

Bloemstroken: zinvol of insectenval?



Meting van bestrijdingsmiddelen in bloemstroken langs akkers en grasland in 2022-2023

Dit tweede rapport uit de reeks Schone Sier richt zich op bloemstroken, ook wel akkerranden genaamd. Hierin wordt duidelijk dat de bloemstroken net zo giftig zijn als de akker of het weiland ernaast. Daarmee is bovenstaande vraag meteen beantwoord.

Om de flora en fauna van het platteland een boost te geven moeten we echt sterk minderen met bestrijdingsmiddelen en zorgen voor een gezonde bodem en een evenwichtig agrarisch ecosysteem. Dat is de beste bescherming tegen ziekten en plagen.

Bestuur Meten=Weten

Het tweede deelproject van Schone Sier is uitgevoerd door:

Margriet Mantingh Pesticide Action Network Netherlands, margriet@pan-netherlands.org

Jelmer Buijs Buijs Agro-Service, jelmerbuijs@gmail.com

Guido Nijland Meten=Weten, mail@metenweten.nl

Vormgeving Merlijn Enserink

Foto's Omslag, pag. 3, 6, 16, 25: Margriet Mantingh
Pag. 18: Jelmer Buijs

Datum 2025

Website metenweten.nl

E-mail mail@metenweten.nl

Telefoon 06 16 78 36 92

VOORWOORD

De laatste jaren heeft vereniging Meten=Weten samen met Mantingh Environment and Pesticides en Buijs Agro-Service diverse onderzoeken uitgevoerd naar de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in het milieu in Drenthe, en ook daarbuiten. In januari 2022 is van die metingen van de periode 2018-2021 een samenvatting gepubliceerd met de titel: 'Onderzoek verspreiding bestrijdingsmiddelen in Drenthe en omstreken'.

In dit rapport gebruiken we de term 'bestrijdingsmiddel' voor gewasbeschermingsmiddelen, biociden, anti-parasitaire diergeneesmiddelen en voor de metabolieten (omzettingsproducten) van deze stoffen. In juni 2024 is het eerste deelrapport van Schone Sier verschenen met de titel 'Een nevel van Bestrijdingsmiddelen'¹. Het voor u liggende rapport over bloemstroken is het tweede deelrapport van het project Schone Sier.

Bloemstroken langs landbouwpercelen zijn bedoeld om plagen op de akkers te bestrijden, dus om predatoren van plaagdieren aan te lokken en indirect de biodiversiteit te versterken. In hoeverre deze bloemstroken inderdaad de insectenpopulatie versterken is uit onderzoek nog niet eenduidig naar voren gekomen.

Wij hopen dat deze specifieke rapportage over de vegetatie van bloemstroken zal bijdragen aan de bewustwording van burgers, boeren en overheid in welke mate bloemstroken zijn blootgesteld aan gifstoffen die in de landbouw worden gebruikt. Onze metingen kunnen bijdragen aan het bewustzijn bij de overheid en de agrarische sector van de grote verspreiding van bestrijdingsmiddelen en de daarmee gerelateerde risico's voor de insectenpopulatie.

De auteurs

¹ Buijs, J., M. Mantingh, G. Nijland, 2024. Een nevel van bestrijdingsmiddelen. Rapport schone sier: <https://tinyurl.com/schonesier-2024>



DANKWOORD

Dit rapport is tot stand gekomen mede dankzij:

- De toegewijde medewerkers van Eurofins die veel werk hebben verzet bij het verwerken van onze monsters.
- Natasha Nozdrina die heeft geholpen met het voorbereiden van afbeeldingen.
- De Fred Foundation, Adessium Foundation en de vele donateurs van vereniging Meten=Weten voor de geboden steun die heeft bijgedragen aan de uitvoering van dit onderzoek.



INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	6
1 INLEIDING	7
2 METHODE	8
Monstername	8
Chemische analyse	8
Achterliggende informatie over locaties	8
3 RESULTATEN	9
De genomen monsters	9
Aantal en type van de aangetroffen bestrijdingsmiddelen	11
Aantal malen dat de stof is aangetoond	11
Concentraties	12
Top 5 bestrijdingsmiddelen in bloemstroken	13
4 TOXICITEIT VAN DE AANGETROFFEN BESTRIJDINGSMIDDELEN	14
Geen onderzoek naar risico's voor de biodiversiteit	14
Toxiciteit van de aangetroffen stoffen	14
Effecten op reproductie en ontwikkeling	14
Hormoonverstorende werking	14
Neurotoxische werking	15
5 BEOORDELING VAN DE VEGETATIE VAN DE ONDERZOCHE LOCATIES	16
Oldenzijl	16
Wageningen 1	17
Diever	17
Kekerdom 1	17
Kekerdom 2	17
Arnhem	18
Schermer	18
Emst	18
Renkum	19
Lelystad	19
Wageningen 2	19
6 DISCUSSIE	20
7 CONCLUSIE	22
DISCLAIMER	23
LIJST MET AFKORTINGEN EN TERMEN	24
BIJLAGEN	
Bijlage 1. Analyseresultaten van 11 bloemstroken	26
Bijlage 2. Toxiciteit van de aangetroffen stoffen	27
Bijlage 3. Lijst van gemeten bestrijdingsmiddelen	28



SAMENVATTING

Kruidenrijke akkerranden en bloemstroken zijn randen met kruiden en bloemen langs een landbouwperceel. Ze zijn bedoeld om plagen op de akkers te bestrijden, dus om predatoren, zoals roofmijt, schildwesp en lieveheersbeestje, te lokken en indirect de biodiversiteit te versterken. In hoeverre deze bloemstroken inderdaad de insectenpopulatie versterken is uit eerder onderzoek nog niet eenduidig naar voren gekomen.

Uit de voor dit rapport gedane metingen blijkt dat het gehalte aan bestrijdingsmiddelen in bloemstroken langs akkers sterk samenhangt met het beheer van die akkers.

In de 11 onderzochte bloemstroken zijn in totaal 41 verschillende bestrijdingsmiddelen gevonden, variërend van 1 tot 26 middelen per monster.

77% van de 41 aangetroffen bestrijdingsmiddelen hebben effect of mogelijk effect op de reproductie en ontwikkeling van insecten; 30% hebben een hormoonverstorende of mogelijk hormoonverstorende werking en 27% hebben een neurotoxische of mogelijke neurotoxische effecten. Van veel aangetroffen middelen zijn deze negatieve effecten onbekend of onvoldoende onderzocht.

Onze conclusie is dat het alleen langs biologisch beheerde akkers en langs graslanden verantwoord is om bloemstroken aan te leggen om daarmee biologische bestrijding van plagen te stimuleren. Toch kan ook een bloemstrook die grenst aan een biologisch bewerkt perceel door naburige met pesticiden behandelde percelen vervuild worden. In bloemstroken langs akkers die met bestrijdingsmiddelen zijn bewerkt is namelijk sprake van een ecologische val die zeer waarschijnlijk negatieve gevolgen heeft voor de insectenpopulatie.

1 INLEIDING

Bestrijdingsmiddelen en biociden worden in de agrarische sector massaal toegepast. Volgens gegevens van het CBS werd in 2020 in Nederland 98,5% van de oppervlakte akker- en tuinbouw met bestrijdingsmiddelen behandeld². In 2020 is op het landbouwareaal 5 miljoen kilogram bestrijdingsmiddelen gebruikt.

Verschillende onderzoekers hebben aangetoond dat het agrarisch gebied en natuurgebieden met resten van bestrijdingsmiddelen, voornamelijk afkomstig uit de landbouw, zijn besmet (Silva et al., 2019³; Brühl et al. 2021⁴; Pelosi et al., 2021⁵; Buijs & Mantingh, 2020⁶; Buijs et al., 2024⁷). Sinds de sterke intensivering van de landbouw is een gestage achteruitgang van de biodiversiteit, van onder andere insecten gaande. Deze sterke achteruitgang van de entomofauna, zowel in Duitse als in Nederlandse natuurgebieden (Hallmann et al., 2019⁸) heeft verschillende oorzaken. Van de vele mogelijke oorzaken worden genoemd klimaatverandering, intensivering van de landbouw, verdwijnen van kleine habitats zoals houtwallen en heggen, stikstofdepositie en bestrijdingsmiddelen.

Als een deeloplossing voor de teruggang van insecten, akker- en weidevogels zijn onder andere in Nederland programma's voor landbouwers geïnitieerd om bloemstroken langs akkerranden aan te leggen. Eén van de doelen van een bloemstrook langs een landbouwperceel is de verhoging van de biodiversiteit.

De boer wordt voor deze maatregel financieel beloond en legt de bloemstroken bij voorkeur langs fiets- en wandelpaden aan. Dit verhoogt het aanzien van de boer dat hij goed doet voor de natuur en hij ondervindt daardoor een grotere publieke acceptatie. Een belangrijk doel van bloemstroken is ook dat een natuurlijke plaagbeheersing van het gewas en de bestuiving van gewassen wordt bevorderd.

Een bloemstrook bestaat meestal uit eenjarige gemengde bloemen en grenst vaak aan een met bestrijdingsmiddelen bespoten landbouwperceel met een bepaald gewas.

Uit onderzoek is bekend dat in het algemeen landbouwpercelen met verschillende bestrijdingsmiddelen vervuild zijn en dat bestrijdingsmiddelen zich vanaf de behandelde akkers een aantal kilometers in het milieu verspreiden (Gooijer et al., 2019⁹; Buijs & Mantingh 2022¹⁰; Zaller et al., 2022¹¹).

Daarom stellen we in dit onderzoek de vragen:

- In hoeverre zijn bloemstroken langs landbouwpercelen met bestrijdingsmiddelen vervuild?
- Zijn eventueel aanwezige bestrijdingsmiddelen een risico voor insecten?

