



Wageningen University & Research | Bijlage bij rapport *De integrale KPI-kernset duurzame landbouw*

Februari 2026 | 2026-002-7

Gewasbescherming

Nadere toelichting op de definitie, achtergronden en ontwikkelpunten van voorgestelde KPI's

Martine Trip en Janjo de Haan

Wageningen University & Research, Wageningen Plant Research

Gereviewd door Hilfred Huiting (Wageningen University & Research, Wageningen Plant Research, Open Teelten)

Inhoudsopgave

1	Beschrijving van de KPI	2	2.3 Theoretisch haalbaar.....	6
1.1	Definitie KPI.....	2	2.4 Drempel- en streefwaarden voor doelbereik	6
1.2	Relatie KPI tot doelen	2	3 Handelingsperspectief en samenhang	8
1.3	Berekeningswijze en bestaande rekeninstrumenten.....	3	4 Toetsing aan beoordelingskader.....	10
1.4	Benodigde data en bronnen, inclusief bestaande datasystemen	4	4.1 Overwegingen bij de keuze voor deze KPI.....	10
1.5	Vereenvoudigingsopties	4	4.2 Sterkte en zwakte van deze KPI	11
1.6	Verfijningsopties.....	4	5 Aanbevelingen voor verdere ontwikkeling... 14	
2	Referentiewaarden: wat weten we over KPI-scores?	5	Literatuur	15
2.1	Informatienet-benchmarks	5		
2.2	Praktijkresultaten pilots	6		

1 Beschrijving van de KPI

1.1 Definitie KPI

De KPI Milieubelasting door gewasbeschermingsmiddelen geeft inzicht in de mate waarin het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen effecten heeft op het milieu. Daarbij wordt gekeken naar verschillende milieucompartimenten (bodemleven, waterleven, grondwater) én naar de invloed op bestuivers en natuurlijke bestrijders. De milieubelasting wordt berekend met behulp van de Milieumeetlat (Leendertse et al., 2019), een beoordelingsinstrument dat de risico's van gewasbeschermingsmiddelen kwantitatief weergeeft in zogenoemde milieubelastingspunten (MBP).

De milieubelastingspunten per middel komen vanuit de milieu-evaluaties van het College van Toelating van de gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb). De MBP-systematiek is zo opgezet dat een score per bespuiting per milieucompartiment (waterleven, bodemleven en grondwater) van 100 MBP of lager aanvaardbaar is vanuit milieuoogpunt (afgeleid van de milieu-evaluaties van het Ctgb). De grens van 100 MBP is een factor 100 lager dan een schade van 50% acute sterfte (LC50) van het meest gevoelige (geteste) waterorganisme (vissen, watervlooien, waterplanten) of factor 10 lager dan de maximaal toelaatbare chronische blootstelling (NOEC: No Effect Concentration). Voor MBP bodemleven ligt het iets anders: hierbij is MBP 100 een factor 10 lager dan de LC50 voor regenwormen (van Doorn et al., 2022; Leendertse et al., 2019). Toepassingen die de grens van 100 MBP overschrijden, dragen bij aan een ongunstigere KPI-score.

Naast deze kwantitatieve benadering via MBP wordt in de KPI gekeken naar de risico's voor bestuivers en natuurlijke bestrijders (RBB) in het perceel. Middelen worden in dit verband ingedeeld in categorieën A, B, C of '?'. Middelen in categorie B of C worden beschouwd als risicovol voor natuurlijke vijanden en bestuivers in het perceel, en tellen daarom mee als overschrijding. Middelen in categorie A of '?' tellen niet mee als overschrijding.

De KPI bestaat daarmee uit twee componenten:

- het aantal overschrijdingen van de grens van 100 MBP per toepassing
- het aantal toepassingen met een risico voor bestuivers en natuurlijke bestrijders (categorie B of C).

Door deze combinatie geeft de KPI een zo goed mogelijk integraal beeld van de milieubelasting: zowel de directe effecten op bodem, water en grondwater, als de indirecte ecologische risico's in het perceel via effecten op bestuivers en natuurlijke vijanden. De KPI registreert dus het totaal aantal bekende zogenoemde

'overschrijdingen', oftewel toepassingen die de MBP-grens overschrijden en/of vallen in categorie B of C.

1.2 Relatie KPI tot doelen

De KPI Milieueffecten door gewasbeschermingsmiddelen draagt bij aan de realisatie van verschillende overkoepelende doelen: met name op het doel waterkwaliteit, maar ook op biodiversiteit. De KPI draagt ook bij aan beleidsdoelen, met name rondom de Europese Kader Richtlijn Water, maar ook de Toekomstvisie Gewasbescherming 2030, die inzet op een transitie naar weerbare teeltsystemen, een verlaging van de afhankelijkheid van chemische gewasbescherming en terugdringen van emissies naar het milieu tot nagenoeg nul.

Waterkwaliteit

Op beleidsniveau sluit de KPI direct aan bij de Nederlandse verplichting om in 2027 te voldoen aan de doelstellingen van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW Impulsprogramma). De KRW richt zich op het terugdringen van chemische verontreiniging in oppervlaktewater en grondwater en herstel van de ecologische kwaliteit. Binnen de KPI zijn het vooral de categorieën Waterleven en Grondwater die bijdragen aan het realiseren van deze KRW-doelen. De effecten op het milieucompartiment Bodemleven, of de bijbehorende risico's op Bestuivers en Bestrijders, vallen daar niet onder; die zijn meer gericht op het verbeteren van de biodiversiteit.

Biodiversiteit

Op Europees niveau is de KPI te relateren aan meerdere strategieën en beleidslijnen, waaronder de EU-Biodiversiteitsstrategie 2030, die het herstel en behoud van biodiversiteit centraal stelt en ook wijst op de rol van pesticiden in biodiversiteitsverlies (EU Biodiversity Strategy 2030). Verder is de KPI mede gebaseerd op de Farm to Fork-strategie, onderdeel van de Green Deal vanuit de Europese Commissie uit 2020. Een speerpunt uit deze strategie was de inzet op halvering van het gebruik en risico van chemische gewasbeschermingsmiddelen in 2030 (Farm to Fork Strategy). Daarnaast was ook de Sustainable Use Regulation, waarin reductiedoelen en strengere eisen aan het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zijn vastgelegd, een belangrijke katalysator voor de KPI Gewasbescherming (Sustainable Use Regulation). Ten slotte is er regelgeving goedgekeurd ten aanzien van de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen vanaf 2026. Hierin staat dat de registratie van toepassingen van gewasbeschermingsmiddelen elektronisch geregistreerd dienen te worden (Uitvoeringsverordening).

1.3 Berekeningswijze en bestaande rekeninstrumenten

De KPI Milieubelasting door gewasbeschermingsmiddelen kan als volgt berekend worden.

Eenheid:

(aantal overschrijdingen/ha)

Berekeningswijze KPI op bedrijfsniveau:

Overschrijdingen/ha = $(\sum_i (\text{MBP}_i > 100) + \sum_i (\text{RBB}_i \neq A \text{ of } ?) * \text{areaal}_i) / \sum_i (\text{areaal}_i)$

Hierbij wordt een gewogen gemiddelde genomen van de overschrijdingen op perceelsniveau, waarbij een perceel van bijvoorbeeld 4 ha, factor 4 meetelt, en een perceel van 10 ha, factor 10 meetelt.

