlands*. Proceedings Eighth World Conference On Sampling And Blending / Perth, 117 – 124
- Arkenbout, A., Olie, K., Esbensen, K.H. (2018). *Emission regimes of POPs of a Dutch incinerator: regulated, measured and hidden issues*, Conference paper Dioxin2018
- Arkenbout, A., Bouman, K.J.A.M. (2018). *Emissions of dl-PCB, PBB, PBDD/F, PBDE, PFOS, PFOA and PAH from a waste incinerator*, Dioxin2018,
- Arkenbout, A. (2014). *Biomonitoring of dioxins/dl-PCBs in the north of the Netherlands*; Organohalogen Compendium 76, pp 1407 – 1410
- Chen, P. et al. (2017). *Characteristic accumulation of PCDD/Fs in pine needles near an MSWI and emission levels of the MSWI in Pearl River Delta: A case study*. Chemosphere 181 (2017) 360 – 367
- Colle A., et al, *Dioxinen, PCB's en DDT in bodem- en eistalen uit Menen, Wevelgem en Wervik* (2014), 2014/MRG/R/72
- Cornelis C., et al. (2011). *Dioxinen en PCB's in eieren en groenten van particuliere tuinen.*, VITO.
- EFSA CONTAM Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain), Knutsen HK et al. (2018). *Scientific Opinion on the risk for animal and human health related to the presence of dioxins and dioxin-like PCBs in feed and food*. EFSA Journal 2018;16(11):5333, 331 pp.
- Hoogenboom, R.L.A.P. et al (2014). *Dioxinen en PCB's in eieren van particuliere kippenhouders* . (University & Research centre), RIKILT-rapport 2014.012
- Hoogenboom, R.L.A.P. et al (2020). *Congener patterns of polychlorinated dibenzo-p-dioxins, dibenzofurans and biphenyls as a useful aid to source identification during a contamination incident in the food chain*, Science of the Total Environment 746 (2020) 141098
- Kao, J.H. et al. (2006). *Emissions of Polychlorinated Dibenzo-p-dioxins and Dibenzofurans from Various Stationary Sources*. Aerosol and Air Quality Research, Vol. 6, No. 2, pp. 170-179, 2006
- Li, M. et al. (2018). *Emission characteristics and vapour/particulate phase distributions of PCDD/F in a hazardous waste incinerator under transient conditions*. R. Soc. open sci. 5: 171079.
- MILVUS consulting NV, 2022, *Interpretatie en aftoetsing depositiemetingen bij Biostoom Beringen, rapport 2022\_WO\_000033\_v1*
- Neuwahl F., et al. (2019). *Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Waste Incineration*; EUR 29971 EN; doi:10.2760/761437
- Olie, K. , Vermeulen P.L.V., Hutzinger O. (1977). *Chlorodibenzo-p-dioxins and Chlorodibenzofurans are trace components of fly ash and flue gas of some municipal incinerators in the Netherlands*, Chemosphere No. 8, 455 – 459
- Petrlik, J. (2015). *Persistent Organic Pollutants (POPs) in Chicken Eggs from Hot Spots in China*. Beijing-Gothenburg-Prague, Arnika - Toxics and Waste Program, IPEN and Green Beagle 25
- Petrlik, J., Arkenbout, A. (2019). *Dioxins – The old dirty (dozen) guys are still with us* [www.researchgate.net/publication/332877688](http://www.researchgate.net/publication/332877688)
- Reinmann J. Et al. (2008). *Validation Tests for PCDD/PCDF Long-Term Monitoring Systems: Short Comings of Short Term Sampling and Other Lessons Learned*,
- Schoss S., et al. (2012). *Levels and trends of dioxins and dioxin-like PCBs in feed in the Netherlands during the last decade (2001-2011)*, RIKILT Report 2012.012
- Staal L. et al (2014) *Bestrijdingsmiddelen: gewasbeschermingsmiddelen en biociden*. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), RIVM Briefrapport 200112001/2014
- Sunderland, E.M. (2019). *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology* (2019) 29:131–147
- Tauw, *Depositnemetingen, Biostoom Beringen*, 22 december 2021
- Toxicowatch (November 2018). *Hidden Emissions: A story from the Netherlands, a case study*, Zero Waste Europe, <https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2018/11/NetherlandsCS-FNL.pdf>
- ToxicoWatch (2019). *Hidden Temperatures*, Zero Waste Europe, <https://zerowasteurope.eu/library/hidden-temperatures-emissions-implications-of-temperatures-in-the-post-combustion-zone-of-waste-incinerators/>
- ToxicoWatch (2020) *Van Seveso tot Zaltbommel Verborgen Emissies? Rapportage bevindingen SACHEM*, TOXICOWATCH FOUNDATION, <https://www.toxicowatch.org/blank-1>
- Van den Berg, M., Birnbaum, L.S., Denison, M., De Vito, M., Farland, W., Feeley, M., Fiedler, H., Hakansson, H., Hanberg, A., Haws, L., Rose, M., Safe, S., Schrenk, D., Tohyama, C., Tritscher, A., Tuomisto, J., Tysklind, M., Walker, N., (2006). *The 2005 World Health Organization reevaluation of human and mammalian toxic equivalency factors for dioxins and dioxin-like compounds*. Toxicol. Sci. 93, 223–241.
- Van Overmeire I., et al, *Assessment of the chemical contamination in home-produced eggs in Belgium: General overview of the CONTEGG study (2009)*. SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT 407 (2009) 4403–4410
- Weber R, et al. (2018). *Reviewing the relevance of dioxin and PCB sources for food from animal origin and the need for their inventory, control and management*. Environ Sci Eur. 2018;30(1):42

