

Wat hangt ons boven het hoofd?

Analyse luchtmetingen en eikenblad

Barchem - Eefde - Lochem



Dit is een uitgave van LochemGroen!
maart 2026



contact: info@lochemgroen.nl
lochemgroen.nl

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Meetmethode	5
3	Analyse eikenblad – najaar 2024	6
3.1	Inleiding en methode	6
3.2	Resultaten in overzicht	7
3.3	Vergelijking en interpretatie	8
4	Resultaten luchtmetingen – voorjaar 2025	9
4.1	Overzicht gemeten stoffen	9
4.2	Verboden bestrijdingsmiddelen	9
4.3	Glyfosaat en AMPA	11
5	Analyse per locatie	13
6	Gezondheidseffecten	16
7	Effecten op dieren, milieu en water	18
8	Cocktaileffecten	20
9	Conclusie en aanbevelingen	21
	Bijlage 1 Toelichting op aangetroffen middelen	23
	Bijlage 2 Resultaten eikenbladanalyse en luchtfilters	25
	Bijlage 3 Meer weten?	31

1. Inleiding

In het voorjaar van 2025 zijn in de gemeente Lochem drie meetlocaties onderzocht op de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in de lucht: Barchem, Eefde en Lochem.

Het doel van het onderzoek is inzicht te krijgen in de verspreiding van bestrijdingsmiddelen buiten de plekken waar daadwerkelijk wordt gespoten, en om de mogelijke blootstelling van mens en milieu te beoordelen.

Eerder al -najaar 2024- werd op dezelfde locaties eikenblad verzameld. De metingen zijn uitgevoerd in samenwerking met Meten=Weten. De vereniging ¹Meten=Weten komt op voor het recht van mensen, dieren en natuur op een gezonde leefomgeving zonder pesticiden.

¹ www.metenweten.nl

2. Meetmethode

Op elk van de drie locaties is een meetpaal geplaatst, voorzien van een filterinstallatie die gedurende drie periodes van zes weken stoffen uit de lucht opving. De meetperiodes liepen van februari tot eind juni 2025. Daarnaast was er één specifiek filter voor glyfosaat en AMPA gedurende de hele periode.

De filters zijn vervolgens geanalyseerd door een laboratorium. De resultaten van de analyses zijn uitgedrukt in microgram per kilogram ($\mu\text{g}/\text{kg}$) filtermateriaal en geven een cumulatief beeld van de concentratie over de meetperiode.

Op geen van de drie meetpunten zelf is gespoten; de locaties liggen aan de rand van agrarisch gebied of in het buitengebied. De aangetroffen stoffen zijn dus afkomstig van verspreiding via de lucht (drift, verdamping of stoftransport).

3. Analyse eikenblad – najaar 2024

3.1 Inleiding en methode

In oktober 2024 zijn in Barchem, Eefde en Lochem eikenbladeren geplukt om te onderzoeken op de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen. Eikenblad fungeert als passieve verzamelaar van luchtverontreiniging: tijdens het groeiseizoen slaan dampen en stofdeeltjes met bestrijdingsmiddelen neer op het bladoppervlak en worden door de bladmondjes opgenomen. Daarnaast worden ook stoffen gevonden die bij de vorming van het blad uit de grond zijn opgenomen door de boom. De resultaten geven zo een samengesteld beeld van de blootstelling in de maanden voorafgaand aan de analyse en de toestand van de grond.

De monsters zijn geanalyseerd op een breed spectrum aan middelen; de concentraties worden uitgedrukt in microgram per kilogram ($\mu\text{g}/\text{kg}$) drooggewicht. Omdat de bomen waar de eikenbladeren zijn geplukt niet op een bespoten perceel staan, zijn de gevonden stoffen toe te schrijven aan luchtdepositie vanuit de omgeving of vanuit oude vervuiling van het terrein.

3.2 Resultaten in overzicht

Locatie	Aantal aangetroffen stoffen	Totale som ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Dominante stoffen	Bijzonderheden
Lochem	13	12,4	FTHALIMIDE, Fluopyram, Fenpropidin, Pendimethalin	p,p'-DDE (afbraakproduct DDT) aanwezig
Barchem	8	11,4	FTHALIMIDE, Fluopyram, Prosulfocarb, Pendimethalin	Samenstelling vergelijkbaar met Lochem
Eefde	8	8,0	Fluopyram, FTHALIMIDE, Tebuconazool	Lager totaalniveau, maar vergelijkbaar profiel

Voor het overzicht zijn alleen stoffen meegeteld die in meetbare hoeveelheden (boven de kwantificatielimit) zijn aangetoond.

