Een nevel van bestrijdingsmiddelen

METEN WETEN

Verslag onderzoeksproject Schone Sier

Meting van bestrijdingsmiddelen in lucht en eikenblad in Drenthe en op de Veluwe in 2022-2023

Meetlocatie Diever met uitzicht op sierteelten (foto G. Nijland)

Auteurs Jelmer Buijs, Margriet Mantingh
Guido Nijland
Vormgeving Merlijn Enserink
Omslag Marieke Hollander

Datum 10 juni 2024
Website *www.metenweten.nl*
E-mail *mail@metenweten.nl*
Telefoon 0521 59 22 97

EEN NEVEL VAN BESTRIJDINGSMIDDELEN

In de vijf jaar dat Meten=Weten bestaat, hebben we honderden monsters genomen van grond, gewas, mest en recent ook van lucht. Twee jaar geleden schreven we een evaluatierapport waarin alle toen aanwezige metingen (86) vanuit een helikopterview met elkaar in een groter plaatje werden gebracht. Dat beeld bevestigde de bekende quote van WUR professor Frank Berendse: Er ligt een deken van gif over het Nederlandse boerenland. Sterker nog, wij vonden overál bestrijdingsmiddelen. Niet alleen op het boerenland maar tot diep in de natuur. Ons credo werd: Er ligt écht een deken van landbouwgif over ons land.

Dit nieuwe inzicht is Meten=Weten verder gaan uitdiepen met het project Schone Sier. Een naam die verwijst naar de schone schijn van de giftige sierteelt en de goede sier die de sector wil maken met misleidende informatie waarmee het pesticidengebruik gebagatelliseerd wordt.
We onderzochten - in gebieden met sierteelt - een jaar lang de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in lucht en vegetatie in zowel Natura 2000-gebieden als bij woonwijken.
De luchtmetingen van het project Schone Sier tonen aan dat er niet alleen een deken van gif ligt, maar dat er zelfs een nevel van bestrijdingsmiddelen boven ons land hangt. Bestrijdingsmiddelen blijven niet op de akker. De middelen verdampen, hechten zich aan fijne stofdeeltjes en verwaaien. Dag en nacht zijn we blootgesteld aan chemische stoffen uit de landbouw en alles wat leeft ademt deze stoffen voortdurend in.

Wetenschappers luid(d)en de noodklok over een dreigende Parkinson pandemie en de desastreuze achteruitgang van insecten als zweefvliegen en bijen. Gelukkig zijn zij niet meer roependen in de woestijn. Want het lijkt erop dat er iets begint te kantelen. Moedige omwonenden van lelievelden stappen steeds vaker naar de rechter en vinden daar gehoor. Er is meer media-aandacht dan ooit voor de risico's van bestrijdingsmiddelen en een meerderheid in de Tweede Kamer heeft onlangs een motie aangenomen waarin staat dat de gezondheid van mens, dier en hun leefomgeving centraal moet staan in het gewasbeschermingsmiddelenbeleid.

Toch heeft dit alles nog niet geleid tot beleidswijziging. Economische belangen van de agrarische sector blijven voortdurend zwaarder wegen dan gezondheid en milieu. Er wordt volop doorgespoten tot pal naast natuurgebieden en plaatsen waar mensen wonen, werken en recreëren.

Tweeënzestig jaar geleden waarschuwde Rachel Carson de wereld voor een Dode Lente. Het is nu juni 2024. De lente is nog niet dood, maar wel ziek, misschien wel doodziek. Ons grond- en oppervlaktewater, de bodem, de bossen en onze lucht zijn vervuild, er zijn minder insecten en vogels, mensen worden ziek. **De tijd van 'gesprekstafels' en geitenpaadjes is voorbij, het roer moet om. Niet over een paar jaar, maar nu!**

Bestuur Meten=Weten

DANKBETUIGING

Wij willen onze dank betuigen aan:

- *De toegewijde medewerkers van Eurofins die veel werk verzet hebben bij het verwerken van onze vele monsters.*
- *De vrijwilligers die hebben geholpen bij de monstername, Guido Nijland, Dirk van Pijkeren, Paul Dijkstra, Robbert van Duin, Wolter Winter en Jelmer Buijs.*
- *Diegenen die hebben geholpen dit rapport te controleren: Hans Olsthoorn en Godelieve Franssen en Alok en Evert van Loon.*
- *Natasha Nozdrina die heeft geholpen met het voorbereiden van afbeeldingen.*
- *Medewerkers Joost Vogels en Quiniver Tuinder van de Radboud Universiteit Nijmegen voor hun correlatieberekeningen van meetdata van PUF luchtfilters en eikenblad.*
- *De Fred Foundation, Stichting Urgenda, Adessium Foundation en de vele donateurs van Meten=Weten voor de geboden steun die bijgedragen heeft aan de uitvoering van dit onderzoek.*
- *De eigenaren van de zeven tuinen en natuurgebieden die ons toestemming hebben gegeven om de monstername op hun terreinen te doen en die ons toestemming hebben gegeven om de verkregen resultaten te publiceren.*

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord 6
Samenvatting 7
Inleiding 8
Summary 9
Materiaal en methode 9
Locaties 12
Matrices 13
Monstername procedure 14
Bewaring van de monsters 14
Chemische analyse 14
Statistische toetsing 15
Verdere analyse van gevonden middelen 15
Resultaten 16
Glyfosaat in PEF filters 17
Verloop van de concentraties door het jaar 17
Fluopyram 18
Pendimethalin 19
Prosulfocarb 20
Fthalimide 21
DNOC 22
Glyfosaat 23
Overige aangetroffen bestrijdingsmiddelen 24
Analyse aangetroffen stoffen 25
Verboden stoffen in lucht en eikenblad 25
PFAS-pesticiden en Kandidaten voor Vervanging in lucht en eikenblad 25
Humaan toxische eigenschappen van aangetroffen bestrijdingsmiddelen 25
Luchtfilters 25
PUF filters 26
Bestrijdingsmiddelen aangetroffen in Natura 2000-gebieden 27
Aantal gevonden bestrijdingsmiddelen 27
Mogelijke invloed van bestrijdingsmiddelen op biodiversiteit 28
Correlatie tussen concentraties in PUF filters en in eikenblad 28
Controle PUF en PEF filter 29
Discussie 30
Herkomst middelen 30
Analyse aangetroffen stoffen en gevaar voor de mens 31
Verboden stoffen (Ctgb) in lucht en eikenblad 31
Reeds aanwezige stoffen in PUF en PEF filters 32
Vergelijking concentratie van bestrijdingsmiddelen in PUF en eikenblad 32
Prosulfocarb en pendimethalin 32
Fluopyram, fluazinam, flufenacet, DNOC en azoxystrobin 33
Verschillen tussen PUF filters en eikenbladen 33
Vergelijking van de 7 meetlocaties 33
Humane toxiciteit 34
Toxiciteit voor het milieu 35
Conclusies 36
Aanbevelingen 38
Disclaimer 40
Lijst van gebruikte afkortingen en termen 41
Literatuurverwijzingen 42
BIJLAGEN 43

VOORWOORD

De laatste jaren heeft de Vereniging Meten=Weten in samenwerking met Jelmer Buijs van Buijs Agro-Services en Margriet Mantingh van Pesticide Action Network Netherlands diverse onderzoeken uitgevoerd naar de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in het milieu in Drenthe maar ook in diverse andere provincies en in Duitsland.

In dit rapport zullen wij trachten op een objectieve manier naar de resultaten van onze jaarrond metingen te kijken. We gebruiken in dit rapport de term bestrijdingsmiddel voor gewasbeschermingsmiddelen, biociden, anti-parasitaire diergeneesmiddelen en voor de metabolieten van deze stoffen. De metingen uit dit rapport werden nog nergens eerder gepubliceerd. Ze werden alleen gepresenteerd op enkele mondelinge presentaties voor collega-onderzoekers uit West-Europa. Wij hopen dat deze integrale rapportage zal bijdragen aan een objectivering en onderbouwing van het maatschappelijke debat. Zonder feiten is een zinvol debat immers onmogelijk.

SAMENVATTING

In dit onderzoek werden op 7 locaties (4 in Drenthe en 3 op de Veluwe) luchtfilters (met polyurethaan en polyester filters) geplaatst, waarvan de meesten op een hoogte van 180 cm boven het maaiveld. Vijf van de locaties bevonden zich in of nabij Natura 2000-gebieden. De overige twee stonden aan de rand van een dorp naast akkers. De luchtfilters hebben de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in de lucht gemeten. Op dezelfde locaties zijn ook de bladeren van eikenbomen gemeten op de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen. Gedurende een periode van ruim een jaar zijn op de 7 locaties alle zes weken monsters van de luchtfilters en het eikenblad verzameld. In 64 luchtfilters werden in totaal 70 verschillende bestrijdingsmiddelen gevonden en in 39 monsters van eikenbladen 53 verschillende bestrijdingsmiddelen. Tezamen werden er in luchtfilters en in eikenbladen 77 verschillende stoffen gevonden. Overal ook in de Natura 2000-gebieden werd in de lucht het onkruidbestrijdingsmiddel glyfosaat en haar omzettingsproduct AMPA gevonden. Acht bestrijdingsmiddelen maakten tezamen in zowel de luchtfilters als in de eikenbladen meer dan 75% uit van de totale concentratie van gevonden middelen. Het verloop van de concentraties door het jaar heen liet zowel een belangrijke plaatselijke invloed zien op de gemeten waarden, als een meer algemene verspreide belasting: een nevel van bestrijdingsmiddelen over Nederland.

De hoeveelheid gevonden bestrijdingsmiddelen varieerde in PUF filters van 37,8 tot 1945,1 microgram werkzame stof per kg droge stof (filter), met een gemiddelde van 230 µg/kg. De meest voorkomende stoffen waren prosulfocarb, pendimethalin en fthalimide (afbraakproduct van folpet). Ook Deet kwam zeer vaak voor in kleinere hoeveelheden.

Er bestaan in Nederland geen normen voor veilige hoeveelheden bestrijdingsmiddelen in lucht, bodem en op planten. Dit onderzoek laat echter zien dat bestrijdingsmiddelen alomtegenwoordig zijn in Natura 2000-gebieden in Nederland. Bovendien zijn de middelen veelvuldig aangetroffen op planten (specifiek: eikenbomen). Het gaat bij vrijwel alle bestrijdingsmiddelen om hoog reactieve stoffen met een sterke interactie met biologische processen, dat is immers het doel van deze middelen. De effecten hiervan op planten en ecosystemen zijn niet bekend en worden door de toelatingsinstanties en de overheid niet onderzocht. Het geringe onafhankelijke onderzoek dat wel bestaat, geeft duidelijke aanwijzingen dat zelfs lage concentraties al grote invloed kunnen hebben op bijvoorbeeld de ontwikkeling van vlinders.
De aangetroffen stoffen zijn geëvalueerd met behulp van de Pesticides Properties Database (PPDB). Van de 65 geëvalueerde bestrijdingsmiddelen is 26% neurotoxisch of mogelijk neurotoxisch, 77% heeft (mogelijk) effecten op ontwikkeling en/of reproductie, 31% heeft (mogelijk) hormoon-verstorende eigenschappen en 42% is (mogelijk) carcinogeen. Alle aangetroffen middelen hebben (mogelijk) toxische eigenschappen voor mensen. Over de effecten van cocktails van bestrijdingsmiddelen op de gezondheid van omwonenden en gebruikers is geen informatie beschikbaar. Bij de toelating van bestrijdingsmiddelen door het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (het Ctgb), worden de neurotoxische effecten op mensen nauwelijks onderzocht, er worden enkele onderzoeken op bijvoorbeeld gedrag en motoriek bij proefdieren gedaan; maar niet op neurodegeneratieve effecten. Er zijn echter steeds meer aanwijzingen uit onafhankelijke onderzoeken, dat blootstelling aan bestrijdingsmiddelen gelinkt kan worden aan neurodegeneratieve aandoeningen.

Wij bevelen aan om:

1. onafhankelijk, wetenschappelijk onderzoek te doen naar de effecten van bestrijdingsmiddelen op mens en milieu;
2. het voorzorgsprincipe toe te passen, door middelen te verbieden die niet bewezen veilig zijn;
3. bij het handhaven van de Habitatrichtlijn, álle verspreidingsmechanismen van middelen mee te nemen;
4. de toelatingsprocedures van middelen aan te passen met een breder beoordelingskader.

SUMMARY

In this study, air filters (with polyurethane and polyester filters) were placed at 7 locations (4 in Drenthe and 3 in the Veluwe), most of them at a height of 180 cm above ground level. Five of the sites were in or near Natura 2000 areas. The remaining two were on the outskirts of a village next to fields. The air filters measured the presence of pesticides in the air. At the same locations, oak tree leaves were also measured for the presence of pesticides. Over a period of more than a year, samples from the air filters and oak leaves were collected every six weeks at the 7 sites. A total of 70 different pesticides were found in 64 air filters and 53 different pesticides in 39 oak leaf samples. Together, 77 different substances were found in air filters and oak leaves. Throughout the Natura 2000 sites too, the herbicide glyphosate and its transformation product AMPA were found in the air. Eight pesticides together in both air filters and oak leaves accounted for more than 75% of the total concentration of substances found. The course of the concentrations through the year showed both an important local influence on the measured values, and a more general dispersed load: a haze of pesticides over the Netherlands.

The amount of pesticides found in PUF filters ranged from 37.8 to 1945.1 micrograms of active substance per kg of dry matter (filter), with an average of 230 µg/kg. The most common substances were prosulfocarb, pendimethalin and phthalimide (degradation product of folpet). Deet was also very common in smaller amounts.

There are no standards in the Netherlands for safe levels of pesticides in air, soil and on plants. However, this study shows that pesticides are ubiquitous in Natura 2000 areas in the Netherlands. Moreover, pesticides have been found frequently on plants (specifically: oak trees). Almost all pesticides are highly reactive substances with a strong interaction with biological processes, which is, after all, their purpose. Their effects on plants and ecosystems are not known and are not investigated by the authorisation bodies and the government. The little independent research that does exist gives clear indications that even low concentrations can already have a major impact on butterfly development, for example.

The substances found were evaluated using the Pesticides Properties Database (PPDB). Of the 65 pesticides evaluated, 26% are neurotoxic or possibly neurotoxic, 77% have (possible) effects on development and/or reproduction, 31% have (possible) endocrine-disrupting properties and 42% are (possible) carcinogenic. All agents found have (potentially) toxic properties for humans. No information is available on the effects of pesticide cocktails on the health of residents and users. When pesticides are authorised by the Dutch institute that regulates the authorisation of crop protection pesticides and biocides, the Ctgb, neurotoxic effects on humans are hardly investigated. However, there is increasing evidence from independent studies, that pesticide exposure can be linked to neurodegenerative disorders.
We recommend to:
1) conduct independent, scientific research on the effects of pesticides on humans and the environment;
2) apply the precautionary principle, by banning pesticides that are not proven safe;
3) enforce the Habitats Directive, include all mechanisms of dispersion of agents;
4) adapt the authorisation procedures of pesticides with a broader assessment framework.

INLEIDING

Bewoners van Drenthe, Noord-Holland en Zuid-Holland ervaren al lang overlast van teelten met een hoge inzet van gewasbeschermingsmiddelen en biociden zoals o.a. tulpen, lelies, pioenrozen, gladiolen en dergelijke. Tot 2018 waren er nauwelijks gegevens over de aanwezigheid van die middelen in de woonomgeving en in de natuur. De weinige metingen die er wel waren, betreffen vooral oppervlaktewater. Een voorbeeld is het onderzoek van STOWA (2003): In neerslag op 18 locaties door heel het land, overschreden de concentraties van 22 bestrijdingsmiddelen de drinkwaternormen. Ook de bestrijdingsmiddelenatlas is een belangrijke bron van informatie voor oppervlaktewater.

In dit verslag zullen we de gewasbeschermingsmiddelen en biociden verder benoemen met de term bestrijdingsmiddelen. De Nederlandse overheid is verantwoordelijk voor de regulering van de toelating van al die middelen in de samenleving. Desondanks worden er stoffen toegelaten die zeer vluchtig zijn, goed oplosbaar in water, carcinogeen of neurotoxisch zijn en niet of nauwelijks afbreken. Niemand (noch het Ctgb, noch het RIVM of een andere instelling) voert enigerlei monitoring uit van de aanwezigheid en verspreiding van die middelen in de natuur.

Figuur 1. Plaatje beleidsinspanning voor 2018.

Het OBO-onderzoek (2019), dat gecoördineerd werd door het RIVM, werd mede op aandringen van de Stichting Bollenboos opgezet. Het heeft veel meer dan verwacht aangetoond dat bestrijdingsmiddelen niet op de akkers blijven maar zich verspreiden door de lucht. (Vermeulen et al., 2019) Op grond van het OBO-onderzoek adviseerden de Gezondheidsraad en het RIVM om nader onderzoek te doen. Dit advies werd

afgelopen jaren genegeerd door de overheid. Recent is de voorbereiding voor een vervolgonderzoek gestart. (https://www.bestrijdingsmiddelen-omwonenden.nl).

Bij de luchtmetingen van het OBO-onderzoek zijn slechts 45 bestrijdingsmiddelen en gedurende een korte periode van 2 weken onderzocht. In Nederland is er geen instantie die de daadwerkelijke blootstelling van mens en natuur aan bestrijdingsmiddelen een jaar rondom door metingen heeft onderzocht.

Om de kennislacune te dichten werden in een eerste aanloop tussen 6 december 2018 en 26 januari 2021 door vrijwilligers van de Vereniging Meten=Weten 87 monsters genomen op verschillende plaatsen in de natuur en in de bewoonde omgeving in Drenthe en tevens op enkele plaatsen buiten de provincie. Al die monsters werden geanalyseerd om de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen te onderzoeken. In de 87 monsters werden in totaal 132 verschillende bestrijdingsmiddelen gevonden. De resultaten werden in een rapport gepubliceerd. (Meten=Weten 2022). Het onderzoek van Meten=Weten kwam groot in het nieuws onder andere in dagblad Trouw, de Volkskrant en de regionale kranten.

Ongeveer gelijk met ons voorliggend onderzoek is ook het internationale SPRINT-onderzoek gestart, gefinancierd door de Europese Unie en gecoördineerd vanuit Wageningen (SPRINT-WUR). Dit is een uitgebreid onderzoek in tien landen naar de verspreiding van bestrijdingsmiddelen in de omgeving van akkers en in mensen en dieren. De eerste publicaties met uitkomsten zijn reeds verschenen. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412023005536.

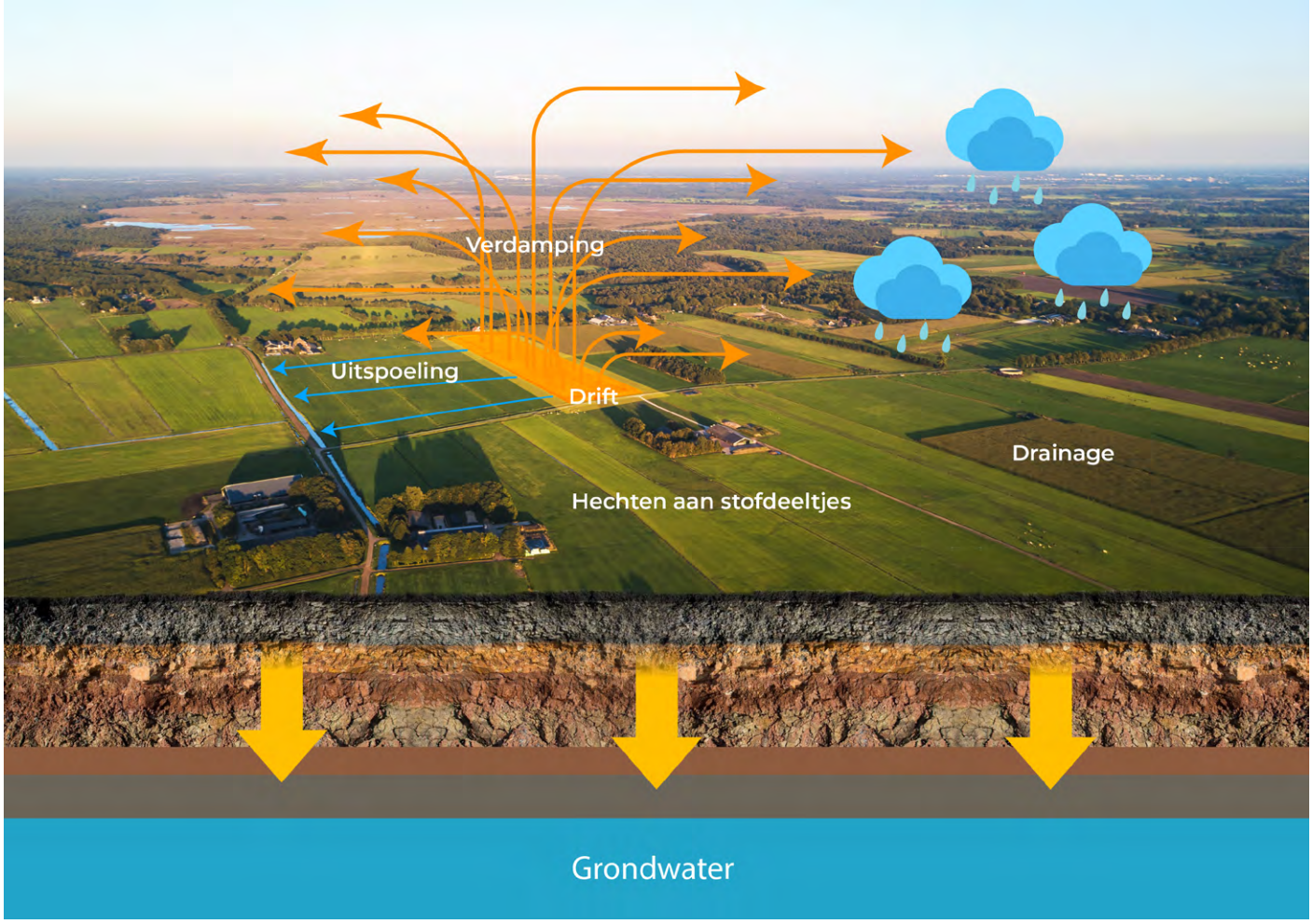
De overheid voert geen onderzoek uit naar bestrijdingsmiddelen in natuurgebieden en het Ctgb stelt dat het niet hun taak is natuurgebieden te monitoren. (Die opdracht hebben ze inderdaad nooit gekregen.) Na onze en andere publicaties gaven de Nederlandse overheid en het Ctgb, aan dat zij niet wisten wat de gevonden residuen voor effecten hebben op de omliggende natuurgebieden en de gezondheid van de bevolking. Ook in de toelatingsprocedure van bestrijdingsmiddelen zitten verschillende hiaten. De Europese toelatingsautoriteit, de EFSA, stelt de beoordelingskaders op voor de toelating van middelen. In deze beoordelingskaders wordt niet gekeken naar alle vormen van verspreiding van bestrijdingsmiddelen. Alleen verspreiding via drift en uitspoeling van water wordt in deze modellen meegenomen. Hiermee missen deze modellen een aantal andere belangrijke verspreidingsroutes van bestrijdingsmiddelen:

- Verdamping van middelen vanaf de akker in de dagen en maanden na de behandeling van de akker.
- Hechting aan stof (of stuifmeel); als bestrijdingsmiddelen zich aan stof hechten, kunnen ze met de wind verspreid worden bij uitdroging en als er bodembewerking plaatsvindt.
- Verspreiding door middel van run-off water dat van de akker wegspoelt.
- Verspreiding door middel van drainagewater dat uit de akker loopt.
- Verspreiding door middel van geteelde producten die op de markt terecht komen en deels als gft-compost weer terug kunnen keren als meststof.
- Opname en verspreiding door fauna (insecten of andere dieren) op de akker, die zich vervolgens verplaatsen naar nabijgelegen percelen.

Kortom: de toelatingsinstanties modelleren belangrijke verspreidingsmethodes van bestrijdingsmiddelen niet, en deze worden óók niet gemeten. Niemand weet dus precies hoe ver de middelen die op akkers worden gebruikt zich verspreiden, en in welke hoeveelheden.

De vereniging Meten=Weten besloot daarom zelf een onderzoek op te zetten naar de verspreiding van bestrijdingsmiddelen. Voor dit onderzoek zijn vier locaties in Drenthe en 3 locaties op de Veluwe in de provincie Gelderland geselecteerd voor monstername van lucht en eikenblad. Op grond van eerder onderzoek in Duitsland (Kruse-Plass et al., 2020 en 2021) werd gekozen om met polyurethaan *Passiv* filters (afgekort PUF filters) de aanwezigheid van een groot aantal (707) bestrijdingsmiddelen in de lucht te gaan meten. Omdat deze filters worden afgeschermd, en omdat zij passief de lucht meten (dus niet lucht aanzuigen) geven zij een reële weergave van de belasting van omwonenden die in de buurt van deze PUF filters wonen. Voor het meten van glyfosaat werden PEF filters gebruikt (zie hoofdstuk Materiaal en methode voor meer informatie).

Om een duidelijke relatie met de levende natuur te kunnen leggen en als voorbeeld van een levend organisme dat van belang is voor beschermde habitattypen, werd op dezelfde locaties eikenblad geoogst en op exact dezelfde stoffen onderzocht. Ook werden metingen verricht in gras van dezelfde locaties. De resultaten daarvan komen in dit verslag niet aan de orde, omdat de chemische analysen nog niet zijn afgerond.



Figuur 2. Door Meten=Weten en anderen aangetoonde verspreidingsroutes.

De vraagstelling van het onderzoek was:

- Welke bestrijdingsmiddelen zijn in woonwijken en Natura 2000-gebieden aantoonbaar in het verloop van een jaar met behulp van een PUF luchtfilter en in welke concentraties?
- Is het veelgebruikte onkruidbestrijdingsmiddel glyfosaat en enige verwante stoffen in de loop van het jaar in de buitenlucht aantoonbaar met behulp van een PEF luchtfilter en in welke concentraties?
- Worden de gevonden bestrijdingsmiddelen ook opgenomen door eikenblad en in welke concentraties?
- Wat is de relatie tussen de meetresultaten van PUF luchtfilters en eikenblad?
- Wat is bekend over de mogelijke effecten van de gevonden stoffen en concentraties op de terrestrische biodiversiteit?
- Wat is er bekend over de humaan toxische eigenschappen van de gevonden bestrijdingsmiddelen en hun concentraties?

Gezien de zeer grote hoeveelheid meetgegevens was het niet mogelijk in dit verslag alle resultaten uit te werken; alleen de belangrijkste observaties zijn zichtbaar gemaakt. Om ook andere onderzoekers gelegenheid te geven om de gedane metingen te gebruiken, staan alle metingen van eikenblad en PUF luchtfilters in de bijlagen en zijn ze beschikbaar via onze site. (www.metenweten.nl/rapport2024).

MATERIAAL EN METHODE

Locaties

Bij de keuze van bemonsteringslocaties werd gelet op verschillende omstandigheden, waaronder:

- voldoende onderlinge afstand (meer dan 5 km);
- Natura 2000 status van de locatie;
- aanwezigheid van enkele locaties waar bewoners dichtbij akkers met sierteelten wonen;
- toestemming van de eigenaar van de locatie;
- kwetsbaarheid van de locatie voor vernieling van het meetinstrument;
- aanwezigheid van eikenbomen binnen 50 meter afstand van het PUF luchtfilter;
- beschikbaarheid van een lokale vrijwilliger om het wisselen van de filters uit te voeren en om het eikenblad te oogsten.

Locatie	Coördinaten	Natura 2000	Afstand tot akker
Achter het Zaand	52.812419, 6.411822	Ja, Dwingelderveld	1350 meter
Diever	52.853735, 6.307416	nee	50 meter
Emst	52.317382, 5.926031	Ja, Veluwe	660 meter
Putten	52.217980, 5.615861	Nabij Veluwe	100 meter
Oudemolen	53.050796, 6.646393	Ja, Drentsche Aa	300 meter
Wageningen	51.992126, 5.720448	Ja, Veluwe	2200 meter
Wilhelminaoord	52.859072, 6.158194	Nabij DrentsFriese Wold	10 meter

Figuur 3. Kaart monsterplaatsen.

