



NIET GENORMEERDE GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN

Ontwikkeling van een handelingskader voor bodemonderzoek

Daniël Rits | Martijn Guit | Bjent van der Enden | Bert Baan (12 februari 2026)

Voorstellen



Jeroen Brouwer



Daniël Rits



Bjent van der Enden



Martijn Guit



Bert Baan

‘Wij zien geen onaanvaardbare risico’s bij glyfosaat’

Het omstreden bestrijdingsmiddel glyfosaat kan veilig gebruikt worden, volgens toelatingsinstantie Ctgb. Maar het toelatingssysteem kent gebreken. En er zijn nog ‘kennisgaten’.

Vervulling

Europese pesticidewaakhond meet ‘hoge concentratie’ pfas-stof in water rond boerenbedrijven

Waar boeren bestrijdingsmiddelen gebruiken, komen ‘hoge concentraties’ van de pfas-stof tfa voor in grond- en oppervlaktewater. Dat zegt de Europese pesticidewaakhond Pan na een steekproef. Experts pleiten voor een verbod.

ONDERZOEK PESTICIDE

Hoe een omstreden bestrijdingsmiddel toch groen licht kreeg

In 2001 merkt een onderzoeker van pesticidenproducent Syngenta dat pasgeboren ratjes minder bewegen nadat hun moeder glyfosaat, dat in de landbouw grootschalig gebruikt wordt, toegediend heeft gekregen. Europese autoriteiten kregen de studie pas vorig jaar te zien.

Door **Lucas Brouwers** en **Steven Frölke**

NIUWS

Kwaliteit Nederlandse wateren nog steeds slecht, ondanks scherpe Nederlandse en Europese doelstellingen

Landbouwgif In tien jaar tijd is de waterkwaliteit van natuur- en recreatiegebieden in Nederland niet verbeterd. Het omstreden pesticide glyfosaat werd bijvoorbeeld in ruim de helft van de wateren gevonden.

EUROPESE COMMISSIE

Glyfosaat nog eens 10 jaar welkom op Europese markt

Kersenooigst

Toch vrijstelling voor bestrijdingsmiddelen tegen suzuki-fruitvlieg op kersen

Minister Adema besluit kersentelers nog één keer een vrijstelling te geven om bestrijdingsmiddelen tegen de suzuki-fruitvlieg te gebruiken. Pesticide Action Network (PAN) vindt het een ‘sluiproute’, die een echte oplossing vertraagt.

Pesticiden

Ons (oude) landbouwgif nekt de bijen en zweefvliegen

Elke bij telt, is het motto van de Nationale Bijentelling. Maar wat het resultaat ook is, vast staat dat de bestuivers het zwaar hebben in Nederland. Dat komt mede door insecticiden.

REPORTAGE DRENTHE

Lelieteeelt verdeelt Diever: ‘Volgend jaar is het weer raak’

Een burgerinitiatief voorkwam de teelt van lelies vlakbij twee scholen. De bewoners maakten zich zorgen om de effecten van bestrijdingsmiddelen die daarbij worden gebruikt.

Door onze correspondent **Lyanne Levy** Fotografie **Sake Elzinga**

Vervulling

Verboden landbouwgif in het Zwanenwater verdwijnt niet zomaar

Er zitten verboden bestrijdingsmiddelen in het water van natuurgebieden in Noord-Holland. Milieuorganisatie MOB dringt aan op actie, maar zo eenvoudig is dat niet.

Verontreiniging interview

Nederland schendt de Europese richtlijn voor duurzaam gebruik van pesticiden, zegt Natuur & Milieu. ‘Onbegrijpelijk dat de overheid wettelijke regels aan haar laars lapt.’

‘Schokkend dat met gif wordt gespoten in waterwingebied’

Giftig, zeker, maar dosering is alles

Laten we er voor waken dat de angst voor giftige stoffen met ons aan de haal gaat, zegt **Martin van den Berg**. Ongezond leven is nog altijd een groter gezondheidsrisico.

Hoofdboodschap

- Niet genormeerde gewasbeschermingsmiddelen als opkomend (bodem)probleem
- Veel onduidelijk/onzeker
- Weinig inzicht afbraakproducten en samenstelling middelen
- Geen normering/ risico's lastig te bepalen
- Wel verschil met PFAS, want (grotendeels) afbraak

Stelling 1

De huidige bodemregelgeving is normgedreven, terwijl het probleem kennisgedreven is.

Stelling 2

De bodemkwaliteitsklasse Landbouw/Natuur is achterhaald en verdient op korte termijn aanpassing.

Stelling 3

Het is niet zinvol om op werkzame stoffen uit nieuwe gewasbeschermingsmiddelen te meten, want cf toelatingscriteria moeten deze toch snel afbreken

Stelling 4

De uitdaging rondom gewasbeschermingsmiddelen in bodem is van dermate omvang dat dit landelijke aandacht behoeft.

Achtergrond

- **Wijdverbreid** gebruik van pesticiden in de landbouw en andere sectoren
- **Toenemende bezorgdheid** over mogelijke risico's voor de menselijke gezondheid en ecosystemen
- Toenemende **transitie van landgebruik** (landbouw → wonen)
- Het ontbreken van een transparant en consistent **kader** voor het uitvoeren van bodemonderzoek met betrekking tot het gebruik van pesticiden



Probleemdefinitie

- Conventionele bodemnormen dekken veel **nieuwe stoffen niet**
- **Gebrek aan referentiewaarden** en duidelijke procedures
- Mogelijke gezondheids- en ecologische **risico's** blijven onopgemerkt



Doelstelling

Het ontwikkelen van een **operationeel kader** dat overheden kunnen toepassen bij de uitvoering van milieukundig bodemonderzoek met betrekking tot 'nieuwe' bestrijdingsmiddelen.



Reikwijdte van onze studie

- Focus op menselijke risico's (eerste stap)
- Gebaseerd op literatuurstudie, juridische analyse en interviews met belanghebbenden
- West-Nederland (ODWH)
- **Ontwikkeld als een 'levend document' – om te evolueren met nieuwe inzichten**



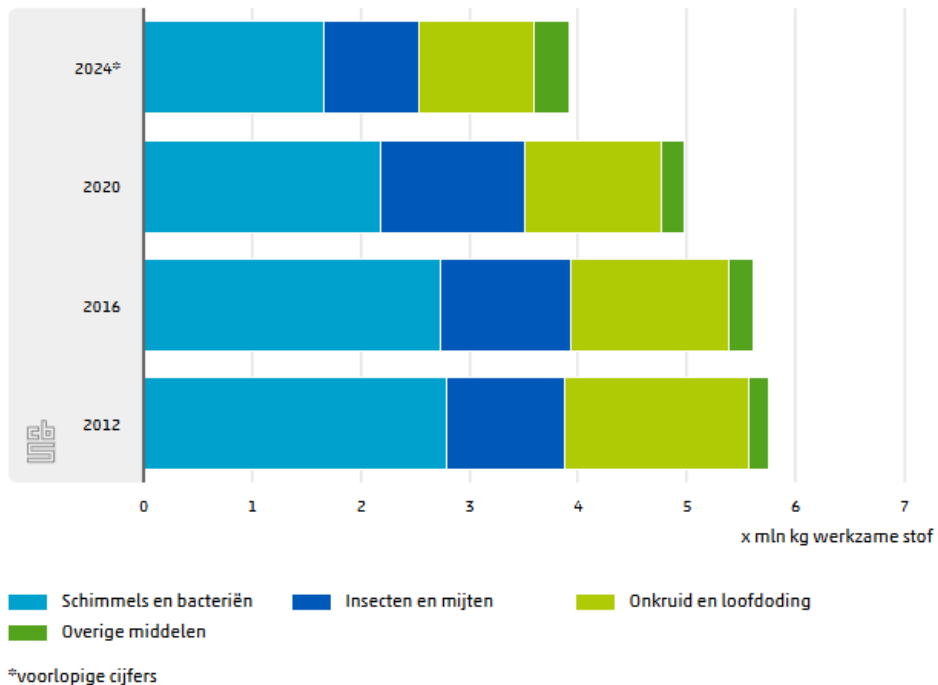
Enkele belangrijke termen

- **Pesticiden** bestaan uit biociden en gewasbeschermingsmiddelen
- **Gewasbeschermingsmiddelen (GBM)** = werkzame stof(fen) + formuleringshulpstof(fen) + (optionele) synergist(en) + (optionele) beschermstof(fen).
 - **Actieve stof(fen)** = voor de bestrijding van de ziekte of plaag
 - **Formuleringshulpstof** = vergemakkelijkt de toepassing en verbetert de effectiviteit. Voorbeelden hiervan zijn het garanderen van een gelijkmatige verdeling, goede hechting, oplosbaarheid in water, kleur of het dienen als drager.
 - **Synergist** = een stof die op zichzelf normaal gesproken weinig tot geen effect heeft, maar de effectiviteit versterkt wanneer het samen met een ander product wordt gebruikt.
 - **Beschermstof** = een stof die kan worden toegevoegd om fytotoxische effecten, meestal in verband met herbicidebehandeling, te verminderen of te voorkomen.
- **Additief** = een mengsel of preparaat dat apart op de markt wordt gebracht en vóór gebruik met een gewasbeschermingsmiddel moet worden gemengd. Voorbeelden hiervan zijn antischuimmiddelen, smeermiddelen, opnameversterkers en lijmen.