## Index figuren

FIGUUR 1: RESULTATEN DIOXINEN (PCDD/F/DL-PCB) IN EIEREN 2022.....	7
FIGUUR 2: AFVALVERBRANDINGSOVEN BIOSTOOM BERINGEN, BELGIË, BRON: BIOSTOOMBERINGEN.BE.....	8
FIGUUR 3: CHEMISCHE ANALYSE (GC-MS) VS BIOASSAY (DR CALUX).....	10
FIGUUR 4: EU LIMieten VOOR DIOXINEN (PCDD/F/DL-PCB) EMISSIES IN AFVALVERBRANDING.....	10
FIGUUR 5: EFSA ADVIES AANVAARDBARE DAGELIJKSE INNAME VAN DIOXINEN (ADI).....	11
FIGUUR 6: EFSA ADVIES EN EU REGULATIES DOOR DE JAREN HEEN.....	11
FIGUUR 7: BEMONSTERINGSKAART EIEREN VAN HOBBYKIPPEN OP PARTICULIEREN TERREINEN, BERINGEN 2022.....	12
FIGUUR 8: RESULTATEN DR CALUX VOOR SOM VAN DIOXINEN (PCDD/F/DL-PCB) DR CALUX KIPPENEIEREN, BERINGEN - 2022.....	13
FIGUUR 9: RESULTATEN DR CALUX VOOR SOM VAN DIOXINEN (PCDD/F) DR CALUX KIPPENEIEREN, BERINGEN - 2022.....	13
FIGUUR 10: RESULTATEN SOM VAN DIOXINEN (PCDD/F/DL-PCB) GC-MS-ANALYSE KIPPENEIEREN 2022.....	14
FIGUUR 11: RESULTATEN PCDD/F EN DIOXINE-ACHTIGE PCB (DL-PCB) GC-MS-ANALYSE KIPPENEIEREN 2022.....	14
FIGUUR 12: TOE-EN AFNAME DIOXINEN 2022 IN TABEL EN GRAFISCH (2022).....	15
FIGUUR 13: LOCATIE BE-1: DIOXINEN (PCDD/F) IN KIPPENEIEREN, BERINGEN - 2022.....	17
FIGUUR 14: LOCATIE BE-1: DIOXINEN (PCDD/F/DL-PCB) IN KIPPENEIEREN, BERINGEN - BERINGEN - 2022.....	17
FIGUUR 15: LOCATIE BE-1, DIOXINEN (PCDD/F) CONCENTRATIE WAARDEN, BERINGEN 2022.....	18
FIGUUR 16: LOCATIE BE-1, DL-PCB WAARDEN KIPPENEIEREN, BERINGEN 2022.....	18
FIGUUR 18: LOCATIE BE-2: DIOXINEN (PCDD/F/DL-PCB) IN KIPPENEIEREN MONSTERS, BERINGEN 2022.....	19
FIGUUR 19: LOCATIE BE-2: DIOXINEN (PCDD/F) CONCENTRATIE EN RELATIEVE TOE-EN AFNAME CONGENEREN, BERINGEN 2022.....	20
FIGUUR 20: LOCATIE BE-2, DL-PCB WAARDEN KIPPENEIEREN LOCATIE 2, BERINGEN 2022.....	20
FIGUUR 21: LOCATIE BE-3: DIOXINEN (PCDD/F) IN KIPPENEIEREN, BERINGEN 2022.....	21
FIGUUR 22: LOCATIE BE-3: DIOXINEN (PCDD/F) CONGENEREN IN KIPPENEIEREN, BERINGEN 2022.....	21
FIGUUR 23: LOCATIE BE-4: DIOXINEN (PCDD/F) IN KIPPENEIEREN, BERINGEN 2022.....	22
FIGUUR 24: LOCATIE BE-4: DIOXINEN (PCDD/F) IN KIPPENEIEREN, BERINGEN 2022.....	22
FIGUUR 25: LOCATIE BE-4: DIOXINEN (PCDD/F) CONGENEREN IN KIPPENEIEREN, BERINGEN 2022.....	23
FIGUUR 26: LOCATIE BE-4: DL-PCB IN KIPPENEIEREN, BERINGEN 2022.....	23
FIGUUR 27: LOCATIE BE-5: DIOXINEN (PCDD/F/DL-PCB) IN KIPPENEIEREN, BERINGEN 2022.....	24
FIGUUR 28: LOCATIE BE-5: DIOXINEN (PCDD/F/DL-PCB) IN KIPPENEIEREN, BERINGEN 2019 - 2022.....	24
FIGUUR 29: LOCATIE BE-5: DIOXINEN (PCDD/F) IN KIPPENEIEREN, BERINGEN 2022.....	25
FIGUUR 30: LOCATIE BE-5, DL-PCB WAARDEN KIPPENEIEREN, BERINGEN 2019-2021.....	25
FIGUUR 31: LOCATIE BE-6/10: DIOXINEN (PCDD/F/DL-PCB) IN KIPPENEIEREN, BERINGEN 2022.....	26
FIGUUR 32: LOCATIE BE-6/10: DIOXINEN (PCDD/F/DL-PCB) IN KIPPENEIEREN, BERINGEN 2022.....	26
FIGUUR 33: LOCATIE BE-6, DIOXINEN (PCDD/F) CONCENTRATIE WAARDEN, BERINGEN 2022.....	27
FIGUUR 34: LOCATIE BE-6, DL-PCB WAARDEN KIPPENEIEREN, BERINGEN 2019-2021.....	27
FIGUUR 35: LOCATIE BE-7: DIOXINEN (PCDD/F/DL-PCB) IN KIPPENEIEREN, BERINGEN 2022.....	28
FIGUUR 36: LOCATIE BE-7: DIOXINEN (PCDD/F/DL-PCB) IN KIPPENEIEREN, BERINGEN 2022.....	28
FIGUUR 37: LOCATIE BE-7: DIOXINEN (PCDD/F) CONGENEREN IN KIPPENEIEREN, BERINGEN 2022.....	29
FIGUUR 38: LOCATIE BE-7, DL-PCB WAARDEN KIPPENEIEREN, BERINGEN 2019-2021.....	29
FIGUUR 39: DE TOXISCHE MILIEUBELASTING STAAT AAN ONZE LIPPEN.....	31

## Index tabellen

TABEL 1: PCDD/F CONGENEREN 2022.....	16
TABEL 2: PCDD/F CONGENEREN 2021 - 2019.....	16

## Annex 1: Vragenlijst particuliere kippenhouders

TW-REF-NR	BE-1	BE-2	BE-4	BE-5	BE-10	BE-7
Afstand (m)	2900	1790	3180	4040	8900	2700
Leghennen (n)	4	7	4	2	5	3
Leeftijd (mnd)	18-36	24-36	24-36	12	24-36	12-36
Eieren/dag	4	6	4	2	4	3
Eieren/week	28	42	28	14	28	21
Eieren/maand	120	180	120	60	120	90
Buitenverblijf (m2)	800	200	25	120	1275	300
Binnenverblijf (m2)	12	10	3	1.2	1.9	1.5
Terrein	aarde	aarde	aarde	aarde	aarde	aarde
	gras	gras	hout(schors)	gras	hout(schors)	gras
	bos	vegetatie	takken	vegetatie	tuin	vegetatie
Voedsel	gem. graan	keukenafval	keukenafval	keukenafval	keukenafval	
	legkorrel	graanmix	graanmix	graanmix	graanmix	
			geen legkorrel			
Allesbrander buiten	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Binnenverblijf	steen	steen	zaagsel	hout	hout	steen
	beton		beton		zaagsel	hout
Houtkachel	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Pesticiden gebruik	nee	nee	nee	nee	nee	nee

## Annex 2: Fingerprints congeneren in TEQ

### Congeneer patronen TEQ, Beringen - 2022



## Annex 3: Laboratoriumrapportages

## Analysis report

### Client:

Toxicowatch  
Abel Arkenbout  
info@toxicowatch.org  
grote ossenmarkt 18  
8861 CP  
Harlingen  
Nederland

### Authorized by:

Snezana Zeljkovic  
Principle analyst

### Date report (dd-mm-yyyy):

18-11-2022

### Responsible person BDS:

Emiel Felzel  
Head of Testing Laboratory



### Information about report

The results of examination refer exclusively to the checked samples.