De KPI invulling op perceelsniveau is als volgt:

Overschrijdingen = $\sum_i (\text{MBP}_i > 100) + \sum_i (\text{RBB}_i \neq A \text{ of } ?)$

Waarbij:

i = toepassing

MBP = Milieubelasting punten (MBP/ha) in 3 categorieën (grondwater, bodemleven & waterleven)
RBB = Risico Bestuivers & Bestrijders (A, B, C of ?) in 2 categorieën (bestuivers & natuurlijke bestrijders). De betekenis van de categorieën zijn als volgt:

A = bruikbaar in geïntegreerde teelt

B = beperkt bruikbaar (bijvoorbeeld aan begin of einde, of pleksgewijs)

C = niet bruikbaar in geïntegreerde teelt

? = risico niet bekend

Zie Leendertse et al. (2019) voor verdere uitleg met betrekking tot de totstandkoming van de MBP en RBB score.

De score op milieubelastingspunten (MBP/ha) is afhankelijk van het middel, dosering, toepassing in het voor-/najaar, percentage organische stof (OS %) van het perceel en het driftreductiepercentage van de toedieningsapparatuur. De score op risico bestuivers en bestrijders is afhankelijk van het middel.

Een overschrijding telt mee wanneer er meer dan 100 MBP/ha per categorie worden behaald in een toepassing of wanneer er een B of C behaald wordt bij de RBB. Dit betekent dat per toepassing er dus maximaal 5 overschrijdingen plaats kunnen vinden. De som van de overschrijdingen wordt op perceelsniveau bepaald. Om de KPI op bedrijfsniveau te berekenen, wordt een gewogen gemiddelde van het aantal overschrijdingen (aan de hand van het areaal) over de percelen genomen. Zie de voorbeeldberekening hieronder:

Perceel	Oppervlakte	Middel	Dosering	MBP			RBB		Overschrijdingen
				Waterleven	Bodemleven	Grondwater	Bestuivers	Bestrijders	
A	6	X	1	200	40	220	A	B	3
A	6	Y	2	12	20	150	A	A	1
B	4	W	1	80	80	10	A	A	0
B	4	X	3	600	10	40	B	?	2
C	10	Z	2	4	0	80	?	?	0
Perceel A				4	overschrijdingen op		6 ha		
Perceel B				2	overschrijdingen op		4 ha		
Perceel C				0	overschrijdingen op		10 ha		

$$\text{Score op bedrijfsniveau} = \frac{(\text{overschrijdingenA} * \text{areaalA}) + (\text{overschrijdingenB} * \text{areaalB}) + (\text{overschrijdingenC} * \text{areaalC})}{\text{areaalA} + \text{areaalB} + \text{areaalC}}$$

$$\text{Score op bedrijfsniveau} = \frac{(4 * 6) + (2 * 4) + (0 * 10)}{6 + 4 + 10} = 1.6 \quad \text{overschrijdingen/ha}$$

		Perceelsnaam	A	B	C
		Areaal (ha)	5	5	10
		Organische stof (%)	3	3	5
Datum	Driftreductie	Middel	Dosering (L/ha)	Dosering (L/ha)	Dosering (L/ha)
1-5-2025	95%	X			2.5
1-6-2025	95%	Y	2	1	
1-7-2025	95%	Z	1		2

1.4 Benodigde data en bronnen, inclusief bestaande datasystemen

De data die nodig zijn om de KPI op perceelsniveau te berekenen zijn per toepassing:

- toegepaste middel
- dosering waarin het middel is toegepast
- oppervlakte waarop het middel is toegepast
- perceel waarop het middel is toegepast
- datum van toepassing.

De volgende data zijn noodzakelijk voor een nauwkeurige berekening, maar kunnen ook forfaitair worden gebruikt.

- driftbeperkende maatregelen (type doppen en type spuittechniek – zoals bijvoorbeeld een Wingssprayer – op basis hiervan wordt een drift percentage geselecteerd)

- organische stofgehalte van de bodem (%)

Voorbeeld huidig invoerschema (zie boven).

1.5 Vereenvoudigingsopties

Er zijn verschillende vereenvoudigingsopties beschikbaar voor deze KPI. Deze zullen hieronder toegelicht worden.

1. Het is mogelijk om een alternatieve KPI-score op bedrijfsniveau te berekenen aan de hand van ingekochte middelen, voorraad en eventueel afgevoerde middelen. Hiermee is de gemiddelde dosering over het gehele areaal bekend. Daardoor is het mogelijk om een gemiddelde aantal MBP/ha te berekenen.

Voordeel: deze manier van berekenen is een stuk robuuster, omdat er minder invoerfouten mogelijk zijn. Ook hoeven er niet veel gegevens voor opgehaald te worden.

Nadeel: het blijft bij deze optie bij het aantal milieubelastingspunten per ha per categorie en er zullen geen overschrijdingen kunnen worden berekend. Ook kan er geen nauwkeurige RBB-score worden berekend, omdat toepassingsgegevens missen en er enkel een RBB-score gebaseerd kan worden op het type ingekochte middelen, en niet hoe vaak en wanneer de middelen toegepast zijn.

Daarnaast verdwijnt grotendeels de lerende functie van deze KPI; het is namelijk lastig te achterhalen welke middelen in welke toepassingen voor hoge scores hebben gezorgd, of welke teelten relatief belastend zijn. Daarmee verdwijnt ook het handelingsperspectief voor een deel.

2. Er kan ook gekozen worden om de KPI in te vullen als hoeveelheid actieve (of werkzame) stof. Dit kan zowel op perceels- als bedrijfsniveau berekend worden. Het ophalen van de data gebeurt dan via de methode van optie 1.

Voordeel: dit is een relatief eenvoudige en robuuste methode, vanwege de voordelen zoals genoemd bij optie 1. Ook wordt actieve stof internationaal ook als maatstaf gebruikt.

Nadeel: de hoeveelheid actieve stof zegt weinig over de mate van milieubelasting van die actieve stof en de risico's voor bestuivers en bestrijders. Vanwege dit gebrek is de Milieumeetlat ontwikkeld, en die inbreng wordt in deze optie niet gebruikt.

3. Het is mogelijk om een KPI-score op bedrijfsniveau te berekenen aan de hand van forfaitaire waardes per gewas met daarbij een differentiatie voor bepaalde keurmerken. Met een behaald keurmerk (bijvoorbeeld SKAL (biologisch) of 'On the way to PlanetProof') kan er een korting gegeven worden op de behaalde KPI-score (bijvoorbeeld SKAL 90%, On the way to PlanetProof 20%).

Voordeel: dit is een relatief eenvoudige methode, omdat het bouwplan bekend is via RVO/BRP.

Nadeel: het handelingsperspectief is beperkt tot het aanpassen van bouwplan of het behalen van een keurmerk. Daarnaast is er geen algemene database waar alle keurmerken per perceel te vinden zijn.

1.6 Verfijningsopties

De invulling zoals voorgesteld heeft al een relatief hoog complexiteitsniveau, waardoor de mogelijkheden tot extra verfijning niet groot zijn. Tekortkomingen in de methodiek (milieumeetlat) worden bediscussieerd in hoofdstuk 4. Een aantal mogelijkheden om nauwkeuriger de KPI-score te berekenen aan de hand van de output uit de milieumeetlat, worden hier benoemd.

