



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

Februari 2026 | 2026-002-11

Gewasdiversiteit

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

Boki Luske,² Anne Hogenboom,² Anne van Doorn,¹ Jurre Dekker¹

¹ Wageningen University & Research, Wageningen Environmental Research

² Louis Bolk Instituut

Gereviewd door Felix Bianchi (Wageningen University & Research, Farming Systems Ecology)

en Conny Bufe (Wageningen University & Research, Wageningen Plant Research, Agrosysteemkunde)

Inhoudsopgave

1	Beschrijving van de KPI	2	5.3 Gewasdiversiteit op gebiedsniveau	10	
1.1	Definitie KPI	2	6	Beschrijving van de KPI Kruidenrijk grasland ...	11
1.2	Relatie KPI tot doelen	3	6.1	Definitie KPI	11
1.3	Berekeningswijze en bestaande rekeninstrumenten	3	6.2	Relatie KPI tot doelen	11
1.4	Benodigde data en bronnen, inclusief bestaande datasystemen	3	6.3	Berekeningswijze en bestaande rekeninstrumenten	12
1.5	Vereenvoudigingsopties	3	6.4	Benodigde data en bronnen,	12
1.6	Verfijningsopties	4	6.5	Vereenvoudigingsopties	12
2	Referentiewaarden: wat weten we over KPI-scores? (Gewasdiversiteit)	4	6.6	Verfijningsopties	14
2.1	Informatienet-benchmarks	4	7	Referentiewaarden: wat weten we over KPI-scores? (Kruidenrijk grasland)	15
2.2	Praktijkresultaten pilots	6	7.1	Informatienet-benchmarks	15
2.3	Theoretisch haalbaar	6	7.2	Praktijkresultaten pilots	15
2.4	Drempel- en streefwaarden voor doelbereik	6	7.3	Theoretisch haalbaar	16
3	Handelingsperspectief en samenhang (Gewasdiversiteit)	7	7.4	Drempel- en streefwaarden voor doelbereik	16
4	Discussie (Gewasdiversiteit)	8	8	Handelingsperspectief en samenhang (Kruidenrijk grasland)	17
4.1	Overwegingen bij de keuze voor deze KPI ..	8	9	Discussie (Kruidenrijk grasland)	19
4.2	Sterkte en zwakte van deze KPI	8	9.1	Overwegingen bij de keuze voor deze KPI ..	19
5	Aanbevelingen voor verdere ontwikkeling (Gewasdiversiteit)	10	9.2	Sterkte en zwakte van deze KPI	19
5.1	Inleiding	10	10	Aanbevelingen voor verdere ontwikkeling (Kruidenrijk grasland)	21
5.2	Maai- en rooigewassen	10	Literatuur		22

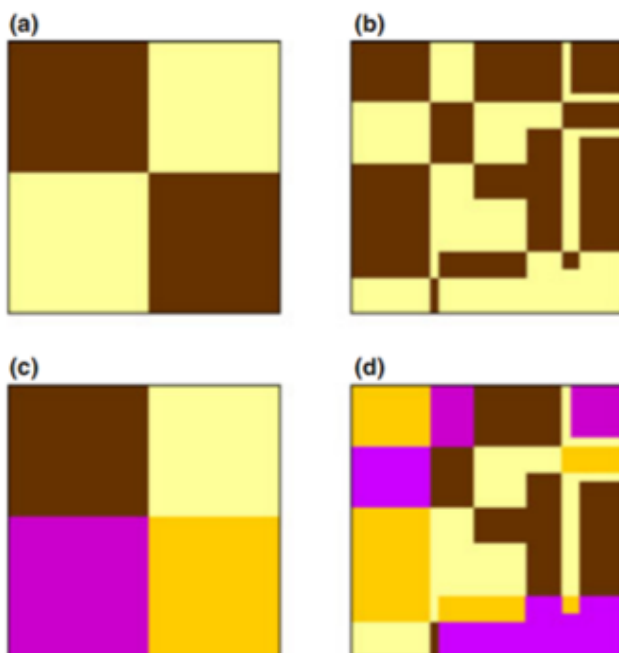
1 Beschrijving van de KPI

1.1 Definitie KPI

Gewasdiversiteit, zoals binnen deze KPI gehanteerd, is de diversiteit van de gewassen in het bouwplan in een jaar. Deze kan berekend worden met de Hill-Shannon Index, een veel toegepaste methode om diversiteit te bepalen (Shannon, 1948; Roswell et al., 2021). De index wordt berekend op basis van het aantal hoofdgewassen (gewassoorten) in het bouwplan van een akkerbouwbedrijf die in één groeiseizoen worden geteeld, verdisconteerd naar het aandeel die de gewassen innemen ten opzichte van het totale teeltoppervlak. Het gaat dus om de ruimtelijke gewasdiversiteit van één teeltseizoen. Onder een gewassoort wordt een categorie gewas (zoals mais, tarwe, of gras) bedoeld die wordt gehanteerd door RVO voor de uitvoering van de regelingen van het GLB.¹ Binnen de gewassoort 'aardappel' bijvoorbeeld, vallen consumptie- en zetmeelaardappelen.

Een tweede onderdeel van deze KPI is de randdichtheid. Randdichtheid is een maat voor de ruimtelijke verdeling van de percelen op het bedrijf: hoe hoger de randdichtheid, hoe kleinschaliger percelen zijn. Een rand wordt gedefinieerd als een rand tussen twee verschillende gewassen of tussen een gewas en de omgeving (erf, weg, akkerrand, sloot, natuur etc.). De randdichtheid wordt bepaald op basis van het aantal meters perceelrand ten opzichte van het totale bouwplan in ha (m perceelrand/ha), wat een maat is voor de gemiddelde grootte van de percelen op een bedrijf.

N.B. De diversiteit binnen gewassen (genetische diversiteit) en gewasdiversiteit in de tijd (de gewasrotatie) zijn geen onderdeel van deze KPI.



Figuur 1.1 Illustratie waarin het verschil in gewasdiversiteit en randdichtheid wordt weergegeven en inzichtelijk maakt hoe beide indicatoren samenwerken. Elke kleur staat voor een ander gewas. Vierkant a heeft een lagere gewasdiversiteit dan vierkant c en een lagere randdichtheid dan vierkant b. Vierkant d heeft zowel een hoge gewasdiversiteit als een hoge randdichtheid. Bron: Fahrig et al. (2011).

¹ zie [Tabel Gewassen en GLB 2024_0.xlsx](#)

1.2 Relatie KPI tot doelen

Een van de drukfactoren van de achteruitgang van biodiversiteit in agrarische gebieden is het eentoniger worden van het landschap (Doorn et al., 2021). Landbouwpercelen zijn qua gewaskeuze en vruchtwisseling steeds meer op elkaar gaan lijken door de focus om hoogsalderende gewassen. Momenteel worden vooral aardappelen, suikerbieten en mais geteeld en met name het areaal rogge en haver is sinds 1950 sterk achteruitgegaan. Tegelijkertijd zijn de percelen groter geworden waardoor het landschap in zijn geheel homogener is geworden. Diverse studies tonen een positieve relatie aan tussen gewasdiversiteit en biodiversiteit (Sirami et al., 2019; Brandmeier 2023). De afname van gewasdiversiteit heeft dus gevolgen voor de biodiversiteit (Ronnenberg et al., 2016). Een toename van de gewasdiversiteit kan dus een positief effect hebben op de biodiversiteit omdat het zorgt voor meer heterogeniteit in het landschap (Benton et al., 2003; Fahrig et al., 2015). Door een mozaïek van verschillende gewassen ontstaan meer verschillende habitats, wat – afhankelijk van het gekozen gewas en het omliggende landschap – bevorderlijk kan zijn voor bestuivers, natuurlijke plaagbestrijders en akkervogels (Gallé et al., 2018; Hendersen et al., 2009; Holzschuh et al., 2013; Jaworski et al., 2023). Het voordeel van de KPI Gewasdiversiteit is dat er geen land uit productie hoeft te worden genomen om biodiversiteit te vergroten. Daarnaast kan een grotere ruimtelijke gewasdiversiteit zorgen voor risicospreiding voor de agrariër en een verlaagde ziektedruk (Letourneau et al., 2011; Mihrete en Mihrete 2025; Sukkel et al., 2019).

De KPI Gewasdiversiteit en randdichtheid bepalen samen met de KPI Natuur en Landschap de landschapsheterogeniteit, die in grote mate de aanwezige biodiversiteit beïnvloedt (soortenrijkdom en aantallen) (Priyadarshana et al., 2024). In deze KPI is niet meegenomen dat sommige gewassen een grotere bijdrage leveren aan het doel dan andere gewassen. Zo is het bekend dat bloeiende gewassen een groter effect hebben op bestuivers vanwege het nectar en stuifmeelaanbod (Holzschuh et al., 2013). Ook is de teeltwijze niet meegenomen (denk aan de inzet van bestrijdingsmiddelen), terwijl dit wel effect kan hebben op de waarde van het gewas voor de biodiversiteit (Stein-Bachinger et al., 2021).

1.3 Berekeningswijze en bestaande rekeninstrumenten

Om de KPI Gewasdiversiteit te berekenen, wordt gebruikgemaakt van de Hill Shannon Index (Shannon, 1948; Roswell et al., 2021). De index wordt berekend op basis van het aantal aanwezige hoofdgewassen (gewassoorten zoals aangegeven in de RVO-lijst)² in het

bouwplan van een akkerbouwbedrijf die in één groeiseizoen worden geteeld, verdisconteerd naar het aandeel die de gewassen innemen ten opzichte van het totale teeltoppervlak.

Gewasdiversiteit bedrijf x

$$HS = - \sum_{i=1}^R p_i \ln(p_i)$$

Waar:

HS = Hill Shannon Index bedrijf x

R = totaal aantal categorieën van hoofdgewassen in bouwplan

p_i = fractie van gewas i van totaal beteembare oppervlak (0-1)

$\ln$ = natuurlijk logaritme

Randdichtheid van bedrijf x

De randdichtheid (edge density) van een bedrijf wordt berekend door de som van alle (deel)percelen in meters te delen door de som van de oppervlakte van alle (deel)percelen.

Wanneer er op één perceel meerdere gewassen worden geteeld (bijvoorbeeld in het geval van strokenteelt), dan wordt de omtrek genomen van ieder gewas apart (iedere strook, ieder deelperceel). Deze gegevens zijn afkomstig uit de gecombineerde opgave.

$$RD_x = \sum_{i=1}^P RL_i / \sum_{i=1}^P O_i$$

Waar:

RD_x = randdichtheid bedrijf x (m/ha)

P = totaal aantal (deel)percelen in bouwplan van bedrijf x

RL_i = randlengte in meters (deel)perceel i (m)

O_i = oppervlakte perceel i (ha)

1.4 Benodigde data en bronnen, inclusief bestaande datasystemen

Ieder jaar registreren landbouwers de gewassen in het bouwplan middels de Gecombineerde Opgave (RVO, 2024). De data die nodig zijn voor het berekenen van de KPI Gewasdiversiteit en de randdichtheid is vervolgens afkomstig van de Gecombineerde Opgave, via de shapefile van de BasisRegistratie Percelen (BRP) van het landbouwbedrijf. De gecombineerde opgave bevat informatie over de aanwezige gewassen in een teeltjaar en de oppervlakte van de percelen. Daarmee kan dus het aandeel per gewastype worden berekend en ook de randdichtheid.

1.5 Vereenvoudigingsopties

Voor het berekenen van de KPI Gewasdiversiteit en de randdichtheid zijn geen vereenvoudigingsopties nodig.

