

de natuurlijke kennisbron

**Verkenning Kritische
Prestatie Indicatoren
voor stimulering
van een biodiverse
melkveehouderij**

Nick van Eekeren
Frank Verhoeven
Jan Willem Erisman

LOUIS BOLK
I N S T I T U U T

© 2015 Louis Bolk Instituut¹
& Boerenverstand Consultancy²

Verkenning Kritische Prestatie Indicatoren voor
stimulering van een biodiverse melkveehouderij

Dr. Ir. Nick van Eekeren¹, Ir. Frank Verhoeven²,
Prof. Dr. Ing. Jan Willem Erisman¹

Eindredactie: Ir. Lidwien Daniels¹

Publicatienummer 2015-046 LbD

64 pagina's

www.boerenverstand.nl

www.louisbolk.nl

info@louisbolk.nl

T 0343 523 860

F 0343 515 611

Hoofdstraat 24

3972 LA Driebergen

 @LouisBolk

Louis Bolk Instituut: onafhankelijk, internationaal kennisinstituut
ter bevordering van écht duurzame landbouw, voeding en gezondheid

Samenvatting

Dit is een verkenning van Kritische Prestatie Indicatoren voor stimulering van een biodiverse melkveehouderij. FrieslandCampina, Rabobank en het Wereld Natuurfonds willen samen met drie Friese Agrarische Natuur- en landschapsverenigingen biodiversiteit op melkveehouderijbedrijven stimuleren. Daarvoor is eerst gewerkt aan een beschrijvend houvast: wat is biodiversiteit op een landbouwbedrijf (Conceptueel Kader biodiversiteit). Vervolgens wordt nu een prikkel- of beloningssysteem ontwikkeld. Daarvoor moeten eerst graadmeters worden opgesteld; Kritische Prestatie Indicatoren (KPI's). Dat is het onderwerp van deze verkenning. Uit de KPI's moet enerzijds duidelijk af te lezen zijn of een bedrijf op koers ligt t.a.v. de doelstellingen (stuurinstrument), anderzijds vormen ze de basis voor het ontwikkelen van een verdienmodel dat door ketenpartijen gebruikt kan worden om bedrijven te belonen voor biodiversiteitswinst.

Met de projectgroep is in januari 2015 een eerste lijst KPI's vastgesteld. In deze verkenning wordt gestreefd om het aantal KPI's zo beperkt mogelijk te houden, maar wel zorg te dragen voor de noodzakelijke integraliteit en samenhang van onderliggende maatregelen. Per KPI wordt in deze studie de achtergrond beschreven en de definitie en berekeningswijze gegeven incl. de relatie met zogeheten 'drukfactoren' (stress voor het systeem, zoals ziekten, emissies e.d.). Dan volgt een praktijktoets uit zowel uit de literatuur als in relatie tot daartoe bezochte bedrijven (twintig). Randvoorwaarden en resterende onderzoeksvragen complementeren de bespreking. Er wordt een voorzet gegeven voor een indeling naar ambitieniveau: Nul, Basis, Beter en Best. Bovenstaande wordt per individuele KPI besproken (Hoofdstuk 2) maar ook in overzicht en samenhang voor de verschillende KPI's (Hoofdstuk 3).