Results are given in table 1.

Sample characteristics are given in table 2.

The measurement uncertainty for CALUX method is typically below 30%. For the calculation a coverage factor of 1 is used.

If an analysis is accredited by ISO17025 (RvA L401) is indicated by a yes or a no

Date of the performance of the test: 18-11-2022

**Table 1 sample analysis results**

No.	Client code	Method	Parameter	Result	Conclusion	Cut off	Unit
1	TW22-BE-01-TN-eggs	DR CALUX	PCDD/PCDF (BEQ; semi)	15	suspected	1.7	pg BEQ / gram fat
2	TW22-BE-01-TN-eggs	DR CALUX	PCDD/PCDF and dl-PCBs (BEQ; semi)	22	suspected	3.3	pg BEQ / gram fat
3	TW22-BE-02-BP-eggs	DR CALUX	PCDD/PCDF (BEQ; semi)	15	suspected	1.7	pg BEQ / gram fat
4	TW22-BE-02-BP-eggs	DR CALUX	PCDD/PCDF and dl-PCBs (BEQ; semi)	24	suspected	3.3	pg BEQ / gram fat
5	TW22-BE-04-LJ-eggs	DR CALUX	PCDD/PCDF (BEQ; semi)	8.5	suspected	1.7	pg BEQ / gram fat
6	TW22-BE-04-LJ-eggs	DR CALUX	PCDD/PCDF and dl-PCBs (BEQ; semi)	12	suspected	3.3	pg BEQ / gram fat
7	TW22-BE-05-FH-eggs	DR CALUX	PCDD/PCDF (BEQ; semi)	13	suspected	1.7	pg BEQ / gram fat
8	TW22-BE-05-FH-eggs	DR CALUX	PCDD/PCDF and dl-PCBs (BEQ; semi)	17	suspected	3.3	pg BEQ / gram fat
9	TW22-BE-10-SB-eggs	DR CALUX	PCDD/PCDF (BEQ; semi)	15	suspected	1.7	pg BEQ / gram fat
10	TW22-BE-10-SB-eggs	DR CALUX	PCDD/PCDF and dl-PCBs (BEQ; semi)	20	suspected	3.3	pg BEQ / gram fat
11	TW22-BE-07-JF-eggs	DR CALUX	PCDD/PCDF (BEQ; semi)	5.2	suspected	1.7	pg BEQ / gram fat
12	TW22-BE-07-JF-eggs	DR CALUX	PCDD/PCDF and dl-PCBs (BEQ; semi)	7.6	suspected	3.3	pg BEQ / gram fat

**For the suspected sample(s) to be non-compliant, the concentration has to be determined by a confirmatory method**

**Table 2 sample characteristics**

No.	Client code	BDS code	Matrix	ISO17025 (RvAL401)	Date arrival	Sealed
1	TW22-BE-01-TN-eggs	44110	Food, egg(product)	yes	31-10-2022	
2	TW22-BE-01-TN-eggs	44110	Food, egg(product)	yes	31-10-2022	
3	TW22-BE-02-BP-eggs	44111	Food, egg(product)	yes	31-10-2022	
4	TW22-BE-02-BP-eggs	44111	Food, egg(product)	yes	31-10-2022	
5	TW22-BE-04-LJ-eggs	44112	Food, egg(product)	yes	31-10-2022	
6	TW22-BE-04-LJ-eggs	44112	Food, egg(product)	yes	31-10-2022	
7	TW22-BE-05-FH-eggs	44113	Food, egg(product)	yes	31-10-2022	
8	TW22-BE-05-FH-eggs	44113	Food, egg(product)	yes	31-10-2022	
9	TW22-BE-10-SB-eggs	44114	Food, egg(product)	yes	31-10-2022	
10	TW22-BE-10-SB-eggs	44114	Food, egg(product)	yes	31-10-2022	
11	TW22-BE-07-JF-eggs	44115	Food, egg(product)	yes	31-10-2022	
12	TW22-BE-07-JF-eggs	44115	Food, egg(product)	yes	31-10-2022	

For the method DR CALUX and the sum parameter PCDD/PCDF (BEQ; semi) the used method is shake extraction with organic solvents (hexane); the extracts are cleaned on an acid silica column. The cleaned extracts are dissolved in DMSO. The DR CALUX activity is determined (24h exposure). The response of the sample is corrected for the background and subsequently corrected for the apparent bioassay recovery with a reference sample at the level of interest. The evaluation was done on the maximum level for PCDD/F, from which a cut off value has been established (2/3 of maximum level) to determine if a sample is compliant or suspected. As a maximum level of the matrix as described in the table above is used. After the evaluation an estimation is given of the sample in the form of a BEQ outcome. The DR CALUX analysis is done according to p-bds-051.

For the method DR CALUX and the sum parameter PCDD/PCDF and dl-PCBs (BEQ; semi) the used method is shake extraction with organic solvents (hexane); the extracts are cleaned on an acid silica column. The cleaned extracts are dissolved in DMSO. The DR CALUX activity is determined (24h exposure). The response of the sample is corrected for the background and subsequently corrected for the apparent bioassay recovery with a reference sample at the level of interest. The evaluation was done on the maximum level for PCDD/F and dl-PCBs, from which a cut off value has



been established (2/3 of maximum level) to determine if a sample is compliant or suspected. As a maximum level the level of the matrix as described in the table above is used. After the evaluation an estimation is given of the sample in the form of a BEQ outcome. The DR CALUX analysis is done according to p-bds-051.

All DR CALUX analysis results comply with EU requirements as indicated in Commission Regulation (EU) 2017/644 of 5 April 2017 laying down methods of sampling and analysis for the control of levels of dioxins, dioxin-like PCBs and non-dioxin-like PCBs in certain foodstuffs. Maximal levels according to COMMISSION REGULATION (EU) 2015/704 of 30 April 2015.