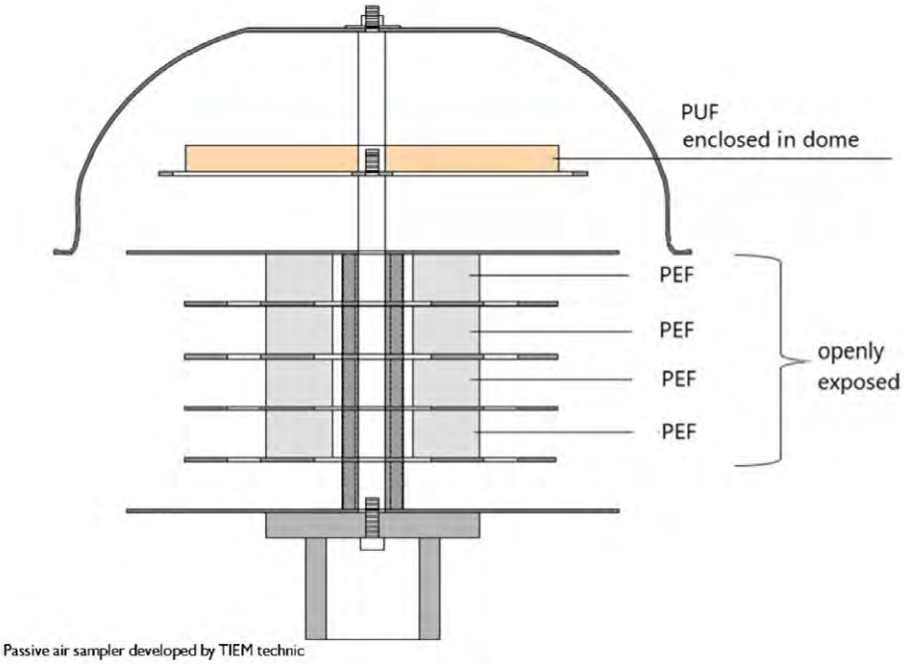
Twee monsterlocaties in Drenthe zijn tussen de bewoning en de akkers gekozen om de belasting van bewoners in beeld te krijgen, namelijk in Diever en Wilhelminaoord. De locatie in Diever ligt op een afstand van ongeveer 50 meter van basisschool De Singelier en tevens op 50 meter afstand van een veld waar in 2022 en 2023 pioenrozen geteeld werden. De locatie in Wilhelminaoord bevindt zich 10 meter van een veld waar in 2022 lelies werden geteeld en in 2023 zaaiuien. De afstand van monstername locaties tot het dichtstbijzijnde akkerbouwveld werd bepaald door middel van de website https://boerenbunder.nl, waarop de gewassen van alle velden staan vermeld gedurende de laatste jaren.

Matrices
PUF en PEF filters

Op grond van eerder onderzoek in Duitsland (Kruse-Plass et al., 2020 en 2021) werd gekozen om met polyurethaan Passiv filters (afgekort; PUF filters) de aanwezigheid van een groot aantal (707) bestrijdingsmiddelen in de lucht te meten. Ze heten 'Passiv' omdat ze niet actief lucht aanzuigen via een pompsysteem. Het filter neemt de bestrijdingsmiddelen op uit de lucht die met de natuurlijke luchtstroming door het filter waaien en door het kunststof filtermateriaal worden geadsorbeerd. Niet alle bestrijdingsmiddelen kunnen met PUF filters worden gemeten. Daarom werd ook een PEF filter geplaatst om glyfosaat en het omzettingsproduct AMPA te kunnen meten. De behuizing van het totale systeem is zo ontworpen dat de lucht met eventueel stof vrij door het PEF filter kan waaien, terwijl het PUF filter met de metalen deksel beschermd is tegen door de wind gedragen stof en tegen regen. Dit betekent dat het PUF filter voornamelijk bestrijdingsmiddelen adsorbeert die in dampvorm in de lucht aanwezig zijn. Bij de huidige spuittechniek wordt de drift zodanig beperkt dat het niet waarschijnlijk is dat deze in de PUF filters gevangen wordt. Drift is het verwaaien van spuitvloeistof tijdens de toediening van bestrijdingsmiddelen. Drift bij bespuitingen heeft nadelige gevolgen voor de kwaliteit van het oppervlaktewater, niet doelwit planten, arthropoden en bijen en leidt tot een groter risico op blootstelling van omwonenden.

De gebruikte PUF filters hadden een diameter van 14 cm en een dikte van 1,35 cm en waren afkomstig van de firma Tisch Environmental (Cleves, OH, USA), en ze werden gereinigd door de firma GfU Gesellschaft für Umweltchemie mbH in München1 volgens de methode van Pozo et al. (2006). In iedere filterbehuizing zaten ook 4 PEF schuimfilters met een dikte van 1,5 cm en diameter van 8 cm (van Freudenberg Filtration Technologies, Weinheim). De filterbehuizing werd gemonteerd op een ijzeren buis op een hoogte van 180 cm boven het maaiveld, behalve in Diever (350 cm boven maaiveld) en op Achter 't Zaand op 250 cm boven maaiveld (in verband met de veiligheid). Om er zeker van te zijn dat er geen sporen van bestrijdingsmiddelen in de gereinigde filters zaten, werden twee PUF filters en twee sets van PEF filters geanalyseerd zonder aan de lucht te zijn blootgesteld.

In figuur 4 staan een schematische weergave en een foto van de filters.



Figuur 4A. Schema van de filterbehuizing, met onder het deksel het PUF filter en daaronder de 4 niet afgeschermde PEF filters.

Figuur 4B. Meetpaal met PEF en (onzichtbaar onder de kap) PUF filter in Wageningen in bosgebied 'Oostereng' op 180 cm hoogte. (foto J. Buijs)

[1] https://www.gfu-muenchen.de/gfu/

Als tweede matrix werd eikenblad (Quercus robur) gekozen, omdat deze boom op alle monsterlocaties aanwezig was en omdat deze een belangrijke ecologische functie vervult in Europees loofbos. Veel soorten insecten, schimmels, vogels en andere organismen zijn voor hun leven afhankelijk van deze boom. Als biotische (levende) matrix kan de eikenboom bovendien helpen de relevantie van de luchtmetingen met PUF filters voor het ecosysteem leren begrijpen.

Figuur 5. Filterpaal met PUF en PEF filter nabij Oudemolen; N2000, Drenthe (Foto Guido Nijland).

Monstername procedure

De monstername van de PUF filters, eikenblad (en vegetatie) vond gedurende een jaar iedere 6 weken plaats. De PEF filters werden iedere 18 weken bemonsterd, in totaal drie keer. De periode van monstername van de luchtfilters, eikenblad en vegetatie was van 24 mei 2022 tot 13 juli 2023. De datum van de eerste en laatste monstername was niet op alle locaties gelijk. In totaal werden op alle meetlocaties 9 keer monsters genomen van PUF filters, door de filters te verwisselen en 3 keer van de PEF filters. Alvorens de filters te kunnen wisselen moest de filterdeksel worden verwijderd door de moer van de deksel los te draaien. Daarna werden de PUF en PEF luchtfilters met een metalen pincet verwijderd en in aluminiumfolie gelegd en in twee afsluitbare plastic zakken gedeponeerd.

Voor de monstername van eikenblad werd zomereik (Quercus robur) geselecteerd binnen een straal van 50 meter van de PUF/PEF monsterpaal. Het ging daarbij om volwassen eiken met een stamdiameter van meer dan 20 cm. De eikenbladen werden van verschillende takken binnen handbereik geplukt. Op iedere oogstdatum werden dezelfde bomen bemonsterd. De bladen werden met de hand geoogst en direct in een geplastificeerde papieren monsterzak gedaan (model 19-7-21) afkomstig van het laboratorium van Eurofins. Monstername van eikenblad vond op dezelfde data plaats als verwisseling van de luchtfilters.
In het winterseizoen (vanaf 22 september 2022 tot en met 20 april 2023) konden uiteraard geen bladmonsters worden genomen. Op één locatie (Wageningen) werd een monster genomen van reeds gevallen blad.

Bewaring van de monsters

Alle 103 monsters werden voor verzending naar het laboratorium van Eurofins bewaard bij -18 graden Celsius. Ze werden bewaard in de zakken waarin ze bij de monstername waren gedaan. De monsters werden in een gekoeld busje bij circa +5 graden Celsius vervoerd naar het laboratorium in Graauw.

Chemische analyse

De analysen van PUF luchtfilters en van eikenblad op aanwezigheid van 707 stoffen (excl. glyfosaat en AMPA) werden uitgevoerd door Eurofins Graauw met een LOQ (limit of quantification) van 0,5-2,4 microgram per kg vers monster. De twee matrixen werden dus op de aanwezigheid van exact dezelfde stoffen onderzocht.

De PEF luchtfilters werden onderzocht op glyfosaat, AMPA en enige aanverwante stoffen.
In de tabellen met analyseresultaten met vochthoudende monsters zijn alle gehalten omgerekend naar de gehalten op basis van droge stof. Alle waarden die onder de LOQ (limit of quantification), maar boven de LOD (limit of detection), lagen zijn met geel gemarkeerd.

Statistische toetsing

Ten behoeve van dit verslag is een beperkt aantal statistische toetsingen uitgevoerd. De correlatie tussen de gemiddelde concentraties van stoffen in PUF luchtfilters en eikenblad werd getoetst met lineaire regressie van het programma R versie 4.3.2 met het pakket 'tidyverse'.

Verdere analyse van gevonden middelen

Na identificatie van de gevonden middelen, zijn deze verder geanalyseerd. Er is voor elk middel gekeken naar 1) status van toelating, 2) of het middel PFAS bevat en of het middel is gekwalificeerd als Kandidaat voor Vervanging (KvV), 3) ecotoxicologische effecten en 4) humaan toxicologische effecten.

Voor de status van toelating van de aangetroffen stoffen is de databank van het Ctgb[2] geraadpleegd. Voor informatie over PFAS, is het RIVM (briefrapport 2022-0027) geraadpleegd, dat hier veel onderzoek naar doet. Voor informatie of het middel wel of niet is bestempeld als KvV, is de PPDB en Verordening (EU) 2015/408 geraadpleegd

In de EU en dus ook in Nederland, zijn ook werkzame stoffen toegelaten die aan de definitie van een PFAS-verbinding voldoen, en er zijn werkzame stoffen die als zogenaamde Kandidaten voor Vervanging (KvV) zijn geclassificeerd. Een bestrijdingsmiddel (de werkzame stof) is door de Europese Commissie als KvV geclassificeerd als het aan minstens 2 van de 3 negatieve eigenschappen voldoet: persistent, toxisch en bio-accumulatief (EC 1107/2009, bijlage II, 4). Bij de aanvraag van toelating van een KvV, moet een lidstaat, in Nederland het Ctgb, kijken of er minder giftige alternatieven zijn, hetzij chemisch of technisch. In de praktijk is door het Ctgb nooit een bestrijdingsmiddel met een KvV door een minder toxisch alternatief vervangen.

De werking van individuele bestrijdingsmiddelen, laat staan die van cocktails van bestrijdingsmiddelen, op ecosystemen en op het menselijk lichaam zijn grotendeels onbekend. De Pesticides Properties Database (PPDB) geeft enig inzicht in het risico van een bepaalde stof op verschillende aspecten van een ecosysteem en/of een levend organisme. Het SPRINT-onderzoek van o.a. de WUR gebruikt de PPDB ook voor de risicoanalyse van hun bevindingen (Silva et al. 2023). De gegevens uit de PPDB zijn grotendeels geverifieerde gegevens die voor regelgevende doeleinden worden gebruikt en de in beschouwing genomen drempelwaarden komen overeen met de regelgevende drempelwaarden van de EU (PPDB, 2023). Genoemd artikel geeft uitgebreid weer wat bekend is over de inwerking van een werkzame stof op onderdelen van het ecosysteem. Daarbij betrekken ze alle onderzochte matrices: bodem, water, luchtvegetatie, fauna, mensen en huisstof. Ons onderzoek betreft alleen lucht en zou hiervoor een herhaling van zetten zijn. De kracht van ons onderzoek is juist dat wij niet éénmalig maar jaarrond gemeten hebben in lucht.

Met behulp van de PPDB hebben we wel kwalitatieve gegevens verzameld voor mogelijke gezondheidseffecten voor de mens: kankerverwekkend (carcinogeen), hormoonverstorende werking, effecten op de reproductie/ontwikkeling en neurotoxiciteit. Voor elk van deze gezondheidskwesties geeft PPDB een van de volgende classificaties: 'ja, bekend dat het een probleem veroorzaakt', 'mogelijk, status niet vastgesteld', of 'nee, bekend dat het geen probleem veroorzaakt'. Ook 'geen gegevens beschikbaar' kan hier voorkomen. Omdat de literatuur niet overal op dezelfde manier met deze gezondheidskwesties omgaat, hanteert PPDB een 'weight-of-the-evidence'-benadering waarbij voorzichtigheid geboden is (PPDB, 2023). Indien in Europa een stof nooit als gewasbeschermingsmiddel of biocide is toegelaten, is het mogelijk dat de betreffende stof niet in de PPDB vindbaar is. Dit betreft met een enkele uitzondering ook de omzettingsproducten van een bestrijdingsmiddel.

2 https://toelatingen.ctgb.nl/nl/authorisations

RESULTATEN

In de 63 PUF luchtfilters van 7 locaties en van een 6-wekelijkse monstername gedurende ruim 1-jaar werden 70 bestrijdingsmiddelen gevonden en in de 39 eikenblad monsters 53. In tabel 1 staat een overzicht van het aantal gevonden stoffen, ingedeeld naar hun werking.

Matrix	Aantal fungiciden	Aantal herbiciden	Aantal insecticiden	Repellents	Kiem remmers	Totaal
PUF (n=63)	28	28	12	1	1	**70**
Eikenblad (n=39)	24	18	11	0	0	**53**
Totaal	**30**	**30**	**15**	**1**	**1**	**77**

Tabel 1. Het aantal in 63 PUF filters en 39 eikenblad monsters gevonden bestrijdingsmiddelen op 7 locaties in Drenthe en op de Veluwe vanaf 24 mei 2022 tot 13 juli 2023.

Met de twee verschillende meetmethoden werden in het totaal 77 verschillende bestrijdingsmiddelen gevonden, waarvan 39% fungiciden, 39% herbiciden, 18% insecticiden en 2,5% repellents en kiemremmers.

Stof	Aard	Minimum (µg/kg)		Maximum (µg/kg)		Gemiddelde (µg/kg)	
		PUF	Eik	PUF	Eik	PUF	Eik
Prosulfocarb	H	93,8	19,8	720,6	60,6	62,6	13,0
Pendimethalin	H	6,3	6,0	1732,5	24,6	54,4	6,1
Fthalimide	F,M	22,1	12,3	252,1	125,8	40,7	17,3
DNOC	M,H,F,I	22,9	-	81,1	-	18,3	-
Triallaat	H	21,7*	1,7*	69,8	6,1	9,9	0,4
1,4-dimethylnaftaleen	K	33,2	-	72,3	-	7,4	-
Dimethenamid	H	3,2	0,6*	119,8	5,0	6,2	0,4
DEET	I	4,2	0,8	15,2	4,8	3,4	0,7
Fluopyram	F	0,6*	3,2	18,6	68,3	3,0	10,8
Protioconazool-desthio	F M	2,2	1,9	9,0	9,5	2,4	2,2
Aclonifen	H	2,5	3,4*	7,6	14,7	0,5	2,0
Ciprodinil	F	1,1*	0,9*	40,8	3,2	0,7	1,9
Fenylfenol-2	F	3,9	3,3*	12,3	6,2	3,0	1,6
overige in PUF/eik						17,1	14,3

* Hoogste minimum per plek.

Tabel 2. Meest voorkomende bestrijdingsmiddelen met minimum, maximum en gemiddelde. Verklaring Aard: F = Fungicide, I Insecticide, H Herbicide, K Kiemremmer aardappelen en M Metaboliet.

Het is opmerkelijk dat in de PUF filters drie stoffen (prosulfocarb, pendimethalin en fthalimide) 157,7 µg/kg DS, dat is 68,6 %, van alle gevonden residuen uitmaken (zie bijlage 2) en in eikenblad 36,4 µg/kg DS (51,51%) van alle residuen (zie bijlage 3). Het valt op dat de gewichtsfractie van fluopyram in eikenblad van 10,8 µg/kg

DS niet terug te zien is in de PUF filters: 3,0 µg/kg DS. Het gehalte fluopyram in de PUF filters was veel lager dan in eikenblad.

De concentraties van de gevonden middelen lopen onderling zeer verschillend uiteen. Prosulfocarb, pendimethalin, fthalimide, DNOC, 1,4-dimethylnaftaleen, triallaat, glyfosaat hadden de hoogste concentraties. Fluopyram, pendimethalin, prosulfocarb, fthalimid, DNOC en glyfosaat werden op alle locaties gevonden. De stof met de laagste concentratie in zowel in de PUF luchtfilters als in het eikenblad was een PFAS-verbinding, namelijk het fungicide fluazinam en het insecticide flonicamid. Van het herbicide pendimethalin werd de hoogste concentratie vastgesteld in de PUF luchtfilters (Diever januari 2023).
In eikenblad was de hoogst gevonden concentratie van fthalimide (metaboliet van fungicide folpet) op meetlocatie Wilhelminaoord (augustus 2023). Een beperkt aantal middelen zijn gemiddeld zowel in de lucht als in eikenblad erg dominant aanwezig, d.w.z. in relatief grote concentraties ten opzichte van de andere aanwezige bestrijdingsmiddelen. In tabel 2 staan de gemiddelden en de minimale en maximale aangetroffen concentraties weergegeven. Behalve de gemiddelde blootstelling van mens, dier en milieu aan bestrijdingsmiddelen, kunnen ook de pieken van grote betekenis zijn, als zij bij het overschrijden van drempelwaardes leiden tot acute effecten.

Glyfosaat in PEF filters

Op alle locaties werd gedurende de meetperiode twee of driemaal glyfosaat gemeten met 4 verwante stoffen, waaronder de metaboliet AMPA. De gemiddelden over het jaar heen staan in tabel 3.

	Locatie	Glyfosaat (µg/kg)	AMPA (µg/kg)	Totaal glyfosaat en AMPA (µg/kg)
Veluwe	Wageningen	4,9	4,8	9,7
	Putten	7,7	6,0	13,7
	Emst	1,3	4,0	5,3
Drenthe	Wilhelminaoord	13,2	8,0	21,2
	Oudemolen	10,1	4,5	14,6
	Diever	19,7	8,6	28,3
	Achter 't Zaand	25,4	18,0	43,2

Tabel 3. In PEF filters gevonden gemiddelde glyfosaat en AMPA gehalten voor 4 locaties in Drenthe en 3 in Gelderland (microgram per kg) vanaf 24 mei 2022 tot 13 juli 2023.

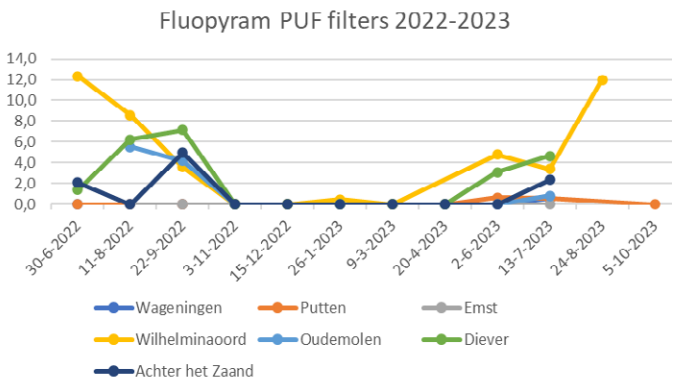
Uit de cijfers in tabel 3 blijkt dat zowel glyfosaat als AMPA op alle locaties in de lucht werd aangetoond en dat de concentraties in Drenthe verreweg het hoogste waren. De hoogste concentratie werd zelfs op de locatie Achter 't Zaand gemeten, dat zich in het Natura 2000-gebied Dwingelderveld bevindt. Het meetpunt bevindt zich meer dan 1342 meter van het dichtstbijzijnde akkerbouwveld (zie bijlage 1).

Verloop van de concentraties door het jaar

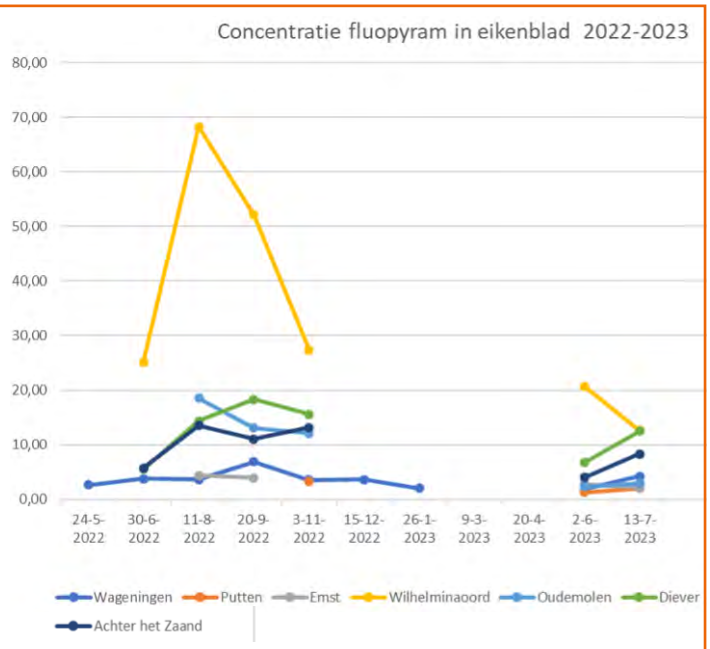
Omdat we jaarrond metingen hebben gedaan, is per onderzochte locatie inzicht verkregen in de pieken en dalen door het jaar heen. Veel bestrijdingsmiddelen blijken het hele jaar door aanwezig zijn in de lucht. Dit betekent dat deze stoffen minder snel omgezet worden in andere stoffen dan algemeen aangenomen wordt. Van de stoffen die in meer dan de helft van de monsters werden gevonden zijn individuele tijdsreeksen gemaakt, zowel voor PUF filters als voor eikenblad. Dat is het geval voor fluopyram, pendimethalin, prosulfocarb, fthalimide en DNOC, omdat deze stoffen samen het grootste deel van de gevonden hoeveelheid besloegen. Van alle overige gevonden stoffen werden de concentraties opgeteld en samengevat in een grafiek die het verloop van de gesommeerde gehaltes door het jaar weergeeft.

Fluopyram

In figuur 6 en 7 zijn de gemeten concentraties van het schimmelbestrijdingsmiddel fluopyram (een PFAS-verbinding) in PUF filters en eikenblad gedurende een jaar aangegeven voor de 7 meetpunten van dit project.



Figuur 6. Concentratie fluopyram PUF filters (in microgram per kg droge stof) op zeven locaties in Drenthe en op de Veluwe van 30/6/22 tot 5/10/23.



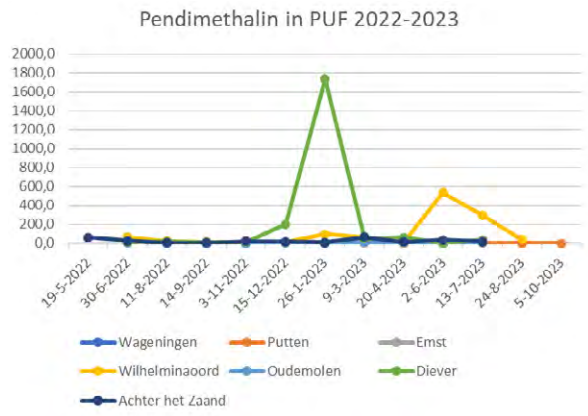
Figuur 7. Concentratie fluopyram in eikenblad (in microgram per kg droge stof) op zeven locaties in Drenthe en op de Veluwe van 24/5/22 tot 13/7/23.

In figuur 6 en 7 is te zien dat:

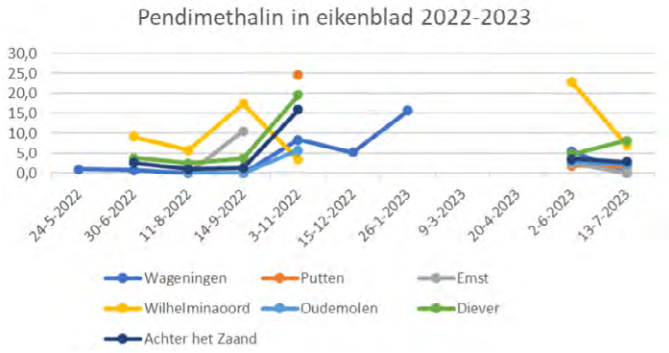
- de pieken van de concentratie in het PUF filter (figuur 6) en het eikenblad in Diever op 11 augustus 2022 en 2 juni 2023 samenvielen;
- de concentraties fluopyram in het eikenblad hoger opliepen dan in de PUF filters, vooral in Wilhelminaoord. Bovendien is te zien dat de concentratie in Wilhelminaoord voorliep op die in andere meetlocaties;
- op de overige 6 locaties de concentratie een tamelijk gelijkmatig patroon volgde met pieken die voor deze locaties grotendeels samenvallen;
- op de locaties Putten en Emst, net als in de PUF filters, nauwelijks sprake was van fluopyram in eikenblad, maar bladmonsters helemaal zonder fluopyram werden nergens gevonden.

Pendimethalin

In figuur 8 en 9 zijn de gemeten concentraties van het populaire onkruidbestrijdingsmiddel pendimethalin in PUF filters en eikenblad gedurende een jaar aangegeven voor de 7 meetpunten van dit project.



Figuur 8. Concentratie pendimethalin in PUF filters (in microgram per kg droge stof) op zeven locaties in Drenthe en op de Veluwe van 19/5/22 tot 5/10/23.



Figuur 9. Concentratie pendimethalin in eikenblad (in microgram per kg droge stof) op zeven locaties in Drenthe en op de Veluwe van 24/5/22 tot 13/7/23.

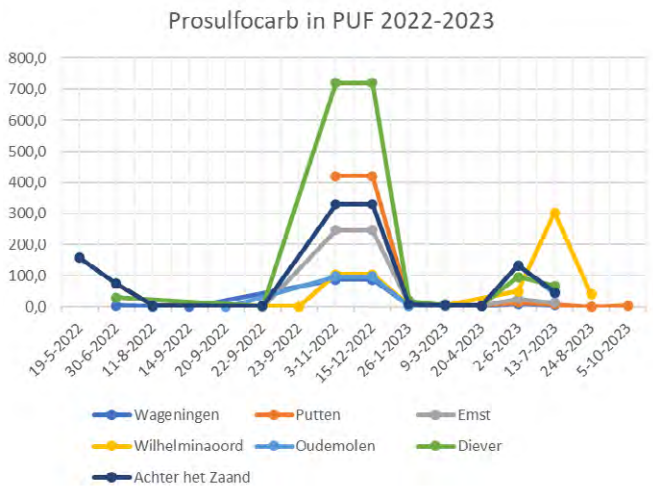
In figuur 8 en 9 is te zien dat:

- de concentraties in de PUF filters gelijkmatig opliepen op de verschillende meetpunten van augustus 2022 tot november 2022;
- in Diever in de winter 2022-2023 een zeer grote piek was in de concentratie, die niet optrad op de andere meetlocaties. Het betreffende filter had vanaf 15 december 2022 tot 26 januari 2023 in de buitenlucht gestaan;
- in Wilhelminaoord sprake was van een piek in begin juni. Dat wijst dus op gebruik van dit middel in de omgeving in de periode van 20 april 2023 tot 1 juni 2023. De grote piek in het PUF filter (figuur 8) viel in de tijd dat de eikenbomen geen bladeren hadden;
- op de andere meetlocaties de concentratie pendimethalin in PUF filters relatief klein was;
- de concentratie pendimethalin in het eikenblad in Wageningen van december 2022 tot 26 januari 2023 flink was opgelopen van 5 tot 15 microgram per kg droge stof, ondanks dat het verzamelde blad op de bodem lag op 26 januari.

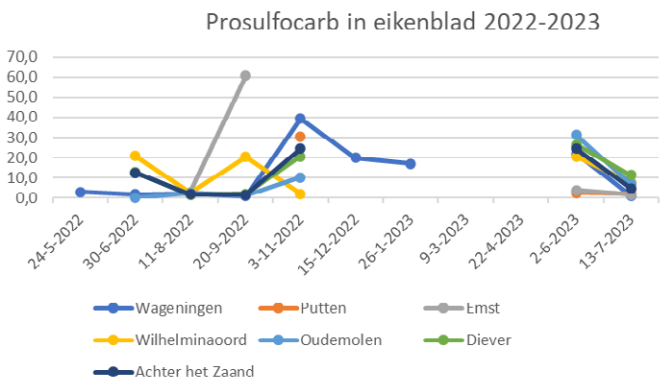
Uit de gemeten waarden (bijlage 4) blijkt dat de gemiddelde concentratie pendimethalin door het hele jaar in de luchtfilters op 4 locaties (Wageningen, Huinen in de gemeente Putten, Emst en Oudemolen) onder de 10 microgram per kg droge stof lag en dat de gemiddelde concentratie in Wilhelminaoord, Diever en Achter 't Zaand daar ver boven lag (met resp. 122,29, 212,56 en 24,43 microgram per kg).

Prosulfocarb

In figuur 10 en 11 zijn de gemeten concentraties van het eveneens populaire onkruidbestrijdingsmiddel prosulfocarb in PUF filters en eikenblad gedurende een jaar aangegeven voor de 7 meetpunten van dit project.



Figuur 10. Concentratie prosulfocarb in PUF filters (in microgram per kg droge stof) op zeven locaties in Drenthe en op de Veluwe van 19/5/22 tot 5/10/23.



Figuur 11. Concentratie prosulfocarb in eikenblad (in microgram per kg droge stof) op zeven locaties in Drenthe en op de Veluwe van 24/5/22 tot 13/7/23.