Tijdens deze verkennende studie denken we een aantal cruciale KPI's gevonden te hebben die, mits goed uitgewerkt, een werkelijk onderscheid kunnen maken tussen melkveehouders. Het zijn KPI's die de melkveehouder prikkelen en uiteindelijk tot meer biodiversiteit op melkveebedrijven leiden. Voor functionele agrobiodiversiteit (pijler 1) is dit bijvoorbeeld het percentage eiwit van eigen land waarin veel discussies bij elkaar komen zoals intensiteit, grondgebondenheid maar ook import van eiwit uit andere landen zoals soja. Ook "kruidenrijk" grasland kan een belangrijke KPI zijn zowel voor functionele agrobiodiversiteit (pijler 1) en specifieke soorten (pijler 3). Deze KPI lijkt nu in de praktijk verschillende beelden op te wekken, die mogelijk door een nog integrale benadering dichter bij elkaar kunnen worden gebracht en nog meer een win-win opleveren voor functionele agrobiodiversiteit en specifieke soorten. Voor landschappelijke diversiteit (pijler 2) en specifieke soorten (pijler 3) is er in deze studie voor gekozen om KPI's sterk te koppelen aan bestaande beheerpakketten. Probleem met deze aanpak blijft dat dit sterk afhankelijk is van de huidige beloningssystematiek en dat bedrijven in de zogenaamde "witte gebieden" moeilijk aan deze KPI's kunnen voldoen. Voor de brongebieden en verbindingzones (pijler 4) gaan de KPI's over zowel relatie met andere landbouwbedrijven, terreinbeherende organisaties en waterschappen. Het is duidelijk dat de discussie over de verschillende KPI's nog niet af is; verder onderzoek en uittesten zijn nodig. Deze verkenning kan bijdragen aan een ontwikkeling richting natuur-inclusief boeren.

Inhoud

1 Inleiding	7
1.1 Het conceptueel kader biodiversiteit	7
1.2 Stappen om te komen tot een businessmodel	10
1.3 Aanpak KPI's	10
1.4 Leeswijzer	11
2 Bespreking geselecteerde KPI's	13
2.1 Pijler 1: Functionele biodiversiteit	13
2.2 Pijler 2: Landschappelijke diversiteit	45
2.3 Pijler 3: Specifieke soorten	47
2.4 Pijler 4: Brongebieden en verbindingzones	49
3 Overzicht en samenhang KPI's	53
3.1 Drukfactoren en KPI's	53
3.2 Bepaling en beschikbaarheid KPI's	54
3.3 Streefwaardes KPI's	55
3.4 Samenhang en prioritering KPI's	55
3.5 Mogelijke presentatie KPI's	56
3.6 Onderzoeksvragen per KPI	57
4 Conclusies en aanbevelingen	59
Kansenkaart en pakketten	61
Tot slot	61
Literatuur	62

1 Inleiding

Om biodiversiteit op melkveehouderijbedrijven te stimuleren ontwikkelen FrieslandCampina, Rabobank en het Wereld Natuurfonds, samen met drie Friese Agrarische Natuur- en landschapsverenigingen¹ een prikkel- of beloningssysteem. Eerder is een Conceptueel Kader opgesteld dat de basis vormt voor het stimuleren van biodiversiteit op melkveebedrijven (Erisman et al., 2014, <http://www.louisbolk.org/downloads/2944.pdf>). Voordat een dergelijk systeem ontwikkeld kan worden is er behoefte aan de ontwikkeling van integrale indicatoren die als Kritische Prestatie Indicatoren (KPI's) (in het Engels Key Performance Indicators) kunnen dienen.

KPI's zijn variabelen om prestaties van bedrijven te analyseren. Kritische Prestatie Indicatoren zetten doelstellingen om in meetbare variabelen. De KPI's moeten in de toekomst sturing geven aan het bevorderen van de biodiversiteit in de melkveehouderij met behoud van het integrale karakter van het Conceptueel Kader. Uit de KPI's moet duidelijk af te lezen zijn of een bedrijf op koers ligt t.a.v. de doelstellingen. Ze dienen als basis voor het ontwikkelen van een verdienmodel dat door ketenpartijen gebruikt kan worden om bedrijven te belonen voor biodiversiteitswinst.

Het doel van deze studie en dit rapport is het beschrijven van een beperkt aantal KPI's. Daartoe zijn voor de KPI's randvoorwaarden opgesteld en in dit rapport beschreven.