Trends

(Lichte) daling in gebruik
(2012–2024)

Gebruik gewasbeschermingsmiddelen landbouw

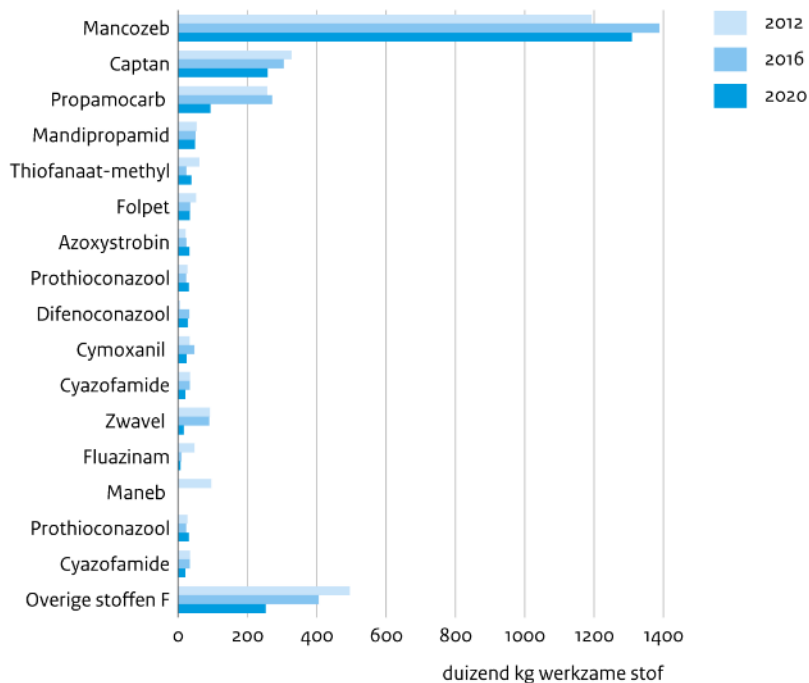


<https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2025/46/landbouw-gebruikt-een-vijfde-minder-gewasbeschermingsmiddelen>

Trends

Mancozeb:
verreweg de meest
gebruikte en verboden
sinds 2021

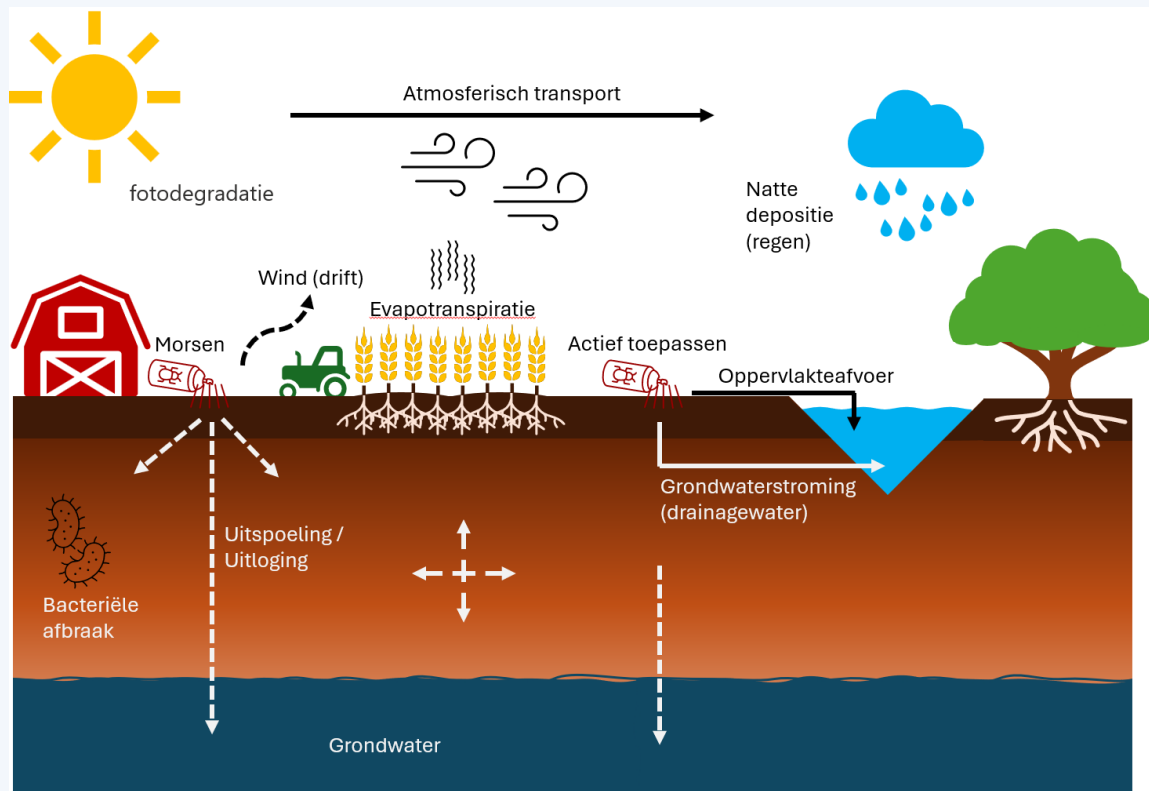
Gebruik gewasbeschermingsmiddelen in landbouw tegen schimmels en bacteriën



Bron: CBS

CBS/nov22
www.clo.nl/nl056004

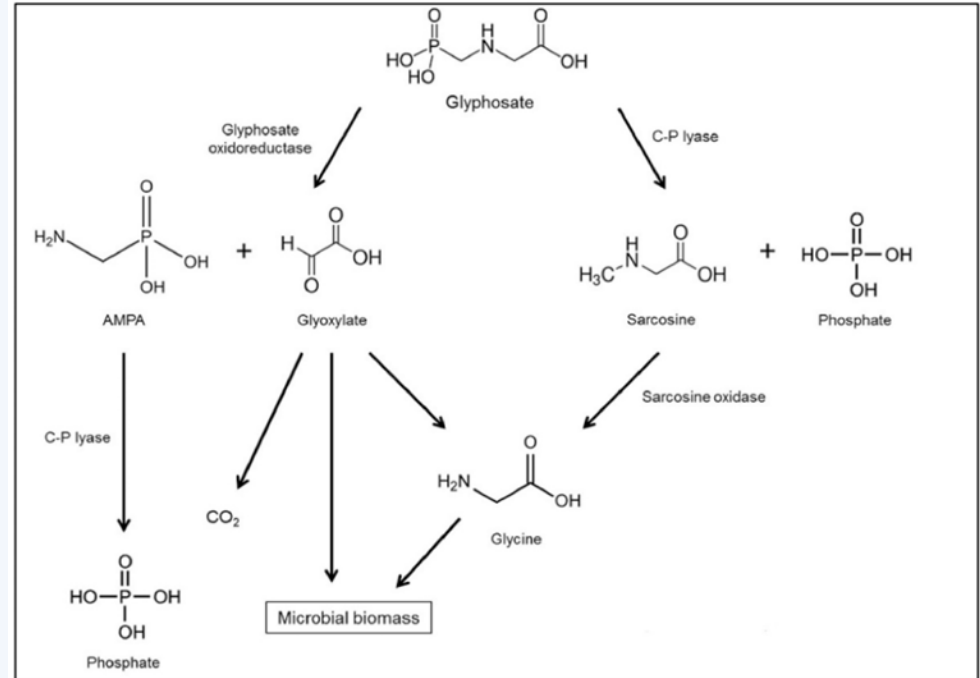
Verspreidings- routes



Degradatie

Degradatie hangt af van:

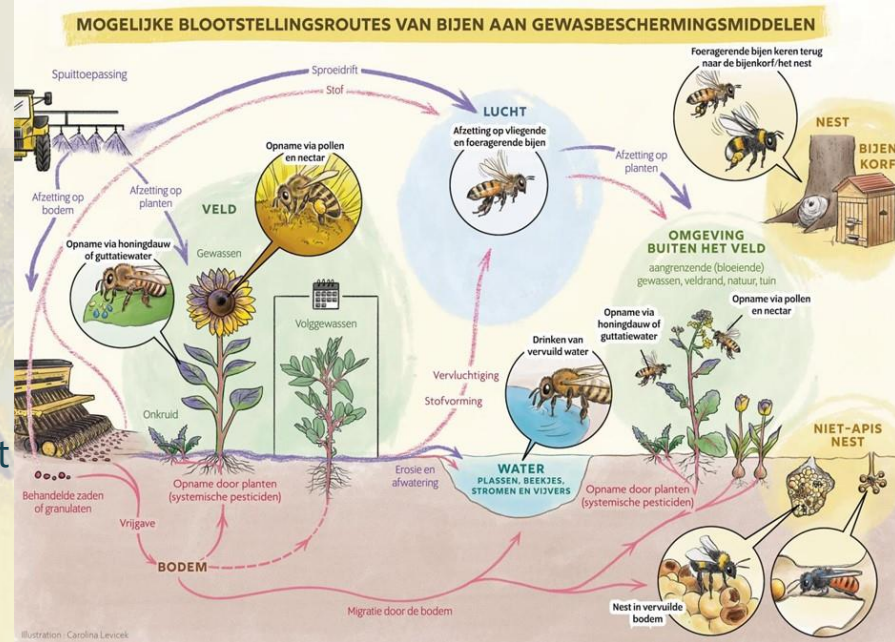
- Halfwaardetijd / persistentie
- Lokale bodemomstandigheden (zuurstofgehalte , vochtgehalte , pH, textuur , enz .)
- Micro-organismen



Ecologisch effecten

- Biodiversiteit
- Systemrobuustheid / verminderde veerkracht
- Langetermijneffecten (bijv. bestuiving)
- Effecten op niet-doelorganismen

Veel effecten worden in verband gebracht met niet-toegestane stoffen zoals neonicotinoïden (Pisa et al., 2021). Insecten vormen de groep die het meest wordt getroffen (Wagner, 2020).



Humane effecten

- Blootstelling via:
 - Voedsel (inclusief water)
 - Huisstof
 - Contact in de directe omgeving van toepassingsgebieden van pesticiden (landbouwlocaties)
- Acute en chronische effecten
- Er zijn kankerverwekkende, neurologische, immunologische en reproductieve aandoeningen aangetoond
- Kinderen zijn bijzonder kwetsbaar





Prioriteren van pesticiden

Ctgb

- Nationale organisatie beoordeelt of middel veilig is voor gebruikt
- Aanvrager moet testresultaten overleggen van een gecertificeerde laboratorium
- Ctgb voert een risicobeoordeling uit (via blootstellingspaden en directe risico's)
- Ctgb kan veiligheidsregels voor gebruik opleggen
- Toestemming is geldig voor een beperkt aantal jaren

The logo for Ctgb, consisting of the lowercase letters 'ctgb' in a dark brown, sans-serif font. The 'c' and 't' are connected, and the 'g' and 'b' are also connected. The letters are positioned above a thin horizontal line.

College voor de toelating van
gewasbeschermingsmiddelen
en biociden

Databank

- Bron: Ctgb
- Wat zit erin (ten tijde van de studie)?
 - 1342 pesticidemengsels, waarvan 455 ingetrokken stoffen
 - 353 actieve stoffen
 - Grotendeels herbiciden en insecticiden
 - Toepassingsgebied: sierteelt, landbouw, zowel binnen als in de volle grond
 - Begint vanaf 1990
- Werkzame stof niet alleen chemische stoffen. Ook (stammen van) bacteriën. Mogelijke ongewenste effecten op bodemleven?
- Aantal additieven = 184, waarvan 8 teruggetrokken stoffen



Belangrijke kennishiaten

- Voornamelijk informatie over de **werkzame stof**. Weinig aandacht voor andere stoffen in het gewasbeschermingsmiddel.
- Geen informatie over **afbraakproducten** (mogelijk schadelijker dan de werkzame stof?)
 - Ctgb: Afbreekbaarheid is een vereiste voor goedkeuring. Slecht afbreekbare stoffen worden tegenwoordig zelden aangetroffen. Bij een lage afbreeksnelheid gelden aanvullende eisen, bijvoorbeeld ten aanzien van concentratie, frequentie of gebruiksinterval.

PMT/PBT screeningtool

- RIVM
- **P = Persistentie**
- **B = Bio-accumulatie**
- **M = Mobiliteit**
- **T = Toxiciteit**
- **135 stoffen uit de Ctgb databank door de screeningtool**
- **PBT** is een aggregatie van P(PBT), B en T
- **vPvB** is een aggregatie van P(PBT) en B
- **PMT** is een aggregatie van P(PMT), M en T
- **vPvM** is een aggregatie van P(PMT) en M

Lijst met pesticiderisico's

Tabel 3.2 Top 25 meest risicovolle stoffen conform studie [CLM](#) uit 2019

Rang	Stof	Type	Risico-score	Humaan	<u>Water-leven</u>	<u>Drink-water</u>	<u>Bodem-leven</u>	Nuttigen
1	metam natrium	<u>Nem</u>	4	Red	Green	Red	Red	Red
2	fenpropimorf	<u>Fung</u>	3,5	Red	Yellow	Red	Yellow	Yellow
3	methiocarb	Ins	3,5	Red	Red	Yellow	Green	Red
4	abamectin	Ins	3	Red	Red	Green	Green	Red
5	dimethoat	Ins	3	Red	Green	Red	Green	Red
6	esfenvaleraat	Ins	3	Red	Red	Green	Green	Red
7	ethoprofos	Ins	3	Red	Green	Yellow	Yellow	Red
8	lambda-cyhalothrin	Ins	3	Red	Red	Green	Green	Red
9	oxamyl	<u>Nem</u>	3	Red	Green	Red	Green	Red
10	thiacloprid	Ins	3	Red	Red	Green	Green	Red

Stoffen met hoogste prioriteit (voor nu)

#	Substantie	#	Substantie	#	Substantie	#	Substantie
1	Mancozeb (ZZS)	6	Oxamyl	11	Ethoprofos	16	Glyfosaat
2	Diquat dibromide	7	Metribuzin	12	Spirotetramat	17	Metamitron
3	Pendimethalin	8	Difenoconazool	13	Esfenvaleraat	18	Dimethenamide-P
4	Aclonifen	9	Fluazinam	14	Pirimicarb	19	S- metolachloor
5	Cymoxanil	10	Thiacloprid (ZZS)	15	Lambda-cyhalothrin	20	Terbutylazine

Prioritering op basis van risico's en gemiddeld gebruik

$$RI = Gg \times ((2Hr)^4 + (Wlr)^2 + (Dwr)^3 + (Blr)^2 + (NSr)^2)$$

Waar:

- RI: risico index
- Gg: gemiddeld gebruik van gewasbeschermingsmiddelen (GBM) over 2012, 2016 en 2020. Gebruik op jaarbasis in 1.000 kg (op basis van data CBS);
- Hr: humaan risicoscore (CLM, 2019; zie tabel 3.2);
- Wlr: waterleven risicoscore (CLM, 2019; zie tabel 3.2);
- Dwr: drinkwater risicoscore (CLM, 2019; zie tabel 3.2);
- Blr: bodemleven risicoscore (CLM, 2019; zie tabel 3.2);
- NSr: aantasting nuttige soorten risicoscore (CLM, 2019; zie tabel 3.2).

Rank	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Stof	Mancozeb	Diquat dibromide	Pendimethalin	Acloufen	Cymoxamil	Oxanil	Metribuzin	Difenoconazol	Fluazinam	Thioclprid
CAS nr	8018-01-7	85-00-7	40487-42-1	74070-46-5	57966-95-7	23135-22-0	21087-64-9	119446-68-3	79622-59-6	111988-49-9
Molecuulformule	C8H12MnN4SSZn	C12H12N2Br2	C13H19N3O4	C12H9ClN2O3	C7H10N4O3	C7H13N3O3S	C8H14N4O5	C19H17Cl2N3O3	C13H4Cl2F6N4O4	C10H9ClN4S
Type GBM	Fungicide	Herbicide	Herbicide	Herbicide	Fungicide	Insecticide	Herbicide	Fungicide	Fungicide	Insecticide
Molecuulmassa (g/mol)	541,10	344,04	281,31	264,66	198,18	219,26	214,29	406,30	465,09	252,72
Dichtheid (g ml ⁻³)	1,98	1,61	1,17	1,46	1,32	1,31	1,31	1,50	1,26	1,46
DT ₅₀ (lab at 20 °C)	0,05	365,00	182,30	62,30	1,70	5,30	7,03	133,00	124,00	0,88
log P	1,33	-4,60	5,20	4,37	0,67	-0,43	1,70	4,36	4,87	-1,26
Oplosbaarheid in water bij 20 °C (mg l ⁻¹)	6,20	718000,00	0,33	1,40	780,00	148100,00	10700,00	15,00	0,14	184,00
Vapour pressure at 20 °C (mPa)	0,01	0,01	3,34	0,016	0,15	0,018	0,121	0,00	0,02	0,00
Henry's law constant at 25 °C (Pa m ³ mol ⁻¹)	0,0617	0,0000	1,2700	0,00303	0,000033	0,00	171000,00	0,00	0,06	0,00
BCF (l kg ⁻¹)	3,2	1,00	5100,00	2896,00	Low risk	2,00	10	330,00	1018,00	Low risk