Toelichting per locatie

Lochem

Toonde de hoogste diversiteit aan stoffen (13) en de hoogste totale concentratie. Opvallend is de aanwezigheid van p,p'-DDE, een afbraakproduct van het al decennia verboden DDT. Dit is waarschijnlijk te wijten aan een (zeer) oude vervuiling van de bodem. Daarnaast komt FTHALIMIDE voor, een degradatieproduct van *captan* en *folpet* (middelen die in 2025 in de luchtfilters als verboden zijn teruggevonden – zie hoofdstuk 4). De combinatie van *Fluopyram*, *Prosulfocarb* en *Pendimethalin* wijst op recente toepassingen van gangbare fungiciden en herbiciden in de regio.

Barchem

Heeft een iets lager totaal, maar een vergelijkbare samenstelling als Lochem. Ook hier domineren FTHALIMIDE en Fluopyram, wat duidt op zowel afbraak van oudere middelen als neerslag van actuele

fungiciden. De combinatie met herbiciden als *Prosulfocarb* en *Pendimethalin* suggereert verspreiding van middelen die in het voorjaar veel gebruikt worden.

Eefde

Toonde de laagste totale concentratie (8,0 µg/kg), maar een vergelijkbaar profiel. Fluopyram is ook hier dominant, gevolgd door FTHALIMIDE. De aanwezigheid van *Tebuconazool* en *Piperonyl-butoxide* wijst mogelijk op toepassingen tegen schimmel- en insecten-aantastingen in de omgeving.

3.3 Vergelijking en interpretatie

De eikenbladanalyse laat zien dat alle drie locaties worden blootgesteld aan een vergelijkbare mix van middelen. Hoewel de concentraties relatief laag zijn, duidt het terugkerende patroon op continue achtergronddepositie van landbouwmiddelen in de leefomgeving. Over het algemeen is de concentratie in eikenblad duidelijk lager dan die in de filters. (Buijs ea 2024)

Belangrijke observaties:

- FTHALIMIDE (degradatie van captan/folpet) en Fluopyram komen overal voor.
- Prosulfocarb en Pendimethalin zijn op alle locaties aangetroffen, zij het in duidelijk lagere concentraties in Eefde en Lochem dan in Barchem. Dit zijn middelen die vooral in het voorjaar worden toegepast.
- Alleen Lochem toont sporen van historische POP's (p,p'-DDE).

4. Resultaten luchtmetingen – voorjaar 2025

4.1 Overzicht gemeten stoffen

In totaal zijn in de luchtmonsters meer dan 60 verschillende bestrijdingsmiddelen aangetroffen. Dit betreft het totaal aantal unieke stoffen over alle locaties en meetperioden samen. De meeste daarvan zijn fungiciden en herbiciden die in de landbouw worden gebruikt. Hoewel de concentraties over het algemeen laag zijn, wijzen de metingen op een continue achtergrond-blootstelling in de gehele regio. De hoogste concentraties werden gevonden in Eefde en Lochem, met een gemiddelde tussen 2,3 en 2,8 µg/kg. Barchem liet de laagste waarden zien (gemiddeld 1,5 µg/kg).

4.2 Verboden bestrijdingsmiddelen

Op alle drie locaties zijn bestrijdingsmiddelen aangetroffen die in de Europese Unie niet langer zijn toegelaten. Dit betreft stoffen die door de EU of het CtgB zijn ingetrokken vanwege kankerverwekkende, neurotoxische of milieuschadelijke eigenschappen.

Stof	Barchem	Eefde	Lochem	Opmerkingen
Chlorpropham	✓	✓	✓	Verdacht carcinogeen, hormoonverstorend
Chlorthalonil	✓	✓	✓	Carcinogeen, giftig voor waterleven
Captan	✓	✓	✓	Niet meer toegelaten (2023)
Folpet	✓	✓	✓	Niet meer toegelaten (2022)
DNOC	✓	✓	✓	Neurotoxisch, zeer giftig
HCH (Isomeren)	✓	✓	✓	Bioaccumulerend, neurotoxisch
HCB	✓	✓	✓	Persistent organisch verontreinigend middel
Anthrachinon	✓	✓	✓	Verdacht carcinogeen

Hoewel de meeste van deze stoffen al jaren verboden zijn, komen ze nog steeds in meetbare concentraties in de lucht voor. Op basis van bestaande literatuur en waarnemingen zijn er vier plausibele routes voor deze aanwezigheid:

1. Her-emissie uit bodem en stof

Veel verboden middelen, zoals *HCH* en *HCB*, zijn persistent en kunnen jarenlang in bodem en organisch materiaal aanwezig blijven. Tijdens warme of droge perioden kunnen ze opnieuw verdampen of met stofdeeltjes in de lucht terechtkomen.