² zie [Tabel Gewassen en GLB 2024 0.xlsx](#)

1.6 Verfiningsopties

De ambitie was om voor de KPI Gewasdiversiteit een weging voor de toegevoegde waarde van de verschillende gewastypen te ontwikkelen, om daarmee onderscheid te maken in de functionele eigenschappen van gewassen voor biodiversiteit (bijvoorbeeld in termen van verstoring, voedselaanbod, nestgelegenheid). Na het organiseren van

een workshop met experts hierover is besloten om hier niet op door te gaan, aangezien er veel kanttekeningen geplaatst werden. Teeltwijze heeft bijvoorbeeld veel effect op de functionele eigenschappen van gewassen (denk aan inzet van herbiciden of mechanische onkruidbewerking, of inzet van insecticiden). Inzet van pesticiden wordt in de KPI Gewasbescherming al meegenomen.

2 Referentiewaarden: wat weten we over KPI-scores? (Gewasdiversiteit)

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

Om een beeld te krijgen van referentiewaarden voor de KPI Gewasdiversiteit en randdichtheid is gebruikgemaakt van het Bedrijveninformatienet.³ Op basis van de gegevens uit het Informatienet zijn gemiddelden, de

spreiding van de scores op de index gewasdiversiteit en randdichtheid inzichtelijk gemaakt voor verschillende bodemtypen en type akkerbouwbedrijven. Tabel 2.1 laat de scores zien van het 25%, 50% en 75% percentiel en tabel 2.2 laat de gemiddelde scores per grondsoort en intensiteitsklasse van akkerbouwbedrijven zien. Twee klassen worden hierbij aangegeven: extensieve en intensieve bedrijven, uitgedrukt in Standaardopbrengst (SO) per ha. De SO/ha is een economische maat voor de omvang van een bedrijf op basis van het areaal en het gewassaldo.

Het landelijk gemiddelde voor de index gewasdiversiteit is 4,5, de spreiding van scores is niet groot: 25% van de bedrijven scoort lager dan 2,7 en 25% van de bedrijven scoort hoger dan 5 op de gewasindex (75% percentiel). Op extensieve bedrijven op zand is de index het laagst (3,2) terwijl deze op intensieve bedrijven op klei het hoogst is (5,1). Voor randdichtheid geldt een gemiddelde van 231 m/ha, en ook hier is de spreiding niet groot.

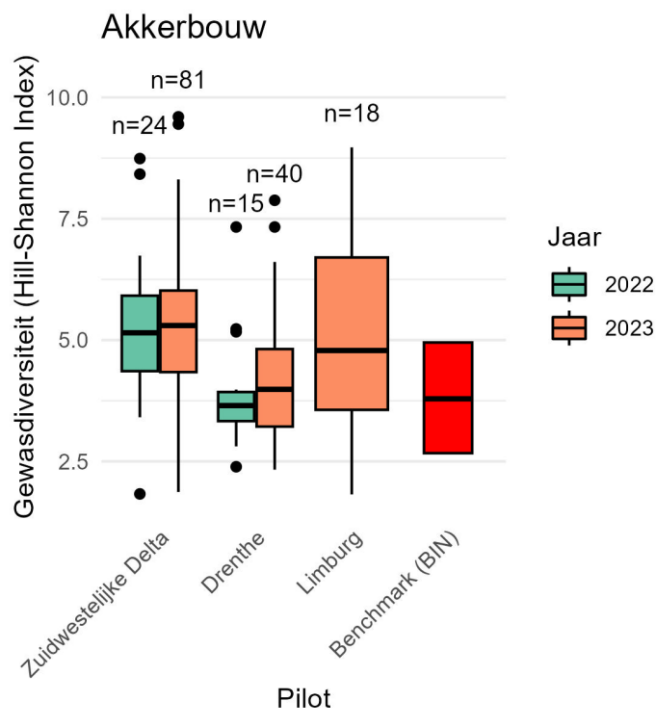
Tabel 2.1 Driejarige (2021-2023) gemiddelden en 25/50/75 percentiel waarden van de index gewasdiversiteit en randdichtheid op akkerbouwbedrijven.

	gemiddeld	25%	50%	75%
Index gewasdiversiteit	4,5	2,7	3,8	5,0
Randdichtheid (m/ha)	231	189	234	294

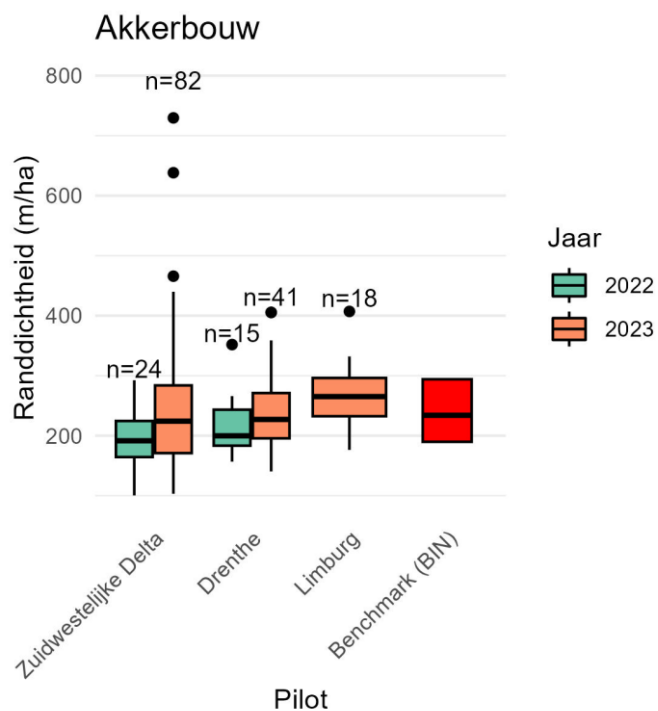
Tabel 2.2 Driejarige (2021-2023) gemiddelden van de index gewasdiversiteit en randdichtheid voor verschillende grondsoorten en intensieve en extensieve bedrijven. Intensief = SO per ha > 66% percentiel; Extensief = SO per ha < 33% percentiel).

	extensief	gemiddeld	intensief
Index gewasdiversiteit			
Zand	3,2	3,7	4,6
Klei	3,8	4,9	5,1
Loss		4,7	
Randdichtheid			
Zand	269	226	244
Klei	266	222	203
Löss		255	

³ Hoewel de afkorting 'BIN' in figuren wordt gebruikt, schrijven we in de lopende tekst de volledige naam uit of 'Informatienet'.



Figuur 2.1 Boxplot met de KPI Gewasdiversiteit (Hill-Shannon Index) die in kaart gebracht is voor de bedrijven (n) binnen de verschillende pilots. De rode boxplot geeft de benchmark uit het Informatienet weer.



Figuur 2.2 Boxplot met de randdichtheid die in kaart gebracht is voor de bedrijven (n) binnen de verschillende pilots. De rode boxplot geeft de benchmark uit het Informatienet weer.

2.2 Praktijkresultaten pilots

In zeven pilots met akkerbouwbedrijven is de KPI Gewasdiversiteit en de randdichtheid berekend (figuur 2.1 en figuur 2.2). Hieraan is te zien dat er behoorlijke verschillen bestaan tussen de pilots en de bedrijven binnen de pilots. In de pilot in Drenthe (zandgrond) werden de laagste gewasdiversiteit gemeten van ongeveer 4 (vrijwel gelijk aan de Informatienet-benchmark). In de Pilot Zuidwestelijke Delta en Limburg werd gemiddeld een hogere gewasdiversiteit gemeten (rond de 5) waarin in Limburg een grotere spreiding te zien was tussen de bedrijven. De gemiddelde randdichtheid was in de pilot in Limburg het hoogst (net iets hoger dan de Informatienet-benchmark) en in de pilot Zuidwestelijke Delta en Drenthe iets lager of gelijk dan de Informatienet-benchmark. Enkele bedrijven verspreid over de pilots scoren zeer hoog op randdichtheid (>400 m/ha). Vermoedelijk gaat het om bedrijven die strokenteelt toepassen.

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 gezien is er geen limiet te stellen aan gewasdiversiteit of randdichtheid op een bedrijf. Maar in de praktijk is die er wel. Naar mate er meer gewassen worden geteeld neemt de complexiteit van het bedrijf toe, in letterlijke en figuurlijke zin. Het vergt van een agrariër steeds meer kennis en kunde, en verschillende vormen van mechanisatie of (hand)arbeid om het bedrijf te runnen. Het is niet bekend wanneer het maximum van deze complexiteit precies behaald wordt. In de praktijk is er een optimum, maar dit zal per ondernemer verschillen.

2.4 Drempel- en streefwaarden voor doelbereik

Voor de KPI Gewasdiversiteit worden vanuit het perspectief van een gezonde vruchtwisseling vier gewassen per bedrijf vaak gezien als voldoende aantal gewassen in rotatie om bodemkwaliteit te waarborgen en bodemziekten te vermijden (Boller et al., 1997; Van Doorn et al., 2022). Het is belangrijk om daarbij te onthouden dat de grootte van het areaal en de verdeling van de gewassen op het bedrijf uitmaakt. Er kunnen vier gewassen geteeld worden op een bedrijf, maar als twee daarvan op 1 ha en de andere twee op 30 ha groeien, is er alsnog een lage diversiteit op bedrijfsniveau. Daarom wordt binnen de Hill-Shannon Index gecorrigeerd voor oppervlakte per gewas door het aantal gewassen met een gelijke verdeling weer te geven.

Vanwege dit gegeven is een Hill-Shannon Index van 4 de drempelwaarde (zonder weging van gewassen), uitgaande van een gelijke areaalverdeling. Uthes et al. (2020) hebben de gewasdiversiteit bepaald op bedrijfsniveau het optimum zou liggen bij een Index van 9. Billeter et al. (2008) beschrijven dat bij acht gewassen de biodiversiteit niet verder toeneemt.

Gebaseerd op bovenstaande komt de streefwaarde op 9 gewassen bij een gelijk areaal.

De score van een bedrijf op de KPI gewasdiversiteit hangt af van het bouwplan en het type bouwplan hangt sterk samen met de grondsoort. Het bepalen van benchmarks van huidige gemiddelde scores en drempel- en streefwaarden zou dus per grondsoort of regio kunnen verschillen, bijvoorbeeld door onderscheid te maken in de voornaamste akkerbouwgebieden.

Tot 2022 gold binnen het Europese landbouwbeleid een milieurandvoorwaarde voor gewasdiversiteit maar deze is vanaf 2023 geschrapt.

3 Handelingsperspectief en samenhang (Gewasdiversiteit)

De maatregelen waarmee boeren de score op de KPI kunnen beïnvloeden zijn voor de hand liggend: bouwplanverruiming (dus meer verschillende gewastypen in het bouwplan) zorgt voor een hogere score op de KPI Gewasdiversiteit. In theorie zorgt bouwplanverruiming mogelijk ook voor een ruimere gewasrotatie (gewasdiversiteit in de tijd), waardoor bodemgebonden ziektes en plagen kunnen afnemen, plantgezondheid kan toenemen en mogelijk minder inputs nodig zijn. Bouwplanverruiming kan ook zorgen voor risicospreiding op het bedrijf, waardoor een bedrijf iets beter klimaatbestendig kan worden en mogelijk minder water vraagt. Afhankelijk van de typen gewassen en de landschappelijke context kunnen hiermee soorten van de Vogel- en Habitatrichtlijn ondersteund worden en aanvullend op de groenblauwe dooradering, en diversiteit op landschapsschaal worden gerealiseerd. Naast bouwplanverruiming kan het opdelen van percelen in kleinere deelpercelen of strokenteelt, of het toepassen van mengteelten zorgen voor meer variatie in het bouwplan.