Rank	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Stof	Ethoprofos	Spirotetramat	Esfenvaleraat	Pirimicarb	Lambda-cyhalothrin	Glyfosaat	Metamitron	Dimethenamide-P	S-metolachloor	Terbutylazine
CAS nr	13194-48-4	203313-25-1	66230-04-4	23103-98-2	91465-08-6	1071-83-6	41394-05-2	163515-14-8	87392-12-9	5915-41-3
Molecuulformule	C8H19O2P5	C21H27NO5	C25H22ClNO3	C11H18N4O2	C23H19ClF3NO3	C3H8NO5P	C10H10N4O	C13H18ClNO2S	C15H22ClNO2	C9H16ClN5
Type GBM	Insecticide	Insecticide	Insecticide	Insecticide	Insecticide	Herbicide	Herbicide	Insecticide	Herbicide	Herbicide
Molecuulmassa (g/mol)	242,30	373,40	419,90	238,29	449,80	171,06	202,21	275,80	283,79	229,71
Dichtheid (g ml ⁻³)	1,10	1,23	1,26	1,21	1,33	1,70	0,60	1,20	1,10	1,12
DT ₅₀ (lab at 20 °C)	13,60	0,19	66,60	73,60	175,00	17,30	19,00	12,10	51,80	72,00
log P	3,59	2,91	6,22	1,70	5,50	-6,28	0,83	1,89	3,13	3,40
Oplosbaarheid in water bij 20 °C (mg l ⁻¹)	1300,00	29,90	0,001	3100,00	0,01	100000,00	1770,00	1499,00	480,00	6,60
Vapour pressure at 20 °C (mPa)	78,0	0,00	0,00	0,43	0,0002	0,01	0,00	3,47	3,70	0,152
Henry's law constant at 25 °C (Pa m ³ mol ⁻¹)	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BCF (l kg ⁻¹)	225,00	Low risk	3250,00	24,00	4982,00	0,5	75,00	Low risk	68,8	34,00

Bodemonderzoek

Stap 1 - Vooronderzoek

- **Doel:** het landgebruik, de landbouwmethoden en het gebruik van pesticiden uit het verleden reconstrueren.
- **Bronnen :** historische luchtfoto's, landbouwvergunningen, inspectierapporten en interviews met boeren of landeigenaren.

Stap 2 - Systeemanalyse

- **Doelstelling:** Inzicht krijgen in het fysieke en hydrologische systeem van de site
- Beoordeel de bodemsamenstelling , grondwater diepte en stroomsnelheid / richting

Stap 3 - Veldbemonstering

- NEN- strategieën toepassen
- Belangrijke bodemintervallen (0-10 cm, 10-30 cm, 30-50 cm, 50-100 cm en grondwater ?)
- Erbij betrekken metingen van pH, EC en redox ter ondersteuning van de interpretatie

Stap 4 - Analyse en risicobeoordeling

- Analyse op stoffen uit HO en/of relevante stoffenlijst;
- Raadpleeg bij twijfel en/of verhoogde gehalten het RIVM →
 - Afleiden indicatieve gezondheidkundige grenswaarden gebaseerd op blootstellingsroutes (oraal , dermaal , inhalatie)
- Werk de vervolgacties uit



Community of Practice Handelingskader gewasbeschermingsmiddelen 2026

Thema's

- Screening stoffenpakket
- Integratie bodem en water
- Beoordeling hergebruik GBM-houdende grond
- Inpassing Omgevingsplan en Nota bodembeheer

Contact:

Daniël Rits: daniel.rits@witteveenbos.com | Jeroen Brouwer: j.brouwer@odwh.nl

Nadere ontwikkeling van de risico index

Hoe om pesticiden in het bodemonderzoek op te nemen

- Europese database bevat 1467 records van werkzame stoffen
 - 442 goedgekeurd
 - 976 niet goedgekeurd
 - 69 in afwachting

 - Ctgb / Europese Commissie (Nederland)
- ≈ 233 goedgekeurd

The screenshot displays the 'EU Pesticides database' interface. On the left, there are search filters for 'Type', 'Status', 'Legislation', and 'Authorised in', all currently set to 'Nothing selected'. Below these filters are buttons for 'Search', 'Clear filters', and 'Additional filters'. The main content area is titled 'Active substances, safeners and synergists (1467 matching records)'. It features a search bar and a list of substances with their approval status:

Substance Name	Approval Status
Allium cepa L. bulb extract	APPROVED
Allium fistulosum, processed	APPROVED
Alloxydim	NOT APPROVED
Allyl alcohol	NOT APPROVED
Alpha-Cypermethrin (aka alphamethrin)	NOT APPROVED
Aluminium ammonium sulphate	APPROVED
Aluminium phosphide	APPROVED
Aluminium potassium sulphate dodecahydrate	PENDING
Aluminium silicate (aka kaolin)	APPROVED

Pesticidenrisico-index

Degradatie



Paramete

Afhankelijk van de matrix kunnen DT50 bodem, DT50 water en DT50 water-sediment bijdragen.

Ecotoxicologie



Paramete

We hebben waarden voor kortdurende blootstelling uitgesloten en ons gericht op chronische blootstelling voor zoogdieren voor bodem en vissen in water.

Bodemadsorptie



Paramete

Vanwege de beschikbaarheid van gegevens werden Koc-waarden gebruikt om de mobiliteit van de werkzame stof te bepalen.

Gemiddeld gebruik

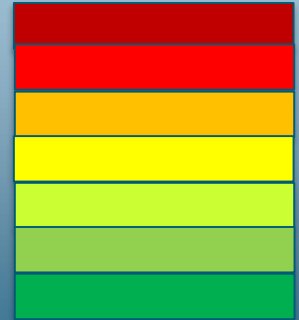


Paramete

Vanwege de omvang van de dataset hebben we ervoor gekozen om de gemiddelde toepassingsfrequentie van 2012, 2016 en 2020 te gebruiken.

INDE

Voor bodemonderzoek



GBM risico-index

Gevassen (weelbaas)	Werkzame stof	Halfvaartied (DT50) lab	log K _{ow} (Hestide Propertes Databas)	gem. gebruik wettzame stof u/glg d.s. (CBS)	Nammals - Chronie 2H (NDEL Ingglzbuuld)	Index
Zaai-ueln	Liquat	10	10	9	9	3,50
Tanne, winter	Benzovindillupur	10	8	5	9	8,00
Tanne, zomer	Benzovindillupur	10	8	5	9	8,00
Zaai-ueln	Fluaznam	8	7	8	9	8,00
Gerst, zomer	Epoviconazool	9	6	6	10	7,75
Tanne, winter	Pendimethalin	8	9	9	5	7,75
Tanne, winter	Epoviconazool	9	6	6	10	7,75
Tanne, winter	Plochloraz	9	7	7	8	7,75
Tanne, zomer	Plochloraz	9	7	7	8	7,75
Zaai-ueln	Pendimethalin	8	9	9	5	7,75
Zaai-ueln	Plochloraz	9	7	7	8	7,75
Tanne, zomer	Epoviconazool	9	6	5	10	7,50
Tanne, winter	Cyproconazool	8	6	6	9	7,25
Gerst, zomer	Tebuconazool	10	6	6	6	7,00
Gerst, zomer	Benzovindillupur	10	8	1	9	7,00
mais of snijmai	Tebuconazool	6	5	7	10	7,00
Tanne, winter	Diflufenican	7	7	7	7	7,00
Tanne, winter	Melconazool	8	7	4	9	7,00
Tanne, winter	Tebuconazool	10	6	6	6	7,00
Tanne, winter	Bixafen	10	8	5	5	7,00
Tanne, zomer	Melconazool	8	7	4	9	7,00
Tanne, zomer	Tebuconazool	10	6	6	6	7,00
Tanne, zomer	Bixafen	10	8	5	5	7,00
Tanne, zomer	Esfenvaleraat	6	10	3	9	7,00
Zaai-ueln	Tebuconazool	10	6	6	6	7,00
mais of snijmai	Esfenvaleraat	6	10	2	9	6,75
Tanne, winter	Biomisconazool	10	6	6	5	6,75
Tanne, winter	Esfenvaleraat	6	10	2	9	6,75
Zaai-ueln	Flupopyram	9	5	7	6	6,75
Gerst, zomer	Esfenvaleraat	6	10	1	9	6,50
Gerst, zomer	Cyprodinil	6	7	7	6	6,50
Tanne, winter	Isoptroturon	3	5	9	9	6,50
Tanne, winter	Fenpropimorf	3	8	7	8	6,50
Tanne, winter	Isoptroturon	9	7	6	4	6,50
Tanne, zomer	Fenpropimorf	3	8	7	8	6,50
Tanne, zomer	Isoptroturon	9	7	6	4	6,50
Zaai-ueln	Isoxaben	9	6	6	5	6,50
Zaai-ueln	Prosoflocarb	3	7	9	7	6,50
Zaai-ueln	Dimethomorf	6	6	6	6	6,50
Zaai-ueln	Esoxalid	10	6	2	6	6,50
Tanne, winter	Propiconazool	6	6	7	6	6,25
Tanne, winter	Flupopyram	9	5	5	6	6,25
Tanne, winter	Acetostrobin	7	6	7	5	6,25
Tanne, zomer	Cyflufenamide	9	7	3	6	6,25
Tanne, zomer	Flupopyram	9	5	5	6	6,25
Tanne, zomer	Delta methalin	4	10	3	8	6,25