Milieubelastingspunten

Momenteel geldt een harde indeling voor het scoren van een overschrijding: >100 punten geeft één overschrijding. Hetzelfde als bij de organischestofklasse-indeling geldt ook hier, 1.000 punten geeft meer milieubelasting dan 100 punten. Voor verfijning van de KPI zou een indeling als volgt mogelijk geschikt zijn:

- < 100 MBP = 0 overschrijdingen
- 100-500 MBP = 1 overschrijding
- 500-1.000 MBP = 2 overschrijdingen
- > 1.000 MBP = 3 overschrijdingen

Een nadeel van deze methode is wel dat de indeling willekeurig is en niet te herleiden is uit de milieu-evaluaties van het Ctgb.

Risico's bestuivers & natuurlijke bestrijders

De indeling van de categorieën gebeurt momenteel aan de hand van een A, B, C of ?. Een middel dat score B krijgt, is vaak een middel waarbij aanvullende eisen gelden voor gebruik. Bijvoorbeeld: enkel pleksgewijze toepassing, enkel met een minimale driftreductie of het middel mag alleen gebruikt worden wanneer er geen bloeiende planten in de buurt zijn. Door deze aanvullende eisen kan het alsnog zijn dat het middel geen of minimale schade doet aan bestuivers en/of natuurlijke bestrijders en dat de overschrijding kwijtgescholden zou moeten worden. Een optie zou ook kunnen zijn om B-middelen 1 overschrijding te geven en C-middelen 2 overschrijdingen. Voor verfijning naar een grotere bandbreedte in de KPI-score zal hiernaar gekeken kunnen worden.

2 Referentiewaarden: wat weten we over KPI-scores?

Referentiewaarden kunnen gebruikt worden om KPI-scores te duiden: hoe verhoudt de score zich tot het huidige gemiddelde, tot waarden die in theorie gehaald kunnen worden of tot waarden die nodig zijn voor doelbereik? Zie voor uitleg paragraaf 3.3 van het hoofdrapport.

In dit hoofdstuk worden de verschillende referentiewaarden gepresenteerd: benchmarks waarbij de bedrijfswaarde wordt vergeleken met de prestaties van andere vergelijkbare bedrijven (2.1 en 2.2) en referentiewaarden op basis van theoretisch haalbare waarden (2.3). Tot slot wordt ingegaan op drempel- en streefwaarden die nodig zijn voor doelbereik (2.4).

2.1 Informatienet-benchmarks

De benchmarks die beschikbaar zijn vanuit de Informatienet-data geven een algemeen beeld van het aantal milieubelastingspunten op akkerbouwbedrijven en melkveehouderij bedrijven. Omdat de invulling van de KPI-score deels gebaseerd is op milieubelastingspunten, zijn dit interessante referentiewaarden. De hieronder getoonde Informatienet-benchmarks kunnen echter niet vergeleken worden met het aantal overschrijdingen en/of risico's voor bestuivers en bestrijders, maar wel met de onderliggende data (som van milieubelastingspunten/ha over de drie milieucompartimenten).

Het gemiddelde aantal milieubelastingspunten op bedrijfsniveau voor akkerbouwbedrijven ligt op 1.600 MBP/ha. De 25%, 50% en 75% percentielen zijn respectievelijk 850, 1.420 en 1.975 MBP/ha (tabel 2.1). Het gemiddelde aantal milieubelastingspunten op bedrijfsniveau ligt het laagst op löss (1.241 MBP/ha),

gevolgd door zand (1.575 MBP/ha) en klei (1.650 MBP/ha). Echter, als we kijken naar de intensiteit van de bedrijven, geeft dat een grotere spreiding dan de grondsoort. Gemiddeld over de grondsoorten doen extensieve bedrijven het relatief goed (1.142 MBP/ha) vergeleken met intensieve bedrijven (1.942 MBP/ha).

De melkveehouderijbedrijven scoren over het algemeen een stuk beter (dus minder MBP/ha) op bedrijfsniveau dan akkerbouwbedrijven. Het gemiddelde aantal milieubelastingspunten op bedrijfsniveau voor de melkveehouderij bedrijven ligt op 139 MBP/ha. De 25%, 50% en 75% percentielen zijn respectievelijk 31, 79 en 149 MBP/ha (tabel 2.1). Het gemiddelde aantal milieubelastingspunten op bedrijfsniveau ligt het laagst op veen (68 MBP/ha), gevolgd door klei (114 MBP/ha) en zand/löss (169 MBP/ha). Echter, als we kijken naar de intensiteit van de bedrijven, geeft dat een grotere spreiding dan de grondsoort. Gemiddeld over de grondsoorten doen extensieve bedrijven het relatief goed (98 MBP/ha) vergeleken met intensieve bedrijven (182 MBP/ha). Per grondsoort gezien klopt dit beeld, behalve bij bedrijven op klei, waar juist de intensieve bedrijven het minst aantal MBP/ha scoren.

Voor het benchmarken van individuele bedrijven is met name het bouwplan van belang. Het bouwplan heeft sterke invloed op het totaal aantal milieubelastingspunten op bedrijfsniveau. Voor met name akkerbouwers is het dus interessant om te weten wat de spreiding is van het aantal milieubelastingspunten/ha op gewasniveau. Deze data zijn momenteel (nog) niet beschikbaar.

Tabel 2.1 Gemiddelde waarden en 25/50/75-percentielwaarden van het totaal aantal milieubelastingspunten/ha voor de Informatienet-akkerbouw- en melkveehouderijbedrijven.

	Akkerbouw	Melkveehouderij
Gemiddelde	1.600	139
25-percentiel	850	31
50-percentiel	1.420	79
75-percentiel	1.975	149

Tabel 2.2 Gemiddeld totaal aantal milieubelastingspunten/ha op Informatienet-akkerbouw- en melkveehouderijbedrijven in relatie tot grondsoort en intensiteit, 2021-2023.

Sector	Grondsoort	Alle bedrijven	Naar intensiteit a)		
			Extensief	Midden	Intensief
Akkerbouw	Alle grondsoorten	1.602	1.142	1.812	1.914
	Zand	1.575	1.048	1.815	1.868
	Klei	1.650	1.198	1.811	1.942
	Löss	1.241	-	-	-
Melkveehouderij	Alle grondsoorten	139	98	123	182
	Zand/löss	169	119	135	222
	Klei	114	100	125	99
	Veen	68	52	62	102

a) *Melkveehouderij*: extensief: < 14.000 kg melk/ha; midden: 14.000-19.000 kg melk/ha; intensief: > 19.000 kg melk/ha.
Akkerbouw: de bedrijven zijn jaarlijks ingedeeld in drie gelijke groepen (iedere groep bevat 33% van de bedrijven) gesorteerd op basis van Standaard Output (SO) per ha.

2.2 Praktijkresultaten pilots

Er is in 2022 en 2023 een aantal pilots uitgevoerd waarbij ook de KPI Milieueffecten door gewas- beschermingsmiddelen is berekend. De Twente-pilot bestond enkel uit melkveehouders, in de GLB-pilot zat één melkveehouderijbedrijf. De andere pilots bestaan volledig uit akkerbouwbedrijven.