2. Transport via lange afstand

Sommige stoffen worden over tientallen tot honderden kilometers verplaatst door windstromen. De gemeten concentraties kunnen daardoor afkomstig zijn van andere regio's of zelfs buurlanden, waar vergelijkbare historische vervuiling aanwezig is.

3. Afbraak van oudere materialen of opslagresten

Middelen als *Anthrachinon* en *Chlorpropham* zijn ook gebruikt buiten de landbouw (bijv. in coatings, bewaarinstallaties of transportmateriaal), *Anthrachinon* is vooral afkomstig van andere bronnen. Oude installaties of restvervuiling kunnen nog kleine hoeveelheden uitstoten.

¹ HCH is een verzamelnaam voor meerdere isomeren (α -, β -, γ - en δ -HCH).

4. Illegaal gebruik of onbedoelde emissie

Een kleine kans, maar niet uit te sluiten, is dat er verboden middelen alsnog worden toegepast, bewust of onbewust, bijvoorbeeld vanuit oude voorraden. In dat geval is sprake van een overtreding van de wetgeving voor gewasbeschermingsmiddelen.

De gemeten verboden stoffen zijn dus niet noodzakelijkerwijs het gevolg van recente toepassing, maar kunnen ook het resultaat zijn van langdurige milieupbouw, regionale verspreiding of historische vervuiling. Hun aanwezigheid benadrukt de noodzaak van voortgezette monitoring en gerichte bronanalyse om onderscheid te maken tussen oude emissies en mogelijk huidig gebruik.

4.3 Glyfosaat en AMPA

De glyfosaatmetingen zijn uitgevoerd met een speciaal filter dat van half februari tot eind juni 2025 actief was. De resultaten geven het cumulatieve effect weer van vier maanden blootstelling aan glyfosaat in de lucht.

Locatie	glyfosaat ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	AMPA ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Verhouding (AMPA/glyfosaat)
Barchem	16,8	3,7	0,2
Eefde	40,1	18,3	0,5
Lochem	38,6	10,6	0,3

De waarden tonen aan dat glyfosaat in alle drie de meetpunten aanwezig was. De verhouding tussen glyfosaat en AMPA geeft inzicht in de blootstellingsduur:

- In **Eefde** is de verhouding hoog, wat duidt op langdurige aanwezigheid en gedeeltelijke afbraak.
- In **Lochem** en **Barchem** zijn de waarden lager, wat wijst op recentere blootstelling.

AMPA is een vrij stabiel afbraakproduct van glyfosaat dat wijst op gebruik van glyfosaat. Het is minder acuut toxisch dan glyfosaat, maar milieutechnisch persistenter. Het blijft weken tot maanden aanwezig in bodem en water en beïnvloedt de microbiële activiteit.

5. Analyse per locatie

Barchem

De meetlocatie in Barchem ligt in het buitengebied, tussen akkers en grasland. De gemeten waarden zijn relatief laag maar stabiel over de drie meetperiodes.

- Periode 1 (februari–april): herbiciden zoals *Pendimethalin* en *Prosulfocarb*.
- Periode 2 (april–mei): lage concentraties fungiciden, o.a. *Fluopyram* en *Azoxystrobin*.
- Periode 3 (mei–juni): lichte stijging door *Dimethylnaphthalene*, een vluchtige stof uit de aardappelteelt.

Barchem liet de laagste concentraties in de lucht zien, wat wijst op achtergronddepositie vanuit regionale verspreiding. De eikenblad-analyse uit het voorgaande najaar laat echter zien dat ook hier dezelfde middelen (met name *Fluopyram*, *Prosulfocarb* en *Pendimethalin*) op bladeren zijn neergeslagen. Dat bevestigt dat de luchtverontreiniging zich structureel en seizoenonafhankelijk voordoet, zelfs op locaties waar niet direct wordt gespoten.

Eefde

De meetlocatie in Eefde ligt in het buitengebied tussen landbouwpercelen en bebouwing. Hier zijn hogere waarden gemeten dan in Barchem, met pieken in de eerste en laatste meetperiode.

