

PESTICIDEN ONDERZOEK IN GESTORVEN BIJEN, RATEN  
EN HONING IN VERBAND MET WINTERSTERFTE VAN  
BIJEN IN DE WINTER VAN 2023-2024



Ir. Jelmer Buijs

APRIL 2025

PESTICIDEN ONDERZOEK IN GESTORVEN BIJEN, RATEN EN HONING IN VERBAND  
MET WINTERSTERFTE VAN BIJEN IN DE WINTER VAN 2023-204

**Ir. Jelmer Buijs** Buijs Agro-Services  
Bennekom



April 2025

Dit rapport is tot stand gekomen met een bijdrage van:

**Meerdere imkers**



Foto omslag; N. Nozdrina

# Inhoud

<b>Voorwoord</b>	<b>3</b>
<b>Dankwoord</b>	<b>3</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>4</b>
<b>Summary</b>	<b>6</b>
<b>Lijst van afkortingen en termen</b>	<b>8</b>
<b>Inleiding</b>	<b>10</b>
<b>Invloed van bestrijdingsmiddelen op honingbijen</b>	<b>13</b>
<b>Materiaal en methode</b>	<b>14</b>
Informatie van imkers	14
Monstername	14
Monstername locaties	15
Transport en bewaring van de monsters	15
Chemische analyse	15
Toxicologische interpretatie	16
Statistische verwerking	16
<b>Resultaten</b>	<b>17</b>
Informatie van imkers	17
Chemisch onderzoek	19
<b>Resultaten literatuuronderzoek naar de gevonden stoffen</b>	<b>25</b>
Toxicologische beoordeling gevonden stoffen	26
Vergelijking met de resultaten van het 2022-2023 onderzoek	27
<b>Bron van de gevonden stoffen</b>	<b>29</b>
<b>Discussie</b>	<b>30</b>
<b>Conclusies</b>	<b>32</b>
<b>Aanbevelingen voor verder onderzoek naar invloed bestrijdingsmiddelen op wintersterfte</b>	<b>34</b>
<b>Literatuurverwijzingen</b>	<b>35</b>
<b>BIJLAGE 1</b>	
<b>DE ORIGINELE MEETWAARDEN VAN ALLE MONSTERS IN MICROGRAM PER KG DROGE STOF</b>	<b>37</b>
<b>BIJLAGE 2</b>	
<b>DISCLAIMER</b>	<b>1</b>
<b>BIJLAGE 3</b>	
<b>LINK NAAR VRAGENLIJST DIE DOOR 183 IMKERS WERD INGEVULD</b>	<b>2</b>
<b>BIJLAGE 4</b>	
<b>LIJST VAN GEMETEN STOFFEN MET DE MULTI ANALYSE</b>	<b>3</b>

## Voorwoord

Het is een uitdaging om te proberen de natuur te begrijpen. Bijen kunnen ons niet vertellen wat hen dwarszit, maar ze hebben in de plaats van woorden tal van andere manieren om zich te uiten. Sommige imkers zien dode bijen in de kast, of voor de kast liggen na de winter. Andere imkers zien dat de bijen stuifmeel laten vallen in de kasten. Chemisch onderzoek is een van de manieren om opheldering te verschaffen over één van de mogelijke oorzaken van wintersterfte. Ik heb gepoogd om een spoor te vinden dat ons naar één of meerdere oorzaken van wintersterfte zou kunnen leiden. Deze studie is gedaan na een eerdere verkennende studie van de wintersterfte in de winter van 2022-2023.

## Dankwoord

Bee Foundation heeft in 2024 imkers benaderd om de enquête over wintersterfte in te vullen en om monsters in te sturen van honing, was of dode bijen. In totaal hebben 183 imkers de vragenlijst ingevuld. Zij worden daarvoor hartelijk bedankt en tevens bedanken we de 10 imkers die monsters hebben ingestuurd. Zowel de enquêtes als de monsters hebben zeer waardevolle gegevens opgeleverd om de wintersterfte beter te leren begrijpen. Bee Foundation, Urgenda en verschillende imkers hebben bijgedragen aan de analysekosten en aan de rapportagekosten. Ook zij worden daarvoor bedankt. Ik wil een aantal imkers hartelijk bedanken voor hun waardevolle commentaar op het concept rapport.

## Samenvatting

De wintersterfte van honingbijen is en blijft een voortdurend probleem voor bijen en imkers. Volgens onze enquête onder 183 imkers is, in de winter van 2023-2024, 23,5% van de 1271 overwinterende volken gestorven. Van de 183 Nederlandse imkers die de enquête invulden hadden 51% één of meerdere gestorven volken, waarbij het in 75% van de gevallen om sterke volken ging, die in de kasten nog over veel honing beschikten. Er werden door 10 imkers uit die groep 23 monsters genomen van honingraat zonder honing, honingraat met honing en van dode bijen. De monsters werden getest op de aanwezigheid van 668 bestrijdingsmiddelen. In de 23 monsters werden 64 verschillende bestrijdingsmiddelen gevonden, waaronder 21 insecticiden, 19 herbiciden, 22 fungiciden en 2 overige stoffen. Vrijwel al die 64 middelen, behalve spinosad en antraquinone, zijn xenobiotische stoffen die niet in de natuur voorkomen en die diverse vormen van stress kunnen veroorzaken in honingbijen. De gevonden concentraties van de individuele stoffen zijn op basis van literatuurgegevens uit databases (met name de LD<sub>50</sub>) niet als dodelijk te beschouwen. Daarbij moet worden opgemerkt dat in deze monsters gemiddeld 12,5 bestrijdingsmiddelen aanwezig waren en dat er geen erkende modellen bestaan die de toxiciteit van mengsels van bestrijdingsmiddelen voor bijen voorspellen. Nog een extra complicerende factor is dat de voorspellende waarde van toxiciteitsparameters, zoals de LD<sub>50</sub>, ernstig beperkt wordt door het feit dat die parameter ook geen rekening houdt met de invloed van de blootstellingsduur van bijen aan bestrijdingsmiddelen. Diverse onderzoekers hebben voor neonicotinoïden aangetoond dat een blootstelling van enkele dagen meer, de sterfte van proefdieren met een factor 1000 of meer kan vergroten. De enige mogelijke conclusie is daarom dat de huidige procedures voor het testen van bestrijdingsmiddelen door toelatingsorganen voor effecten op bijen weinig of geen reële betekenis hebben. De huidige procedures laten nog steeds de toelating toe van vluchtige breedwerkende bestrijdingsmiddelen met een onbekende TRT (Time-Reinforced Toxicity).

In ons onderzoek naar wintersterfte van bijen in de winter van 2023-2024 werden zoals vermeld gemiddeld 12,5 bestrijdingsmiddelen gevonden per monster. Ook dat was dus ruim 41 maal zo veel dan in een eerdere [Naturalis](#) studie werd vastgesteld. Bovendien werden in deze nieuwe metingen grotere concentraties van vooral een fungicide metaboliet (phthalimide) en een herbicide (dicamba) gevonden in dode bijen dan in raten met en zonder honing. Dit feit wijst op accumulatie van deze stoffen in bijen en dit maakt de vraag actueel wat deze stoffen in bijen aanrichten. Het gebruik van dicamba in Nederland is alleen toegestaan op sportvelden, gazons en in snijmais. Phthalimide is een metaboliet van het fungicide folpet en dit middel wordt juist op zeer veel verschillende gewassen gebruikt tegen schimmelziekten. Volgens de [EFSA](#) heeft dit middel grote risico's voor honinbijen.

De wintersterfte van bijen die op suiker overwinterden was 25% kleiner dan van bijen die op honing of op honing en suiker overwinterden, maar dit verschil was statistisch niet significant. Dat kan erop wijzen dat de bestrijdingsmiddelen die aanwezig waren in honing een negatief effect hebben gehad op de overwintering van de bijen. De resultaten van dit onderzoek geven aan dat het niet uit te sluiten is dat de gevonden cocktails een belangrijke rol hebben gespeeld bij het sterven van de volken in de winter van 2023-2024. De

wintersterfte in het jaar 2023-2024 was statistisch significant gecorreleerd met die in eerdere jaren. De imkers met wintersterfte in 2022-2023 hadden vaker weer sterfte in winter 2023-2024, dan imkers zonder sterfte. Dat geeft aan dat er een plaatsgebonden factor is die meespeelt bij de wintersterfte.

Honingbijen en wilde bijen kunnen ook met elkaar concurreren als er te weinig voedselbronnen zijn. [Onderzoek](#) van prof. Dave Goulson laat overtuigend zien dat ook hommels en wilde bijen last hebben van pesticiden. Honingbijen zijn in dit verband geen concurrent van wilde bijen maar een signaalsoort, waaraan meer onderzoek wordt gedaan.

In vervolgonderzoek dienen ook monsters te worden onderzocht van niet gestorven volken om als controlegroep te dienen, net zoals in sommig buitenlands onderzoek is gedaan.

## Summary

### PESTICIDE RESEARCH IN DEAD BEES, COMBS AND IN HONEY IN RELATION TO WINTER MORTALITY OF BEES IN THE WINTER OF 2023-2024

The winter mortality of honeybees is, and remains, a constant problem for bees and beekeepers. According to our survey of 183 beekeepers, in the winter of 2023-2024, 23.5% of the 1271 wintering colonies died. Of the 183 Dutch beekeepers who completed the survey, 51% had one or more dead colonies, whereby in 75% of the cases it were strong colonies that still had a lot of honey in the hives. 10 beekeepers from that group took 23 samples of honeycomb without honey, honeycomb with honey and from dead bees. The samples were tested for the presence of 668 pesticides. In the 23 samples, 64 different pesticides were found, including 21 insecticides, 19 herbicides, 22 fungicides and 2 other substances. Almost all of those 64 substances, except spinosad and anthraquinone, are xenobiotic substances that do not occur in nature and that can cause various forms of stress in honeybees. The concentrations of the individual substances found cannot be considered lethal on the basis of literature data from databases (in particular the LD<sub>50</sub>). It should be noted that an average of 12.5 pesticides were present in these samples and that there are no approved models that predict the toxicity of mixtures of pesticides to bees. An additional complicating factor is that the predictive value of toxicity parameters, such as the LD<sub>50</sub>, is severely limited by the fact that this parameter also does not take into account the influence of the duration of exposure of bees to pesticides. Various researchers have shown that an exposure of a few days more can increase the mortality of laboratory animals by a factor of 1000 or more for neonicotinoids. The only possible conclusion is therefore that the current procedures for testing pesticides by authorisation bodies for effects on bees have little or no real significance. Current procedures still allow the authorisation of volatile broad-spectrum pesticides with an unknown TRT (Time-Reinforced Toxicity).

In our study of winter mortality of bees in the winter of 2023-2024, an average of 12.5 pesticides were found per sample, as mentioned. That was more than 41 times as many as was determined in an earlier [Naturalis](#) study. Moreover, in these new measurements, higher concentrations of mainly a fungicidal metabolite (phthalimide) and a herbicide (dicamba) were found in dead bees than in combs with and without honey. This fact points to the accumulation of these substances in bees and this raises the question of what these substances do to bees. The use of dicamba in the Netherlands is only allowed on sports fields, lawns and in silage maize. Fthalimide is a metabolite of the fungicide folpet and this agent is used on many different crops against fungal diseases. According to [EFSA](#) crops treated with this fungicide have high risks for honeybees.

The winter mortality of bees that hibernated on sugar was 25% lower than that of bees that hibernated on honey or on honey and sugar, but this difference was not statistically significant. This may indicate that the pesticides present in honey have had a negative effect

on the hibernation of the honeybees. The results of this research indicate that it cannot be ruled out that the cocktails found played an important role in the death of the colonies in the winter of 2023-2024. Winter mortality in the year 2023-2024 was statistically significantly correlated with that in previous years. Beekeepers with mortality in 2022-2023 more often had again bee mortality in 2023-2024, compared to beekeepers without bee mortality. This indicates that there is a location-related factor that plays a role in winter mortality.

Honeybees and wild bees can also compete with each other when there are too few food sources. Research by Prof. Dave Goulson convincingly shows that bumblebees and wild bees also suffer from pesticides. In this context, honeybees are not a competitor of wild bees but a signal species, which is being studied more. Research on honeybees can actually help wild bees in this respect.

In follow-up research, samples from non-dead colonies should also be examined to serve as a control group, just as has been done in some foreign research.

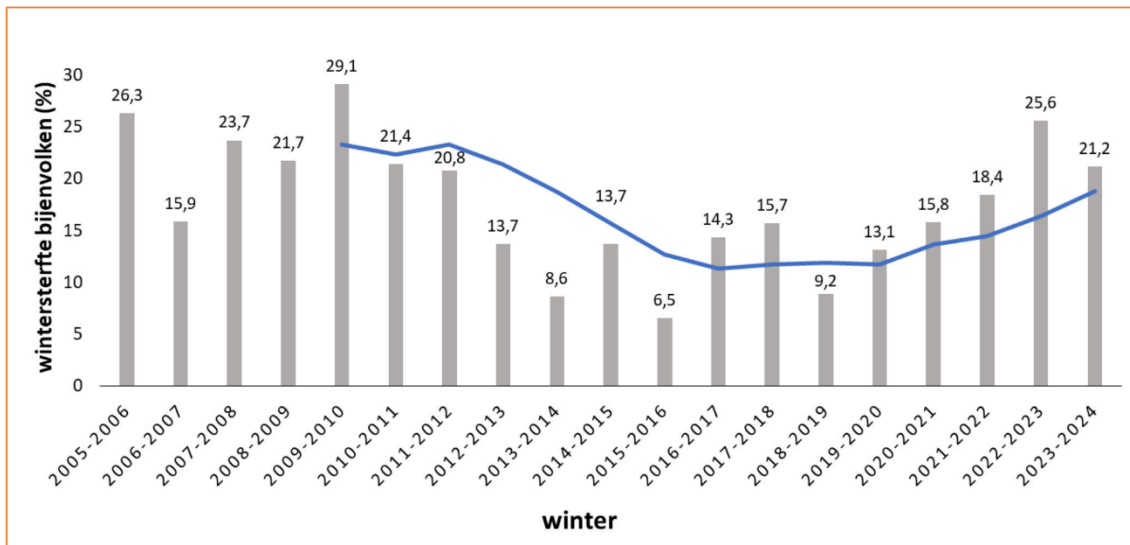
## Lijst van afkortingen en termen

<b>Afkorting of term</b>	<b>Betekenis (in het Nederlands of in het Engels)</b>
AMPA	Aminomethylphosphonic acid (metaboliet van glyfosaat)
Bestrijdingsmiddel	Gewasbeschermingsmiddel, biocide, anti-parasitair geneesmiddel of een metaboliet van één van deze stoffen
B.V.	Besloten Vennootschap
Ctgb	College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden
d.s.	Droge stof
DEET	N.N-Diethyl-m-toluamide (insectenwerend middel voor consumenten)
EFSA	European Food Safety Authority
EU	Europese Unie
IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry (database)
LOD	Limit of Detection
LD <sub>50</sub>	LD <sub>50</sub> is the amount of a material, given all at once, which causes the death of 50% (one half) of a group of test animals
LDD <sub>50</sub>	median Lethal Dietary Dose value after 10 days of exposure
LOQ	Limit of Quantification
Matrix	Aard van het monster (dode bijen, raten met of zonder honing, of alleen honing)
Metaboliet	Omzettingsproduct van een pesticide of van een andere chemisch stof
Microgram	Het miljoenste deel van een gram
MRL	Maximale Residu Limiet (voor menselijke voeding)
M=W	Vereniging Meten is Weten
Nanogram	Het miljardste deel van een gram
p	Overschrijdingskans. De kans dat in de verdeling gegeven door de nulhypothese de waarde van de toetsingsgrootte wordt behaald of overschreden (links, rechts dan wel tweezijdig)
PAN	Pesticide Action Network
PFAS	Per en polyfluor-alkylstoffen
Retentietijd	Tijd die een bepaalde stof uit een te scheiden mengsel nodig heeft om door een chromatografische kolom te passeren
TRT	Time-Reinforced Toxicity
WoS	Web of Science
Xenobiotisch	Milieuvreemde stof (stof die van nature niet in het milieu voorkomt)