² CBS, 2022. Gewasbeschermingsmiddelen in de landbouw; werkzame stof, gewas, toepassing. <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/85130ned>

³ Sylva, V., Mol, H.J.G., Zomer, P., Tienstra, M., Ritsema, C.J., Geissen, V. 2019. Science of the total environment 653. 1532-1545. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.441>

⁴ Brühl, C.A. et al, 2021. Direct pesticide exposure of insects in nature conservation areas in Germany. Scientific Reports | (2021) 11:24144. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-03366-w>

⁵ Pelosi, C. et al, 2021. Residues of currently used pesticides in soils and earthworms: A silent threat? Agriculture, Ecosystems & Environment, Volume 305 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880920303534>

⁶ Pesticide Action Network Netherlands, 2020. Bestrijdingsmiddelen in begraasde natuurgebieden in Gelderland <https://www.pan-netherlands.org/blog/2020/11/26/in-begraasde-natuurgebieden-in-gelderland-zijn-34-verschillende-bestrijdingsmiddelen-gevonden/>

⁷ Buijs, J., A.M.J. Ragas, A. J. Hendriks, M. Mantingh, 2024. Correlation between Coleoptera abundance in cattle excrements and pesticide contamination of nature conservation areas grazed by cattle. Science of The Total Environment, Volume 949. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969724051805?via%3Dihub>

⁸ Hallmann C.A., 2019. A tragedy of the common. Wild bird and insect decline in the current era. Dissertation Radboud University Nijmegen, the Netherlands.

⁹ Gooijer, Y. M., et al, 2019. Research on exposure of residents to pesticides in the Netherlands : OBO flower bulbs = Onderzoek Bestrijdingsmiddelen en Omwonenden. Utrecht University. <https://edepot.wur.nl/475219>

¹⁰ Buijs, J., M. Mantingh, 2022. Onderzoek verspreiding bestrijdingsmiddelen in Drenthe en omstreken. <https://metenweten.nl/wp-content/uploads/2022/12/2022-Onderzoek-verspreiding-bestrijdingsmiddelen-2.pdf>

¹¹ Zaller, J.G., et al, 2022. Pesticides in ambient air, influenced by surrounding land use and weather, pose a potential threat to biodiversity and humans. Science of The Total Environment, Volume 838, Part 2. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969722031096>

2 METHODE

Monstername

In de provincies Drenthe, Groningen, Gelderland, Noord-Holland en Flevoland zijn van 11 bloemstroken monsters genomen. De monstername is door de auteurs van dit rapport als volgt uitgevoerd. De monsters zijn over een lengte van minstens 20 meter van de bloemstrook genomen. Van alle soorten planten die in de bloemstrook aanwezig waren, is een deelmonster genomen, een stengel van circa 50 cm of, afhankelijk van de plant met zowel blad en, voor zover aanwezig, met knoppen en bloemen. De locaties zijn uitgekozen daar waar een bloeiende bloemstrook naast een landbouwperceel aanwezig was. Daarbij was het type landbouwgewas op het aangrenzend perceel geen criterium.

Chemische analyse

De chemische analyse is uitgevoerd door Eurofins Lab Zeeuws-Vlaanderen B.V. Door middel van een pakketanalyse (gaschromatografie en vloeistofchromatografie) zijn 707 verschillende pesticiden (inclusief een klein aantal metabolieten geanalyseerd (zie bijlage 2). De meeste van deze 707 middelen worden (of werden) in de landbouw gebruikt; een aantal wordt ook als biocide gebruikt.

De gaschromatograaf was van het merk Agilent en voor de vloeistofchromatografie is gebruik gemaakt van een combinatie van twee apparaten, namelijk de LC-chromatograaf van Agilent en de MSMS van Sciex. Na binnenkomst op het laboratorium zijn de monsters gevriesdroogd en gehomogeniseerd. Hierna is een monster genomen van 5 gram van het verkregen poeder. Dat is geëxtraheerd met drie oplosmiddelen (aceton, petroleumether en dichloormethaan) via de optimized mini-Luke methode. De analysemethode staat uitvoering beschreven in Buïjs, Mantingh en Ragas [2022]¹².

In specifieke monsters kon door verschillende oorzaken een aantal van de middelen uit het Eurofins pakket, door de aanwezigheid van maskerende stoffen, niet geanalyseerd worden. Van die middelen vielen de pieken samen met die van maskerende stoffen. De stoffen die niet geanalyseerd kunnen worden, zijn door Eurofins apart vermeld in de rapportage. De laagst meetbare concentratie van de middelen (ook wel de *Limit of Quantification*, LOQ genoemd) is voor de meeste stoffen standaard 10 microgram per kg versgewicht. In ons onderzoek is de LOQ van de meeste stoffen verlaagd tot 0,3 tot 0,42 microgram per kg. De verlaging van de LOQ in dit onderzoek was noodzakelijk omdat niet de MRL-normen van groente en fruit centraal stonden (zoals in gebruikelijk onderzoek), maar de vraag of eventueel aanwezige bestrijdingsmiddelen invloed zouden kunnen hebben op de ecologie van de bemonsterde bloemstroken. Die invloed kan al bij veel lagere concentraties optreden dan op het niveau van de MRL-normen. Daarom is het dus ook noodzakelijk om nauwkeuriger te meten dan gebruikelijk is in residu-onderzoek van agrarische producten.

Achterliggende informatie over locaties

Met behulp van www.boerenbunder.nl is informatie verkregen over de toegepaste teelten in de voorafgaande jaren van monstername en het bodemtype van de bemonsterde locaties.

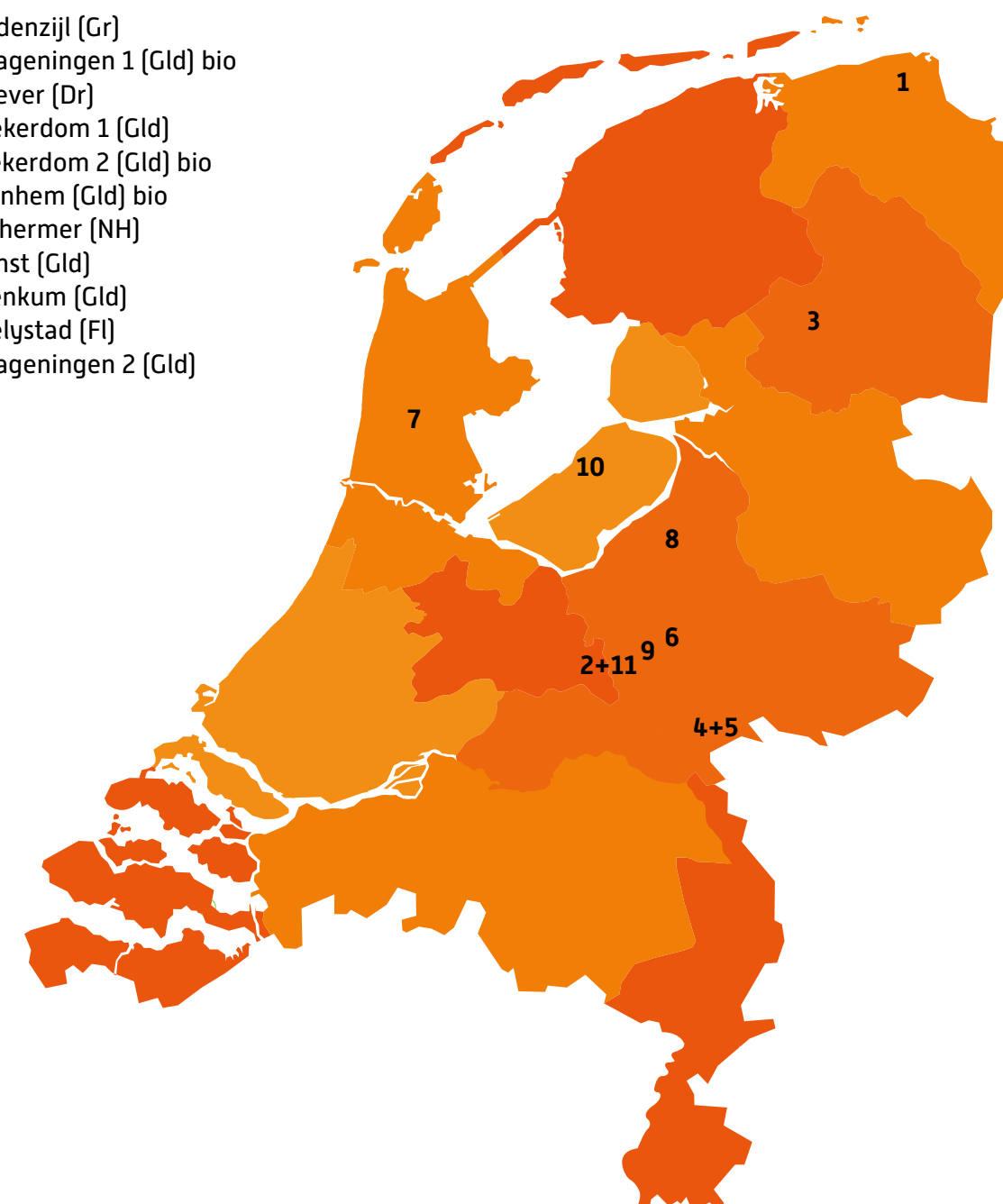
3 RESULTATEN

De genomen monsters

In 2022 waren er volgens onze ervaringen minder bloemstroken aanwezig dan in de jaren ervoor. Daardoor was de keuze van locaties om bloeiende stroken te bemonsteren beperkt.

In totaal zijn in de periode juli-september 2022 in 11 bloemstroken in 5 provincies bemonsterd. De samenstelling van de monsters, type bodem en gewas op het aangrenzend perceel was van locatie tot locatie verschillend.