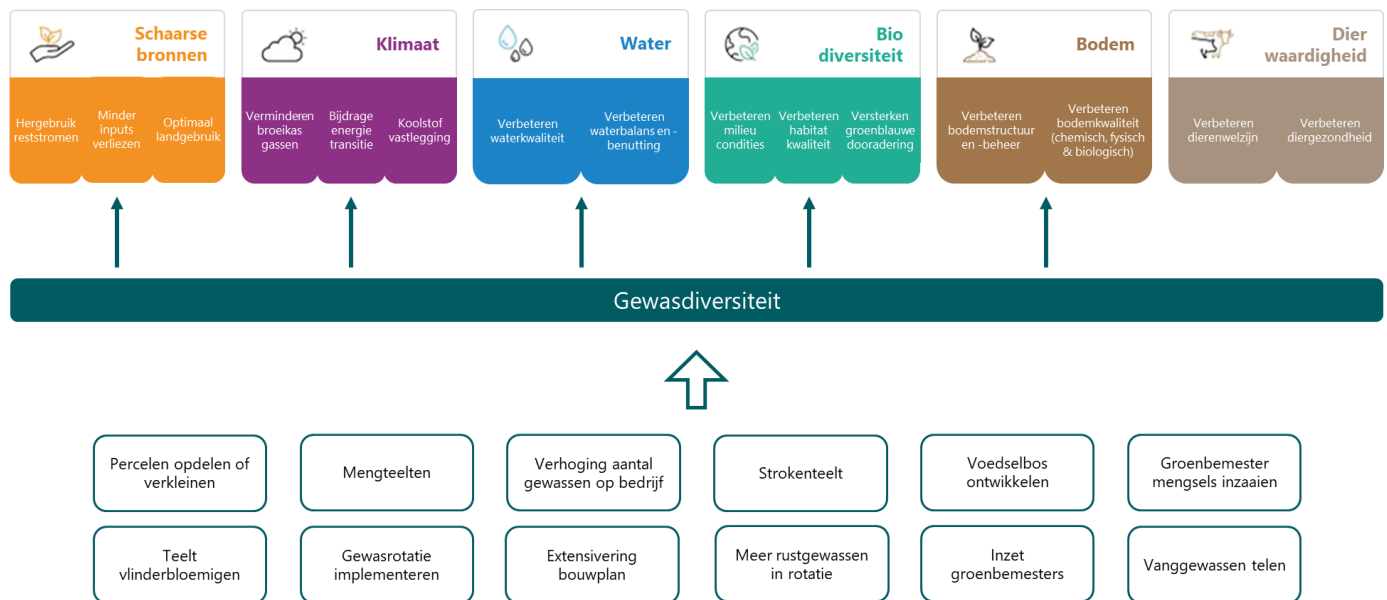
Een belangrijke disclaimer hierbij is dat het bevorderen van biodiversiteit met name plaatsvindt door toename van extensieve (maai)gewassen in het bouwplan, granen, peulvruchten, bloeiende gewassen en rustgewassen. Maar een toename van verschillende rooigewassen draagt bij aan een hogere score op de KPI. Bouwplanverruiming kan ook betekenen dat er meer intensieve gewassen in het bouwplan terecht komen. Of dit dus daadwerkelijk tot een hogere biodiversiteit en andere samenhangende doelen leidt, is niet met zekerheid te zeggen. Een grotere gewasdiversiteit kan soms ook betekenen dat er gewassen in het bouwplan komen die heel ziektegevoelig zijn of meer bemesting of grondbewerkingen vragen, of waarbij bijvoorbeeld de inzet van gewasbeschermingsmiddelen stijgt. Denk aan de lelieteelt: dit gewas kan op een bedrijf zorgen voor een grotere gewasdiversiteit, maar de teelt ervan zorgt niet voor een verbetering van de biodiversiteit, vanwege de inzet van gewasbeschermingsmiddelen. Deze afwenteling zou zichtbaar moeten worden in slechtere scores op bijvoorbeeld de KPI Milieubelasting gewasbeschermingsmiddelen. Omdat het niet alleen gaat om het aantal gewastypen, maar ook om het aandeel van die gewassen in het bouwplan, zal de KPI Gewasdiversiteit vooral toenemen als extra gewastypen ook een evenredig aandeel in het bouwplan innemen. Het verkleinen van percelen in

meerdere kleine percelen of bijvoorbeeld het toepassen van strokenteelt zorgen voor een hogere score op de randdichtheid.

Het is belangrijk om te realiseren dat het verhogen van de gewasdiversiteit een grote impact kan hebben op het verdienmodel van de akkerbouwer. Het bouwplan op akkerbouwbedrijven is in de praktijk vaak afgestemd op de afzet van producten in de regio en het saldo. Het handelingsperspectief van de akkerbouwer voor deze KPI's wordt dus mede bepaald door de (on)mogelijkheden die samenhangen met de context van het bedrijf (locatie, financiering, saldo's en opbrengsten). Rooigewassen leveren doorgaans meer op dan maaigewassen. En voor sommige gewassen is er in bepaalde regio's nauwelijks afzet. Denk bijvoorbeeld aan een gewas als luzerne dat óf door groenvoerdrogerijen wordt geoogst, óf direct naar een veehouder kan gaan. Voor sommige gewassen is het nodig om te investeren in ketenontwikkeling voor een goede afzet en mechanisatie die past bij het nieuwe gewas. Voor ondernemers die zich in een bepaalde teelt hebben gespecialiseerd, betekent een grotere gewasdiversiteit dat zij deze investering minder snel zullen terugverdienen. Meer verschillende gewassen en kleinere percelen zorgen ervoor dat het werk minder efficiënt kan worden uitgevoerd.

De KPI Natuur en Landschap en de KPI Agrarisch natuurbeheer zijn complementair aan de KPI Gewasdiversiteit. Gezamenlijk bepalen deze of een bedrijf goede voorwaarden schept voor biodiversiteit. Biodiversiteit bevorderen kan maar tot zekere zin op bedrijfsschaal, omdat veel soorten een grotere habitat hebben. De effectiviteit van de maatregelen op bedrijfsniveau hangen dus samen met wat er op gebiedsniveau passend is en al aanwezig is of niet.

Met het vergroten van de gewasdiversiteit en randdichtheid op een bedrijf, nemen mogelijk ook de plantgezondheid, afhankelijkheid van inputs en adaptatie aan klimaat toe en kunnen Vogel- en Habitatrichtlijn soorten worden ondersteund. Dat hangt echter wel sterk af van welke gewassen zorgen voor een grotere gewasdiversiteit. Onderin figuur 3.1 staan mogelijke maatregelen om de gewasdiversiteit te vergroten en hoe deze maatregelen kunnen doorwerken in de bedrijfsvoering van een akkerbouwbedrijf met voordelen en nadelen.



Figuur 3.1 Relatie tussen doelen, KPI en maatregelen voor de KPI Gewasdiversiteit.

4 Discussie (Gewasdiversiteit)

4.1 Overwegingen bij de keuze voor deze KPI

Voor het versterken van biodiversiteit is het diversifiëren van de gewassen op landbouwpercelen een van de belangrijkste opgaven. De KPI Index gewasdiversiteit meet deze variëteit binnen een teeltjaar, daarmee meet het de ruimtelijke diversiteit en niet de diversiteit in de tijd (gewasrotatie). Gewasrotatie is belangrijk voor een gezonde productie: doordat de KPI-kernset indicatoren op gewasdiversiteit en rustgewassen bevat wordt ook gestuurd op betere gewasrotatie en is het niet noodzakelijk om daarvoor een aparte KPI op te nemen.

4.2 Sterkte en zwakte van deze KPI

Binnen het KPI-K-project heeft een beoordeling plaatsgevonden van de sterke en zwakte 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 onderstaande figuur. In de navolgende paragrafen worden deze resultaten verder toegelicht en geduid.

Wetenschappelijke onderbouwing

De beoordeling van de KPI Gewasdiversiteit (figuur 4.1) laat zien dat de wetenschappelijke onderbouwing als vrij goed is beoordeeld. Dit gaat wel om een theoretische onderbouwing, aangezien in de Nederlandse context nog niet is bewezen dat de relatie tussen een grotere gewasdiversiteit ook daadwerkelijk tot een grotere biodiversiteit leidt. De landschappelijke context en het beheer van de gewassen hebben hier ook sterk invloed op. Daarnaast is een aandachtspunt dat sommige gewassen meer betekenis hebben voor de biodiversiteit dan anderen. Dit wordt nu niet meegenomen in de KPI-berekening.

Bruikbaarheid

De bruikbaarheid van de KPI Gewasdiversiteit is iets lager ingeschat, omdat de berekening van de Hill Shannon Index voor agrariërs soms lastig te begrijpen is en daardoor minder transparant is. Er zijn generieke drempel- en streefwaarden voor gewasdiversiteit opgesteld, op basis van Informatienet-bedrijven, maar er zijn er geen internationale standaarden voor gewasdiversiteit. De set aan drempel- en streefwaarden is op dit moment nog niet afgestemd op de karakteristieken van regio's of gebieden.

Databeschikbaarheid en -borging

Een sterk punt van de KPI Gewasdiversiteit is dat de databehoefte klein is (de Gecombineerde Opgave volstaat) en deze data ook goed geborgd is.

Criterium	Score (0, 1 of 2)	Toelichting (tekst)
<i>Wetenschappelijke onderbouwing</i>		
a. Relatie met doelen	2	Divers onderzoek laat een vrij duidelijke relatie zien tussen een hogere gewasdiversiteit, kleinere percelen en hogere biodiversiteit vanwege meer verschillende leefgebieden die ontstaan op de akkers. Echter, deze KPI zegt nog weinig over de aanwezige biodiversiteit op het bedrijf: deze hangt ook af van het beheer van de gewassen en de landschappelijke context.
b. Voldoende accuraat en precies	2	Geen externe factoren van invloed op de KPI. De diversiteit gewassen en randdichtheid zijn beide nauwkeurig te berekenen met beschikbare gegevens.
c. Referentiewaarden beschikbaar	2	Informatienet-benchmarks zijn beschikbaar, weliswaar nu generiek voor heel Nederland, maar op basis van het Informatienet kunnen ook regionale referentiewaarden worden opgesteld, aangezien het bouwplan afhangt van lokale bodem- en wateromstandigheden.
<i>Bruikbaarheid</i>		
d. Beïnvloed door handelen	2	Iedere akkerbouwer kan de score op deze KPI in principe verhogen. Bouwplan is de eerste knop waaraan gedraaid wordt. Of het economisch uit kan is afhankelijk van de markt en andere factoren (leveringsverplichtingen, effect op saldo).
e. Transparant voor en te snappen door gebruikers	1	Een logische en goed te begrijpen KPI; qua formules iets minder makkelijk te snappen en vergt toelichting in presentaties. Afbeelding met voorbeeldberekening verheldert meestal wel. Boeren zaaien soms mengsels in van gewassen in (mengteelten), maar gebruiken geen andere gewascode. Dit leidt tot mogelijke onderschatting en verwarring.
g. Internationale standaarden	1	Gewasdiversiteit is een internationaal geaccepteerd begrip maar binnen internationale ketens en standaarden is niet een veelvoorkomende vereiste. Voor biologische landbouw is er wel een minimum voor gewasrotatie, dat dus effect heeft op de gewasdiversiteit op biologische bedrijven.
h. Brede toepasbaarheid	2	In principe is het voor elke akkerbouwer mogelijk om meer verschillende gewassen te verbouwen, hoewel dat in de ene regio of grondsoort eenvoudiger is dan in de andere. Er is binnen het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid een Goede Landbouw en milieuconditie (GLMC)-vereiste die zich richt op gewasrotatie en die dus effect heeft op de ruimtelijke gewasdiversiteit (RVO 2025). Voor randdichtheid zijn er geen doelen vastgesteld.
<i>Data</i>		
i. Databehoeft	2	De data die hiervoor nodig zijn, zijn beschikbaar via de gecombineerde opgave, de perceelsregistratie RVO (BRP). De data behoefte is dus goed en beheersbaar. De KPI gewasdiversiteit en randdichtheid zijn voor iedereen te berekenen met data uit de gecombineerde opgave.
j. Borgbaarheid van data	2	Geborgd via de gecombineerde opgave, de perceelsregistratie RVO (BRP).

Figuur 4.1 Resultaat beoordeling KPI Gewasdiversiteit. 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.

5 Aanbevelingen voor verdere ontwikkeling (Gewasdiversiteit)

5.1 Inleiding

De KPI Gewasdiversiteit en randdichtheid zijn over het algemeen goed te berekenen en geven een objectief beeld van het bouwplan van akkerbouwbedrijven. Er zijn echter nog enkele aanbevelingen voor de verdere ontwikkeling van de KPI die hieronder worden toegelicht.