- Periode 1: *Pendimethalin* en *Prosulfocarb* dominant.
- Periode 2: gemiddelde waarden, voornamelijk fungiciden.
- Periode 3: hogere waarden met *Dimethylnaphthalene* en *Pyrimethanil*.

Eefde liet de hoogste luchtconcentraties zien. Zowel *glyphosaat* als *AMPA* kwamen hier in relatief hoge hoeveelheden voor, wat wijst op langdurige aanwezigheid in de omgeving. De locatie ligt tussen agrarische percelen en woonlinten, waardoor transport via lucht en stof waarschijnlijk is. In de eikenbladanalyse was Eefde juist de locatie met de laagste totale bladbelasting, wat duidt op een dynamisch patroon van sterke luchtblootstelling maar minder afzetting, mogelijk door open ligging en weersinvloeden.

Lochem

De meetlocatie in Lochem ligt aan de rand van de bebouwde kom, grenzend aan agrarisch gebied. Hier zijn de hoogste seizoens-gemiddelde concentraties gemeten.

- Periode 1: *Pendimethalin* en *Prosulfocarb* aanwezig.
- Periode 2: duidelijke piek met *Fluopyram*, *Azoxystrobin* en *Pyrimethanil*.
- Periode 3: daling van waarden, maar *Dimethylnaphthalene* blijft aanwezig.

In Lochem werden eveneens hoge waarden gemeten, vooral tijdens de tweede meetperiode. De meetlocatie ligt aan de rand van de bebouwde kom, grenzend aan landbouwgrond. Het patroon duidt op regionale luchtvervuiling met mogelijke lokale bijdragen vanuit teeltactiviteiten.

De eikenbladanalyse laat zien dat Lochem ook in 2024 de grootste diversiteit aan stoffen op vegetatie had, waaronder *FTHALIMIDE* (afbraakproduct van *Captan* en *Folpet*) en *p,p'-DDE* (afbraakproduct van *DDT*). Dat bevestigt dat de locatie structureel wordt belast, zowel door actuele middelen als door persistente stoffen uit het verleden.

Samenvattend

De combinatie van lucht- en bladmetingen toont een consistent patroon:

- Eefde kent de hoogste luchtconcentraties,
- Lochem de breedste en meest blijvende mix aan stoffen,
- en Barchem de laagste niveaus, maar wel dezelfde middelen.

De vergelijking tussen beide meetreeksen bevestigt dat bestrijdingsmiddelen jaarrond in de leefomgeving circuleren, met duidelijke overlap tussen de middelen die in de lucht worden aangetroffen en die zich afzetten op vegetatie.

6. Gezondheidseffecten

De gemeten concentraties liggen ruim onder de acute gezondheidsnormen, maar het gaat om structurele blootstelling aan tientallen stoffen tegelijk, waaronder middelen die toxisch, persistent of inmiddels verboden zijn. De eikenbladanalyse (najaar 2024) bevestigt dat deze stoffen zich niet alleen in de lucht bevinden, maar ook neerslaan en ophopen op vegetatie. Daarmee vormt vegetatie een route voor indirecte blootstelling via voedselketen en omgeving.

Menselijke gezondheid

- *glyfosaat* – lage acute toxiciteit, maar langdurige blootstelling kan de lever en darmflora beïnvloeden; mogelijk verband met non-Hodgkin-lymfoom bij beroepsmatige blootstelling.
- *AMPA* – minder toxisch, maar langdurig aanwezig; kan bijdragen aan verstoring van de microbiële balans in bodem en omgeving.
- *Verboden middelen* zoals *Chlorthalonil*, *Captan* en *Folpet* zijn (mogelijk) kankerverwekkend.
- *Afbraakproducten* zoals *FTHALIMIDE* (van *Captan/Folpet*) en *p,p'-DDE* (van *DDT*) zijn persistent en kunnen langdurige milieublootstelling veroorzaken.
- *DNOC*, *HCH* en *HCB* zijn neurotoxisch en bioaccumulerend, waardoor ze zich ophopen in vetweefsel en in de voedselketen.

Indirecte blootstelling

Blootstelling vindt niet alleen plaats via inademing, maar ook via neerslag, stofdeeltjes en residuen op gewassen, grasland of vegetatie. De neerslag op eikenblad bevestigt dat pesticiden duurzaam circuleren in de leefomgeving. Vooral kinderen, ouderen en mensen met luchtwegproblemen zijn gevoelig voor deze vormen van blootstelling.