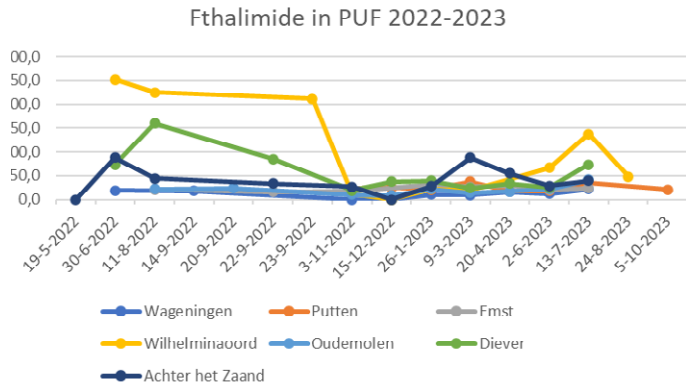
In figuur 10 en 11 is te zien dat:

- de concentratie van prosulfocarb op de verschillende locaties dezelfde trend vertonen en dat alle meetlocaties twee pieken laten zien, een grote in de herfst en een kleinere in de zomer;
- de meetlocatie Diever een veel hogere piek vertoont dan de andere locaties;
- er in Wilhelminaoord en in Emst sprake was van een vroegere piek in september 2022 dan op de andere locaties, die veel vroeger was dan de piek in de PUF metingen;
- de locaties Putten, Achter 't Zaand en Emst een afnemende mate van vervuiling laten zien van prosulfocarb;
- de locaties Wageningen, Oudemolen en Wilhelminaoord de laagste concentratie laten zien.
- er waarschijnlijk sprake is van twee pieken in november in het oude blad en in het voorjaar in juni in het nieuwe blad, die grotendeels samenvallen met de gemeten pieken in de PUF filters (figuur 9);
- op de locatie Emst de hoogste concentratie prosulfocarb werd gemeten van ruim 60 microgram per kg droge stof in de periode van 11 augustus 2022 tot 20 september 2022 en dat in Wageningen de op een na hoogste concentratie werd vastgesteld van ruim 39 microgram per kg droge stof;
- de verschillen tussen de locaties sterk genivelleerd zijn in eikenblad ten opzichte van de metingen van deze stof in de PUF filters.

Uit de gemeten waarden (bijlage 4) blijkt dat de gemiddelde concentratie prosulfocarb door het hele jaar in de luchtfilters op de locatie Wageningen met 23,43 microgram per kg PUF het kleinst was en in Diever met 94,5 microgram het grootst. Diever en Wilhelminaoord springen er, net als bij pendimethalin, uit door hogere concentraties. Verder blijken de locaties Putten en de Natura 2000 locatie Achter 't Zaand ook sterk belast te zijn met prosulfocarb. Dat wijkt dus af van de belasting met pendimethalin, die op die meetpunten gering was (figuur 8).

Fthalimide

In figuur 12 zijn de concentraties fthalimide (metaboliet van het fungicide folpet) gedurende een jaar weergegeven. In figuur 13 zijn de gemeten concentraties van fthalimide in eikenblad gedurende een jaar aangegeven voor de 7 meetpunten van dit project.



Figuur 12. Concentratie fthalimide in PUF filters (in microgram per kg droge stof) op zeven locaties in Drenthe en op de Veluwe van 19/5/22 tot 5/10/23.

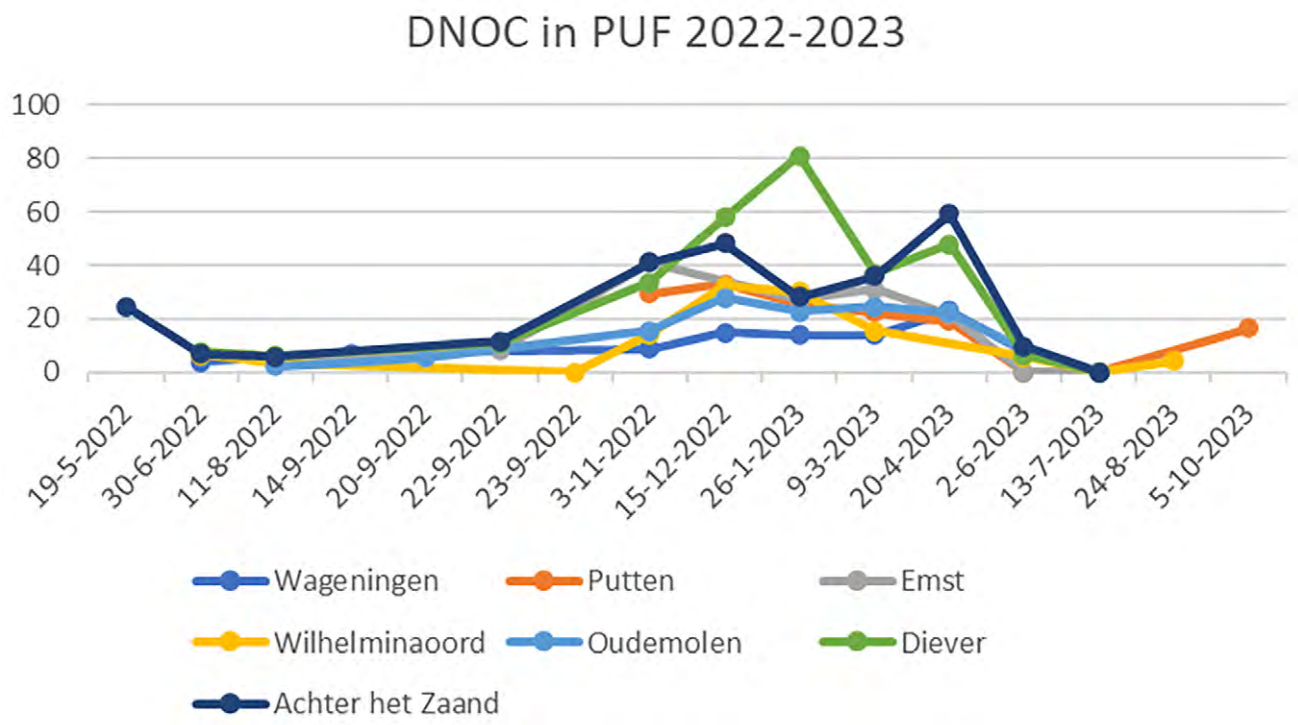
Figuur 13. Concentratie fthalimide in eikenblad (in microgram per kg droge stof) op zeven locaties in Drenthe en op de Veluwe van 24/5/22 tot 13/7/23.

In figuur 12 en 13 is te zien dat:

- verreweg de hoogste concentraties in Wilhelminaoord werden gemeten, waarbij de zomer van 2022 hogere waarden liet zien dan de zomer van 2023. Ook Diever vertoonde in augustus 2022 een flinke piek in het PUF filter;
- de gemeten waarden hoog zijn; na prosulfocarb en pendimethalin heeft fthalimide in de PUF filters de grootste maximale concentratie;
- ook de locaties Diever en Achter ‘t Zaand duidelijk verhoogde waarden laten zien in de zomer van 2022;
- de piek in Natura 2000-gebied Achter ‘t Zaand in maart 2023 loopt niet synchroon met de pieken in Diever en Wilhelminaoord;
- In de andere meetpunten werd de stof vaak gemeten, maar in concentraties tot 30 microgram per kg droge stof, zonder grote uitschieters.

DNOC

In figuur 14 zijn de gemeten concentraties van het sinds 1999 verboden bestrijdingsmiddel (van zowel onkruiden, schimmels als insecten) DNOC in PUF filters gedurende een jaar aangegeven voor de 7 meetpunten van dit project. DNOC werd in geen enkel eikenbladmonster aangetroffen.



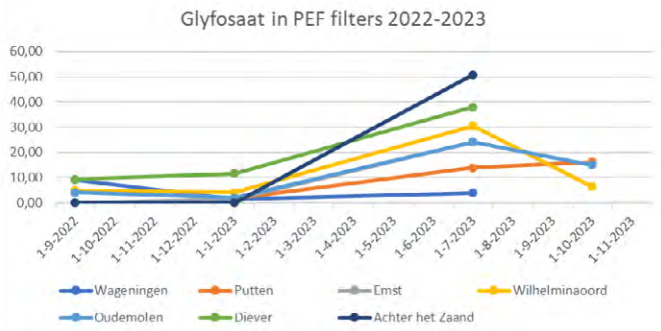
Figuur 14. Concentratie DNOC in PUF filters (in microgram per kg droge stof) op zeven locaties in Drenthe en op de Veluwe van 19/5/22 tot 5/10/23.

In bovenstaande grafiek valt op dat:

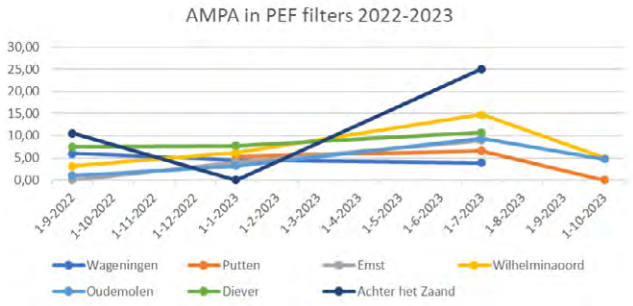
- op de meeste locaties de concentraties van DNOC vergelijkbaar verlopen;
- in Diever een opvallende piek aanwezig is, midden in de winter 2022-2023 tegelijkertijd met de hele grote piek van pendimethalin in Diever (zie figuur 8). In april is er in Diever nog weer een piekje van dit verboden middel en in mindere mate in de Natura 2000 locatie Achter 't Zaand.

Glyfosaat

In figuur 15 en figuur 16 zijn de metingen van onkruidbestrijdingsmiddel glyfosaat en het omzettingsproduct AMPA grafisch weergegeven.



Figuur 15. Glyfosaat concentratie in PEF filters (in microgram per kg droge stof) op zeven locaties in Drenthe en op de Veluwe van 1/9/22 tot 1/10/23.



Figuur 16. Glyfosaatconcentratie in PEF filters (in microgram per kg droge stof) op zeven locaties in Drenthe en op de Veluwe van 1/9/22 tot 1/10/23.

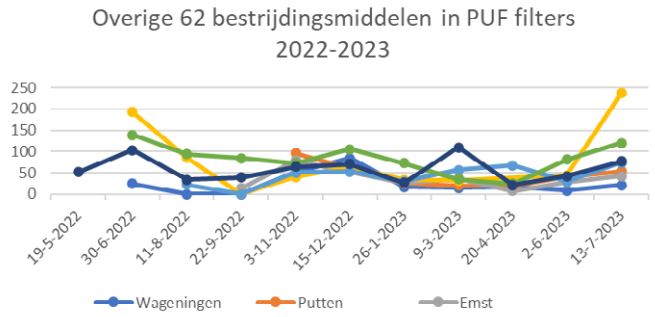
In figuur 15 en 16 is te zien dat:

- de concentratie glyfosaat en AMPA in de lucht eenzelfde patroon volgden met een piek in de zomer. Omdat de meetintervallen 12 weken waren, kunnen geen verdere details worden onderscheiden;
- in Natura 2000-gebied Achter 't Zaand de grootste glyfosaat en de grootste AMPA concentraties werden gemeten;
- in Emst op de Veluwe zeer lage concentraties van zowel AMPA als glyfosaat werden gemeten.

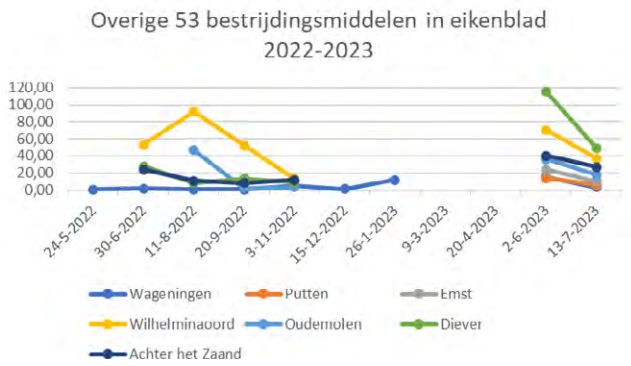
De originele meetwaarden staan in bijlage 5.

Overige aangetroffen bestrijdingsmiddelen

Het verloop van de totale (gesommeerde) concentratie van alle overige gevonden bestrijdingsmiddelen in de PUF filters en in eikenblad staan staat in figuur 17 en 18.



Figuur 17. De gesommeerde concentratie van 62 gevonden bestrijdingsmiddelen in PUF filters (in microgram per kg droge stof) op zeven locaties in Drenthe en op de Veluwe van 19/5/22 tot 13/7/23.



Figuur 18. Gesommeerde concentratie (in microgram per kg droge stof) van de overige 53 gevonden bestrijdingsmiddelen in eikenblad op zeven locaties in Drenthe en op de Veluwe vanaf 24/5/22 tot 13/7/23.

In figuur 17 en 18 valt op dat de gesommeerde concentraties van alle 62 overige gevonden bestrijdingsmiddelen in de PUF filters en eikenblad:

- in Wilhelminaoord de grootste piek vertoonde, zowel in juli 2022 als in juli 2023;
- de concentraties in Diever een groot deel van het jaar ook relatief groot waren ten opzichte van de andere meetpunten;
- op alle meetpunten in de PUF filters door het hele jaar heen schommelde om de 50 microgram per kg droge stof;
- er sprake leek te zijn van een piek in het totale gehalte van al deze middelen in juni 2022 en een in het zeer jonge blad in het voorjaar van 2023 op 2/6/23. In Wilhelminaoord was dit het meest uitgesproken zichtbaar;
- het moment van de pieken in eikenblad niet helemaal overeen kwam met de pieken in de PUF filters (figuur 17).

ANALYSE AANGETROFFEN STOFFEN

Alle gevonden werkzame stoffen (70 in de luchtfilters, en 53 in eikenblad) zijn geëvalueerd met behulp van de PPDB. Omdat de aangetroffen stoffen permethrin-cis en -trans gezamenlijk als een gewasbeschermingsmiddel worden toegepast, zijn in deze evaluatie deze twee stoffen als 1 stof beoordeeld. De belangrijkste resultaten staan in de volgende secties beschreven. Zie voor de details van de aangetroffen stoffen in de luchtfilters en in eikenblad resp. bijlage 6 en 7 voor de status van toelating als gewasbeschermingsmiddel, humaan toxische effecten en of de gevonden stof als een KvV of als een PFAS-pesticide is geclassificeerd. De belangrijkste bevindingen zijn in de alinea's hieronder uitgelicht.

Verboden stoffen in lucht en eikenblad

Van de 69 in luchtfilter gevonden stoffen zijn in Nederland 22 stoffen (16%) als gewasbeschermingsmiddel verboden. Van de 22 verboden middelen zijn mogelijk twee (fipronil en het omzettingsproduct fipronil-sulfon) als diergeneesmiddel toegepast.

Van de 52 in het eikenblad aangetroffen stoffen zijn er 12 (24%) in Nederland niet als gewasbeschermingsmiddel toegelaten. Evenals bij de in luchtfilters aangetroffen stoffen, zijn ook in eikenblad de diergeneesmiddelen fipronil en fipronil sulfon gevonden.

Bij de aangetroffen stoffen zijn in het luchtfilter en eikenblad de metabolieten fthalimide en prothioconazool-desthio aangetroffen, die als zodanig niet als gewasbeschermingsmiddel zijn toegelaten, maar wel de moederstof folpet en prothioconazool.

PFAS-pesticiden en Kandidaten voor Vervanging in lucht en eikenblad

Van de 69 in lucht aangetroffen stoffen zijn 9 (13%) toegelaten PFAS-pesticiden. Het gaat om de stoffen flonicamid, fluazinam, flumioxazin, flufenacet, fluopicolide, fluopyram, flutolanil, tolylfluanid en trifloxystrobin.

Van de aangetroffen stoffen in de PUF filters zijn 11 stoffen (16%) zogenaamde KvV; d.w.z. deze stoffen zijn persistent, toxisch en/of cumulatief.

In eikenblad zijn 7 stoffen (12%) aangetroffen die tot de PFAS-pesticiden behoren (Flumioxazin en tolylfluanid zijn hier niet gevonden) en 14 stoffen (27 %) zijn KvV.

	Lucht	Eikenblad
Geen toelating in NL	16%	24%
Kandidaat voor Vervanging	16%	27%
PFAS-pesticiden	13%	12%

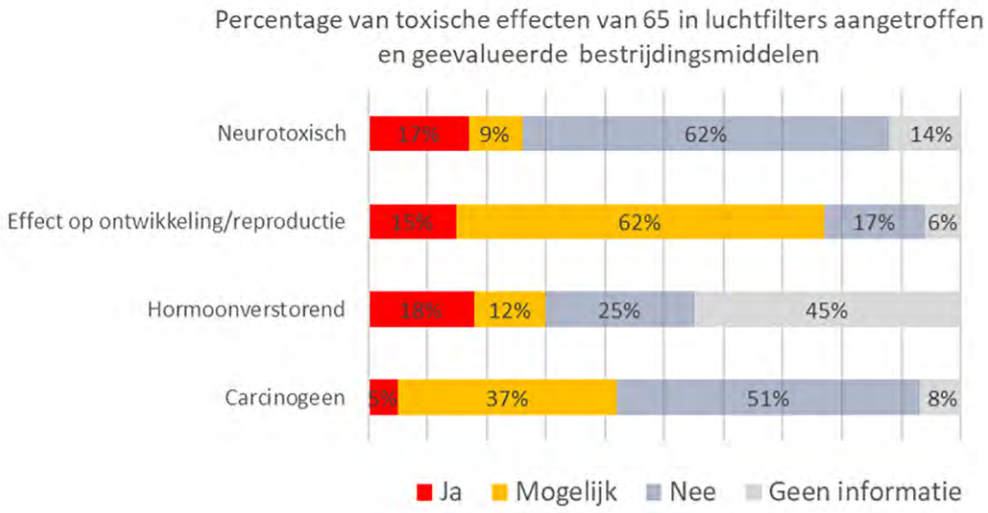
Tabel 4. Percentage van gevonden stoffen die in Nederland niet als gewasbeschermingsmiddel zijn toegelaten; als PFAS-pesticide;of als KvV zijn geclassificeerd (PPDB).

Humaan toxische eigenschappen van aangetroffen bestrijdingsmiddelen

PUF filters

Werkzame stoffen (bestrijdingsmiddelen), en bijbehorende omzettingsproducten, die in Europa nooit een toelating als gewasbeschermingsmiddel of biocide hadden, zijn in het algemeen niet in de PPDB opgenomen. Zodoende was in de PPDB van 65 in de 69 in luchtfilters aangetroffen stoffen informatie over mogelijke effecten op de menselijke gezondheid beschikbaar.

Figuur 19 geeft een overzicht van vier humaan toxische of mogelijk humaan toxische eigenschappen van 65 in luchtfilters aangetroffen bestrijdingsmiddelen. De bevindingen zijn in vier categorieën ingedeeld: ja mogelijk; nee (geen effect); geen informatie.

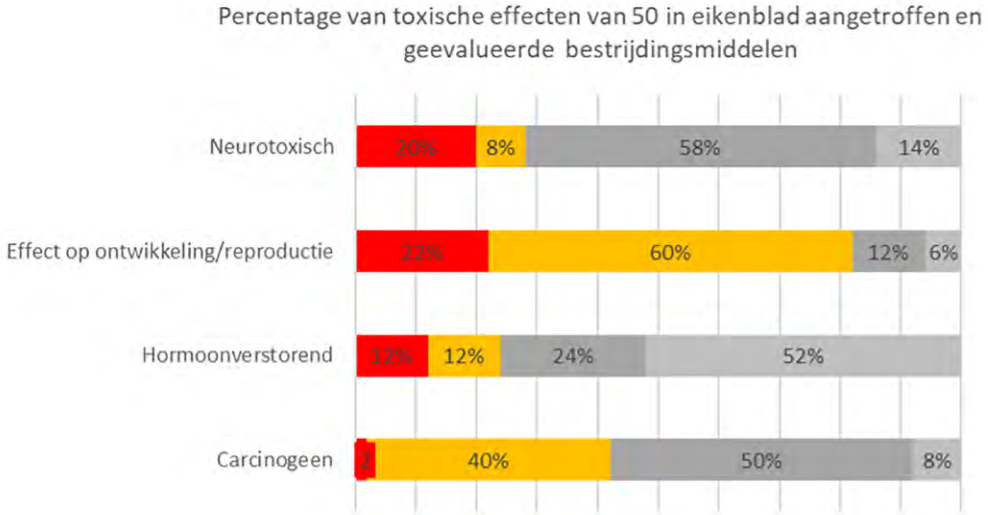


Figuur 19. Samenvatting van (mogelijke) humaan toxische effecten van in de PUF luchtfilters aangetroffen stoffen.

- Sommige stoffen hebben meerdere gezondheidseffecten en kunnen bijvoorbeeld én carcinogeen én neurotoxisch zijn. Bijna 94% van de gevonden (en in de PPDB database aanwezige) stoffen hebben zeker, of mogelijk, humaan toxische effecten. Slechts vier van de 65 stoffen die in luchtfilters werden gevonden vallen niet in één van de vier categorieën. Het gaat daarbij om bentazon, fluoxastrobin, mandipropamid, metalaxyl. Al deze vier stoffen zijn wel toxisch voor de lever (PPDB database).

Eikenblad

Van de 52 in eikenblad aangetroffen stoffen was in de PPDB van 50 stoffen informatie beschikbaar. In figuur 19 is een overzicht van vier humaan toxische of mogelijk humaan toxische eigenschappen van 50 in eikenblad aangetroffen bestrijdingsmiddelen.



Figuur 20. Overzicht van toxische eigenschappen voor mensen van 50 in eikenblad aangetroffen bestrijdingsmiddelen.

Samenvattend vallen van de 50 bestrijdingsmiddelen die werden gevonden in eikenblad 48 (96%) in de categorie van (mogelijk) toxisch voor zenuwstelsel, ontwikkeling/reproductie, hormoonsysteem, of staan te boek als carcinogeen. Alleen bentazon en mandipropamid vielen niet in die categorieën. Beide stoffen zijn wel toxisch voor de lever.

BESTRIJDINGSMIDDELEN AANGETROFFEN IN NATURA 2000-GEBIEDEN

Figuur 21. Eiken met laaghangende takken in Natura 2000-gebied (foto Natasha Nozdrina).

Aantal gevonden bestrijdingsmiddelen

De aantallen bestrijdingsmiddelen die in de meetperiode zijn aangetroffen in Natura 2000-gebieden zijn aangegeven in tabel 5.

Locatie in Natura 2000-gebied	Aantal middelen			Gemiddelde concentratie (µg/kgDS)	
	PUF filters	Eikenblad	Totaal	PUF filters	Eikenblad
Wageningen	28	21	30	77,5	31,6
Emst	30	21	31	116,0	53,0
Oudemolen	35	31	39	128,0	50,1
Achter 't Zaand	45	35	49	226,6	57,1
Totaal	**55**	**45**	**60**		

Tabel 5. Specificatie van het aantal bestrijdingsmiddelen die in Natura 2000-gebieden werden aangetroffen vanaf mei 2022 tot juli 2023.

In tabel 5 is te zien dat het grootste aantal bestrijdingsmiddelen werd aangetroffen op de Natura 2000 locatie Achter 't Zaand, zowel in de PUF filters als in eikenblad. Op de Veluwe (Wageningen en Emst) was het aantal gevonden bestrijdingsmiddelen iets kleiner. Alle individuele bestrijdingsmiddelen die zijn aangetroffen in Natura 2000-gebieden staan gespecificeerd in bijlage 2 en bijlage 3 in de blauwe kolommen. De brongegevens van hoe vaak en waar ieder bestrijdingsmiddel is aangetroffen staan in bijlage 4.

Uit de concentraties blijkt dat aanzienlijke hoeveelheden bestrijdingsmiddelen tot ver in Natura 2000-gebieden te vinden zijn en daar ook invloed zullen hebben op de aanwezige ecosystemen.

Mogelijke invloed van bestrijdingsmiddelen op biodiversiteit

Het doel van dit onderzoek was om aan te tonen welke middelen aanwezig zijn in onze omgeving. Het onderzoeken van de effecten hiervan is een volgende stap, die niet binnen de scope van dit onderzoek valt. Hier wordt nog weinig onderzoek naar gedaan, waardoor de invloed van de individuele bestrijdingsmiddelen en de invloed van cocktails van verschillende middelen op de terrestrische biodiversiteit grotendeels onbekend is.

Correlatie van PUF filters en eikenblad

Van 38 stoffen die meerdere malen werden gevonden zowel in PUF filters als in eikenblad, werd berekend of de concentraties correleerden. De resultaten staan in tabel 6.

Correlaties tussen concentraties in PUF filters en eikenblad	Naam van bestrijdingsmiddel	R^2 correlatiecoëfficiënt
Significant bij p<0,05%	Fthalimide (afbr. folpet), terbutylazin, diflufenican, chloorprofam, propyzamide Dimethenamid, flutolanil, pyrimethanil Fosthiazate, fluopyram, trifloxystrobin prothioconazool-desthio, MCPA, mandipropamid, benthiavalicarb-isopropyl pendimethalin, fluopicolide, fenylfenol-2 difenoconazool, phenmedipham	0,17 (fenylfenol-2) - 0,96 (diflufenican) Gemiddelde R^2=0,51
Niet significant bij p<0,05%	metobromuron, prosulfocarb metolachloor-s, fipronil, ethofumesaat, permethrin-cis, permethrin-trans piperonyl-butoxide, azoxystrobin, DEET, fenpropidin, flufenacet, boscalid, tebuconazool fluazinam, bentazon, triallaat, aclonifen	0,00014 (triallaat)-permethrin-cis (0,36) Gemiddelde R^2=0,10

Tabel 6. Correlatie van de gemiddelde bestrijdingsmiddelen concentratie voor 7 locaties in PUF filters met de concentratie in eikenblad op alle meetdatums.

De gemiddelde concentraties van 20 van de stoffen bleken statistisch significant gecorreleerd te zijn, waarvan 19 positief en 1 negatief (fenylfenol-2) en van de overige 18 stoffen bleken ze niet gecorreleerd te zijn bij p=0,05. De sterkste correlatie bleek diflufenican te hebben met een R^2 van 0,96 en een overschrijdingskans van 2,53 x 10-8, gevolgd door pyrimethanil met een R^2 van 0,84 en een overschrijdingskans van 2,12 x 10^{-5}.

CONTROLE PUF EN PEF FILTER

Om er zeker van te zijn dat de gevonden stoffen in de filters afkomstig waren uit de buitenlucht, werden ook enkele ongebruikte PUF en PEF filters onderzocht op de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen. In de onderstaande tabel 7 zijn de resultaten van de controlemetingen weergegeven:

Monstercode	22-00079347 PUF (14/11/22)	23-00062934 PUF (13/10/23)	22-00079346 4PEF (14/11/22)	23-00062935 4PEF (19/9/23)
testcode	ZV0A4, ZV0A5	ZV0A4, ZV0A5	ZV0A4, ZV0A5	ZV0AS
LOQ	4,44	23	4,59	0,5
DEET	12,27	0,9	1,30	
Metalaxyl	2,12			
Flufenacet		0,24		
AMPA			<0,5	<0,5
Glyfosaat			0,81	<0,5
Fluazinam	0,64			
Antraquinon	2,77		38,33	
1,4 Dimethylnaftaleen			15,81	
Penconazool			1,25	
Chloorpyrifos-ethyl			2,01	
Pentachlooranisol			27,65	

Tabel 7. Chemische metingen van niet gebruikte controle test filters (2PUF en 2 sets van 4 PEF) van gereinigde Tisch environmental (USA)*. Concentraties in microgram per kg.

*De twee PUF filters waren uit verschillende batches (partijen) afkomstig en de twee PEF filters ook.

Het valt in tabel 7 op dat in drie monsters waar de multi-analyse op is uitgevoerd DEET werd gevonden. In 1 monster werd metalaxyl aangetroffen. Deze stof werd ook op één locatie gevonden in de gebruikte PUF filters in een veel lagere concentratie van 0,04 microgram per kg (zie bijlage 2). Flufenacet werd op alle 7 locaties aangetroffen en met een gemiddelde concentratie van 1,45 microgram per kg. Fluazinam kwam op alle 7 locaties voor met een gemiddelde concentratie van 0,84 microgram per kg. Door de multi-analyse van de niet gebruikte PEF filters werd duidelijk dat ze een aanzienlijke concentratie 1,4 dimethylnaftaleen kunnen bevatten (kiemremmiddel voor aardappelen). De stof penconazool werd in dit onderzoek niet in de op 7 locaties gebruikte PUF filters gevonden, maar de stoffen chloorpyrifos-ethyl wel. De stof pentachlooranisol werd niet in de controle PUF filters gevonden, maar wel in één van de PUF filters van de 7 locaties (zie bijlage 2).