5.2 Maai- en rooigewassen

Het verdient een aanbeveling om in deze KPI onderscheid te maken in typen gewassen, zoals maaigewassen en rooigewassen. Maar ook het percentage meerjarige gewassen of bloeiende gewassen zou een optie zijn om gewassen in te differentiëren. Hiermee kan namelijk gestuurd worden op gewassen die een meerwaarde hebben voor insecten of vogels. Door de verschillende typen gewassen een weging te geven die de meerwaarde voor biodiversiteit weergeeft, kan er met deze KPI nog beter gestuurd worden.

5.3 Gewasdiversiteit op gebiedsniveau

De KPI Gewasdiversiteit wordt berekend uit de gegevens van de perceelsregistratie van RVO. In de meeste gebieden geeft dit een goed beeld van de diversiteit van landbouwgewassen die binnen bedrijven worden geteeld. In sommige gebieden is er echter veel verhuur van land en uitruil van gronden. Het is dan niet altijd even duidelijk bij welk bedrijf dat perceel hoort. Wanneer dit niet goed is vastgelegd in de perceelsregistratie van RVO, dan neemt de KPI-berekening het gebruik van verhuurde of geruilde grond niet mee. Scores kunnen dan over de jaren erg schommelen bij individuele telers, terwijl op gebiedsniveau het beeld er misschien stabiel is. Dit is niet helemaal te voorkómen. Het advies is om uit te gaan van de gecombineerde opgave van bedrijven en de berekening van deze KPI hierop te baseren. Het is echter raadzaam om – aanvullend en waar mogelijk – deze KPI ook op gebiedsniveau te berekenen.

6 Beschrijving van de KPI Kruidenrijk grasland

6.1 Definitie KPI

De KPI Kruidenrijk grasland beschrijft de oppervlakte kruidenrijk grasland ten opzichte van het totale oppervlak van een landbouwbedrijf. Hiermee geeft het voor de melkveehouderij aan in hoeverre het productieve landbouwareaal divers is. Omdat er veel verschillende typen kruidenrijk grasland zijn, wordt er bij deze KPI onderscheid gemaakt tussen twee hoofdtypen: extensief kruidenrijk grasland en productief kruidenhoudend grasland (Van Eekeren en Visser, 2019) (tabel 6.1).

Productief kruidenhoudend grasland is met name gericht op functionele biodiversiteit en heeft een door de gebruiker bepaalde soortensamenstelling. In augustus hebben deze graslanden een minimale bedekking van klaver en kruiden van 25%. De kruiden die gebruikt worden zorgen voor stikstofbinding en waterregulatie door diepere beworteling. Het hoge aandeel klavers zorgt ervoor dat er minder bemest hoeft te worden dan in monocultuur graslanden, maar de klavers dienen wel behouden te worden door middel van het beheer. De graslanden worden aangeduid als kruidenhoudend omdat deze zo ingezaaid worden. Het vrij intensieve beheer dat bestaat uit bemesten, maaien en/of beweiden leidt ertoe dat de kruiden op termijn weggedrukt worden door het raaigras. Een manier om de kruiden terug te brengen is doorzaaien van kruiden in het grasland. Dit is echter zelden succesvol, door de trage kieming van veel kruiden en de sterke concurrentie die zij ondervinden met het gras (Janssen et al., 2024). Het is daarom gebruikelijker om de graslanden te scheuren en opnieuw in te zaaien. Dit type grasland is daardoor meestal tijdelijk (Van Eekeren et al., 2024). Productief kruidenhoudend grasland kan gezien worden als een variant op het

grasland type 0 van Schippers. Hoewel het aantal soorten iets hoger kan zijn dan past binnen type 0, komt het hiermee het best overeen vanwege het intensieve beheer en tijdelijke karakter (tabel 6.1) (Schippers et al., 2023).

Extensief kruidenrijk grasland heeft een natuurlijk voorkomende (gebiedseigen) soortensamenstelling, wordt extensief beheerd en heeft een minimum van 15 soorten grassen en kruiden per 25 m² (Schippers et al., 2023). Extensief kruidenrijk grasland wordt beheerd met een laag bemestingsniveau (met ruige stalmest) en een lage maaifrequentie. Na- of voorweiden is ook mogelijk. In de overgangsperiode wordt er vaak verschralingsbeheer toegepast, zodat nutriëntenniveaus in de bodem afnemen en meer verschillende soorten kruiden kunnen gedijen in het grasland. Gift van kunstmest en drijfmest is niet toegestaan (Schippers et al., 2023). Extensief kruidenrijke graslanden hebben over het algemeen een hogere totale biodiversiteit en een lagere droge stofopbrengst dan productief kruidenhoudende graslanden.

6.2 Relatie KPI tot doelen

In verschillende verdragen en strategieën heeft Nederland zich gecommitteerd om biodiversiteit te herstellen en versterken, zoals de Conventie inzake Biologische Diversiteit (CBD), de EU Biodiversiteitsstrategie en de Europese Vogel- en habitatrichtlijn (VHR). Voor bedreigde soorten en natuurtypen die daarin zijn benoemd, worden onder andere via het Natura 2000-beleid en het beleid voor agrarisch natuur-en landschapsbeheer maatregelen gestimuleerd en subsidies beschikbaar gesteld.

Tabel 6.1 Overzicht van de kenmerken van productief kruidenhoudend en extensief kruidenrijk grasland (Van Eekeren en Visser, 2019; Schippers, 2023).

	Productief kruidenhoudend	Extensief kruidenrijk
Bron soorten	Samengesteld en ingezaaid	Gebiedseigen en natuurlijk
Samenstelling	Naast grassen minimaal 8 soorten kruiden in het mengsel. Bedekking kruiden en klaver minimaal 25% in augustus.	Minimaal 15 soorten kruiden en grassen per 25 m ²
Beheer – bemesting	Bemesting afgestemd op bodemtype en productie, vaak op basis van klavers, drijfmest en kunstmest.	Laag bemestingsniveau met ruige mest.
Beheer – Maaien en beweiden	Maximaal 4x per jaar maaien, waarbij steeds 15% blijft staan.	1 tot 3 keer maaien. Beweiden alleen extensief.
Hoofddoel	Functionele biodiversiteit: ruwvoerproductie	Biodiversiteit
Grasland type Schippers	0	Grasland type 3, 4 of 5

Zowel de EU Biodiversiteitsstrategie als IPBES (2019) geven echter aan dat alleen inzet in natuurgebieden en voor bedreigde soorten onvoldoende is om biodiversiteit te herstellen en versterken. Inspanningen zijn noodzakelijk buiten natuurgebieden en voor meer algemene soorten en leefgebieden. Een zogenaamde Basiskwaliteit Natuur is een voorwaarde om ook de minder bijzondere soorten te laten voortbestaan (Biesmeijer 2019). De KPI Kruidenrijk grasland meet de bijdrage van agrariërs aan het verbeteren van de basiskwaliteit natuur en de biodiversiteit in het landelijk gebied. Hierbij gaat het om het verhogen van de diversiteit van planten- en dierenleven in het agrarisch landschap, zowel onder- als bovengronds.

Kruidenrijk grasland heeft een belangrijke rol voor de biodiversiteit op melkveebedrijven, omdat het een manier is om de biodiversiteit op de volledige oppervlakte van percelen te bevorderen. Zowel productief kruidenhoudend grasland als extensief kruidenrijk grasland hebben gemiddeld een hogere bovengrondse biodiversiteit dan blijvend (niet-kruidenrijk) grasland. Productief kruidenhoudend grasland is bijvoorbeeld voor een aantal vogelsoorten van belang als foerageerhabitat. Extensief kruidenrijk grasland heeft de grootste meerwaarde voor de biodiversiteit in een gebied, omdat het meer verschillende unieke soorten vogels, insecten, planten en bodemorganismen faciliteert dan Engels raai- en productief kruidenhoudend grasland. Dat komt door de lage maaifrequentie (vaak gefaseerd uitgevoerd), de lage veedichtheid en minimale bemesting waardoor deze soortgroepen meer kansen krijgen om hun levenscyclus te voltooien (Van Eekeren et al., 2024).

Wat betreft de ondergrondse biodiversiteit presteert grasland in het algemeen erg goed vergeleken met akkerbouw. Verschillen in de ondergrondse biodiversiteit tussen verschillende typen grasland worden met name veroorzaakt door de ouderdom van de grasmat. De kruidenrijkdom van het gras draagt dus niet direct bij aan versterking van de ondergrondse biodiversiteit. In het geval van productief kruidenhoudend grasland is de ondergrondse biodiversiteit en de bodemkwaliteit gemiddeld lager dan van blijvend grasland en extensief kruidenrijk grasland, doordat dit meestal met enige regelmaat gescheurd wordt. Dit vormt dus een mogelijke afwenteling van productief kruidenhoudend grasland wanneer dit in de plaats zou komen van permanent grasland (Van Eekeren et al., 2024).

6.3 Berekeningswijze en bestaande rekeninstrumenten

De KPI Kruidenrijk grasland wordt berekend met de volgende formule:

$$B = \sum_i \frac{O_i \times C_i}{T} \times 100\%$$

Waar:

B = Bijdrage aan kruidenrijk grasland (in percentage beheerd land)

O = Totaal oppervlak van grasland (voor type i)

C = Wegingsfactor* (voor type i)

T = Totaal areaal bedrijf**

*Wegingsfactor: hier worden de wegingsfactoren van de Beheerpakketten BiodiversiteitsMonitor (BBM pakketten) voor gebruikt. Deze wegingsfactoren worden hoger naarmate het pakket (1) beter past bij de regio-specifieke omstandigheden, (2) meer bijdraagt aan biodiversiteit en (3) hogere kosten heeft voor aanleg en onderhoud (tabel 6.2).

**Totaal areaal bedrijf: Areaal grond dat een bedrijf gebruikt of beheert.

In de berekening van de KPI wordt de mate waarin de hoofdtypen kruidenrijk grasland bijdragen aan de biodiversiteit meegenomen in een wegingsfactor gebaseerd op de Beheerpakketten BiodiversiteitsMonitor (BBM-pakketten). Afhankelijk van het beheer worden deze pakketten ingedeeld onder productief kruidenhoudend of extensief kruidenrijk grasland. Er zijn twee beheerpakketten die niet onder één van deze twee hoofdtypen vallen, maar wel worden meegenomen in de KPI Kruidenrijk grasland. Dit zijn het overgangspakket naar extensief kruidenrijk grasland en het pakket voor oude graslanden met kruiden. Dit laatste pakket komt qua beheer en soortenaantallen overeen met Schippers type 1 of 2 en heeft een lagere wegingsfactor dan de pakketten die vallen onder extensief kruidenrijk grasland (tabel 6.2).

6.4 Benodigde data en bronnen, inclusief bestaande datasystemen

Voor het berekenen van de KPI Kruidenrijk grasland voor een bedrijf is de oppervlakte van de verschillende typen kruidenrijk grasland nodig. Deze worden gebaseerd op de registratie van ANLb en BBM-pakketten. Daarnaast is het totale bedrijfsareaal nodig. Alle gegevens worden verkregen uit de SCAN-ICT tool van BoerenNatuur.