1.1 Het Conceptueel Kader biodiversiteit

Bij de beoordeling van biodiversiteit wordt meestal naar natuurwaarden gekeken, zoals de aanwezigheid van zeldzame en rode-lijstsoorten, de achteruitgang in aantallen weidevogels en de stand van bijen of vlinders. Biodiversiteit is echter veel meer dan alleen de aanwezigheid van bijzondere soorten. Een groot gedeelte van het functioneren van het agrarische bedrijf hebben we te danken aan het effect van de 'basisbiodiversiteit' die op het bedrijf aanwezig is. Ondergrondse biodiversiteit zorgt o.a. voor het vrijmaken van nutriënten, waterinfiltratie n bodemstructuur. Bovengrondse diversiteit zorgt o.a. voor sterke gewassen en een gezonde veestapel. Deze 'basisbiodiversiteit' is essentieel: zij zorgt ervoor dat zogenoemde 'drukfactoren' (stress voor het systeem, zoals ziekten, emissies e.d.) minder schade toebrengen. Daarnaast levert biodiversiteit 'natuurwaarden' op zoals de aanwezigheid van specifieke soorten die kenmerkend zijn voor landbouwgebieden en een aantrekkelijk cultuurlandschap. Dit is een cyclisch en zichzelf versterkend proces.

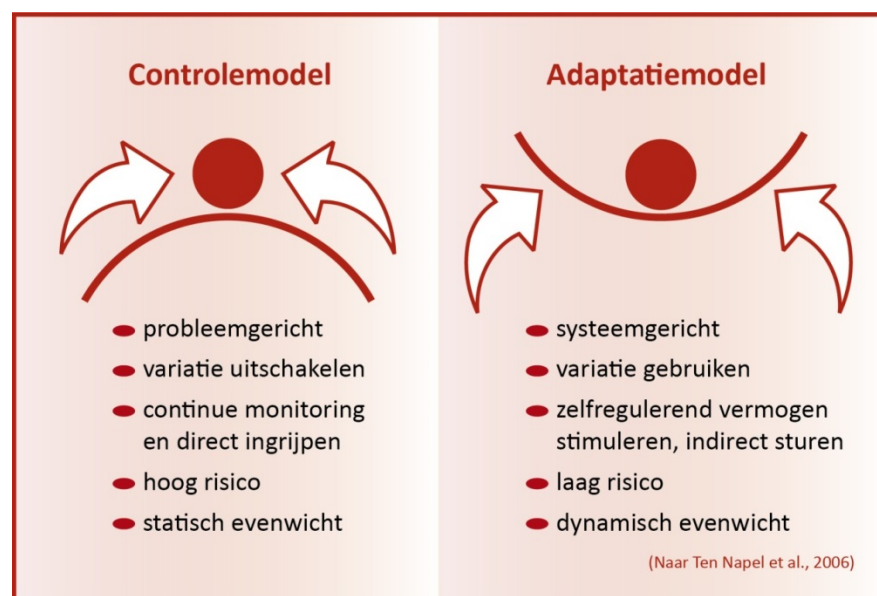


¹ Noardelike Fryske Walden, Skriezekrite Idzegea & Gagelvenne

Controle- versus adaptatiemodel

De laatste decennia perken ondernemers risico's vooral in door externe middelen in te zetten (bijvoorbeeld extra bemesting, beregening, antibiotica). Zo worden variaties in het systeem gereduceerd, maar daarmee blijft de functionele agrobiodiversiteit op het bedrijf onbenut. Dit is uitgaan van een 'controlemodel'. De focus ligt op zo hoog mogelijke productieniveaus tegen zo laag mogelijke kosten. De overheid probeert vanuit haar rol excessen te voorkomen met generiek beleid. Het controlemodel heeft enerzijds geleid tot zeer hoge efficiëntie en opbrengsten per hectare. Anderzijds zijn de bijbehorende intensivering en schaalvergroting belangrijke veroorzakers van het voortgaande verlies aan biodiversiteit in het agrarisch gebied – bijvoorbeeld wat betreft weidevogels en het stagnerend herstel van de natuurkwaliteit in heel Nederland.