## Inleiding

Het gaat ook na vele jaren onderzoek naar bijensterfte nog steeds niet beter met de overwintering van bijen in Nederland en ook ver daarbuiten. Gemiddeld bedroeg in Nederland de wintersterfte van 2022-2023, 25,6% (Tom et al, 2023) en van de winter 2023-2024 werd door de WUR een gemiddelde wintersterfte berekend van 21,2%<sup>1</sup>. Het verloop van de wintersterfte in Nederland vanaf 2005 tot heden is door Dr. Hendriksma (WUR) grafisch weergegeven, zie Figuur 1;



Figuur 1. Verloop van de wintersterfte van honingbijen in de periode 2005-2024 (naar Hendriksma, WUR)

Bron:

<https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksinstituten/plant-research/show-wpr/wintersterfte-bijenvolken-boven-de-20.htm>

Veel imkers hebben uitvalpercentages van 30-50 procent per winter. Aurell et al (2023) berekende voor de USA een wintersterfte die veelal tussen de 20% en 30% bedroeg. Over de oorzaken doen vele theorieën de ronde. De sterfte wordt geweten aan onder meer;

- Achteruitgang van het voedselaanbod en de voedselkwaliteit door het seizoen heen
- Varroamijten die de bijen voor en gedurende de winter verzwakken en ziektes meebrengen
- Genetische erosie van bijen door het fokken van koninginnen met een beperkte genenpoel en de wereldwijde handel in deze koninginnen. Dit heeft als gevolg verzwakte immuniteit
- Klimaatverandering: Periodes van droogte beperkt het voedselaanbod in voorjaar en zomer en vertraagt de groei en voer

<sup>1</sup><https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksinstituten/plant-research/show-wpr/wintersterfte-bijenvolken-boven-de-20.htm#:~:text=In%20de%20winter%20van%202023,deze%20winterperiode%20niet%20heeft%20overleefd.>

- Klimaatverandering: Warmere winters verlengen de vliegperiode tot in november. Dit heeft tot gevolg dat winterbijen gedrag vertonen van zomerbijen en korter leven dan normale winterbijen
- Verspreiding van xenobiotische stoffen in het milieu (zoals PFAS, brandvertragers, PCB's etc.)
- Aanwezigheid van elektromagnetische velden, zoals 5G
- Verspreiding in het milieu van chemische bestrijdingsmiddelen
- De komst van de Aziatische hoornaar. Enerzijds eet de hoornaar veel bijen (ca. 11 kg per nest). Anderzijds zorgt dit ervoor dat de bijen binnen blijven en komt er geen stuifmeel binnen voor hun broed

In de literatuur zijn onderzoeken te vinden die aangeven dat al deze factoren negatieve invloed kunnen hebben op het gedrag, de gezondheid en het overleven van bijen. In ons vooronderzoek van 2024 werden 6 monsters van dode bijen, bijenwas en honing uit 2023 onderworpen aan nauwkeurig onderzoek naar de aanwezigheid van 668 chemische bestrijdingsmiddelen. In de 6 monsters werden 35 verschillende bestrijdingsmiddelen gevonden, dan wel hun omzettingsproducten (metabolieten). Gezien de grote variatie van de gevonden stoffen per monster was het duidelijk dat voor een completer beeld meer monsters dienden te worden genomen. In het voorjaar 2024 zijn daarom door 10 imkers 23 monsters genomen van lege raten, volle raten, dode bijen en honing uit dode bijenvolken.



*Figuur 2. Gestorven bijen na de 2023-2024 overwintering in Groenekan (foto; S. Copijn)*

Het is niet a priori een hard feit dat honingbijen meer schade zouden kunnen ondervinden van insecticiden dan van de vele andere bestrijdingsmiddelen die in ons milieu worden

gebracht, zoals fungiciden en herbiciden. Dat geldt vooral voor chronische effecten op langere termijn. Bestrijdingsmiddelen kunnen worden gebruikt als gewasbeschermingsmiddel, diergeneesmiddel (zoals tegen teken op honden, vee in de bestrijding van varroa mijt in bijenvolken), of als biocide (t.b.v. houtverduurzaming bijvoorbeeld). Daarom werd ook in dit onderzoek aandacht geschonken aan een breed pakket van bestrijdingsmiddelen.

Honingbijen en wilde bijen kunnen ook met elkaar concurreren als er te weinig voedselbronnen zijn. [Onderzoek](#) van prof. Dave Goulson laat overtuigend zien dat ook hommels en wilde bijen last hebben van pesticiden. Honingbijen zijn in dit verband geen concurrent van wilde bijen maar een signaalsoort, waaraan meer onderzoek wordt gedaan.

## Invloed van bestrijdingsmiddelen op honingbijen

De combinatie van moderne landbouw en bijenhouderij in dezelfde gebieden is een moeizame; uit alle hoeken van de wereld komen publicaties waarin sterfte van bijenvolken wordt gemeld. Daarbij gaat het zowel om wintersterfte als om zomersterfte. Er is daarom zeer veel onderzoek uitgevoerd naar de invloed van de spuitmiddelen die men daar gebruikt op de honingbij. Bij elkaar zijn er enkele duizenden peer-reviewed studies gepubliceerd naar de effecten van de verschillende bestrijdingsmiddelen die wij in onze studie vonden. Het valt daarbij op dat;

- de meeste van de gepubliceerde studies de effecten van 1 of enkele bestrijdingsmiddelen betreffen en *nooit* de gecompliceerde cocktails die wij in onze vorige steekproef vonden (Buijs, 2024)
- Sommige van de studies werden gesponsord door de producenten van bestrijdingsmiddelen, zoals de Nederlandse studie van Naturalis<sup>2</sup> (Naturalis, 2018)
- er geen studies zijn gepubliceerd waarin op de aanwezigheid van grotere aantallen (>200) verschillende bestrijdingsmiddelen werd getest
- een onevenredig groot deel (>50%) van alle studies neonicotinoïden betreft, waarvan de meesten inmiddels in Nederland zijn verboden voor veldtoepassingen
- ze vaak zijn gefocust op insecticiden en niet op de vele andere bestrijdingsmiddelen die worden gebruikt
- de synergisten (hulpstoffen) die in spuitmiddelen worden gebruikt vrijwel nooit in onderzoek worden betrokken
- studies met een grote meet-nauwkeurigheid (d.w.z. lage LOQ van minder dan 10 microgram per kg versgewicht) in de regel heel weinig stoffen omvatten, wat te maken heeft met technische en financiële factoren. Het zeer nauwkeurig meten is gecompliceerder en duurder, en daarom focussen de onderzoekers zich vaak slechts op een selectie van weinig bestrijdingsmiddelen.
- vrijwel geen van deze studies rekening houden met de bevindingen van Tennekes (2010) en van Tennekes & Sanchez-Bayo (2013). Deze onderzoekers publiceerden dat stoffen bij zeer lage concentraties en lange blootstellingsduur (Time Reinforced Toxicity, TRT) een grote negatieve impact kunnen hebben op proefdieren

Deze beperkingen van de gepubliceerde studies maken dat die studies niet veel helderheid verschaffen over de bijensterfte in concrete gevallen in Nederland of daarbuiten. Als gevolg van de gekozen methoden heeft men in vrijwel alle studies heel lage aantallen residuen vastgesteld van 0,3-1,5 bestrijdingsmiddelen per monster (was, honing of dode bijen). In groot contrast hiermee werden in ons vooronderzoek van februari 2024 gemiddeld 13 bestrijdingsmiddelen gevonden per monster. De verwarring over de oorzaken van de hoge wintersterfte heeft er mede toe geleid dat het toelatingsbeleid van bestrijdingsmiddelen en biociden in Nederland niet is aangepast ten voordele van de honingbij. Nog steeds worden

---

<sup>2</sup> <https://www.croplife.nl/croplife.nl/media/Beeldbank/Bulletins/2014/Bulletin-2014-3.pdf>

breedwerkende insecticiden op de markt toegelaten en ook fungiciden en herbiciden waarvan de effecten op de bijengezondheid grotendeels onbekend zijn. Ook de verspreiding in het milieu van al die toegelaten bestrijdingsmiddelen wordt door geen enkele instantie gemonitord.

## Materiaal en methode

### Informatie van imkers

Er werd een enquête naar 239 imkers door heel Nederland gestuurd met 27 vragen m.b.t. hun ervaringen die de wintersterfte betroffen. De vragenlijst werd door 183 imkers ingevuld. De vragenlijst is als bijlage 2 bij dit verslag toegevoegd. Tien van de 183 imkers hebben monsters ingestuurd van dode bijen, honing, raten met honing, raten zonder honing en 1 monster lekvocht van raten. Imkers zonder wintersterfte hebben geen monsters ingestuurd.

### Monstername

De 23 monsters zijn in het vroege voorjaar van 2024 genomen door 10 imkers uit Nederland. In Tabel 1 staat de aard en locatie van de monsters die zijn verkregen van de imker deelnemers;

*Tabel 1. Aard van de monsters, het aantal monsters, het gemiddelde gewicht en de naam van de provincies waarin de monsters zijn genomen\**

Aard van het monster	Aantal monsters	Gemiddelde gewicht van de monster(s)	Provincies
Honing	1	34	Utrecht
Dode bijen	8	28	Overijssel, Groningen, Gelderland, Noord-Brabant, Utrecht
Raten zonder honing	6	70	Drenthe, Gelderland, Noord-Holland, Utrecht, Noord-Brabant
Raten met honing	7	133	Groningen, Utrecht, Drenthe, Noord-Brabant, Noord-Holland
Lekvocht uit raten	1	13	Noord-Brabant
	23		

\*verdere details van de monsters zijn te vinden in bijlage 1

## Monsternamen locaties

De monsternamen locaties zijn aangegeven in Figuur 3;



Figuur 3. De 10 monsternamen locaties na de winter 2023-2024

## Transport en bewaring van de monsters

De monsters werden door de 10 imkers per post naar Bennekom verstuurd en vervolgens bewaard in de vriezer bij -18 graden Celsius. Toen de monsters compleet waren, werden ze opgehaald door het laboratorium en bij +5 graden Celsius vervoerd naar het laboratorium in Graauw.

## Chemische analyse

De analyses van de monsters op aanwezigheid van 668 stoffen (663 stoffen uit het PZVOA multi-pakket en 5 stoffen uit het ZVOAS glyfosaat pakket) werden uitgevoerd door Eurofins Graauw met een LOQ (Limit of Quantification) variërend van 0,625 microgram (voor AMPA en glufosinaat) tot 58 microgram per kg vers monster (Iekvocht van raten). De LOQ van de

verschillende monsters loopt nogal uiteen. Dit kan worden veroorzaakt door de aanwezigheid van versturende stoffen in de monsters. Dat kunnen onder andere stoffen zijn met dezelfde retentietijd als het bestrijdingsmiddel dat wordt gezocht. Verder zijn er bij iedere analyse ook stoffen die helemaal niet kunnen worden aangetoond door storende interacties met andere stoffen. In de tabel met analyseresultaten van de monsters (bijlage 1) staan de concentraties vermeld (in microgram per kg), op basis van droge stof. Alle gemeten waarden die boven de LOQ liggen, voldoen aan het betrouwbaarheidsprotocol van het laboratorium. De gemeten waarden beneden de LOQ hebben een kleinere betrouwbaarheid, d.w.z. de kans is groter dat de werkelijke concentratie groter of kleiner is. Ook alle gemeten waarden die kleiner waren dan de LOQ, maar groter dan de LOD (Limit of Detection) werden door het laboratorium gerapporteerd.

### Toxicologische interpretatie

Om de gemeten concentraties te kunnen vergelijken met de orale LD50 waarden, werden literatuurgegevens gebruikt van het honingverbruik van honingbijen gedurende de winter.

### Statistische verwerking

De Mann-Whitney U-test werd gebruikt om te toetsen of reeksen van meetwaarden statistisch significant van elkaar verschilden. Er werd tweezijdig getoetst bij  $p=0,05$ .

De correlatie van twee parameters werd tweezijdig getoetst met de verdelingsvrije toets van Spearman (m.b.v. het pakket SPSS 30.0.0.0.)

# Resultaten

## Informatie van imkers

In het totaal hebben 183 imkers de enquête ingevuld. Van die 183 imkers, hebben 99 imkers aangegeven volken te hebben verloren (54%). Van alle imkers gaven 84 aan geen dode volken te hebben gehad in de winter van 2023-2024, d.w.z. 46%. Van de 99 imkers is 23,5% van de volken gestorven.

Acht imkers hebben dode bijen als monster ingestuurd, en in de enquêtes hebben alle 10 imkers aangegeven gestorven volken te hebben gehad. Derhalve kan worden geconcludeerd dat de verkregen monsters niet representatief waren voor de gehele groep van 183 imkers die de enquêtes hebben ingevuld. Verder waren de 183 imkers niet gelijk over alle provincies verdeeld. Imkers uit Zeeland, Groningen, Drenthe, Flevoland en Friesland waren sterk ondervertegenwoordigd. De belangrijkste resultaten van de verkregen antwoorden van de imkers staan in Tabel 2;

Tabel 2. Belangrijkste resultaten uit enquêtes van 183 imkers m.b.t. de wintersterfte 2023-2024

Vraag	Percentage	Opmerkingen	
Had u na de winter 2023-2024 gestorven volken?	54%	Sterfte varieerde per imker van 0-100%	
Ging het daarbij om sterke volken?	75% sterk		
Was er nog voldoende voedsel aanwezig in de kasten?	100%	Bij geen enkel van de gestorven volken was er gebrek aan voedsel	
Lagen er veel dode bijen onder in de kast	55%	Bij een ander deel (40%) van de gestorven volken waren de bijen verdwenen	
Had u in de voorgaande jaren last van gestorven volken?	70%	Hoeveel wintersterfte in die jaren is niet gevraagd	
Heeft u varroa mijten bestreden?	63% geheel of gedeeltelijk	Er is niet gevraagd waarmee Varroa werd bestreden	
Was er verschil in de wintersterfte tussen wel of niet behandeld?	Nee, in slechts 2 van de 183 imkers was er verschil	Wel noemden veel imkers Varroa als mogelijke oorzaak	
Overwinterden de bijen op suiker, of op honing?	65% combinatie van honing en suiker 20% op suiker 15% op eigen honing		
Door imkers aangegeven oorzaken sterfte	Meerdere factoren: 39% Weer; 32% Varroa; 24% Pesticiden; 20% Andere factoren; 19% 5G; 7%	Veel imkers noemden meerdere mogelijke oorzaken	

Een grote meerderheid van imkers (70%) heeft dus zelf ervaring met wintersterfte in de afgelopen jaren. Hun verklaringen hiervoor zijn divers. Sommige imkers hebben in detail beschreven dat de uitbreiding van bepaalde teelten (sierteelten, aardappelen, mais) bij hen een groot negatief effect heeft gehad op de wintersterfte.

De wintersterfte van 1271 volken op honing, suiker of een combinatie van beiden is aangegeven in Tabel 3;

Tabel 3. *Wintersterfte in afhankelijkheid van het soort wintervoer*

Wintervoer	Aantal volken ingewinterd op voer	Aantal gestorven volken	Percentage gestorven volken
Suiker	387	80	21
Honing	131	37	28
Suiker en honing	659	182	28

Uit Tabel 3 blijkt dat de wintersterfte gelijk was (28%) bij bijen die overwinterden op honing en op een combinatie van honing en suiker. De wintersterfte was het laagst (21%) bij bijen die alleen op suiker overwinterden. De wintersterfte van bijen die op suiker overwinterden was daarmee 25% kleiner dan die op honing, dan wel op honing en suiker, overwinterden. Omdat de variatie in wintersterfte in beide groepen groot was, was het verschil in wintersterfte bij overwintering op suiker en op honing niet statistisch significant (tweezijdig getoetst met de Mann-Whitney U test bij  $p=0,05$ ). In 2023 stierven er bij de volken die op suiker overwinterden 30% minder volken ([Bee Foundation](#)).