## Analysis report

### Client:

Toxicowatch  
Abel Arkenbout  
info@toxicowatch.org

8861 CP  
Harlingen  
Nederland

### Authorized by:

Emiel Felzel

### Date report (dd-mm-yyyy):

14-12-2022

### Responsible person BDS:

Emiel Felzel  
Head of Testing Laboratory



### Information about report

The results of examination refer exclusively to the checked samples.

All analysis results comply with EU requirements as indicated in Commission Regulation (EU) 2017/644 of 5 April 2017 laying down methods of sampling and analysis for the control of levels of dioxins, dioxin-like PCBs and non-dioxin-like PCBs in certain foodstuffs. Maximal levels according to COMMISSION REGULATION (EU) 2015/704 of 30 April 2015.

For the analyses on dioxins/furans/dl-PCBs/ndl-PCB the sample is extracted with organic solvents (hexane); the extracts are cleaned on an acid silica column/alumina/florisil/carbon. For recovery calculation all <sup>13</sup>C labeled congeners are added. The concentrations are determined by GC-MS/MS.

### Information about sample

BDS sample number 44340  
Client identification TW22-BE-01-TN-eggs  
Sample received on 18-11-2022  
Start of test 21-11-2022  
End of test 29-11-2022  
Matrix Food, egg(product)

### Judgement

Non-compliant for maximal level limit (expressed as WHO PCDD/F TEQ) taking into account expanded measurement uncertainty.  
Sample TW22-BE-01-TN-eggs is above the maximal level of 2.5 pg TEQ / gram fat.

Non-compliant for maximal level limit (expressed as WHO PCDD/F + dl-PCBs TEQ) taking into account expanded measurement uncertainty.  
Sample TW22-BE-01-TN-eggs is above the maximal level of 5 pg TEQ / gram fat.

### Test results:

#### WHO sum parameters (accredited under RvA L401)

WHO PCDD/F TEQ lowerbound 2005	8.5	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO PCDD/F TEQ mediumbound 2005	8.5	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO PCDD/F TEQ upperbound 2005	8.5	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO dl-PCBs TEQ lowerbound 2005	6	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO dl-PCBs TEQ mediumbound 2005	6	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO dl-PCBs TEQ upperbound 2005	6	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO PCDD/F/dl-PCBs TEQ lowerbound 2005	15	pg TEQ / gram fat	U+/-	23%
WHO PCDD/F/dl-PCBs TEQ mediumbound 2005	15	pg TEQ / gram fat	U+/-	23%
WHO PCDD/F/dl-PCBs TEQ upperbound 2005	15	pg TEQ / gram fat	U+/-	23%

#### Dioxins/furans (accredited under RvA L401)

2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin	0.76	pg / gram fat	U+/-	44%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxin	3.0	pg / gram fat	U+/-	31%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	1.5	pg / gram fat	U+/-	44%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	6.2	pg / gram fat	U+/-	46%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	1.6	pg / gram fat	U+/-	41%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxin	18	pg / gram fat	U+/-	34%
Octachlorodibenzo-p-dioxin	62	pg / gram fat	U+/-	49%
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran	6.0	pg / gram fat	U+/-	27%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofuran	3.8	pg / gram fat	U+/-	31%

2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran	4.5	pg / gram fat	U+/-	29%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzofuran	3.1	pg / gram fat	U+/-	37%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	4.4	pg / gram fat	U+/-	25%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofuran	LOQ (<0.2)	pg / gram fat	U+/-	41%
2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	2.1	pg / gram fat	U+/-	32%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofuran	53	pg / gram fat	U+/-	25%
1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofuran	LOQ (<0.2)	pg / gram fat	U+/-	28%
Octachlorodibenzofuran	4.8	pg / gram fat	U+/-	37%

dl-PCBs (accredited under RvA L401)

3,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl (#77)	53	pg / gram fat	U+/-	39%
3,4,4',5'-Tetrachlorobiphenyl (#81)	LOQ (<2)	pg / gram fat	U+/-	32%
3,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#126)	56	pg / gram fat	U+/-	26%
3,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#169)	5.4	pg / gram fat	U+/-	53%
2,3,3',4,4'-Pentachlorobiphenyl (#105)	1800	pg / gram fat	U+/-	51%
2,3,4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#114)	54	pg / gram fat	U+/-	32%
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#118)	4000	pg / gram fat	U+/-	44%
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#123)	84	pg / gram fat	U+/-	36%
2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (#156)	1000	pg / gram fat	U+/-	36%
2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (#157)	130	pg / gram fat	U+/-	37%
2,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#167)	520	pg / gram fat	U+/-	35%
2,3,3',4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl (#189)	190	pg / gram fat	U+/-	37%

Recovery Dioxins/furans

2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin	9.9%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxin	16.7%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	25.7%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	32.6%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	41.7%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxin	29.1%
Octachlorodibenzo-p-dioxin	31.3%
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran	13.6%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofuran	20.5%
2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran	20.7%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzofuran	31.2%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	32.8%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofuran	22.9%
2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	28.6%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofuran	22.6%
1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofuran	24.9%
Octachlorodibenzofuran	32.3%

Recovery dl-PCBs

3,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl (#77)	28.5%
3,4,4',5'-Tetrachlorobiphenyl (#81)	40%
3,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#126)	15.6%
3,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#169)	32.4%
2,3,3',4,4'-Pentachlorobiphenyl (#105)	21.6%
2,3,4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#114)	24.1%
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#118)	18.2%
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#123)	17.6%
2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (#156)	33.4%
2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (#157)	31.7%
2,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#167)	19.5%
2,3,3',4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl (#189)	25.3%

compound out of recovery range

1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxin	16.7%
3,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#126)	15.6%



## Analysis report

### Client:

Toxicowatch  
Abel Arkenbout  
info@toxicowatch.org

8861 CP  
Harlingen  
Nederland

### Authorized by:

Emiel Felzel

### Date report (dd-mm-yyyy):

14-12-2022

### Responsible person BDS:

Emiel Felzel  
Head of Testing Laboratory

### Information about report

The results of examination refer exclusively to the checked samples.

All analysis results comply with EU requirements as indicated in Commission Regulation (EU) 2017/644 of 5 April 2017 laying down methods of sampling and analysis for the control of levels of dioxins, dioxin-like PCBs and non-dioxin-like PCBs in certain foodstuffs. Maximal levels according to COMMISSION REGULATION (EU) 2015/704 of 30 April 2015.

For the analyses on dioxins/furans/dl-PCBs/ndl-PCB the sample is extracted with organic solvents (hexane); the extracts are cleaned on an acid silica column/alumina/florisil/carbon. For recovery calculation all <sup>13</sup>C labeled congeners are added. The concentrations are determined by GC-MS/MS.