6.5 Vereenvoudigingsopties

De registratie van eco-activiteiten in de gecombineerde opgave biedt een mogelijkheid om een deel van de informatie te verkrijgen die nodig is voor de berekening van deze KPI. Hierin wordt namelijk ook de activiteit

‘grasland met kruiden’ bijgehouden. Het enige criterium voor deze activiteit is dat tussen 1 juni en 1 oktober kruiden en vlinderbloemigen ten minste 25% van het perceel bedekken en gelijkmatig over het perceel verspreid zijn. Dit is in lijn met de definitie van productief kruidenhoudend grasland, maar voldoet niet aan de criteria voor extensief kruidenrijk grasland. Het voordeel van deze vereenvoudigingsoptie is dat er op grote schaal kruidenrijk grasland gekwantificeerd kan worden met data die al verzameld wordt door RVO. Nadelen zijn dat extensief kruidenrijk grasland hierin niet meegenomen kan worden, dat de borging van de kwaliteit van het beheer beperkt is en dat de data niet altijd volledig is voor biologische bedrijven. RVO heeft

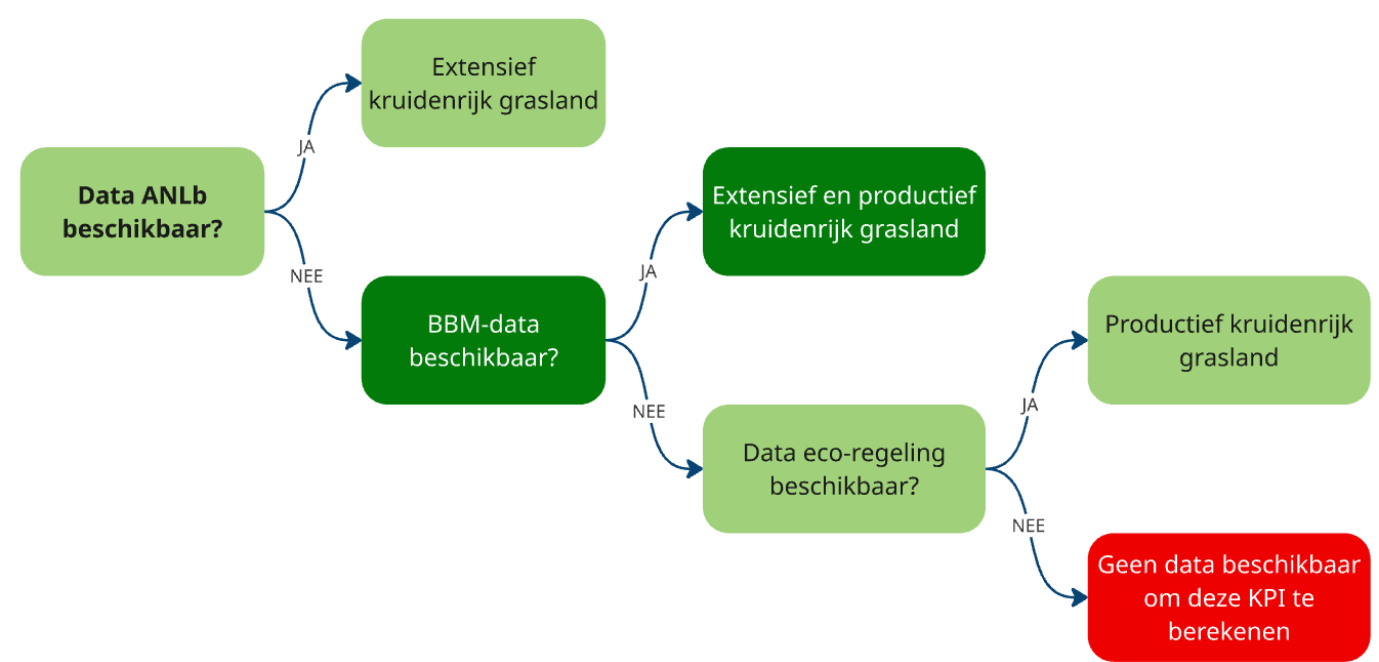
een standaardmonitoring van de eco-activiteiten, maar hierin wordt het aandeel kruiden in ‘grasland met kruiden’ niet gecontroleerd. Wanneer er steekproeven uitgevoerd worden wordt dit wel meegenomen (RVO, 2025). Dat de data niet altijd compleet is voor biologische boeren komt doordat zij automatisch in de categorie goud komen en daarom niet altijd al hun eco-activiteiten invullen.

Voor extensief kruidenrijk grasland is het ook mogelijk om data van het Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer (ANLb) te gebruiken. Hier zijn echter slechts rond de 10% van alle boeren bij aangesloten, dus die aanpak is niet uit te voeren met landelijke dekking.

Tabel 6.2 Indeling van de BBM-pakketten die gebruikt worden voor de berekening van de KPI Kruidenrijk grasland in het hoofdtype grasland en graslandtype volgens Schippers met het corresponderende ANLb pakket en de wegingsfactoren zoals vastgesteld door de BBM-commissie. Indeling gebaseerd op de in dit hoofdstuk geformuleerde definitie van productief kruidenhoudend en extensief kruidenrijk grasland, de beheervoorschriften van de BBM-pakketten (BoerenNatuur, 2024)⁴ en de kenmerken van de graslandtypen volgens Schippers (Schippers, 2023).

BBM-pakket	Hoofdtype	Graslandtype Schippers	Corresponderend ANLb pakket	Wegings-factor
Productief kruidenhoudend grasland a)	Productief kruidenhoudend	0	Niet in ANLb	0,4
Extensief kruidenrijk grasland	Extensief kruidenrijk	3, 4 of 5	5	1
Overgangspakket naar extensief kruidenrijk grasland	Overgang naar extensief kruidenrijk	00, 0, 1 of 2	41	0,75
Botanisch grasland	Extensief kruidenrijk	3, 4 of 5	13 en 32	1
Oude graslanden met kruiden (> 20 jaar)	Permanent grasland	1 of 2	Niet in ANLb	0,4

a) In de praktijk wordt productief kruidenhoudend grasland niet altijd onder de KPI Kruidenrijk grasland meegeteld. In de Utrechtse Monitor Duurzame Landbouw en in de Biodiversiteitsmonitor melkveehouderij wordt het BBM-pakket productief kruidenhoudend grasland bijvoorbeeld onder respectievelijk het aandeel agrarisch natuurbeheer en aandeel natuur en landschap meegerekend.



Figuur 6.1 Beslisboom voor de berekening van de KPI Kruidenrijk grasland afhankelijk van de data beschikbaarheid.

⁴ Home - Beheerpakketten Biodiversiteit Melkveehouderij

Tot slot zijn er ontwikkelingen om kruidenrijk gras met remote sensing te kunnen detecteren.⁵ Deze zijn echter nog niet gereed om te kunnen gebruiken voor de berekening van de KPI Kruidenrijk grasland. Ook zal steekproefsgewijze controle in het veld nodig blijven.

6.6 Verfijningsopties

Opschalen van het ANLb/BBM-systeem naar grotere groepen boeren zou een grote vooruitgang vormen voor de beschikbaarheid van input data voor deze KPI. Een andere mogelijkheid is om gebruik te maken van remote sensing als de techniek om kruidenrijk grasland te herkennen beter ontwikkeld is. Hierbij is het van belang dat er betrouwbaar onderscheid gemaakt kan worden tussen de verschillende typen kruidenrijk grasland. Voor de betrouwbaarheid van de data zou het ideaal zijn als

deze geborgd worden door middel van steekproefsgewijze veldbezoeken zoals dit gebeurt binnen het ANLb.

De methode om de KPI Kruidenrijk grasland te berekenen kan verder verfijnd worden door de wegingsfactoren voor de verschillende typen kruidenrijk grasland opnieuw te overwegen. De huidige wegingsfactoren zijn namelijk naast de ecologische waarde van het grasland type ook gebaseerd op de vereiste inspanningen of gemaakte kosten door de boer. Om de KPI zo goed mogelijk te laten aansluiten op de doelen zou het beter zijn de weging puur af te laten hangen van de ecologische waarde van het type kruidenrijk grasland.

⁵ [PPS - Herkenning kruidenrijke graslanden](#)

7 Referentiewaarden: wat weten we over KPI-scores? (Kruidenrijk grasland)

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 (7.1 en 7.2) en referentiewaarden op basis van theoretisch haalbare waarden (7.3). Tot slot wordt ingegaan op drempel- en streefwaarden die nodig zijn voor doelbereik (7.4).

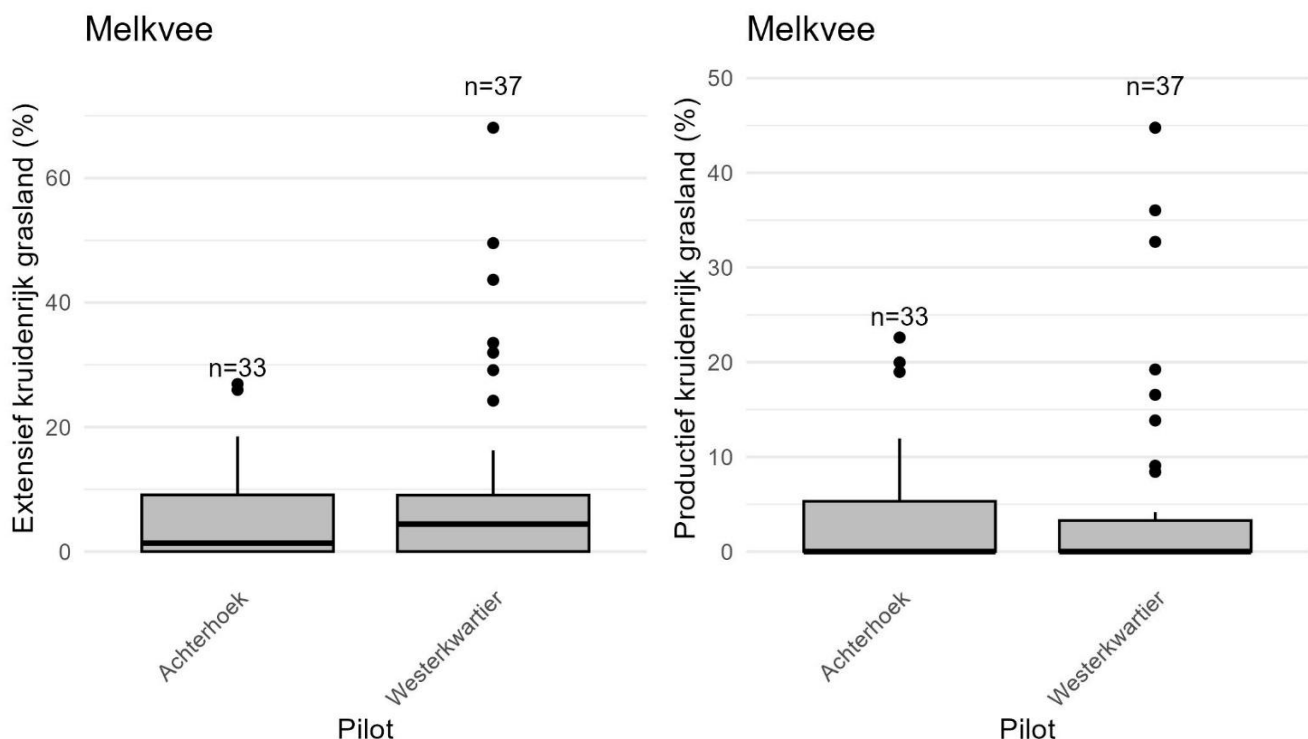
7.1 Informatienet-benchmarks

Aangezien er geen gegevens in het Bedrijveninformatienet zijn over de arealen kruidenrijk grasland op de aangesloten bedrijven zijn er geen Informatienet-benchmarks beschikbaar voor de KPI Kruidenrijk grasland.

7.2 Praktijkresultaten pilots

Voor de KPI Kruidenrijk grasland is op relatief weinig bedrijven data verzameld in de praktijkpilots, omdat het

in vergelijking met andere KPI's veel tijd kost om de gegevens te verzamelen. Alleen bij de pilots in de Achterhoek en het Westerkwartier is bij meer dan tien bedrijven data opgehaald. In deze pilots was het percentage productief kruidenhoudend grasland gemiddeld respectievelijk 4% en 5%. Het percentage extensief kruidenrijk grasland was gemiddeld 5% in de Achterhoek en 10% in het Westerkwartier (figuur 7.1). Voor zowel productief kruidenhoudend als extensief kruidenrijk grasland waren er enkele uitschieters naar boven. In de achterhoek waren dit bedrijven met tussen de 20 en de 30% productief kruidenhoudend of extensief kruidenrijk grasland. In het Westerkwartier waren er ook hogere uitschieters bij, tot één bedrijf met bijna 70% extensief kruidenrijk grasland (figuur 7.1). De deelnemende bedrijven in deze pilot hebben dus gemiddeld meer extensief kruidenrijk dan productief kruidenhoudend grasland, ondanks het feit dat productief kruidenhoudend grasland qua productie en voederwaarde meer oplevert voor een melkveehouder. Mogelijk speelt hier mee dat een deel van de bedrijven in de mogelijkheid is om natuurgraslanden te pachten onder de voorwaarde dat deze extensief beheerd worden.