De imkers met wintersterfte in 2023-2024 waren significant gecorreleerd (Spearman correlatiecoëfficiënt 0,444;  $p<0,001$ ) met de imkers die wintersterfte hadden in de voorgaande jaren. Met andere woorden zijn het dus vaak dezelfde imkers die last hebben van wintersterfte. Interessant genoeg werd 'afwijkend weer' het vaakst (32%) genoemd als mogelijke oorzaak van wintersterfte en klimaatsverandering geen enkele keer. Uiteraard kan het ook zijn dat meerdere oorzaken een rol hebben gespeeld bij de waargenomen wintersterfte. Van de respondenten heeft 39% meerdere mogelijke oorzaken ingevuld.

## Chemisch onderzoek

Het aantal van 23 monsters was in 2024 het maximum dat wij i.v.m. de kosten konden laten analyseren. De gevonden bestrijdingsmiddelen kunnen worden gekarakteriseerd door de aantallen gevonden stoffen, de gesommeerde concentraties van de functionele groepen en door de concentraties van de individuele stoffen. De aantallen gevonden bestrijdingsmiddelen staan vermeld in Tabel 4. Ze zijn ingedeeld naar hun toepassingsgebied;

Tabel 4. De gevonden bestrijdingsmiddelen in de 5 bemonsterde matrices en de functionele indeling van de stoffen

Matrix	fungicide n	herbiciden	insecticiden	overige	TOTAAL
Dode bijen (n=8)	15	11	4	2	32
Raten zonder honing (n=6)	17	12	15	1	45
Raten met honing (n=7)	6	13	13	1	33
Honing (n=1)	2	2	1	0	5
Lekwater van raten (n=1)	0	4	1	0	5
TOTAAL	22	19	21	2	64

In de zes monsters van raten zonder honing zat het grootste aantal bestrijdingsmiddelen, namelijk 45. In de zeven monsters van raten met honing zaten 33 bestrijdingsmiddelen en in de acht monsters van dode bijen 32 bestrijdingsmiddelen. In het monster van honing en van lekvocht zaten allebei slechts 5 bestrijdingsmiddelen. Het totale aantal bestrijdingsmiddelen per monster verschilde niet significant tussen dode bijen, raten zonder honing en raten met honing bij  $p=0,05$  volgens de Mann-Whitney U-test (tweezijdige toetsing).

De gesommeerde gemiddelde concentraties van de fungiciden, herbiciden, insecticiden en overige stoffen staan in Tabel 5 ;

Tabel 5. De gemiddelde concentratie (in microgram per kg droge stof) van verschillende groepen bestrijdingsmiddelen in 5 matrices

Matrix	fungicide n	herbiciden	insecticiden	overige	TOTAAL
Dode bijen	38,6	205,9	3,9	14,1	262,5
Raten zonder honing	10,8	160,5	34,0	2,1	207,4
Raten met honing	5,0	89,4	86,1	1,8	182,3
Honing	0,6	8,4	5,5	0,0	14,5
Lekwater van raten	0,0	70,5	1,1	0,0	71,6

In Tabel 5 zijn een aantal zaken opvallend:

- dode bijen bevatten de grootste totale concentratie van bestrijdingsmiddelen
- dode bijen bevatten de grootste concentraties herbiciden en fungiciden
- raten met honing en in mindere mate raten zonder honing bevatten een grote concentratie insecticiden
- het ene monster van honing bevatte relatief lage concentraties van bestrijdingsmiddelen
- het lekwater van de raten bevatte een grote concentratie herbiciden

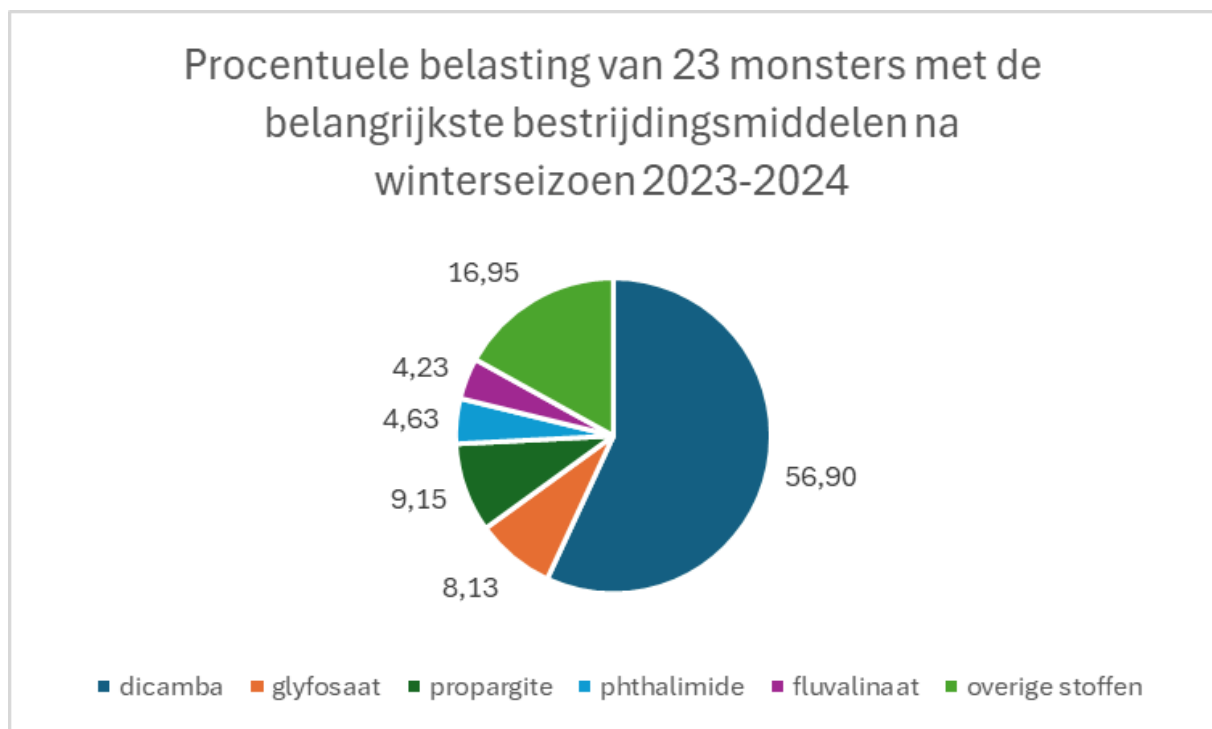
In de verschillende monsters zijn veel stoffen aanwezig in relatief bescheiden concentraties van 0,3-5 microgram per kg droge stof. Er zijn echter ook een aantal bestrijdingsmiddelen die in opvallende (hoge of lage) concentraties aanwezig waren. Die zijn in Tabel 6 vermeld;

*Tabel 6. Opvallende meetwaarden in de vijf onderzochte matrices van de vier categorieën werkzame stoffen (gemiddelde concentraties in microgram per kg droog gewicht voor de monsters waarin de stof werd gevonden) n is het aantal maal dat een stof werd gevonden*

<b>Matrix</b>	<b>fungiciden</b>	<b>herbiciden</b>	<b>insecticiden</b>	<b>overige</b>
Dode bijen	Fthalimide (39,1) n=5	Glyfosaat (75,2 n=1) Dicamba (247,9) n=6	DEET (<5) n=7 en bij 1 monster >5	Antraquinone (25,6) n=2
Raten zonder honing	Fthalimide (22,6) n=1	Dicamba (167,6) n=4	Propargite (84,4) n=1 Fluvalinate (19,5) n=2	diverse stoffen <6 , waaronder fipronil-sulfide
Raten met honing	Trifloxystrobin (7,6) n=1	Dicamba (74,9) n=4 Glyfosaat (221,8) n=1	Fluvalinate (38,4) n =4 Propargite (346,2) n=1	diverse stoffen <3,3, waaronder fipronil
Honing	diverse stoffen <3,6 , waaronder AMPA	<4,7 glufosinaat n=1	DEET (5,5) n=1	0
Lekwater van raten	diverse stoffen, waaronder glyfosaat en MCPA <3,6	Dicamba (63,6) n=1	DEET (1,1) n=1	0

In alle verkregen monsters waren opvallende zaken zichtbaar. In dode bijen was het herbicide dicamba vaak aanwezig en met hoge concentraties. In raten met en zonder honing was dicamba ook veel aanwezig in hoge concentraties en tevens het acaricide en insecticide fluvalinaat (dat mede gebruikt wordt om varroa mijten te bestrijden). De onderzochte honing was relatief schoon en in het lekwater zat ook veel dicamba. De samenstelling van het gemiddelde monster is weergegeven in Figuur 3 ;

*Figuur 3. Procentuele bijdrage van verschillende bestrijdingsmiddelen aan de belasting van de 23 monsters dode bijen, volle en lege raten van uitgewinterde volken in de winter van 2022-2023*

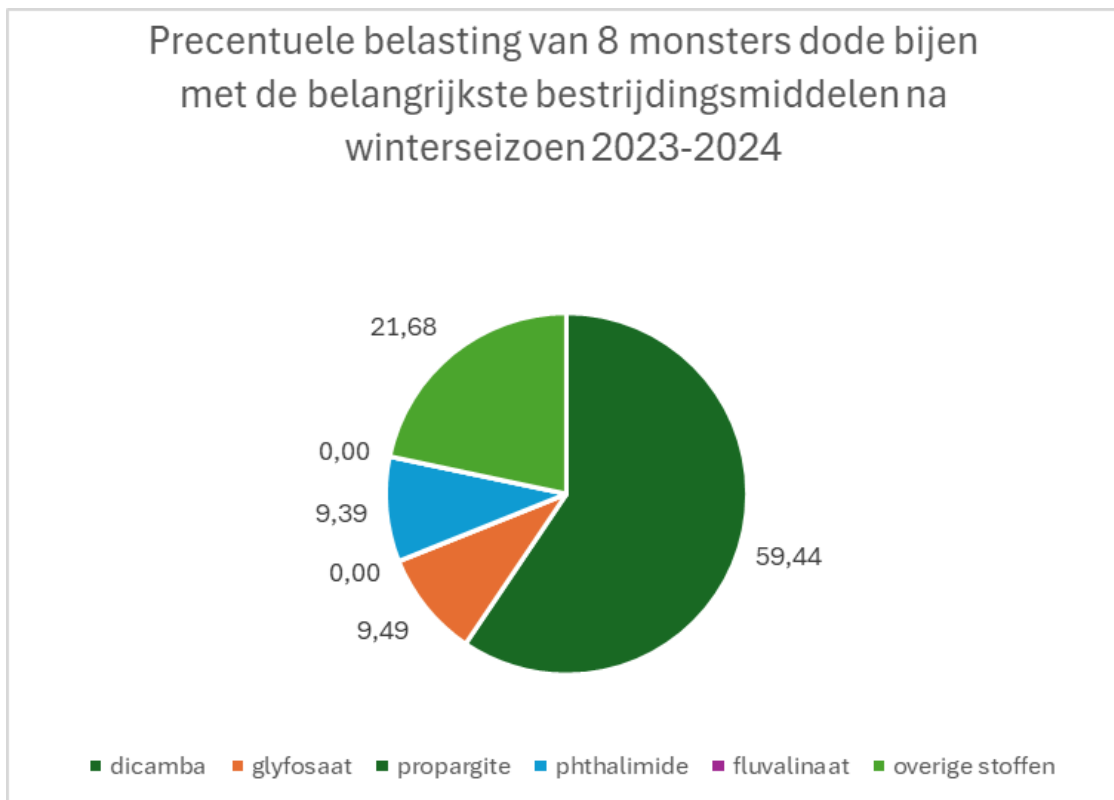


*Figuur 4. De procentuele bijdrage van de gevonden bestrijdingsmiddelen aan de gesommeerde concentratie alle monsters*

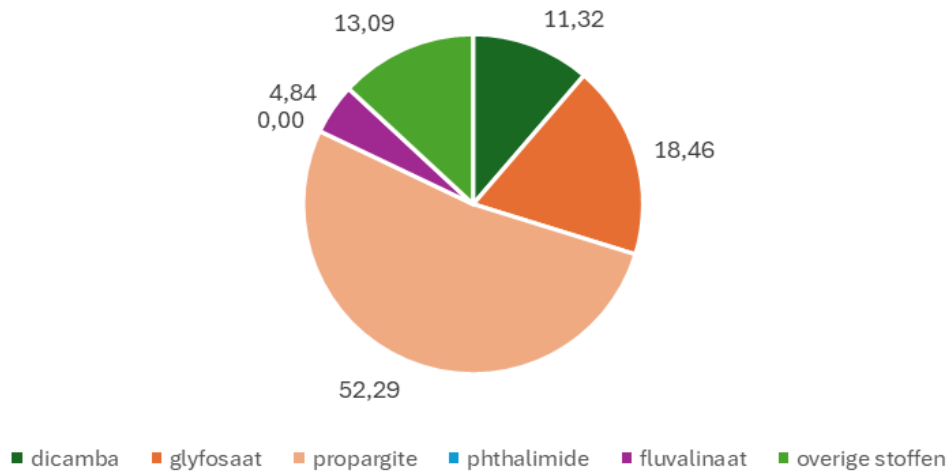
In Figuur 4 is te zien dat dicamba een zeer grote bijdrage had in de belasting van alle monsters. Van de 64 gevonden bestrijdingsmiddelen waren er in 2024 nog 43 toegelaten. **Dus 21 van de gevonden middelen waren op dat moment niet (meer) toegelaten.** Er waren ook een aantal bestrijdingsmiddelen die in Nederland hoogstwaarschijnlijk nog nooit toegelaten zijn geweest (zoals propargite, en etrimfos). Bij propargite ging het om een relatief hoge concentratie. Het is echter niet eenvoudig om na te gaan of stoffen in de vijftiger of zestiger jaren in Nederland op de markt waren, omdat de database van Ctgb die periode niet omvat. Los van de stoffen die in ons land gebruikt zijn geweest in de landbouw, kan de aanwezigheid van sommige stoffen ook te maken hebben met de import van bijenwas, het gebruik van verf of andere hout-verduurzamingsmiddelen.

De procentuele verschillen tussen monsters van dode bijen, lege raten en raten met honing waren relatief beperkt. De eenmalige hoge concentratie propargite die werd gevonden bij monsters van 1 imker hebben het gemiddelde van lege en volle raten relatie sterk beïnvloed, wat de vergelijking van de gemiddelden van de drie matrices bemoeilijkt.