- 1 Oldenzijl (Gr)
- 2 Wageningen 1 (Gld) bio
- 3 Diever (Dr)
- 4 Kekerdom 1 (Gld)
- 5 Kekerdom 2 (Gld) bio
- 6 Arnhem (Gld) bio
- 7 Schermer (NH)
- 8 Emst (Gld)
- 9 Renkum (Gld)
- 10 Lelystad (Fl)
- 11 Wageningen 2 (Gld)



¹² Buïjs, J., M. Mantingh, A. Ragas, 2022. Presence of pesticides and biocides at Dutch cattle farms participating in bird protection programs and potential impacts on entomofauna. *Science of The Total Environment*, Volume 838, Part 3 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969722034751>

Tabel 1. Overzicht van de locaties van de bloemenstroken, samenstelling van de genomen monster en het gewas op het aangrenzend perceel in 2022 en 2021.

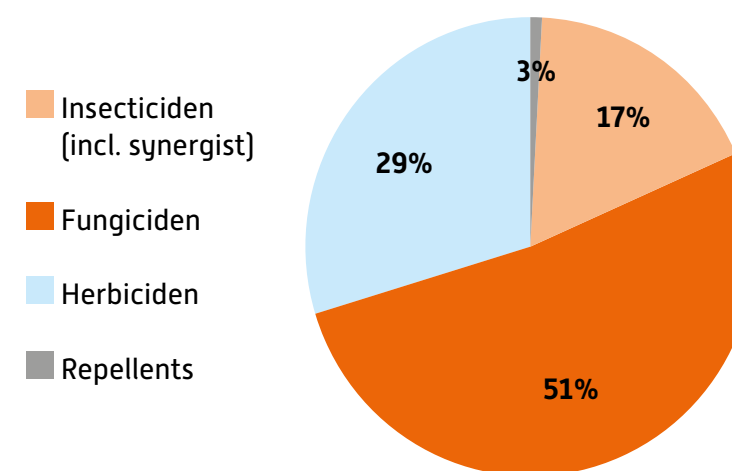
Locatie	Bodem-type	Samenstelling monster	Datum monster-name	Aangrenzend(e) gewas-(sen) 2022	Gewas 2021
1 Oldenzijl (Gr)	Klei	Gele ganzenbloemen, Cosmos, korenbloem, groot kaasjeskruid, phacelia, witte mosterd, dwergzonnebloem	6/7/22	Uien	Gerst
2 Wageningen 1 Oude Diedenweg (Gld), bio	Zand	Boekweit, zonnebloem, wikke, korenbloem, phaselia, duizendblad, kruisbloemige met hauwtjes, paarse bloemen en gele composieten	6/7/22	Rogge	Gerst (30 m afstand asperges)
3 Diever Molenweg (Dr)	Zand	Meisjesogen, Corenopsis tinctoria, Canadese fijnstraal, perzikkruid, echte kamille, knophederik, gewone melkdistel	11/8/22	Pioenroos	Bieten
4 Kekerdom 1 Duffeltdijk (Gld)	Klei	Cosmea, perzikkruid, Zinnea elegans, dahlia	18/8/22	Akkerrand met ruigte	Mais
5 Kekerdom 2 Zeelandsestraat (Gld), bio	Klei	Voornamelijk zonnebloemen, een beetje boekweit en valse kamille	18/8/22	Grasland	Grasland
6 Arnhem (Gld)	Zand	Boekweit	28/8/22	Gerst	Grasland
7 Schermer (NH)	Klei	Gele margrietachtige, Cosmea, zonnebloem	2/9/22	Lucerne, aardappel, grasland	Stamspierziebonen, aardappel, tarwe
8 Emst Oranjeweg (Gld)	Zand	Perzikkruid, korenbloem, melganzevoet, Cosmea, zonnebloem	4/9/22	Buxus	Buxus
9 Renkum (Gld), bio	Zand	Ganzevoet, vezelvlas, kaasjeskruid, korenbloem, haver, phaselia, zonnebloem, gele ganzenbloem, rogge, bladrammenas, Cosmea, rode klaver	4/9/22	Triticale	Wintergerst
10 Lelystad (Fl)	Lichte klei	Zonnebloem	10/9/22	Grasland	Grasland
11 Wageningen 2 (Gld) Plassteeg	Zandige	Witte en roze koekoeksbloem, kaasjeskruid, teunisbloem, veelbloemige composiet, wilde peen, duizendblad	3/7/22	Gerst	Tarwe

Bio: Biologisch bewerkt perceel

Aantal en type van de aangetroffen bestrijdingsmiddelen

In de monsters van de 11 bemonsterde bloemenstroken zijn in totaal 41 verschillende bestrijdingsmiddelen, inclusief één metaboliet aangetroffen met een gemiddeld aantal van 7,45 stoffen per monster, variërend van 1 tot 26 verschillende stoffen. De gemiddelde LOQ van de analyse was 0,67 microgram per kilogram drooggewicht. Van de 41 aangetroffen stoffen zijn 51% (21) fungiciden, 29% (12) herbiciden, 17% (7) insecticiden, inclusief de synergist piperonyl-butoxide en 3% repellents (antraquinon).

Figuur 1. Percentage aangetroffen insecticiden, fungiciden, herbiciden en repellents.



Aantal malen dat een stof is aangetoond

Het vaakst zijn de fungiciden prothioconazool-desthio en fluopyram aangetroffen (in resp. 82% en 64% van de monsters), gevolgd door het insecticide/ biocide DEET in 45% van de monsters.

In tabel 2 staan de stoffen die het vaakst werden aangetroffen. Zie ook Bijlage 2.

Tabel 2. Overzicht van stoffen die het vaakst in de 11 onderzochte bloemenstroken zijn aangetroffen.

Naam van de stof	Aard van de stof	Aantal malen aangetroffen	Percentage van alle monsters
Prothioconazool-desthio	Fungicide en metaboliet	9	82
Fluopyram	Fungicide	7	64
DEET	Insectenwerend/insecticide	5	45
Tebuconazool	Fungicide	4	36
Prosulfocarb	Herbicide	4	36
Azoxystrobin	Fungicide	3	27
Fluazinam	Fungicide	3	27
Fluxapyroxad	Fungicide	3	27
Pyridalyl	Insecticide	3	27

Van de 41 gevonden stoffen zijn 22 stoffen (52 %) slechts één keer zijn aangetroffen en 48% meer dan één keer.

In 1 monster (Kekerdom 2) werd slechts 1 stof gevonden, in de 10 andere monsters werden 10 unieke combinaties (cocktails) van stoffen aangetroffen.

Concentraties

In de 11 onderzochte bloemstroken is het gemiddelde gehalte van de som van aangetroffen stoffen 608,0 microgram per kg droge stof ($\mu\text{g}/\text{kg ds}$), variërend van 0,90 $\mu\text{g}/\text{kg ds}$ tot 6431,0 $\mu\text{g}/\text{kg ds}$. Het bloemstrookmonster uit Oldenzijl vertoont een zeer hoog gehalte (6431,0 $\mu\text{g}/\text{kg ds}$) aan bestrijdingsmiddelen. Zonder dit monster is de gemiddelde concentratie van de 10 andere bloemstroken 25,70 $\mu\text{g}/\text{kg ds}$.

Omdat het laboratorium niet alle concentraties van aangetroffen bestrijdingsmiddelen kwantitatief kon bepalen, zijn deze gemiddelde gehalten een onderschatting. De analyse van een monster kan door storende stoffen dusdanig verstoord worden, dat bepaalde middelen aantoonbaar zijn, maar de gehalten niet nauwkeurig meetbaar. In Bijlage 1 is te lezen welke monsters en stoffen het betreft. Het gemiddelde droge stofgehalte was 26,5%.

In tabel 3 is een samenvatting van de analyseresultaten van de monsters van 11 bloemstroken.

Tabel 3. De bemonsterde locatie, aantal aangetroffen stoffen, totale concentratie per bloemstrook, de aangetroffen stof met de hoogste concentratie en het aantal niet kwantificeerbare stoffen.

Locatie en datum van monsternamen	Aangrenzend gewas in 2022	Aantal aangetroffen stoffen	Totale concentratie van aangetroffen stoffen $\mu\text{g}/\text{kg ds}$	Stof met hoogst gemeten concentratie ($\mu\text{g}/\text{kg ds}$)	Aantal stoffen aanwezig, maar niet meetbaar
1 Oldenzijl	Uien	26	>6430,99	Prothioconazole-desthio (2827,6)	2
2 Wageningen 1 bio	Rogge	7	42,19	Fthalimide (31,2)	0
3 Diever	Pioenroos	10	>18,00	Prothioconazole-desthio (10,6)	3
4 Kekerdom 1	Rand	3	Niet kwantificeerbaar	Niet kwantificeerbaar	3
5 Kekerdom 2 bio	Grasland	1	0,90	DEET (0,90)	0
Arnhem bio	Gerst	2	2,00	Fluopyram (1,20)	0
Schermer	Groente, aardappel, grasland	11	>57,85	Prothioconazole-desthio (23,4)	3
Emst,	Buxus	8	87,11	Procymedon (38,1)	0
Renkum bio	Triticale	6	>10,07	Prothioconazole-desthio (4,9)	2
Lelystad	Grasland	4	23,44	Prothioconazole-desthio (21,7)	0
Wageningen 2	Gerst	5	>15,41	Prothioconazole-desthio (7,7)	1
Gemiddeld aantal bestrijdingsmiddelen		7,45			
Gemiddelde concentratie ($\mu\text{g}/\text{kg ds}$)			>608,0		
Gemiddelde concentratie zonder Oldenzijl ($\mu\text{g}/\text{kg ds}$)			>25,7		

Bio: Biologisch bewerkt perceel

In tabel 3 is het inzichtelijk dat:

- in 6 van de 11 bloemstroken het fungicide prothioconazole-desthio de hoogste concentratie van de aangetroffen bestrijdingsmiddelen heeft;
- dat de bloemstrook aangrenzend aan een uienveld in Oldenzijl met 26 verschillende stoffen en een totale concentratie van minstens 6431 $\mu\text{g}/\text{kg ds}$, het meest met bestrijdingsmiddelen is besmet;
- het meest schone monster van een bloemstrook met voornamelijk zonnebloemen en grenzend aan een grasland in de Ooijpolder is aangetroffen (Kekerdom 2). Dit grasland wordt biologisch bewerkt.