Tegenover het controlemodel staat het 'adaptatiemodel' waarin de draagkracht van het natuurlijk systeem – bepaald door goed management van bodemkwaliteit en functionele agrobiodiversiteit - in plaats van externe inputs - de productie bepaalt. Tegelijkertijd wordt hierdoor het risico op milieu-, klimaat- en productieschade beperkt. Vanuit de draagkracht van het systeem geredeneerd draagt het optimaliseren van natuurlijke processen (bodem, water, gewas, dier, bedrijf) bij aan het beperken van externe risico's zoals de gevolgen van klimaatfluctuaties, ziekten en plagen. In een dergelijk veerkrachtig systeem wordt actief gebruik gemaakt van de diverse biologische processen in het systeem zelf, de functionele (agro-) biodiversiteit.



Om de veerkracht (zoals beschreven in het adaptatiemodel) van melkveebedrijven te bevorderen, wordt gewerkt vanuit een integrale benadering² waarin functionele (agro)biodiversiteit een belangrijke basis is. We onderscheiden vier pijlers voor biodiversiteit die onderling samenhangen:

² Dit voorkomt dat er slechts op bedrijfsonderdelen biodiversiteitswinst wordt geboekt, terwijl het bedrijf in zijn totaliteit niet veerkrachtiger wordt.

- **Functionele agrobiodiversiteit:** de kringloop op het bedrijf (bodem, gewas, koe, bedrijf) als basis voor onder- en bovengrondse biodiversiteit, watermanagement, koolstofvastlegging, nutriëntengebruik, etc. De intensiteit van een bedrijf en de grondgebondenheid bepalen in belangrijke mate of kringlopen gesloten worden op het bedrijf;
- **Landschappelijke diversiteit** op het bedrijf: invloed van de fysieke omgeving (heggen, hagen, slootkanten, akkerranden, bosschages, waterpeil, etc.);
- **Specifieke soorten:** beheer en management (maaïen, bemestingssoort, techniek en tijdstip, etc.) voor behoud van specifieke soorten (o.a. weidevogels, grauwe kiekendief, korenwolf);
- **Brongebieden en verbindingszones** (landschap): afstemming in een gebied (EHS, beheer, uitwisseling natte en droge gebieden, focus op regionale biodiversiteit, etc.).

Aan de slag met biodiversiteit

We onderscheiden verschillende bedrijfsambities, waarop een prikkel- of beloningssysteem gebaseerd zou kunnen worden:

Nul ambitie: er wordt geen gebruik gemaakt van biodiversiteit op het bedrijf; alleen aan wettelijke verplichtingen wordt voldaan, bijv. weidegang;

Basis ambitie: door op een deel van het land maatregelen te treffen voor specifieke soorten wordt biodiversiteit bevorderd, bijvoorbeeld door een klein deel van het land af te schermen en onbeheerd te laten, via een mozaïekstructuur rekening houden met maaïen en bemesten of het beheer van slootkanten;

Bewust ambitie: gestuurd wordt op verbetering van de functionele biodiversiteit door verbetering van bodem-, gewas- en diercycli op het bedrijf, naast het beheer van landschapselementen en maatregelen ten aanzien van specifieke soorten;

Best of Biodivers ambitie: een adaptief systeem, waarbij kringlopen geoptimaliseerd zijn en aandacht is voor kruidenrijk grasland en robuuste koeien. Oog voor de aanleg en het onderhoud van landschapselementen en maatregelen t.a.v. specifieke soorten. Deelname in een gebiedscollectief met ambitieuze gebiedsbeheersplannen ten aanzien van een groen-blauwe dooradering en soortenbeheer kunnen de resultaten versterken.