Figuur 7.1 Resultaten pilots voor het percentage productief en extensief kruidenrijk grasland.

7.3 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 sprake te zijn van een bedrijfsvoering die gericht is op een bepaalde mate van productie van gewassen of dieren. Theoretisch gezien zou er voor deze KPI maximaal 100% gecoördineerd kunnen worden. In dat geval is al het landbouwareaal dat door een bedrijf gebruikt wordt extensief kruidenrijk grasland. In de praktijk is het echter zeer onwaarschijnlijk dat een bedrijf op deze manier financieel kan rondkomen, vanwege de relatief lage droge stofopbrengst en voederwaarde van dit type grasland.

7.4 Drempel- en streefwaarden voor doelbereik

In principe geldt: hoe groter het aandeel extensief kruidenrijk grasland, des te beter dat is voor biodiversiteit. Onderzoek heeft aangetoond dat extensief kruidenrijk grasland een duidelijke meerwaarde heeft voor biodiversiteit, omdat er op landschappelijke en regionale schaal veel meer soorten gefaciliteerd worden op deze graslanden (Van Eekeren et al., 2024). Voor extensief kruidenrijkgrasland is de gewenste ontwikkelrichting voor het doel biodiversiteit dus: zoveel mogelijk.

Specifiek de doelen over weidevogels zijn voor extensief kruidenrijk grasland uitgewerkt in het drempel- en streefwaardenrapport van de Biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij (Van Doorn et al., 2019). Extensief kruidenrijk grasland stuurt namelijk als enige KPI in de set richting habitat voor weidevogels. De redenering was als volgt:

De drempelwaarde voor weidevogels kan worden gelegd bij die waarde waarbij de omvang van de huidige gruttopopulatie (circa 35.000 broedparen) duurzaam kan worden

gerealiseerd. Dat komt overeen met een aandeel van 15-20% kruidenrijk gras binnen overigens voor weidevogels potentieel geschikt gebied (onder andere Oosterveld, 2015; Kleijn et al., 2010; Laporte en De Graaff, 2006; Schotman en Melman, 2006). Hiervoor is een graslandareaal van naar schatting minimaal 100.000 ha nodig met naast kruidenrijkdom, ook optimale omstandigheden (openheid, vochttoestand, verstoring). Aangezien kruidenrijk grasland cruciaal is voor biodiversiteit zou een streefwaarde van > 80% passend zijn wanneer puur vanuit biodiversiteitsdoelen geredeneerd zou worden.

Voor productief kruidenhoudend grasland ligt dit iets ingewikkelder. Hoewel dit type grasland duidelijk positieve effecten heeft op de bovengrondse biodiversiteit, is het niet gewenst dat permanente graslanden hiervoor omgeploegd zouden worden. Het scheuren van grasland is namelijk erg nadelig voor de ondergrondse biodiversiteit (Van Eekeren et al., 2008). Daarnaast komt er veel CO₂ vrij en treedt mineralisatie op in de bodem, waardoor nutriënten kunnen uitspoelen. Het is echter ook niet wenselijk om alleen maar permanente graslanden te hebben, omdat dan bijvoorbeeld de teelt van mais niet afgewisseld kan worden met grasland. Vanuit meerdere duurzaamheidsdoelen gezien (bodemkwaliteit en uitspoeling verminderen) is de verhouding permanent grasland: tijdelijk kruidenhoudend grasland: maisland, met 60:20:20 het meest ideaal (Van Eekeren, 2016). Daarbij kan het maisland afgewisseld worden met productief kruidenhoudend grasland dat 3-4 jaar blijft liggen. De bodem kan herstellen en uitspoeling na het scheuren van productief kruidenhoudend grasland wordt verminderd, omdat de mais deze kan benutten. De gewenste ontwikkelrichting voor productief kruidenhoudend grasland is dus om dit toe te passen op alle tijdelijke graslandpercelen.

8 Handelingsperspectief en samenhang (Kruidenrijk grasland)

Het handelingsperspectief voor productief kruidenhoudend grasland is afhankelijk van de grondsoort waarop het bedrijf zich bevindt. Op veenbodems is het realiseren van productief kruidenhoudend grasland veel moeilijker dan op minerale gronden. Op veengronden is het namelijk eigenlijk onmogelijk om productief kruidenhoudend grasland in te zaaien, omdat ploegen niet wenselijk is en de kruiden moeilijk opkomen in permanente graslanden in het veenweidegebied bij doorzaaien. Daarnaast is het lastiger om kruiden en vlinderbloemigen te behouden op veen vanwege de hoge stikstofmineralisatie uit de bodem, de lage pH en hoge grondwaterstand in de winter. Op zandgrond is het inzaaien van productief kruidenhoudend grasland gemakkelijker dan op andere grondsoorten. Klei heeft een hoger stikstofleverend vermogen waardoor kruiden weggeconcentreerd kunnen worden door gras (Janssen et al., 2024). In het algemeen kan gesteld worden dat het op klei- en zandgrond zeker mogelijk is om productief kruidenhoudend grasland in te zetten in plaats van niet-kruidenrijk tijdelijk grasland. Dit vraagt iets meer kennis en vakmanschap, maar hier zijn ook praktische hulpmiddelen voor beschikbaar, zoals de *Handleiding Kruidenrijk Grasland* (Janssen et al. 2024).

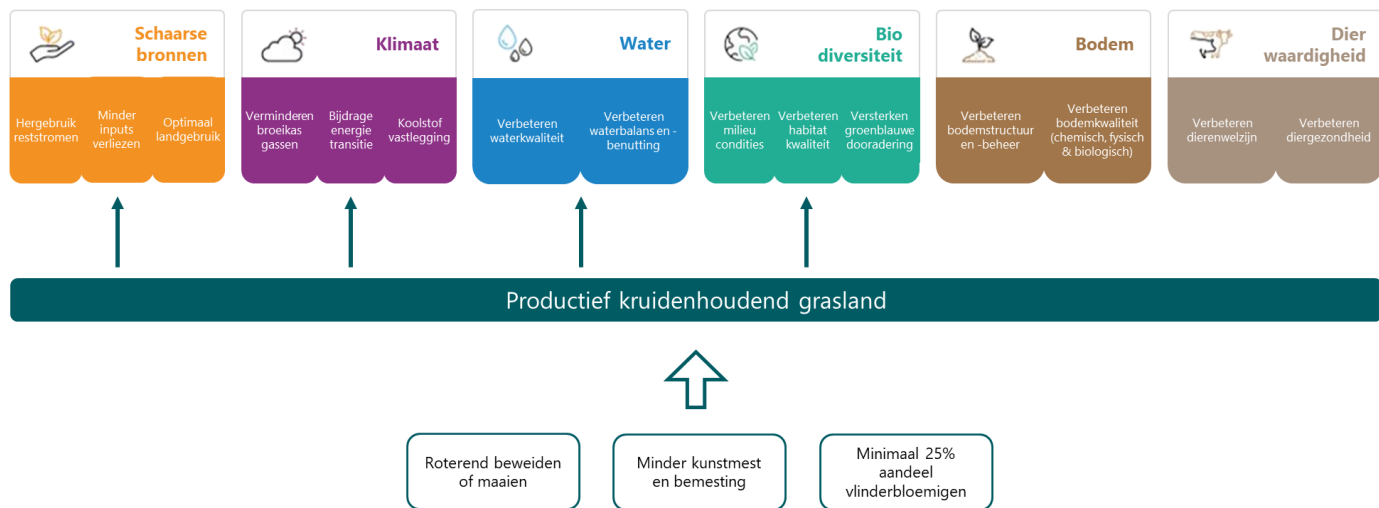
Extensief kruidenrijk grasland is op alle grondsoorten te realiseren, hoewel het bodemtype mede zal bepalen hoe snel en in welke richting de vegetatie zich zal ontwikkelen (Geerts et al., 2014). Op zandbodems is extensief kruidenrijk grasland eerder gerealiseerd dan op venige en kleiige bodems, omdat verschraling hier sneller gaat. Ook extensief kruidenrijk grasland is dus te realiseren door inzet van de agrariër, zij het met meer impact op de rest van de bedrijfsvoering. Wanneer een agrariër in de gelegenheid is natuurgrasland te pachten, maakt dit het makkelijker om het aandeel extensief kruidenrijk grasland te vergroten met minder impact op de bedrijfsvoering.

De KPI Natuur en Landschap en de KPI Agrarisch natuurbeheer zijn complementair aan de KPI Kruidenrijk grasland. Gezamenlijk bepalen deze of een bedrijf goede voorwaarden schept voor biodiversiteit.

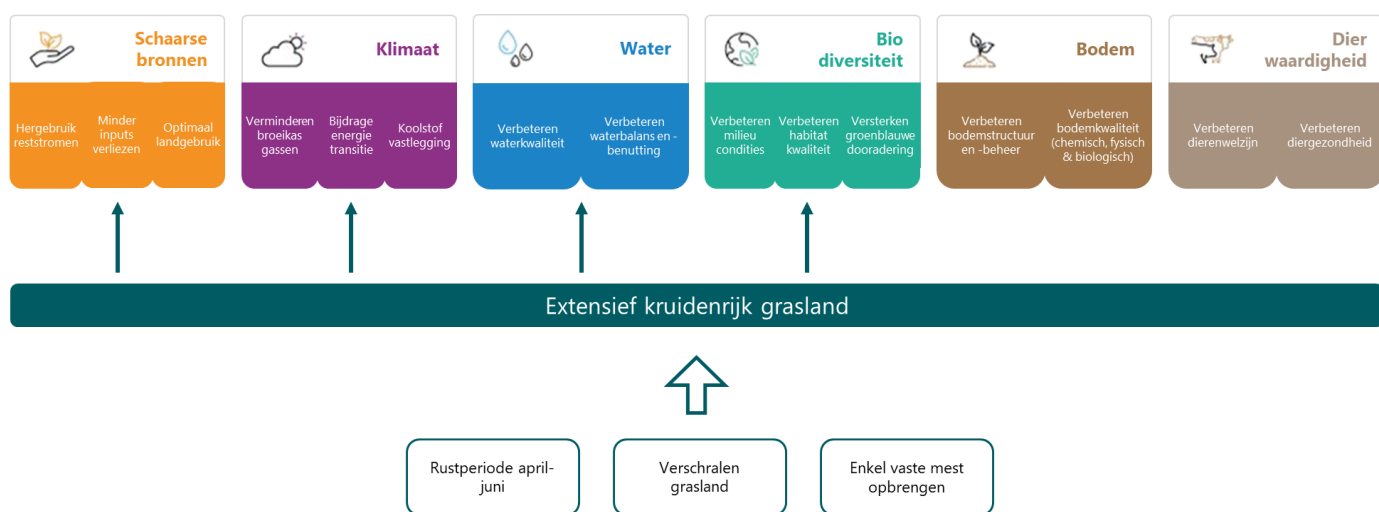
Biodiversiteit bevorderen kan maar tot op zekere hoogte op bedrijfsschaal, omdat veel soorten een grotere habitat hebben. De effectiviteit van de maatregelen op bedrijfsniveau hangen dus samen met wat er op gebiedsniveau passend is en al aanwezig is of niet.