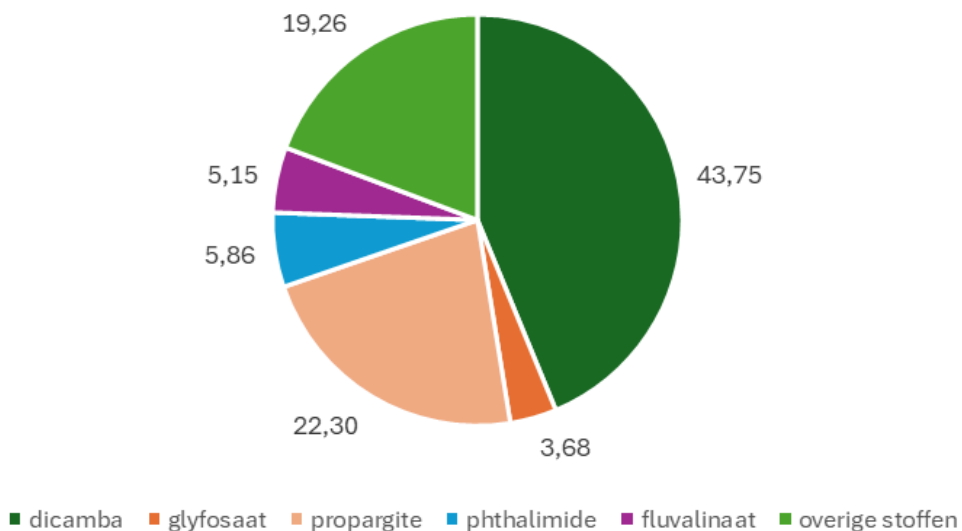
Gemiddeld zat er in raten met honing relatief veel glyfosaat (18,5%) in vergelijking met dode bijen (9,5%) en lege raten (3,7%). Mogelijk heeft dit ermee te maken dat glyfosaat goed in water oplost. **Slechts 5 stoffen droegen 79% tot 87% bij aan de totale gemeten last van bestrijdingsmiddelen in de drie matrices, namelijk dicamba, glyfosaat, phthalimide, propargite en fluvalinaat.** In dode bijen werd geen fluvalinaat gevonden. Er werden relatief grote fracties phthalimide vastgesteld in alle monsters van dode bijen. Dit kan worden gezien in Figuur 5. Alle originele gemeten concentraties kunnen in bijlage 1 worden gevonden (regel 62).



Procentuele belasting van 7 monsters bijenwas met honing met de belangrijkste bestrijdingsmiddelen na winterseizoen 2023-2024



Procentuele belasting van 6 monsters bijenwas met de belangrijkste bestrijdingsmiddelen na winterseizoen 2023-2024



Figuur 5. De procentuele aanwezigheid van een aantal dominante bestrijdingsmiddelen in achtereenvolgens dode bijen, raten met honing en raten zonder honing

## Resultaten literatuuronderzoek naar de gevonden stoffen

De in Tabel 5 vermelde stoffen vallen niet onder de categorie van neonicotinoïde insecticiden. Het gaat, behalve bij DEET, om herbiciden en fungiciden. Enige bijzonderheden van de stoffen zijn aangegeven in Tabel 7;

Tabel 7. Enige bijzonderheden aangaande de meest gevonden bestrijdingsmiddelen (gemiddeld voor alle monsters, dus zowel dode bijen, honing, raten met honing en raten zonder honing)

Bestrijdingsmiddel	Doel	Toepassing	fractie in gemiddeld monster (%)	Aantal publicaties in relatie tot bijen in Web of Science*
Dicamba	Onkruidbestrijdingsmiddel	Alleen op mais en op gazons en sportvelden	57	4
Glyfosaat	Onkruidbestrijdingsmiddel	in zeer veel verschillende gewassen	8	188
Phthalimide	Omzettingsproduct van schimmelbestrijdingsmiddel Folpet	in zeer veel verschillende gewassen	5	3 (en 6 m.b.t. folpet)
Antraquinone	Afweerstof	Verboden in de landbouw. Komt wel voor in 20 van de 23 monsters, vanwege uitlaatgassen motoren	2	0
Propargite	Insecticide/acaricide	Verboden	9	8
Fluvalinate	Insecticide/acaricide	Op bijen tegen Varroa	4	384
DEET	Afweermiddel (deterrent)	Tegen insecten op mensen	2	16
Trifloxystrobin	Schimmelbestrijdingsmiddel	in zeer veel verschillende gewassen	<1	12
Glufosinaat	Onkruidbestrijdingsmiddel	verboden	<1	9
*in februari 2025 ( <a href="https://www.webofscience.com">https://www.webofscience.com</a> )				

## Toxicologische beoordeling gevonden stoffen

Door Europese toelatingsautoriteiten voor bestrijdingsmiddelen wordt de zogenaamde LD<sub>50</sub> waarde bepaald. Dat is het deel van de proefdieren dat sterft na 24, 48 of 72 uur. Soms wordt dan ook nog de LDD<sub>50</sub> bepaald na 10 dagen. Volgens de bepalingsmethode van de LD<sub>50</sub> en de LDD<sub>50</sub> wordt er uitsluitend naar de *overleving* van bijen gekeken na een bepaalde periode. Of de dieren nog kunnen vliegen, zich voortplanten, zich oriënteren en of ze niet chronisch ziek zijn, speelt in die beoordeling geen rol. De LD<sub>50</sub> bedraagt van 48% van de stoffen (zoals dicamba, glyfosaat, MCPA en triallaat) 100 microgram of meer per bij. Dat betekent dat de stoffen waarvan de LD<sub>50</sub> bekend is een zeer lage acute toxiciteit hebben. Aangezien bijen minder dan 1 gram honing per bij per winter consumeren <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0258398> (Norrström et al., 2021) en de gevonden concentraties van bestrijdingsmiddelen bijna allemaal beneden de 100 microgram per kg droge stof waren, ligt de opname door bijen gedurende de gehele winter dus voor de meeste stoffen beneden de 0,1 microgram. Dat is daarmee een factor 1000 kleiner dan de LD<sub>50</sub> waarde voor acute toxische effecten. Ten behoeve van deze berekening zijn we er dan ook nog vanuit gegaan dat de in de gehele winter opgenomen bestrijdingsmiddelen volledig geaccumuleerd zouden zijn in het lichaam van de bijen. Alleen fipronil (gevonden in drie monsters) met een zeer lage LD<sub>50</sub> van 0,0047 microgram kon mogelijk tot acute toxische effecten hebben geleid. Van phthalimide en nog 10 andere gevonden bestrijdingsmiddelen staat in de PPDB overigens helemaal geen LD<sub>50</sub> vermeld. Wel staat in de publicatie van de EFSA (EFSA, 2023b) m.b.t. folpet (de moederstof van phthalimide) *'A high chronic risk to adults and larvae was identified from exposure to the treated crop, weeds and/or the succeeding crop for all field uses'*. Dit is geen geruststellende opmerking over deze stof die in alle 6 monsters van dode bijen werd gevonden!

Er zijn intenties van de Europese Unie (EFSA, 2023a) om andere toxicologische parameters te gaan bepalen (met meer praktische betekenis), maar die zijn nog niet omgezet in toegepaste methoden en parameters. Het gevolg daarvan is dat de voorhanden zijnde gegevens (LD<sub>50</sub>) weinig voorspellende waarde hebben m.b.t. de chronische risico's van bestrijdingsmiddelen voor bijen. Wat wel bekend is, is dat alle door de EFSA en Ctgb toegelaten insecticiden breedwerkende middelen zijn en dat ervan uit mag worden gegaan dat ze allemaal zeer schadelijk zijn voor bijen en andere insecten. Desondanks worden de risico's van al die nieuw toegelaten middelen beschreven als 'beheersbaar', 'toelaatbaar' en wordt de afbreekbaarheid eenzijdig uitgelegd. De afbreekbaarheid wordt in de regel gedefinieerd als omzetting naar andere stoffen (metabolieten). Deze zijn niet zelden nog gevaarlijker dan de moederstof.

Er is nog een andere factor die de toelating organen van bestrijdingsmiddelen in de huidige protocollen misachten; de cumulatieve toxiciteit. In het Engels wordt dit Time-Reinforced Toxicity (TRT) genoemd. Het betekent dat sommige stoffen bij relatief lage concentratie en lange blootstellingsduur een relatief grote sterfte kunnen veroorzaken bij proefdieren. Dit feit wordt onderkend door de EFSA (EFSA, 2023a). Tot nu toe zijn echter vrijwel alle

bestrijdingsmiddelen in de EU toegelaten volgens protocollen waarin *geen* TRT is bepaald. In een aantal gevallen waarin de TRT in praktijkonderzoek werd ontdekt, zijn stoffen pas na zeer veel onderzoek en actie vanuit de samenleving van de markt gehaald, zoals imidacloprid en thiacloprid. Op 1 januari 2025 stonden in het Web of Science 1224 studies m.b.t. het effect van deze twee stoffen op bijen, terwijl m.b.t. het effect van etrimfos geen enkele studie was gepubliceerd en m.b.t. het effect van dicamba op bijen slechts 4. In de officiële beoordeling van dicamba door de EFSA (EFSA, 2011) staat helemaal niets over chronische toxiciteit van dicamba en van de meeste andere in onze studie gevonden stoffen ook niet. Chronische toxiciteit hoeft niet minder desastreus te zijn dan acute toxiciteit; als bijen hun oriëntatievermogen verliezen door de invloed van fungiciden of herbiciden, dan is hun overlevingskans even laag als dat ze acuut sterven door het eerder genoemde fipronil.

Ondanks alle kennis m.b.t. de grote negatieve effecten van imidacloprid op honingbijen liet het Ctgb in 2025 weer een vliegenbestrijdingsmiddel toe met imidacloprid voor toepassing in en om stallen<sup>3</sup>. Imidacloprid behoort tot de neonicotinoïden, die in de laatste jaren bijna allemaal zijn verboden voor veldtoepassingen, vanwege hun desastreuze effecten op honingbijen

Ons onderzoek laat ook zien dat stoffen die al jaren niet meer op de markt zijn (zoals dicofol en etrimfos; zie bijlage 1), of die dat zelfs nooit zijn geweest (zoals propargite), toch anno 2024 in de bijen, of in de raten, werden gevonden.

In alle monsters van dit onderzoek zijn complexe cocktails gevonden van 5-26 bestrijdingsmiddelen. De toxische effecten die deze cocktails op insecten kunnen hebben zijn volstrekt onbekend. Bij onderzoek naar de effecten van de werkzame stof op proefdieren worden bovendien de effecten van synergisten (hulpstoffen) niet onderzocht. Synergisten zijn stoffen die aan de formulering worden toegevoegd om de werking (waarmee men hun dodelijk effect bedoelt) te verbeteren, zoals de hechting aan de plant, de uitloeiing, de bewaarbaarheid etc. In de EU was het (in 2024) toegestaan 182 verschillende hulpstoffen toe te voegen aan spuitmiddelen<sup>4</sup>. **Samenvattend kan worden geconcludeerd dat de bescherming van bijen en andere insecten door de procedures van de EFSA en Ctgb weinig reële betekenis heeft.** Deze conclusie komt geheel overeen met die van Pesticide Action Network Europe (PAN, 2024), waarin gesteld wordt dat de bescherming van geleedpotigen in de EU geen prioriteit heeft en zeer sterk wordt bepaald door de belangen van de chemische industrie.

## Vergelijking met de resultaten van het 2022-2023 onderzoek

In het onderzoek van 6 monsters van de wintersterfte 2022-2023 werden in het totaal 35 bestrijdingsmiddelen gevonden, waarvan er 24 ook nu weer zijn gevonden. Dus 68% van de stoffen die in de vorige studie zijn gevonden, werden ook in de studie van 2023-2024

<sup>3</sup> <https://www.nieuweoogst.nl/nieuws/2025/01/25/ctgb-twee-nieuwe-middelen-erbij-en-vijftien-verdwijnen>

<sup>4</sup> <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/sp.efsa.2022.EN-7547>

gevonden. Een opvallende afwezige in de vorige studie was dicamba, terwijl het toen wel op de meetlijst stond van het laboratorium en ook al lang was toegelaten voor de maisteelt. Mogelijk hebben de bijen in 2023-2024 voornamelijk stuifmeel van andere planten dan snijmais gehaald. De mais kwam in 2024 relatief laat in bloei, omdat het later dan normaal was gezaaid vanwege het natte voorjaar. Wellicht hebben de bijen daarom meer dan anders op mais gevlogen. Wat ook opvalt is dat het fungicide fenhexamid nu niet is gevonden en in 2022-2023 in vier van de zes monsters aanwezig was. Het onkruidbestrijdingsmiddel glyfosaat werd in de vorige studie maar één maal getest, dus over de aanwezigheid van die stof kan geen vergelijking worden gemaakt. In die studie werden gemiddeld 13,0 bestrijdingsmiddelen per monster gevonden en in de nieuwe studie van de 2023-2024 monsters gemiddeld 12,5. In die zin komen de resultaten van de eerdere kleinere steekproef goed overeen met de huidige studie.

## Bron van de gevonden stoffen

Bijen zijn een integraal onderdeel van ons ecosysteem. Het is niet mogelijk het ecosysteem in compartimenten te verdelen tussen welke geen uitwisseling bestaat. In de literatuur zijn diverse bronnen van bestrijdingsmiddelen in honing en was (raten) beschreven;

- nectar van bespoten gewassen
- honingdauw van bespoten gewassen
- stuifmeel van bespoten gewassen
- onbespoten vegetatie (zoals lindebomen) die zijn blootgesteld aan de buitenlucht waarin residuen van vluchtige bestrijdingsmiddelen (zoals fluopyram, prosulfocarb en pendimethalin) vrijwel altijd aanwezig zijn (Buijs et al, 2024)
- oppervlaktewater of ander vocht (b.v. op bladeren) waarvan bijen kunnen drinken
- bijenwas die wordt gebruikt voor het maken van de kunstraat, en in de landen van herkomst besmet zijn geraakt met bestrijdingsmiddelen of middelen tegen varroa mijten
- diergeneesmiddelen (zoals fluvalinaat) die worden gebruikt voor de bestrijding van Varroa mijten in ons eigen land
- houtverduurzamingsmiddelen uit het materiaal waarvan de bijenkasten zijn gemaakt

Diverse van de bovengenoemde oorzaken kunnen er ook voor zorgen dat er middelen in de monsters komen die in Nederland verboden zijn of zelfs nog nooit toegelaten. Als het hout van de kasten in het buitenland is vervaardigd, kunnen houtverduurzamingsmiddelen zijn toegepast. Geïmporteerde wasplaten kunnen bestrijdingsmiddelen en andere stoffen bevatten die buiten Nederland zijn toegestaan. Verder is het bekend dat er in Nederland ook gebruik wordt gemaakt van illegale middelen. Uiteraard kunnen die ook in drachtplanten terecht komen.

## Discussie

De verkregen resultaten (gemiddeld 12,5 bestrijdingsmiddelen per monster) bevestigen de uitkomsten (gemiddeld 13 bestrijdingsmiddelen per monster) van een eerdere steekproef van raten en dode bijen door Bee Foundation. Dat er in honing een relatief grote fractie glyfosaat werd gevonden is in overeenstemming met de verwachting, omdat glyfosaat een in water goed oplosbare stof is in tegenstelling tot de meeste andere gevonden bestrijdingsmiddelen. Dat fluvalinaat daarentegen niet in dode bijen werd aangetroffen is wel onverwacht. Het kan zijn dat bijen de stof omzetten in metabolieten die het laboratorium niet heeft gemeten. De relatief hoge concentraties dicamba (herbicide) en phthalimide (metabool van fungicide folpet) wijzen erop dat bijen deze stoffen accumuleren (ophopen). Dat kan een aanwijzing ervoor zijn dat deze stoffen een rol spelen bij de wintersterfte van honingbijen. Het kan zijn dat de winterbijen zijn gevoerd met stuifmeel van snijmais dat is behandeld met dicamba. Dit middel alleen is toegestaan in snijmais (vóór en na opkomst) en op sportterreinen. Daarom is mais stuifmeel de meest logische bron van de gevonden dicamba. De aanwezigheid in alle monsters van dode bijen van phthalimide roept de vraag op, waar de bijen dit oppikken. De moederstof folpet van phthalimide is toegelaten in de sierteelt, fruitteelt, graanteelt en op boomkwekerijen. Het lijkt waarschijnlijk dat bijen het middel oppikken als ze vliegen naar kwekerijen, boomgaarden, granen of naar verkooplocaties van [sierplanten](#). Het middel komt zo veel voor in Nederland, dat het in bijna elk vegetatiemonster aanwezig is (Buijs et. al, 2024).