Een hogere biodiversiteitsambitie brengt verschillende kosten met zich mee op korte en lange termijn en ook de opbrengsten verschillen. De eerste bedrijfsambitie heeft de laagste kosten wat betreft investeringen in biodiversiteitsmaatregelen en de hoogste gewasopbrengsten op de korte termijn. Dit systeem benadert het 'controlemodel'. Het is in grote mate afhankelijk van externe en technische hulpmiddelen zoals kunstmest, gewasbescherming, beregening, antibiotica, etc. met bijbehorende kosten. Op de lange termijn worden de kosten van dit model hoger, omdat de risico's van klimaatinvloeden, antibioticaresistentie en prijschommelingen van voer en melk toenemen.

Bij het 'basis' ambitieniveau zijn de kosten voor investeringen in biodiversiteit hoger, maar de verschillen in opbrengsten met het eerste niveau beperkt. Het derde niveau, 'bewust', biedt op de middellange en lange termijn de hoogste stabiliteit in inkomen, omdat het veel gebruik maakt van natuurlijke processen in plaats van externe inputs om klappen op te vangen. Het leidt tot grote duurzaamheidsstappen, maar nog niet tot de grootste biodiversiteitswinst. Het hoogste niveau 'Best of Biodivers' is zowel vanuit duurzaamheid als biodiversiteit het meest aantrekkelijk,

maar biedt alleen op lange termijn (minimaal tien jaar) zicht op vergelijkbare verhoudingen in kosten-baten als de 'nul ambitie'. Dat komt doordat het managen van natuurlijke processen en het agro-ecosysteem tijd vergt.

1.2 Stappen om te komen tot een businessmodel

De volgende stappen worden gevolgd om te komen tot een businessplan:

1. Ontwikkeling Conceptueel Kader (Erisman et al., 2014): een inventarisatie van belangen en wensen, de definitie van biodiversiteit en de relatie met landbouw. Het concept gaat uit van 4 opbouwende pijlers.
2. Een maatregelentabel met per pijler; biodiversiteitsdoelstelling; mogelijke KPI's, maatregel, proces indicator, instrument/tool, relatie met drukfactoren. Tijdens een workshop met de ANV's en andere leden van de projectgroep (19 januari 2015) is van daaruit een lijst met meest potentievolle KPI's opgesteld.
3. Uitwerking en testen van de geselecteerde KPI's in de praktijk op haalbaarheid. Waar laat de praktijk biodiversiteitswinst zien? En is dat gerelateerd aan de KPI's? (zie Paragraaf 1.3).
 - Er is een lijst opgesteld van landelijke bedrijven die voorop lopen wat betreft biodiversiteit. Deze bedrijven zijn aangedragen door onderzoekers, beleidsmakers, praktijkvoorlichters, andere ANV's en vanuit het eigen netwerk;
 - Uit die lijst is een selectie gemaakt van veertien te bezoeken bedrijven;
 - Elke ANV heeft daarnaast twee biodiverse bedrijven aangedragen (3x2= 6 bedrijven);
 - In totaal zijn dus twintig bedrijven bezocht, bij allen is een uitgebreide vragenlijst afgenomen;
 - Al het materiaal is verwerkt tot onderliggend rapport.
4. Onderzoeksvragen rond KPI's verder uitwerken (volgende stap)
5. Beloningssysteem: Beloning koppelen aan resultaat. KPI's omzetten tot een biodiversiteitscore, mogelijkheden voor groenfinanciering, GLB, Bonus-malus, melkprijsdifferentiatie etc. verkennen.

1.3 Uitwerken en testen van geselecteerde KPI's

In overleg met de projectgroep is op 19 januari 2015 een eerste lijst Kritische Prestatie Indicatoren (KPI's) vastgesteld. In deze studie is het streven om het aantal KPI's zo beperkt mogelijk te houden, maar wel zorg te dragen voor de noodzakelijke integraliteit en samenhang van onderliggende maatregelen.