Een positief neveneffect van zowel extensief kruidenrijk als productief kruidenhoudend grasland is dat er op deze percelen minder bemest hoeft te worden, waardoor de vraag naar kunstmest verminderd en verliezen beperkt blijven. Bij extensief kruidenrijk grasland komt dit met name doordat de vegetatie in deze graslanden gedijt bij een lagere beschikbaarheid van stikstof, terwijl productief kruidenhoudend grasland voor een groot deel in zijn eigen behoefte aan stikstof voorziet door het aandeel vlinderbloemigen. Verschillende studies hebben aangetoond dat kruidenrijk grasland een opbrengst levert die vergelijkbaar is met of hoger dan Engels raaigras met weinig (<100 kg N/ha) of geen stikstof bemesting (Thomson et al., 2023; Janssen en Bongers, 2022).

Productief kruidenhoudend grasland heeft daarnaast een aantal positieve neveneffecten die te maken hebben met het landbouwkundig gebruik. Om te beginnen verhogen kruiden de klimaatbestendigheid van een grasland door hun diversiteit. De wortels van de verschillende kruiden en grassen gaan dieper dan die van Engels raaigras waardoor de weides meer water kunnen vasthouden en beter bestand zijn tegen droogte en zware regenval. Dit biedt meer zekerheid in opbrengst van de graslanden. Ook hebben koeien een gevarieerder dieet doordat ze kruiden eten in het grasland. Er zijn verbanden gevonden tussen aandeel kruiden en micronutriënten opgenomen door koeien, met mogelijke gezondheidsvoordelen. Tot slot kunnen stoffen uit de kruiden de emissies verlagen van de ammoniak en methaan van koeien (Wilson et al., 2020) en van lachgas uit de bodem (Pijlman et al. 2020a; 2020b). Deze effecten gaan ook op voor extensief kruidenrijk grasland, maar zijn hier minder van belang omdat het gebruik in de landbouw niet de hoofdfunctie is van deze graslanden.



Figuur 8.1 Relatie tussen doelen, KPI en maatregelen voor productief kruidenhoudend grasland.



Figuur 8.2 Relatie tussen doelen, KPI en maatregelen voor extensief kruidenrijk grasland.

9 Discussie (Kruidenrijk grasland)

9.1 Overwegingen bij de keuze voor deze KPI

Aanleg en behoud van kruidenrijk grasland de manier om volvelds bij te dragen aan het versterken van biodiversiteit op graslanden. De KPI Kruidenrijk grasland meet het gedeelte van het gewasareaal dat kruidenrijk is gebaseerd op het areaal aan hoofdtypen kruidenrijk grasland op een melkveebedrijf. Daarvoor is het nodig dat de beheerpakketten in getekend worden via SCAN-GIS. Vereenvoudiging van deze methode of verfijningsopties zijn nog niet praktijkrijp. Daarom komen we uit op de KPI zoals deze nu hier beschreven is.

9.2 Sterkte en zwakte van deze KPI

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 onderstaande figuur. In de navolgende paragrafen worden deze resultaten verder toegelicht en geduid.

Wetenschappelijke onderbouwing

De relatie met de doelen wordt als zeer goed beoordeeld. Wat betreft hoe accuraat en precies de KPI is, is het positief dat er geen externe factoren zijn die de KPI beïnvloeden en dat de KPI precies vast te stellen is. Wel wordt hier opgemerkt dat er grote verschillen zijn in de kwaliteit van kruidenrijk grasland en er wordt ter discussie gesteld of deze nu voldoende worden meegenomen in de wegingsfactoren.

Bruikbaarheid

De beïnvloedbaarheid door handelen en transparantie voor gebruikers worden als zeer goed beoordeeld. Een zwak punt in deze KPI is dat er nog geen goede drempel- en streefwaarden gedefinieerd zijn, doordat er te weinig referentiewaarden beschikbaar zijn. Ook zijn er voor zover ons bekend geen internationale standaarden voor.

Databeschikbaarheid en -borging

In de databehoefte en borgbaarheid zijn er nog uitdagingen. Wanneer data vanuit BBM-pakketten gebruikt wordt, is deze weliswaar goed geborgd, maar vraagt het veel tijd om de data te verzamelen. Wanneer er daarentegen gebruikgemaakt wordt van data uit de eco-regeling voor een vereenvoudigde berekening is deze wel goed beschikbaar voor productief kruidenrijkgrasland, maar wordt de kwaliteit van het beheer minder goed geborgd. Daarbij is er bij deze vereenvoudigde optie geen data beschikbaar over extensief kruidenrijk grasland, waardoor er sowieso een incompleet beeld ontstaat.

Criterium	Score (0, 1 of 2)	Toelichting (tekst)
<i>Wetenschappelijke onderbouwing</i>		
a. Relatie met doelen	2	Meer kruidenrijk grasland heeft grote impact op de biodiversiteit, maar dat geldt met name voor extensief kruidenrijk grasland (belangrijk habitat voor VHR-soorten). Voor goede relatie met doelen moet de weging van extensief/productief kruidenrijk gras goed meegenomen worden. Ook binnen extensief kruidenrijkgrasland kunnen verschillen in de kwaliteit zitten. Aan de BBM- en ANLb-pakketten zitten ook regels verbonden zoals geen kunstmest en gewasbeschermingsmiddelen, waardoor ze ook positief effect hebben op andere KPI's die indirect biodiversiteit beïnvloeden.
b. Voldoende accuraat en precies	1	Geen externe invloeden die effect hebben op de KPI. Areaal accuraat vast te stellen met data uit BBM. De wegingsfactoren zijn discussiepunt, vanwege grote verschillen in de praktijk in kwaliteit van kruidenrijk grasland percelen.
<i>Bruikbaarheid</i>		
d. Beïnvloed door handelen	2	In principe kan iedere melkveehouder kruidenrijk grasland toepassen, maar de kwaliteit ervan hangt af van de specifieke omstandigheden (grondsoort, weersomstandigheden, productief vs extensief). Op veengrond is productief kruidenhoudend grasland lastiger toe te passen, maar extensief kruidenrijk is hier wel goed mogelijk. Afhankelijk extensief of productief vraagt het meer of mindere aanpassing in maaien, bemesting etc.
e. Transparant voor en te snappen door gebruikers	2	Heldere definitie en berekening; het belang en het gebruik van wegingsfactoren moeten goed toegelicht worden.
f. Set van streef-, drempel- en referentiewaarden	0	Geen referentie-, drempel- en streefwaarden beschikbaar, daar zijn op grotere schaal gegevens voor nodig, die nu nog niet beschikbaar zijn
g. Internationale standaarden	1	Beperkte internationale standaarden. Komt wel terug in: - VHR voor extensief kruidenrijk. - Landelijke invulling eco-activiteiten van GLB voor productief kruidenhoudend. - Onderdeel van On the way to PlanetProof-melk. - Ook binnen biologisch en bio-dynamisch wordt vaak kruidenrijk grasland toegepast, maar dit is geen verplicht onderdeel van de certificering. EKO-NL heeft aanvullende voorwaarden waar 5% natuurelementen onder vallen. Dit kan ook ingevuld worden met kruidenrijk grasland.
h. Brede toepasbaarheid	1	Voornamelijk voor melkvee Het is afhankelijk van fysiologische omstandigheden (bodem, water) hoe makkelijk het te realiseren is en wat de kwaliteit is van het resultaat. Productief kruidenhoudend gras is op veen ingewikkelder te realiseren dan op andere bodemtypes vanwege N-mineralisatie uit de bodem.
<i>Data</i>		
i. Databehoefte	1	Enkel volledig via BBM te bepalen. Data verzamelen/intekenen door agrarische collectieven is arbeidsintensief en daardoor kostbaar, maar dit bezoek zorgt ook voor borging van de kwaliteit van het beheer en schept kansen voor advisering over scores op KPI's en maatregelen. Laagdrempelige berekeningsoptie voor productief kruidenhoudend grasland is via eco-activiteiten en voor extensief kruidenrijk grasland via ANLb. Hierdoor is het lastig om data over beide typen kruidenrijk grasland te krijgen als BBM niet beschikbaar is. Andere optie is via satellietbeelden, maar methode is nog niet klaar voor de praktijk.
j. Borgbaarheid van data	1	KPI is goed geborgd vanwege intekenen door collectieven en schouw die plaatsvindt voor BBM. Laagdrempelige optie, berekeningen op basis van eco-activiteiten (productief kruidenhoudend grasland) is minder volledig en minder goed geborgd.

Figuur 9.1 Resultaat beoordeling KPI Kruidenrijk grasland. 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.

10 Aanbevelingen voor verdere ontwikkeling (Kruidenrijk grasland)

Uit de beoordeling van de KPI kruidenrijk grasland komen de volgende punten naar voren die nog verder ontwikkeld kunnen worden:

- *Verbeteren databeschikbaarheid en integratie*

Om de KPI volledig te berekenen is het nodig om de BBM/ANLb-pakketten te registreren op het bedrijf. In de beoordeling komt veel terug dat deze methode arbeidsintensief is in vergelijking met de andere KPI's. Zoals benoemd in paragraaf 6.5 zijn er vereenvoudigingsopties, maar dan missen er bepaalde beheersmaatregelen en de kwaliteit van het beheer wordt niet meegenomen. Een voordeel van de huidige methode is dat de kwaliteitsborging van de data via de registratie van BBM/ANLb-pakketten een stuk hoger dan met de alternatieven. Tegelijkertijd biedt een schouw de mogelijkheid voor persoonlijk contact waardoor de effectiviteit van maatregelen mogelijk verhoogd kan worden.

Om de beschikbaarheid van de benodigde gegevens te verbeteren is het nodig bestaande databronnen (zoals SCAN-ICT, de Basisregistratie Percelen en het Landschapselementenregister) beter te ontsluiten en te integreren). Interessant is de verdere ontwikkeling van remote sensing technieken voor de herkenning van kruidenrijk grasland, zodat hiermee voldoende accuraat de verschillende typen kruidenrijk grasland onderscheiden kunnen worden. De tot nu toe ontwikkelde methode hiervoor geeft wel een indicatie van de kruidenrijkdom van graslanden, maar is niet accuraat genoeg op perceelsniveau om toe te kunnen passen voor de berekening van de KPI kruidenrijk grasland. Voor productief kruidenrijk grasland lijkt herkenning op basis van remote sensing niet geschikt, maar de resultaten voor het onderscheiden van productief kruidenrijk grasland ten opzichte van regulier Engels raaigras op basis van een foto-algoritme zijn wel veelbelovend (Meijninger et al., 2025).

- *Opstellen referentiewaarden*

er zijn nog geen benchmarks vanuit het Informatienet beschikbaar zodat scores niet vergeleken kunnen worden met gemiddelde waarden of scores van best presterende bedrijven. Idealiter zijn benchmarks per regio of landschapstype beschikbaar. Om hierover te beschikken moeten gegevens met betrekking tot kruidenrijkgrasland onderdeel worden van het Informatienet. Ook is de aanbeveling om drempel- en streefwaarden voor het doelbereik op te stellen zodat inzichtelijk is welk aandeel kruidenrijk grasland nodig is voor doelen met betrekking tot biodiversiteit. Idealiter zijn deze drempel- en streefwaarden regio specifiek, zodat ze aansluiten bij regionale mogelijkheden en biodiversiteit doelen. Hierbij kan met name gedacht worden aan veengebieden waar productief grasland dat lastig te realiseren en weidevogelgebieden waar specifieke eisen gesteld worden aan de hoeveelheden kruidenrijk grasland voor een geschikt habitat.

- *Verbeteren wegingsfactoren*

De verschillende BBM/ANLb-pakketten worden in de berekening van de KPI met een bepaalde weging meegenomen. Deze wegingsfactoren moeten worden geëvalueerd en indien nodig aangepast om beter onderscheid te maken tussen de bijdrage die de verschillende typen grasland leveren aan boven en ondergrondse biodiversiteit.

- *Valideren van de impact op biodiversiteit*

Om na te gaan of hogere scores op deze KPI ook daadwerkelijk gecorreleerd zijn aan meer biodiversiteit op het bedrijf is het nodig om de KPI te valideren middels empirisch onderzoek.