Gebrek aan referentiewaarden

Voor veel van de aangetroffen stoffen bestaan geen gezondheidskundige referentiewaarden. Daardoor is het moeilijk vast te stellen wat de risico's van langdurige, gecombineerde blootstelling zijn. Deze onzekerheid benadrukt het belang van voorzorg en structurele monitoring.

7. Effecten op dieren, milieu en water

Bestuivers

Fungiciden en herbiciden hebben indirecte én directe effecten op bestuivers. De neerslag van middelen op bladeren zorgt ervoor dat bijen, vlinders en andere insecten in contact komen met residuen bij het foerageren. Fungiciden zoals *Fluopyram* en *Fluazinam* kunnen het reuk- en oriëntatievermogen van bijen verstoren en verminderen de beschikbaarheid van micro-organismen die belangrijk zijn voor plantgezondheid. Langdurige blootstelling aan een cocktail van lage doses verlaagt de overlevingskansen van wilde bijen en vlinders.

Vogels en zoogdieren

Vogels en kleine zoogdieren nemen residuen op via voedsel, stof en drinkwater, maar ook via plantenmateriaal waarop bestrijdingsmiddelen zijn afgezet. Vooral persistente stoffen zoals HCH en HCB kunnen zich ophopen in vetweefsel en zijn toxisch voor lever en zenuwstelsel. Afbraakproducten als p,p'-DDE (van DDT) blijven jarenlang in het milieu aanwezig en dragen bij aan chronische belasting van fauna. Jonge dieren zijn extra kwetsbaar, omdat hun stofwisseling en ontgiftingssystemen nog niet volledig ontwikkeld zijn.

Bodem- en waterleven

Neerslag van bestrijdingsmiddelen beïnvloedt de bodemschimmels en bacteriën die belangrijk zijn voor de natuurlijke afbraak van organisch materiaal. De aanwezigheid van FTHALIMIDE op bladeren bevestigt dat sommige middelen afbreken tot stabiele metabolieten

die in bodem en water terecht kunnen komen. *Glyfosaat* en zijn afbraakproduct *AMPA* zijn toxisch voor amfibieën en aquatische planten. In waterlopen kunnen zelfs lage concentraties leiden tot verminderde voortplanting, groei en enzymactiviteit bij organismen. Omdat de stoffen gedurende het groeiseizoen neerslaan en zich ophopen, is sprake van langdurige blootstelling voor het bodem- en waterleven.

8. Cocktaileffecten

De afzonderlijke concentraties zijn laag, maar de lucht- en bladmonsters bevatten combinaties van tientallen bestrijdingsmiddelen. Onderzoek toont aan dat zulke mengblootstellingen (cocktaileffecten) de werking van middelen kunnen versterken (synergie) of elkaar juist verzwakken, met als gevolg onvoorspelbare effecten op mens, dier en ecosysteem. De analyse van het eikenblad bevestigt dat deze mengsels niet tijdelijk zijn: ze blijven aanwezig op vegetatie en in stofdeeltjes, waardoor de blootstelling langdurig en seizoensafhankelijk wordt.

De aanwezigheid van zowel actieve middelen (zoals *Fluopyram* en *Prosulfocarb*) als afbraakproducten (*FTHALIMIDE*, *p,p'-DDE*) betekent dat in de leefomgeving oude en nieuwe stoffen gelijktijdig voorkomen. Dit vergroot de kans op kruiswerking in organismen, met mogelijke gevolgen voor immuunsysteem, hormoonhuishouding en voortplanting.

Indirecte blootstelling treedt op via:

- Neerslag op voedselgewassen of grasland → opname door dieren en mensen;
- Stofdeeltjes in huis en stal → chronische inademing;
- Afscheiding naar waterlopen → belasting van oppervlakte- en drinkwater;
- Neerslag op vegetatie → langdurig contact voor insecten, vogels en grazende dieren.

Deze gecombineerde blootstelling is moeilijk te kwantificeren, maar vormt volgens recente wetenschappelijke inzichten een reëel risico op subtiele, chronische gezondheidseffecten bij zowel mens als dier.