### Information about sample

BDS sample number 44341  
Client identification TW22-BE-02-BP-eggs  
Sample received on 18-11-2022  
Start of test 21-11-2022  
End of test 29-11-2022  
Matrix Food, egg(product)

### Judgement

Non-compliant for maximal level limit (expressed as WHO PCDD/F TEQ) taking into account expanded measurement uncertainty.  
Sample TW22-BE-02-BP-eggs is above the maximal level of 2.5 pg TEQ / gram fat.

Non-compliant for maximal level limit (expressed as WHO PCDD/F + dl-PCBs TEQ) taking into account expanded measurement uncertainty.  
Sample TW22-BE-02-BP-eggs is above the maximal level of 5 pg TEQ / gram fat.

### Test results:

#### WHO sum parameters (accredited under RvA L401)

WHO PCDD/F TEQ lowerbound 2005	7.7	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO PCDD/F TEQ mediumbound 2005	7.7	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO PCDD/F TEQ upperbound 2005	7.7	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO dl-PCBs TEQ lowerbound 2005	5.1	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO dl-PCBs TEQ mediumbound 2005	5.1	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO dl-PCBs TEQ upperbound 2005	5.1	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO PCDD/F/dl-PCBs TEQ lowerbound 2005	13	pg TEQ / gram fat	U+/-	23%
WHO PCDD/F/dl-PCBs TEQ mediumbound 2005	13	pg TEQ / gram fat	U+/-	23%
WHO PCDD/F/dl-PCBs TEQ upperbound 2005	13	pg TEQ / gram fat	U+/-	23%

#### Dioxins/furans (accredited under RvA L401)

2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin	0.51	pg / gram fat	U+/-	44%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxin	2.1	pg / gram fat	U+/-	31%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	0.83	pg / gram fat	U+/-	44%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	5.2	pg / gram fat	U+/-	46%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	1.7	pg / gram fat	U+/-	41%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxin	25	pg / gram fat	U+/-	34%
Octachlorodibenzo-p-dioxin	43	pg / gram fat	U+/-	49%
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran	6.9	pg / gram fat	U+/-	27%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofuran	5.2	pg / gram fat	U+/-	31%

2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran	7.9	pg / gram fat	U+/-	29%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzofuran	2.3	pg / gram fat	U+/-	37%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	2.3	pg / gram fat	U+/-	25%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofuran	LOQ (<0.3)	pg / gram fat	U+/-	41%
2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	1.7	pg / gram fat	U+/-	32%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofuran	12	pg / gram fat	U+/-	25%
1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofuran	0.91	pg / gram fat	U+/-	28%
Octachlorodibenzofuran	2.2	pg / gram fat	U+/-	37%

dl-PCBs (accredited under RvA L401)

3,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl (#77)	56	pg / gram fat	U+/-	39%
3,4,4',5'-Tetrachlorobiphenyl (#81)	5.4	pg / gram fat	U+/-	32%
3,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#126)	47	pg / gram fat	U+/-	26%
3,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#169)	9.5	pg / gram fat	U+/-	53%
2,3,3',4,4'-Pentachlorobiphenyl (#105)	1300	pg / gram fat	U+/-	51%
2,3,4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#114)	59	pg / gram fat	U+/-	32%
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#118)	3200	pg / gram fat	U+/-	44%
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#123)	63	pg / gram fat	U+/-	36%
2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (#156)	790	pg / gram fat	U+/-	36%
2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (#157)	180	pg / gram fat	U+/-	37%
2,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#167)	480	pg / gram fat	U+/-	35%
2,3,3',4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl (#189)	120	pg / gram fat	U+/-	37%

Recovery Dioxins/furans

2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin	72.6%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxin	75.5%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	55.4%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	74.6%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	55.3%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxin	58.5%
Octachlorodibenzo-p-dioxin	83.4%
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran	52.4%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofuran	62%
2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran	49.9%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzofuran	74.6%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	59.4%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofuran	57.3%
2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	66.9%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofuran	51.7%
1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofuran	63.3%
Octachlorodibenzofuran	93.1%

Recovery dl-PCBs

3,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl (#77)	64.6%
3,4,4',5'-Tetrachlorobiphenyl (#81)	69.4%
3,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#126)	63.2%
3,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#169)	113.3%
2,3,3',4,4'-Pentachlorobiphenyl (#105)	80.4%
2,3,4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#114)	84.2%
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#118)	70%
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#123)	74.1%
2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (#156)	76.4%
2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (#157)	68.6%
2,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#167)	62.7%
2,3,3',4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl (#189)	74.6%

compound out of recovery range

2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran	49.9%
-----------------------------------	-------

## Analysis report

### Client:

Toxicowatch  
Abel Arkenbout  
info@toxicowatch.org

8861 CP  
Harlingen  
Nederland

### Authorized by:

Emiel Felzel

### Date report (dd-mm-yyyy):

14-12-2022

### Responsible person BDS:

Emiel Felzel  
Head of Testing Laboratory



### Information about report

The results of examination refer exclusively to the checked samples.

All analysis results comply with EU requirements as indicated in Commission Regulation (EU) 2017/644 of 5 April 2017 laying down methods of sampling and analysis for the control of levels of dioxins, dioxin-like PCBs and non-dioxin-like PCBs in certain foodstuffs. Maximal levels according to COMMISSION REGULATION (EU) 2015/704 of 30 April 2015.

For the analyses on dioxins/furans/dl-PCBs/ndl-PCB the sample is extracted with organic solvents (hexane); the extracts are cleaned on an acid silica column/alumina/florisil/carbon. For recovery calculation all <sup>13</sup>C labeled congeners are added. The concentrations are determined by GC-MS/MS.

### Information about sample

BDS sample number 44342  
Client identification TW22-BE-04-LJ-eggs  
Sample received on 18-11-2022  
Start of test 21-11-2022  
End of test 29-11-2022  
Matrix Food, egg(product)

### Judgement

Non-compliant for maximal level limit (expressed as WHO PCDD/F TEQ) taking into account expanded measurement uncertainty.  
Sample TW22-BE-04-LJ-eggs is above the maximal level of 2.5 pg TEQ / gram fat.

Non-compliant for maximal level limit (expressed as WHO PCDD/F + dl-PCBs TEQ) taking into account expanded measurement uncertainty.  
Sample TW22-BE-04-LJ-eggs is above the maximal level of 5 pg TEQ / gram fat.