Top 5 bestrijdingsmiddelen in bloemstroken

Voor het bepalen van de top 5 van bloemstroken die het meest (tabel 4) en het minst (tabel 5) met bestrijdingsmiddelen zijn besmet, hebben we naar het aantal aangetroffen bestrijdingsmiddelen gekeken. Hiervoor zijn twee belangrijke redenen aan te wijzen.

Ten eerste is het gehalte van een aangetroffen stof meestal geen indicatie voor mogelijke chronische effecten op insecten (hoofdstuk 4) en ten tweede waren bij 6 van de 11 bloemstrokenmonsters een aantal aanwezige bestrijdingsmiddelen niet te kwantificeren.

Tabel 4. Meest vervuilde bloemstroken op basis van het aantal gevonden bestrijdingsmiddelen.

Locatie	Aantal bestrijdingsmiddelen	Aangrenzende teelt
Oldenzijl	26	Uien
Schermer	11	Luzerne, aardappel, tarwe
Diever	10	Pioenroos
Emst	8	Buxus
Wageningen 1 bio	7	Rogge (30 m afstand asperges)

Tabel 5. Meest schone bloemstroken op basis van het aantal gevonden bestrijdingsmiddelen

Locatie	Aantal bestrijdingsmiddelen	Aangrenzende teelt
Kekerdom 2 bio	1	Grasland
Arnhem bio	2	Gerst
Kekerdom 1	3	Rand met ruigte
Flevoland	4	Grasland
Wageningen 2	5	Gerst

In tabel 4 is het inzichtelijk dat de 3 bloemstroken grenzend aan gewassen, die volgens de data van het CBS een hoog gebruik aan bestrijdingsmiddelen hebben, het meest vervuild zijn.

In 2020 was het gemiddelde gebruik aan bestrijdingsmiddelen in de uienteelt 12,4 kg/ha, in pootaardappelen 24,0 kg/ha, zetmeelaardappelen 11,6 kg/ha, asperges 2,3 kg/ha, vaste planten (pioenroos) gemiddeld 6,0 kg/ha, wintertarwe 1,5 kg/ha en zomergerst 1,3 kg/ha.¹³

¹³ CBS, 2022. Gewasbeschermingsmiddelen in de landbouw; werkzame stof, gewas, toepassing. (gebruik van bestrijdingsmiddelen per ha pioenroos is bij het CBS niet beschikbaar)
<https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/85130NED/table?searchKeywords=gewasbeschermingsmiddel%20gebruik%20per%20teelt%202020>

4 TOXICITEIT VAN DE AANGETROFFEN BESTRIJDINGSMIDDELEN

De aangetroffen concentraties van bestrijdingsmiddelen in de monsters van de bloemstroken, lijken soms laag en insecten of andere organismen zullen bij blootstelling aan de aangetroffen gehalten mogelijk niet acuut sterven. Dat betekent niet dat er geen chronische effecten zijn op bijvoorbeeld de voortplanting, de ontwikkeling van rupsen, het foerageer- en paringsgedrag of op het immuunsysteem (weerstand). Dergelijke chronische effecten kunnen op de lange termijn voor de biodiversiteit even desastreus zijn als acute effecten. In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de toxiciteit van de aangetroffen stoffen.

Geen onderzoek naar risico's voor de biodiversiteit

Voor de toelating van een werkzame stof als gewasbeschermingsmiddel of biocide worden maar een paar mogelijke effecten van de individuele stof op organismen getest. Voor de effecten op terrestrische of aquatische insecten zijn meestal de honingbij, 1 of 2 nuttige niet-doelinsecten en de watervlo de testorganismen. De testen worden in een laboratorium in opdracht van of door de producent uitgevoerd en staan model voor alle land- en waterinsecten (en spinnen). Welke werking cocktails van bestrijdingsmiddelen op de biodiversiteit hebben, wordt niet onderzocht en is dan ook onbekend. Omdat er nooit onderzoek is gedaan naar de effecten en risico's van de gevonden cocktails, kunnen we daarover geen nadere informatie geven.

Toxiciteit van de aangetroffen stoffen

In Bijlage 2 is een samenvatting van gegevens van de toxicologische informatie (LR50, effecten op reproductie/ontwikkeling, neurotoxiciteit en hormoonverstorende werking) van werkzame stoffen die in de vegetatie van de bloemstroken zijn aangetroffen¹⁴. Het zijn toxicologische gegevens die met een grote waarschijnlijkheid voor de overleving en voortplanting van insecten relevant zijn.

De LR50 - Lethal Rate

De LR50 is een indicatie van de hoeveelheid werkzame stof, in gram per hectare (ha), waarbij de helft van de populatie van een nuttige predator binnen 24 tot 72 uren sterft. In Bijlage 2 staat de LR50 voor de meest gevoelige geteste nuttige predator. De predator kan een roofmijt, schildwesp of een lieveheersbeestje zijn. Het is duidelijk dat behalve insecticiden ook herbiciden zoals bentazon of bromoxynil voor nuttige predatoren zeer schadelijk zijn. De LR50 bij deze stoffen is resp. 7,0 en 9,47 gram/ha; hetzelfde geldt voor verschillende fungiciden zoals fluxapyroxad, fluoxastrobin of fluazynam met een LR50 van resp. 8,0, 34,1 en 34,3 gram/ha. Dit is per ha ongeveer een theelepel tot een soeplepel van het bestrijdingsmiddel.

Effecten op reproductie en ontwikkeling

Van de 40 aangetroffen stoffen (spinosad A en D zijn als 1 stof beoordeeld) hebben 9 stoffen een negatieve werking op de reproductie en ontwikkeling en van 22 stoffen zijn er aanwijzingen dat er effecten zijn. Van slechts 7 stoffen zijn er geen effecten op de reproductie en ontwikkeling te verwachten en van 2 stoffen is geen informatie beschikbaar. Dat wil zeggen dat 82% van in de bloemstroken aangetroffen bestrijdingsmiddelen chronische effecten of mogelijk chronische effecten op insecten kunnen hebben, zoals groeistoringen, onvruchtbaarheid of misvormde nakomelingen (Figuur 2).

Hormoonverstorende werking

Van de 40 stoffen hebben 8 een hormoonverstorende werking; van 4 stoffen zijn er aanwijzingen op hormoonverstorende werking en van 14 stoffen is er onvoldoende of geen informatie beschikbaar om hormoonverstorende effecten te beoordelen. 14 stoffen (35%) hebben volgens de uitgevoerde testen geen nadelig effect op de hormonenhuishouding.

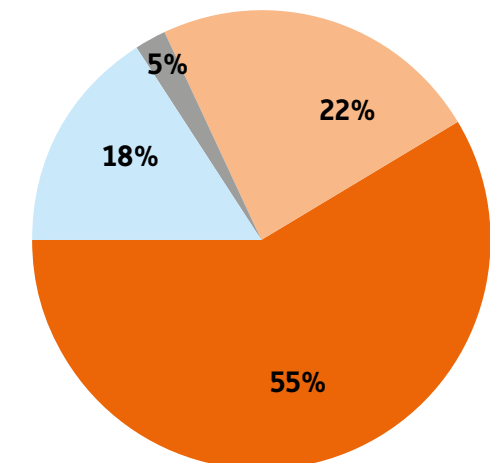
Neurotoxische werking

Van de 40 stoffen hebben 6 een neurotoxische werking; van 5 stoffen zijn er aanwijzingen op neurotoxische effecten en van 5 stoffen is voor een beoordeling geen of niet voldoende informatie beschikbaar. Voor 24 stoffen (60%) zijn volgens de onderzochte effecten geen aanwijzingen op neurotoxiciteit.

Figuur 2. Percentage van de aangetroffen stoffen waarvan informatie beschikbaar is over de effecten op reproductie, hormoonverstorende werking en neurotoxiciteit.

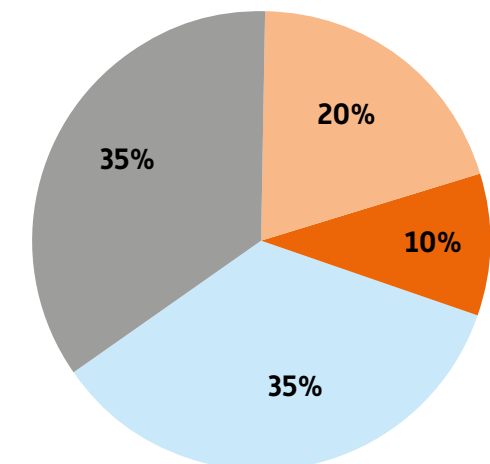
Effect op reproductie/ontwikkeling?

- Ja
- Mogelijk
- Nee
- Geen informatie beschikbaar



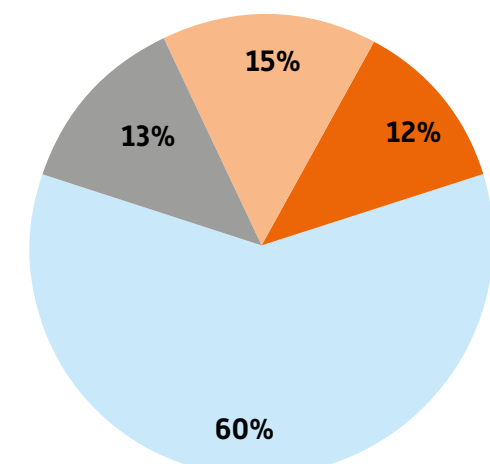
Hormoon-verstorende werking?

- Ja
- Mogelijk
- Nee
- Geen informatie beschikbaar



Neurotoxische werking?