9. Conclusie en aanbevelingen

De metingen tonen aan dat in de hele gemeente Lochem lage maar continue concentraties van bestrijdingsmiddelen aanwezig zijn, ook op locaties waar niet wordt gespoten. De combinatie van verboden middelen, glyfosaat en hun afbraakproducten wijst op een structurele milieuvervuiling via de lucht. De resultaten van het eikenbladonderzoek (najaar 2024) bevestigen dit beeld: bestrijdingsmiddelen uit de lucht slaan neer en hopen zich op in de vegetatie, waardoor blootstelling niet alleen tijdelijk is, maar langdurig en seizoenafhankelijk. De aanwezigheid van zowel actuele middelen als oude afbraakproducten (zoals *FTHALIMIDE* en *p,p'-DDE*) toont aan dat historische verontreiniging en huidig gebruik elkaar overlappen. Samen laten de metingen zien dat bestrijdingsmiddelen in de omgeving circuleren tussen lucht, bodem en vegetatie, en daarmee deel uitmaken van het lokale ecosysteem.

De combinatie van lucht- en vegetatiemetingen laat zien dat structurele verandering in middelen-gebruik niet alleen een milieuvraagstuk is, maar ook een voorwaarde voor gezonde leefomgevingen en biodiversiteit.

Aanbevelingen:

1. **Doel** – Verminder de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in lucht, water en vegetatie door stimulering van gifvrije en natuurinclusieve teeltpraktijken.
2. **Structurele monitoring** – Herhaal de metingen per seizoen, inclusief vegetatiemonsters, om trends en seizoenseffecten te volgen.

3. **Regionale samenwerking** – Betrek provincie, waterschap en agrariërs bij lucht-, bodem- en vegetatiemetingen.
4. **Beleidsafstemming** – Gebruik de data voor ruimtelijke planning, vergunningverlening en voorlichting over duurzaam middelen-gebruik.
5. **Transparantie** – Communiceer de resultaten met inwoners en agrarische sector, in begrijpelijke vorm.

Bijlage 1

Toelichting op aangetroffen middelen

Naam middel	Type middel	Aandachtspunten / opmerkingen
AMPA	Afbraakproduct van glyfosaat	Minder giftig dan glyfosaat, maar blijft langer aanwezig in bodem en water; kan bodemleven verstoren.
Anthrachinon	Vogelschrikmiddel / fungicide	Verdacht kankerverwekkend; verboden in de EU; kan vrijkomen uit oude materialen.
Azoxystrobin	Schimmelbestrijder (fungicide)	Veel gebruikt; giftig voor waterleven; kan bijdragen aan resistentie bij schimmels.
Captan	Schimmelbestrijder (fungicide)	Verboden sinds 2023; mogelijk kankerverwekkend; afbraakproduct is FTHALIMIDE.
Chlorpropham	Kiemremmer / herbicide	Verboden in EU; verdacht kankerverwekkend en hormoonverstorend.
Chlorthalonil	Schimmelbestrijder (fungicide)	Verboden; kankerverwekkend; giftig voor waterleven.
Dimethylnapthalene	Kiemremmingsmiddel (aardappelteelt)	Vluchtig; kan luchtwegen irriteren; emissie bij bewaring van aardappelen.
DNOC	Onkruidbestrijder (herbicide)	Zeer giftig en neurotoxisch; verboden in EU.
Fenpropidin	Schimmelbestrijder (fungicide)	Schadelijk voor waterleven; mogelijk effecten op lever en zenuwstelsel.
Fluazinam	Schimmelbestrijder (fungicide)	Giftig voor bijen en waterorganismen; kan bijenoriëntatie verstoren.
Fluopyram	Schimmelbestrijder (fungicide)	Veel gebruikt; mogelijk schadelijk voor bijen en bodemorganismen; verstoort microbiële activiteit.
Folpet	Schimmelbestrijder (fungicide)	Verboden sinds 2022; kankerverwekkend; breekt af tot FTHALIMIDE.
FTHALIMIDE	Afbraakproduct van Captan/ Folpet	Zeer persistent; duidt op historische vervuiling; milieubelastend.
Glyfosaat	Onkruidbestrijder (herbicide)	Veelgebruikt; lage acute toxiciteit, maar mogelijk kankerverwekkend bij langdurige blootstelling; milieupersistent.

Naam middel	Type middel	Aandachtspunten / opmerkingen
HCB (Hexachloorben- zeen)	Schimmelbestrijder (vroeger gebruikt)	Persistent organisch verontreinigend middel (POP); giftig en bioaccumulerend.
HCH (Lindaan)	Insecticide (organochloor)	Zeer giftig, bioaccumulerend en persistent; verboden.
Pendimethalin	Onkruidbestrijder (herbicide)	Schadelijk voor waterleven; langdurig aanwezig in bodem; veel gebruikt in ak- kerbouw.
Piperonyl-bu- toxide	Hulpmiddel (synergist bij insecti- ciden)	Versterkt werking van insecticiden; kan neurotoxisch zijn voor insecten en water- leven.
Prosulfocarb	Onkruidbestrijder (herbicide)	Vluchtig; kan zich kilometers verspreiden; vaak aangetroffen in luchtmetingen.
Pyrimethanil	Schimmelbestrijder (fungicide)	Giftig voor waterorganismen; mogelijk hormoonverstorend.
p,p'-DDE	Afbraakproduct van DDT	Zeer persistent; hoopt zich op in voedsel- keten; hormoonverstorend; indicator van historische vervuiling.
Tebuconazool	Schimmelbestrijder (fungicide)	Giftig voor waterleven; mogelijk hormoon- verstorend; langdurig actief.