### Test results:

#### WHO sum parameters (accredited under RvA L401)

WHO PCDD/F TEQ lowerbound 2005	4.5	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO PCDD/F TEQ mediumbound 2005	4.5	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO PCDD/F TEQ upperbound 2005	4.6	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO dl-PCBs TEQ lowerbound 2005	2.1	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO dl-PCBs TEQ mediumbound 2005	2.1	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO dl-PCBs TEQ upperbound 2005	2.1	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO PCDD/F/dl-PCBs TEQ lowerbound 2005	6.7	pg TEQ / gram fat	U+/-	23%
WHO PCDD/F/dl-PCBs TEQ mediumbound 2005	6.7	pg TEQ / gram fat	U+/-	23%
WHO PCDD/F/dl-PCBs TEQ upperbound 2005	6.7	pg TEQ / gram fat	U+/-	23%

#### Dioxins/furans (accredited under RvA L401)

2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin	0.63	pg / gram fat	U+/-	44%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxin	0.91	pg / gram fat	U+/-	31%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	0.56	pg / gram fat	U+/-	44%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	6.9	pg / gram fat	U+/-	46%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	1.9	pg / gram fat	U+/-	41%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxin	11	pg / gram fat	U+/-	34%
Octachlorodibenzo-p-dioxin	47	pg / gram fat	U+/-	49%
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran	3.0	pg / gram fat	U+/-	27%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofuran	2.9	pg / gram fat	U+/-	31%

2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran	2.8	pg / gram fat	U+/-	29%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzofuran	1.8	pg / gram fat	U+/-	37%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	2.2	pg / gram fat	U+/-	25%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofuran	LOQ (<0.4)	pg / gram fat	U+/-	41%
2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	2.4	pg / gram fat	U+/-	32%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofuran	5.3	pg / gram fat	U+/-	25%
1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofuran	LOQ (<0.4)	pg / gram fat	U+/-	28%
Octachlorodibenzofuran	1.7	pg / gram fat	U+/-	37%

dl-PCBs (accredited under RvA L401)

3,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl (#77)	20	pg / gram fat	U+/-	39%
3,4,4',5'-Tetrachlorobiphenyl (#81)	LOQ (<4)	pg / gram fat	U+/-	32%
3,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#126)	20	pg / gram fat	U+/-	26%
3,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#169)	4.0	pg / gram fat	U+/-	53%
2,3,3',4,4'-Pentachlorobiphenyl (#105)	410	pg / gram fat	U+/-	51%
2,3,4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#114)	18	pg / gram fat	U+/-	32%
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#118)	910	pg / gram fat	U+/-	44%
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#123)	21	pg / gram fat	U+/-	36%
2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (#156)	260	pg / gram fat	U+/-	36%
2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (#157)	59	pg / gram fat	U+/-	37%
2,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#167)	180	pg / gram fat	U+/-	35%
2,3,3',4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl (#189)	46	pg / gram fat	U+/-	37%

Recovery Dioxins/furans

2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin	27.4%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxin	33%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	28%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	23.1%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	21.2%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxin	29.5%
Octachlorodibenzo-p-dioxin	39.8%
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran	30%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofuran	31.8%
2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran	33.4%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzofuran	40.8%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	38.9%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofuran	49.1%
2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	34.9%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofuran	34.3%
1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofuran	33.4%
Octachlorodibenzofuran	46.7%

Recovery dl-PCBs

3,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl (#77)	35.5%
3,4,4',5'-Tetrachlorobiphenyl (#81)	33.3%
3,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#126)	29.2%
3,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#169)	47.3%
2,3,3',4,4'-Pentachlorobiphenyl (#105)	63.8%
2,3,4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#114)	73.4%
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#118)	57.7%
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#123)	61.7%
2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (#156)	60.5%
2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (#157)	56%
2,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#167)	48.7%
2,3,3',4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl (#189)	60.2%

compound out of recovery range

1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxin	33%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	23.1%
2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran	33.4%
3,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#126)	29.2%



## Analysis report

### Client:

Toxicowatch  
Abel Arkenbout  
info@toxicowatch.org

8861 CP  
Harlingen  
Nederland

### Authorized by:

Emiel Felzel

### Date report (dd-mm-yyyy):

14-12-2022

### Responsible person BDS:

Emiel Felzel  
Head of Testing Laboratory

### Information about report

The results of examination refer exclusively to the checked samples.

All analysis results comply with EU requirements as indicated in Commission Regulation (EU) 2017/644 of 5 April 2017 laying down methods of sampling and analysis for the control of levels of dioxins, dioxin-like PCBs and non-dioxin-like PCBs in certain foodstuffs. Maximal levels according to COMMISSION REGULATION (EU) 2015/704 of 30 April 2015.

For the analyses on dioxins/furans/dl-PCBs/ndl-PCB the sample is extracted with organic solvents (hexane); the extracts are cleaned on an acid silica column/alumina/florisil/carbon. For recovery calculation all <sup>13</sup>C labeled congeners are added. The concentrations are determined by GC-MS/MS.

### Information about sample

BDS sample number 44343  
Client identification TW22-BE-05-FH-eggs  
Sample received on 18-11-2022  
Start of test 21-11-2022  
End of test 29-11-2022  
Matrix Food, egg(product)

### Judgement

Non-compliant for maximal level limit (expressed as WHO PCDD/F TEQ) taking into account expanded measurement uncertainty.  
Sample TW22-BE-05-FH-eggs is above the maximal level of 2.5 pg TEQ / gram fat.

Non-compliant for maximal level limit (expressed as WHO PCDD/F + dl-PCBs TEQ) taking into account expanded measurement uncertainty.  
Sample TW22-BE-05-FH-eggs is above the maximal level of 5 pg TEQ / gram fat.

### Test results:

#### WHO sum parameters (accredited under RvA L401)

WHO PCDD/F TEQ lowerbound 2005	6.7	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO PCDD/F TEQ mediumbound 2005	6.9	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO PCDD/F TEQ upperbound 2005	7.1	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO dl-PCBs TEQ lowerbound 2005	2.6	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO dl-PCBs TEQ mediumbound 2005	2.6	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO dl-PCBs TEQ upperbound 2005	2.6	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO PCDD/F/dl-PCBs TEQ lowerbound 2005	9.2	pg TEQ / gram fat	U+/-	23%
WHO PCDD/F/dl-PCBs TEQ mediumbound 2005	9.5	pg TEQ / gram fat	U+/-	23%
WHO PCDD/F/dl-PCBs TEQ upperbound 2005	9.7	pg TEQ / gram fat	U+/-	23%

#### Dioxins/furans (accredited under RvA L401)

2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin	LOQ (<0.4)	pg / gram fat	U+/-	44%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxin	2.0	pg / gram fat	U+/-	31%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	1.3	pg / gram fat	U+/-	44%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	3.5	pg / gram fat	U+/-	46%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	2.0	pg / gram fat	U+/-	41%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxin	20	pg / gram fat	U+/-	34%
Octachlorodibenzo-p-dioxin	37	pg / gram fat	U+/-	49%
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran	3.3	pg / gram fat	U+/-	27%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofuran	5.5	pg / gram fat	U+/-	31%