Door de data uit de pilots ontstaat er een beeld van de scores die behaald worden op sector-, bedrijfs- en gewasniveau. In figuur 2.1 zijn de scores van de verschillende pilots in boxplots te vinden. Alleen de pilots in de Zuidwestelijke Delta en Drenthe hebben data van meerdere jaren. Deze regio’s lijken niet veel van elkaar te verschillen met scores van gemiddeld 8-9 overschrijdingen per ha per bedrijf, uiteenlopend tussen de 0 en 18 overschrijdingen, met enkele uitzonderingen aan de bovenkant.

2.3 Theoretisch haalbaar

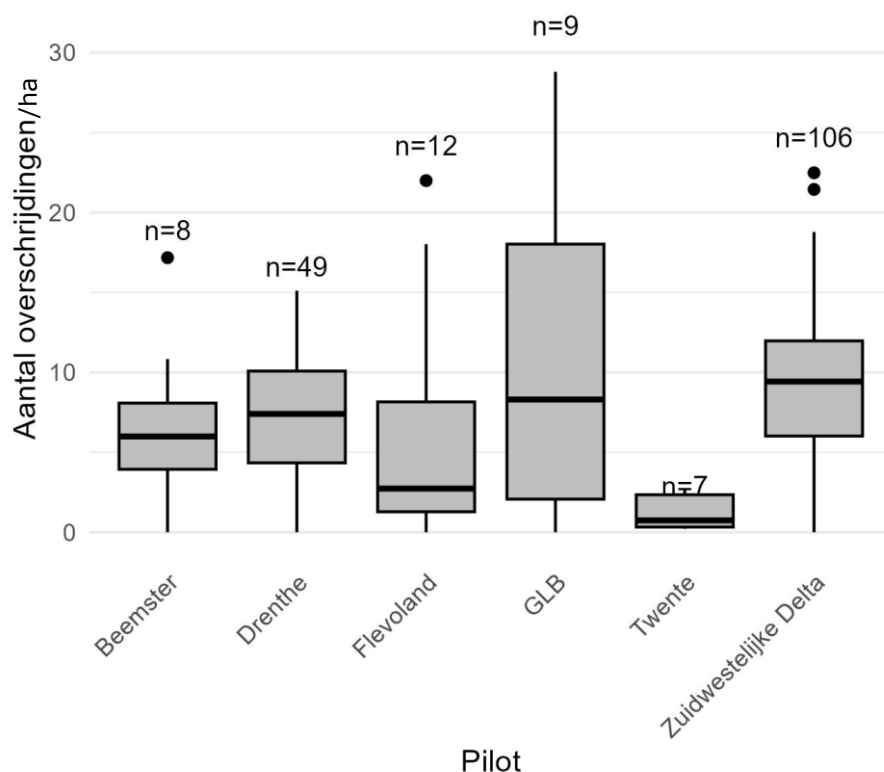
Theoretisch mogelijke waarden weerspiegelen de best mogelijke prestatie op de KPI, nu en in de nabije toekomst. Het gaat er hierbij om wat technisch mogelijk is voor een geïsoleerde KPI, niet om wat economisch haalbaar is, en niet op systeemniveau in samenhang met andere KPI’s. Wel dient er nog een bedrijfsvoering te zijn

die gericht is op een bepaalde mate van productie van gewassen of dieren. Theoretisch is het behalen van 0 overschrijdingen haalbaar. Dit wordt gerealiseerd door geen gebruik te maken van gewasbeschermingsmiddelen, of alleen door gewasbeschermingsmiddelen te gebruiken in toepassingen waarbij de MBP onder de 100 blijft, en er geen aanvullende risico’s voor bestuivers of natuurlijke bestrijders zijn.

2.4 Drempel- en streefwaarden voor doelbereik

Vanuit de BMA wordt geadviseerd om een drempelwaarde van 0 hoog-impacttoepassingen (toepassingen >100 MBP’s en/of RBB = B of C) te hanteren en als streefwaarde 0 toepassingen van >10 MBP’s en/of RBB = B of C, óf zelfs geen MBP’s. Er zijn verschillende manieren om hiernaar te kijken. Allereerst is het logisch om vanuit ecologisch oogpunt te kijken naar waarden die bijdragen aan het bereiken van de doelen. Daarbij is het logisch om het volgende te beredeneren: hoe minder hoe beter.

Vanuit het milieuoogpunt dat elke toepassing onder de 100 MBP aanvaardbaar is (afgeleid uit de milieu-evaluaties van het Ctgb), is het logisch om een streefwaarde van enkel veilige toepassingen te hanteren: dus 0 overschrijdingen van 100 MBP.



Figuur 2.1 Boxplots van de behaalde KPI-scores op bedrijfsniveau binnen de verschillende pilots. Het aantal bedrijven*jaren is aangegeven boven elke boxplot. Het kan dus zijn dat bedrijven meerdere jaren meedoen aan een pilot.

Vanuit een praktisch en integraal oogpunt is het echter goed om breder te kijken, en daarbij ook voedsel- en inkomenszekerheid mee te nemen. Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is ten alle tijden een (weldoordachte) afweging tussen kosten en soms maatschappelijk aanvaardbare milieuschade maken ten opzichte van het lijden van oogstverlies. Verschillen in weersinvloeden door de jaren heen kunnen enorm zijn, en maken het daarmee ook lastig om die afweging te kwantificeren. Daardoor zal het ene jaar een drempelwaarde van 0 overschrijdingen geschikt zijn, terwijl het andere jaar een drempelwaarde van 0 overschrijdingen niet realistisch zal zijn. Ook zou een lagere drempelwaarde de keuzemogelijkheden binnen het

resterende gewasbeschermingsmiddelenpakket nog sterker kunnen verkleinen, waardoor ook resistenties voor de beschikbare middelen makkelijker zouden kunnen ontstaan.

Om geschikte drempel- en streefwaarden te ontwikkelen, is het dus noodzakelijk om naar meerjarige gemiddelden te kijken, en de extremen in acht te nemen. Daarbij moet ook gekeken worden naar wat jaarlijks haalbaar is, zonder ambitie te verminderen, bijvoorbeeld door bandbreedtes aan te passen. Verder moet er gekeken worden naar gewasspecifieke drempel- en streefwaarden, om op gewasniveau duidelijke doelen voor ogen te hebben.

3 Handelingsperspectief en samenhang

De huidige invulling van de KPI biedt op een aantal manieren handelingsperspectief. Welke informatie invloed heeft op welk milieueffect of bijbehorend risico is te zien in figuur 3.1.

Hieronder wordt een overzicht van maatregelen om de KPI-score te verbeteren getoond. De maatregelen zijn ook gescoord op de praktische toepasbaarheid en op de impact van de maatregel.

Daarnaast zijn er maatregelen die in de praktijk wel genomen worden ter verbetering van de waterkwaliteit en biodiversiteit, maar die niet meegenomen worden in de berekening, zoals een teeltvrije zone/bufferstrook, het plaatsen van hagen om drift tegen te gaan, de juiste weersomstandigheden benutten, de spuitboom op de juiste hoogte houden en niet te spuiten in of naast een bloeiend gewas. Het is belangrijk om te benadrukken dat deze maatregelen niet minder belangrijk zijn, ondanks dat ze nu nog niet te kwantificeren zijn in de huidige KPI-invulling.