Bijlage 2

Resultaten eikenbladanalyse en luchtfilters

Resultaten eikenbladanalyse – najaar 2024

Stoffen zijn weergegeven in $\mu\text{g}/\text{kg}$ droog blad

Stof	Barchem	Eefde	Lochem
Cyprodinil			0,2
Diflufenican			0,5
Fenpropidin			1,2
Fluazinam	0,6	0,4	0,6
Fluopicolide	0,7	0,5	0,7
Fluopyram	2,1	2,8	2,2
FTHALIMIDE	4,8	2,2	3,9
Pendimethalin	1,0	0,5	1,1
Piperonyl-butoxide		0,4	
Prosulfocarb	1,5	0,6	0,8
Prothioconazole-desthio			0,4
p,p'-DDE			0,3
Tebuconazool		0,5	
Terbuthylazin			0,1
Triallaat	0,5		0,4

Lege cellen: stof niet aangetoond boven de detectielimiet.

Metingen Luchtfilters

In de tabel zijn de stoffen weergegeven in microgram/kg per filter per meetperiode van circa 6 weken (3 april, 16 mei en 26 juni 2025). Een lege cel wil zeggen dat de stof niet is aangetoond boven de detectielimiet.

Barchem

Stof	Periode 1	Periode 2	Periode 3
1.4-Dimethylnaphthalene	4,5	2,0	14,0
Aclonifen		1,7	0,6
Ametoctradin			
Anthrachinon	5,2	7,0	3,5
Azoxystrobin			
Biphenyl	5,8	1,6	4,9
Captan			
Chlorpropham			
Chlorthalonil			
Clomazon		0,1	0,4
Cymoxanil			0,5
Dimethenamid	0,1	3,2	34,8
DNOC	10,5	2,9	
Ethofumesat		1,2	1,6
Fluazinam			
Fluopicolid			0,2
Fluopyram		0,1	0,3
Flutolanil	0,3	1,4	
Fluxapyroxad			
Folpet			
HCB	0,9	0,7	0,6
HCH a	0,1		
HCH gamma	0,2	0,2	0,2
Icaridin			
Isoxadifen-et			

Stof	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Mandipropamid			
Metamitron	0,5	0,6	
Metobromuron		0,3	0,4
Metolachlor			0,2
Metribuzin		0,2	
Nitrapyrin – stikstof stabilisator	0,5	0,4	
PBO hulpstof versterkt insecticiden			
Pendimethalin	0,1	0,1	0,1
Pirimicarb	0,1		0,1
Prochloraz	1,5	2,9	3,2
Procymidon	14,6	15,1	11,5
Propiconazool			1,1
Propyzamide	0,5	0,1	0,2
Pyraclostrobin	0,9	9,5	8,2
Pyrimethanil		2,3	2,1
Spinosad			
Tebuconazool			
Tefluthrin	0,1	0,2	0,2
Terbutylazin-2-hydrxy		0,4	
Terbuthylazin-desethyl		0,3	0,6
Terbutylazin		0,6	2,8
Tolclophos-methyl			
Triallat	1,9	0,6	1,0
Trifloxystrobin			

Eefde

Stof	Periode 1	Periode 2	Periode 3
1.4-Dimethylnaphthalene	6,3	2,8	0,6
Aclonifen		1,1	2,0
Ametoctradin			
Anthrachinon	11,6	13,7	9,7
Azoxystrobin			