Uit Tabel 3 blijkt dat de wintersterfte bij overwintering op alleen honing iets groter is dan op alleen suiker of op suiker met honing. Dat er ook bij overwintering op suiker 21% sterfte optreedt kan eventueel verklaard worden door de chronische belasting met bestrijdingsmiddelen die de bijen al in de voorgaande herfst hebben ondergaan. Die verklaring hebben Hung & Yiin (2023) ook aangedragen voor de wintersterfte door fungiciden en herbiciden van hun bijenvolken op Taiwan. Daarbij dient het te worden opgemerkt dat ook als stoffen zich niet ophopen, er ook sprake kan zijn van schade die zich ophoopt, zoals bij imidacloprid is vastgesteld (Tennekes, 2010).

In eerder gepubliceerd omvangrijk Nederlands onderzoek van [Naturalis](#) naar bijensterfte werden slechts zeer weinig bestrijdingsmiddelen gevonden in honing (0,3 gemiddeld per monster) en ze concludeerden dan ook dat bestrijdingsmiddelen geen rol van betekenis konden spelen voor de wintersterfte. [PAN](#) liet zien wat de mogelijke oorzaak hiervan is. In onze steekproef in de winter 2022-2023, van bijenhouders met significante wintersterfte, vonden wij 43 maal meer bestrijdingsmiddelen per monster dan in het grootschalige onderzoek van Naturalis in 2018. In de huidige studie werden gemiddeld 12,5 bestrijdingsmiddelen gevonden per monster, en daarmee bedroeg het verschil met de uitkomst van de Naturalis studie in dit geval een factor 41,6.

Er kunnen diverse redenen zijn voor het feit dat in onze studie veel meer bestrijdingsmiddelen werden gevonden, waaronder het feit dat de monsters uit onze steekproef werden aangeleverd door bijenhouders met serieuze problemen met wintersterfte. Als dat inderdaad een rol speelde bij het grote aantal gevonden bestrijdingsmiddelen in onze steekproef, zou het erop wijzen dat die gevonden middelen wel degelijk gecorreleerd zijn met de wintersterfte. Er zijn echter nog meer verschillen van onze steekproef met het onderzoek van Naturalis;

- In dat onderzoek werd in honing de aanwezigheid van slechts 110 stoffen getoetst, die overwegend insecticiden waren. Ter vergelijking werd in ons onderzoek de aanwezigheid van 668 pesticiden getest.
- Bee Foundation heeft in de steekproef ook diverse stoffen (9) gevonden die alleen in dode bijen, raten of in raten met honing aanwezig waren. Raten of dode bijen werden in de Naturalis studie niet bemonsterd
- In het onderzoek van Naturalis werden een aantal zeer vaak gebruikte fungiciden en herbiciden niet geanalyseerd; dat kan mede voor de lage score van 0,3 stof per monster hebben gezorgd

In veel buitenlands onderzoek worden de effecten van bijen van enkelvoudige bestrijdingsmiddelen onderzocht en vrijwel nooit van complexe cocktails. Ook de invloed van de factor tijd wordt vrijwel nooit onderzocht. Daarom kunnen de uitkomsten van die vele onderzoeken niet worden vertaald naar de Nederlandse realiteit van alledag. Het onderzoek van Hung en Yiin (2023) stelde vast dat de concentraties van 17 bestrijdingsmiddelen in dode en zieke bijen op Taiwan stelselmatig groter was dan in gezonde bijen. Die constatering impliceert ook een rol van de pesticiden bij de wintersterfte. Het verdient aanbeveling om een vergelijkbare methode te volgen in vervolgonderzoek in Nederland.

## Conclusies

- Net als in de beperkte steekproef van monsters m.b.t. de wintersterfte 2022-2023, waren in alle monsters gecompliceerde cocktails aanwezig van 5-26 bestrijdingsmiddelen per monster
- Het gemiddeld aantal gevonden bestrijdingsmiddelen per monster bedroeg 12,5 en week daarmee niet sterk af van het aantal van 13,0 in ons onderzoek naar wintersterfte in de winter van 2022-2023
- In contrast met de wintersterfte in 2022-2023 was er in het onderzoek van 2023-2024 één dominante stof aanwezig in de meeste monsters, namelijk dicamba. In Nederland is dicamba alleen toegelaten op sportvelden, gazons en in snijmaïs.
- Over het effect van dicamba en veel van de andere gevonden stoffen op bijen is vrijwel geen relevante informatie beschikbaar. Volgens de [EFSA](#) is de acute toxiciteit laag en over de chronische toxiciteit geven ze geen informatie
- Het is onbekend waarom in de eerdere monsters (2022-2023) geen dicamba werd gevonden, terwijl het ook toen algemeen in gebruik was. Een verklaring kan zijn dat in 2024 de snijmaïs later dan normaal bloeide (laat gezaaid door natte voorjaar) en dat bijen door gebrek aan andere stuifmeel meer dan in andere jaren op de mais vlogen.
- Zeer bedenkelijk is het dat in de dode bijen de grootste concentraties van zowel fungiciden (zoals phthalimide) als herbiciden (zoals dicamba) werden vastgesteld (in vergelijking met lege en volle raten). [EFSA](#) heeft vastgesteld dat velden die met folpet behandeld zijn een groot risico vormen voor bijen. Phthalimide is het omzettingsproduct van folpet en wordt zeer snel gevormd na een gewasbehandeling.
- Waarnemingen door de imkers aan de kasten wijzen erop dat er bij het merendeel (55%) van de gestorven volken veel dode bijen onder in de kast lagen en bij een kleiner deel (20%) van de gestorven volken de bijen waren verdwenen
- Bij alle gestorven of verdwenen volken was er sprake van voldoende voedsel in de kasten tijdens de ontdekking van hun afwezigheid
- De wintersterfte bij imkers waar de bijen op honing, of op honing en suiker, overwinterden was 25% groter dan van die van bijen die op suiker overwinterden. Dat kan er een aanwijzing voor zijn dat bestrijdingsmiddelen in de honing de wintersterfte vergroot hebben
- De tot nu toe gevolgde methodiek met de inzameling van monsters niet geschikt was om vergelijkingen te maken tussen de chemische belasting van gestorven en niet gestorven volken, omdat imkers zonder gestorven volken geen monsters hebben ingestuurd
- Bij vervolgonderzoek moet er rekening worden gehouden met het feit dat er geen monsters kunnen worden genomen van bijen van verdwenen volken, dus in die context is het beter om voor de winter monsters van raten met of zonder honing te nemen.

- De geraadpleegde literatuur wijst erop dat de huidige procedures voor de toelating van bestrijdingsmiddelen op de markt zeer grote hiaten vertonen m.b.t. de bescherming van bijen en andere insecten. Het is zelfs onduidelijk of de regels überhaupt wel praktische betekenis hebben, aangezien chronische effecten in de huidige procedures vrijwel geen aandacht krijgen.

## Aanbevelingen voor verder onderzoek naar invloed bestrijdingsmiddelen op wintersterfte

- In vervolgonderzoek dienen tevens voldoende monsters (raten dan wel bijen), te worden onderzocht van bijenvolken die niet gestorven zijn om een eventuele correlatie te kunnen berekenen van contaminatie met bestrijdingsmiddelen en de wintersterfte. De controle monsters van gezonde volken kunnen van volken worden genomen van dezelfde imker of van imkers zonder wintersterfte.
- Om ook gegevens te krijgen van volken die later blijken te zijn verdwenen is het mogelijk monsters te nemen aan het begin van de overwintering en om de voorspellende waarde van de concentraties van bestrijdingsmiddelen voor het verdwijnen van volken (en de wintersterfte) te onderzoeken
- Een evenwichtige verdeling van de deelnemende imkers over de provincies is gewenst; een fijnmazige verdeling kan uitsluitsel geven over eventuele correlaties met bepaalde teelten of andere bronnen van contaminanten
- Een aantal vragen dient aan de enquête te worden toegevoegd, zoals die aangaande de naam van de gebruikte middelen tegen varroa mijten. Als dat om acariciden gaat (zoals fluvalinaat) kunnen die ook in onze analyses tevoorschijn komen
- Het zou goed zijn om de stuifmeel samenstelling van gestorven en niet gestorven volken te onderzoeken, om ook een indicatie te krijgen over de rol die stuifmeel speelt bij de wintersterfte
- Het zou goed zijn te begrijpen welke bestrijdingsmiddelen de bijen met stuifmeel aanvoeren. Dat kan met chemische analyse van stuifmeel gebeuren
- Het toxische effect van de in honing aanwezige bestrijdingsmiddelen (en eventueel andere contaminanten) kan getest worden door gezonde bijen (of andere insecten) honing te laten consumeren en hun gedrag te observeren

## Literatuurverwijzingen

Aurell et al.,(2023. Aurell, D., Bruckner, S., Wilson, M., Steinhauer, N., Williams G.R., 2023. A national survey of managed honey bee colony losses in the USA: Results from the Bee Informed Partnership for 2020–21 and 2021–22.

<https://doi.org/10.1080/00218839.2023.2264601>

Biesmeier, K. et al. 2018. Naturalis. Final Report Honeybee Surveillance Program the Netherlands 2014-2018. 62 pagina's

Buijs, J., Ragas, A., & Mantingh, M.M., 2022. Presence of pesticides and biocides on Dutch cattle farms and their effect on the entomofauna. *Science of the Total Environment* 838 (2022) 156378. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156378>

Buijs, J., 2024. Pesticiden onderzoek in gestorven bijen, raten en honing. Buijs Agro-Services en Bee-Foundation, 12 bladzijden.

Buijs, J., Mantingh, M.M., Nijland, G., 2024. Een nevel van bestrijdingsmiddelen; Meting van bestrijdingsmiddelen in lucht en eikenblad in Drenthe en op de Veluwe in 2022-2023. 71 blz, Vereniging Meten=Weten.

<https://metenweten.nl/wp-content/uploads/2024/06/rapport2024.pdf>

CLM, 2016. Vleermuizen en pesticiden; Analyse van de ingekorven vleermuis in Limburg. 44 pagina's

[https://www.clm.nl/uploads/pdf/918-CLMrapport-Vleermuizen\\_en\\_pesticiden-web.pdf](https://www.clm.nl/uploads/pdf/918-CLMrapport-Vleermuizen_en_pesticiden-web.pdf)

EFSA, 2011. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance dicamba. *EFSA Journal* 2011;9(1):1965.

<https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1965>, 52 pages.

EFSA, 2023a. Revised guidance on the risk assessment of plant protection products on bees (*Apis mellifera*, *Bombus* spp. and solitary bees). *EFSA Journal* 2023;21(5):7989. doi:

10.2903/j.efsa.2023.7989

<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2023.7989>

EFSA, 2023b. Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance folpet.

*EFSA Journal* 2023;21(8):8139. doi: 10.2903/j.efsa.2023.8139

<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2023.8139>

Dave Goulson: Shining light on the impact of Pesticides on Bees

<https://www.sussex.ac.uk/research/explore-our-research/biological-sciences/shining-a-light-on-impact-of-pesticides-on-bees>

Hung and Yiin, 2023. Availability of Using Honeybees as Bioindicators of Pesticide Exposure in the Vicinity of Agricultural Environments in Taiwan. *Toxics* 2023, 11, 703.

<https://doi.org/10.3390/toxics11080703>

Naturalis: <https://app.1848.nl/document/tkapi/318184>

Norrström, N., Niklasson, M., Leidenberger, S., 2021. Winter weight loss of different subspecies of honeybee *Apis mellifera* colonies (Linnaeus, 1758) in southwestern Sweden. *PLOS ONE* | October 14, 2021 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258398>

PAN Nederland, 2023. Pesticiden en tuinplanten; Het moet en kan anders. 26 pagina's.

<https://www.pan-netherlands.org/pesticiden-en-tuinplanten-het-moet-en-kan-anders/>

PAN Europe, 2024. A Licence to kill; An EU guideline with far-reaching consequences. 53 pages.

<https://www.pan-europe.info/resources/reports/2024/11/licence-kill-eu-guideline-far-reaching-consequences>



## BIJLAGE 2 DISCLAIMER

De gebruikte meetwaarden van chemische analyses zijn afkomstig van Eurofins Graauw. De lijst van bestrijdingsmiddelen die dit laboratorium hanteert voor de multi-analyse omvat niet alle bestrijdingsmiddelen die in gebruik zijn of zijn geweest, en vrijwel geen metabolieten. Het is dus mogelijk dat een bepaalde stof in een bepaalde matrix niet is gevonden, maar dat heeft alleen betekenis als die stof wel is gemeten. Om dat te kunnen begrijpen is de meetlijst van Eurofins ook als bijlage opgenomen. De multi-analyse lijst en de glyfosaat analyse van Eurofins Graauw bevatte in de periode van onze metingen 668 verschillende stoffen. De analyses zijn uitgevoerd onder de voor het gecertificeerde laboratorium beschikbare condities en volgens de technieken en methodes zoals die op het moment van uitvoering door het laboratorium ontwikkeld zijn. Voor dit rapport is gebruik gemaakt van informatie uit de Ctgb Toelatingendatabank, en de IUPAC Pesticide Properties Database (PPDB) van de University of Hertfordshire. De meest informatie in de databases is aangeleverd door de industrie en verzameld volgens methoden die zijn voorgeschreven door de EFSA. Die methoden zijn er vooral op gericht acute gevaren van mens en milieu inzichtelijk te maken, dus de chronische risico's en de risico's van cocktails blijven daarmee grotendeels buiten beeld. Daarom hebben we tevens gebruik gemaakt van onafhankelijke wetenschappelijke bronnen. Indien daarvan gebruik werd gemaakt, is een verwijzing opgenomen naar de bron van die informatie. Van veel bestrijdingsmiddelen is informatie over hun eco-toxicologische eigenschappen echter schaars en niet zelden tegenstrijdig. Wij kunnen daarom niet in alle gevallen instaan voor de juistheid van deze informatie. Er zijn ook van elk van de gemeten bestrijdingsmiddelen nog vele omzettingsproducten (metabolieten), waarvoor geen standaard meetprocedures bestaan. Ook deze omzettingsproducten zijn in de regel niet geanalyseerd. Metingen van de meeste van deze zeer vele omzettingsproducten (afbraakproducten, esters, conjugaten, etc.) worden door geen enkel ons bekend laboratorium aangeboden. Daarnaast worden in de formulering van een bestrijdingsmiddel behalve de werkzame stof vaak zogenaamde formuleringshulpstoffen, beschermstoffen en synergisten toegevoegd, die ten eerste geheim zijn en ten tweede worden ze vrijwel door geen enkel laboratorium gemeten. Het gaat om vele honderden toegelaten stoffen, waaronder ook de beruchte PFAS verbindingen en onbekende stoffen die onder het fabrieksgeheim van de producent vallen. Ook is er, door de aard van de monsters (raten, honing en dode bijen), en de concentratie-stap (gebruikt door Eurofins Graauw) voor monsters voor het behalen van de beoogde detectielimiet in dit project, een mogelijkheid op verschillende storingen die worden vastgelegd. Hierdoor kan voor bepaalde stoffen de beoogde limit of quantification (LOQ) niet worden bereikt, omdat die afhankelijk is van de matrix. Daardoor is voor die stoffen sprake van een verhoogde limit of quantification (LOQ). De behaalde LOQ van alle metingen zijn in de tabellen met meetresultaten aangegeven. Een andere mogelijkheid is dat een bepaalde stof wel aantoonbaar was, maar wegens interacties met andere stoffen niet kwantificeerbaar. Ook dat is in de tabellen met meetresultaten aangegeven.

## BIJLAGE 3 LINK NAAR VRAGENLIJST DIE DOOR 183 IMKERS WERD INGEVULD

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfPqOdnHPdLmQ957opaN33ggY1-Z-HNibZZQL9CO7ikUk-gpSA/viewform>

# BIJLAGE 4 LIJST VAN GEMETEN STOFFEN MET DE MULTI ANALYSE



Technical sheet

## Legend

CAS The CAS Registry Number is a unique identifier assigned by the Chemical Abstracts Service to chemical substances.  
 RL Reporting limit.