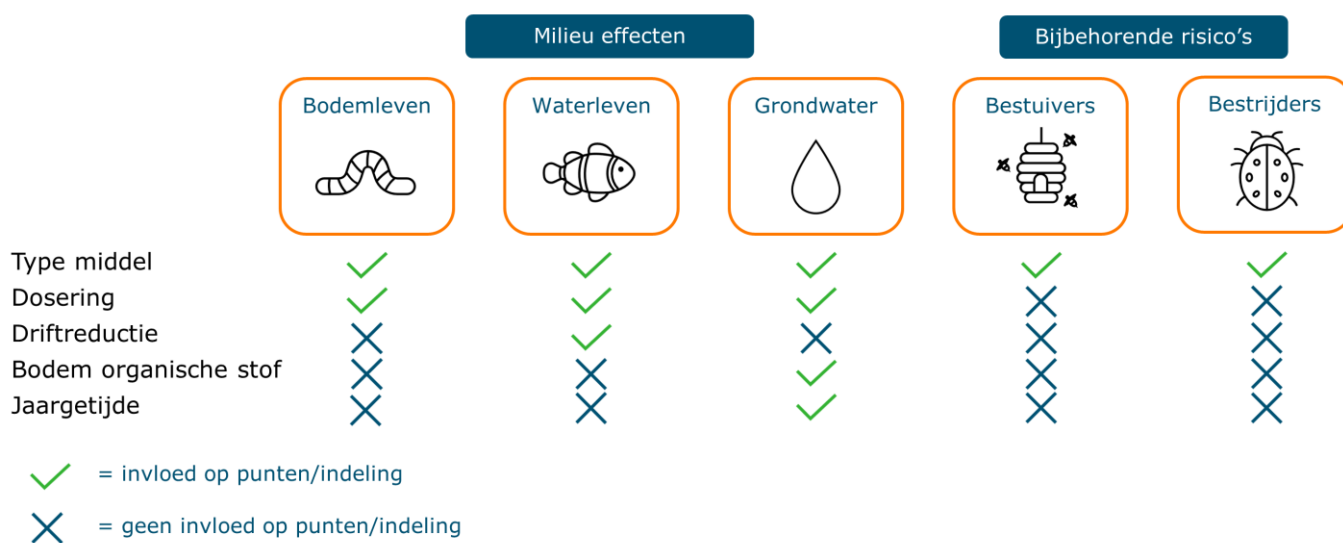
Daarnaast is er een aantal positieve en negatieve sociaal-economische effecten te benoemen aan het verbeteren van de KPI-score:

Positieve sociaal-economische effecten:

- Het gebruik van minder gewasbeschermingsmiddelen kan aan de kostenkant een verlaging met zich meebrengen, indien er geen ander werkzaamheden nodig zijn om dat op te vangen.
- Vergroten van maatschappelijk draagvlak vanwege zorgen om gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.

Negatieve sociaal-economische effecten:

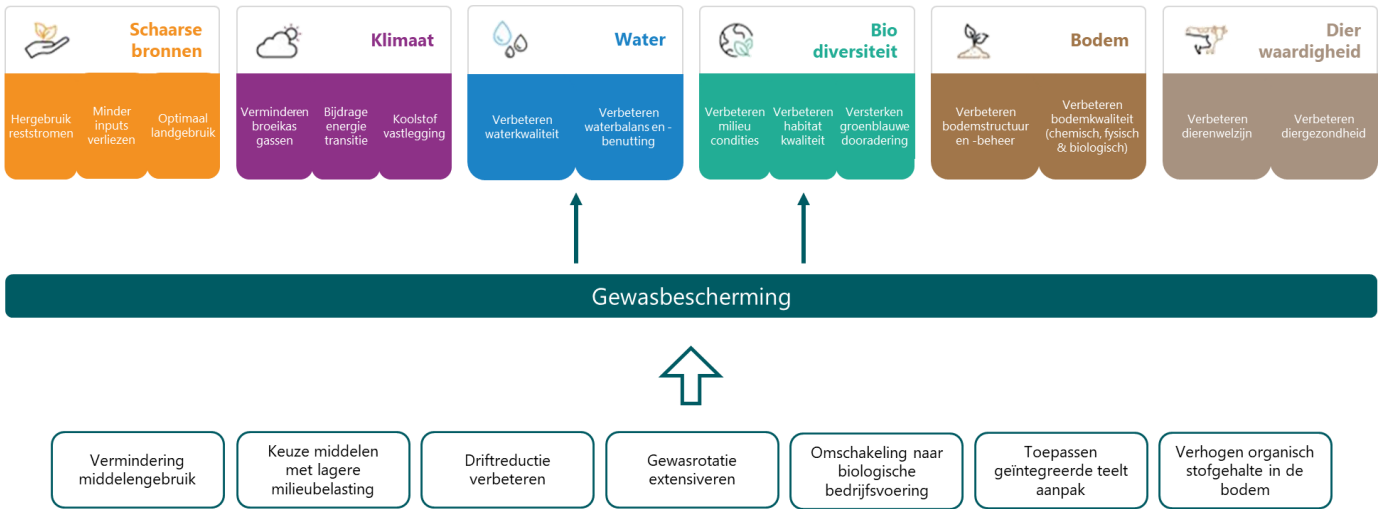
- Het gebruik van minder of alternatieve middelen kan de opbrengst van het gewas verminderen, waardoor het inkomen daalt.
- Alternatieve middelen die minder MBP scoren zijn soms duurder waardoor kosten stijgen.
- Alternatieve gewasbeschermingsmiddelen en -strategieën kunnen meer tijd en geld kosten.



Figuur 3.1 Overzicht van informatiestromen die invloed hebben op milieueffecten (MBP) en bijbehorende risico's voor bestuivers en bestrijders (RBB).

Tabel 3.1 Overzicht van verschillende mogelijke maatregelen om de KPI-score te verbeteren. De maatregelen zijn gescoord van ● tot ●●●● op ‘Toepassing’, in hoeverre het makkelijk implementeerbaar is voor de gemiddelde akkerbouwer/melkveehouder, en ‘Impact’: in hoeverre de maatregel veel of weinig impact heeft op de KPI-score. ● is moeilijk toepasbaar en lage impact en ●●●● is makkelijk toepasbaar en hoge impact op de KPI-score.

Maatregel	Toepassing	Impact
Minder gebruik van gewasbeschermingsmiddelen	●●●	●●●●
Gebruik van alternatieve middelen die lager scoren	●●●	●●●
Investeren in betere driftreductietechniek	●●●●	●●
Extensiveren van bouwplan (meer rustgewassen of grasland geeft over het algemeen minder milieubelastingspunten)	●●	●●●●
Omschakelen naar biologische bedrijfsvoering	●	●●●●●
Toepassen geïntegreerde teelt aanpak (gebruik maken natuurlijke bestrijders, mechanische onkruidbestrijding, beslissingsondersteunende systemen, resistente rassen, lagere doseringen, etc.)	●●●●	●●●
Verhogen organische stofgehalte in de bodem	●	●●



4 Toetsing aan beoordelingskader

Binnen het KPI-K-project heeft een beoordeling plaatsgevonden van de sterke en zwakke punten van de KPI's in de kernset. Deze beoordeling is gedaan door onderzoekers betrokken bij de inhoudelijke ontwikkeling van de KPI, door het team operationalisering dat werkt aan het automatiseren en koppelen van KPI berekeningen en door het team van Boerenverstand dat de praktijkpilots begeleidt. De beoordeling vond plaats op drie hoofdcriteria: 1) wetenschappelijke onderbouwing, 2) bruikbaarheid en 3) data. Meer informatie over het gehanteerde beoordelingskader is te vinden in paragraaf 3.4 van het hoofdrapport. De resultaten van deze beoordeling zijn samengevat in figuur 4.1. In de navolgende paragrafen worden deze resultaten verder toegelicht en geduid.