Drukfactoren

In het project Duurzame Zuivelketen (DZK) worden specifiek negen drukfactoren voor de melkveehouderij beschreven die het leefklimaat van organismen op en rond het bedrijf beïnvloeden waardoor biodiversiteit kan afnemen:

1. Energie
2. Landgebruik
3. Emissies naar lucht
4. Emissies naar water
5. Landschap
6. Bodemgebruik
7. Watergebruik

8. Middelengebruik
9. Licht en geluid

In deze studie leggen we de steeds een koppeling met deze drukfactoren. Het Conceptueel Kader gaat er vanuit dat als je de functionele (agro) biodiversiteit en de specifieke landschapselementen op het bedrijf (pijlers 1 en 2) versterkt, de impact van drukfactoren afneemt en de biodiversiteit op en buiten het bedrijf toeneemt. Daarmee verbetert ook het adaptief vermogen van het bedrijf en ontstaat een robuust en veerkrachtig bedrijf.

Uitwerking KPI's

Uit een groslijst van tientallen kengetallen is een beperkt aantal KPI's geselecteerd die:

1. een duidelijke en aantoonbare relatie met biodiversiteit hebben;
2. verkrijgbaar zijn van alle melkveehouders;
3. betrouwbaar zijn en het liefst geborgd;
4. minimale inspanning vergen om ze te verkrijgen;
5. bij voorkeur aansluiten bij bestaande meet- en controle instrumenten om administratieve lasten zo laag mogelijk te houden;
6. recht doen aan de noodzaak tot integraliteit en samenhang van onderliggende maatregelen;
7. een 0-meting of referentiewaarde (eenvoudig beschikbaar) hebben.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de geselecteerde KPI's uitvoerig besproken volgens de vier pijlers van het Conceptueel Kader. Deze pijlers vormen samen de basis voor biodiversiteitsbevordering en kunnen dus niet los van elkaar gelezen worden, maar voor de structuur van het rapport is hiervoor gekozen. Per pijler wordt de set KPI's uitgewerkt die uit de selectie op 19 januari 2015 naar voren zijn gekomen. Per KPI wordt vervolgens gepresenteerd i) de achtergrond en de definitie gegeven en hoe te berekenen; hier wordt ook de relatie met drukfactoren gegeven, ii) de praktijktoets uit literatuur en bezochte 20 bedrijven, iii) de toets aan de randvoorwaarden en iv) de resterende onderzoeksvragen om te komen tot een KPI die voldoet aan die randvoorwaarden.

In hoofdstuk 3 worden relaties tussen de KPI's onderling en de drukfactoren besproken. De bepaling en beschikbaarheid van de KPI's wordt beschreven en ten slotte volgt een voorzet voor een indeling in: ambitieniveau nul, basis, beter en best. Ten slotte beschrijft hoofdstuk 4 de conclusies en aanbevelingen.

2 Bespreking geselecteerde KPI's

2.1 Pijler 1: Functionele biodiversiteit

In deze paragraaf worden een groot aantal KPI's behandeld die op 19 januari zijn geselecteerd. In onderstaande tabel is de samenhang en prioritering/niveaus 's van de geselecteerde KPI's binnen Pijler 1 weergegeven. Afhankelijk van keuzes die gemaakt worden kunnen een aantal KPI's hier nog van afvallen.

PRIORITEIT/NIVEAU			
1	2	3	4
- % eiwit van eigen land	- Stikstofbodemoverschot		
	- Fosfaatoverschot		
	- Aandeel grasland van totale areaal		
		- Leeftijd grasland	
		- Organische stofbalans bouwland	
		- Grondbewerking bouwland	
			- Groenbemester
	- Kruidenrijk grasland		
	- Gewasbeschermingsmiddelen		
	- Genetische variatie		
	- Reductie antibiotica, ontwormingsmiddelen en vliegenbestrijdingsmiddelen		
	- Aantal dagen, uren, oppervlakte en start weidegang		