ZV0A4-1 Quantitative multi pesticide analysis GC-MSMS			
<b>Technique</b>	GC-MS/MS		
<b>Method</b>	Quantitative pesticide screening GC-MSMS		
<b>Method reference</b>	Own method		
<b>Applied on</b>	Project matrices in µg/kg (only in agreement with lab)		
<b>Laboratory</b>	Eurofins Lab Zeeuws-Vlaanderen		Not accredited
Parameters	Parameter	CAS	MRL
	1,4-dimethylnaphthalene	571-58-4	0.010 µg/kg
	2,6-Dichlorobenzamide	2008-58-4	0.010 µg/kg
	2-Phenylphenol	90-43-7	0.010 µg/kg
	4,4 -DDD + 2,4 -DDT		0.010 µg/kg
	4,4-DDE	72-55-9	0.010 µg/kg
	Acetochlor	34256-82-1	0.010 µg/kg
	Acibenzolar-s-methyl	135158-54-2	0.010 µg/kg
	Aclonifen	74070-46-5	0.010 µg/kg
	Acrinathrin	101007-06-1	0.010 µg/kg
	Alachlor	15972-60-8	0.010 µg/kg
	Aldrin	309-00-2	0.010 µg/kg
	Allethrin	584-79-2	0.020 µg/kg
	Ametryn	834-12-8	0.010 µg/kg
	Anthraquinone	84-65-1	0.010 µg/kg
	Azinphos-ethyl	2642-71-9	0.010 µg/kg
	Azoxystrobin	131860-33-8	0.010 µg/kg
	Barban/Chlorbufam/Chlorproph am (as 3-Chloroaniline)	108-42-9	0.050 µg/kg
	Benalaxyl including other mixtures of constituent isomers including benalaxyl-M (sum of isomers)	71626-11-4	0.010 µg/kg
	Benfluralin	1861-40-1	0.010 µg/kg
	Benfuracarb	82560-54-1	0.0 µg/kg
	Bifenazate	149877-41-8	0.050 µg/kg
	Bifenazate-diazene	149878-40-0	0.010 µg/kg
	Bifenox	42576-02-3	0.010 µg/kg
	Bifenthrin	82657-04-3	0.010 µg/kg
	Biphenyl	92-52-4	0.010 µg/kg
	Bitertanol	55179-31-2	0.010 µg/kg
	Bromacil	314-40-9	0.020 µg/kg
	Bromocyclen	1715-40-8	0.010 µg/kg
	Bromophos-ethyl	4824-78-6	0.010 µg/kg
	Bromophos-methyl	2104-96-3	0.010 µg/kg
	Bromopropylate	18181-80-1	0.010 µg/kg
	Bromuconazole	116255-48-2	0.020 µg/kg
	Bupirimate	41483-43-6	0.010 µg/kg
	Buprofezin	69327-76-0	0.010 µg/kg

21/10/2022

Butralin	33629-47-9	0.010 µg/kg
Cadusafos	95465-99-9	0.010 µg/kg
Carbaryl	63-25-2	0.010 µg/kg
Carbofuran	1563-66-2	0.010 µg/kg
Carbofuranphenol	1563-38-8	0.010 µg/kg
Carbophenothion	786-19-6	0.010 µg/kg
Carbophenothion-methyl	953-17-3	0.010 µg/kg
Chinomethionate	2439-01-2	0.010 µg/kg
Chlorbufam	1967-16-4	0.010 µg/kg
Chlordane (total)		0.010 µg/kg
Chlordane, cis-	5103-71-9	0.010 µg/kg
Chlordane, oxy-	27304-13-8	0.010 µg/kg
Chlordane, trans-	5103-74-2	0.010 µg/kg
Chlorfenapyr	122453-73-0	0.010 µg/kg
Chlorfenson	80-33-1	0.010 µg/kg
Chlorfenvinphos	470-90-6	0.010 µg/kg
Chlorfenvinphos cis	18708-87-7	0.010 µg/kg
Chlorfenvinphos trans	18708-86-6	0.010 µg/kg
Chloridazone	1698-60-8	0.050 µg/kg
Chlorobenzilate	510-15-6	0.010 µg/kg
Chloroneb	2675-77-6	0.010 µg/kg
Chlorothalonil	1897-46-6	0.010 µg/kg
Chlorpropham	101-21-3	0.010 µg/kg
Chlorpyrifos (-ethyl)	2921-88-2	0.010 µg/kg
Chlorpyrifos-methyl	5598-13-0	0.010 µg/kg
Chlorthal-dimethyl	1861-32-1	0.010 µg/kg
Chlorthiamid	1918-13-4	0.010 µg/kg
Chlozolinate	84332-86-5	0.010 µg/kg
cis-Permethrin	61949-76-6	0.010 µg/kg
Clefoxydim	139001-49-3	0.050 µg/kg
Clodinafop-propargyl	105512-06-9	0.010 µg/kg
Clomazone	81777-89-1	0.010 µg/kg
Cloquintocet-mexyl	99607-70-2	0.010 µg/kg
Coumaphos	56-72-4	0.010 µg/kg
Cyanazine	21725-46-2	0.010 µg/kg
Cyanofenphos	13067-93-1	0.010 µg/kg
Cyanophos	2636-26-2	0.010 µg/kg
Cycloate	1134-23-2	0.010 µg/kg
Cyfluthrin	68359-37-5	0.010 µg/kg
Cyhalothrin	68085-85-8	0.010 µg/kg
Cyhalothrin, lambda-(incl. Cyhalothrin, gamma-)	91465-08-6	0.010 µg/kg
Cypermethrin (sum of isomers)	52315-07-8	0.010 µg/kg
Cyphenothrin	39515-40-7	0.050 µg/kg
Cyproconazole	94361-06-5	0.010 µg/kg
Cyprodinil	121552-61-2	0.010 µg/kg
DDD, o,p-	53-19-0	0.010 µg/kg
DDE, o,p-	3424-82-6	0.010 µg/kg
DDT, p,p'-	50-29-3	0.010 µg/kg
Deltamethrin	52918-63-5	0.010 µg/kg
Demeton-O	298-03-3	0.010 µg/kg
Demeton-S	126-75-0	0.010 µg/kg
Demeton-S-methyl	919-86-8	0.010 µg/kg
Desmetryn	1014-69-3	0.010 µg/kg
Diazinon	333-41-5	0.010 µg/kg
Dichlobenil	1194-65-6	0.020 µg/kg
Dichlofenthion	97-17-6	0.010 µg/kg
Dichlorvos	62-73-7	0.010 µg/kg
Dicloran	99-30-9	0.010 µg/kg

21/10/2022

Dicofol, p,p-	115-32-2	0.010 µg/kg
Dieldrin	60-57-1	0.010 µg/kg
Diethofencarb	87130-20-9	0.010 µg/kg
Difenoconazole	119446-68-3	0.010 µg/kg
Diflufenican	83164-33-4	0.010 µg/kg
Dimethipin	55290-64-7	0.010 µg/kg
Dimethoate	60-51-5	0.010 µg/kg
Dimethylaminosulphotoluidide (DMST)	66840-71-9	0.020 µg/kg
Diniconazole	83657-24-3	0.010 µg/kg
Dioxabenzofos	3811-49-2	0.010 µg/kg
Diphenamid	957-51-7	0.010 µg/kg
Diphenylamine	122-39-4	0.010 µg/kg
Disulfoton	298-04-4	0.020 µg/kg
Disulfoton-sulfon	2497-06-5	0.010 µg/kg
Disulfoton-sulfoxide	2497-07-6	0.010 µg/kg
Ditalimfos	5131-24-8	0.010 µg/kg
Diuron/Linuron/Neburon (as 3,4-Dichloraniline)	95-76-1	0.020 µg/kg
Endosulfan sulphate	1031-07-8	0.010 µg/kg
Endosulfan, alpha-	959-98-8	0.010 µg/kg
Endosulfan, beta-	33213-65-9	0.010 µg/kg
Endrin	72-20-8	0.010 µg/kg
EPN	2104-64-5	0.010 µg/kg
Epoxiconazole	133855-98-8	0.010 µg/kg
EPTC	759-94-4	0.010 µg/kg
Esfenvalerate	66230-04-4	0.010 µg/kg
Etaconazole	60207-93-4	0.010 µg/kg
Ethion	563-12-2	0.010 µg/kg
Ethofumesate	26225-79-6	0.010 µg/kg
Ethoprophos	13194-48-4	0.010 µg/kg
Ethoxyquin	91-53-2	0.010 µg/kg
Etofenprox	80844-07-1	0.010 µg/kg
Etridiazole	2593-15-9	0.020 µg/kg
Etrinfos	38260-54-7	0.010 µg/kg
Famoxadone	131807-57-3	0.010 µg/kg
Fenarimol	60168-88-9	0.010 µg/kg
Fenazaquin	120928-09-8	0.010 µg/kg
Fenchlorphos	299-84-3	0.010 µg/kg
Fenfluthrin	75867-00-4	0.010 µg/kg
Fenitrothion	122-14-5	0.010 µg/kg
Fenobucarb	3766-81-2	0.010 µg/kg
Fenoxycarb	72490-01-8	0.050 µg/kg
Fenpiclonil	74738-17-3	0.010 µg/kg
Fenpropathrin	39515-41-8	0.010 µg/kg
Fenpropidin	67306-00-7	0.040 µg/kg
Fenpropimorph	67564-91-4	0.010 µg/kg
Fenpyroximate	134098-61-6	0.010 µg/kg
Fenson	80-38-6	0.010 µg/kg
Fensulfothion	115-90-2	0.010 µg/kg
Fenthion	55-38-9	0.010 µg/kg
Fenthion-sulfoxide	3761-41-9	0.010 µg/kg
Fipronil	120068-37-3	0.0050 µg/kg
Fipronil-sulfide	120067-83-6	0.010 µg/kg
Fipronil-sulfone	120068-36-2	0.0050 µg/kg
Fluazifop-butyl	69806-50-4	0.010 µg/kg
Flubenzimine	37893-02-0	0.010 µg/kg
Fluchloralin	33245-39-5	0.010 µg/kg
Flucythrinate	70124-77-5	0.010 µg/kg

21/10/2022

Fludioxonil	131341-86-1	0.010 µg/kg
Fluquinconazole	136426-54-5	0.010 µg/kg
Flurprimidol	56425-91-3	0.010 µg/kg
Flusilazole	85509-19-9	0.010 µg/kg
Flutolanil	66332-96-5	0.010 µg/kg
Fluvalinate (sum of isomers)	69409-94-5	0.010 µg/kg
Fonofos	944-22-9	0.010 µg/kg
Formothion	2540-82-1	0.010 µg/kg
Fosthietan	21548-32-3	0.010 µg/kg
Fuberidazole	3878-19-1	0.010 µg/kg
Furalaxyl	57646-30-7	0.010 µg/kg
Halifenprox	111872-58-3	0.010 µg/kg
Haloxytop-2-ethoxyethyl	87237-48-7	0.010 µg/kg
HCH, alpha-	319-84-6	0.010 µg/kg
HCH, beta-	319-85-7	0.010 µg/kg
HCH, delta-	319-86-8	0.010 µg/kg
Heptachlor (sum)		0.010 µg/kg
Heptachlor epoxide, cis-	1024-57-3	0.010 µg/kg
Heptachlor epoxide, trans-	28044-83-9	0.010 µg/kg
Heptenophos	23560-59-0	0.010 µg/kg
Hexachlorobenzene (HCB)	118-74-1	0.010 µg/kg
Hexachlorobutadiene	87-68-3	0.010 µg/kg
Hexaconazole	79983-71-4	0.010 µg/kg
Hexazinone	51235-04-2	0.010 µg/kg
Imazethapyr	81335-77-5	0.050 µg/kg
Iodofenphos	18181-70-9	0.010 µg/kg
Iprobenfos	26087-47-8	0.010 µg/kg
Iprodione	36734-19-7	0.010 µg/kg
Isazophos	42509-80-8	0.010 µg/kg
Isocarbofos	24353-61-5	0.010 µg/kg
Isodrin	465-73-6	0.010 µg/kg
Isofenphos	25311-71-1	0.010 µg/kg
Isofenphos-methyl	99675-03-3	0.010 µg/kg
Isofenphos-oxon	31120-85-1	0.010 µg/kg
Isoprocarb	2631-40-5	0.010 µg/kg
Isoproturon	34123-59-6	0.010 µg/kg
Isoxadifen-ethyl	163520-33-0	0.010 µg/kg
Kresoxim-methyl	143390-89-0	0.010 µg/kg
Lenacil	2164-08-1	0.010 µg/kg
Leptophos	21609-90-5	0.010 µg/kg
Lindane (gamma-HCH)	58-89-9	0.010 µg/kg
Malaoxon	1634-78-2	0.010 µg/kg
Malathion	121-75-5	0.010 µg/kg
Mecarbam	2595-54-2	0.010 µg/kg
Mepanipyrim	110235-47-7	0.010 µg/kg
Mephosfolan	950-10-7	0.020 µg/kg
Mepronil	55814-41-0	0.010 µg/kg
Metalaxyl	57837-19-1	0.010 µg/kg
Metazachlor	67129-08-2	0.010 µg/kg
Methabenzthiazuron	18691-97-9	0.010 µg/kg
Methacrifos	62610-77-9	0.010 µg/kg
Methidathion	950-37-8	0.010 µg/kg
Methoprotryne	841-06-5	0.010 µg/kg
Methoxychlor	72-43-5	0.010 µg/kg
Methyl Parathion	298-00-0	0.010 µg/kg
Metobromuron	3060-89-7	0.010 µg/kg
Metolcarb	1129-41-5	0.010 µg/kg
Metrafenone	220899-03-6	0.010 µg/kg
Metribuzin	21087-64-9	0.010 µg/kg

21/10/2022

Mevinphos	7786-34-7	0.010 µg/kg
Mirex	2385-85-5	0.010 µg/kg
Molinate	2212-67-1	0.010 µg/kg
Myclobutanil (sum of constituent isomers)	88671-89-0	0.010 µg/kg
Naphthalene Acetamide	86-86-2	0.050 µg/kg
Napropamide	15299-99-7	0.010 µg/kg
Nitrapyrin	1929-82-4	0.010 µg/kg
Nitrofen	1836-75-5	0.010 µg/kg
Nitrothal-isopropyl	10552-74-6	0.010 µg/kg
Norflurazon	27314-13-2	0.010 µg/kg
Ofurace	58810-48-3	0.010 µg/kg
Other screened pesticides		0.0 µg/kg
Oxadiazon	19666-30-9	0.010 µg/kg
Oxadixyl	77732-09-3	0.010 µg/kg
Oxyfluorfen	42874-03-3	0.010 µg/kg
Paraoxon-ethyl	311-45-5	0.010 µg/kg
Paraoxon-methyl	950-35-6	0.010 µg/kg
Parathion-ethyl	56-38-2	0.010 µg/kg
Penconazole (sum of constituent isomers)	66246-88-6	0.010 µg/kg
Pendimethalin	40487-42-1	0.010 µg/kg
Pentachloroaniline	527-20-8	0.010 µg/kg
Pentachloroanisole	1825-21-4	0.010 µg/kg
Pentachlorobenzene	608-93-5	0.010 µg/kg
Pentachlorophenol	87-86-5	0.050 µg/kg
Permethrin (sum of isomers)	52645-53-1	0.010 µg/kg
Perthane	72-56-0	0.010 µg/kg
Phenkapton	2275-14-1	0.010 µg/kg
Phenothrin	26002-80-2	0.020 µg/kg
Phenthoate	2597-03-7	0.010 µg/kg
Phosalone	2310-17-0	0.010 µg/kg
Phosfolan	947-02-4	0.020 µg/kg
Phosmet	732-11-6	0.010 µg/kg
Phthalimide (PI)	85-41-6	0.010 µg/kg
Picoxystrobin	117428-22-5	0.010 µg/kg
Piperonyl butoxide	51-03-6	0.010 µg/kg
Pirimicarb	23103-98-2	0.010 µg/kg
Pirimicarb, desmethyl-	30614-22-3	0.010 µg/kg
Pirimiphos-ethyl	23505-41-1	0.010 µg/kg
Pirimiphos-methyl	29232-93-7	0.010 µg/kg
Procymidone	32809-16-8	0.010 µg/kg
Profenofos	41198-08-7	0.010 µg/kg
Profluralin	26399-36-0	0.010 µg/kg
Promecarb	2631-37-0	0.010 µg/kg
Prometryn	7287-19-6	0.010 µg/kg
Propachlor	1918-16-7	0.010 µg/kg
Propanil	709-98-8	0.010 µg/kg
Propargite	2312-35-8	0.020 µg/kg
Propazine	139-40-2	0.010 µg/kg
Propetamphos	31218-83-4	0.010 µg/kg
Propham	122-42-9	0.010 µg/kg
Propiconazole (sum of isomers)	60207-90-1	0.010 µg/kg
Propoxur	114-26-1	0.010 µg/kg
Propoxycarbazono	145026-81-9	0.050 µg/kg
Propyzamide	23950-58-5	0.010 µg/kg
Prosulfocarb	52888-80-9	0.010 µg/kg
Prothioconazole-desthio	120983-64-4	0.010 µg/kg
Prothiofos	34643-46-4	0.010 µg/kg