DISCUSSIE

Volgens de Europese Habitatrichtlijn mogen geen projecten worden uitgevoerd die de kwaliteit van het Natura 2000-gebied verslechteren. Omdat alle bestrijdingsmiddelen bedoeld zijn om planten en/of dieren te doden mogen deze niet gebruikt worden in Natura 2000-gebieden en mogen deze middelen ook niet gebruikt worden als ze in Natura 2000-gebieden terecht kunnen komen door verwaaiing of anderszins. Uit dit onderzoek en uit eerder onderzoek van Meten=Weten (Buijs en Mantingh, 2022) blijkt dat stoffen afkomstig uit bestrijdingsmiddelen echter veelvuldig aanwezig zijn in natuurgebieden. Degene die bestrijdingsmiddelen gebruiken, voeren een project uit. Hiervoor moet van te voren bewezen worden middels een 'passende beoordeling', boven elke wetenschappelijke twijfel verheven, dat er geen nadelige invloed vanuit zal gaan. Op grond hiervan is het gebruik van bestrijdingsmiddelen, die bedoeld zijn om planten en of dieren te doden, dus niet toegestaan rond Natura 2000-gebieden als de kans bestaat dat ze hierheen verwaaien of anderszins getransporteerd worden.
Meten=Weten heeft voor 14 uit het vorige onderzoek gevonden bestrijdingsmiddelen in Natura 2000-gebieden een handhavingsverzoek ingediend bij alle 12 provincies. Nog geen van de provincies heeft hierop actie ondernomen. Een aantal provincies heeft dit geweigerd waarna deze voor de bestuursrechter zijn gedaagd. (https://metenweten.nl/page/handhavingsverzoek-stoffen-in-bestrijdingsmiddelen)

Dat de biodiversiteit zowel in natuurgebieden als in landbouwgebied achteruit gaat, is al bij veel onderzoek aangetoond. (Hallmann 2017). Hiervoor zijn meerdere oorzaken aan te wijzen zoals verdroging en stikstof neerslag, maar ook bestrijdingsmiddelen behoren in dit rijtje. Nu is aangetoond dat bestrijdingsmiddelen tot ver in natuurgebieden voorkomen, is ook duidelijk dat deze daar een negatieve werking kunnen hebben op de aanwezige biodiversiteit. Een voorbeeld hiervan is uitgewerkt voor pendimethalin[3]. Dit herbicide dat in vrijwel alle monsters is gevonden, heeft tot doel de celdeling van plantencellen in onkruiden te verstoren en is op die manier werkzaam als onkruidbestrijdingsmiddel. Pendimethalin is zeer giftig o.a. voor algen en vissen, bio-accumulatief, persistent en vluchtig en als KvV geclassificeerd (PPDB Verordening EU 2015/408). Ook bij zoogdieren zijn schadelijke effecten van deze stof waargenomen. Patel et al. (2007) stelde vast dat bij een concentratie van 0,1 micromol pendimethalin per liter (ofwel 28 microgram per liter) er sprake was van cytotoxiciteit en genotoxiciteit bij in vitro cultures van hamster baarmoedercellen. Indien in het wild levende dieren permanent worden blootgesteld aan deze stof, is het van de accumulatie van pendimethalin in het lichaam afhankelijk of er kritische grenzen worden overschreden. Daarbij is een belangrijke factor dat de bio-concentratie factor[4] van pendimethalin heel hoog is, namelijk 5100 voor vis (IUPAC, 2024). Dat betekent dat dieren de stof ophopen in hun lichaam. De chronische blootstelling van in het wild levende dieren of mensen wordt binnen het toetsingskader van Ctgb niet empirisch onderzocht (Ctgb, 2023). Toch is het hoogst aannemelijk dat de effecten van bestrijdingsmiddelen op de biodiversiteit negatief zijn, zo niet desastreus. Bij zoogdieren zijn schadelijke effecten van deze stof waargenomen.
Ook de EU heeft erkend dat pendimethalin vele risicovolle eigenschappen heeft. De Europese Commissie heeft pendimethalin daarom als een kandidaat voor vervanging (Candidate for Substitution, CfS) geclassificeerd (EU 2015/408). Pendimethalin is accumulatief en zeer toxisch voor veel verschillende organismen. Van de lidstaten wordt verwacht dat zij CfS door minder giftige middelen of technieken vervangen. De toelatingsautoriteit in Nederland (het Ctgb) heeft pendimethalin tot nog toe niet vervangen. In het SPRINT-onderzoek wordt Pendimethalin genoemd als het meest voorkomend in luchtmonsters en op vijf punten een probleemstof (Silva, 2023)

Herkomst middelen

Gezien de gebruikte methode van dit onderzoek, met behulp van afgeschermde PUF luchtfilters,

3 https://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/Reports/511.htm

4 https://sitem.herts.ac.uk/aeru/iupac/docs/2_3.pdf

ligt het voor de hand dat deze filters voornamelijk bestrijdingsmiddelen hebben geadsorbeerd uit de dampfase. Daarom zijn de metingen van locaties dichtbij bespoten velden (Diever en Wilhelminaoord) een reële weergave van de belasting van omwonenden.
De grootste pieken (in absolute zin) in het verloop van concentraties in dit onderzoek waren de pieken van pendimethalin in PUF filters in Diever en Wilhelminaoord (figuur 8). Het geldt in iets mindere mate ook voor de pieken van prosulfocarb in beide plaatsen (figuur 10) en ook voor de grafiek die het verloop van de totale concentratie weergeeft van alle overige 65 bestrijdingsmiddelen samen (figuur 17). Op de meetlocaties in Diever en Wilhelminaoord stond het PUF filter op respectievelijk 50 en 10 meter van de akker.

Metingen op de locatie Achter 't Zaand, dat 1340 meter verwijderd ligt van de dichtstbijzijnde akker, toonden van alle 7 locaties de hoogste concentraties glyfosaat en AMPA. Glyfosaat wordt alleen in de professionele akkerbouw gebruikt en kan niet afkomstig zijn van particulieren in de buurt. Bovendien wonen er op deze specifieke locatie geen particulieren in de buurt (meer dan 1000 meter weg). Bestrijdingsmiddelen die op landbouwgrond worden gebruikt, kunnen dus enorme afstanden afleggen. Dit wordt bevestigd door recent onderzoek binnen het SPRINT-project, een Europees onderzoek in verschillende landen naar de aanwezigheid van pesticiden in en rondom huizen en in het menselijk lichaam. Dit onderzoek liet al zien dat bestrijdingsmiddelen zich op veel verschillende manieren kunnen verspreiden (zie ook Inleiding), maar dat veel van die verspreidingsmechanismen niet worden meegenomen in de toelatingsprocedures. Glyfosaat verdampt bijvoorbeeld niet makkelijk maar hecht zich aan bodemdeeltjes [bron: SPRINT]. Een verklaring van deze gevonden hoge concentratie kan harde wind zijn geweest. Hetzelfde geldt voor veel andere middelen die in dit onderzoek werden gevonden.

Het feit dat er in ons onderzoek op alle locaties enorme fluctuaties van de concentraties bestrijdingsmiddelen werden waargenomen, in zowel de luchtfilters als het eikenblad, doet sterk vermoeden dat deze pieken samenhangen met momenten dat er op akkers in de buurt wordt gespoten of met weersverschijnselen als wind en zon/hitte waardoor extra veel bestrijdingsmiddelen verdampen of via stof worden afgevoerd van akkers. De veldwerkzaamheden rondom de meetlocaties zijn echter niet in dit onderzoek gemonitord, en dus kan dit verband niet één op één worden gelegd.

Analyse aangetroffen stoffen en gevaar voor de mens

Alle gevonden werkzame stoffen (70 in de luchtfilters, en 53 in eikenblad) zijn geëvalueerd met behulp van de PPDB. Omdat de aangetroffen stoffen permethrin-cis en -trans gezamenlijk als een gewasbeschermingsmiddel worden toegepast, zijn in deze evaluatie deze twee stoffen als 1 stof beoordeeld. De belangrijkste resultaten staan in de volgende secties beschreven. Zie voor de details van de aangetroffen stoffen in de luchtfilters en in eikenblad resp. bijlage 6 en 7 voor de status van toelating als gewasbeschermingsmiddel, humaan toxische effecten en of de gevonden stof als een KvV of als een PFAS-pesticide is geclassificeerd (PPDB, RIVM). De belangrijkste bevindingen zijn in de alinea's hieronder uitgelicht.

Verboden stoffen (Ctgb) in lucht en eikenblad

Van de 69 in luchtfilter gevonden stoffen zijn in Nederland 22 stoffen (16%) als gewasbeschermingsmiddel verboden. Van de 22 verboden middelen zijn mogelijk twee (fipronil en het omzettingsproduct fipronil-sulfon) als diergeneesmiddel toegepast.
Van de 52 in het eikenblad aangetroffen stoffen zijn er 12 (24%) in Nederland niet als gewasbeschermingsmiddel toegelaten. Evenals bij de in luchtfilters aangetroffen stoffen, zijn ook in eikenblad de diergeneesmiddelen fipronil en fipronil sulfon gevonden.
Bij de aangetroffen stoffen zijn in het luchtfilter en eikenblad de metabolieten fthalimide en

prothioconazool-desthio aangetroffen, die als zodanig niet als gewasbeschermingsmiddel zijn toegelaten, maar wel de moederstof hiervan de middelen folpet en prothioconazool.
De stof DNOC (4,6-dinitro-o-cresol) was prominent aanwezig in veel PUF filters, ondanks dat het al sinds 1999 verboden is in Nederland. Het was op de markt als herbicide, insecticide, acaricide en als fungicide. Het werd in geen enkel eikenblad monster aangetoond, hoewel het zeer vluchtig is en goed oplosbaar in water. De stof schijnt gebruikt te worden bij de productie van plastics (polystyreen), kan gevormd worden bij verbranding van fossiele brandstoffen en kan ook nog in de lucht gevormd worden uit andere stoffen. (https://www.canada.ca/en/health-canada/services/chemical-substances/fact-sheets/chemicals-glance/dnoc.html)
Dit onderzoek toont geen bewijs dat alle aangetroffen stoffen afkomstig zijn van akkers waarop gespoten wordt met bestrijdingsmiddelen. Andere mogelijke bronnen zouden particulier gebruik bestrijdingsmiddelen kunnen zijn, zoals:

- pesticiden, biociden en herbiciden gebruikt in de tuin;
- anti-vlooienmiddelen of andere middelen die voor huisdieren worden gebruikt; Deze zijn incidenteel aangetoond;
- DEET uit muggenspray of andere middelen die in- of buitenshuis worden gebruikt. DEET is in heel veel PUF filters en eikenblad in vrij kleine hoeveelheden gevonden. Dit wijst op grootschalig gebruik en vrij sterke verdamping. Als insecticide kan dit ook negatieve uitwerking hebben op de biodiversiteit.

Reeds aanwezige stoffen in PUF en PEF filters

De controle van ongebruikte PUF en PEF filters liet zien dat bepaalde middelen al aanwezig kunnen zijn in de filter zelf. De ongebruikte PUF filters bevatten slechts kleine sporen van bestrijdingsmiddelen. Wel was in de eerste meting van een controle PUF filter de concentratie DEET aanzienlijk. Het is dus mogelijk dat de DEET die in de gebruikte PUF filters is gemeten al (deels) in deze filters aanwezig was.
De stoffen antraquinon, 1,4 dimethylnaftaleen en pentachlooranisol waren in substantiële concentraties aanwezig in een van de PEF filters. Dat is mogelijk omdat de PEF filters niet op dezelfde manier gereinigd werden als de PUF filters. Aangezien het om vluchtige stoffen gaat, is het niet uitgesloten dat de in de PUF filters gevonden concentraties afkomstig waren uit het eronder gemonteerde PEF filter.
Het is van 1,4 dimethylnaftaleen vrij zeker dat een deel wel degelijk uit de lucht is opgenomen. De piek in de concentratie van deze stof in de PUF filters trad op de verschillende meetpunten synchroon op tijdens het bewaarseizoen van aardappelen in november en december 2022. Dat is geen toeval. De stof wordt namelijk gebruikt om het kiemen van aardappelen te remmen gedurende het bewaarseizoen.
In één van de controlemetingen van een PEF filter werd geen glyfosaat of AMPA aangetroffen en in het andere controle monster werd een kleine concentratie glyfosaat aangetroffen, die geen substantiële bijdrage kon leveren aan de concentraties glyfosaat die later in de gebruikte PEF filters werden gemeten.

Vergelijking concentratie van bestrijdingsmiddelen in PUF en eikenblad

De verschillende eigenschappen van eikenblad ten opzichte van PUF filters met betrekking tot de opname van de verschillende pesticiden, blijkt uit de vergelijking van de gevonden gemiddelde concentraties. Van 38 bestrijdingsmiddelen die in zowel eikenblad als PUF filters in meerdere monsters werden vastgesteld, waren de concentraties voor de helft van de stoffen wel en voor de andere helft van de stoffen niet gecorreleerd (zie tabel 10).

Prosulfocarb en pendimethalin

Beide herbiciden waren in vrijwel alle PUF filters aanwezig, als ook in vrijwel alle eikenblad

monsters. Terwijl bij prosulfocarb en pendimethalin de gemiddelde concentraties in PUF filters in Wilhelminaoord en in Diever veel groter waren, waren hun concentraties in eikenbladen op alle 7 locaties vergelijkbaar. Dit wijst erop dat de eikenbladen dus anders reageren tijdens emissiepieken van deze middelen. De concentratie van pendimethalin in PUF filters was statistisch significant gecorreleerd met die in eikenblad (met R^2=0,16; bij p<0,05) en die van prosulfocarb niet.

Fluopyram, fluazinam, flufenacet, DNOC en azoxystrobin

Als de gemiddelde concentraties van de verschillende stoffen in eikenblad en PUF filters door het jaar heen worden vergeleken, blijkt dat de gemeten concentraties van het fungicide fluopyram, een PFAS-pesticide, in eikenblad gemiddeld een factor 9,11 hoger lagen dan in de PUF filters (zie laatste kolom in bijlage 3). De gemiddelde concentratie in PUF filters bedroeg 1,19 microgram per kg droge stof (kolom 10 in bijlage 2) en in eikenblad 10,81 microgram per kg droge stof (kolom 10 in bijlage 3). Bovendien was deze stof in alle eikenblad monsters aanwezig, terwijl de aanwezigheid in de PUF filters van de 7 locaties varieerde van afwezig (Emst) tot 70% (Wilhelminaoord). De concentratie van fluopy-ram in het blad was desondanks statistisch significant gecorreleerd met de concentratie in de PUF filters (R^2=0,34; bij p< 0,01). Voor de stof fluazinam (fungicide, bevat PFAS) gold het omgekeerde: fluazinam was in de meeste eikenblad monsters niet eens meetbaar en in de PUF filters wel. Daarvoor kunnen veel verschillende (moleculaire, fysiologische en andere) oorzaken zijn, waar hier niet verder op zal worden ingegaan. De gemiddelde concentratie van het herbicide flufenacet (tevens een PFAS-verbinding) in de PUF filters en eikenblad was vergelijkbaar. Het al jaren verboden fungici-de/insecticide/herbicide DNOC werd in het merendeel van de PUF filters aangetroffen, maar nooit in het eikenblad. De concentraties van fluazinam, flufenacet en DNOC in PUF filters en eikenblad waren niet gecorreleerd (Error: Reference source not found). Het gemiddelde verschil in concentratie van azoxystrobin in PUF luchtfilters en eikenblad bedroeg een factor 25,36 (zie laatste kolom bijlage 3). Deze stof werd echter lang niet in alle monsters gevonden en het grote verschil werd alleen veroorzaakt door één meetpunt, namelijk Wilhelminaoord. Daarom kan in dit geval niet eenduidig worden geconcludeerd dat ophoping in eikenblad plaatsvindt.

Verschillen tussen PUF filters en eikenbladen

De waargenomen verschillen kunnen te maken hebben met de grote verschillen tussen beide matrices.

- Eikenbladen bestaan voor ruim de helft (ongeveer 58%) uit water, terwijl PUF filters uit droge kunststofpolymeren bestaan.
- Bomen kunnen wellicht gedurende de periodes met een hoge veldemissie van bestrijdingsmiddelen hun ademhaling afremmen.
- Bomen kunnen mogelijk, na opname van bestrijdingsmiddelen, deze transporteren door het floëem naar andere delen van de boom.
- Wellicht kunnen PUF filters pieken in de concentraties van bepaalde middelen sneller opnemen, doordat ze daarvoor speciaal zijn ontworpen.
- Er is een groot verschil tussen het oppervlak van een kg eikenblad en een kg PUF (schuim) en daarmee de opnamecapaciteit.

Deze hypothesen zouden in nader onderzoek moeten worden getest.

Vergelijking van de 7 meetlocaties

In bijlage 2 is te zien dat de locaties Diever en Wilhelminaoord van alle 7 locaties de sterkste belasting hadden met bestrijdingsmiddelen. De gemiddelde totale concentratie in PUF filters bedroeg daar respectievelijk 478,4 en 397,4 µg/kg filter en op de locatie Wageningen was de luchtfilter met 77,5 µg/kg het minst belast. Het grootste verschil in de gemiddelde totale concentratie tussen de locaties onderling bedroeg bij de PUF filters dus ongeveer een factor 6. Ook het eikenblad vertoonde in Diever en Wilhelminaoord de hoogste totale gemiddelde concentratie,

namelijk 89,6 en 159,1 µg per kg droge stof in eikenblad. Hoewel in Wilhelminaoord de PUF filters een hogere concentratie lieten zien, liet in Diever juist het eikenblad een hogere concentratie zien. In Wageningen liet het eikenblad met 37,6 µg/kg de laagste belasting zien. Daarmee was de gemiddelde totale concentratie bestrijdingsmiddelen in eikenblad in Wageningen ruim 4 maal minder dan in Wilhelminaoord.

De bestrijdingsmiddelen die werden aangetroffen in PUF filters en eikenblad van Natura 2000-gebieden (tabel 9) kunnen worden vergeleken met de bestrijdingsmiddelen die op alle locaties werden gevonden (tabel 1). Dan blijkt het merendeel (55) van de 70 in PUF filters aangetroffen bestrijdingsmiddelen ook in Natura 2000-gebieden te zijn gevonden (78%). Van de 53 in eikenblad aangetroffen bestrijdingsmiddelen, zijn er 45 in Natura 2000-gebieden aangetroffen (85%). Het aantal bestrijdingsmiddelen dat per locatie werd aangetroffen ligt bij Natura 2000 locaties iets lager dan bij de andere locaties, maar de concentraties kunnen iets sterker verschillen (Bijlage 2 & 3).
In de ecotoxicologie wordt ervan uit gegaan dat veel dosis-effect relaties logaritmisch zijn. Ook al was de belasting van eikenblad op de locatie in Wageningen 4 maal minder, dan nog zou de invloed van de gevonden bestrijdingsmiddelen op de biodiversiteit maar marginaal kunnen verschillen tussen de locaties. Daarbij speelt ook de aard van de gevonden stoffen een grote rol. In november 2022 werd in het eikenblad in Wageningen fipronil aangetroffen (3,7 µg/kg DS) en in juni van 2023 werden in het eikenblad op die locatie zowel het insecticide phoxim (6,8 µg/kg DS) als flonicamid (0,1 µg/kg DS) aangetroffen. Ook in lage concentraties zijn dat voor insecten stoffen, waarvan het aannemelijk is dat ze negatieve effecten hebben. Gols (2020) heeft dat met koolwitjes vastgesteld dat de voortplanting wordt verstoord door fipronil bij een concentratie van 1 microgram per kg droge stof in koolplanten.

Humane toxiciteit

Dit onderzoek was er vooral op gericht een beeld te krijgen van de belasting van mens en milieu met bestrijdingsmiddelen en niet op de eerste plaats over de effecten daarvan. Op basis van de informatie uit de PPDB database is vastgesteld dat **alle aangetroffen bestrijdingsmiddelen reële dan wel mogelijke, toxische eigenschappen hebben voor mensen**. Ook kunnen we vaststellen dat van vele aangetroffen stoffen informatie over bepaalde toxische effecten op de mens ontbreekt en er desalniettemin een toelating als gewasbeschermingsmiddel is verleend. De beschikbare informatie over humane gezondheidsaspecten is gebaseerd op individuele stoffen. De daarvoor vereiste toxiciteitstesten worden door de producent van een stof uitgevoerd. Hierbij wordt alleen naar de acute toxiciteit gekeken. De chronische effecten van cocktails van bestrijdingsmiddelen die dag en nacht worden ingeademd, met alle formuleringshulpstoffen, beschermstoffen en synergisten worden niet onderzocht en zijn dus onbekend.
Voor de blootstelling via de inname van bestrijdingsmiddelen in ons voedsel zijn wettelijke maximale limieten (MRL) per product en stof vastgelegd. Deze MRL's zijn gebaseerd op berekeningen wat een mens levenslang dagelijks aan bestrijdingsmiddelen verdraagt, zonder onacceptabele nadelige gezondheidseffecten. Voor opname van cocktails van bestrijdingsmiddelen via longen en huid, zijn normen voor het voorkomen van chronische effecten onbekend, terwijl burgers daar dag en nacht aan worden blootgesteld. Hiervoor geldt het voorzorg beginsel dat recent goed is omschreven voor de EU : https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139578. Op grond hiervan zouden alle bestrijdingsmiddelen moeten worden verboden die mogelijk ziekten kunnen veroorzaken.
Steeds meer onderzoek laat zien dat er verbanden zijn tussen bestrijdingsmiddelen en neurodegeneratieve ziekten. De ziekte van Parkinson is in Frankrijk, Italië en sinds kort ook Duitsland al erkend als beroepsziekte. Ook kinderen lijken hersenschade op te kunnen lopen door blootstelling aan bestrijdingsmiddelen. (Liu & Schelar, 2012; Louati et al., 2023). Toch worden neurotoxische effecten tot op de dag van vandaag niet meegenomen in onderzoek voor de toelating van bestrijdingsmiddelen.

Toxiciteit voor het milieu

De verordening voor het op de markt brengen van bestrijdingsmiddelen (1107/2009) schrijft voor, dat een middel geen onaanvaardbare effecten op het milieu mag hebben. Maar de autoriteit moet wel over aanvaarde wetenschappelijke methoden om dergelijke effecten te evalueren beschikken. Op Europees (EFSA) en nationaal niveau (Ctgb) zijn echter geen methoden om de veiligheid van bestrijdingsmiddelen en werkzame stoffen voor het ecosysteem te beoordelen. Het milieu en de biodiversiteit worden stelselmatig aan cocktails van bestrijdingsmiddelen blootgesteld waarvan onbekend is wat de effecten zijn. In Nederland wordt een stelselmatige achteruitgang van biodiversiteit gemeten, vooral als het gaat om insecten, waarvoor de laatste jaren meer aandacht is gekomen. Ook van insectenetende vogels is een sterke achteruitgang bekend. (Hallmann 2017)
Voor waterlichamen bestaan in de Europese en nationale regelgeving normen die een optimale biologische kwaliteit moeten mogelijk maken. Voor terrestrische ecosystemen en de aanwezigheid van stoffen in de lucht ontbreken zulke normen vooralsnog. Volgens diverse auteurs bestaan er voor diverse categorieën stoffen, zoals sommige bestrijdingsmiddelen en hormoonverstorende stoffen, helemaal geen veilige normen (Tennekes & Sanchez-Bayo, 2013; Leu, 2018).
Op grond van het voorzorgsprincipe moet ons inziens het gebruik van de gevonden middelen worden gestaakt. Dit kan alleen worden hervat als met doelgericht onderzoek naar de effecten van al deze middelen en de cocktails hiervan op de biodiversiteit en op omwonenden wordt bewezen dat deze belasting geen kwaad kan.

CONCLUSIES

- **Boeren en burgers worden jaarrond blootgesteld aan cocktails van pesticiden**
  Er werden in dit onderzoek 70 verschillende bestrijdingsmiddelen of hun derivaten het hele jaar door in luchtfilters gevonden. Zelfs op locaties die meer dan 1300 meter van de dichtstbijzijnde akker lagen. Dat betekent dat heel veel mensen, dieren en planten jaarrond worden blootgesteld aan bestrijdingsmiddelen, met piekbelastingen in de voorzomer en herfst/winter. Van stof tot stof varieerde de piekbelasting.

- **Een kleine groep van bestrijdingsmiddelen is dominant aanwezig**
  Slechts 4 bestrijdingsmiddelen (prosulfocarb, pendimethalin, fthalimide en DNOC) in de PUF luchtfilters en 7 in eikenbladen maakten 75% van de kwantitatieve belasting uit.
  Deze kleine groep van bestrijdingsmiddelen wordt in de landbouw toegepast, met uitzondering van DNOC waarvan de bron onbekend is.

- **Bij alle locaties zijn hoge pieken gemeten – In Drenthe hogere pieken dan in Gelderland**
  De locaties Wilhelminaoord en Diever op minder dan 100 meter afstand van bespoten velden vertoonden extreem hoge pieken van bestrijdingsmiddelen in zowel eikenblad als in PUF filters. Ook Natura 2000-gebieden zoals Achter 't Zaand en Emst vertoonden verontrustende pieken (van bijvoorbeeld prosulfocarb en glyfosaat), ondanks dat ze respectievelijk 1340 en 660 meter van behandelde akkers verwijderd waren. De grootste piek in alle PUF metingen betrof het middel pendimethalin dat met een uitzonderlijk hoge concentratie van 1732,5 µg/kgDS werd gemeten in Diever nabij de OBS De Singelier.

- **Alle gevonden middelen zijn toxisch**
  Voor zover de in PUF filters en eikenblad gevonden bestrijdingsmiddelen zijn opgenomen in de PPDB database, hebben ze voor mensen allemaal (100%) toxische eigenschappen. Die betreffen het zenuwstelsel, de ontwikkeling/reproductie, het hormoonsysteem, kankerverwekkende of toxische eigenschappen voor de lever.

- **Bomen absorberen bestrijdingsmiddelen uit de lucht**
  De pieken van de concentraties van bestrijdingsmiddelen in eikenblad en PUF filters kwamen in veel gevallen overeen, wat aannemelijk maakt dat de bomen deze stoffen uit de lucht opnemen.

- **Natura 2000-gebieden zijn niet beschermd tegen inwaai via damp en stof**
  De Natura 2000-gebieden in dit onderzoek (Wageningen, Emst, Oudemolen en Achter 't Zaand) vertonen soms nog hogere concentraties bestrijdingsmiddelen in de PUF filters en in eikenblad dan de overige locaties. Op de locatie Achter 't Zaand was van alle locaties de hoogste concentratie glyfosaat en AMPA in de PEF filters (gemiddeld 43,2 µg/kg). In Wageningen zat in november 2022 een aanzienlijk piek in de concentratie prosulfocarb in de eikenbladen (39,5 µg/kg). Het laat zien dat de Natura 2000-gebieden op dit moment op geen enkele manier beschermd zijn tegen de inwaai van bestrijdingsmiddelen via damp en stof.

- **Het is aannemelijk dat cocktails de biodiversiteit aantasten**
  In dit onderzoek werd de aantasting van de biodiversiteit door alle gevonden bestrijdingsmiddelen niet onderzocht. Publicaties uit internationaal onderzoek maken het aannemelijk dat de gevonden cocktails negatieve invloed op de biodiversiteit hebben, omdat het in veel gevallen om metabolisch zeer actieve stoffen gaat.

- **Er zijn verschillen in concentraties in PUF filters en eikenblad**
  Van sommige bestrijdingsmiddelen waren de gemiddelde concentraties in PUF filters hoger dan in eikenbladen (bijvoorbeeld fluazinam) en van andere waren ze juist hoger in eikenbladen (bijvoorbeeld fluopyram). DNOC werd zelfs nooit gevonden in eikenbladen en vrijwel altijd in PUF filters.

- **Eikenblad meten geeft extra waarde aan dit onderzoek**
  Bijna de helft van de stoffen die zijn gevonden in zowel PUF filters als in eikenblad zijn de gemiddelde concentraties in die twee matrices statistisch significant gecorreleerd (bij $p<0,05$). Aangezien dat dus bij de helft van de bestrijdingsmiddelen niet het geval was, geeft het gebruik van beide matrices dus toegevoegde waarde.

AANBEVELINGEN

1. Verbied gebruik van vluchtige stoffen
Pendimethalin, prosulfocarb, folpet (moederstof van fthalimide) en fluopyram – alle vier vluchtige stoffen - vormen samen meer dan 50% van de hoeveelheid aangetroffen bestrijdingsmiddelen in zowel PUF filters als in eikenblad. Het gebruik van deze en andere vluchtige stoffen zou moeten worden gestaakt totdat wordt bewezen dat deze belasting zowel van de individuele stoffen als van de cocktails geen kwaad kan voor de biodiversiteit en de gezondheid van omwonenden. Stoffen die zo vluchtig zijn, zouden door de Europese Commissie (EFSA) en het Ctgb niet mogen worden toegelaten. Zie ook ons vorige rapport (https://metenweten.nl/wp-content/uploads/2022/12/2022-Onderzoek-verspreiding-bestrijdingsmiddelen.pdf)

2. Doe onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek naar verspreiding van bestrijdingsmiddelen en naar de (langetermijn) effecten ervan op de biodiversiteit en menselijke gezondheid

- Monitoring van de gevolgen van verspreiding van bestrijdingsmiddelen is een overheidstaak die tot nog toe niet wordt uitgevoerd. De aangetoonde bestrijdingsmiddelen in de lucht, kunnen zeer negatieve gevolgen hebben voor de biodiversiteit en voor de volksgezondheid. Het is belangrijk dat een onafhankelijke wetenschappelijke organisatie zoals RIVM of TNO (samen met onafhankelijke internationale universiteiten) de monitoringstaak krijgt om de relatie met de teruglopende biodiversiteit te onderzoeken. Hun opdracht dient van te voren openbaar gemaakt te worden zodat duidelijk is wat onderzocht wordt en hoe dit gedaan wordt.

- Prioriteer onderzoek naar de meest gevonden stoffen uit dit onderzoek (prosulfocarb, pendimethalin, fthalimide, DNOC, 1,4-dimethylnaftaleen, triallaat, glyfosaat). Onderzoek hoe snel en ver deze middelen zich verspreiden, en wat de effecten van de gevonden concentraties zijn op biodiversiteit en gezondheid van de gevonden concentraties.

- In onderzoek door RIVM of andere organisaties dient, evenals in ons onderzoek, een zeer breed pakket aan middelen te worden onderzocht (>700), gecombineerd met lage detectiegrenzen (van enkele microgrammen per kg), om te voorkomen dat te veel informatie buiten beeld blijft. Ook moeten gemeten waarden tussen de LOQ en LOD gerapporteerd te worden, zodat de beleidsmakers juist en compleet worden geïnformeerd. Ook de verschillende verspreidingsmechanismen, zoals damp en hechting aan bodemdeeltjes, dienen te worden onderzocht.