Zaai-ueln	Benthiavalcarb-isopropyl	3	5	5	3	4,00
Gerst, zomer	Chloorthaloxil	1	7	1	6	3,75
mais of snijmai	Foramsulfuron	4	4	5	2	3,75
Tanne, winter	Metsulfuron-methyl	5	4	3	3	3,75
Tanne, winter	Fluroxypur	1	4	7	3	3,75
Tanne, winter	Ptohevadione-calcium	1	5	5	4	3,75
Tanne, zomer	Metsulfuron-methyl	5	4	3	3	3,75
Tanne, zomer	Fluroxypur	1	4	7	3	3,75
Zaai-ueln	Kisoprot-methyl	1	5	7	2	3,75
Gerst, zomer	Ptohevadione-calcium	1	5	4	4	3,50
mais of snijmai	Dicamba	2	2	6	4	3,50
mais of snijmai	Fluroxypur	1	4	6	3	3,50
mais of snijmai	Tienencabazon-methyl	5	5	3	1	3,50
mais of snijmai	Tembonitone	3	4	6	1	3,50
Tanne, zomer	Tibenuron-methyl	2	3	3	6	3,50
Tanne, zomer	Pinosaden	1	6	4	3	3,50
Tanne, zomer	Ptohevadione-calcium	1	5	4	4	3,50
mais of snijmai	Metsulfuron	4	3	4	2	3,25
Tanne, winter	Fluprosulfuron-methyl	3	3	3	4	3,25
Tanne, winter	Metsulfuron-methyl	4	3	2	4	3,25
Tanne, winter	Tibenuron-methyl	2	3	2	6	3,25
Tanne, winter	Clopralid	4	2	5	2	3,25
Tanne, winter	Tienencabazon-methyl	5	5	2	1	3,25
Tanne, winter	Tinenapac-ethyl	1	5	5	2	3,25
Tanne, zomer	Metsulfuron-methyl	4	3	2	4	3,25
Tanne, zomer	Clopralid	4	2	5	2	3,25
Tanne, zomer	Tinenapac-ethyl	1	5	5	2	3,25
Zaai-ueln	Fluroxypur	1	4	5	3	3,25
Zaai-ueln	Metakylif-m	2	4	6	1	3,25
Gerst, zomer	Metsulfuron-methyl	4	3	1	4	3,00
Tanne, winter	Tifenisulfuron-methyl	1	2	4	5	3,00
mais of snijmai	lodossulfuron-methyl-natrium	1	4	2	4	2,75
mais of snijmai	Clopralid	4	2	3	2	2,75
Tanne, winter	Pinosulam	1	3	4	3	2,75
Tanne, winter	lodossulfuron-methyl-natrium	1	4	2	4	2,75
Tanne, winter	Titosulfuron	3	2	5	1	2,75
Tanne, zomer	lodossulfuron-methyl-natrium	1	4	2	4	2,75
Zaai-ueln	Topicaloxydim	2	3	5	1	2,75
mais of snijmai	Titosulfuron	3	2	4	1	2,50
Tanne, zomer	Pinosulam	1	3	3	3	2,50
Gerst, zomer	Fluroxypur	1	4	1	3	2,25
Gerst, zomer	Tinenapac-ethyl	1	5	1	2	2,25
mais of snijmai	Florasulam	1	3	2	3	2,25
Tanne, winter	Florasulam	1	3	2	3	2,25
Tanne, zomer	Florasulam	1	3	2	3	2,25
Gerst, zomer	Florasulam	1	3	1	3	2,00
Gerst, zomer	Tibenuron-methyl	2	3	1	1	1,75

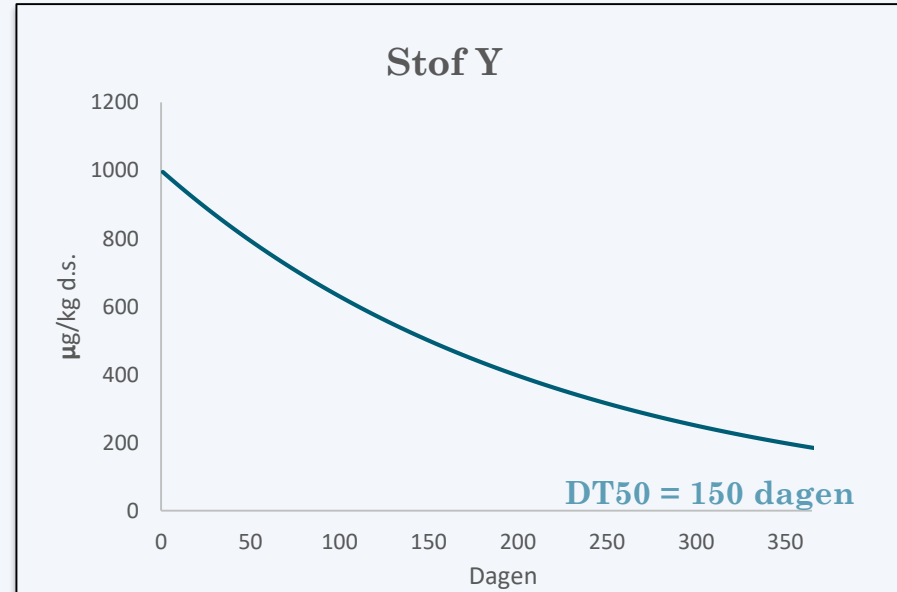
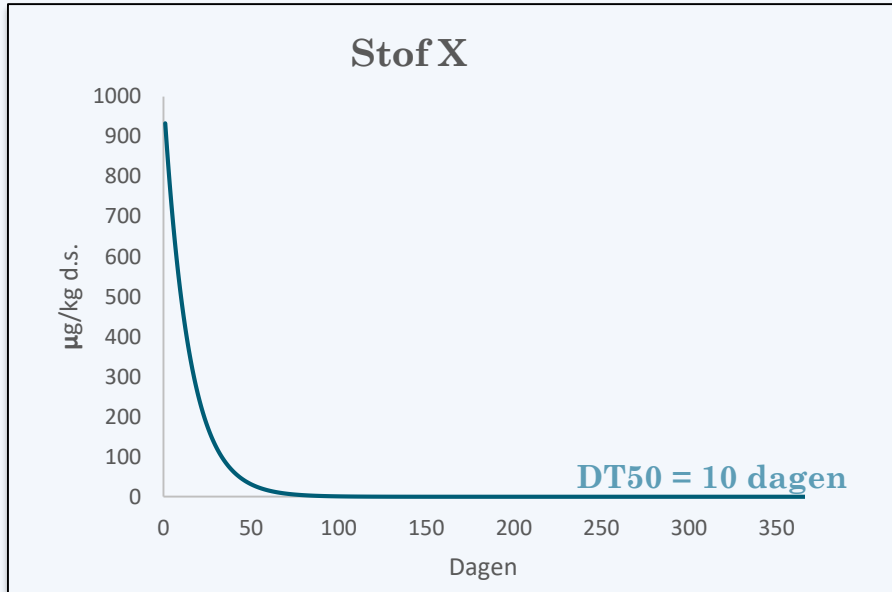
INDE
Voor bodemonderzoek