4.1 Overwegingen bij de keuze voor deze KPI

De huidige invulling van de KPI is ontstaan binnen de Biodiversiteitsmonitor Akkerbouw. Andere overwegingen die gemaakt zijn, zijn:

- enkel de opgetelde score van MBP (dus zonder RBB-score)
- actieve stof
- Harmonized Risk Index (HRI)

Deze invullingen zijn allen overwogen, maar afgefallen ofwel door een te versimpelde vorm van de werkelijke milieuschade (actieve stof), het gebrek aan bijdrage aan bredere doelen dan alleen waterkwaliteit (bij totaalscore MBP) of door het gebrek aan draagkracht en herkenbaarheid binnen de Nederlandse context (HRI). De keuze voor het aantal overschrijdingen (van 100 MBP per categorie + RBB-score = B of C) is gemaakt zodat er

op meerdere doelen die gelinkt zijn met het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen (water en biodiversiteit) gestuurd kan worden. Daarnaast is deze invulling een relatief goed onderbouwde inschatting van de werkelijke milieubelasting, omdat naast de hoeveelheid actieve stof ook de schadelijkheid van de actieve stof wordt meegenomen. Ten slotte zijn veel boeren in Nederland al bekend met het systeem van milieubelastingspunten, wat de implementatie een kleinere drempel maakt.

Als we dan kijken naar de toetsing aan het beoordelingskader voor de huidige invulling de KPI milieubelasting door gewasbeschermingsmiddelen, scoort de KPI redelijk goed. Dit komt met name door de zeggingskracht en de relatie met de doelen. Ook zijn veel telers al bekend met de methode, omdat optioneel milieubelastingspunten worden berekend in teeltregistratiesystemen als Cropvision en Dacom. De databeschikbaarheid, en dan met name de databorgbaarheid, is echter een belangrijk aandachtspunt als de KPI gebruikt wordt voor verantwoording, beprijzen en afrekenen (doel B), en voor monitoring van duurzaamheid (doel C). De reden dat er op dit moment niet gekozen is voor een borgbare KPI-invulling, is vanwege het gebrek aan zeggingskracht bij een alternatieve invulling. Daarbij hebben we zeggingskracht, handelingsperspectief en herkenbaarheid van de score zwaarder mee laten wegen dan de borgbaarheid van de data. Tevens speelt de mogelijk op korte termijn beschikbare doorontwikkeling naar de MIG een rol, waarmee de invulling van de KPI verder verfijnd wordt en sturing richting de doelen beter.

Criterium	Score (0, 1 of 2)	Toelichting (tekst)
<i>Wetenschappelijke onderbouwing</i>		
a. Relatie met doelen	2	Milieubelastingspunten hebben een belangrijke relatie met de waterkwaliteit. Een verhoogde hoeveelheid milieubelastingspunten (met name op de milieucompartmenten 'waterleven' en 'grondwater') kan leiden tot een slechtere waterkwaliteit, omdat ook de schadelijkheid van de stof en de manier van toepassen meegenomen wordt. Kijkend naar beleidsdoelen zit dit met name op de KRW, maar dat gaat voornamelijk over de MBP grondwater. Ook wordt met deze KPI bijgedragen aan het doel 'verbeteren biodiversiteit', doordat ook een score wordt gegeven op basis van risico's voor bestuivers en natuurlijke bestrijders.
b. Voldoende accuraat en precies	1	De Milieumeetlat en de overschrijdingen van 100 MBP zijn onderbouwd in de zin dat ze afgeleid zijn van de Ctgb milieu-evaluaties, maar er is wel wat kritiek op (bijvoorbeeld categorieën maar op beperkte aantal organismen getest). Ook door grote sprongen in os% klassen maakt de uitslag minder accuraat en precies. Voor wat er momenteel beschikbaar is, is dit de meest nauwkeurige methodiek.
c. Referentiewaarden beschikbaar	1	Streefwaarden zijn helder, drempelwaarden moeten nog wel ontwikkeld worden.
<i>Bruikbaarheid</i>		
d. Beïnvloed door handelen	2	Je kunt vanuit veel hoeken deze KPI beïnvloeden. Daarin kunnen wel belemmeringen zijn vanuit sommige teelten of grondsoorten in keuze van de maatregelen. Melkveehouders zijn er minder direct mee bezig, moet je dan de loonwerker aanspreken, de boer of de adviseur?
e. Transparant voor en te snappen door gebruikers	1	Transparant voor gebruikers, vooral als het per gewas gepresenteerd wordt (niet zozeer op bedrijfsniveau). Voor de begrijpelijkheid is het ook goed om punten te laten zien en niet alleen overschrijdingen.
f. Internationale standaarden	0	De KPI sluit momenteel niet aan op internationale standaarden (vaak HRI of actieve stof).
g. Brede toepasbaarheid	2	De KPI is toepasbaar voor alle open teelten, inclusief gewassen die enkel voor veehouderij gebruikt worden.
<i>Data</i>		
h. Databehoeft	1	Databehoeft is groot, maar wordt grotendeels wel geregistreerd (ben je immers verplicht als teler). Omdat het om zo veel data gaat is het snel mogelijk dat er zaken missen. Voor melkveehouderij wordt de databeschikbaarheid momenteel onderzocht maar lijkt nog wel lastig.
i. Borgbaarheid van data	1	Betrouwbaarheid van de data is niet heel groot, mogelijk met facturen of controles dit verhogen (al is frauderen nog steeds mogelijk als je het echt wil). Ondanks registratieplicht kan het zijn dat bespuitingen op papier 'kloppen', terwijl ze in de praktijk bijvoorbeeld een korter interval gehanteerd hebben.

Figuur 4.1 Resultaat beoordeling KPI Gewasbescherming. Gemiddelde score van de beoordelaars. Voor meer toelichting bij het gehanteerde beoordelingskader zie paragraaf 3.4 in het hoofdrapport.
Betekenis cijfers en kleuren: 2 (groen): voldoet goed aan het criterium; 1 (oranje): Voldoet matig aan het criterium, verbetering gewenst en 0 (rood) voldoet slecht aan het criterium, verbetering noodzakelijk.

4.2 Sterkte en zwakte van deze KPI

De KPI Milieubelasting door gewasbeschermingsmiddelen heeft een veelzeggende invulling, maar kan op meerdere manieren verbeterd worden. Hieronder wordt per hoofdgroep van de beoordelingscriteria ingegaan op de sterktes en zwaktes van de huidige KPI-invulling.

Wetenschappelijke onderbouwing

De onderbouwing van de relatie van de KPI met de doelen is vrij sterk. De relatie tussen biodiversiteit en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is al eerder uitgebreid beschreven (Van Doorn et al., 2021). De relatie tussen het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en het terugvinden van bepaalde schadelijke stoffen in oppervlaktewater en/of grondwater wordt in verschillende studies beschreven (Kruijne et al., 2020;

Sjerps et al., 2019). Wel neemt het aantal gemeten normoverschrijdingen af tussen de periode 2011-2013 en 2016-2018, maar door meer niet-toetsbare stoffen kan er weinig gezegd worden over de ecologische kwaliteit van de wateren (Tiktak, 2019).