2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran	4.9	pg / gram fat	U+/-	29%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzofuran	8.2	pg / gram fat	U+/-	37%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	5.1	pg / gram fat	U+/-	25%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofuran	LOQ (<0.4)	pg / gram fat	U+/-	41%
2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	4.1	pg / gram fat	U+/-	32%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofuran	9.8	pg / gram fat	U+/-	25%
1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofuran	1.2	pg / gram fat	U+/-	28%
Octachlorodibenzofuran	4.6	pg / gram fat	U+/-	37%

dl-PCBs (accredited under RvA L401)

3,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl (#77)	25	pg / gram fat	U+/-	39%
3,4,4',5'-Tetrachlorobiphenyl (#81)	LOQ (<4)	pg / gram fat	U+/-	32%
3,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#126)	23	pg / gram fat	U+/-	26%
3,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#169)	5.3	pg / gram fat	U+/-	53%
2,3,3',4,4'-Pentachlorobiphenyl (#105)	470	pg / gram fat	U+/-	51%
2,3,4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#114)	LOQ (<20)	pg / gram fat	U+/-	32%
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#118)	800	pg / gram fat	U+/-	44%
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#123)	28	pg / gram fat	U+/-	36%
2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (#156)	300	pg / gram fat	U+/-	36%
2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (#157)	69	pg / gram fat	U+/-	37%
2,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#167)	180	pg / gram fat	U+/-	35%
2,3,3',4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl (#189)	56	pg / gram fat	U+/-	37%

Recovery Dioxins/furans

2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin	50.6%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxin	37.3%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	48.6%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	59.6%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	64.7%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxin	40.7%
Octachlorodibenzo-p-dioxin	56.7%
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran	44.9%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofuran	42.1%
2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran	46.2%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzofuran	35.8%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	47.2%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofuran	43.8%
2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	40.8%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofuran	47.5%
1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofuran	55.7%
Octachlorodibenzofuran	90.2%

Recovery dl-PCBs

3,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl (#77)	56.6%
3,4,4',5'-Tetrachlorobiphenyl (#81)	57.5%
3,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#126)	47.9%
3,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#169)	67.7%
2,3,3',4,4'-Pentachlorobiphenyl (#105)	50.2%
2,3,4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#114)	57.9%
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#118)	45.3%
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#123)	49.8%
2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (#156)	47.9%
2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (#157)	45.4%
2,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#167)	38%
2,3,3',4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl (#189)	45.8%

compound out of recovery range

1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxin	37.3%
2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran	46.2%
3,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#126)	47.9%



## Analysis report

### Client:

Toxicowatch  
Abel Arkenbout  
info@toxicowatch.org

8861 CP  
Harlingen  
Nederland

### Authorized by:

Emiel Felzel

### Date report (dd-mm-yyyy):

14-12-2022

### Responsible person BDS:

Emiel Felzel  
Head of Testing Laboratory

### Information about report

The results of examination refer exclusively to the checked samples.

All analysis results comply with EU requirements as indicated in Commission Regulation (EU) 2017/644 of 5 April 2017 laying down methods of sampling and analysis for the control of levels of dioxins, dioxin-like PCBs and non-dioxin-like PCBs in certain foodstuffs. Maximal levels according to COMMISSION REGULATION (EU) 2015/704 of 30 April 2015.

For the analyses on dioxins/furans/dl-PCBs/ndl-PCB the sample is extracted with organic solvents (hexane); the extracts are cleaned on an acid silica column/alumina/florisil/carbon. For recovery calculation all <sup>13</sup>C labeled congeners are added. The concentrations are determined by GC-MS/MS.

### Information about sample

BDS sample number 44344  
Client identification TW22-BE-10-SB-eggs  
Sample received on 18-11-2022  
Start of test 21-11-2022  
End of test 29-11-2022  
Matrix Food, egg(product)

### Judgement

Non-compliant for maximal level limit (expressed as WHO PCDD/F TEQ) taking into account expanded measurement uncertainty.  
Sample TW22-BE-10-SB-eggs is above the maximal level of 2.5 pg TEQ / gram fat.

Non-compliant for maximal level limit (expressed as WHO PCDD/F + dl-PCBs TEQ) taking into account expanded measurement uncertainty.  
Sample TW22-BE-10-SB-eggs is above the maximal level of 5 pg TEQ / gram fat.

### Test results:

#### WHO sum parameters (accredited under RvA L401)

WHO PCDD/F TEQ lowerbound 2005	10	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO PCDD/F TEQ mediumbound 2005	10	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO PCDD/F TEQ upperbound 2005	10	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO dl-PCBs TEQ lowerbound 2005	4.5	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO dl-PCBs TEQ mediumbound 2005	4.5	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO dl-PCBs TEQ upperbound 2005	4.5	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO PCDD/F/dl-PCBs TEQ lowerbound 2005	15	pg TEQ / gram fat	U+/-	23%
WHO PCDD/F/dl-PCBs TEQ mediumbound 2005	15	pg TEQ / gram fat	U+/-	23%
WHO PCDD/F/dl-PCBs TEQ upperbound 2005	15	pg TEQ / gram fat	U+/-	23%

#### Dioxins/furans (accredited under RvA L401)

2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin	0.81	pg / gram fat	U+/-	44%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxin	3.2	pg / gram fat	U+/-	31%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	2.6	pg / gram fat	U+/-	44%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	11	pg / gram fat	U+/-	46%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	4.6	pg / gram fat	U+/-	41%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxin	60	pg / gram fat	U+/-	34%
Octachlorodibenzo-p-dioxin	130	pg / gram fat	U+/-	49%
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran	5.8	pg / gram fat	U+/-	27%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofuran	5.0	pg / gram fat	U+/-	31%

2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran	5.2	pg / gram fat	U+/-	29%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzofuran	4.6	pg / gram fat	U+/-	37%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	3.6	pg / gram fat	U+/-	25%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofuran	LOQ (<0.4)	pg / gram fat	U+/-	41%
2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	5.8	pg / gram fat	U+/-	32%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofuran	10	pg / gram fat	U+/-	25%
1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofuran	1.5	pg / gram fat	U+/-	28%
Octachlorodibenzofuran	7.5	pg / gram fat	U+/-	37%

dl-PCBs (accredited under RvA L401)