- Maak openbaar welke PFAS-stoffen aan de formuleringen van bestrijdingsmiddelen worden toegevoegd in het belang van de volksgezondheid en het milieubehoud. Het belang van volksgezondheid en milieubehoud moet zwaarder wegen dan het fabrieksgeheim van de producenten.

- Zet een landelijk meetnet met PUF filters en koppel dat ook aan vegetatiemetingen. De gemeten waarden in dit rapport geven aan dat die metingen zeer noodzakelijk zijn voor het terrestrische milieu. Het meetnet van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater van de waterschappen heeft bewezen dat goede data essentieel zijn bij de bescherming van ons leefmilieu. *(Zie ook een memo[5] van het RIVM aan de minister van LNV n.a.v. onderzoek van Meten=Weten in 2020 met als advies 'de aanwezigheid van chemische stoffen in Nederlandse bodems breed in kaart te brengen en meer zicht te krijgen op de risico's van de stoffen voor bijvoorbeeld planten, bodemdieren en insecten.')*

- De herkomst van DNOC (4,6-dinitro-O-cresol) moet verder onderzocht worden. Dit herbicide, doodspuitmiddel, insecticide, acaricide is een neurotoxische stof en sinds 1999 in de EU en in Nederland als gewasbeschermingsmiddel verboden.

5 https://open.overheid.nl/documenten/ronl-0c89bec7-55c6-418e-afb5-c223add0a22d/pdf

3. Handhaaf de Europese richtlijnen!

- Overheden behoren de Europese Habitatrichtlijn serieus te nemen en beter te handhaven. Volgens deze richtlijn is inwaai van bestrijdingsmiddelen in Natura 2000-gebieden niet toegestaan. Nu blijkt dat dit in veel gevallen toch plaatsvindt, is strengere handhaving op zijn plaats. Agrariërs, met name in de buurt van woonwijken en Natura 2000-gebieden, moeten goed gecontroleerd worden op naleving van de regels rondom bestrijdingsmiddelengebruik. Er werden in dit onderzoek tal van bestrijdingsmiddelen gevonden die al verboden zijn. Bovendien blijkt uit een onderzoek van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) uit 2023 dat 32% van de agrariërs de regels rondom bestrijdingsmiddelen niet naleeft. (NVWA, 2023)

- Effectieve toepassing van het voorzorgprincipe uit de Europese pesticidenrichtlijn. Dat betekent geen bestrijdingsmiddelen tot de markt toelaten die mogelijk carcinogene, hormoonverstorende of neurotoxische werking hebben of effecten op de ontwikkeling en reproductie hebben (bij twijfel geen toelating). https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139578

4. Verander de toelatingsprocedures van bestrijdingsmiddelen

De Europese regels voor toelatingsprocedures dienen snel aangepast te worden aan de nieuwe inzichten:

- Laat geen nieuwe werkzame stoffen toe die vluchtig zijn (dampdruk van meer dan 10^{-4}mPa)

- Beoordeel niet alleen separate stoffen maar ook de cocktailwerking van meerdere middelen. Vaak is de werking van een cocktail ernstiger dan de som der delen.

- Laat toxiciteitstesten uitvoeren door onafhankelijke wetenschappers volgens de nieuwste stand der wetenschap en niet door de producent van het middel of product.

- Onderzoek de effecten van bestrijdingsmiddelen op ademhalingsorganen van mensen en vooral van baby´s en kinderen, en de acute en chronische (lange-termijn- en cumulatieve) effecten op de gezondheid.

- Onderzoek ook de neurodegeneratieve effecten van bestrijdingsmiddelen (nu geen onderdeel van de protocollen).

- Ontwikkel in samenwerking met onafhankelijke eco-toxicologen richtlijnen voor de toetsing van acute en chronische effecten op de biodiversiteit.

5. Bied duidelijk advies aan boeren

- Maak voor boeren duidelijk wat de effecten zijn van de middelen die zij gebruiken. Met welke middelen kunnen zij beter direct stoppen? Welke zijn relatief veilig?

- Maak samen met boeren een (persoonlijk) afbouwplan van bestrijdingsmiddelen en/of omschakeling naar biologische landbouw, gebaseerd op de praktijk.

- Ondersteun boeren in de omschakeling naar biologisch.

6. Informeer burgers over de effecten van bestrijdingsmiddelen

Veel burgers hebben geen idee van de risico's die zij lopen door in de buurt van een akker te (gaan) wonen. Mensen moeten beter worden geïnformeerd zodat zij een goede afweging kunnen maken over hun woonplek en over de maatregelen die zij nemen wanneer er wordt gespoten.

DISCLAIMER

De gebruikte meetwaarden van chemische analysen 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 in bijlage 8 opgenomen. 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. In de regel is gekozen voor deze multi-analyse pakketten. Dit is onder andere besloten op basis van kostenoverwegingen.
Voor dit rapport zijn de interpretaties, beoordelingen, adviezen en conclusies gebaseerd op beschikbare informatie uit beoordelingsrapporten van de European Food Safety Authority (EFSA), Ctgb Toelatingendatabank, en de Pesticide Properties Database (PPDB) van de University of Hertfordshire (IUPAC). De meest informatie in de databases is aangeleverd door de industrie en verzameld volgens methoden die zijn voorgeschreven door de EFSA zelf. 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 (eikenblad, PUF en PEF filters), 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.

LIJST VAN GEBRUIKTE AFKORTINGEN EN TERMEN

Afkorting of term	Betekenis
Afbr.	Afbraakproduct (metaboliet)
AMPA	Aminomethylphosphonic acid (metaboliet van glyfosaat)
Bestrijdingsmiddel	Gewasbeschermingsmiddel, biocide, anti-parasitair geneesmiddel of een metaboliet van één van deze stoffen
B.V.	Besloten Vennootschap
Conjugate	group or chain of atoms bearing valence electrons that are not engaged in single-bond formation and that modify the behaviour of each other.
Ctgb	College voor de Toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden
d.s.	Droge stof
DEET	N.N-Diethyl-m-toluamide (insectenwerend middel voor consumenten)
DNOC	4,6-dinitro-o-cresol
EFSA	European Food Safety Authority
EU	Europese Unie
GC	Gas Chromatografie
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
HCH	Hexachloorcyclohexaan
IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry (database)
JG-MKN	Jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm (oppervlaktewater)
KvV	Kandidaat voor Vervanging (Eng: Candidate for Substitution)
LC	Vloeistof Chromatografie
LNV	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
LOD	Limit of Detection
LOQ	Limit of Quantification
Metaboliet	Omzettingsproduct van een pesticide of van een andere chemisch stof
Microgram	Het miljoenste deel van een gram
MRL	Maximale Residu Limiet (voor levensmiddelen)
MTR	Maximaal Toelaatbaar Risico (voor oppervlaktewater of sediment)
Mts.	Maatschap
M=W	Vereniging Meten is Weten
Nanogram	Het miljardste deel van een gram
Natura 2000	Europees netwerk van beschermde natuurgebieden
NM	Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten in Nederland
OBO	Onderzoek Bestrijdingsmiddelen en Omwonenden
OBS	Openbare basisschool
p	Overschrijdingskans. De kans dat in de verdeling gegeven door de nulhypothese de waarde van de toetsingsgrootheid wordt behaald of overschreden (links, rechts dan wel tweezijdig)
PAN	Pesticide Action Network
PEF	Polyester Foam (lucht)filter
PFAS	Per- en polyfluoralkylstoffen
PPDB	Pesticide Properties Database
PUF	Polyurethaan Foam (lucht)filter
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne
STOWA	Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer
TNO	Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
WUR	Wageningen University & Research

41

LITERATUURVERWIJZINGEN

Bestrijdingsmiddelenatlas, 2023. Atlas Bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater (bestrijdingsmiddelenatlas.nl)
Buijs, J. & Mantingh, M., 2022. Onderzoek verspreiding bestrijdingsmiddelen in Drenthe en omstreken; Evaluatie van 3 jaar onderzoek van bodem, vegetatie, mest en lucht. 112 blz. https://metenweten.nl/wp-content/uploads/2022/12/2022-Onderzoek-verspreiding-bestrijdingsmiddelen-2.pdf
Ctgb, 2023. https://www.ctgb.nl/gewasbeschermingsmiddelen/toetsingskader
EG (Verordening) Nr 1107/2009 van het Europees Parlement en de Raad van 21 oktober 2009 betreffende het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen en tot intrekking van de Richtlijnen 79/117/EEG en 91/414/EEG van de Raad.
Gols, R., WallisDevries.M.F., van Loon, J.J.A. 2020. Reprotoxic effects of the systemic insecticide fipronil on butterfly Pieris brassicae. Proceedings of the Royal Society B 287:20192665. https://doi.org/10.1098/rspb.2019.2665
International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). Pendimethalin report.
Hallmann, C.A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schan, H., Stenmans, W., Müller, A., Sumser, H., Hörren, Th., Goulson, D., Kroon, H. de, 2017. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas, Plos one, Published: October 18, 2017 https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809
Kruse-Plass, M., Hofmann, F., Wosniok, W., Schlechtriemen, U., Kohlschütter, M., 2021. Pesticides and pesticide related products in ambient air in Germany. . Environ Sci Eur (2021) 33:114. https://doi.org/10.1186/s12302-021-00553-4
Kruse-Plass, M., Schlechtriemen, U.& Wosniok, W. 2020. Pestizid-Belastung der Luft. Eine deutsch-landweite Studie zur Ermittlung der Belastung der Luft mit Hilfe von technischen Sammlern, Bienen-brot, Filtern aus Be- und Entlüftungsanlagen und Luftgüte-Rindenmonitoring hinsichtlich des Vor-kommens von Pestizid-Wirkstoffen, insbesondere Glyphosat. Tiem integrierte Umweltüberwachung. 1-140.
Leu, A. 2018. Die Pestizidlüge; wie die Industrie die Gesundheit unserer Kinder aufs Spiel setzt. Oekom Verlag, München. 237 blz.
Liess, M. ea 2022. Ressortforschungsplan des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. Umsetzung des Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP) – Pilotstudie zur Ermittlung der Belastung von Kleingewässern in der Agrarlandschaft mit Pflanzenschutzmittel-Rückständen. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) Leipzig,
Liu, J., Schelar, E., 2012. Pesticide Exposure and Child Neurodevelopment. Workplace Health Saf. 2012 May ; 60(5): 235–243. doi:10.3928/21650799-20120426-73
Louati et al., 2023. Research of Pesticide Metabolites in Human Brain Tumor Tissues by Chemometrics-Based Gas Chromatography-Mass Spectrometry Analysisfor a Hypothetical Correlation between Pesticide Exposure and Risk Factor of Central Nervous System Tumors. ACS Omega 2023, 8, 29812-29835. https://doi.org/10.1021/acsomega.3c04592
NVWA, 2023. Inspectieresultaten toepassing van gewasbeschermingsmiddelen 2023. https://www.nvwa.nl/onderwerpen/gewasbescherming/inspectieresultaten/inspectieresultaten-gewasbeschermingsmiddelen-2023/inspectieresultaten-toepassing-van-gewasbeschermingsmiddelen-2023
PAN, 2023. Gaps in the EU pesticide authorization; A review of implementation four years after European Parliament recommendations. 20 blz. https://www.pan-europe.info/sites/pan-europe.info/files/public/resources/briefings/PANEurope%20PEST%20briefing%2020230425.pdf
PAN Europe, 2023. https://www.pan-europe.info/resources/reports/2023/11/europes-toxic-harvest-unmasking-pfas-pesticides-authorities-europe
Patel, S., Bajpayee, M., Pandey, A.K., Parmar, D., Dhawan, A., 2007. In vitro induction of cytotoxicity and DNA strand breaks in CHO cells exposed to cypermethrin, pendimethalin and dichlorvos. Toxicology in Vitro 21 (2007) 1409–1418. doi:10.1016/j.tiv.2007.05.009
Pozo, K., Harner, T., Wania F, Muir DCG, Jones KC, Barrie LA (2006). Toward a global network for persistent organic pollutants in air: results from the GAPS study. Environ Sci Technol 40(16):4867–4873.
RIVM, 2023. Plan van Aanpak OBO-2: Onderzoek Bestrijdingsmiddelen en Omwonenden – 2. 75 pagina's.
STOWA, 2003. Atmosferische depositie van pesticiden, PAK en PCB's in Nederland. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer. 149 bladzijden. https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/PUBLICATIES/Publicaties%202000-2010/Publicaties%202000-2004/STOWA%202003-01.pdf
Tennekes, H., & Sanchez-Bayo, F., 2013. The molecular basis of simple relationships between exposure concentration and toxic effects with time. Toxicology 309, 39-51. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23603429/
Vermeulen et al., 2019. Research on exposure of residents to pesticides in the Netherlands. OBO flower bulbs. Universiteit Utrecht. 382 pages. https://www.rivm.nl/documenten/onderzoeksrapport-obo
Silva et al. 2023) Silva, V., Lingtong G., Harkes, P., Tan, G., Ritsema C.J., Alcon, F., Contreras, J., Abrantes, N., Campos I., Baldi I., Bureau, M., Christ, F., Mandrioli, D., Sgargi, D., Paskovi, I., Polí, M., Glavan, M., Hofman, J., Huerta Lwanga, E., Norgaard, T., Bilkov, Z., Osman, R., Khurshid, C., Navarro, I., de la Torre, A., Sanz, P., Martínez, A., Dias, J., Mol, H., Gort, G., Figueiredo, D.M., Scheepers, P.T.J., Schlünssen, V., Vested, A., Alaoui, A., Geissen, V., 2023 Pesticide residues with hazard classifications relevant to non-target species including humans are omnipresent in the environment and farmer residences, Environment International 181 (2023) 108280 https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412023005536

BIJLAGEN

Bijlage 1. Interne benaming, ligging, status en officiële naam van de proeflocaties
Bijlage 2. Gemiddelde PUF concentraties over alle meetpunten over alle meetdatums
Bijlage 3. Gemiddelde concentraties in eikenblad over alle meetpunten over alle meetdatums
Bijlage 4. Gemeten concentraties in PUF filters en in eikenblad op alle locaties
Bijlage 5. Meetwaarden van glyfosaat en AMPA in polyesterfilters (PEF)
Bijlage 6. Overzicht van in luchtfilters aangetroffen stoffen: status van toelating en classificering (PFAS en KvK) en humaan toxicologische eigenschappen
Bijlage 7. Overzicht van in eikenblad aangetroffen stoffen: status van toelating en classificering (PFAS en KvK) en humaan toxicologische eigenschappen
Bijlage 8. Lijst van gemeten bestrijdingsmiddelen in PUF filters en eikenblad (met GC en LC)

Bijlage 1;
Interne benaming, ligging, status en officiële naam van de bemonsteringslocaties 2022-2023

Naam in dit rapport	Afstand tot akkerbouw (m)	Afgeronde co-ördinaten*		Status gebied	Naam gebied
Achter het Zaand (Schaaps-kooi, Dwingeloo)	1342; gerst (2022), tulp (2023)	52,81	6,41	Natura 2000	Dwingelderveld (Natuurmonu-menten)
Diever (Sepiepenweg)	51; pioenroos (2022 & 2023)	52,85	6,30	onbeschermd	Diever
Wilhelminaoord (M.A. van Namen van Eemneslaan)	12; lelie (2022), uien (2023)	52,85	6,15	onbeschermd	Wilhelminaoord
Oudemolen (Tynaarlo)	305; snijmais (2022), 504; gerst (2023)	53,05	6,64	Natura 2000	Drentsche Aa-gebied, Staats-bosbeheer
Wageningen (Zuid Veluwe Bosarboretum Oostereng)	2200; tarwe (2022), bieten (2023)	51,99	5,72	Natura 2000	Veluwe
Emst (Oost Veluwe)	659; snijmais (2022 & 2023), gladiool 2021	52,31	5,92	Natura 2000	Veluwe
Huinen (West Veluwe)	96; mais (2022 & 2023)	52,21	5,61	nabij Natura 2000	Veluwe

*i.v.m. privacy

Bijlage 2.
Gemiddelde PUF concentraties over alle meetpunten over alle meetdatums

PUF **Gemiddelde meetwaardes per locatie over een jaar in microgram per kg droge stof***

*de gemiddelden zijn berekend op basis van de aanname dat de concentraties in de monsters waarin de stof niet is aangetoond, nul was

blauw meetwaardes in Natura 2000 gebieden

		Wagen ingen	Putten	Emst	Wilhelmi naoord	Oudemolen	Diever	Achter het Zaand	gemiddeld alle locaties	gemiddelde concentratie Natura 2000	gemiddelde kwantitatieve fractie van totaal (%)
kiemremmer	*1,4-DIMETHYLNAFTALEEN*	10,59	6,44	5,62	6,24	7,44	9,82	5,69	7,41	7,33	3,23
herbicide	*ACLONIFEN*			0,19	0,84	0,49	0,25	1,45	0,46	0,71	0,20
fungicide	*Ametoctradin*					0,10			0,01	0,10	0,01
repellent	*ANTRAQUINON*		4,03	1,28			0,69		0,86	1,28	0,37
fungicide	*AZOXYSTROBIN*	0,06			0,05			0,23	0,05	0,14	0,02
herbicide	*Bentazon*				0,44				0,06	n.v.t.	0,03
fungicide	*Benthiavalicarb-isopropyl*				0,09				0,01	n.v.t.	0,01
fungicide	*Boscalid*				0,11				0,02	n.v.t.	0,01
herbicide	*Bromoxynil*							0,07	0,01	0,07	0,00
herbicide	*CHLOORPROFAM*		0,17		1,40	0,12	0,93	1,15	0,54	0,64	0,23
insecticide	*CHLOORPYRIFOS-ETHYL*		0,22				0,65		0,12	n.v.t.	0,05
fungicide	*CHLOORTHALONIL*	0,35	0,10	0,42	0,26	0,65	0,67	1,48	0,56	0,72	0,24
herbicide	*Chlortoluron*			0,20			0,14		0,05	0,20	0,02
fungicide	*Cymoxanil*	0,09	0,20	0,28	2,76	0,64	1,64	1,26	0,98	0,57	0,43
fungicide	*CYPRODINIL*	0,21			0,12	0,22	4,08	0,17	0,69	0,20	0,30
insecticide	*Deet*	3,13	3,60	4,79	2,96	3,14	3,89	2,28	3,40	3,33	1,48
insecticide	*Diazinon*		0,50						0,07	n.v.t.	0,03
fungicide	*DIFENOCONAZOOL*					0,27	0,24	0,18	0,10	0,22	0,04
insecticide	*Difenylamine*		0,33						0,05	n.v.t.	0,02
herbicide	*DIFLUFENICAN*		0,09	0,11			0,17	0,11	0,07	0,11	0,03
herbicide	*Dimethenamid*	0,80	1,23	0,82	29,64	1,09	7,16	2,79	6,22	1,37	2,71
h, insecticide, fungicide, acaricide	*DNOC*	10,40	18,53	16,95	12,00	16,24	28,93	24,72	18,25	17,08	7,95
herbicide	*ETHOFUMESAAT*	0,25	0,41	0,90	3,85	3,43	3,61	4,40	2,41	2,25	1,05
fungicide	*FENPROPIDIN*					0,55	0,26	0,39	0,17	0,47	0,07
fungicide	*FENYLFENOL-2*	3,43	4,13	2,10	2,61	2,38	3,47	2,88	3,00	2,70	1,31
insecticide	*FIPRONIL*	0,23						0,02	0,04	0,13	0,02
insecticide	*FIPRONIL-SULFON*	0,07							0,01	0,07	0,00
insecticide	*flonicamid*							0,08	0,01	0,08	0,00
herbicide	*FLUAZIFOP-BUTYL*				3,25		0,39	0,08	0,53	0,08	0,23
herbicide	*Fluazifop-p-butyl*				1,88	0,05	0,52	0,06	0,36	0,06	0,16
fungicide	*Fluazinam*	0,06	0,15	0,47	0,42	1,21	2,06	1,48	0,84	0,80	0,36
fungicide	*FLUDIOXONIL*	0,17							0,02	0,17	0,01
herbicide	*Flufenacet*	0,51	2,27	1,79	1,35	1,25	2,35	0,62	1,45	1,04	0,63
herbicide	*Flumioxazin*							0,25	0,04	0,25	0,02
fungicide	*Fluopicolide*					0,11	0,18	0,25	0,08	0,18	0,03
fungicide	*Fluopyram*	0,06	0,17		3,67	1,31	2,24	0,85	1,19	0,74	0,52
herbicide	*Fluroxypyr 1-methylheptylester*				1,39		0,55		0,28	n.v.t.	0,12
herbicide	*Fluroxypyr-methylheptylester*		0,12	0,22		0,14		0,17	0,09	0,17	0,04
fungicide	*FLUTOLANIL*	0,26	0,14	0,16	0,21	0,29	0,20	0,53	0,26	0,31	0,11
insecticide	*Fosthiazate*						0,29	0,02	0,04	0,02	0,02
fungicide	*FTHALIMIDE (afbr. folpet)*	11,92	25,47	23,42	105,13	22,59	57,02	39,19	40,68	24,28	17,72
fungicide	*HEXACHLOORBENZEEN*			0,26			1,08	0,67	0,29	0,46	0,13
herbicide	*Isoxaben*						0,07		0,01	n.v.t.	0,00
fungicide	*KRESOXIM-METHYL*				1,35				0,19	n.v.t.	0,08
herbicide	*LENACIL*						0,09		0,01	n.v.t.	0,01
fungicide	*Mandipropamid*						0,42	0,11	0,08	0,11	0,03
herbicide	*MCPA*				0,07	0,30	0,07	0,39	0,12	0,34	0,05
fungicide	*METALAXYL*				0,04				0,01	n.v.t.	0,00
herbicide	*Metamitron*				0,45		2,71		0,45	n.v.t.	0,20
herbicide	*Metobromuron*			0,17	2,12	0,11	0,16	0,74	0,47	0,34	0,21
herbicide	*METOLACHLOOR-S*	0,29	0,51	0,74	1,43	0,48	1,29	1,02	0,82	0,63	0,36
herbicide	*NAPROPAMIDE*						1,95		0,28	n.v.t.	0,12
herbicide	*PENDIMETHALIN*	2,83	5,90	4,86	122,93	5,50	212,56	24,43	54,15	9,40	23,59
fungicide	*PENTACHLOORANISOL*			0,31					0,04	0,31	0,02
insecticide	*PERMETHRIN-CIS*					3,79	0,15		0,56	3,79	0,24
insecticide	*PERMETHRIN-TRANS*					9,37	0,14		1,36	9,37	0,59
herbicide	*Phenmedipham*						1,77	0,22	0,28	0,22	0,12
insecticide	*PIPERONYL-BUTOXIDE*		2,54	0,19	0,23		0,21		0,45	0,19	0,20
fungicide	*Propamocarb hydrochloride*		0,00	0,00	0,64		3,03	0,96	0,66	0,48	0,29
herbicide	*PROPYZAMIDE*	0,41	1,04	0,84	1,26	0,77	1,58	1,95	1,12	0,99	0,49
herbicide	*PROSULFOCARB*	23,43	79,49	38,27	70,43	46,21	94,50	85,69	62,57	48,40	27,26
fungicide	*PROTHIOCONAZOOL-DESTHIO*	0,41	1,25	1,30	2,83	3,17	3,56	4,03	2,36	2,23	1,03
fungicide	*Pyracarbolid*		0,10						0,01	n.v.t.	0,01
fungicide	*PYRIMETHANIL*	0,29	0,55		3,46	0,66		0,77	0,82	0,57	0,36
fungicide	*TEBUCONAZOOL*	0,46	0,06		0,60	0,35	0,48	0,62	0,37	0,48	0,16
insecticide	*TEFLUTHRIN*		0,22	0,14			0,41	0,12	0,13	0,13	0,06
herbicide	*TERBUTYLAZIN*	0,61	0,65	0,70	1,76	0,71	2,81	1,50	1,25	0,88	0,54
fungicide	*Tolylfluanid*						5,31		0,76	n.v.t.	0,33
herbicide	*TRIALLAAT*	6,07	10,56	8,38	7,10	8,88	11,48	17,07	9,93	10,10	4,33
fungicide	*TRIFLOXYSTROBIN*	0,16			0,25		0,11		0,07	0,16	0,03
	aantal stoffen aangetroffen per locatie	28	33	30	40	35	51	45			
	gemiddelde totale concentratie van alle gevonden stoffen samen	77,55	160,61	115,84	397,36	144,00	478,37	233,14	229,55		100,00

totaal aantal PUF filters	n=	64	aantal stoffen in Natura 2000 55
totaal aantal gevonden stoffen		70	
aantal fungiciden		28	
aantal herbiciden		27	
aantal insecticiden		13	
aantal repellents/kiemremmers		2	

Bijlage 3.
Gemiddelde concentraties in eikenblad over alle meetpunten over alle meetdatums

EIKENBLAD **Gemiddelde meetwaardes over een jaar in microgram per kg droge stof***

* de gemiddelden zijn berekend op basis van de aanname dat de concentraties in de monsters waarin de stof niet is aangetoond, nul was

blauw meetwaardes in Natura 2000 gebieden

		Wageningen	Huinen (gem. Putten)	Emst	Wilhelminaoord	Oudemolen	Diever	Achter het Zaand	Gemiddelde concentratie (alle locaties)	gemiddelde concentratie Natura 2000	gem. kwantitatieve fractie van totaal (%)	gemiddelde verhouding eik/gem PUF
herbicide	*ACLONIFEN*		1,14		3,94	3,10	3,59	2,15	1,99	2,63	2,84	4,33
fungicide	*Ametoctradin*				0,15				0,02	n.v.t.	0,03	1,42
fungicide	*Azoxystrobin*			0,13	7,77	0,09	0,40	0,09	1,21	0,11	1,73	25,36
herbicide	*Bentazon*				0,06				0,01	n.v.t.	0,01	0,14
fungicide	*Benthiavalicarb-isopropyl*				0,56				0,08	n.v.t.	0,11	0,35
fungicide	*Bixafen*				0,04		0,04		0,01	n.v.t.	0,02	nvt
fungicide	*Boscalid*				0,62				0,09	n.v.t.	0,13	5,76
herbicide	*CHLOORPROFAM*	0,58	0,69	0,69	0,86	0,42	0,60	0,43	0,61	0,53	0,87	0,79
insecticide	*CYPERMETHRIN*		0,74		0,23	0,24			0,17	0,24	0,25	nvt
fungicide	*CYPRODINIL*				0,53		12,70	0,14	1,91	0,14	2,73	2,79
insecticide	*Deet*	0,82	0,46	0,55	0,42	1,63	0,42	0,50	0,69	0,87	0,98	0,20
fungicide	*DIFENOCONAZOOL*				0,90	0,16	0,38	0,72	0,31	0,44	0,44	3,15
herbicide	*DIFLUFENICAN*	0,33			0,30	0,14	0,28	0,29	0,19	0,25	0,27	2,78
herbicide	*Dimethenamid*	0,20	0,12		0,77	0,12	0,97	0,29	0,35	0,20	0,50	0,06
fungicide	*Dimoxystrobin*				0,03				0,00	n.v.t.	0,01	nvt
herbicide	*ETHOFUMESAAT*	0,13			0,32	0,21	0,59	0,24	0,21	0,19	0,30	0,09
fungicide	*FENPROPIDIN*				1,04	0,80		0,59	0,35	0,70	0,50	2,04
fungicide	*FENYLFENOL-2*		1,74	2,69	1,98	1,00	2,28	1,71	1,63	1,80	2,33	0,54
insecticide	*Fipronil*	0,53							0,08	0,53	0,11	2,10
insecticide	*Fipronil-Sulfone*	0,05							0,01	0,05	0,01	0,69
insecticide	*Flonicamid*	0,01			0,15		0,05	0,09	0,04	0,05	0,06	3,72
fungicide	*Fluazinam*				0,06		0,05	0,45	0,08	0,45	0,12	0,10
fungicide	*FLUDIOXONIL*						0,11	0,20	0,04	0,20	0,06	1,77
herbicide	*flufenacet*	0,42	3,22	1,48	0,97	0,51		0,85	1,06	0,82	1,52	0,73
herbicide	*Fluroxypyr*			1,04	2,95				0,57	1,04	0,81	2,06
fungicide	*Fluopicolide*			0,56	1,12	0,61	0,96	1,26	0,64	0,81	0,92	8,22
fungicide	*FLUTOLANIL*	0,08	0,27	0,22	0,83	0,37	0,35	0,35	0,35	0,25	0,50	1,38
fungicide	*Fluopyram*	4,60	2,19	3,28	34,37	9,80	12,17	9,28	10,81	6,74	15,43	9,11
herbicide	*Fluroxypyr -methylheptylester*				0,76				0,11	n.v.t.	0,15	1,18
fungicide	*Fluxapyroxad*				0,21	0,09		0,11	0,06	0,10	0,08	nvt
insecticide	*Fosthiazate*				0,05	0,14	0,20	0,02	0,06	0,08	0,08	1,34
fungicide	*FTHALIMIDE (afbr. folpet)*	6,17	14,91	15,34	48,23	5,17	20,60	10,58	17,29	9,32	24,66	0,42
fungicide	*Mandipropamid*				0,54		0,61	0,83	0,28	0,83	0,40	3,74
herbicide	*MCPA*			1,28	0,66	0,51	0,35	0,50	0,47	0,77	0,67	3,98
herbicide	*Metobromuron*			0,99	4,99	0,50	0,29		0,97	0,75	1,38	2,05
herbicide	*METOLACHLOOR-S*	0,59		0,24	0,90	0,36	0,23	0,58	0,41	0,44	0,59	0,50
herbicide	*Nicosulfuron*				0,03				0,00	n.v.t.	0,01	nvt
herbicide	*PENDIMETHALIN*	5,28	9,39	3,30	11,00	2,23	7,11	4,58	6,13	3,85	8,74	0,11
insecticide	*PERMETHRIN-CIS*					1,52			0,22	1,52	0,31	0,39
insecticide	*PERMETHRIN-TRANS*					4,62			0,66	4,62	0,94	0,49
fungicide	*Phenmedipham*		0,29	0,54	2,41	0,88	4,59	1,79	1,50	1,07	2,14	5,28
insecticide	*Phoxim*	0,97			1,86	0,57	1,13	1,28	0,83	0,94	1,18	nvt
insecticide	*PIPERONIL-BUTOXIDE*	0,10	0,65				0,11	0,14	0,14	0,12	0,20	0,32
insecticide	*PIRIMICARB*			0,18					0,03	0,18	0,04	nvt
herbicide	*PROPYZAMIDE*	0,47			0,06			0,29	0,12	0,38	0,17	0,10
herbicide	*PROSULFOCARB*	15,28	11,60	17,24	12,31	10,39	12,44	11,58	12,98	13,62	18,52	0,21
fungicide	*PROTHIOCONAZOOL-DESTHIO*	0,62	0,62	1,72	4,80	2,23	3,42	1,62	2,15	1,55	3,06	0,91
fungicide	*Pyraclostrobin*				0,14	0,12	0,06	0,07	0,06	0,09	0,08	nvt
fungicide	*PYRIMETHANIL*				2,00			0,51	0,36	0,51	0,51	0,44
fungicide	*TEBUCONAZOOL*			0,09	5,28	0,16	0,28	0,12	0,85	0,12	1,21	2,30
herbicide	*TERBUTYLAZIN*	0,10		0,13	0,65	0,32	0,44	0,67	0,33	0,30	0,47	0,27
herbicide	*TRIALLAAT*	0,26	0,54	1,52	0,28				0,37	0,89	0,53	0,04
fungicide	*Trifloxystrobin*				0,97		0,40		0,20	n.v.t.	0,28	2,62
	totale concentratie	37,59	48,58	53,20	159,10	49,05	88,19	54,88	70,08	48,68	100,00	0,31
	totaal aantal stoffen (per locatie)	21	16	21	46	31	33	35				

totaal aantal eikenblad monsters	n=	39	aantal stoffen waarbij de concentratie in eik groter was dan in PUF	23
totaal aantal gevonden stoffen		53	aantal stoffen waarbij de concentratie in eik lager was dan in PUF	23
aantal fungiciden		24	aantal stoffen vastgesteld in Natura 2000 gebieden	45
aantal herbiciden		18		
aantal insecticiden		11		
aantal repellents		0		