Degredatie

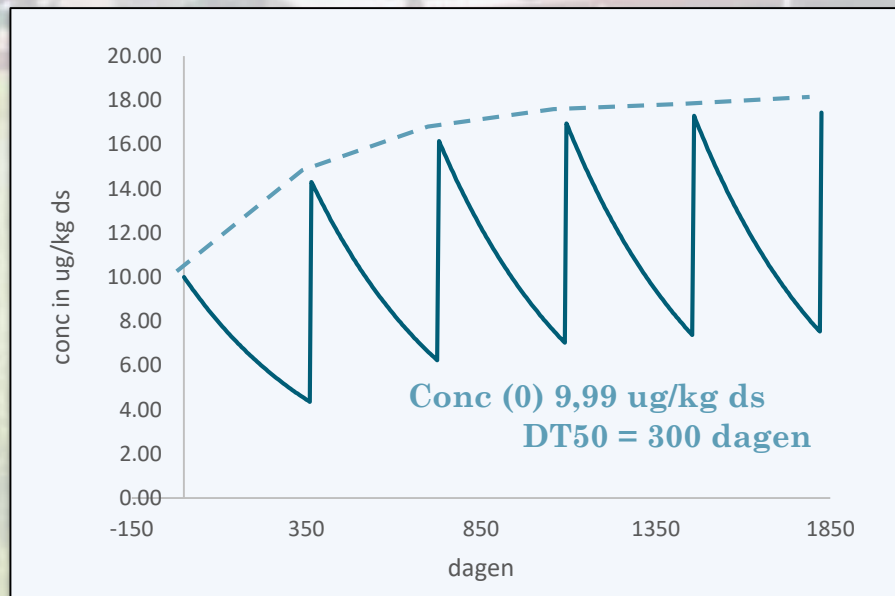
halfwaardetijd

What is the half-life of chemicals?

In a chemical reaction, the half-life of a species is **the time it takes for the concentration of that substance to fall to half of its initial value**. In a first-order reaction the half-life of the reactant is $\ln(2)/\lambda$, where λ (also denoted as k) is the reaction rate constant.



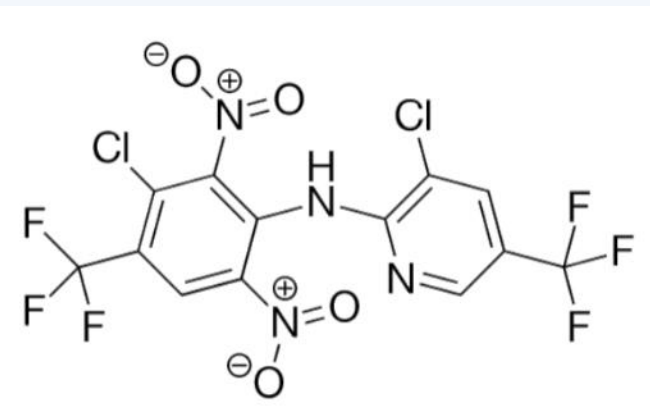
Aanvullende screening



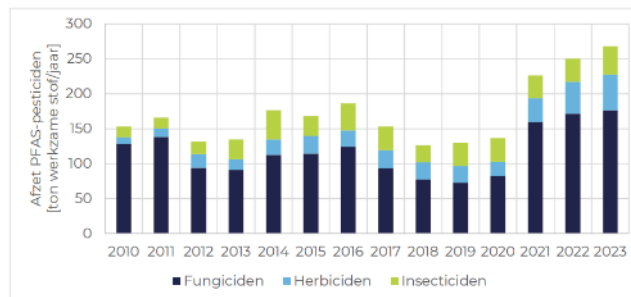
PFAS-pesticiden

- 25 PFAS-pesticiden (werkzame stof)
- 3 hulpstoffen
- Toenemend gebruik
- Afbraakproducten zoals TFA

[Gebruik van PFAS-pesticiden leidt tot zorgen over grondwater en bodem | CLM Onderzoek en Advies](#)



Fluazinam



Figuur 21 Ontwikkeling afzet van PFAS-pesticiden in Nederland in ton werkzame stof/jaar over de periode 2010-2023 (samengesteld op basis van de data van de Rijksoverheid <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2022/05/19/afzetgegevens-gewasbeschermingsmiddelen-in-nederland>)

Casus

Herontwikkeling van een voormalige kas

Casus

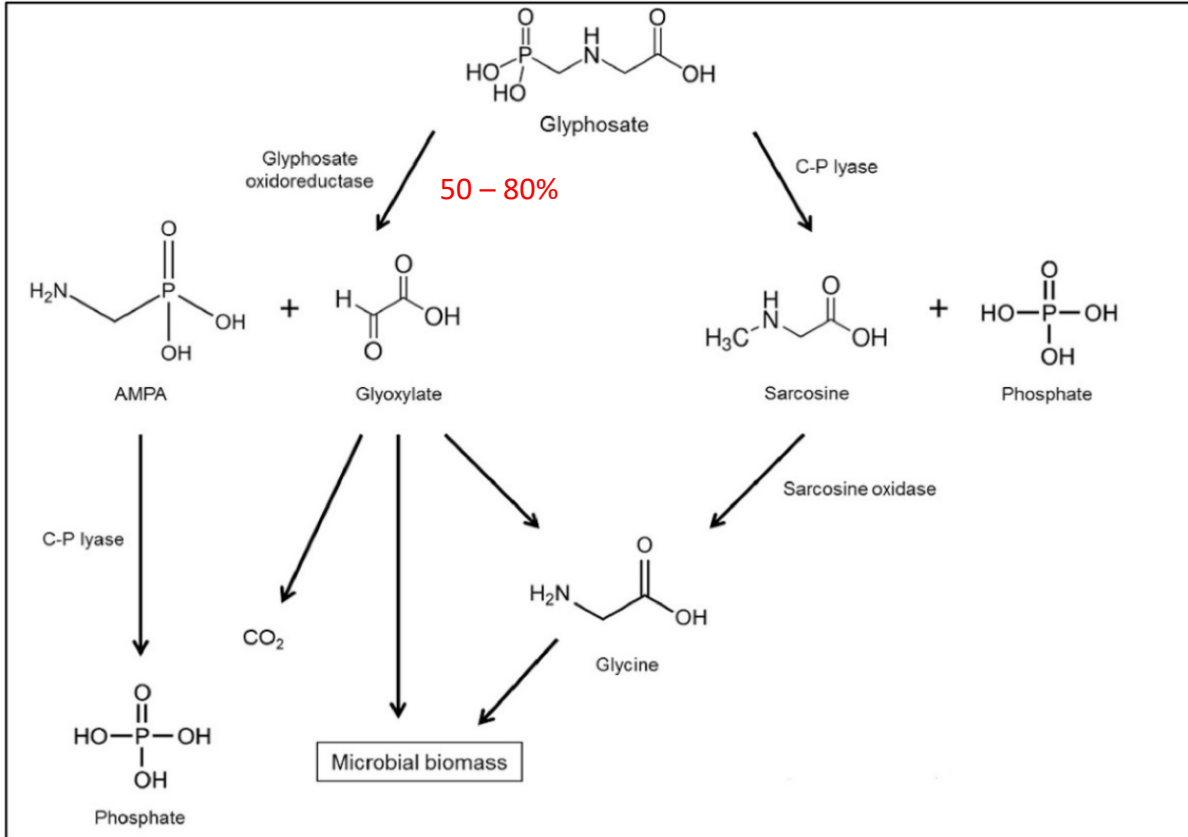
- Hoge concentraties in alleen boorpunt 301 van 0 tot 0,25 m-mv:
 - 7.800 $\mu\text{g}/\text{kg}$ d.s. glyfosaat
 - 49.000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ d.s. AMPA