2.1.1 Percentage eiwit van eigen land

Achtergrond en definitie

Eiwit is belangrijk voor het rantsoen van melkkoeien. Eiwit is voor een groot deel afkomstig uit gras en krachtvoerachtige gewassen, waaronder soja. Het percentage eiwit van eigen land hangt samen met biodiversiteit op het eigen melkveebedrijf en biodiversiteit in de regio's waar krachtvoerachtige gewassen zoals soja worden geproduceerd:

- Het percentage eiwit van eigen land geeft een mate van zelfvoorzienendheid aan in voerproductie en heeft een relatie met de intensiteit van melkveebedrijven uitgedrukt in melkproductie per ha (zie ook Figuur 2.1.1.1 en 2.1.1.2). Allen et al. (2014) laten zien dat bij hogere bemestingsniveaus, minder weidegang en een hoger maaieregime (een intensiever bedrijf) de biodiversiteit afneemt;
- Het percentage eiwit van eigen land zegt iets over het aandeel grasland van een melkveebedrijf (zie ook Paragraaf 2.1.4). Om meer eiwit van eigen land te produceren is meer grasland nodig. Grasland scoort beter voor biodiversiteit en haar functies dan bouwland (Reidsma et al., 2006);
- Het percentage eiwit van eigen land geeft ook aan hoe groot de voetafdruk van een bedrijf is en hoeveel krachtvoer en specifiek, hoogwaardige grondstoffen, zoals soja, van

extern moeten worden aangevoerd. Dit heeft effect op de biodiversiteit in andere regio's van de wereld;

- Het percentage eiwit van eigen land zegt verder iets over de efficiëntie waarmee melk wordt geproduceerd en heeft dus ook een relatie met verliezen naar de lucht, bodem en water (waaronder stikstof en broeikasgassen die zorgen voor aantasting biodiversiteit elders).

Percentage eiwit van eigen land is een proxy voor biodiversiteit en een interessante sleutel-KPI om te sturen op meer functionele agro-biodiversiteit. Deze KPI heeft relaties met de drukfactoren energie, landgebruik, emissies naar lucht en water, landschap en bodemgebruik.

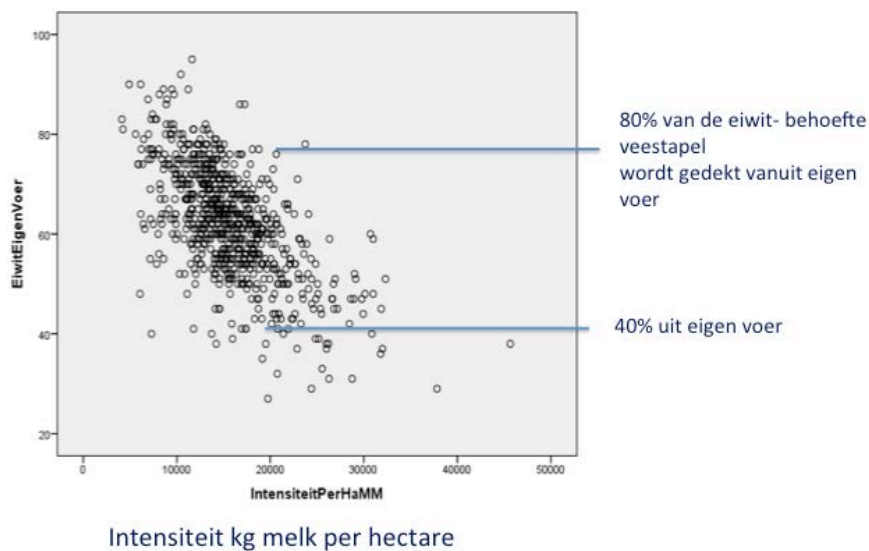
Bepaling van het kengetal, berekening en beschikbaarheid:

Dit getal is uit te lezen vanuit de kringloopwijzer (KLW). In het rapport KLW wordt deze reeds afgedrukt in Bijlage 2B: Vee-Resultaat Voeding: Voedervoorziening (= eigen voer / voerverbruik) - percentage eigen voer: N