Bijlage 4.
Gemeten concentraties in eikenblad en in PUF filters op alle locaties

Wageningen

	EIK	number postive hits	25																						
	Datum	24-5-2022		30-6-2022		11-8-2022		14-9-2022		3-11-2022		15-12-2022		26-1-2023		2-6-2023		13-7-2023							
	Labnummer	22-00113299		22-00113303		22-00113300		22-00113298		22-00113301		22-00113302		23-00052706		23-00052702		23-00070213							
	droge stof %	31,5		37,9		40,8		40		46,7		43		30,4		31,8		36,2							
	LOQ	0,56		0,67		0,73		0,82		0,83		0,76		5,8		6,1		7							
	Compound	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	gem in d.s.					
herbicide	*CHLOORPROFAM*													0,32	1,1	0,74	2,3	0,24	0,7	0,58	aantal monsters	9			
insecticide	*Deet*			0,71	1,9	0,33	0,8	0,27	0,7					0,23	0,7	0,28	0,9	0,28	0,8	0,82	aantal stoffen	21			
herbicide (PFAS)	*DIFLUFENICAN*									0,58	1,2	0,46	1,1							0,33	gem conc	28,91			
herbicide	*Dimethenamid*													0,13	0,4	0,32	1,0			0,20	positive hits	55			
herbicide	*ETHOFUMESAAT*													0,28	0,9					0,13	hits/sample	6,11			
insecticide (PFAS)	*Fipronil*									1,74	3,7									0,53	max conc	39,45	prosulfocarb		
insecticide (PFAS)	*Fipronil-Sulfone*									0,16	0,3									0,05	min conc.	0,02	0,1	flonicamid	
insecticide (PFAS)	*Flonicamid*															0,02	0,1			0,01	monsters met PFAS	9			
herbicide (PFAS)	*flufenacet*									Kwalitatief aangetoond				0,89	2,9			Kwalitatief aangetoond		0,42	monsters fluopyram	9			
fungicide (PFAS)	*FLUTOLANIL*															0,18	0,6			0,08	stoffen >1 microgr	14			
fungicide (PFAS)	*Fluopyram*	0,81	2,6	1,45	3,8	1,47	3,6	2,77	6,9	1,65	3,5	1,56	3,6	0,61	2,0	0,58	1,8	1,54	4,3	4,60	% stoffen >1 microgr	0,666667			
fungicide	*FTHALIMIDE (afbr. folpet)*													2,35	7,7	6,77	21,3	5,13	14,2	6,17					
herbicide	*METOLACHLOOR-S*													0,26	0,8	1,05	3,3			0,59					
herbicide	*PENDIMETHALIN*	0,33	1,1	0,31	0,8					3,95	8,5	2,27	5,3	4,77	15,7	1,79	5,6			5,28					
insecticide	*Phoxim*															2,15	6,8			0,97					
insecticide	*PIPERONIL-BUTOXIDE*	0,22	0,7																	0,10					
herbicide	*PROPYZAMIDE*													1,00	3,3					0,47					
herbicide	*PROSULFOCARB*	0,88	2,8	0,69	1,8	0,83	2,0	0,38	0,9	18,42	39,5	8,51	19,8	5,18	17,0	6,96	21,9	0,43	1,2	15,28					
fungicide	*PROTHIOCONAZOOL-DESTHIO*															0,87	2,7	0,59	1,6	0,62					
herbicide	*TERBUTYLAZIN*																	0,25	0,7	0,10					
herbicide	*TRIALLAAT*													0,55	1,8					0,26					
totale concentratie		2,25	7,14	3,16	8,33	2,63	6,44	3,42	8,55	26,51	56,76	12,80	29,78	16,54	54,5		65,96		22,73						
aantal stoffen			4		4		3		3		7		4		12		11		7						
aantal fungiciden			1		1		1		1		1		1		2		4		3						
aantal herbiciden			2		2		1		1		3		3		8		5		3						
aantal insecticiden			1		1		1		1		2		0		1		3		1						
concentratie insecticiden			0,7		1,9		0,8		0,7		4,1		0,0		0,7		7,7		0,8						

	PUF	number postive hits	76																						
	Datum		30-6-2022		11-8-2022		14-9-2022		3-11-2022		15-12-2022		26-1-2023		9-3-2023		20-4-2023		2-6-2023		13-7-2023				
	Labnummer		22-00113347		ZOEK		22-00113348		22-00113348		22-00113349		23-00050236		23-00050235		23-00050234		23-00050237		23-00069329				
	droge stof %		100				100		100		100		100		100		100		100		100				
	LOQ		4,6				4,6		4,6		4,6		23		23		23		23		23				
Classification	**Compound**		µg/kg	µg/kgDS			µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	m. con in d.s.		number hits
Kiemremmer	*1,4-DIMETHYLNAFTALEEN*		8,30	8,3			8,10	8,1	18,95	18,9	59,95	59,9											10,59		4
fungicide	*AZOXYSTROBIN*		0,55	0,5																			0,06		1
fungicide	*CHLOORTHALONIL*		2,13	2,1			1,00	1,0															0,35		2
fungicide	*Cymoxanil*																				0,85	0,8	0,09		1
fungicide	*CYPRODINIL*																				1,88	1,9	0,21		1
insecticide	*Deet*		2,60	2,6			9,42	9,4	4,03	4,0	1,82	1,8	1,52	1,5	0,98	1,0	0,99	1,0	1,93	1,9	4,87	4,9	3,13		9
herbicide	*Dimethenamid*		4,01	4,0															1,13	1,1	2,07	2,1	0,80		3
herbicide	*DNOC*		3,99	4,0			7,17	7,2	8,73	8,7	15,00	15,0	13,86	13,9	13,93	13,9	22,90	22,9	8,06	8,1			10,40		8
herbicide	*ETHOFUMESAAT*																				2,28	2,3	0,25		1
fungicide	*FENYLFENOL-2*						3,13	3,1	4,80	4,8	7,94	7,9	5,98	6,0	4,23	4,2	4,77	4,8					3,43		6
insecticide (PFAS)	*FIPRONIL*								0,91	0,9	1,19	1,2											0,23		2
insecticide (PFAS)	*FIPRONIL-SULFON*										0,65	0,6											0,07		1
fungicide (PFAS)	*Fluazinam*																				0,58	0,6	0,06		1
fungicide (PFAS)	*FLUDIOXONIL*										1,56	1,6											0,17		1
herbicide (PFAS)	*Flufenacet*										1,02	1,0	0,92	0,9	1,04	1,0			1,14	1,1	0,46	0,5	0,51		5
fungicide (PFAS)	*Fluopyram*																				0,56	0,6	0,06		1
fungicide (PFAS)	*FLUTOLANIL*										2,31	2,3											0,26		1
fungicide	*FTHALIMIDE (afbr. folpet)*		18,98	19,0			18,03	18,0					10,43	10,4	9,54	9,5	15,91	15,9	12,34	12,3	22,07	22,1	11,92		7
herbicide	*METOLACHLOOR-S*		1,74	1,7																	0,89	0,9	0,29		2
herbicide	*PENDIMETHALIN*		5,99	6,0			1,26	1,3			6,26	6,3	1,50	1,5	3,34	3,3	3,37	3,4			3,72	3,7	2,83		7
herbicide	*PROPYZAMIDE*												1,92	1,9			1,75	1,8					0,41		2
herbicide	*PROSULFOCARB*		4,56	4,6					87,49	87,5	93,81	93,8	4,38	4,4	2,96	3,0	2,86	2,9	9,04	9,0	5,72	5,7	23,43		8
fungicide	*PROTHIOCONAZOOL-DESTHIO*																		1,49	1,5	2,19	2,2	0,41		2
fungicide	*PYRIMETHANIL*																2,58	2,6					0,29		1
fungicide	*TEBUCONAZOOL*												1,47	1,5			2,06	2,1	0,62	0,6			0,46		3
herbicide	*TERBUTYLAZIN*		3,60	3,6																	1,88	1,9	0,61		2
herbicide	*TRIALLAAT*		1,51	1,5			0,72	0,7	21,91	21,9	7,58	7,6	4,93	4,9	8,87	8,9	5,18	5,2	2,07	2,1	1,84	1,8	6,07		9
fungicide (PFAS)	*TRIFLOXYSTROBIN*																				1,41	1,4	0,16		1
totale concentratie				58,0				48,8		146,8		199,1		46,9		44,9		62,4		37,8		53,3			
aantal stoffen				12				8		7		12		10		8		10		9		16			
aantal fungiciden				3				3		1		3		3		2		4		3		7			
aantal herbiciden				7				3		3		5		6		5		5		5		8			
aantal insecticiden				1				1		2		3		1		1		1		1		1			
aantal groeihormonen				1				1		1		1		0		0		0		0		0			

aantal monsters	9	
aantal stoffen	28	
max conc	93,81	
gem conc	77,6	
positive hits	81	
hits/sample	9,0	
min. Conc.	0,46	flufenacet
max conc	93,81	prosulfocarb
monsters met PFAS	6	
monsters fluopyram	1	

Huinen (gemeente Putten)

EIK	Datum	11-11-2022		2-6-2023		13-7-2023		
	Labnummer	22-00113311		23-00069336		23-00069335		
	droge stof %	47,3		43,4		45,8		
	LOQ	0,97		8,3		8,8		
Classification	Compound	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	gem conc in d.s.
herbicide	ACLONIFEN			1,49	3,4			1,14
herbicide	CHLOORPROFAM			0,49		0,44	1,0	0,32
insecticide	CYPERMETHRIN	1,05	2,2					0,74
insecticide	Deet			0,33	0,8	0,29	0,6	0,46
herbicide	Dimethenamid			0,16	0,4			0,12
fungicide	FENYLFENOL-2	2,47	5,2					1,74
herbicide (PFAS)	Flufenacet	1,21	2,6	1,64	3,8	1,52	3,3	3,22
fungicide (PFAS)	Fluopyram	1,53	3,2	0,56	1,3	0,94	2,0	2,19
fungicide (PFAS)	FLUTOLANIL			0,35	0,8			0,27
fungicide met.	FTHALIMIDE (afbr. folpet)	6,48	13,7	4,56	10,5	9,39	20,5	14,91
herbicide	PENDIMETHALIN	11,62	24,6	0,84	1,9	0,77	1,7	9,39
herbicide	Phenmedipham			0,38	0,9			0,29
insecticide	PIPERONYL-BUTOXIDE			0,42	1,0	0,45	1,0	0,65
herbicide	PROSULFOCARB	14,35	30,3	1,03	2,4	0,95	2,1	11,60
fungicide	PROTHIOCONAZOOL-DESTHIO			0,80	1,9			0,62
herbicide	TRIALLAAT	0,76	1,6					0,54
totale concentratie			83,5		29,0		32,2	
aantal stoffen			8		12		8	
aantal fungiciden			3		4		2	
aantal herbiciden			5		6		5	
aantal insecticiden			1		1		1	
aantal groeihormonen			0		0		0	
concentratie insecticiden			2,2			1,0		1,0

aantal monsters	3	
aantal stoffen	16	
gem conc	48,2	
positive hits	28	
hits per sample	9,33	
max conc	30,34	prosulfocarb
min conc. 0,16	0,4	dimethenamid
monsters met PFAS	3	
monsters fluopyram	3	
stoffen >1 microgram	12	
fractie stoffen > 1microgram	0,75	

		number postive hits																		
PUF	Datum	11-11-2022		15-12-2022		28-1-2023		15-3-2023		20-4-2023		2-6-2023		13-7-2023		24-8-2023		**5-10-2023**		
	Labnummer	22-00113366		23-00050233		23-00050231		23-00050230		23-00050232		23-00069315		23-00069316		zoek		**23-00106618**		
	droge stof %	100		100		100,00		100,00		100,00		100		100				**100**		
	LOQ	4,6		23		23,0		23,0		23,0		23		23				**23**		
		µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	gem conc in d.s.
groeihormoon	1,4-DIMETHYLNAFTALEEN	34,95	35,0									6,19	6,2	3,92	3,9					5,63
repellent	ANTRAQUINON											9,58	9,6	18,60	18,6			11,11	11,1	4,91
herbicide	CHLOORPROFAM											1,16	1,2							0,14
insecticide	CHLOORPYRIFOS-ETHYL	1,55	1,5																	0,19
fungicide	CHLOORTHALONIL											0,71	0,7							0,09
fungicide	Cymoxanil													1,42	1,4					0,18
insecticide	Deet	2,09	2,1	5,52	5,5	1,76	1,8	1,88	1,9	2,64	2,6	6,97	7,0	4,33	4,3			9,52	9,5	4,34
insecticide	Diazinon																	3,98	4,0	0,50
insecticide	difenylamine																	2,66	2,7	0,33
herbicide (PFAS)	DIFLUFENICAN	0,66	0,7																	0,08
herbicide	Dimethenamid											3,29	3,3	5,31	5,3					1,07
herbicide	DNOC	29,55	29,5	32,91	32,9	25,67	25,7	22,50	22,5	19,09	19,1							16,63	16,6	18,29
herbicide	ETHOFUMESAAT													2,88	2,9					0,36
fungicide	FENYLFENOL-2			10,62	10,6	5,89	5,9	7,77	7,8	4,61	4,6							4,25	4,2	4,14
fungicide (PFAS)	Fluazinam	0,24	0,2											0,82	0,8			1,65	1,7	0,34
herbicide (PFAS)	Flufenacet	8,95	9,0	2,71	2,7	1,06	1,1	1,04	1,0	0,98	1,0	0,56	0,6	0,58	0,6					1,99
fungicide (PFAS)	Fluopyram											0,63	0,6	0,54	0,5					0,15
herbicide	Fluroxypyr-methylheptylester													0,82	0,8					0,10
fungicide (PFAS)	FLUTOLANIL											0,57	0,6	0,42	0,4					0,12
fungicide	FTHALIMIDE (afbr. folpet)	23,05	23,1	24,61	24,6	21,02	21,0	37,87	37,9	18,27	18,3	18,35	18,4	35,15	35,1			20,75	20,7	24,88
herbicide	METOLACHLOOR-S					0,81	0,8	0,67	0,7					2,11	2,1					0,45
herbicide	PENDIMETHALIN	9,08	9,1	9,79	9,8	3,96	4,0	5,58	5,6	1,98	2,0	8,94	8,9	2,02	2,0					5,17
insecticide	PIPERONYL-BUTOXIDE	6,91	6,9									5,49	5,5	5,36	5,4			5,06	5,1	2,85
herbicide	PROPYZAMIDE	1,03	1,0	0,87	0,9	5,35	5,3													0,91
fungicide	Propamocarb hydrochloride												kwalitatief aangetoond							0,00
herbicide	Prosulfocarb	419,61	419,6	96,90	96,9	8,59	8,6	5,60	5,6	3,49	3,5	14,37	14,4	7,85	7,8			3,29	3,3	69,96
fungicide	PROTHIOCONAZOOL-DESTHIO									1,77	1,8	3,83	3,8	3,17	3,2					1,10
fungicide	Pyracarbolid							0,71	0,7											0,09
fungicide	PYRIMETHANIL									3,87	3,9									0,48
fungicide	TEBUCONAZOOL													0,44	0,4					0,06
insecticide (PFAS)	TEFLUTHRIN	1,54	1,5																	0,19
herbicide	TERBUTYLAZIN											1,99	2,0	2,53	2,5					0,57
herbicide	TRIALLAAT	38,56	38,6	8,35	8,4	11,06	11,1	8,45	8,5	5,77	5,8			1,71	1,7			11,72	11,7	10,70
totale concentratie			577,8		192,3		85,2		92,1		62,5		82,6		100,0				90,6	
aantal stoffen			14		9		10		10		10		15		20				11	
aantal fungiciden			2		2		2		3		3		5		7				3	
aantal herbiciden			7		6		6		7		5		6		9				3	
aantal insecticiden			4		1		1		1		1		2		2				3	
aantal groeihormonen			1		0		0		0		0		1		1				0	
concentratie insecticiden			12,1		5,5		1,8		1,9		2,6		12,5		9,7				21,2	

aantal monsters	8	
aantal stoffen	33	
max conc	419,61	
gem conc	170,34	
positive hits	81	
hits per sample	10,13	
minimum conc	0,24	fluazinam
max conc	419,61	prosulfocarb
monsters met PFAS	8	
monsters fluopyram	2	
stoffen >1 microgram	**26**	
fractie stoffen > 1microgram	**0,7879**	

Emst

EIK	Datum		11-8-2022		22-9-2022			2-6-2023		12-7-2023	
	Labnummer	22-00113310		22-00113318			23-00069331		23-00069333		
	droge stof %	46,2		82,7			27,9		42,7		
	LOQ	0,94		2			5,3		8,2		
Classification	**Compound**	**µg/kg**	**µg/kgDS**	**µg/kg**	**µg/kgDS**		**µg/kg**	**µg/kgDS**	**µg/kg**	**µg/kgDS**	**gem conc in d.s.**
fungicide	*Azoxystrobin*						0,14	0,5			0,13
herbicide	*CHLOORPROFAM*						0,48	1,7	0,45	1,0	0,69
insecticide	*Deet*	0,73	1,6						0,27	0,6	0,55
fungicide	*Fluopicolide*	1,04	2,3								0,56
herbicide	*Flufenacet*						0,77	2,8	1,36	3,2	1,48
fungicide	*Fluopyram*	2,02	4,4	3,19	3,9		0,77	2,8	0,90	2,1	3,28
fungicide	*FLUTOLANIL*						0,24	0,9			0,22
fungicide	*FENYLFENOL-2*	1,47	3,2	5,01	6,1		0,43	1,5			2,69
herbicide	*Fluroxypyr*								1,77	4,1	1,04
fungicide	*FTHALIMIDE (afbr. folpet)*	7,60	16,5	7,77	9,4		5,33	19,1	7,00	16,4	15,34
herbicide	*MCPA*						1,43	5,1			1,28
herbicide	*Metobromuron*						1,10	4,0			0,99
herbicide	*METOLACHLOOR-S*						0,27	1,0			0,24
herbicide	*PENDIMETHALIN*			8,78	10,6		0,72	2,6			3,30
herbicide	*Phenmedipham*						0,60	2,1			0,54
insecticide	*PIRIMICARB*	0,34	0,7								0,18
herbicide	*PROSULFOCARB*	1,33	2,9	50,13	60,6		1,08	3,9	0,69	1,6	17,24
fungicide	*PROTHIOCONAZOOL-DESTHIO*	0,86	1,9				0,97	3,5	0,66	1,5	1,72
fungicide	*TEBUCONAZOOL*						0,10	0,4			0,09
herbicide	*TERBUTYLAZIN*						0,14	0,5			0,13
herbicide	*TRIALLAAT*			5,02	6,1						1,52
totale concentratie			33,3		96,6			52,20		30,66	
aantal stoffen			8		6			16		8	
aantal fungiciden			5		3			7		3	
aantal herbiciden			1		3			9		4	
aantal insecticiden			2		0			0		1	
aantal groeihormonen			0		0			0		0	
concentratie insecticiden			2,3		0,0			0,0		0,6	
totaal aantal stoffen		19									
		positive hits	30								

aantal monsters	4
aantal stoffen	21
gem conc	53,2
positive hits	38
hits/sample	9,5
min. Conc 0,10	0,5 azoxystrobin
max conc	60,61 prosulfocarb
monsters fluopyram	4
stoffen >1 microgram	17
% >1 microgram	0,81

PUF	Datum		15-8-2022		22-9-2022		3-11-2022	15-12-2022		26-1-2023		9-3-2023		20-4-2023		2-6-2023		13-7-2023	
	Labnummer	22-00113361		22-00113360		22-00113359		zoek	23-00050227		23-00050228		23-00050229		23-00069317		23-00069318		
	droge stof %		100		100		100			100		100		100		100		100	
	LOQ		4,6		4,6		4,6			23		23		23		23		23	
Classification	**Compound**	**µg/kg**	**µg/kgDS**	**µg/kg**	**µg/kgDS**	**µg/kg**	**µg/kgDS**		**µg/kg**	**µg/kgDS**	**µg/kg**	**µg/kgDS**	**µg/kg**	**µg/kgDS**	**µg/kg**	**µg/kgDS**	**µg/kg**	**µg/kgDS**	**gem. conc. D.s.**
groeihormoo	*1,4-DIMETHYLNAFTALEEN*	2,22	2,2	3,82	3,8	33,18	33,2								4,19	4,2	1,51	1,5	5,62
herbicide	*ACLONIFEN*														1,52	1,5			0,19
repellent	*ANTRAQUINON*														4,83	4,8	5,38	5,4	1,28
fungicide	*CHLOORTHALONIL*														1,59	1,6	1,73	1,7	0,42
herbicide	*Chlortoluron*					1,56	1,6												0,20
fungicide	*Cymoxanil*																2,22	2,2	0,28
insecticide	*Deet*	15,24	15,2	7,35	7,4	2,88	2,9		1,47	1,5	1,61	1,6	1,04	1,0	1,65	1,7	7,08	7,1	4,79
herbicide	*DIFLUFENICAN*					0,87	0,9												0,11
herbicide	*Dimethenamid*														1,35	1,3	5,18	5,2	0,82
herbicide	*DNOC*	5,13	5,1	8,40	8,4	41,28	41,3		27,68	27,7	31,25	31,3	21,82	21,8					16,95
herbicide	*ETHOFUMESAAT*														2,67	2,7	4,50	4,5	0,90
fungicide	*FENYLFENOL-2*								6,35	6,4	5,63	5,6	4,84	4,8					2,10
fungicide	*Fluazinam*	1,86	1,9	1,15	1,1												0,73	0,7	0,47
herbicide	*Flufenacet*					8,77	8,8		1,13	1,1	1,79	1,8	0,88	0,9	0,80	0,8	0,95	0,9	1,79
herbicide	*Fluroxypyr-methylheptylester*														0,98	1,0	0,77	0,8	0,22
fungicide	*FLUTOLANIL*														1,25	1,3			0,16
fungicide	*FTHALIMIDE (afbr. folpet)*	21,02	21,0	16,29	16,3	18,27	18,3		32,04	32,0	26,62	26,6	28,31	28,3	21,22	21,2	23,57	23,6	23,42
fungicide	*HEXACHLOORBENZEEN*								2,07	2,1									0,26
herbicide	*Metobromuron*														1,36	1,4			0,17
herbicide	*METOLACHLOOR-S*								0,84	0,8	1,77	1,8	1,09	1,1			2,16	2,2	0,74
herbicide	*PENDIMETHALIN*					12,31	12,3		7,33	7,3	6,97	7,0	1,81	1,8	5,63	5,6	4,84	4,8	4,86
fungicide	*PENTACHLOORANISOL*	2,48	2,5																0,31
insecticide	*PIPERONYL-BUTOXIDE*			1,56	1,6														0,19
fungicide	*Propamocarb hydrochloride*																kwalitatief aangetoond		0,00
herbicide	*Propyzamide*					1,02	1,0		2,61	2,6	3,11	3,1							0,84
herbicide	*PROSULFOCARB*	1,43	1,4			246,10	246,1		6,58	6,6	7,86	7,9	4,40	4,4	26,08	26,1	13,71	13,7	38,27
fungicide	*PROTHIOCONAZOOL-DESTHIO*	1,67	1,7												5,03	5,0	3,69	3,7	1,30
insecticide	*TEFLUTHRIN*					1,15	1,1												0,14
herbicide	*TERBUTYLAZIN*														1,37	1,4	4,25	4,3	0,70
herbicide	*TRIALLAAT*					29,90	29,9		11,89	11,9	23,23	23,2					1,99	2,0	8,38
totale concentratie			51,1		38,6		397,3			100,0		109,8		64,2		81,5		84,3	
aantal stoffen			8		6		12			11		10		8		16		17	
aantal fungiciden			4		2		1			1		1		1		4		5	
aantal herbiciden			2		1		8			6		6		4		9		9	
aantal insecticiden			1		2		2			1		1		1		1		1	
aantal groeihormonen			1		1		1			0		0		0		1		1	
concentratie insecticiden			15,2		8,9		4,0			1,5		1,6		1,0		1,7		7,1	
totaal aantal stoffen		30																	

aantal monsters	8	
aantal stoffen	30	
max conc	246,10	
gem conc	142,0	
positive hits	89	
hits/sample	11,125	
min. Conc.	0,73	fluazinam
max. conc.	246,10	prosulfocarb
monsters fluopyram	0	
stoffen >1 microgram	28	
fractie >1 microgram	0,93	