21/10/2022

Pyraflufen-ethyl	129630-19-9	0.010 µg/kg
Pyrazophos	13457-18-6	0.010 µg/kg
Pyridaben	96489-71-3	0.010 µg/kg
Pyridaphenthion	119-12-0	0.010 µg/kg
Pyrifenoxy	88283-41-4	0.010 µg/kg
Pyrimethanil	53112-28-0	0.010 µg/kg
Pyriproxyfen	95737-68-1	0.010 µg/kg
Quinalphos	13593-03-8	0.010 µg/kg
Quinoxifen	124495-18-7	0.010 µg/kg
Quintozene	82-68-8	0.010 µg/kg
Quisqualop-ethyl	76578-14-8	0.010 µg/kg
S 421	127-90-2	0.050 µg/kg
Screened pesticides		0.0 µg/kg
Silthiofam	175217-20-6	0.010 µg/kg
Simazine	122-34-9	0.010 µg/kg
S-Metolachlor	87392-12-9	0.010 µg/kg
Spiromesifen	283594-90-1	0.010 µg/kg
Spiroxamine	118134-30-8	0.010 µg/kg
Sulfotep	3689-24-5	0.010 µg/kg
Sulphur (S)	7704-34-9	0.20 µg/kg
Sulprofos	35400-43-2	0.010 µg/kg
Tebuconazole	107534-96-3	0.010 µg/kg
Tebufenpyrad	119168-77-3	0.010 µg/kg
Tecnazene	117-18-0	0.010 µg/kg
Tefluthrin	79538-32-2	0.010 µg/kg
Telodrin	297-78-9	0.010 µg/kg
Terbacil	5902-51-2	0.010 µg/kg
Terbumeton	33693-04-8	0.010 µg/kg
Terbutylazine	5915-41-3	0.010 µg/kg
Terbutylazine, desethyl-	30125-63-4	0.010 µg/kg
Terbutryn	886-50-0	0.010 µg/kg
Tetraclorvinphos	22248-79-9	0.010 µg/kg
Tetraconazole	112281-77-3	0.010 µg/kg
Tetradifon	116-29-0	0.010 µg/kg
Tetrahydrophthalimide (THPI)	85-40-5	0.010 µg/kg
Tetramethrin	7696-12-0	0.010 µg/kg
Tetrasul	2227-13-6	0.010 µg/kg
Tolclofos-methyl	57018-04-9	0.010 µg/kg
Transfluthrin	118712-89-3	0.010 µg/kg
Trans-Permethrin	61949-77-7	0.010 µg/kg
Triadimefon	43121-43-3	0.010 µg/kg
Triallate	2303-17-5	0.010 µg/kg
Triazamate	112143-82-5	0.010 µg/kg
Triazophos	24017-47-8	0.010 µg/kg
Trichloronat	327-98-0	0.010 µg/kg
Trifloxystrobin	141517-21-7	0.010 µg/kg
Triflumizole	99387-89-0	0.010 µg/kg
Trifluralin	1582-09-8	0.010 µg/kg
Trinexapac-ethyl	95266-40-3	0.010 µg/kg
Vinchloroline/Iprodione/Procymidone (as 3,5-DCA)	626-43-7	0.020 µg/kg
Vinclozolin	50471-44-8	0.010 µg/kg

**VZ0A5-1**
**Quantitative multi pesticide analysis LC-MSMS**
**Technique** LC-MS/MS

21/10/2022

<b>Method reference</b>	Own method		
<b>Applied on</b>	Project matrices in µg/kg (only in agreement with lab)		
<b>Laboratory</b>	Eurofins Lab Zeeuws-Vlaanderen		Not accredited
<b>Parameters</b>	<b>Parameter</b>	<b>CAS</b>	<b>RL</b>
	1-Naphthylacetic acid	86-87-3	0.010 µg/kg
	2,4,5-T	93-76-5	0.010 µg/kg
	2,4,6-Trichlorophenoxyacetic Acid	575-89-3	0.010 µg/kg
	2,4-D	94-75-7	0.010 µg/kg
	2,4-DB	94-82-6	0.010 µg/kg
	2-Hydroxybenzothiazol	934-34-9	0.010 µg/kg
	2-Naphthylloxyacetic acid	120-23-0	0.010 µg/kg
	3-Hydroxycarbofuran	16655-82-6	0.0010 µg/kg
	3-ketocarbofuran	16709-30-1	0.010 µg/kg
	4-Bromophenylurea	1967-25-5	0.010 µg/kg
	4-CPA	122-88-3	0.010 µg/kg
	6-Benzyladenine	1214-39-7	0.010 µg/kg
	6-Chlor-3-phenylpyridazin-4-ol (Pyridafol)	40020-01-7	0.010 µg/kg
	Abamectin	71751-41-2	0.010 µg/kg
	Acephate	30560-19-1	0.010 µg/kg
	Acequinocyl	57960-19-7	0.010 µg/kg
	Acetaminiprid	135410-20-7	0.010 µg/kg
	Alanycarb	83130-01-2	0.010 µg/kg
	Aldicarb	116-06-3	0.010 µg/kg
	Aldicarb-sulfone	1646-88-4	0.010 µg/kg
	Aldicarb-sulfoxide	1646-87-3	0.010 µg/kg
	Ametoctradin	865318-97-4	0.010 µg/kg
	Amisulbrom	348635-87-0	0.010 µg/kg
	Anilazine	101-05-3	0.050 µg/kg
	Asulam	3337-71-1	0.010 µg/kg
	Atrazin, desisopropyl-	1007-28-9	0.050 µg/kg
	Atrazine	1912-24-9	0.010 µg/kg
	Atrazine-desethyl	6190-65-4	0.010 µg/kg
	Avermectin B1a	65195-55-3	0.010 µg/kg
	Avermectin B1b	65195-56-4	0.010 µg/kg
	Azaconazole	60207-31-0	0.010 µg/kg
	Azadirachtin	11141-17-6	0.010 µg/kg
	Azamethiphos	35575-96-3	0.010 µg/kg
	Azimsulfuron	120162-55-2	0.010 µg/kg
	Azinphos-methyl	86-50-0	0.010 µg/kg
	Aziprotryn	4658-28-0	0.050 µg/kg
	Azoxystrobin	131860-33-8	0.010 µg/kg
	Barban	101-27-9	0.010 µg/kg
	Beflubutamid	113614-08-7	0.010 µg/kg
	Benomyl	17804-35-2	0.0 µg/kg
	Benoxacor	98730-04-2	0.010 µg/kg
	Bentazone	25057-89-0	0.010 µg/kg
	Benthiavalicarb, isopropyl-	177406-68-7	0.010 µg/kg
	Benzalkoniumchlorid (BAC) Sum		0.010 µg/kg
	Benzovindiflupyr	1072957-71-1	0.010 µg/kg
	Benzoximate	29104-30-1	0.010 µg/kg
	Benzylidimethyldodecylammonium chloride (BAC C12)	139-07-1	0.010 µg/kg
	Benzylidimethyltetradecylammo	139-08-2	0.010 µg/kg

21/10/2022

nium chloride (BAC C14)		
Bitertanol	55179-31-2	0.010 µg/kg
Bixafen	581809-46-3	0.010 µg/kg
Boscalid	188425-85-6	0.010 µg/kg
Bromoxynil	1689-84-5	0.010 µg/kg
Bromuconazole	116255-48-2	0.010 µg/kg
BTS 44595	139520-94-8	0.010 µg/kg
BTS 44596	139542-32-8	0.010 µg/kg
Bupirimate	41483-43-6	0.010 µg/kg
Buprofezin	69327-76-0	0.010 µg/kg
Butafenacil	134605-64-4	0.010 µg/kg
Butocarboxim	34681-10-2	0.010 µg/kg
Butocarboxim-sulfoxide	34681-24-8	0.010 µg/kg
Butoxycarboxim	34681-23-7	0.010 µg/kg
Buturon	3766-60-7	0.010 µg/kg
Carbaryl	63-25-2	0.010 µg/kg
Carbendazim	10605-21-7	0.010 µg/kg
Carbetamide	16118-49-3	0.010 µg/kg
Carbofuran	1563-66-2	0.0010 µg/kg
Carbosulfan	55285-14-8	0.010 µg/kg
Carboxin	5234-68-4	0.010 µg/kg
Carfentrazone-ethyl	128639-02-1	0.010 µg/kg
Carpropamid	104030-54-8	0.010 µg/kg
Chloramben	133-90-4	0.10 µg/kg
Chlorantraniliprole	500008-45-7	0.010 µg/kg
Chlorbromuron	13360-45-7	0.010 µg/kg
Chlordecon	143-50-0	0.010 µg/kg
Chlordimeform	6164-98-3	0.010 µg/kg
Chlorfluazuron	71422-67-8	0.010 µg/kg
Chlorothalonil-4-hydroxy	28343-61-5	0.010 µg/kg
Chlorotoluron	15545-48-9	0.010 µg/kg
Chloroxuron	1982-47-4	0.010 µg/kg
Chlorthion	500-28-7	0.010 µg/kg
Chlorthiophos	60238-56-4	0.010 µg/kg
Chlorthiophos-sulfone	25900-20-3	0.010 µg/kg
Cinerin I	25402-06-6	0.010 µg/kg
Cinerin II	121-20-0	0.010 µg/kg
Clethodim	99129-21-2	0.010 µg/kg
Climbazole	38083-17-9	0.010 µg/kg
Clodinafop	114420-56-3	0.010 µg/kg
Clofentezine	74115-24-5	0.010 µg/kg
Clopyralid	1702-17-6	0.50 µg/kg
Clothianidin	210880-92-5	0.010 µg/kg
Crimidine	535-89-7	0.010 µg/kg
Cyantraniliprole	736994-63-1	0.010 µg/kg
Cyazofamid	120116-88-3	0.010 µg/kg
Cyclanilide	113136-77-9	0.010 µg/kg
Cycloxydim	101205-02-1	0.010 µg/kg
Cyenoxyprafen	560121-52-0	0.010 µg/kg
Cyflufenamid	180409-60-3	0.010 µg/kg
Cyflumetofen	400882-07-7	0.010 µg/kg
Cymoxanil	57966-95-7	0.010 µg/kg
Cyproconazole	94361-06-5	0.010 µg/kg
Cyprodinil	121552-61-2	0.010 µg/kg
Cythioate	115-93-5	0.010 µg/kg
Demeton-S-methyl-sulfone	17040-19-6	0.010 µg/kg
Desmedipham	13684-56-5	0.010 µg/kg
Dicamba	1918-00-9	0.050 µg/kg
Dichlofluanid	1085-98-9	0.010 µg/kg

21/10/2022

Dichlorophen	97-23-4	0.010 µg/kg
Dichlorprop	120-36-5	0.010 µg/kg
Dichlorvos	62-73-7	0.010 µg/kg
Diclobutrazol	75736-33-3	0.010 µg/kg
Diclofop-methyl	51338-27-3	0.010 µg/kg
Dicrotophos	141-66-2	0.010 µg/kg
Diethofencarb	87130-20-9	0.010 µg/kg
Diethyltoluamide	134-62-3	0.010 µg/kg
Difenoconazole	119446-68-3	0.010 µg/kg
Diflubenzuron	35367-38-5	0.010 µg/kg
Dimethenamid including other mixtures of constituent isomers including dimethenamid-P (sum of isomers)	87674-68-8	0.010 µg/kg
Dimethirimol	5221-53-4	0.010 µg/kg
Dimethoate	60-51-5	0.010 µg/kg
Dimethomorph	110488-70-5	0.010 µg/kg
Dimethylaminosulphotoluidide (DMST)	66940-71-9	0.010 µg/kg
Dimethylphenylsulfamide (DMSA)	4710-17-2	0.010 µg/kg
Dimoxystrobin	149961-52-4	0.010 µg/kg
Diniconazole	83657-24-3	0.010 µg/kg
Dinocap	39300-45-3	0.010 µg/kg
Dinotefuran	165252-70-0	0.010 µg/kg
Dipropetryn	4147-51-7	0.010 µg/kg
Dithianon	3347-22-6	0.010 µg/kg
Diuron	330-54-1	0.010 µg/kg
DNOC	534-52-1	0.030 µg/kg
Dodemorf	1593-77-7	0.010 µg/kg
Dodine	2439-10-3	0.010 µg/kg
Emamectin	119791-41-2	0.010 µg/kg
Epoxiconazole	133856-98-8	0.010 µg/kg
Ethiofencarb	29973-13-5	0.010 µg/kg
Ethiofencarb-sulfone	53380-23-7	0.010 µg/kg
Ethiofencarb-sulfoxide	53380-22-6	0.010 µg/kg
Ethiprole	181587-01-9	0.010 µg/kg
Ethirimol	23947-60-6	0.010 µg/kg
Ethoxysulfuron	126801-58-9	0.010 µg/kg
Etofenprox	80844-07-1	0.010 µg/kg
Etoxazole	153233-91-1	0.010 µg/kg
Famophos	52-85-7	0.010 µg/kg
Famoxadone	131807-57-3	0.010 µg/kg
Fenamidone	161326-34-7	0.010 µg/kg
Fenamiphos	22224-92-6	0.010 µg/kg
Fenamiphos-sulfone	31972-44-8	0.010 µg/kg
Fenamiphos-sulfoxide	31972-43-7	0.010 µg/kg
Fenarimol	60168-88-9	0.010 µg/kg
Fenazaquin	120928-09-8	0.010 µg/kg
Fenbuconazole (sum of constituent enantiomers)	114369-43-6	0.010 µg/kg
Fenhexamid	126833-17-8	0.010 µg/kg
Fenoprop	93-72-1	0.010 µg/kg
Fenoxycarb	72490-01-8	0.010 µg/kg
Fenpropidin	67306-00-7	0.010 µg/kg
Fenpropimorph	67564-91-4	0.010 µg/kg
Fenpyrazamine	473798-59-3	0.010 µg/kg
Fenpyroximate	134098-61-6	0.010 µg/kg
Fenthion	55-38-9	0.010 µg/kg
Fenthion-oxon	6552-12-1	0.010 µg/kg