- Ja
- Mogelijk
- Nee
- Geen informatie beschikbaar



¹⁴ Pesticide Properties DataBase (PPDB). <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/atoz.htm>

5 BEOORDELING VAN DE VEGETATIE VAN DE ONDERZOCHE LOCATIES

In dit hoofdstuk belichten we de mogelijke risico's voor insecten die in de onderzochte bloemstroken leven of deze bezoeken voor het verzamelen van nectar en stuifmeel.

We zullen niet alle 41 aangetroffen bestrijdingsmiddelen beschrijven, maar beschrijven per bloemstrook de middelen die in opvallende concentraties gevonden zijn en middelen die voor de overleving en de voortplanting van insecten riskant zijn. Een lijst met alle aangetroffen stoffen en gehalten is te vinden in Bijlage 1.

Oldenzijl



Deze optisch mooi en rijkbloeiende bloemstrook ligt tussen een gangbaar geteeld uienveld en een fietspad.

In het monster van de bloemstrook zijn 25 verschillende bestrijdingsmiddelen aangetroffen met een totaal gehalte van minstens 6432 µg/kg ds. De hoogste concentratie is aangetoond bij de fungiciden Prothioconazool-desthio, een omzettingsproduct van prothioconazool (2827,6 µg/kg ds), azoxystrobin (2302,8 µg/kg ds), fluoxastrobin (732,0 µg/kg ds), en het insecticide fenvaleraat/esfenvaleraat (264,3 µg/kg ds). Prothioconazool heeft effecten op de reproductie en ontwikkeling en prothioconazool-desthio heeft zelfs nog een sterkere werking dan de moederstof prothioconazool¹⁵. Het insecticide fenvaleraat/esfenvaleraat is een 'Kandidaat voor Vervanging (KvV)', dat wil zeggen dat de stof persistent is en zeer giftig en deze dient door het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb) vervangen te worden door minder schadelijke middelen of technieken. Esfenvaleraat is zeer giftig voor zoogdieren, extreem giftig voor alle insecten en voor waterorganismen, zoals vissen en watervlooien. In deze bloemstrook zijn verder nog de insecticiden spinosad A en D, thiacloprid gevonden.

Van de onderzochte bloemstroken is deze bloemstrook het meest vervuild met pesticiden. Met deze enorme cocktail van bestrijdingsmiddelen, waarin ook nog extreem giftige insecticiden aanwezig zijn, is het vrijwel uitgesloten dat insecten die op deze bloemstrook foerageren, zich goed kunnen ontwikkelen of voortplanten.

Wageningen 1

Deze smalle meerjarige bloemstrook langs de Oude Diedenweg in Wageningen is begrensd door vier kleine percelen akkerland van ongeveer een halve ha, waar rogge, lupinen en asperges (0,6 ha) die biologisch geteeld wordt.

In het bloemenmonster zijn 7 verschillende bestrijdingsmiddelen gevonden met een totaal gehalte van 42,19 µg/kg ds. Het hoogste gehalte (31,2 µg/kg ds) toonde het omzettingsproduct van het fungicide folpet, fthalimide. Er is weinig onderzoek gedaan naar de effecten van folpet op insecten; het fungicide is zeer toxisch voor vissen en watervlooien. Folpet is vooral toegelaten voor de behandeling van schimmelziekten in de bollenteelt, vaste plantenteelt, bloemisterij en in gewassen van boomkwekerijen.

Het is opmerkelijk dat in dit monster het insecticide pyridalyl is aangetroffen (0,5 µg/kg ds).

In Nederland is pyridalyl alleen toegelaten voor gebruik in kassen ter bestrijding van trips bij potplanten en snijbloemen, en ter bestrijding van rupsen bij vruchtdragende planten van de nachtschade familie, zoals o.a. tomaten, aubergine, paprika. Het middel is persistent en voor waterorganismen zeer giftig.

Het aangetroffen carbendazim (0,5 µg/kg ds) is al sinds 2007 voor gebruik in de land- en tuinbouw verboden. Carbendazim is persistent, giftig voor de voortplanting, hormoonversturend en mutageen. Van hormoonversturende stoffen is bekend dat bij blootstelling er geen veilige normen voor chronische effecten zijn. Carbendazim is eveneens een omzettingsproduct van thiophanat-methyl. Dit middel is sinds 19 oktober 2021 in de EU en Nederland verboden.

Met een grote waarschijnlijkheid draagt deze bloemstrook niet bij aan een goede voortplanting van insecten en andere organismen.

Diever

Het Drentse dorp Diever ligt in een bollengebied. De onderzochte bloemstrook grenst aan een pioenrozeveld. In het bloemenmonster zijn 10 verschillende stoffen aangetroffen met een totaal gehalte van 18,0 µg/kg ds. De metaboliet prothioconazool-desthio toont het hoogste gehalte (van 10,6 µg/kg ds). Prothioconazool heeft effecten op de reproductie en ontwikkeling en prothioconazool-desthio heeft zelfs nog een sterkere werking dan de moederstof prothioconazool. Het insecticide pyridalyl is aanwezig, maar is niet gekwantificeerd. Pyridalyl is persistent en voor waterorganismen zeer giftig. Het insectenafweermiddel DEET, dat door mensen wordt toegepast, is in een gehalte van 1,1 µg/kg ds gevonden.

Het aangetroffen fungicide procymidon (2,3 µg/kg ds) is in de EU sinds juli 2008 verboden; in Nederland was het opgebruiktermijn 1 juli 2009. Het middel is persistent, kankerverwekkend, hormoonversturend en heeft negatieve effecten op de ontwikkeling en reproductie.

Deze bloemstrook is met relatief veel verschillende middelen besmet, waarvan de effecten op de voortplanting en ontwikkeling van insecten waarschijnlijk fataal zijn.

Kekerdom 1

In deze bloemstrook bij een camping zijn 3 fungiciden gevonden, waarvan de concentratie niet gemeten kon worden.

Het aangetroffen fungicide benzovindiflupyr is een KvV, zeer persistent, giftig voor zoogdieren en waterorganismen. De twee andere fungiciden fluopyram en fluxapyroxad zijn persistent. Over chronische negatieve effecten is weinig bekend. De bloemstrook wordt begrensd door rand met een verwilderde vegetatie. Het jaar ervoor stond er op deze akker mais.

Kekerdom 2

In de omgeving van deze bloemstrook zijn relatief weinig landbouwpercelen. Naast de bloemstrook ligt een biologisch bewerkt grasland. Van de 11 onderzochte bloemstroken is deze strook het 'schoonst'. Er is alleen het insectenafweermiddel DEET in een concentratie van 0,9 µg/kg ds

¹⁵ Y. Xie, et.al., 2019. Gonadal disruption after single dose exposure of prothioconazole and prothioconazole-desthio in male lizards (*Eremias argus*). *Environ Pollut*, 255(Pt 2):113297. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31610514/>

aangetroffen. Deze bloemstrook is met een grote waarschijnlijkheid voor insecten geen risico, met de kanttekening dat de chronische effecten van lage concentraties DEET onbekend zijn.

Arnhem

Op het aangrenzend perceel van de bemonsterde bloemenstrook wordt biologische gerst geteeld. In het bloemenmonster zijn 2 verschillende fungiciden aangetroffen met een totaal gehalte van 2 µg/kg ds. Daarmee is de belasting van deze bloemenstrook met bestrijdingsmiddelen aanzienlijk lager dan het gemiddelde van alle onderzochte stroken. Deze bloemstrook is met een grote waarschijnlijkheid voor insecten geen risico.

Schermer



De in Schermer bemonsterde lange bloemstrook wordt aan weerszijden begrensd door akkers met aardappelen, luzerne en tarwe. In het bloemstrookmonster zijn 11 verschillende bestrijdingsmiddelen (6 herbiciden, 2 insecticiden, 3 fungiciden) gevonden met een totaal gehalte van 57,85 µg/kg ds. Het hoogste gehalte heeft het fungicide prothioconazool-desthio (23,4 µg/kg ds) gevolgd door het herbicide MCPA (9,3 µg/kg ds).

Prothioconazool heeft effecten op de reproductie en ontwikkeling en prothioconazool-desthio heeft zelfs nog een sterkere werking dan de moederstof prothioconazool.

Het insecticide pyridalyl is aanwezig, maar is niet gekwantificeerd. Pyridalyl is persistent en voor waterorganismen zeer giftig. Het insectenafweermiddel DEET, dat door mensen wordt gebruikt, is in een gehalte van 1,0 µg/kg ds gevonden.

Deze bloemstrook is met een grote waarschijnlijkheid voor insecten een risico.

Emst

Deze bloemstrook in Emst is met 8 verschillende bestrijdingsmiddelen besmet. Het totaalgehalte is 87,1 µg/kg ds. Het hoogste gehalte heeft het fungicide procymidon (38,1 µg/kg ds) gevolgd door het omzettingproduct van folpet, fthalmide (21,2 µg/kg ds). Aangrenzend aan de bloemstrook worden buxusstruiken geteeld.

In de EU is procymidon sinds juli 2008 verboden; in Nederland was het opgebruiktermijn 1 juli 2009. Het middel is persistent, kankerverwekkend, hormoonverstorend en heeft negatieve effecten op de ontwikkeling en reproductie. Het relatief hoog aangetroffen gehalte van een stof dat op het tijdstip

van monsternamen al 13 jaar verboden was, duidt op illegale toepassing.

Op basis van de aangetroffen bestrijdingsmiddelen, waarvan een zeer toxisch en hormoonverstorend middel, is het uitgesloten dat insecten die op deze bloemstrook foerageren, zich goed kunnen ontwikkelen of voortplanten.

Renkum

Deze bloemstrook wordt begrensd door een akker met triticale die biologisch wordt bewerkt.