Verbeteringen van de KPI

De KPI-invulling is redelijk accuraat en precies, maar niet op alle fronten. Zo geeft bijvoorbeeld de categorisering van de aanvullende risico's voor bestuivers en natuurlijke bestrijders een vrij grove indeling. En de manier (categorie in plaats van punten) maakt een optelling met de milieubelastingspunten ingewikkeld. Ook maakt de grove indeling in organische stof klassen dat er in theorie grote verschillen kunnen zitten tussen twee percelen. De indeling van de

organische stofklassen zijn momenteel: <1,5%, 1,5-3%, 3-6%, 6-12% en >12% organische stof. Dit zijn vrij grove klasse-indelingen, terwijl de impact groot kan zijn op het aantal milieubelastingspunten op grondwater. Een verschil tussen bijvoorbeeld 2,9% en 3,1% organische stof kan hierdoor grote invloed hebben op de KPI-score. Een klasse-indeling met kleinere klassen of een doorlopende berekening aan de hand van het organische stof, zou een realistischer beeld geven van daadwerkelijke milieubelasting op het grondwater.

Er zijn, naast het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen op het land, ook andere routes waardoor middelen emissies kunnen geven naar het milieu. De emissies die ontstaan op het erf – met name bij het schoonmaken van de spuitmachine – wordt momenteel niet meegenomen in de methodiek. Wel kan dit een belangrijke bron van emissies zijn, waar in meerdere of mindere mate maatregelen tegen getroffen worden. Daarnaast kan in sommige situaties emissie plaatsvinden door afspoeling en via drainage. Deze drie routes zijn allen niet opgenomen in het toelatingsbeleid of de milieumeetlat.

Doorontwikkeling naar MIG

Momenteel is de Milieu Indicator Gewasbescherming in ontwikkeling, een doorontwikkeling van de Milieumeetlat waar momenteel mee gewerkt wordt. Het doel is om de Milieumeetlat te vervangen door de Milieu Indicator Gewasbescherming wanneer deze beschikbaar is.

De Milieu Indicator Gewasbescherming (MIG) is ontwikkeld als een wetenschappelijk en kwantitatief verbeterde opvolger van de Milieumeetlat. De belangrijkste kwaliteitsverbetering zit in de modelmatige en locatie-specifieke berekeningen. Daarnaast onderscheidt de MIG zes verschillende milieu-compartimenten: bodemleven, waterleven, grondwater, niet-doelwit geleedpotigen, bestuivers en vogels & zoogdieren. De laatste groep is nieuw in vergelijking tot de Milieumeetlat. De bredere groepen milieu-compartimenten sluiten met name beter aan bij het doel 'verbeteren biodiversiteit'. Ook wordt voor alle zes groepen een kwantitatieve score berekend (0-∞), in tegenstelling tot de 2 groepen in de milieumeetlat die een categorie indeling kregen. De scores van deze groepen zijn optelbaar omdat ze geschaald zijn op basis van hun blootstellingstoxiciteitsratio (de ratio tussen toxiciteit van een stof en de mate van blootstelling eraan; Focks et al., 2023). Met deze ontwikkeling verdwijnt dus ook het probleem met de grofmazige RBB-score, die al gauw tot veel overschrijdingen kan leiden.

In 2023 is er een rapportage omtrent rekenregels van de MIG gepubliceerd (Focks et al., 2023). Momenteel wordt er gewerkt aan de afronding en uitrol in de praktijk. De

planning is dat deze uitrol begin 2026 zal plaatsvinden. Hoe deze uitrol er precies uit ziet en of de koppeling met de huidige KPI-berekeningen makkelijk gemaakt kan worden is nog onduidelijk. De verwachting is wel dat de MPB-rekenregels relatief makkelijk vervangen kunnen worden door de MIG en dat er geen aanvullende data nodig zijn.

Bruikbaarheid

De invulling van de KPI scoort matig op bruikbaarheid, dit komt met name door de gebrekkige aansluiting met internationale standaarden. Het handelingsperspectief daarentegen is wel relatief groot, zie Hoofdstuk 3 en figuur 3.1. Er zijn echter nog wel meerdere maatregelen die in de praktijk een grote impact hebben op de milieubelasting van gewasbeschermingsmiddelen, maar geen invloed hebben op de KPI-score. Wanneer de volgende maatregelen de KPI-score zouden beïnvloeden, zou dit de KPI nog extra handelingsperspectief en zeggingskracht geven:

- Bufferzones (teeltvrije zones dan wel hagen) zijn een belangrijke barrière voor drift van gewasbeschermingsmiddelen richting het oppervlaktewater (bijvoorbeeld gekwantificeerd via berekening met WUR Drift Calculator software). Bufferzones worden wel meegenomen in de berekening van de MIG.
- Het wel/niet aanwezig zijn van oppervlaktewater in de buurt om de MBP op waterleven te beïnvloeden
- Het al dan niet aanwezig zijn van bloeiende planten bij de beoordeling op bestuivers & natuurlijke bestrijders
- Het benutten van de juiste weersomstandigheden.

Verder is de KPI breed toepasbaar; alle sectoren waar plantenteelt in voorkomt kunnen in principe gebruikmaken van deze KPI. De transparantie van de huidige invulling van de KPI is matig; de berekening is vrij ingewikkeld en kan niet makkelijk 'met de hand' nagerekend worden. Daarentegen werken veel ondernemers (met name in de akkerbouw) al met de Milieumeetlat, waardoor zij al een redelijk gevoel hebben ontwikkeld voor de resultaten uit de methodiek.

Databeschikbaarheid en borging

Data beschikbaarheid

Op gebied van databeschikbaarheid en databorging scoort de KPI ook matig. Wanneer de KPI gebruikt wordt voor eigen inzicht in bedrijfsvoering, is de data relatief betrouwbaar. Akkerbouwers houden vaak een teeltregistratie bij, waar ook het middelengebruik in genoteerd wordt, vaak digitaal, soms op papier. Het is tevens verplicht voor agrarisch ondernemers om een vorm van registratie bij te houden voor gewasbeschermingsmiddelen. In de melkveehouderij is de benodigde info voor het berekenen van de KPI er vaak wel, maar is de informatie meer versnipperd. Dit komt omdat in de melkveehouderij het toepassen van

gewasbeschermingsmiddelen vaker uitbesteed wordt dan in de akkerbouw. De ervaring die in de pilots op is gedaan op gebied van de KPI gewasbescherming in de melkveehouderij is echter beperkt tot vijf bedrijven.

De registratie van gewasbeschermingsmiddelen wordt over het algemeen op een vrij consequent manier gedaan door telers. Er is wel één uitzondering, namelijk op gebied van pleksgewijze toediening. Met name in de melkveehouderij, maar ook in de akkerbouw worden met steeds grotere regelmaat gewasbeschermingsmiddelen pleksgewijs toegediend, in plaats van volvelds. Dit wordt verschillend geregistreerd: meestal het volledige perceel en de totale hoeveelheid toegediend middel, waardoor de dosering gemiddeld heel laag ligt. Dit geeft vaak geen of nauwelijks overschrijdingen van 100 milieubelastingspunten. Het is positief dat met deze methode hoeveelheden gewasbeschermingsmiddelen drastisch verminderd kunnen worden. Echter kan er nog steeds een relatief hoge belasting op een deel van het perceel plaatsvinden, dat milieuschade kan veroorzaken, maar dat niet gevangen wordt in een overschrijding van 100 milieubelastingspunten.