3,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl (#77)	38	pg / gram fat	U+/-	39%
3,4,4',5'-Tetrachlorobiphenyl (#81)	LOQ (<4)	pg / gram fat	U+/-	32%
3,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#126)	42	pg / gram fat	U+/-	26%
3,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#169)	6.8	pg / gram fat	U+/-	53%
2,3,3',4,4'-Pentachlorobiphenyl (#105)	1100	pg / gram fat	U+/-	51%
2,3,4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#114)	38	pg / gram fat	U+/-	32%
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#118)	2300	pg / gram fat	U+/-	44%
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#123)	51	pg / gram fat	U+/-	36%
2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (#156)	650	pg / gram fat	U+/-	36%
2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (#157)	130	pg / gram fat	U+/-	37%
2,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#167)	340	pg / gram fat	U+/-	35%
2,3,3',4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl (#189)	100	pg / gram fat	U+/-	37%

Recovery Dioxins/furans

2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin	40.8%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxin	41.4%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	43.7%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	49.7%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	49.1%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxin	41.3%
Octachlorodibenzo-p-dioxin	55.2%
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran	40.4%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofuran	44.2%
2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran	49%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzofuran	70.4%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	50.3%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofuran	59%
2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	40.3%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofuran	50.4%
1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofuran	38.8%
Octachlorodibenzofuran	62.8%

Recovery dl-PCBs

3,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl (#77)	50%
3,4,4',5'-Tetrachlorobiphenyl (#81)	50.5%
3,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#126)	40.6%
3,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#169)	81.4%
2,3,3',4,4'-Pentachlorobiphenyl (#105)	48.4%
2,3,4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#114)	58.4%
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#118)	43.9%
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#123)	47.6%
2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (#156)	46.8%
2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (#157)	43.3%
2,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#167)	35.3%
2,3,3',4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl (#189)	44.3%

compound out of recovery range

1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxin	41.4%
2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran	49%
3,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#126)	40.6%

## Analysis report

### Client:

Toxicowatch  
Abel Arkenbout  
info@toxicowatch.org

8861 CP  
Harlingen  
Nederland

### Authorized by:

Emiel Felzel

### Date report (dd-mm-yyyy):

14-12-2022

### Responsible person BDS:

Emiel Felzel  
Head of Testing Laboratory



### Information about report

The results of examination refer exclusively to the checked samples.

All analysis results comply with EU requirements as indicated in Commission Regulation (EU) 2017/644 of 5 April 2017 laying down methods of sampling and analysis for the control of levels of dioxins, dioxin-like PCBs and non-dioxin-like PCBs in certain foodstuffs. Maximal levels according to COMMISSION REGULATION (EU) 2015/704 of 30 April 2015.

For the analyses on dioxins/furans/dl-PCBs/ndl-PCB the sample is extracted with organic solvents (hexane); the extracts are cleaned on an acid silica column/alumina/florisil/carbon. For recovery calculation all <sup>13</sup>C labeled congeners are added. The concentrations are determined by GC-MS/MS.

### Information about sample

BDS sample number 44345  
Client identification TW22-BE-07-JF-eggs  
Sample received on 18-11-2022  
Start of test 21-11-2022  
End of test 29-11-2022  
Matrix Food, egg(product)

### Test results:

#### WHO sum parameters (accredited under RvA L401)

WHO PCDD/F TEQ lowerbound 2005	2.1	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO PCDD/F TEQ mediumbound 2005	2.3	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO PCDD/F TEQ upperbound 2005	2.5	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO dl-PCBs TEQ lowerbound 2005	2.3	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO dl-PCBs TEQ mediumbound 2005	2.3	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO dl-PCBs TEQ upperbound 2005	2.3	pg TEQ / gram fat	U+/-	24%
WHO PCDD/F/dl-PCBs TEQ lowerbound 2005	4.4	pg TEQ / gram fat	U+/-	23%
WHO PCDD/F/dl-PCBs TEQ mediumbound 2005	4.6	pg TEQ / gram fat	U+/-	23%
WHO PCDD/F/dl-PCBs TEQ upperbound 2005	4.7	pg TEQ / gram fat	U+/-	23%

#### Dioxins/furans (accredited under RvA L401)

2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin	LOQ (<0.3)	pg / gram fat	U+/-	44%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzo-p-dioxin	0.50	pg / gram fat	U+/-	31%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	0.58	pg / gram fat	U+/-	44%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	3.1	pg / gram fat	U+/-	46%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzo-p-dioxin	0.54	pg / gram fat	U+/-	41%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzo-p-dioxin	8.2	pg / gram fat	U+/-	34%
Octachlorodibenzo-p-dioxin	22	pg / gram fat	U+/-	49%
2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran	2.8	pg / gram fat	U+/-	27%
1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofuran	2.0	pg / gram fat	U+/-	31%
2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran	1.3	pg / gram fat	U+/-	29%
1,2,3,4,7,8-Hexachlorodibenzofuran	1.6	pg / gram fat	U+/-	37%
1,2,3,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	1.0	pg / gram fat	U+/-	25%
1,2,3,7,8,9-Hexachlorodibenzofuran	LOQ (<0.3)	pg / gram fat	U+/-	41%
2,3,4,6,7,8-Hexachlorodibenzofuran	0.96	pg / gram fat	U+/-	32%
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlorodibenzofuran	3.5	pg / gram fat	U+/-	25%
1,2,3,4,7,8,9-Heptachlorodibenzofuran	LOQ (<0.3)	pg / gram fat	U+/-	28%

Octachlorodibenzofuran	1.1	pg / gram fat	U+/-	37%
dl-PCBs (accredited under RvA L401)				
3,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl (#77)	47	pg / gram fat	U+/-	39%
3,4,4',5-Tetrachlorobiphenyl (#81)	4.3	pg / gram fat	U+/-	32%
3,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl (#126)	21	pg / gram fat	U+/-	26%
3,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#169)	3.0	pg / gram fat	U+/-	53%
2,3,3',4,4'-Pentachlorobiphenyl (#105)	630	pg / gram fat	U+/-	51%
2,3,4,4',5-Pentachlorobiphenyl (#114)	35	pg / gram fat	U+/-	32%
2,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl (#118)	1300	pg / gram fat	U+/-	44%
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl (#123)	31	pg / gram fat	U+/-	36%
2,3,3',4,4',5-Hexachlorobiphenyl (#156)	420	pg / gram fat	U+/-	36%
2,3,3',4,4',5'-Hexachlorobiphenyl (#157)	80	pg / gram fat	U+/-	37%
2,3',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl (#167)	220	pg / gram fat	U+/-	35%
2,3,3',4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl (#189)	82	pg / gram fat	U+/-	37%

compound out of recovery range

3,3',4,4',5-Pentachlorobiphenyl (#126)	40.6%
--	-------