In totaal zijn in het monster 6 verschillende stoffen aangetroffen met een totaalgehalte van 10,07 µg/kg ds. De concentraties van de aangetroffen stoffen zijn dermate laag dat van verwaaiing vanuit andere percelen kan worden uitgegaan. Het hoogste vertoont prothioconazool-desthio (4,9 µg/kg ds). De fungiciden azoxystrobin en fluopyram zijn met onbekende gehalten aangetoond.

De individuele stoffen hebben waarschijnlijk geen ernstige negatieve effecten op insecten, maar de werking van deze cocktail op insecten is onbekend.

Lelystad

De bemonsterde bloemstrook in Flevoland grenst aan grasland. Er zijn 4 verschillende stoffen aangetroffen met een totaalgehalte van 23,44 µg/kg ds. Dit gehalte bestaat voor 93% (21,7 µg) uit prothioconazool-desthio. De concentraties van de andere 3 fungiciden zijn 0,5-0,6 µg/kg ds. Prothioconazool heeft effecten op de reproductie en ontwikkeling van insecten; de metaboliet prothioconazool-desthio heeft zelfs een sterker effect dan de moederstof¹⁶.

De werking van deze cocktail op insecten is onbekend.

Wageningen 2

De bloemstrook in Wageningen wordt begrensd door grasland. Er zijn 5 verschillende stoffen aangetroffen met een totaalgehalte van 15,41 µg/kg ds. Dit gehalte bestaat voor 50% (7,7 µg) uit prothioconazool-desthio. De concentraties van de fungiciden tebuconazool en fluopicolide zijn resp. 3,5 en 2,8 µg/kg ds. Het fungicide fluopyram is aantoonbaar, maar niet kwantificeerbaar.

De werking van deze cocktail op insecten is onbekend.

¹⁶ Xie, J., et al, 2019. Gonadal disruption after single dose exposure of prothioconazole and prothioconazole-desthio in male lizards (*Eremias argus*). *Environ Pollut.* 2019 Dec;255(Pt 2):113297. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31610514/>

6 DISCUSSIE

In Nederland zijn programma's voor landbouwers geïnitieerd om bloemstroken langs akkerranden aan te leggen. Het doel daarvan is de teruggang van insecten, akker- en weidevogels te stoppen en de biodiversiteit langs landbouwpercelen te verhogen. Ook is het doel dat bloemstroken een natuurlijke plaagbeheersing van het gewas en de bestuiving van gewassen bevorderen¹⁷.

In het project 'Bloeiend Bedrijf', zijn in Nederland tussen 2011 en 2015 door 600 gangbare en biologische boeren 1200 km bloeiende akkerranden aangelegd.¹⁸ Een deel van het project was, dat er ook de principes van *Integrated Pest Management* (IPM) werden toegepast, dat wil zeggen dat door nauwkeurige waarnemingen van het gewas, bespuitingen van bijvoorbeeld insecticiden bij bepaalde schadedrempel worden toegepast. Door toepassing van IPM, kan een afname van bespuitingen met insecticiden bij een aantal deelnemers van 'Bloeiend Bedrijf' verklaard worden. Door de behandeling van akkers met insecticiden worden niet alleen plaaginsecten gedood, maar ook nuttige insecten zoals predatoren. Als gevolg van het gebruik van insecticiden worden insecten acuut gedood, maar het resultaat is dat daarna de dichtheid van plaagorganismen weer toeneemt.¹⁹

Er is weinig bekend in hoeverre een bloemstrook naast een akker effect heeft op de biodiversiteit en een verbeterde plaagbeheersing (toename van predatoren) en waarbij de akker volgens een gangbaar regiem van bespuitingen ondergaat. In het project 'Bloeiend bedrijf' of in het RIVM-onderzoek²⁰ naar de kosten-baten analyse van bloemstroken in de Hoeksche Waard, is geen empirisch onderzoek naar het bestand van plaaginsecten en predatoren of naar de contaminatie van de vegetatie langs de akkerranden gedaan.

Botias et al (2015)²¹ onderzochten in het voorjaar en de zomer de gehalten van neonicotinoïden in bloemen die in akkerranden groeiden. Mengsels van neonicotinoïden zijn aangetroffen in het stuifmeel en de nectar van de wilde bloemen in concentraties die soms zelfs hoger zijn dan die in het gewas. De overgrote meerderheid (97%) van de neonicotinoïden die in stuifmeel terugkwamen bij honingbijenkorven in akkerlandschappen was afkomstig van wilde bloemen, niet van gewassen.

In het onderzoek van Brühl et al (2021)²² wordt het gebruik van synthetische pesticiden in de conventionele landbouw als een van de belangrijkste oorzaken aangewezen van de afname van insectenbiomassa zoals waargenomen in beschermde natuurgebieden. In het onderzoek van Brühl zijn vliegende insecten verzameld in natuurgebieden die grenzen aan landbouwgrond. In de verzamelde vliegen zijn gemiddeld 16,7 verschillende bestrijdingsmiddelen aangetroffen. Residuen van de herbiciden metolachloor-S, prosulfocarb en terbutylazin, en de fungiciden azoxystrobin en fluopyram werden op alle locaties geregistreerd. Behalve metolachloor-S zijn deze stoffen ook in meerdere door ons onderzochte bloemstroken aangetroffen.

In alle 11 onderzochte openbare parken in Nederland zijn door Mantingh et al (2023)²³ o.a. het herbicide prosulfocarb gevonden in gehalten van 1,4 – 6,3 µg/kg ds, fthalimide in 87% en in een gehalte van 5,7 tot 12,6 µg/kg ds en prothioconazool-desthio in 56% van de parken in gehalten van 3,3 – 24,5 µg/kg ds. De maximale afstand van de onderzochte parken tot de dichtstbijzijnde akker was 8,2 km.

17 Landbouw met natuur. Akkerranden en bloemstroken
<https://www.landbouwmetsnatuur.nl/maatregelen/akkerranden-en-bloemstroken/>

18 Steenbruggen, A., B. Lusche, D. Dirks, J. W. Erisman, L. Janmaat. 2015. De oogst van Bloeiend Bedrijf: Akkerranden voor natuurlijke plaagbeheersing. Louis Bolk Instituut, Driebergen. <https://www.louis-bolk.nl/sites/default/files/publication/pdf/2965.pdf>

19 Janssen A, P.S.C.J. van Rijn, 2021. Pesticides do not significantly reduce arthropod pest densities in the presence of natural enemies. Ecology Letters, Wiley Online Library. <https://doi.org/10.1111/ele.13819>

20 Pauline, M. et al., RIVM rapport 2023-0381. Social cost-benefit analysis of field margins in the Hoeksche Waard, the Netherlands. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2023-0381.pdf>

21 Botias, C., et al., 2015. Neonicotinoid Residues in Wildflowers, a Potential Route of Chronic Exposure for Bees. <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.5b03459>

22 Brühl, C.A., et al, 2021. Direct pesticide exposure of insects in nature conservation areas in Germany, Scientific reports 11, Article Number 24144. <https://www.nature.com/articles/s41598-021-03366-w>

23 Mantingh M., J. Buijs, A. Uijtewaal, 2023. Bestrijdingsmiddelen en diergeneesmiddelen in parken bedreigen insecten. Tijdschrift Milieu. <https://www.pan-netherlands.org/wp-content/uploads/2023/09/het-artikel.pdf>

In het voorliggende onderzoek is prosulfocarb in 36% van de vegetatiemonsters gevonden, prothioconazool-desthio in 82% en fthalimide in 11% van de monsters aanwezig, waarbij de bemonsterde akkerranden direct aan landbouwpercelen grenzen.

Door de veelheid van diverse werkzame stoffen die in de gangbare landbouw op verschillende gewassen worden gebruikt, is de mate van belasting van omringende en ver verwijderde vegetaties niet in te schatten. Elke vegetatie en elke bloemstrook heeft zijn eigen individuele cocktail aan pesticiden die van vele factoren afhankelijk is, zoals gebruikte middelen en hun fysische eigenschappen, afstand tot akker, windrichting of de voorgeschiedenis van gebruik van het perceel. Er zijn weinig studies naar de effecten van cocktails van pesticiden op verschillende soorten insecten gedaan. In Nederland zijn meer dan 3000 gewasbeschermingsmiddelen met verschillende samenstellingen van werkzame stoffen en formuleringen op de markt²⁴. Er zijn dus tienduizenden combinaties van cocktails mogelijk, waarvan de effecten op de entomofauna onbekend zijn.

In dit onderzoek hebben alle gevonden cocktails een verschillende samenstelling. Daardoor is de duiding van de effecten van cocktails niet mogelijk. In de literatuur zijn er aanwijzingen van mogelijke synergistische effecten van een aantal onderzochte combinaties. In dit onderzoek hebben we weer andere cocktails gevonden en hebben we de beoordeling van de gecontamineerde bloemstroken voornamelijk gebaseerd op toxische effecten van de individuele werkzame stoffen (zie hoofdstuk 4 en 5).

Wenhong Li et al (2023)²⁵ hebben een poging gedaan om de interactieve werking van een aantal bestrijdingsmiddelen met verschillende werkingsmechanismen op bestuivers op te helderen, en hebben de individuele en gezamenlijke toxiciteit van thiamethoxam in combinatie met 7 andere pesticiden onderzocht. 18% van de combinaties vertoonden antagonistische (verzwakte) effecten op de honingbij, maar vele combinaties vertoonden synergistische (versterkende) effecten. De combinatie van thiamethoxam met tetraconazole veroorzaakte de meest versterkende toxiciteit voor bijen.

Iverson et al (2019)²⁶ toonden in hun onderzoek aan dat fungiciden met een sterol biosynthese remmende (SBI) werking, zoals difenoconazole, myclobutanil, and fenhexamid, in combinatie met de insecticiden bifenthrin of thiamethoxam een synergistische (versterkende) werking had tot een factor van maximum 11. De onderzoekers concludeerden dat bepaalde SBI-fungiciden, en mogelijk die uit bepaalde SBI-klassen, bijzonder schadelijk kunnen zijn voor de gezondheid van hommels bij gelijktijdige blootstelling aan insecticiden, ondanks hun lage toxiciteit bij afzonderlijke blootstelling.