21/10/2022

Fenthion-oxon-sulfone	14086-35-2	0.010 µg/kg
Fenthion-oxon-sulfoxide	6552-13-2	0.010 µg/kg
Fenthion-sulfone	3761-42-0	0.010 µg/kg
Fenthion-sulfoxide	3761-41-9	0.010 µg/kg
Fenuron	101-42-8	0.010 µg/kg
Fipronil	120068-37-3	0.010 µg/kg
Fipronil-sulfone	120068-36-2	0.010 µg/kg
Flazasulfuron	104040-78-0	0.010 µg/kg
Flonicamid	158062-67-0	0.010 µg/kg
Flonicamid-TFNA-AM	158062-71-6	0.010 µg/kg
Florasulam	145701-23-1	0.010 µg/kg
Fluazifop	69335-91-7	0.010 µg/kg
Fluazifop-P-butyl	79241-46-6	0.010 µg/kg
Fluazinam	79622-59-6	0.010 µg/kg
Flubendiamide	272451-65-7	0.010 µg/kg
Flucycloxuron	113036-88-7	0.010 µg/kg
Flufenacet	142459-58-3	0.010 µg/kg
Flufenoxuron	101463-69-8	0.010 µg/kg
Flumioxazin	103361-09-7	0.010 µg/kg
Flupicolid	239110-15-7	0.010 µg/kg
Flupyram	658066-35-4	0.010 µg/kg
Fluotrimazole	31251-03-3	0.010 µg/kg
Fluoxastrobin	361377-29-9	0.010 µg/kg
Flupyradifurone	951659-40-8	0.010 µg/kg
Flupyrasulfuron-Methyl	144740-53-4	0.010 µg/kg
Fluquinconazole	136426-54-5	0.010 µg/kg
Flurochloridone	61213-25-0	0.010 µg/kg
Fluroxypyr	69377-81-7	0.010 µg/kg
Fluroxypyr-Methylheptyl	81406-37-3	0.010 µg/kg
Flusilazole	85509-19-9	0.010 µg/kg
Fluthiacet-methyl	117337-19-6	0.010 µg/kg
Flutolanil	66332-96-5	0.010 µg/kg
Flutriafol	76674-21-0	0.010 µg/kg
Fluxapyroxad	907204-31-3	0.010 µg/kg
FM-6-1 (metabolite triflumizole)		0.010 µg/kg
Foramsulfuron	173159-57-4	0.010 µg/kg
Forchlorfenuron	68157-60-8	0.010 µg/kg
Fosthiazate	98886-44-3	0.010 µg/kg
Furalaxyl	57646-30-7	0.010 µg/kg
Furathiocarb	65907-30-4	0.010 µg/kg
Gibberellic Acid	77-06-5	0.010 µg/kg
Halofenozide	112226-61-6	0.010 µg/kg
Haloxypol	69806-34-4	0.010 µg/kg
Hexaconazole	79983-71-4	0.010 µg/kg
Hexaflumuron	86479-06-3	0.010 µg/kg
Hexythiazox (any ratio of constituent isomers)	78587-05-0	0.010 µg/kg
Hymexazol	10004-44-1	0.10 µg/kg
Imazalil (any ratio of constituent isomers)	35554-44-0	0.010 µg/kg
Imazamethabenz-methyl	81405-85-8	0.010 µg/kg
Imazamox	114311-32-9	0.010 µg/kg
Imazaquin	81335-37-7	0.010 µg/kg
Imibenconazole	86598-92-7	0.010 µg/kg
Imidacloprid	138261-41-3	0.010 µg/kg
Indoxacarb (sum, R+S isomers)	144171-61-9	0.010 µg/kg
Iodosulfuron methyl	144550-06-1	0.010 µg/kg
Ioxynil	1689-83-4	0.010 µg/kg
Iprodione	36734-19-7	0.010 µg/kg

21/10/2022

Iprovalicarb	140923-17-7	0.010 µg/kg
Isocarbofos	24353-61-5	0.010 µg/kg
Isoprothiolane	50512-35-1	0.010 µg/kg
Isopyrazam	881685-58-1	0.010 µg/kg
Isouron	55861-78-4	0.010 µg/kg
Isoxaben	82558-50-7	0.010 µg/kg
Isoxaflutole	141112-29-0	0.010 µg/kg
Isoxathion	18854-01-8	0.010 µg/kg
Jasmolin I	4466-14-2	0.010 µg/kg
Jasmolin II	1172-63-0	0.010 µg/kg
Kresoxim-methyl	143390-89-0	0.010 µg/kg
Lenacil	2164-08-1	0.010 µg/kg
Linuron	330-55-2	0.010 µg/kg
Lufenuron	103056-07-8	0.010 µg/kg
Malathion	121-75-5	0.010 µg/kg
Mandipropamid (any ratio of constituent isomers)	374726-62-2	0.010 µg/kg
Matrine	519-02-8	0.50 µg/kg
MCPA	94-74-6	0.010 µg/kg
MCPB	94-81-5	0.010 µg/kg
Mecoprop	7085-19-0	0.010 µg/kg
Mefenacet	73250-68-7	0.010 µg/kg
Mefenpyr-diethyl	135590-91-9	0.010 µg/kg
Mepanipyrim	110235-47-7	0.010 µg/kg
Mephostolan	950-10-7	0.010 µg/kg
Mepronil	55814-41-0	0.010 µg/kg
Meptyldinocap	131-72-6	0.010 µg/kg
Mesosulfuron-methyl	208465-21-8	0.010 µg/kg
Mesotrione	104206-82-8	0.010 µg/kg
Metaflumizone (sum of E- and Z- isomers)	139968-49-3	0.010 µg/kg
Metalaxyl	57837-19-1	0.010 µg/kg
Metaldehyde	108-62-3	0.010 µg/kg
Metamitron	41394-05-2	0.010 µg/kg
Metconazole	125116-23-6	0.020 µg/kg
Methamidophos	10265-92-6	0.010 µg/kg
Methidathion	950-37-8	0.010 µg/kg
Methiocarb	2032-65-7	0.010 µg/kg
Methiocarb-sulfone	2179-25-1	0.010 µg/kg
Methiocarb-sulfoxide	2635-10-1	0.010 µg/kg
Methomyl	16752-77-5	0.010 µg/kg
Methoxyfenozide	161050-58-4	0.010 µg/kg
Metobromuron	3060-89-7	0.010 µg/kg
Metosulam	139528-85-1	0.010 µg/kg
Metoxuron	19937-59-8	0.010 µg/kg
Metsulfuron-methyl	74223-64-6	0.020 µg/kg
Monocrotophos	6923-22-4	0.010 µg/kg
Monolinuron	1746-81-2	0.010 µg/kg
Monuron	150-68-5	0.010 µg/kg
Myclobutanil (sum of constituent isomers)	88671-89-0	0.010 µg/kg
Naled	300-76-5	0.010 µg/kg
Neburon	555-37-3	0.010 µg/kg
Nicosulfuron	111991-09-4	0.010 µg/kg
Nitenpyram	120738-89-8	0.010 µg/kg
Nitralin	4726-14-1	0.010 µg/kg
Novaluron	116714-46-6	0.010 µg/kg
Nuarimol	63284-71-9	0.010 µg/kg
Omethoate	1113-02-6	0.010 µg/kg
Other screened pesticides		0.0 µg/kg

21/10/2022

Oxadixyl	77732-09-3	0.010 µg/kg
Oxamyl	23135-22-0	0.010 µg/kg
Oxasulfuron	144651-06-9	0.010 µg/kg
Oxycarboxin	5259-88-1	0.010 µg/kg
Oxydemeton-methyl	301-12-2	0.010 µg/kg
Oxymatrine	16837-52-8	0.50 µg/kg
Paclobutrazol	76738-62-0	0.010 µg/kg
Paraoxon-ethyl	311-45-5	0.010 µg/kg
Paraoxon-methyl	950-35-6	0.010 µg/kg
Pebulate	1114-71-2	0.010 µg/kg
Penconazole (sum of constituent isomers)	66246-88-6	0.010 µg/kg
Pencycuron	66063-05-6	0.010 µg/kg
Pentflufen	494793-67-8	0.010 µg/kg
Penthiopyrad	183675-82-3	0.010 µg/kg
Phenisopham	57375-63-0	0.010 µg/kg
Phenmedipham	13684-63-4	0.010 µg/kg
Phorate	298-02-2	0.010 µg/kg
Phorate-O-analogue	2600-69-3	0.010 µg/kg
Phorate-oxon-sulfone	2588-06-9	0.010 µg/kg
Phorate-sulfone	2588-04-7	0.010 µg/kg
Phorate-sulfoxide	2588-03-6	0.010 µg/kg
Phosalone	2310-17-0	0.010 µg/kg
Phosmet	732-11-6	0.010 µg/kg
Phosmet-oxon	3735-33-9	0.010 µg/kg
Phosphamidon	13171-21-6	0.010 µg/kg
Phoxim	14816-18-3	0.010 µg/kg
Picaridin	119515-38-7	0.010 µg/kg
Picloram	1918-02-1	0.10 µg/kg
Picolinafen	137641-05-5	0.010 µg/kg
Picoxystrobin	117428-22-5	0.010 µg/kg
Pinoxaden	243973-20-8	0.010 µg/kg
Piperonyl butoxide	51-03-6	0.010 µg/kg
Pirimicarb	23103-98-2	0.010 µg/kg
Pirimicarb, desmethyl-	30614-22-3	0.010 µg/kg
Prochloraz	67747-09-5	0.010 µg/kg
Profenofos	41198-08-7	0.010 µg/kg
Prohexadione Calcium	127277-53-6	0.050 µg/kg
Propamocarb (Sum of propamocarb and its salts, expressed as propamocarb)	24579-73-5	0.010 µg/kg
Propaquizafop	111479-05-1	0.010 µg/kg
Propiconazole (sum of isomers)	60207-90-1	0.010 µg/kg
Propoxur	114-26-1	0.010 µg/kg
Propyzamide	23950-58-5	0.010 µg/kg
Proquinazid	189278-12-4	0.010 µg/kg
Prosulfocarb	52888-80-9	0.010 µg/kg
Prosulfuron	94125-34-5	0.010 µg/kg
Prothioconazole-desthio	120983-64-4	0.010 µg/kg
Pyracarbolid	24691-76-7	0.010 µg/kg
Pyraclifos	89784-60-1	0.010 µg/kg
Pyraclostrobin	175013-18-0	0.010 µg/kg
Pyrazophos	13457-18-6	0.010 µg/kg
Pyrethrin I	121-21-1	0.010 µg/kg
Pyrethrin II	121-29-9	0.010 µg/kg
Pyrethrins	8003-34-7	0.010 µg/kg
Pyridaben	96489-71-3	0.010 µg/kg
Pyridalyl	179101-81-6	0.010 µg/kg
Pyridaphenthion	119-12-0	0.010 µg/kg
Pyridate	55512-33-9	0.010 µg/kg

21/10/2022

Pyrifenox	88283-41-4	0.010 µg/kg
Pyrimethanil	53112-28-0	0.010 µg/kg
Pyrimidifen	105779-78-0	0.010 µg/kg
Pyriproxyfen	95737-68-1	0.010 µg/kg
Pyroxsulam	422556-08-9	0.010 µg/kg
Quinclorac	84087-01-4	0.010 µg/kg
Quinmerac	90717-03-6	0.050 µg/kg
Quizalofop	76578-12-6	0.010 µg/kg
Rimsulfuron	122931-48-0	0.010 µg/kg
Rotenone	83-79-4	0.010 µg/kg
Saflufenacil	372137-35-4	0.010 µg/kg
Screened pesticides		0.0 µg/kg
Sethoxydim	74051-80-2	0.010 µg/kg
Silafluofen	105024-66-6	0.010 µg/kg
Simazine	122-34-9	0.010 µg/kg
Spinetoram (sum)	935545-74-7	0.010 µg/kg
Spinetoram A	131929-63-0	0.010 µg/kg
Spinetoram B	131929-60-7	0.010 µg/kg
Spinosad (sum)	168316-95-8	0.010 µg/kg
Spinosad A	131929-63-0	0.010 µg/kg
Spinosad D	131929-60-7	0.010 µg/kg
Spirodiclofen	148477-71-8	0.010 µg/kg
Spirotetramat	203313-25-1	0.010 µg/kg
Spirotetramat-enol	203312-38-3	0.010 µg/kg
Spirotetramat-enolglucoside	1172614-86-6	0.050 µg/kg
Spirotetramat-ketohydroxy	1172134-11-0	0.010 µg/kg
Spirotetramat-monohydroxy	1172134-12-1	0.010 µg/kg
Spiroxamine	118134-30-8	0.010 µg/kg
Sulcotrione	99105-77-8	0.020 µg/kg
Sulfentrazone	122836-35-5	0.020 µg/kg
Sulfoxaflor	946578-00-3	0.010 µg/kg
Tebuconazole	107534-96-3	0.010 µg/kg
Tebufenozide	112410-23-8	0.010 µg/kg
Tebufenpyrad	119168-77-3	0.010 µg/kg
Teflubenzuron	83121-18-0	0.010 µg/kg
Tembotrione	335104-84-2	0.010 µg/kg
Tepraloxymid	149979-41-9	0.010 µg/kg
Terbufos	13071-79-9	0.010 µg/kg
Terbufos-sulfone	56070-16-7	0.010 µg/kg
Terbufos-sulfoxide	10548-10-4	0.010 µg/kg
Terbutylazine	5915-41-3	0.010 µg/kg
Terbutylazine, desethyl-	30125-63-4	0.010 µg/kg
Tetraconazole	112281-77-3	0.010 µg/kg
TFNA	158063-66-2	0.010 µg/kg
TFNG	207502-65-6	0.010 µg/kg
Thiabendazole	148-79-8	0.010 µg/kg
Thiacloprid	111988-49-9	0.10 µg/kg
Thiamethoxam	153719-23-4	0.010 µg/kg
Thidiazuron	51707-55-2	0.010 µg/kg
Thiencarbazone-methyl	317815-83-1	0.010 µg/kg
Thifensulfuron methyl	79277-27-3	0.010 µg/kg
Thiobencarb	28249-77-6	0.010 µg/kg
Thiodicarb	59569-26-0	0.010 µg/kg
Thiofanox	39196-18-4	0.010 µg/kg
Thiofanox-sulfone	39184-59-3	0.010 µg/kg
Thiofanox-sulfoxide	39184-27-5	0.010 µg/kg
Thiometon	640-15-3	0.010 µg/kg
Thiophanate-methyl	23564-05-8	0.010 µg/kg
Tolclofos-methyl	57018-04-9	0.010 µg/kg

21/10/2022

Tolfenpyrad	129558-76-5	0.010 µg/kg
Tolyfluanid	731-27-1	0.010 µg/kg
Tralkoxydim	87820-88-0	0.010 µg/kg
Triadimefon	43121-43-3	0.010 µg/kg
Triadimenol	55219-65-3	0.010 µg/kg
Triapenthenol	76608-88-3	0.010 µg/kg
Triazophos	24017-47-8	0.010 µg/kg
Triazoxide	72459-58-6	0.010 µg/kg
Trichlorfon	52-68-6	0.010 µg/kg
Triclopyr	55335-06-3	0.010 µg/kg
Tricyclazole	41814-78-2	0.010 µg/kg
Tridemorph	81412-43-3	0.010 µg/kg
Trifloxystrobin	141517-21-7	0.010 µg/kg
Triflumizole	99387-89-0	0.010 µg/kg
Triflumuron	64628-44-0	0.010 µg/kg
Triflusulfuron-methyl	126535-15-7	0.010 µg/kg
Triforine	26644-46-2	0.010 µg/kg
Trimethacarb, 3,4,5-	2686-99-9	0.010 µg/kg
Triticonazole	131983-72-7	0.010 µg/kg
Tritosulfuron	142469-14-5	0.010 µg/kg
Uniconazole	83657-22-1	0.010 µg/kg
Valifenalate	283159-90-0	0.010 µg/kg
Vamidothion	2275-23-2	0.010 µg/kg
Warfarin	81-81-2	0.010 µg/kg
XMC	2655-14-3	0.010 µg/kg
Zoxamide	156052-68-5	0.010 µg/kg