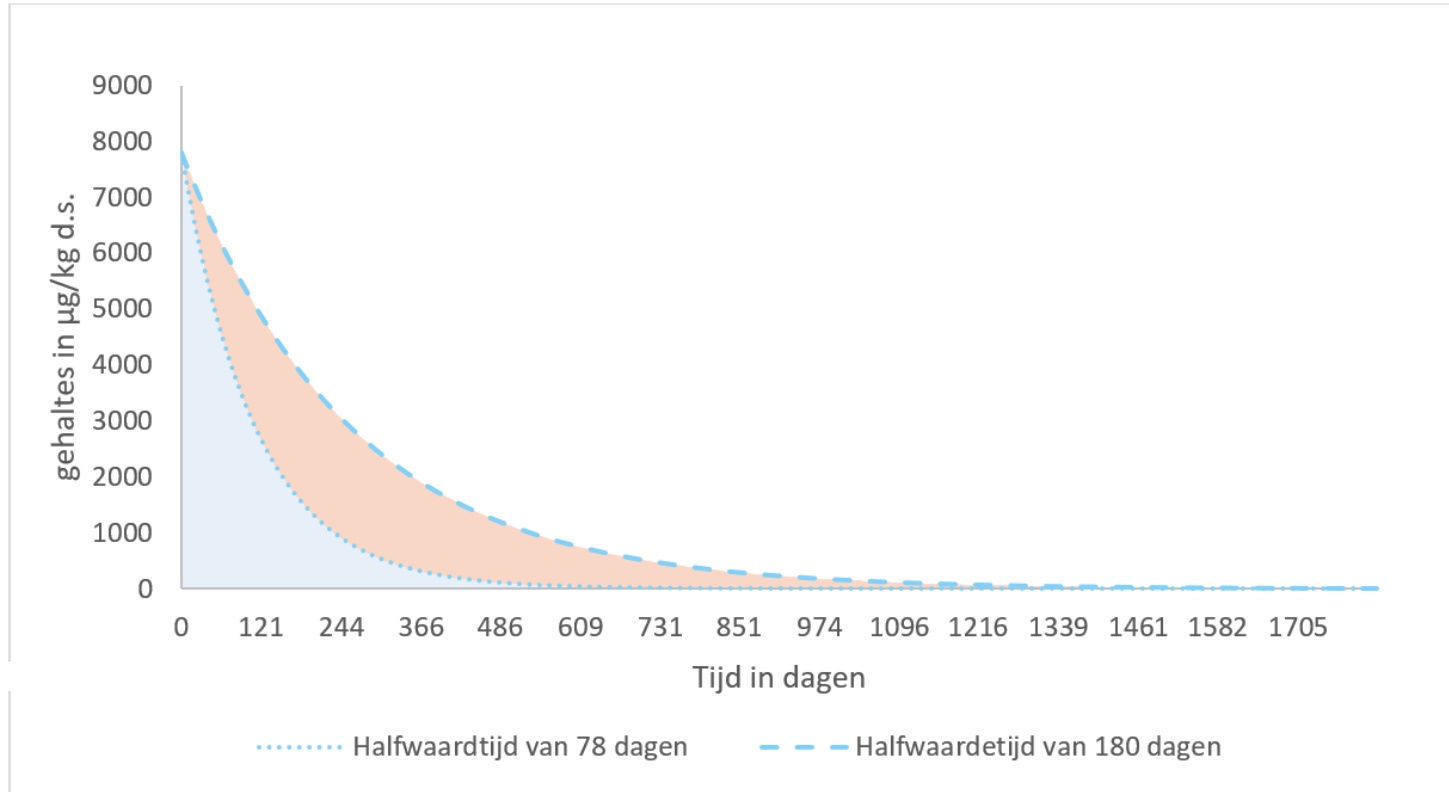


Casus

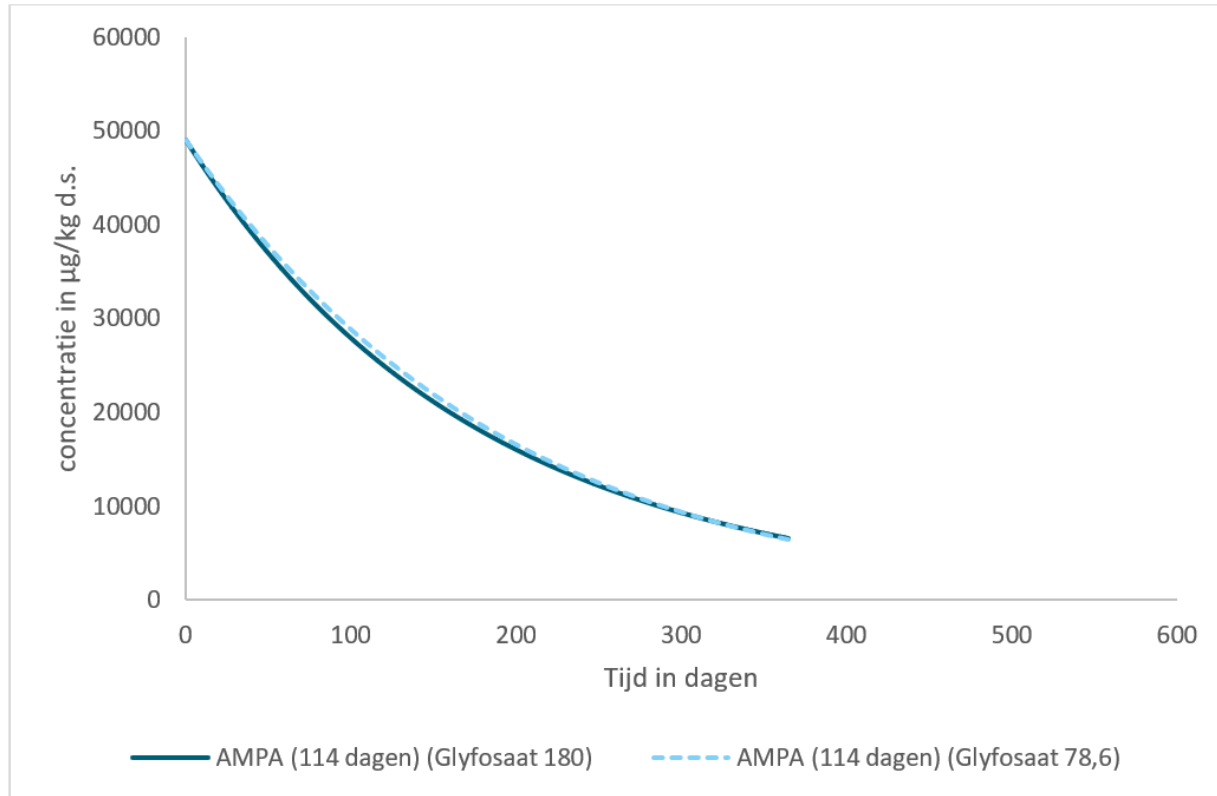
- Hoelang blijven glyfosaat en AMPA meetbaar in de bodem?
- Wat is een realistische oorzaak van het gemeten gehalte?



Abbeelding 3.1 Gehalteverloop van glyfosaat in de tijd bij verschillende halfwaardetijden



Afbeelding 3.2 Gehalteverloop van AMPA in de tijd bij verschillende halfwaardetijden voor glyfosaat



Afbraak

Afbraaktijden

Tabel 3.1 Tijdsduur voor een afbraak tot aan de rapportagegrens

Chemische stof (met halfwaardetijd in dagen)	Initiële gehalte (18-09-2024)	Afbraaktijd naar 10 µg/kg d.s. (in dagen) ¹
glyfosaat (36,5)	7.800 µg/kg d.s.	350
glyfosaat (78,6)	7.800 µg/kg d.s.	755
glyfosaat (180)	7.800 µg/kg d.s.	1.730
AMPA (114 ²)	49.000 µg/kg d.s.	1.415

Toelichting :

- Opgemerkt dient te worden dat de afbraaktijd is berekend op basis van het initiële gehalte uit de analyse van het voorgaande onderzoek, uitgevoerd op 18 september 2024. Dit betekent dat sinds die datum extra tijd is verstreken (op 30 april 2025 224 dagen); het aantal dagen dat sindsdien is verlopen, dient in mindering te worden gebracht op de hierboven genoemde afbraaktijd;
- Voor AMPA is vanuit de literatuur maar één gebruikt voor de modelering.

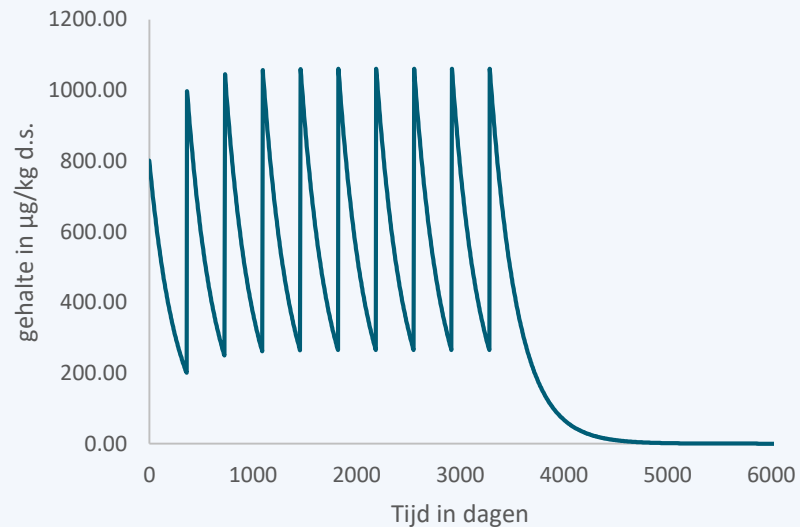
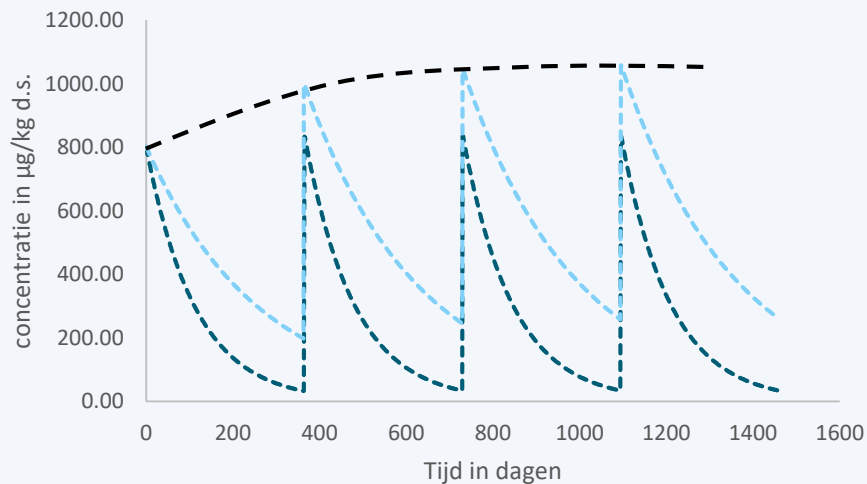
Afbraak

Tabel 3.2 Gemiddelde en maximale toepassing vergeleken met het gemeten gehalte in 2024.