Insecticiden hebben directe, dodelijke effecten op insectenpopulaties of verminderen hun foerageeractiviteit of voortplanting. In 7 van de 11 bloemstroken zijn 1 tot 6 verschillende insecticiden aangetroffen. Herbiciden kunnen ook directe effecten hebben op insecten en sterfte veroorzaken, maar over het algemeen hebben ze een indirect effect op insecten door de bedekking met wilde planten of 'onkruid' op landbouwvelden te verminderen, waardoor er minder voedsel beschikbaar is voor insecten.²⁷ Herbiciden die tot doel hebben onkruiden te elimineren of fungiciden die ter bestrijding van schimmelziekten worden toegepast, kunnen echter ook een voor insecten een acuut en/of chronische negatief effect hebben.²⁸

Werkingsmechanismen (mode of action) van werkzame stoffen zoals remming van de ademhaling van de mitochondrion, remming van de synthese van bepaalde aminozuren, verstoring van de celdeling of van het microbioom kunnen bij verschillende typen van levende organismen van toepassing zijn.

24 Ctgb, toelatingen. <https://toelatingen.ctgb.nl/nl/authorisations>

25 Wenhong, L., et al, 2023. Mixture effects of thiamethoxam and seven pesticides with different modes of action on honeybees (*Apis mellifera*). <https://www.nature.com/articles/s41598-023-29837-w>

26 Iverson, A. et al, 2019. Synergistic effects of three sterol biosynthesis inhibiting fungicides on the toxicity of a pyrethroid and neonicotinoid insecticide to bumble bees, *Apidologie* (2019) 50:733–744. <https://doi.org/10.1007/s13592-019-00681-0>

27 Marshall E.J.P., et al, 2003. The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *Weed research*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-3180.2003.00326.x>

28 PPDB: Pesticide Properties DataBase https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/atoz_herb.htm

7 CONCLUSIE

Dit onderzoek heeft inzicht gegeven op de vragen: *in hoeverre zijn de vegetaties van bloemstroken langs landbouwpercelen met bestrijdingsmiddelen vervuild en zijn de aangetroffen bestrijdingsmiddelen een risico voor insecten?*

De algehele conclusie is dat de vervuiling van de akkerrand sterk samenhangt met het beheer van de aanliggende akker. Dus hoe minder gif op de aangrenzende akker hoe schoner de bloemstrook.

- Bloemstroken langs biologische akkers en langs graslanden zijn verantwoord. Toch kunnen dergelijke bloemstroken door nabij gelegen gangbaar bewerkte percelen met gewassen met pesticiden besmet raken.
- Bloemstroken langs percelen met gewassen die met bestrijdingsmiddelen behandeld worden, zullen niet bijdragen aan een herstel van het insectenbestand of, afhankelijk van het beheer, zelfs een negatief effect hebben.
- Op basis van de beschikbare toxicologische informatie van de aangetroffen werkzame stoffen zijn 5 van de 11 onderzochte bloemstroken dermate belast met bestrijdingsmiddelen, dat ze een risico voor foeragerende insecten zijn.

Aanbeveling

Gebruik alleen bloemstroken ter bevordering van natuurlijke vijanden als akkers biologisch worden beheerd of langs graslanden of *Integrated Pest Management* (IPM), waarbij chemische bestrijdingsmiddelen alleen als laatste 'redmiddel' worden toegepast. In andere gevallen is sprake van een ecologische val met negatieve gevolgen voor de insectenpopulatie.

DISCLAIMER

Alle monsters werden in Nederland geanalyseerd bij Eurofins Graauw. De lijst van bestrijdingsmiddelen die dit laboratorium hanteert voor de multi-analyse is als bijlage 8 opgenomen in het rapport Schone Sier²⁹, zodat lezers niet alleen kunnen zien welke stoffen gevonden zijn, maar ook of er wel naar gezocht is. Sommige stoffen komen niet in de lijst van multi-analyse voor, bijvoorbeeld mancozeb, glyfosaat en AMPA. De multi-analyse lijst van Eurofins Graauw bevatte in de periode van onze metingen 707 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. Er is gekozen voor het multi-analyse pakket op basis van kostenoverwegingen.

Voor dit rapport zijn de interpretaties, beoordelingen, adviezen en conclusies gebaseerd op beschikbare informatie uit assessment reports van de *European Food Safety Authority* (EFSA)³⁰, Ctgb Toelatingendatabank³¹, databases zoals de Pesticide Property Database van de University of Hertfordshire³². Veel informatie in databases is aangeleverd door de industrie. Ook hebben we gebruik gemaakt van onafhankelijke wetenschappelijke bronnen. Als daarvan gebruik werd gemaakt, is een verwijzing opgenomen naar de bron van die informatie. Van veel bestrijdingsmiddelen is informatie over hun ecotoxicologische en humaan toxicologische eigenschappen echter schaars en niet zelden tegenstrijdig. Wij kunnen daarom niet in alle gevallen instaan voor de juistheid van deze informatie. Ook is er, door de aard van de monsters (vegetatie), en de concentratiestap (gebruikt door Eurofins Graauw) voor het behalen van de beoogde detectielimieten LOD en LOQ in dit project, een mogelijkheid op verschillende storingen die worden vastgelegd. Hierdoor kan voor bepaalde stoffen de kwaliteit niet worden gegarandeerd en is afhankelijk van de matrix. Daardoor is voor die stoffen sprake van een verhoogde *limit of quantification* (LOQ). Een andere mogelijkheid is dat een bepaalde stof wel aantoonbaar was, maar wegens interacties met andere stoffen niet kwantificeerbaar. Ook dat is in de tabel met meetresultaten aangegeven.

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.

²⁹ Buijs, J., M. Mantingh, G. Nijland, 2024. Een nevel van bestrijdingsmiddelen. Rapport Schone Sier <https://tinyurl.com/schonesier-2024>

³⁰ European Food Safety Authority <https://www.efsa.europa.eu/en>

³¹ Ctgb, Toelatingen. <https://toelatingen.ctgb.nl/nl/authorisations>

³² PPDB: Pesticide Properties DataBase <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/atoz.htm>

LIJST MET AFKORTINGEN EN SPECIALE TERMEN

Afkorting of term	Betekenis in dit verslag
Bestrijdingsmiddel	Gewasbeschermingsmiddel, biocide, anti-parasitair geneesmiddel of een metaboliet van één van deze stoffen
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
Ctgb	College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden
ds	Droge stof
DEET	N.N-Diethyl-m-toluamide (insectenwerend middel voor consumenten)
Dr	Drenthe
EFSA	European Food Safety Authority
EU	Europese Unie
F	Fungicide
Fl	Flevoland
Gld	Gelderland
Gr	Groningen
H	Herbicide
ha	Hectare
I	Insecticide
IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry (database)
KvV	Kandidaat voor Vervanging
LOD	<i>Limit of Detection</i> , detectielimiet
LOQ	<i>Limit of Quantification</i> , de laagst meetbare concentratie
LR	<i>Lethal rate</i> (LR50) is de hoeveelheid van de werkzame stof per ha waarbij de helft van de populatie van een nuttige niet-doel insect binnen 24 tot 72 uren sterft.
metabool	Omzettingsproduct van een bestrijdingsmiddel of een andere chemische stof
microgram	Het miljoenste deel van een gram
MRL	Maximale Residu Limiet (voor menselijke voeding)
nanogram	Het miljardste deel van een gram
NH	Noord-Holland
kwant	Niet kwantificeerbaar
NVWA	Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PPDB	Pesticide Property DataBase
PAN	Pesticide Action Network
µg	Microgram (miljoenste deel van een gram)

BIJLAGEN

Bijlage 1. Analyseresultaten van 11 bloemstroken

Bijlage 2. Toxiciteit van de aangetroffen stoffen

Bijlage 3. Lijst van gemeten bestrijdingsmiddelen



Bijlage 1. Analyseresultaten van 11 bloemstroken Monstername in de periode van 3 juli -10 september 2022.

Monster nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	Oldezijl (Gr)	Wageningen, Oude Dieden w. (Gld)	Diever, Siepenweg (Dr)	Kekerdom Hazelaars-	Kekerdom Ooijpolder	Arnhem (Gld)	Schermer (NH)	Emst (Gld)	Renkum (Gld)	Flevoland (Fl)	Uni-farm Wageningen (Gld)	
Werking	Aangetroffen stoffen	µg/kgDS	µg/kgDS	µg/kgDS	µg/kgDS	µg/kgDS	µg/kgDS	µg/kgDS	µg/kgDS	µg/kgDS	µg/kgDS	
herbicide	2,4-D									kwal.		
fungicide	Ametoctradin	0,1										
repellent	Antraquinon							17,7				
fungicide	Azoxystrobin	2302,8							2,4	0,6		
herbicide	Bentazon	0,3										
fungicide	Benzovindiflupyr				kwal.							
fungicide	Boscalid	0,5		kwal.								
herbicide	Bromoxynil	4,6										
fungicide	Carbendazim		0,5									
herbicide	Chloorprofam					1,9						
insecticide	Deet	0,6		1,1		0,9		1,0	1,0			
fungicide	Difenoconazool							8,6		1,4		
fungicide	Dimethomorph	9,6										
insecticide	Fenvaleraat + Esfenvaleraat	264,3										
fungicide	Fenylfenol-2								2,7			
fungicide	Fluazinam	kwal.		0,1						0,5		
fungicide	Fluopicolide	10,9									2,8	
fungicide	Fluopyram	74,5			kwal.		1,2	kwal.	1,5	kwal.	kwal.	
fungicide	Fluoxastrobin	732,0										
herbicide	Fluroxypyr	kwal.						8,3				
metabolië	Fluroxypyr-methylheptylester							kwal.				
fungicide	Fluxapyroxad	0,6		kwal.	kwal.							
fungicide	Fthalimide (afbr. folpet)		31,2						21,2			
herbicide	Haloxifop									0,5		
fungicide	Mandipropamid	0,6										
herbicide	MCPA						9,3				1,4	
fungicide	Oxycarboxin	76,0										
herbicide	Pendimethalin	3,6					2,1					
herbicide	Phenmedipham			2,8								
insecticide	Piperonyl-Butoxide	22,6							1,3			
fungicide	Procymidon			2,3					38,1			
herbicide	Prosulfocarb	2,1	4,3	0,9				3,2				
fungicide	Prothioconazool-Desthio	2827,6	1,8	10,6		0,8	23,4	2,7	4,9	21,7	7,7	
insecticide	Pyridalyl		0,5	kwal.			kwal.					
fungicide	Pyrimethanil	3,5										
insecticide	Spinosad A	0,7										
insecticide	Spinosad D	0,2										
fungicide	Tebuconazool	61,2		0,2					2,4		3,5	
herbicide	Terbutylazin		1,8									
insecticide	Thiacloprid	5,2										
fungicide	Zoxamide	26,9	2,2									
	Totale gehalte (µg/kgDS)	6430,99	42,19	18,00	?	0,90	2,00	57,85	87,11	10,07	23,44	15,41
	Aantal stoffen	26	7	10	3	1	2	11	8	6	4	5