Stof	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Biphenyl	4,4	1,9	0,7
Captan			
Chlorpropham			
Chlorthalonil			
Clomazon	0,1	0,1	0,5
Cymoxanil			2,0
Dimethenamid	0,1	4,3	42,9
DNOC	12,6	1,0	0,8
Ethofumesat		1,5	3,4
Fluazinam			1,3
Fluopicolid			0,3
Fluopyram		0,2	0,8
Flutolanil	0,2	0,4	
Fluxapyroxad			
Folpet			
HCB	1,0	0,9	0,6
HCH a	0,1		
HCH gamma	0,4	0,2	0,2
Icaridin		19,1	17,2
Isoxadifen-et			
Mandipropamid			
Metamitron	0,3	0,9	
Metobromuron		0,3	0,7
Metolachlor		0,1	0,3
Metribuzin			
Nitrapyrin – stikstof stabilisator	0,6		
PBO hulpstof versterkt insecticiden		1,6	1,6
Pendimethalin	0,2	0,1	0,2
Pirimicarb	0,1	0,1	0,1
Prochloraz	1,7	2,0	4,2
Procymidon	18,2	20,9	22,7
Propiconazool			4,6
Propyzamide	0,7	0,2	0,4

Stof	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Pyraclostrobin	1,1	9,4	9,0
Pyrimethanil		2,6	3,6
Spinosad			
Tebuconazool			
Tefluthrin	0,2		0,2
Terbutylazin-2-hydrxy			
Terbutylazin-desethyl		0,2	1,1
Terbutylazin		0,4	2,7
Tolclophos-methyl			
Triallat	3,2	0,8	1,4
Trifloxystrobin			

Lochem

Stof	Periode 1	Periode 2	Periode 3
1.4-Dimethylnaphthalene	4,7	10,7	4,2
Aclonifen		3,3	1,6
Ametoctradin			
Anthrachinon	9,5	32,8	15,6
Azoxystrobin			
Biphenyl	3,8	4,2	1,3
Captan			
Chlorpropham			
Chlorthalonil			
Clomazon	0,1	0,1	0,4
Cymoxanil			2,3
Dimethenamid	0,1	69,6	24,0
DNOC	18,2	5,4	2,6
Ethofumesat		2,5	2,2
Fluazinam			2,9
Fluopicolid			0,2
Fluopyram		0,2	0,5
Flutolanil		6,5	

Stof	Periode 1	Periode 2	Periode 3
Fluxapyroxad			0,2
Folpet		2,0	0,1
HCB	1,1	1,3	0,7
HCH a	0,1	0,1	
HCH gamma	0,2	0,2	0,2
Icaridin			
Isoxadifen-et		0,7	
Mandipropamid			
Metamitron	0,6	0,8	1,0
Metobromuron		0,6	0,5
Metolachlor			0,3
Metribuzin		0,6	
Nitrapyrin – stikstof stabilisator	0,3	0,8	
PBO hulpstof versterkt insecticiden			
PCB 028	0,2	0,1	0,1
PCB 052	0,1	0,1	0,1
Pendimethalin	1,3	2,9	2,8
Phtalimid	17,2	20,3	15,8
Propamocarb			2,7
Propyzamide	0,6	0,3	0,4
Prosulfocarb	0,8	19,4	7,5
Prothioconazol-desthio	0,2	3,8	2,9
Pyrimethanil			
Quinmerac			
Tebuconazool		0,2	0,1
Tefluthrin		1,1	
Terbuthylazin-desethyl		0,6	2,4
Terbutylazin		1,0	11,4
Tolclophos-methyl			
Triallat	2,3	0,9	0,9
Trifloxystrobin			

Bijlage 3

Meer weten?

Rapporten van Meten=weten zijn te vinden op de website

www.metenweten.nl

- Marker Wadden (2025) - dr. L. van Kampenhout en ir. G. Nijland
In het voorjaar van 2025 is Meten=Weten begonnen met meten van pesticiden op de Marker Wadden. In oktober 2025 verscheen hierover een tussenrapport. De nieuwe meetpaal toont aan dat de lucht op de Marker Wadden vervuild is met een cocktail van 37 bestrijdingsmiddelen. Het merendeel van de stoffen is gerelateerd aan gebruik in de landbouw. De stoffen hebben zich door verdamping en verstuiving kilometers ver verspreid. Meten=Weten roept op tot een verbod op alle vluchtige pesticiden en wil dat de overheid beter gaat monitoren.
- Schone Sier (2024) – Jelmer Buijs, Margriet Mantingh, Guido Nijland

Een jaar lang is op zeven locaties in Drenthe en op de Veluwe met luchtfilters gemeten hoeveel bestrijdingsmiddelen in de lucht aanwezig zijn. De belangrijkste conclusie is: Er hangt een nevel van bestrijdingsmiddelen boven Nederland. Het hele jaar rond zijn we dag en nacht blootgesteld aan een cocktail van pesticiden.