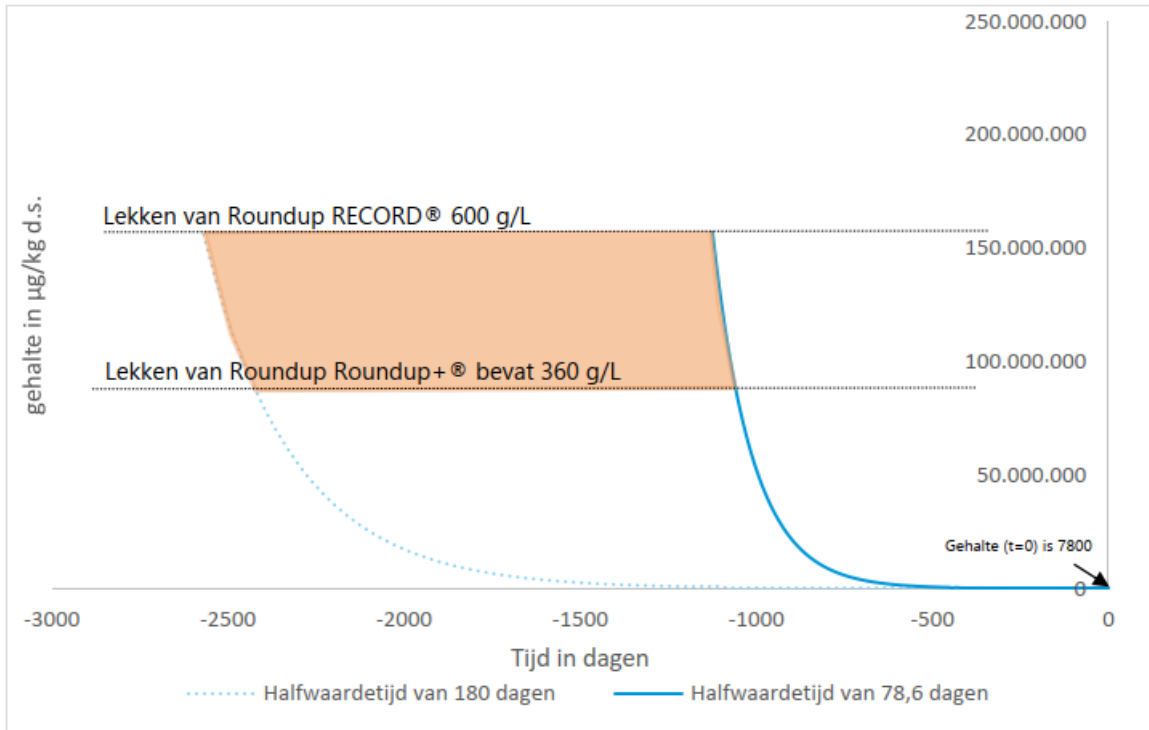
Glyfosaat	Concentratie in g/ha	Gehalte in ug/kg d.s.
gemiddelde toepassing bij aardbei teelt volgens CBS (2016)	3.129	801
maximale toepassing volgens Ctgb (2024)	2.150	598
gemeten gehalte (2024)	-	7.800

Cumulatief

Meerdere toepassing glyfosaat

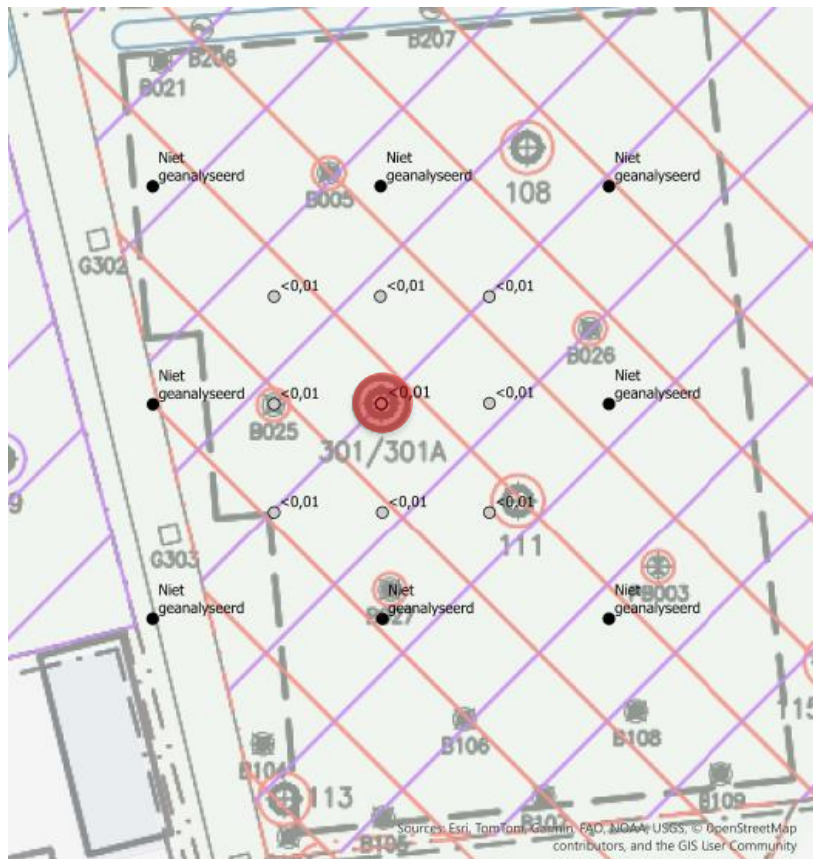


Afbeelding 3.5 Modelling van een lekkage puur product Roundup



Conclusie

- de geschatte afbraaktijd gemeten glyfosaat <RG tussen de 755 en 1.730 dagen na 2024;
- de geschatte afbraaktijd gemeten AMPA <RG circa 1.415 dagen na 2024;
- de verhoogde gehalten kunnen niet worden verklaard door langdurig gebruik van Roundup-producten;
- de verhoogde gehalten zijn mogelijk het gevolg van een het lekken van puur product in de periode 2017 tot 2021.



Nader bodemonderzoek:
Glyfosaat < 0,01 mg/kg d.s.
AMPA 0,05 mg/kg d.s.

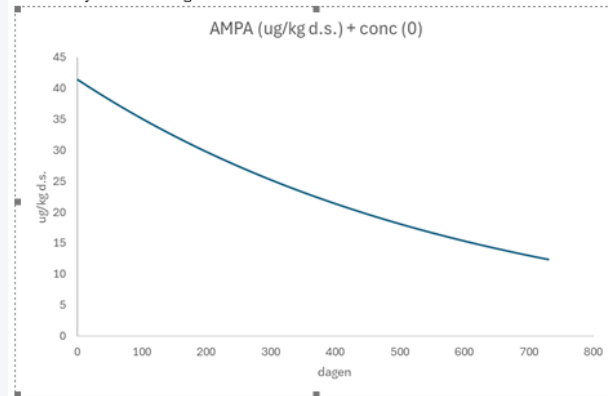
Uitvoering

- In partij gemiddeld maximaal AMPA 0,0415 mg/kg d.s.
- AMPA afbraak *theoretisch* na 235 tot 816 dagen <RG
- Immobilisatie? BRL 9322
- Toepassing elders: Specifieke zorgplicht / maatwerkvoorschrift

Voorbeeld invulling specifieke zorgplicht

Een initiatiefnemer wil een partij grond toepassen. Uit onderzoek is gebleken dat er in de partij een niet-genormeerde stof aanwezig is. De initiatiefnemer gaat in overleg met het bevoegd gezag om op basis van een risico-inschatting te bepalen welke mogelijkheden er zijn om de partij toe te kunnen passen. Eventuele aanvullende maatregelen of voorschriften kan het bevoegd gezag vastleggen in een maatwerkvoorschrift.

Field study DT50 419 dagen



Typical DT50 114 dagen