Wilhelminaoord

EIK	Datum	30-6-2022		11-8-2022		23-9-2022		3-11-2022		2-6-2023		13-7-2023		
	Labnummer	23-00052701		22-00113309		22-00113308		22-00113307		23-00052703		23-00069332		
	droge stof %	36,4		39		37,6		60,7		32,9		35,3		
	LOQ	7		0,8		0,77		1,2		6,3		6,8		
Classification	Compound	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	gem. conc.d.s.
herbicide	ACLONIFEN			1,97	5,0	0,93	2,5			4,07	12,4	1,32	3,7	3,94
fungicide	Ametoctradin	0,21	0,6							0,10	0,3			0,15
fungicide	AZOXYSTROBIN	0,25	0,7	9,43	24,2	7,65	20,3			0,26	0,8	0,22	0,6	7,77
herbicide	Bentazon									0,12	0,4			0,06
fungicide	Benthiavalicarb-isopropyl			0,93	2,4	0,37	1,0							0,56
fungicide	Bixafen									0,09	0,3			0,04
fungicide	Boscalid	0,90	2,5									0,43	1,2	0,62
herbicide	Chloorprofam	0,99	2,7			0,30	0,8			0,55	1,7			0,86
insecticide	Cypermethrin											0,49	1,4	0,23
fungicide	CYPRODINIL									1,05	3,2			0,53
insecticide	Deet	0,37	1,0							0,33	1,0	0,19	0,5	0,42
fungicide	DIFENOCONAZOOL	0,22	0,6	0,58	1,5	0,66	1,7	0,96	1,6					0,90
herbicide	Diflufenican					0,67	1,8							0,30
herbicide	Dimethenamid	0,72	2,0							0,53	1,6	0,37	1,1	0,77
fungicide	Dimoxystrobin									0,06	0,2			0,03
herbicide	ETHOFUMESAAT									0,64	1,9			0,32
fungicide	FENPROPIDIN			1,38	3,5	0,78	2,1	0,38	0,6					1,04
fungicide	FENYLFENOL-2			1,32	3,4	1,58	4,2	2,60	4,3					1,98
insecticide	Flonicamid	0,09	0,2							0,22	0,7			0,15
fungicide	Fluazinam	0,14	0,4											0,06
herbicide	Flufenacet	0,10	0,3			1,16	3,1					0,87	2,5	0,97
fungicide	Fluopicolide			0,72	1,8	0,69	1,8	1,06	1,7			0,45	1,3	1,12
fungicide	Fluopyram	9,14	25,1	26,62	68,3	19,59	52,1	16,61	27,4	6,81	20,7	4,47	12,7	34,37
herbicide	Fluroxypyr	1,01	2,8							1,35	4,1	3,82	10,8	2,95
herbicide	Fluroxypyr -methylheptyles	1,65	4,5											0,76
fungicide	FLUTOLANIL	0,16	0,4							1,18	3,6	0,34	1,0	0,83
fungicide	Fluxapyroxad	0,09	0,2							0,33	1,0			0,21
insecticide/ne	Fosthiazate	0,11	0,3											0,05
fungicide	FTHALIMIDE (afbr. folpet)	19,90	54,7	49,07	125,8	16,79	44,7	13,89	22,9	7,00	21,3	7,09	20,1	48,23
fungicide	Mandipropamid	0,59	1,6									0,57	1,6	0,54
herbicide	MCPA									1,29	3,9			0,66
herbicide	Metobromuron	3,84	10,5	5,14	13,2					2,04	6,2			4,99
herbicide	METOLACHLOOR-S	1,11	3,1							0,77	2,3			0,90
herbicide	Nicosulfuron									0,06	0,2			0,03
herbicide	PENDIMETHALIN	3,35	9,2	2,28	5,9	6,54	17,4	2,14	3,5	7,51	22,8	2,53	7,2	11,00
herbicide	Phenmedipham	0,35	1,0	1,79	4,6					1,65	5,0	1,38	3,9	2,41
insecticide	Phoxim	0,47	1,3							3,24	9,9			1,86
herbicide	PROPYZAMIDE									0,11	0,3			0,06
herbicide	PROSULFOCARB	7,59	20,9	0,99	2,5	7,61	20,2	1,20	2,0	6,77	20,6	2,72	7,7	12,31
fungicide met.	PROTHIOCONAZOOL-DESTHIO	1,20	3,3	3,69	9,5	1,25	3,3	3,03	5,0	1,58	4,8	1,02	2,9	4,80
fungicide	Pyraclostrobin									0,28	0,9			0,14
fungicide	PYRIMETHANIL	1,95	5,4	0,97	2,5							1,46	4,1	2,00
fungicide	TEBUCONAZOOL	1,06	2,9	7,40	19,0	3,04	8,1			0,32	1,0	0,25	0,7	5,28
herbicide	TERBUTYLAZIN	0,94	2,6							0,44	1,3			0,65
herbicide	Trifloat					0,63	1,7							0,28
fungicide	Trifloxystrobin	0,87	2,4	0,68	1,8					0,55	1,7			0,97
totale concentratie			163,1		294,8		186,8		69,0		155,9		84,9	
aantal stoffen			29		17		17		9		31		19	
aantal fungiciden			14		12		10		7		13		10	
aantal herbiciden			11		5		7		2		15		8	
aantal insecticiden			3		0		0		0		3		2	
aantal groeihormonen			0		0		0		0		0		0	
concentratie insecticiden			2,8		0		0		0		11,5		1,9	

aantal maal gevonden	
gem	159,1

aantal monsters	6	
aantal stoffen	46	
gem conc	159,1	
positive hits	122	
hits per sample	20,33	
min. Conc	0,06	0,2	dimoxystrobin
max conc	125,81	fthalimide
monsters fluopyram	6	
stoffen >1 microgram	36	
fractie >1 microgram	0,78	

number postive hits	78

PUF	Datum	30-6-2022		11-8-2022		23-9-2022		3-11-2022		15-12-2022		26-1-2023		9-3-2023	
	Labnummer	23-00050240		22-00113358		22-00113365		22-00113356		22-00113357		23-00050242		23-00050241	
	droge stof %	100		100		100		100		100		100		100	
	LOQ	23		4,6		4,6		4,6		4,6		23		23	
classification	Compound	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS
groeihormoon	1,4-DIMETHYLNAFTALEEN					6,07	6,1	8,70	8,7	41,37	41,4				
herbicide	Aclonifen														
repellent	ANTRAQUINON														
fungicide	AZOXYSTROBIN			0,43	0,4										
herbicide	Bentazon														
fungicide	Benthiavalicarb-isopropyl			0,79	0,8										
fungicide	Boscalid			0,96	1,0										
herbicide	CHLOORPROFAM	5,84	5,8	0,95	0,9										
fungicide	CHLOORTHALONIL														
fungicide	Cymoxanil					2,98	3,0								
fungicide	Cyprodinil														
insecticide	Deet	2,93	2,9	5,47	5,5	3,59	3,6	2,80	2,8	2,40	2,4	1,97	2,0	0,83	0,8
herbicide	Dimethenamid	104,90	104,9	25,05	25,1	1,67	1,7					4,88	4,9	3,22	3,2
herbicide	DNOC	6,49	6,5	3,31	3,3			14,32	14,3	32,40	32,4	30,16	30,2	15,43	15,4
herbicide	Ethofumusaat	6,94	6,9												
fungicide	FENPROPIDIN														
fungicide	FENYLFENOL-2	4,23	4,2							7,22	7,2	7,96	8,0	4,06	4,1
herbicide	FLUAZIFOP-BUTYL	4,27	4,3	20,16	20,2	1,93	1,9								
herbicide	Fluazifop-p-butyl	4,99	5,0	7,59	7,6	1,39	1,4								
fungicide	Fluazinam	1,17	1,2	1,73	1,7										
herbicide	Flufenacet	1,24	1,2					4,00	4,0	3,70	3,7	1,10	1,1	1,18	1,2
fungicide	Fluopicolide														
fungicide	Fluopyram	12,32	12,3	8,57	8,6	3,56	3,6					0,44	0,4		
fungicide	Fluoxastrobin														
herbicide	Fluroxypyr-methylheptylester														
herbicide	Fluroxypyr 1-methylheptyle	1,71	1,7	1,58	1,6										
fungicide	FLUTOLANIL														
fungicide	FTHALIMIDE (afbr. folpet)	252,09	252,1	225,31	225,3	211,51	211,5	11,99	12,0			21,43	21,4	19,01	19,0
fungicide	KRESOXIM-METHYL	4,33	4,3	2,59	2,6										
herbicide	MCPA														
fungicide	METALAXYL			0,39	0,4										
herbicide	Metamitron	4,07	4,1												
herbicide	Metobromuron	7,83	7,8											2,32	2,3
herbicide	METOLACHLOOR-S	4,71	4,7			1,34	1,3							2,14	2,1
herbicide	PENDIMETHALIN	65,19	65,2	20,99	21,0	8,75	8,8	11,74	11,7	10,41	10,4	93,90	93,9	64,50	64,5
insecticide	PIPERONYL-BUTOXIDE			2,05	2,1										
fungicide	Propamocarb hydrochloride			5,75	5,8										
herbicide	Propyzamide	1,21	1,2							2,21	2,2	4,95	4,9	3,01	3,0
herbicide	PROSULFOCARB	74,95	74,9	3,70	3,7	0,89	0,9	104,80	104,8	87,34	87,3	5,89	5,9	3,24	3,2
fungicide	PROTHIOCONAZOOL-DESTH	5,65	5,7	5,14	5,1	2,40	2,4								
fungicide	Pyrimethanil	14,03	14,0	3,11	3,1										
fungicide	TEBUCONAZOOL	2,06	2,1	0,97	1,0										
herbicide	TERBUTYLAZIN	7,57	7,6												
herbicide	TRIALLAAT	1,54	1,5					24,32	24,3	7,18	7,2	13,31	13,3	14,77	14,8
fungicide	TRIFLOXYSTROBIN	1,42	1,4	0,86	0,9										
totale concentratie			603,7		347,4		246,1		182,7		194,2		186,0		133,7
aantal stoffen			26		23		12		8		9		11		12
aantal fungiciden			9		13		4		1		1		3		2
aantal herbiciden			16		8		6		5		6		7		9
aantal insecticiden			1		2		1		1		1		1		1
aantal groeihormonen			0		0		1		1		1		0		0
totale concentratie insecticiden			2,9		7,5		3,6		2,8		2,4		2,0		0,8

20-4-2023	2-6-2023		13-7-2023		24-8-2023		
	23-00052695		23-00069321		23-00106050		
	100		100		100		
	23		23		23		
	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	gem. conc. D.s.
groeihormoon							5,6
herbicide			7,58	7,6			0,8
repellent					1,71	1,7	0,2
fungicide							0,0
herbicide	0,93	0,9	3,06	3,1			0,4
fungicide							0,1
fungicide							0,1
herbicide	4,09	4,1	1,71	1,7			1,3
fungicide			2,31	2,3			0,2
fungicide	8,27	8,3	13,60	13,6	12,41	12,4	3,7
fungicide	1,08	1,1					0,1
insecticide	1,29	1,3	5,33	5,3	7,05	7,1	3,4
herbicide	7,23	7,2	119,77	119,8	3,52	3,5	27,0
herbicide	5,85	5,8			4,15	4,2	11,2
herbicide	5,45	5,4	22,26	22,3			3,5
fungicide					1,16	1,2	0,1
fungicide					2,40	2,4	2,6
herbicide			2,93	2,9			2,9
herbicide	0,59	0,6	2,36	2,4			1,7
fungicide			0,89	0,9	4,67	4,7	0,8
herbicide	0,95	1,0					1,2
fungicide					0,83	0,8	0,1
fungicide	4,77	4,8	3,40	3,4	11,99	12,0	4,5
fungicide					2,03	2,0	0,2
herbicide					1,00	1,0	0,1
herbicide			9,22	9,2			1,3
fungicide	1,52	1,5	0,41	0,4			0,2
fungicide	66,99	67,0	137,87	137,9	48,13	48,1	99,4
fungicide			5,26	5,3			1,2
herbicide	0,65	0,6					0,1
fungicide					0,46	0,5	0,1
herbicide							0,4
herbicide	2,53	2,5	6,41	6,4			1,9
herbicide			4,64	4,6			1,3
herbicide	535,41	535,4	295,48	295,5	40,27	40,3	114,7
insecticide					2,71	2,7	0,5
fungicide							0,6
herbicide							1,1
herbicide	49,96	50,0	303,08	303,1	12,30	40,3	67,4
fungicide	6,77	6,8	5,47	5,5	40,79	40,8	6,6
fungicide			13,96	14,0	1,53	1,5	3,3
fungicide	2,36	2,4			0,94	0,9	0,6
herbicide			8,22	8,2			1,6
herbicide	0,94	0,9	1,83	1,8			6,4
fungicide							0,2
totale concentratie		707,6		977,1		228,0	
aantal stoffen		20		24		20	
aantal fungiciden		7		10		12	
aantal herbiciden		11		12		6	
aantal insecticiden		1		1		2	
aantal groeihormonen		0		0		0	
totale concentratie insecticiden		1,3		5,3		9,8	

PUF		
aantal monsters	10	
aantal stoffen	45	
gem conc	380,7	
positive hits	165	
hits per sample	18,33	
min. Conc.	0,39	metalaxyl
max conc	535,41	prosulfocarb
monsters fluopyram	7	
stoffen > 1 microgram	37	
fractie stoffen >1 microgram	0,82	

Oudemolen

EIK

	Datum	11-8-2022		20-9-2022		3-11-2022		2-6-2023		13-7-2023		
	Labnummer	22-00113306		22-00113305		22-00113304		23-00052700		23-00069337		
	droge stof %	44,8		45,8		47		31,7		35,7		
	LOQ	0,92		0,94		0,84		6,1		8,2		
Classification	**Compound**	**µg/kg**	**µg/kgDS**	**µg/kg**	**µg/kgDS**	**µg/kg**	**µg/kgDS**	**µg/kg**	**µg/kgDS**	**µg/kg**	**µg/kgDS**	**gem conc. D.s.**
herbicide	*ACLONIFEN*							3,97	12,5	1,06	3,0	3,10
fungicide	*AZOXYSTROBIN*							0,15	0,5			0,09
herbicide	*CHLOORPROFAM*							0,38	1,2	0,33	0,9	0,42
insecticide	*CYPERMETHRIN*									0,42	1,2	0,24
insecticide	*DEET*	0,75	1,7	0,27	0,6							
fungicide	*Difenoconazool*			0,36	0,8							
herbicide	*DIFLUFENICAN*					0,33	0,7					0,14
herbicide	*Dimethenamid*							0,19	0,6			0,12
herbicide	*ETHOFUMESAAT*							0,34	1,1			0,21
fungicide	*FENPROPIDIN*	1,80	4,0									0,80
fungicide	*FENYLFENOL-2*	1,46	3,3							0,62	1,7	1,00
herbicide	*Flufenacet*									0,91	2,6	0,51
fungicide	*Fluopicolide*	1,08	2,4	0,30	0,7							0,61
fungicide	*Fluopyram*	8,31	18,6	5,99	13,1	5,70	12,1	0,73	2,3	1,05	2,9	9,80
herbicide	*Fluroxypyr*							0,69	2,2	1,07	3,0	1,03
fungicide	*FLUTOLANIL*							0,59	1,9			0,37
fungicide	*Fluxapyroxad*							0,14	0,5			0,09
insecticide/nematicide	*Fosthiazate*							0,23	0,7			0,14
fungicide	*FTHALIMIDE (afbr. folpet)*	2,72	6,1					2,36	7,5	4,40	12,3	5,17
herbicide	*MCPA*							0,81	2,6			0,51
herbicide	*Metobromuron*							0,80	2,5			0,50
herbicide	*METOLACHLOOR-S*							0,57	1,8			0,36
herbicide	*PENDIMETHALIN*					2,73	5,8	0,98	3,1	0,80	2,2	2,23
insecticide	*PERMETHRIN-CIS*	3,40	7,6									1,52
insecticide	*PERMETHRIN-TRANS*	10,35	23,1									4,62
fungicide	*Phenmedipham*					0,68	2,1			0,81	2,3	0,88
insecticide	*Phoxim*							0,91	2,9			0,57
herbicide	*PROSULFOCARB*	1,07	2,4	0,58	1,3	4,77	10,1	9,90	31,2	2,46	6,9	10,39
fungicide	*PROTHIOCONAZOOL-DESTHIO*	2,08	4,6					1,46	4,6	0,69	1,9	2,23
fungicide	*Pyraclostrobin*					0,19	0,6					0,12
fungicide	*TEBUCONAZOOL*							0,26	0,8			0,16
herbicide	*TERBUTYLAZIN*									0,57	1,6	0,32
totale concentratie			73,7		16,4		31,5		80,3		42,6	
aantal stoffen			10		5		6		16		10	
aantal fungiciden			6		3		3		8		6	
aantal herbiciden			1		1		3		9		7	
aantal insecticiden			3		1		1		3		2	
aantal groeihormonen			0		0		0		0		0	
concentratie insecticiden			32,4		0,6		0,0		3,6		1,2	

aantal monsters		5	
aantal stoffen		31	
gem conc		50,5	
positive hits		53	
average hits/sample		10,6	
min. Concentratie	0,14	0,5	fluxapyroxad
max conc		31,23	prosulfocarb
aantal fluopyram		5	
stoffen >1 microgram		24	
fractie >1 microgram		0,77	

PUF

	Datum	11-8-2022		20-9-2022		3-11-2022		15-12-2022		26-1-2023		9-3-2023		20-4-2023		2-6-2023		13-7-2023		
	Labnummer	22-00113367		22-00113368		22-00113369		22-00113370		23-00050239		23-00052691		23-00052692		23-00052690		23-00069320		
	droge stof %	100		100		100		100		100		100		100		100		100		
	LOQ	4,6		4,6		4,6		4,6		23		23		23		23		23		
		µg/kg	**µg/kgDS**	**µg/kg**	**µg/kgDS**	**µg/kg**	**µg/kgDS**	**µg/kg**	**µg/kgDS**	**µg/kg**	**µg/kgDS**	**µg/kg**	**µg/kgDS**	**µg/kg**	**µg/kgDS**	**µg/kg**	**µg/kgDS**	**µg/kg**	**µg/kgDS**	**gem conc d.s**
groeihormoon	*1,4-DIMETHYLNAFTALEEN*	5,66	5,7	8,39	8,4	11,94	11,9	33,53	33,5											7,44
herbicide	*ACLONIFEN*																	3,92	3,9	0,49
fungicide	*Ametoctradin*			0,82	0,8															0,10
herbicide	*CHLOORPROFAM*																	0,95	1,0	0,12
fungicide	*CHLOORTHALONIL*																	5,23	5,2	0,65
fungicide	*Cymoxanil*	2,63	2,6															2,51	2,5	0,64
fungicide	*Cyprodinil*															1,78	1,8			0,22
insecticide	*Deet*	4,57	4,6	3,66	3,7	3,69	3,7	1,09	1,1	2,05	2,0	1,06	1,1	1,31	1,3	1,13	1,1	6,56	6,6	3,14
fungicide	*DIFENOCONAZOOL*	1,03	1,0	1,11	1,1															0,27
herbicide	*Dimethenamid*											1,02	1,0			1,47	1,5	6,25	6,3	1,09
herbicide	*DNOC*	2,36	2,4	5,63	5,6	15,51	15,5	27,77	27,8	22,72	22,7	24,79	24,8	22,26	22,3	8,89	8,9			16,24
herbicide	*ETHOFUMESAAT*															6,15	6,2	21,31	21,3	3,43
fungicide	*FENPROPIDIN*	1,41	1,4	3,03	3,0															0,55
fungicide	*FENYLFENOL-2*									5,89	5,9	4,59	4,6	4,87	4,9	3,68	3,7			2,38
herbicide	*Fluazifop-p-butyl*																	0,41	0,4	0,05
fungicide	*Fluazinam*	2,66	2,7	5,44	5,4													1,59	1,6	1,21
herbicide	*Flufenacet*					2,43	2,4	2,44	2,4	0,70	0,7	1,11	1,1	1,33	1,3	1,26	1,3	0,75	0,7	1,25
fungicide	*Fluopicolide*			0,91	0,9															0,11
fungicide	*Fluopyram*	5,53	5,5	4,15	4,2													0,80	0,8	1,31
herbicide	*Fluroxypyr-methylheptylester*																	1,11	1,1	0,14
fungicide	*FLUTOLANIL*															2,31	2,3			0,29
fungicide	*FTHALIMIDE (afbr. folpet)*	21,74	21,7	24,07	24,1	10,60	10,6	8,20	8,2	21,84	21,8	14,50	14,5	16,60	16,6	21,92	21,9	41,22	41,2	22,59
herbicide	*MCPA*															2,37	2,4			0,30
herbicide	*Metobromuron*																	0,86	0,9	0,11
herbicide	*METOLACHLOOR-S*											2,49	2,5					1,31	1,3	0,48
herbicide	*PENDIMETHALIN*	1,30	1,3					6,38	6,4	2,77	2,8	12,10	12,1	4,66	4,7	6,11	6,1	10,65	10,7	5,50
insecticide	*PERMETHRIN-CIS*			2,57	2,6	2,09	2,1	3,26	3,3	2,50	2,5	5,61	5,6	12,28	12,3			1,98	2,0	3,79
insecticide	*PERMETHRIN-TRANS*			4,24	4,2	1,56	1,6	5,70	5,7	2,12	2,1	16,25	16,3	42,82	42,8			2,24	2,2	9,37
herbicide	*PROPYZAMIDE*							0,79	0,8	1,30	1,3	4,03	4,0							0,77
herbicide	*Prosulfocarb*	1,43	1,4			96,86	96,9	87,06	87,1	2,79	2,8	3,80	3,8	2,60	2,6	132,79	132,8	42,34	42,3	46,21
fungicide	*PROTHIOCONAZOOL-DESTHIO*	4,02	4,0	4,06	4,1	0,71	0,7							1,16	1,2	6,92	6,9	8,48	8,5	3,17
fungicide	*PYRIMETHANIL*					5,25	5,2													0,66
fungicide	*TEBUCONAZOOL*									1,39	1,4					0,96	1,0	0,43	0,4	0,35
herbicide	*TERBUTYLAZIN*																	5,69	5,7	0,71
herbicide	*TRIALLAAT*					22,65	22,6	5,57	5,6	14,29	14,3	20,49	20,5	4,00	4,0	1,91	1,9	2,13	2,1	8,88
totale concentratie			54,3		68,1		173,3		181,8		80,4		111,8		113,9		199,7		168,7	
aantal stoffen			12		13		11		11		12		13		11		15		23	
aantal fungiciden			7		8		3		1		3		2		3		5		7	
aantal herbiciden			4		1		4		6		4		8		5		8		12	
aantal insecticiden			1		3		3		3		3		3		3		1		3	
aantal groeihormonen			1		1		1		1		0		0		0		0		1	
totale concentratie insecticiden			4,6		3,7		3,7		7,5		6,7		22,9		56,4		1,1		10,8	

aantal monsters		9	
aantal stoffen		35	
max conc		132,79	
gem conc		122,9	
positive hits		121	
hits per sample		13,44	
min. Conc.		0,41	fluazifop-p-butyl
max conc		132,79	prosulfocarb
aantal fluopyram		3	
stoffen >1 microgram		31	
fractie >1 microgram		0,89	

Diever

EIK	Datum		30-6-2022		11-8-2022		22-9-2022		3-11-2022		2-6-2023		13-7-2023	
	Labnummer	23-00052705		22-00113316		22-00113317		22-00113315		23-00052699		23-00069334		
	droge stof %	45,2		45,6		47,6		47,6		33,1		35,7		
	LOQ	8,7		0,93		0,97		0,97		6,40		6,9		
Classification	Compound	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	m. conc d.s.
herbicide	ACLONIFEN	1,70	3,8							4,87	14,7	1,11	3,1	3,59
fungicide	AZOXYSTROBIN	0,42	0,9									0,52	1,4	0,40
fungicide	Bixafen	0,10	0,2											0,04
herbicide	CHLOORPROFAM	0,34	0,8							0,53	1,6	0,44	1,2	0,60
fungicide	CYPRODINIL									23,82	72,0	1,50	4,2	12,70
insecticide	Deet	0,51	1,1							0,28	0,8	0,20	0,6	0,42
fungicide	Difenoconazool					0,66	1,4	0,41	0,9					0,38
herbicide	Diflufenican							0,80	1,7					0,28
herbicide	Dimethenamid	0,35	0,8							1,66	5,0			0,97
herbicide	ETHOFUMESAAT	0,91	2,0							0,51	1,5			0,59
fungicide	fenylfenol-2					1,46	3,1	2,11	4,4			2,21	6,2	2,28
insecticide	Flonicamid	0,13	0,3											0,05
fungicide	Fluazinam	0,15	0,3											0,05
fungicide	FLUDIOXONIL									0,22	0,7			0,11
fungicide	Fluopicolide			0,58	1,3	1,28	2,7	0,85	1,8					0,96
fungicide	Fluopyram	2,47	5,5	6,56	14,4	8,73	18,3	7,43	15,6	2,23	6,7	4,45	12,5	12,17
herbicide	Fluroxypyr	1,26	2,8									1,94	5,4	1,37
fungicide	FLUTOLANIL									0,69	2,1			0,35
insecticide/nem	Fosthiazate	0,15	0,3									0,32	0,9	0,20
fungicide	FTHALIMIDE (afbr. folpet)	9,87	21,8	4,29	9,4	9,81	20,6	13,06	27,4	4,43	13,4	11,05	30,9	20,60
fungicide	Mandipropamid	1,15	2,5									0,39	1,1	0,61
herbicide	MCPA									0,70	2,1			0,35
herbicide	Metobromuron									0,57	1,7			0,29
herbicide	METOLACHLOOR-S	0,62	1,4											0,23
herbicide	PENDIMETHALIN	1,74	3,8	1,18	2,6	1,77	3,7	9,32	19,6	1,59	4,8	2,91	8,2	7,11
herbicide	Phenmedipham	1,73	3,8	1,08	2,4	3,00	6,3			0,40	1,2	4,95	13,9	4,59
insecticide	Phoxim									2,24	6,8			1,13
insecticide	PIPERONYL-BUTOXIDE	0,29	0,6											0,11
herbicide	PROSULFOCARB	5,71	12,6	0,70	1,5	0,93	1,9	9,85	20,7	8,76	26,5	4,05	11,4	12,44
fungicide met.	PROTHIOCONAZOOL-DESTH	1,73	3,8	2,25	4,9					1,40	4,2	2,69	7,5	3,42
fungicide	Pyraclostrobin									0,12	0,4			0,06
fungicide	TEBUCONAZOOL	0,27	0,6									0,40	1,1	0,28
herbicide	TERBUTYLAZIN	0,99	2,2							0,15	0,5			0,44
fungicide	TRIFLOXYSTROBIN											0,86	2,4	0,40
totale concentratie			72,1		36,49		58,07		92,05		166,66		112,03	89,56
aantal stoffen			22		7		8		8		19		17	
aantal fungiciden			8		4		5		5		7		8	
aantal herbiciden			10		3		3		3		10		6	
aantal insecticiden			4		0		0		0		2		2	
aantal groeihormonen			0		0		0		0		0		0	
concentratie insecticiden			2,4		0,0		0,0		0,0		7,6		1,5	

aantal monsters	6
aantal stoffen	34
gem conc	89,6
positive hits	81
hits/sample	13,5
min. Conc.	0,2 Bixafen
max conc	71,97 CYPRODINIL
aantal fluopyram	6
stoffen >1 microgram	26
fractie >1 microgram	0,765

number postive hits 78

PUF	Datum		30-6-2022		11-8-2022		22-9-2022		3-11-2022		15-12-2022		26-1-2023		9-3-2023		20-4-2023		2-6-2023		13-7-2023	
	Labnummer	23-00050238		22-00113364		22-00113362		22-00113363		22-00113371		23-00052688		23-00052694		23-00052689		23-00052693		23-00069319		
	droge stof %	100		100		100		100		100		100		100		100		100		100		
	LOQ	23		4,6		4,6		4,6		4,6		23		23		23		23		23		
Classification	Compound	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	gem conc d.s.
groeihormoon	1,4-DIMETHYLNAFTALEEN			8,30	8,3			14,96	15,0	72,28	72,3									2,69	2,7	9,82
herbicide	ACLONIFEN																			2,48	2,5	0,25
REPELLENT	ANTRAQUINON																			6,91	6,9	0,69
herbicide	CHLOORPROFAM	2,54	2,5	1,39	1,4							1,45	1,5					2,11	2,1	1,83	1,8	0,93
insecticide	CHLOORPYRIFOS-ETHYL	1,01	1,0	2,74	2,7	1,88	1,9													0,85	0,9	0,65
fungicide	CHLOORTHALONIL			3,84	3,8															2,88	2,9	0,67
herbicide	Chlortoluron									1,40	1,4											0,14
fungicide	Cymoxanil	7,55	7,6	4,37	4,4															4,52	4,5	1,64
fungicide	CYPRODINIL																	40,82	40,8			4,08
insecticide	Deet	8,44	8,4	4,17	4,2	8,48	8,5	1,32	1,3	1,63	1,6	1,65	1,7	1,32	1,3	1,14	1,1	2,29	2,3	8,45	8,5	3,89
fungicide	DIFENOCONAZOOL					2,05	2,1	0,30	0,3													0,24
herbicide	DIFLUFENICAN							1,69	1,7													0,17
herbicide	Dimethenamid	37,95	38,0	0,91	0,9	0,51	0,5					0,81	0,8	2,61	2,6			14,74	14,7	14,09	14,1	7,16
herbicide	DNOC	7,87	7,9	6,21	6,2	11,07	11,1	33,63	33,6	57,83	57,8	81,13	81,1	36,95	36,9	48,03	48,0	6,58	6,6			28,93
herbicide	ETHOFUMESAAT	13,31	13,3	5,05	5,0	0,81	0,8											3,68	3,7	13,28	13,3	3,61
fungicide	FENPROPIDIN					2,56	2,6															0,26
fungicide	FENYLFENOL-2	7,99	8,0									9,44	9,4	6,88	6,9	6,63	6,6	3,79	3,8			3,47
herbicide	FLUAZIFOP-BUTYL	2,18	2,2	0,87	0,9															0,87	0,9	0,39
herbicide	Fluazifop-p-butyl	1,94	1,9	0,47	0,5											1,80	1,8			0,96	1,0	0,52
fungicide	Fluazinam	0,53	0,5	11,12	11,1	6,33	6,3													2,60	2,6	2,06
herbicide	Flufenacet	0,72	0,7					7,38	7,4	11,06	11,1	1,23	1,2	0,77	0,8	0,72	0,7	0,84	0,8	0,80	0,8	2,35
fungicide	Fluopicolide			0,39	0,4	1,44	1,4															0,18
fungicide	Fluopyram	1,36	1,4	6,24	6,2	7,12	7,1											3,08	3,1	4,64	4,6	2,24
herbicide	Fluroxypyr-1-methylheptylester					1,94	1,9	0,94	0,9											2,62	2,6	0,55
insecticide	Fosthiazate	0,81	0,8	0,26	0,3															1,79	1,8	0,29
fungicide	FLUTOLANIL																	0,64	0,6	1,37	1,4	0,20
fungicide	FTHALIMIDE (afbr. folpet)	73,49	73,5	159,88	159,9	85,20	85,2	19,17	19,2	37,64	37,6	39,67	39,7	23,77	23,8	33,43	33,4	24,93	24,9	73,06	73,1	57,02
fungicide	HEXACHLOORBENZEEN			1,70	1,7	1,61	1,6	1,53	1,5			3,31	3,3			2,65	2,6					1,08
herbicide	Isoxaben											0,73	0,7									0,07
herbicide	LENACIL																			0,92	0,9	0,09
fungicide	Mandipropamid	2,22	2,2			0,73	0,7													1,24	1,2	0,42
herbicide	MCPA																	0,74	0,7			0,07
herbicide	Metamitron	11,27	11,3																	15,82	15,8	2,71
herbicide	Metobromuron																	1,60	1,6			0,16
herbicide	METOLACHLOOR-S	2,06	2,1	1,10	1,1	0,79	0,8					0,90	0,9	3,29	3,3					4,76	4,8	1,29
herbicide	NAPROPAMIDE											19,54	19,5									1,95
herbicide	PENDIMETHALIN	11,02	11,0	18,50	18,5	11,03	11,0	14,60	14,6	199,35	199,3	1732,51	1732,5	46,35	46,4	59,11	59,1			33,16	33,2	212,56
insecticide	PERMETHRIN-CIS			1,48	1,5																	0,15
insecticide	PERMETHRIN-TRANS			1,39	1,4																	0,14
herbicide	Phenmedipham	5,82	5,8	0,84	0,8	1,72	1,7													9,30	9,3	1,77
insecticide	PIPERONYL-BUTOXIDE			kwalitatief aangetoond		1,27	1,3	0,82	0,8													0,21
fungicide	Propamocarb hydrochloride			18,40	18,4	11,90	11,9															3,03
herbicide	Propyzamide									kwalitatief aangetoond		12,58	12,6	1,89	1,9	1,35	1,4					1,58
herbicide	PROSULFOCARB	29,93	29,9	kwalitatief aangetoond		1,82	1,8	720,64	720,6	kwalitatief aangetoond		19,01	19,0	5,58	5,6	4,55	4,6	96,32	96,3	67,09	67,1	94,50
fungicide	PROTHIOCONAZOOL-DESTH	7,85	7,9	7,66	7,7	5,93	5,9											6,47	6,5	7,68	7,7	3,56
fungicide	TEBUCONAZOOL	1,55	1,5											0,72	0,7	0,87	0,9	1,25	1,3	0,45	0,5	0,48
insecticide	TEFLUTHRIN							1,05	1,1	1,44	1,4	1,65	1,6									0,41
herbicide	TERBUTYLAZIN	20,48	20,5	2,04	2,0															5,58	5,6	2,81
fungicide	Tolylfluanid	2,03	2,0	14,33	14,3	33,64	33,6			1,01	1,0									2,14	2,1	5,31
herbicide	TRIALLAAT	1,34	1,3	1,30	1,3	1,32	1,3	42,90	42,9	16,91	16,9	19,44	19,4	17,65	17,6	9,24	9,2	2,42	2,4	2,26	2,3	11,48
fungicide	TRIFLOXYSTROBIN																			1,10	1,1	0,11
totale concentratie			263,3		285,0		201,2		860,9		400,5		1945,1		147,8		169,5		212,3		298,2	478,37
aantal stoffen			26		28		23		14		12		18		11		11		17		32	
aantal fungiciden			9		10		11		3		2		3		3		4		7		11	
aantal herbiciden			14		11		9		8		6		11		8		8		10		16	
aantal insecticiden			3		6		3		3		2		2		1		1		1		3	
aantal groeihormonen			0		1		0		1		1		0		0		0		0		1	
concentratie insecticiden			10,3		10,0		11,6		3,2		3,1		3,3		1,3		1,1		2,3		11,1	

aantal monsters	10	
aantal stoffen	51	
max conc	1732,51	
gem conc	478,4	
positive hits	193	
hits/sample	19,3	
min. Conc.	0,26	fosthiazate
max conc	1732,51	pendimethalin
aantal fluopyram	5	
stoffen >1 microgram	48	
fractie >1 microgram	0,94	