kwal: kwalitatief aangetoond, maar niet kwantificeerbaar

Grijs/blauw gemarkeerd: gehalte lager dan LOQ (maar hoger dan de LOD)

Bijlage 2. Toxiciteit van de aangetroffen stoffen

Werking	Stof	LR50 voor nuttige predatoren gr/ha	Effect op ontwikkeling/reproductie	Neurotoxisch	Hormoon-verstorend
Herbicide	2,4-D	>3000	ja	ja	ja
Fungicide	Ametoctradin	>9600	?	nee	nee
Repellent	Antraquinon	geen info	nee	?	nee
Fungicide	Azoxystrobin	>1000	?	nee	geen info
Herbicide	Bentazon	7,0	nee	nee	nee
Fungicide	Benzovindiflupyr	282,5	?	nee	nee
Fungicide	Boscalid	>3600	?	nee	nee
Herbicide	Bromoxynil	9,47	ja	nee	ja
Fungicide	Carbendazim	>30	ja	nee	ja
Herbicide	Chloorprofam	100	?	?	geen info
Insecticide/biocide	Deet	geen info	?	ja	geen info
Fungicide	Difenoconazool	>18,8	?	nee	nee
Fungicide	Dimethomorph	400	?	nee	geen info
Insecticide	Esfenvaleraat	0,291	ja	?	?
Fungicide	Fenylfenol-2	geen info	?	ja	ja
Fungicide	Fluazinam	34,3	?	nee	?
Fungicide	Fluopicolide	7130	nee	nee	geen info
Fungicide	Fluopyram	>2000	?	?	geen info
Fungicide	Fluoxastrobin	34,1	nee	nee	nee
Herbicide	Fluroxypyr	234,2	?	ja	nee
Herbicide	Fluroxypyr-methylheptylester	234	ja	nee	nee
Fungicide	Fluxapyroxad	8,0	?	nee	geen info
Fungicide/metabolië	Fthalimide (afbr folpet)	20	geen info	nee	geen info
Herbicide	Haloxifop	>1500	?	geen info	geen info
Fungicide	Mandipropamid	827	nee	nee	nee
Herbicide	Mcpa	>97,2	?	nee	nee
Fungicide	Oxycarboxin	geen info	nee	nee	geen info
Herbicide	Pendimethalin	1200	ja	nee	?
Herbicide	Phenmedipham	294	?	nee	geen info
Synergist	Piperonyl-butoxide	geen info	?	ja	ja
Fungicide	Procymidon	geen info	ja	geen info	ja
Herbicide	Prosulfocarb	41,8	geen info	geen info	geen info
Fungicide/metabolië	Prothioconazool-desthio	>90,45	ja	?	nee
Insecticide	Pyridalyl	458	?	geen info	nee
Fungicide	Pyrimethanil	<1000	?	nee	?
Insecticide	Spinosad A /D	0,37	?	nee	nee
Fungicide	Tebuconazool	58,0	?	nee	ja
Herbicide	Terbutylazin	>750	?	geen info	geen info
Insecticide	Thiacloprid	<3,1	ja	ja	ja
Fungicide	Zoxamide	>300	nee	nee	Geen info

? = mogelijk, status niet zeker

LR50: Lethal Rate: dosis van werkzame stof in gram per ha, waarbij de helft van de populatie van een nuttige predator sterft.

Bron: Pesticide Property DataBase - <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/atoz.htm>

Bijlage 3. Lijst van gemeten bestrijdingsmiddelen



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

Technique	GC-MS/MS		
Method	Quantitative pesticide screening GC-MSMS		
Method reference	Own method		
Applied on	Project matrices in µg/kg (only in agreement with lab)		
Laboratory	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/Chlorpropham (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-diazeno	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

Eurofins Lab Zeeuws-Vlaanderen (LZV) BV
 Zandbergsestraat 1
 NL - 4569 TC Graauw

VAT/BTW: NL8103.03.929.B01
 KvK N°: 22049463

<https://www.eurofinsfoodtesting.nl>



Technical sheet

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
Chloronob	2675-77-6	0.010 µg/kg
Chlorothalonil	1897-45-6	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
Clofopropargyl	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
Desmethyl	1014-69-3	0.010 µg/kg
Diazinon	333-41-5	0.010 µg/kg
Dichlobenil	1194-65-6	0.020 µg/kg
Dichlofention	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

Eurofins Lab Zeeuws-Vlaanderen (LZV) BV
 Zandbergsestraat 1
 NL - 4569 TC Graauw

VAT/BTW: NL8103.03.929.B01
 KvK N°: 22049463

<https://www.eurofinsfoodtesting.nl>

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
Diffufenican	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	759-94-1	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
Etrimfos	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
Fluxifop-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
Fluvalinato (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
Halfenprox	111872-58-3	0.010 µg/kg
Haloxypop-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
Haptachlor (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
Isufenphos	25311-71-1	0.010 µg/kg
Isufenphos-methyl	99675-03-3	0.010 µg/kg
Isufenphos-oxon	31120-85-1	0.010 µg/kg
Isoprocab	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
Meproil	55814-41-0	0.010 µg/kg
Metaxyl	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
Propoxycarbazone	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
Pyrifenox	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
Quizalofop 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
Tebuconazole	119168-77-3	0.010 µg/kg
Tecnazone	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
Terbumeon	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
Tetrachlorvinphos	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
Vinchlorzoline/Prodione/Procymidone (as 3,5-DCA)	626-43-7	0.020 µg/kg
Vinclozolin	50471-44-8	0.010 µg/kg

ZV0A5-1 Quantitative multi pesticide analysis LC-MSMS
Technique LC-MS/MS

21/10/2022

Method reference	Own method		
Applied on	Project matrices in µg/kg (only in agreement with lab)		
Laboratory	Eurofins Lab Zeeuws-Vlaanderen		Not accredited
Parameters	Parameter	CAS	RL
	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-Naphthoxyacetic 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 (Pyridalol)	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
	Acetamiprid	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	65195-65-3	0.010 µg/kg
	Avermectin B1b	65195-66-4	0.010 µg/kg
	Azaconazole	60207-31-0	0.010 µg/kg
	Azadirachtin	11141-17-6	0.010 µg/kg
	Azamethiphos	35576-96-3	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
	Bellubutamid	113614-08-7	0.010 µg/kg
	Benomyl	17804-35-2	0.0 µg/kg
	Benoxacor	99730-04-2	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	188425-65-6	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	0.010 µg/kg
Chlorantraniliprole	500008-45-7	0.010 µg/kg
Chlorbromuron	13360-46-7	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
Chlorothion	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
Cyclanilid	113136-77-9	0.010 µg/kg
Cycloxydim	101205-02-1	0.010 µg/kg
Cyenoptyrafen	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	61338-27-3	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
Diffubenzuron	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)	66840-71-9	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
Dinotofuran	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	133855-98-8	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
Fenzaquin	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
Fiazasulfuron	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
Flucycloxiuron	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
Fluopicolid	239110-15-7	0.010 µg/kg
Fluopyram	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
Flupyrsulfuron-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
Fosfthiazate	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)	78567-05-0	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	21353-61-5	0.010 µg/kg
Isoprothiolane	50512-35-1	0.010 µg/kg
Isopyrazam	881685-58-1	0.010 µg/kg
Isouron	56861-78-4	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	103055-07-8	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
Mephosfolan	950-10-7	0.010 µg/kg
Mepronil	55814-41-0	0.010 µg/kg
Mepytidinocap	131-72-6	0.010 µg/kg
Mesosulfuron-methyl	208465-21-8	0.010 µg/kg
Mesotrione	104206-82-8	0.010 µg/kg
Metafumizone (sum of E- and Z- isomers)	139968-49-3	0.010 µg/kg
Metalaxyl	57837-19-1	0.010 µg/kg
Metaklethide	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	2535-10-1	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
Penflufen	494793-67-8	0.010 µg/kg
Penthiopyrad	183675-82-3	0.010 µg/kg
Phenissopham	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
Picardin	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
Pyraclorid	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
Pyridabon	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

Pyriproxyfen	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
Silallufen	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
Sulfoxalor	948578-00-3	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
Tepraloxydim	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
Thiactoprid	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	59669-26-0	0.010 µg/kg
Thiofanox	39196-18-4	0.010 µg/kg
Thiofanox-sulfone	39184-69-3	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
Triflururon	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

21/10/2022



VOOR EEN GEZONDE
LEEFOMGEVING
ZONDER PESTICIDEN

METEN
WETEN