Data borging

De KPI Milieueffecten door gewasbeschermingsmiddelen kan verbeterd worden door een nauwkeurigere registratie van de gebruikte middelen in de uitgevoerde toepassingen. Momenteel is het verplicht om gewasbeschermingsmiddelengebruik te registreren, maar er is geen vorm aan gegeven. Dit betekent dat sommige telers het heel netjes bijhouden, maar wel op papier, waardoor het berekenen van deze KPI erg arbeidsintensief is. Per 1 januari 2026 zou de Uitvoeringsverordening in werking treden, waarmee elektronische registratie van gewasbeschermingsmiddelen verplicht wordt. Dit is echter inmiddels uitgesteld tot 2027. Bij controle door de NVWA volstaan handgeschreven registraties dan niet meer. Dit is een kleine stap om de borgbaarheid van de KPI te vergroten.

Naast het volledig en correct invullen van de gebruikte middelen en doseringen, wordt de berekening ook nauwkeuriger wanneer het organische stofgehalte en het driftreductiepercentage bekend zijn. Momenteel wordt dit vaak nog forfaitair bepaald.

Om de data beter te kunnen borgen, is het een optie om naast de teeltregistratie ook een overzicht van aankopen van middelen op te vragen en deze informatie met elkaar te vergelijken. Momenteel loopt er een pilot met 7 akkerbouwers waar de KPI voor één jaar berekend wordt op bedrijfsniveau, door middel van facturen van de aankoop van gewasbeschermingsmiddelen en voorraadregistratie. In de pilot worden de totale milieubelastingspunten vergeleken tussen beide berekeningsmethodes, en gekeken in hoeverre de teeltregistratie van de telers compleet is. Het aantal milieubelastingspunten dat resulteerde uit de methode met facturen bleek redelijk overeen te komen met het aantal milieubelastingspunten dat resulteerde uit de huidige manier van berekenen (via de teeltregistratie op perceelsniveau, geaggregeerd naar bedrijfsniveau). Echter, bij het vergelijken van de totale hoeveelheden toegepast middel volgens de teeltregistratie ten opzichte van de aangekochte (en eventueel op voorraad gehouden) middelen, bleken er grote verschillen te zitten. Er bleken op papier zowel middelen niet aangekocht maar wel toegepast als andersom. De belangrijkste redenen hiervoor bleken:

- voorraden niet correct geregistreerd
- vergeten in de teeltregistratie
- middel doorverkocht naar andere teler (en vergeten op te geven)
- middel toegepast in het najaar op een wintergewas in jaar X, wat pas geregistreerd wordt in de teelt van jaar X+1.

Verder verschillen de milieubelastingspunten – met name milieucompartiment grondwater – doordat er één organische stof klasse per bedrijf wordt aangehouden in de facturen methode, terwijl vanuit de teeltregistratie elk perceel apart ingedeeld wordt in een organischestofklasse.

5 Aanbevelingen voor verdere ontwikkeling

De KPI Gewasbescherming is afgelopen jaren getest in pilots en bediscussieerd met deelnemers, onderzoekers en andere stakeholders. De resultaten hieruit zijn in de vorige hoofdstukken uitvoerig besproken, en zullen hier als puntsgewijze aanbevelingen worden geformuleerd.

Wetenschappelijke onderbouwing

- De onderbouwing van de KPI is over het algemeen goed, wel wordt aanbevolen om wanneer beschikbaar over te stappen op de MIG, omdat dit een wetenschappelijk verbeterde opvolger is van de Milieumeetlat.
- Ontwikkeling en onderbouwing van gewas specifieke drempel- en streefwaarden zijn nodig om inzicht in bedrijfsvoering te vergroten, waarbij rekening gehouden wordt met de verschillen tussen seizoenen.

Bruikbaarheid

- Naast de MIG is het ook belangrijk om andere (internationaal) bruikbare toepassingen in de gaten te houden.

- Er wordt niet aanbevolen om één van de verfijnings- of vereenvoudigingsopties in te voeren, tenzij daar gegronde redenen voor zijn.

Databeschikbaarheid en borging

- Voor de akkerbouw is goede kwaliteit data beschikbaar, maar niet borgbaar. Het (door de overheid) ontwikkelen van een breed te gebruiken digitale gewasbeschermingsmonitor is een manier om data beter te kunnen borgen.
- Voor de melkveehouderij is de benodigde data versnipperd beschikbaar, een route om deze data beter beschikbaar te kunnen krijgen zou via de Kringloopwijzer kunnen zijn.
- De KPI is, vanwege gebrek aan borging, momenteel niet geschikt voor belonen of beprijzen. Een optie kan zijn om enkel te belonen bij het aanleveren van data.

Literatuur

Gebruikte bronnen

Focks, A., L. Lageschaar, P. Leendertse, R. Helmes en J. Bremmer (2023). *Environmental Indicator Crop Protection (EICP): documentation of calculation rules*. Wageningen Economic Research.

Kruijne, R., M. Wenneker, M. Montforts, J. de Weert en A. van Loon (2020). *Analyse van de bijdrage van verschillende emissieroutes van gewasbeschermingsmiddelen aan de waterkwaliteit* (No. 2020-12). Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA).

Leendertse, P., E. Hoftijser en L. Lageschaar (2019). *Milieumeetlat voor Bestrijdingsmiddelen in de open teelten Achtergrondnotitie*.

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. (2023). *Impulsprogramma Kaderrichtlijn Water*. Den Haag: Ministerie van IenW.
<https://open.overheid.nl/documenten/ronl-26999578af4ceade7742687852f4aa9361693fae/pdf>

Sjerps, R.M., P.J. Kooij, A. van Loon en A.P. van Wezel (2019). Occurrence of pesticides in Dutch drinking water sources. *Chemosphere*, 235, 510-518.

Tiktak, A. (2019). Gewasbeschermingsmiddelen en de realisatie ecologische kwaliteit van oppervlaktewater 2018.

Doorn, A. van, R. Waenink, I.S. Noren, W. Sukkel, D. Heupink en C. Koopmans (2022). Drempel- en streefwaarden voor de KPI's van de BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw. *Wageningen Environmental Research*.

Doorn, A. van, J. Schütt, T. Visser, R. Waenink, R. Baayen, M.F. Dekkers, ... en C. Weebers (2021). *BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw: Wetenschappelijke onderbouwing en toepassing in de praktijk* (No. 3121). Wageningen Environmental Research.

Verder lezen

Milieumeetlat.nl

Foto: Shutterstock

Contact & informatie

Martine Trip
E martine.trip@wur.nl
wur.nl/social-and-economic-research

Wageningen Social & Economic
Research
Postbus 88, 6700 AB Wageningen

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.900 medewerkers (7.100 fte), 2.500 PhD- en EngD-kandidaten, 12.700 studenten en 80.000 Leven Lang Lerendeelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.