Achter het Zaand

EIK	Datum	30-6-2022		11-8-2022		22-9-2022		3-11-2022		2-6-2023		13-7-2023		
	Labnummer	23-00052698		22-00113312		22-00113314		22-00113313		23-00052704		23-00069338		
	droge stof %	46,7		46,9		47,4		44,5		33,20		42,6		
	LOQ	8,9		0,96		0,97		0,91		6,40		2,8		
Classification	Compound	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	gem conc d.s.
fungicide	AZOXYSTROBIN											0,24	0,6	0,094
herbicide	ACLONIFEN									2,79	8,4	1,91	4,5	2,150
herbicide	CHLOORPROFAM	0,45	1,0							0,53	1,6			0,427
fungicide	CYPRODINIL									0,29	0,9			0,145
insecticide	DEET	0,45	1,0							0,46	1,4	0,26	0,6	0,495
fungicide	DIFENOCONAZOOL	0,33	0,7	0,63	1,3	0,57	1,2	0,49	1,1					0,724
herbicide	Diflufenican							0,77	1,7					0,290
herbicide	Dimethenamid	0,22	0,5							0,42	1,3			0,287
herbicide	ETHOFUMESAAT									0,48	1,4			0,240
fungicide	FENPROPIDIN					0,76	1,6	0,87	1,9					0,593
fungicide	FENYLFENOL-2			1,82	3,9	1,61	3,4	1,33	3,0					1,712
insecticide	Flonicamid	0,15	0,3							0,06	0,2			0,086
fungicide	FLUDIOXONIL									0,39	1,2			0,196
herbicide	Flufenacet							1,14	2,6			1,08	2,5	0,849
fungicide	Fluopicolide	0,27	0,6	1,06	2,3	1,00	2,1	0,73	1,6			0,40	0,9	1,256
fungicide	Fluazinam	1,03	2,2							0,17	0,5			0,452
fungicide	Fluopyram	2,67	5,7	6,34	13,5	5,21	11,0	5,86	13,2	1,32	4,0	3,53	8,3	9,280
herbicide	Fluroxypyr	1,19	2,5							0,56	1,7	2,00	4,7	1,485
fungicide	FLUTOLANIL	0,15	0,3							0,42	1,3	0,21	0,5	0,346
fungicide	Fluxapyroxad									0,23	0,7			0,113
insecticide/nematic	Fosthiazate									0,04	0,1			0,020
fungicide	FTHALIMIDE (afbr. folpet)	4,26	9,1	4,13	8,8	4,48	9,4	3,38	7,6	4,66	14,0	6,17	14,5	10,582
fungicide	Mandipropamid	1,47	3,2									0,79	1,9	0,835
herbicide	MCPA									1,00	3,0			0,500
herbicide	METOLACHLOOR-S	0,56	1,2							0,75	2,3			0,577
herbicide	PENDIMETHALIN	1,24	2,6	0,46	1,0	0,66	1,4	7,08	15,9	1,22	3,7	1,21	2,8	4,576
herbicide	Phenmedipham	0,63	1,3							1,12	3,4	2,55	6,0	1,785
insecticide	Phoxim									2,55	7,7			1,279
insecticide	PIPERONYL-BUTOXIDE	0,40	0,9											0,144
herbicide	PROPYZAMIDE	0,81	1,7											0,288
herbicide	PROSULFOCARB	5,75	12,3	0,84	1,8	0,77	1,6	10,91	24,5	8,14	24,5	2,01	4,7	11,580
fungicide met.	PROTHIOCONAZOOL-DES	0,78	1,7	1,57	3,4					0,73	2,2	1,06	2,5	1,617
fungicide	Pyraclostrobin									0,14	0,4			0,069
fungicide	PYRIMETHANIL	1,42	3,0											0,508
fungicide	TEBUCONAZOOL											0,31	0,7	0,120
herbicide	TERBUTYLAZIN	0,85	1,8							0,24	0,7	0,63	1,5	0,671
totale concentratie			53,7		35,9		31,8		73,2		86,4		57,2	
aantal stoffen			19		8		8		10		24		16	
aantal fungiciden			10		6		6		6		10		9	
aantal herbiciden			9		2		2		4		11		7	
aantal insecticiden			3		0		0		0		4		1	
aantal groeihormonen			0		0		0		0		0		0	
concentratie insecticiden			2,2		0		0		0		9,4		0,6	
totaal aantal stoffe	36													
		positive hits		114										

aantal monsters	6	
aantal stoffen	36	
gem conc	56,4	
positive hits	87	
hits/sample	14,50	
min. Conc.	0,04	0,1	fosthiazate
max conc	24,52	prosulfocarb
aantal fluopyram	6	
stoffen >1 microgram	29	
fractie >1 microgram	0,81	

24/8/23 is wel voorhanden
maar geen onderdeel van SS

PUF	Datum	19-5-2022		30-6-2022		11-8-2022		22-9-2022		3-11-2022		15-12-2022		26-1-2023		9-3-2023		20-4-2023		2-6-2023		13-7-2023		
	Labnummer	22-00113351		23-00050226		22-00113352		22-00113355		22-00113353		22-00113354		23-00050225		23-00050223		23-00050224		23-00052696		23-00069322		
	droge stof %	100		100		100		100		100		100		100		100		100		100		100		
	LOQ	4,6		23		4,6		4,6		4,6		4,6		23		23		23		23		23		
Classification	Compound	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	µg/kg	µg/kgDS	gem conc d.s.
groeihormoon	1,4-DIMETHYLNAFTALEEN	7,64	7,6			6,02	6,0					48,97	49,0											5,7
herbicide	ACLONIFEN			5,73	5,7															4,90	4,9	5,28	5,3	1,45
fungicide	AZOXYSTROBIN			0,62	0,6											1,87	1,9							0,23
herbicide	Bromoxynil	0,76	0,8																					0,07
herbicide	CHLOORPROFAM	3,59	3,6	2,66	2,7					0,83	0,8					1,81	1,8			2,45	2,4	1,36	1,4	1,15
fungicide	CHLOORTHALONIL			5,52	5,5	3,79	3,8	1,04	1,0													5,89	5,9	1,48
fungicide	Cymoxanil			5,93	5,9			4,42	4,4													3,55	3,5	1,26
fungicide	CYPRODINIL																	1,83	1,8					0,17
insecticide	Deet	2,23	2,2	3,21	3,2	4,14	4,1	4,20	4,2	2,16	2,2	1,41	1,4			2,13	2,1			1,36	1,4	4,19	4,2	2,28
fungicide	DIFENOCONAZOOL							1,29	1,3	0,72	0,7													0,18
herbicide	DIFLUFENICAN									1,21	1,2													0,11
herbicide	Dimethenamid	2,90	2,9	11,29	11,3											2,77	2,8			5,20	5,2	8,50	8,5	2,79
herbicide	DNOC	24,70	24,7	6,96	7,0	5,80	5,8	11,63	11,6	41,20	41,2	48,30	48,3	28,06	28,1	36,04	36,0	59,35	59,3	9,89	9,9			24,72
herbicide	ETHOFUMESAAT	7,61	7,6	12,28	12,3															8,61	8,6	19,91	19,9	4,40
fungicide	FENPROPIDIN							4,24	4,2															0,39
fungicide	FENYLFENOL-2			5,67	5,7									3,15	3,2	12,30	12,3	6,66	6,7	3,91	3,9			2,88
insecticide	FIPRONIL									0,23	0,2													0,02
insecticide	flonicamid															0,86	0,9							0,08
herbicide	FLUAZIFOP-BUTYL																					0,90	0,9	0,08
herbicide	Fluazifop-p-butyl																					0,71	0,7	0,06
fungicide	Fluazinam			1,76	1,8	4,59	4,6	7,31	7,3	0,18	0,2											2,42	2,4	1,48
herbicide	flufenacet			1,68	1,7									0,94	0,9	1,16	1,2	1,13	1,1	0,98	1,0	0,91	0,9	0,62
herbicide	Flumioxazin			2,76	2,8																			0,25
fungicide	Fluopicolide					1,31	1,3	1,45	1,5															0,25
fungicide	Fluopyram			2,08	2,1			4,94	4,9													2,33	2,3	0,85
herbicide	Fluroxypyr-methylheptylester																					1,82	1,8	0,17
fungicide	FLUTOLANIL	4,07	4,1	0,61	0,6													0,71	0,7	0,44	0,4			0,53
insecticide	Fosthiazate																					0,26	0,3	0,02
fungicide	FTHALIMIDE (afbr. folpet)			88,17	88,2	44,39	44,4	33,69	33,7	26,38	26,4			27,59	27,6	88,06	88,1	54,57	54,6	28,68	28,7	39,58	39,6	39,19
fungicide	HEXACHLOORBENZEEN													2,03	2,0	3,53	3,5	1,82	1,8					0,67
fungicide	Mandipropamid			1,21	1,2																			0,11
herbicide	MCPA	1,62	1,6	1,36	1,4															1,30	1,3			0,39
herbicide	METOBROMURON	3,41	3,4	3,46	3,5																	1,29	1,3	0,74
herbicide	METOLACHLOOR-S	2,14	2,1	5,11	5,1											2,17	2,2					1,80	1,8	1,02
herbicide	PENDIMETHALIN	59,74	59,7	23,69	23,7	3,90	3,9	3,18	3,2	20,53	20,5	17,84	17,8	9,90	9,9	63,10	63,1	12,99	13,0	35,13	35,1	18,78	18,8	24,43
herbicide	Phenmedipham																					2,43	2,4	0,22
fungicide	Propamocarb hydrochloride							10,60	10,6															0,96
herbicide	PROPYZAMIDE	1,13	1,1	2,40	2,4							1,97	2,0	3,81	3,8	11,50	11,5					0,66	0,7	1,95
herbicide	PROSULFOCARB	157,62	157,6	74,66	74,7	3,27	3,3	2,02	2,0	330,21	330,2	176,81	176,8	8,64	8,6	4,93	4,9	3,95	4,0	133,49	133,5	46,93	46,9	85,69
fungicide	PROTHIOCONAZOOL-DES	6,71	6,7	8,96	9,0	8,67	8,7	3,63	3,6									1,40	1,4	8,37	8,4	6,63	6,6	4,03
fungicide	PYRIMETHANIL			4,64	4,6	3,85	3,8																	0,77
fungicide	TEBUCONAZOOL			2,55	2,6													0,90	0,9	2,29	2,3	1,12	1,1	0,62
insecticide	TEFLUTHRIN											1,28	1,3											0,12
herbicide	TERBUTYLAZIN			10,86	10,9																	5,65	5,6	1,50
herbicide	TRIALLAAT	8,45	8,5	3,63	3,6	1,10	1,1	0,95	1,0	59,46	59,5	16,65	16,6	16,42	16,4	69,60	69,6	7,17	7,2	2,36	2,4	1,98	2,0	17,07
totale concentratie			294,3		299,5		90,8		94,6		483,1		313,2		100,5		301,8		152,5		249,4		184,9	
aantal stoffen			16		28		12		15		11		8		9		15		12		16		25	
aantal fungiciden			2		12		7		11		5		1		3		4		7		5		7	
aantal herbiciden			12		14		4		4		6		5		6		9		5		10		16	
aantal insecticiden			1		2		1		1		2		2		0		2		1		1		2	
aantal groeihormonen			1		0		1		0		0		1		0		0		0		0		0	
concentratie insecticiden			2,2		3,2		4,1		4,2		2,4		2,7		0,0		2,1		0,0		1,4		4,4	
totaal aantal stoffe	45																							

aantal monsters	11	
aantal stoffen	45	
max conc	330,21	
gem conc	236,7	
positive hits	167	
hits/sample	15,18	
min. Conc	0,18	fluazinam
max conc	330,21	prosulfoca
aantal fluopyram	3	
stoffen >1 microgram	39	
fractie >1 microgram	0,87	

Bijlage 5.
Meetwaarden van glyfosaat en AMPA in polyesterfilters (PEF)

Wageningen

PEF			
Datum	14-9-2022	26-1-2023	13-7-2023
Labnummer	22-00113690	23-00055483	23-00069328
droge stof %	100	100	100
LOQ	0,5	0,5	0,5
	µg/kg	µg/kg	µg/kg
Glyphosate	9,20	1,50	4,00
AMPA	6,00	4,53	3,88
Glufosinate	4,40	<0,5	<0,5
MPPA	3,80	<0,5	<0,5
N-acetyl glufosinate	4,30	<0,5	<0,5
	27,70	6,03	7,88

Huinen (gemeente Putten)

PEF			
Datum	26-1-2023	2-6-2023	5-10-2023
Labnummer	23-00055490	23-00069326	23-00106046
droge stof %	100	100	100
LOQ (microgram)	0,5	0,5	0,5
	µg/kg	µg/kg	µg/kg
Glyphosate	1,66	13,82	16,22
AMPA	5,33	6,60	<0,5
Glufosinate	<0,5	<0,5	<0,5
MPPA	<0,5	<0,5	<0,5
N-acetyl glufosinate	<5	<5	<0,5
	6,99	20,42	16,22

Emst

PEF			
Datum	22-9-2022	26-1-2023	13-7-2023
Labnummer	22-00113688	23-00055488	23-00069323
droge stof %	100	100	100
LOQ (microgram)	0,5	0,5	0,5
	µg/kg	µg/kg	µg/kg
Glyphosate	<0,5	1,33	24,18
AMPA	<0,5	4,00	8,93
Glufosinate	<0,5	<0,5	<0,5
MPPA	<0,5	<0,5	<0,5
N-acetyl glufosinate	<0,5	<0,5	<0,5
	<0,5	5,33	33,11

Wilhelminaoord

PEF				
Datum	22-9-2022	26-1-2023	13-7-2023	5-10-2023
Labnummer	22-00113689	23-00055484	23-00069327	23-00106047
droge stof %	100	100	100	100
LOQ	*0,50*	0,5	0,5	0,5
	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
Glyphosate	4,90	4,15	30,55	6,37
AMPA	3,10	6,13	14,76	4,95
Glufosinate	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
MPPA	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
N-acetyl glufosinate	<0,5	<5	<5	<5
	8,00	10,2800	45,30	11,32

Oudemolen

PEF				
Datum	20-9-2022	26-1-2023	13-7-2023	5-10-2023
Labnummer	22-00113685	23-00055485	23-00069324	23-00106045
droge stof %	100	100	100	100
LOQ	0,5	0,5	0,5	0,5
	µg/kg	µg/kg	µg/kg	µg/kg
Glyphosate	4,13	1,99	24,18	14,99
AMPA	0,97	3,20	9,32	4,73
Glufosinate	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
MPPA	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
N-acetyl glufosinate	<5	<5	<5	<5
	5,10	5,19	33,50	19,72

Diever

PEF			
Datum	22-9-2022	26-1-2023	13-7-2023
Labnummer	22-00113687	23-00055486	23-00069325
droge stof %	100	100	100
LOQ (microgram)	0,5	0,5	0,5
	µg/kg	µg/kg	µg/kg
Glyphosate	9,34	11,63	38,00
AMPA	7,50	7,73	10,68
Glufosinate	<0,5	<0,5	<0,5
MPPA	<0,5	<0,5	<0,5
N-acetyl glufosinate	<0,5	<0,5	<0,5
	16,84	19,36	48,68

Achter het Zaand

PEF			
Datum	22-9-2022	26-1-2023	2-6-2023
Labnummer	22-00113686	23-0005548	23-00055489
droge stof %	100	100	100
LOQ (microgram)	0,5	0,5	0,5
	µg/kg	µg/kg	µg/kg
Glyphosate	aangetoond	<0,5	50,83
AMPA	10,50	<0,5	25,07
Glufosinate	<0,5	<0,5	0,00
MPPA	<0,5	<0,5	0,00
N-acetyl glufosinate	<0,5	<0,5	0,00
	10,50	<0,5	75,90

Bijlage 6.

Overzicht van in PUF & PEF luchtfilters aangetroffen stoffen: status van toelating en classificering (PFAS en KvK) en humaan toxicologische eigenschappen

0= nee; 1 = ja; nd = no data; ? = possibly, status not identified

LUCHTFILTER	Aangetroffen stof	Carcinogen	Hormoon verstorend	Ontwikkeling /reproductie	Neuro-toxisch	Als gewas-beschermings-middel in NL toegelaten	Kandidaat v vervanging
groeihormoon	1,4-DIMETHYLNAFTALEEN	0	0	?	nd	1	0
herbicide	ACLONIFEN	?	nd	?	0	1	1
REPELLENT	ANTRAQUINON	1	0	0	?	0	0
fungicide	Ametoctradin	0	0	?	0	1	0
herbicide	AMPA	nd	?	?	0	0	0
fungicide	AZOXYSTROBIN	0	nd	?	0	1	0
herbicide	Bentazon	0	0	0	0	1	0
fungicide	Benthiavalicarb-isopropyl	?	1	1	1	1	0
fungicide	Boscalid	0	0	?	0	1	0
herbicide	CHLOORPROFAM	?	nd	?	?	0	0
insecticide	CHLOORPYRIFOS-ETHYL	0	1	1	1	0	0
fungicide	CHLOORTHALONIL	?	1	1	0	0	0
herbicide	Chlortoluron	?	?	?	0	0	0
fungicide	Cymoxanil	0	nd	?	0	1	0
fungicide	CYPRODINIL	0	nd	?	0	1	1
insecticide	Deet	nd	nd	?	1	0	0
insecticide	Diazinon	?	1	?	1	0	0
fungicide	DIFENOCONAZOOL	?	0	?	0	1	1
fungicide	difenylamine	0	nd	1	?	0	0
herbicide (PFAS)	DIFLUFENICAN	0	nd	?	0	1	1
herbicide	Dimethenamid	?	nd	nd	0	0	0
herbicide	DNOC	0	nd	?	1	0	0
herbicide	Ethofumesaat	0	nd	?	0	1	0
fungicide	FENPROPIDIN	0	nd	?	0	1	0
fungicide	FENYLFENOL-2	?	1	?	1	0	0
insecticide	FIPRONIL	?	?	?	1	0	0
insecticide/metetaboliet	FIPRONIL-SULFON					0	0
herbicide	FLUAZIFOP-BUTYL	0	nd	?	0	0	0
herbicide (PFAS)	Fluazifop-p-butyl	0	0	?	0	1	0
fungicide (PFAS)	Fluazinam	0	?	?	0	1	0
fungicide	FLUDIOXONIL	0	nd	?	0	1	1
herbicide (PFAS)	Flufenacet	0	nd	?	0	1	1
fungicide (PFAS)	Fluopicolide	0	nd	0	0	1	1
fungicide (PFAS)	Fluopyram	0	nd	?	?	1	0
fungicide	Fluoxastrobin	0	0	0	0	1	0
herbicide	Fluroxypyr 1-methylheptylester	0	0	1	0	1	0
fungicide (PFAS)	FLUTOLANIL	0	0	0	nd	1	0
insecticide	Fosthiazate	0	nd	1	1	1	0
fungicide/metetabolit	FTHALIMIDE (afbr. folpet)	?	nd	nd	nd	1	0
herbicide	Glyfosaat	?	?	?	0	1	0
fungicide	HEXACHLOORBENZEEN	1	1	?	nd	0	0
herbicide	Isoxaben	?	nd	?	0	1	0
fungicide	KRESOXIM-METHYL	?	nd	0	0	1	0
herbicide	LENACIL	?	0	?	0	1	1
fungicide	Mandipropamid	0	0	0	0	1	0
herbicide	MCPA	0	0	?	0	1	0
fungicide	METALAXYL	0	0	0	0	1	0
herbicide	Metamitron	0	1	?	?	1	0
herbicide	Metobromuron	1	nd	0	nd	1	0
herbicide	METOLACHLOOR-S	?	1	1	nd	1	0
herbicide	NAPROPAMIDE	0	nd	?	0	1	0
herbicide	PENDIMETHALIN	?	?	1	0	1	1
metaboliet v. PCP	PENTACHLOORANISOL					0	0
insecticide	PERMETHRIN-CIS/trans	0	1	1	1	0	0
herbicide	Phenmedipham	?	nd	?	0	1	0
insecticide/synergist	PIPERONYL-BUTOXIDE	?	1	?	1	1	0
fungicide	Propamocarb hydrochloride	0	1	nd	?	1	0
herbicide	PROPYZAMIDE	?	0	0	0	1	0
herbicide	Prosulfocarb	nd	nd	nd	nd	1	0
fungicide/metaboliet	PROTHIOCONAZOOL-DESTHIO					1	0
fungicide	Pyracarbolid	nd	nd	nd	nd	0	0
fungicide	PYRIMETHANIL	?	?	?	0	1	0
fungicide	TEBUCONAZOOL	?	1	?	0	1	1
insecticide (PFAS)	TEFLUTHRIN	0	?	?	1	1	0
herbicide	TERBUTYLAZIN	nd	nd	?	nd	1	0
fungicide	Tolylfluanid	?	nd	0	0	0	0
herbicide	TRIALLAAT	?	nd	?	0	0	1
fungicide (PFAS)	TRIFLOXYSTROBIN	0	0	1	0	1	0

Bijlage 7.

Overzicht van in eikenblad aangetroffen stoffen: status van toelating en classificering (PFAS en KvK) en humaan toxicologische eigenschappen

0= nee; 1 = ja; nd = no data; ? = possibly, status not identified

EIKENBLAD	Aangetroffen stof	Carcinogen	Hormoon verstorend	Ontwikkeling /reproductie	Neuro-toxisch	Als gewas-beschermings-middel in NL toegelaten	Kandidaat voor Vervanging
herbicide	*ACLONIFEN*	?	nd	?	0	1	1
fungicide	*Ametoctradin*	0	0	?	0	1	0
fungicide	*Azoxystrobin*	0	nd	?	0	1	0
herbicide	*Bentazon*	0	0	0	0	1	0
fungicide	*Benthiavalicarb-isopropyl*	?	1	1	1	1	0
fungicide	*Bixafen*	0	nd	1	nd	1	0
fungicide	*Boscalid*	0	0	?	0	1	0
herbicide	*CHLOORPROFAM*	?	nd	?	?	0	0
insecticide	*CYPERMETHRIN*	?	1	?	?	1	1
fungicide	*CYPRODINIL*	0	nd	?	0	1	1
insecticide	*Deet*	nd	nd	?	1	0	0
fungicide	*DIFENOCONAZOOL*	?	0	?	0	1	1
herbicide	*Diflufenican*	0	nd	?	0	1	1
herbicide	*Dimethenamid*	0	nd	1	?	0	0
fungicide	*Dimoxystrobin*	?	?	?	0	0	1
herbicide	*ETHOFUMESAAT*	0	nd	?	0	1	0
fungicide	*FENPROPIDIN*	0	nd	?	0	1	0
fungicide	*FENYLFENOL-2*	?	1	?	1	0	0
insecticide	*Fipronil*	?	?	?	1	0	0
insecticide/metaboliet	*Fipronil-Sulfone*					0	0
insecticide (PFAS)	*Flonicamid*	?	nd	?	0	1	0
fungicide (PFAS)	*Fluazinam*	0	?	?	0	1	0
fungicide	*FLUDIOXONIL*	0	nd	?	0	1	1
fungicide (PFAS)	*flufenacet*	0	nd	?	0	1	1
fungicide (PFAS)	*Fluopicolide*	0	nd	0	0	1	1
fungicide (PFAS)	*Fluopyram*	0	nd	?	?	1	0
herbicide	*Fluroxypyr*	0	0	?	1	1	0
fungicide	*Fluroxypyr -methylheptylester*	0	0	1	0	1	0
fungicide (PFAS)	*FLUTOLANIL*	0	0	0	nd	1	0
fungicide	*Fluxapyroxad*	0	nd	?	0	1	0
insecticide/nematicide	*Fosthiazate*	0	nd	1	1	1	0
fungicide	*FTHALIMIDE (afbr. folpet)*	?	nd	nd	nd	1	0
fungicide	*Mandipropamid*	0	0	0	0	1	0
herbicide	*MCPA*	0	0	?	0	1	0
herbicide	*Metobromuron*	1	nd	0	nd	1	0
herbicide	*METOLACHLOOR-S*	?	1	1	nd	1	0
herbicide	*Nicosulfuron*	?	nd	nd	0	1	0
herbicide	*PENDIMETHALIN*	?	?	1	0	1	1
insecticide	*PERMETHRIN-CIS/Trans*	0	1	1	1	0	0
herbicide	*Phenmedipham*	?	nd	?	0	1	0
insecticide	*Phoxim*	nd	nd	?	1	0	0
insecticide	*PIPERONIL-BUTOXIDE*	?	1	?	1	1	1
insecticide	*PIRIMICARB*	?	nd	1	1	1	1
herbicide	*PROPYZAMIDE*	?	0	0	0	1	0
herbicide	*PROSULFOCARB*	nd	nd	nd	nd	1	0
fungicide	*PROTHIOCONAZOOL-DESTHIO*					1	0
herbicide	*Pyraclostrobin*	0	0	1	0	1	0
fungicide	*PYRIMETHANIL*	?	?	?	0	1	0
fungicide	*TEBUCONAZOOL*	?	1	?	0	1	1
herbicide	*TERBUTYLAZIN*	nd	nd	?	nd	1	0
herbicide	*Triallaat*	?	nd	?	0	0	1
fungicide (PFAS)	*TRIFLOXYSTROBIN*	0	0	1	0	1	0

Bijlage 8.
Lijst van gemeten bestrijdingsmiddelen in PUF filters en eikenblad

eurofins

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-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

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

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	1897-45-6	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
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
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
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
Halfenprox	111872-58-3	0.010 µg/kg
Haloxyfop-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
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
Quinoxyfen	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
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
Terbuthylazine	5915-41-3	0.010 µg/kg
Terbuthylazine, 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
Vinchlozoline/Iprodione/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-Naphthyloxyacetic 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
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	65195-55-3	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
Benzyldimethyldodecylammonium chloride (BAC C12)	139-07-1	0.010 µg/kg
Benzyldimethyltetradecylammo	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
Cyenopyrafen	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)	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
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	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
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
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
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
Haloxyfop	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	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
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
Penflufen	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
Pyraclofos	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
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
Terbuthylazine	5915-41-3	0.010 µg/kg
Terbuthylazine, 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	59669-26-0	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
Tolylfluanid	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

21/10/2022

VOOR EEN GEZONDE
LEEFOMGEVING
ZONDER PESTICIDEN

METEN
WETEN