Literatuur

- Benton, T.G., J.A. Vickery en J.D. Wilson (2003). Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key?, Trends in Ecology & Evolution, Volume 18, Issue 4, 2003, Pages 182-188, ISSN 0169-5347, [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(03\)00011-9](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(03)00011-9).
- Billetter, R., J. Liira, D. Bailey, R. Bugter, P. Arens, I. Augenstein, S. Aviron, J. Baudry, R. Bukacek, F. Burel, M. Cerny, G. De Blust, R. De Cock, T. Diekötter, H. Dietz, J. Dirksen, C. Dormann, W. Durka, M. Frenzel, R. Hamersky, F. Hendrickx, F. Herzog, S. Klotz, B. Koolstra, A. Lausch, D. Le Coeur, J.-P. Maelfait, P. Opdam, M. Roubalova, A. Schermann, N. Schermann, T. Schmidt, O. Schweiger, M.J.M. Smulders, M. Speelmans, P. Simova, J. Verboom, W.K.R.E. van Wingerden, M. Zobel en P.J. Edwards (2008). Indicators for biodiversity in agricultural landscapes: a pan-European study. Journal of Applied Ecology, 45: 141-150. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2007.01393.x>
- Boerennatuur, Stichting Biodiversiteitsmonitor (2024). Beheerpakketten Biodiversiteitsmonitor 2025, natuur- en landschapspakketten en kruidenrijk graslandpakketten.
- Brandmeier, J., H. Reininghaus en C. Scherber (2023). Multispecies crop mixtures increase insect biodiversity in an intercropping experiment. Ecological Solutions and Evidence, 4, e12267. <https://doi.org/10.1002/2688-8319.12267>
- Doorn, A. van, J.W. Erisman, D. Melman, N. van Eekeren, J.P. Lesschen, T. Visser en H. Blanken (2019). Drempel- en streefwaarden voor de KPI's van de Biodiversiteitsmonitor melkveehouderij: Normeren vanuit de ecologie. (Wageningen Environmental Research rapport; No. 2968). Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/505122>
- Doorn, A. van, J. Schütt, T. Visser, R. Waenink, R. Baayen, M.-F. Dekkers, I. Selin Noren, W. Sukkel, D. Heupink, C. Koopmans, L. Deijl en C. Weebers (2021). *BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw: Wetenschappelijke onderbouwing en toepassing in de praktijk*. (Rapport / Wageningen Environmental Research; No. 3121). Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/555052>
- Doorn, A. van, R. Waenink, D. Heupink, B. Luske, D. de Wit, J. Bruijnes, W. Sukkel, C. Koopmans en C. Weebers (2023). De BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw in de praktijk; Resultaten van de praktijktoets. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3254
- Eekeren, N. van (2016). Optimaal landgebruik voor bodemkwaliteit. V-focus.
- Eekeren, N. van, L. Bommelé, J. Bloem, T. Schouten, M. Rutgers, R. de Goede, ... en L. Brussaard (2008). Soil biological quality after 36 years of ley-arable cropping, permanent grassland and permanent arable cropping. applied soil ecology, 40(3), 432-446.
- Eekeren, N. van, A. Stip, P. Janssen, R. Geerts, T. Visser en W. Geertsema (2024). Kruidenrijk grasland – betekenis voor productie, bodem en biodiversiteit. 2024-5982-LbD. Louis Bolk Instituut, Bunnik.
- Eekeren, N. van en T. Visser (2019). Memo: Invulling Kruidenrijk grasland: Definitie, randvoorwaarden en borging. (Publicatie Louis Bolk Instituut; No. 2019-018). Louis Bolk Instituut. <https://edepot.wur.nl/514241>
- Fahrig, L., L. Brotons, F. Burel, T. Crist, R. Fuller, C. Sirami, G. Siriwardena en J.-L. Martin (2010). Functional Landscape Heterogeneity and Animal Biodiversity in Agricultural Landscapes. Ecology letters. 14. 101-12. 10.1111/j.1461-0248.2010.01559.x.
- Fahrig, L., J. Girard, D. Duro, J. Pasher, A. Smith, S. Javorek, D. King, K. Freemark Lindsay, S. Mitchell en L. Tischendorf (2015). Farmlands with smaller crop fields have higher within-field biodiversity. Agriculture, Ecosystems & Environment 200: 219-234. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2014.11.018>
- Gallé, R., P. Császár, T. Makra, N. Gallé-Szpisjak, Z. Ladányi, A. Torma, ... en P. Scilazzi (2018). Small-scale agricultural landscapes promote spider and ground beetle densities by offering suitable overwintering sites. Landscape Ecology 33(8). DOI:10.1007/s10980-018-0677-1
- Geerts, R.H.E.M., H. Korevaar en A. Timmerman (2014). Kruidenrijk grasland; Meerwaarde voor vee, bedrijf en weidevogels. Plant Research International. <https://edepot.wur.nl/295728>

- Henderson, I.G., N. Ravenscroft, G. Smith en S. Holloway (2009). Effects of crop diversification and low pesticide inputs on bird populations on arable land, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, Volume 129, Issues 1–3, 2009, Pages 149–156, ISSN 0167-8809, <https://doi.org/10.1016/j.agee.2008.08.014>
- Holzschuh, A., C. F. Dormann, T. Tscharntke en I. Steffan-Dewenter (2013). Mass-flowering crops enhance wild bee abundance. *Oecologia* **172**, 477–484.
- IPBES (2019): Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E.S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz en H.T. Ngo (editors). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 1148 pages. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>
- Janssen, P., M. Bruinenberg, N. van Eekeren, N. Hoekstra, J. Pijlman, T. van Schie, J.-P. Wagenaar en J. de Wit (2024). Handleiding Productief Kruidenrijk Grasland. 2023-026 LbD. Louis Bolk Instituut, Bunnik.
- Janssen, P. en T. Bongers (2022). Kunstmest besparen met kruidenrijk grasland. *Vfocus*. januari. p. 28–30.
- Jaworski, C.C., E. Thomine, A. Rusch, A.-V. Lavoie, S. Wang en N. Desneux (2023). Crop diversification to promote arthropod pest management: A review, *Agriculture Communications*, Volume 1, Issue 1, 2023, 100004, ISSN 2949-7981, <https://doi.org/10.1016/j.agrcom.2023.100004>.
- Letourneau, D.K., I. Armbricht, B.S. Rivera, J.M. Lerma en E.J. Carmona (2011). Does plant diversity benefit agroecosystems? A synthetic review. *Ecol. Appl.* **21**: 9–21. doi: 10.1890/09-2026.1
- Ma, M., R. Hietala, M. Kuussaari en J. Helenius (2013). Impacts of edge density of field patches on plant species richness and community turnover among margin habitats in agricultural landscapes, *Ecological Indicators*, Volume 31, 2013, Pages 25–34, ISSN 1470-160X, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.07.012>.
- Meijninger, W., J. Kool, T. Visser, R. Wehrens, G.-J. Noij en N. Hotrum (2025). Herkenning kruidenrijk grasland middels Remote Sensing & foto's: Eindrapportage Fase 1 – PPS Herkenning Kruidenrijk Grasland (No. WPR-1309). Wageningen Plant Research. <https://doi.org/10.18174/650439>
- Mihrete, T.B. en F.B. Mihretu (2025). Crop Diversification for Ensuring Sustainable Agriculture, Risk Management and Food Security. *Global Challenges* **9**, 2400267. <https://doi.org/10.1002/gch2.202400267>
- Pijlman, J., S.J. Berger, F. Lexmond, J. Bloem, J.W. van Groenigen, E.J. Visser, J.W. Erisman en N. van Eekeren (2020a). Can the presence of plantain (*Plantago lanceolata* L.) improve nitrogen cycling of dairy grassland systems on peat soils? *New Zealand journal of agricultural research*, **63**(1), 106–122.
- Pijlman, J., D. Mani, J. van Groenigen, J. Erisman en N. van Eekeren (2020b). Can the temperate forage herb plantain (*Plantago lanceolata* L.) decrease nitrous oxide emissions from grassland on peat soils? *Grassland Science in Europe* **25**, 538–540.
- Priyadashana, T.S., E.A. Martin, C. Sirami, B.A. Woodcock, E. Goodale, C. Martínez-Núñez, M.-B. Lee, E. Pagani-Núñez, C.A. Raderschall, L. Brotons, A. Rege, A. Ouin, T. Tscharntke en E.M. Slade (2024). Crop and landscape heterogeneity increase biodiversity in agricultural landscapes: A global review and meta-analysis. *Ecology Letters* **27**: <https://doi.org/10.1111/ele.14412>
- Ronnenberg, K., E. Strauß en U. Siebert (2016). Crop diversity loss as primary cause of grey partridge and common pheasant decline in Lower Saxony, Germany. *BMC Ecol* **16**, 39. <https://doi.org/10.1186/s12898-016-0093-9>.
- Roswell, M., J. Dushoff en R. Winfree (2021). A conceptual guide to measuring species diversity. *Oikos*, **130**: 321–338. <https://doi.org/10.1111/oik.07202>.
- RVO (2024a). Gewassentabel. <https://www.rvo.nl/onderwerpen/glb-2024/tabellen-documenten#gewassentabel>, geraadpleegd op 21-08-2025.
- RVO (2024b). Alles over percelen registreren. <https://www.rvo.nl/onderwerpen/percelen-registreren/alles-over>, geraadpleegd op 21-08-2025.
- RVO. (2025). Controleren en monitoren van GLB-subsidies. Retrieved October 8, 2025, from <https://www.rvo.nl/onderwerpen/controleren-monitoren-glb#wat-monitoren-we%3F>

- RVO (2025). Gewassen op bouwland roteren (GLMC7). [Gewassen op bouwland roteren \(GLMC 7\) 2025 | RVO.nl](#), geraadpleegd op 15-12-2025.
- Schippers, W., Bax, I. H. W., & Gardenier, M. (2023). Ontwikkelen van kruidenrijk grasland. Bureau Groenschrift en Aardewerk Advies.
- Shannon, C.E. (1949). The Mathematical Theory of Communication, Harvard University. [ISBN 0-252-72546-8](#). (reprinted with corrections from The Bell System Technical Journal, Vol. 27, pp. 379–423, 623–656, July, October, 1948)
- Sirami, C., N. Gross, A.B. Baillod, C. Bertrand, R. Carrié, A. Hass, L. Henckel, P. Miguet, C. Vuillot, A. Alignier, J. Girard, P. Batáry, Y. Clough, C. Violle, D. Giralt, G. Bota, I. Badenhausser, G. Lefebvre, B. Gauffre, [...] en L. Fahrig (2019). Increasing crop heterogeneity enhances multitrophic diversity across agricultural regions, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 116 (33) 16442-16447, <https://doi.org/10.1073/pnas.1906419116>.
- Stein-Bachinger, K., F. Gottwald, A. Haub en et al. To what extent does organic farming promote species richness and abundance in temperate climates? A review. *Org. Agr.* **11**, 1–12 (2021). <https://doi.org/10.1007/s13165-020-00279-2>
- Sukkel, W., F. Cuperus en D.F. van Apeldoorn (2019). Biodiversiteit op de akker door gewasdiversiteit. *De levende Natuur* 120(4): 132-135.
- Thomson, A.L. en R.I. Albornoz. (2023). Multispecies forages in the Australian dairy feedbase: is there a biological business case? *Animal Production Science*
- Uthes, S., E. Kelly en H.J. König (2020). Farm-level indicators for crop and landscape diversity derived from agricultural beneficiaries data, *Ecological Indicators*, Volume 108, 2020, 105725, ISSN 1470-160X, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105725>.
- Wilson, R.L., M. Bionaz, J.W. Macadam, K.A. Beauchemin, H.D. Naumann en S. Ates (2020). Milk production, nitrogen utilization, and methane emissions of dairy cows grazing grass, forb, and legume-based pastures. *Journal of Animal Science*, 98(7).

Foto: Shutterstock

Contact & informatie

Boki Luske
E b.luske@louisbolck.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.