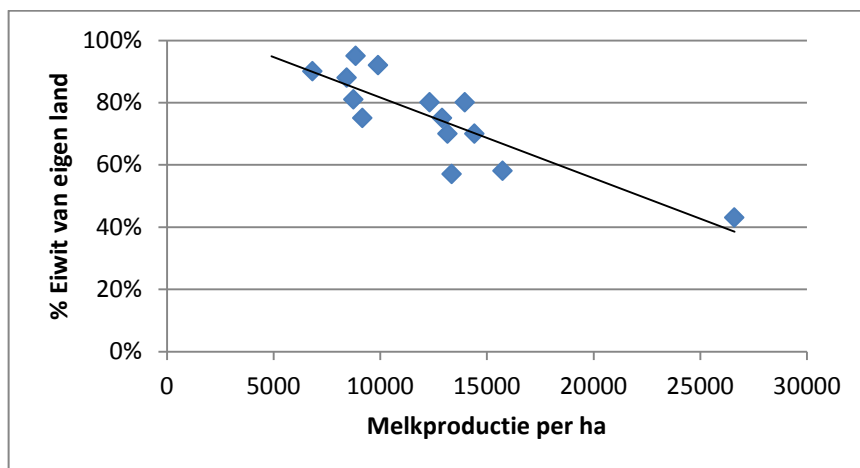
Let op: Het is niet geheel juist om eiwit en stikstof door elkaar te gebruiken. Ook zit in de berekening nog een (relatief kleine) onnauwkeurigheid, het ruw eiwit(RE)-gehalte van aangevoerd ruwvoer wordt gelijkgesteld aan het gehalte aan RE van eigen ruwvoer.

Data praktijk, literatuur en score 20 bezochte bedrijven

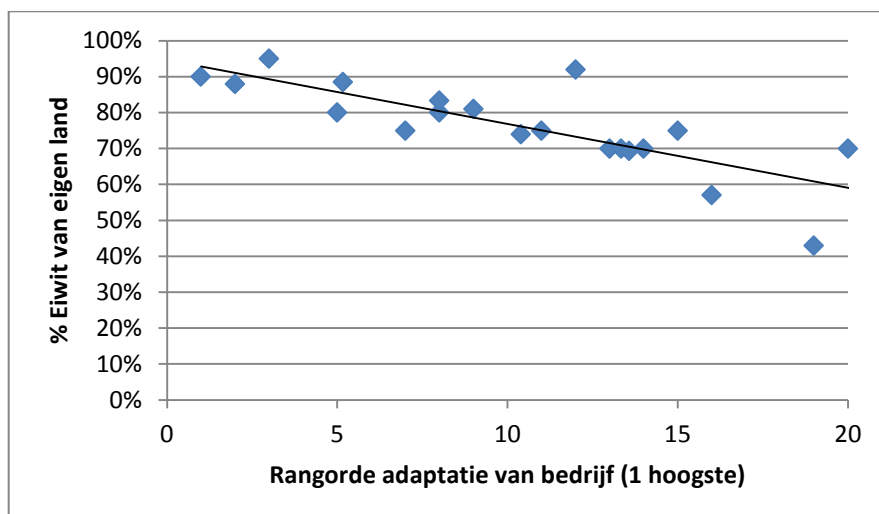
Percentage eiwit van eigen land is in belangrijke mate gecorreleerd met de intensiteit van melkveebedrijven in melkproductie per ha. Data afkomstig van Dirksen Management Support (DMS) over ruim 500 melkveehouderijbedrijven (jaar 2012 en bedrijven verspreid door heel Nederland), laten zien hoe de spreiding van dit kengetal ligt (Figuur 2.1.1.1). Dit wordt bevestigd door de gegevens van de twintig bedrijven die in het kader van dit onderzoek geïnterviewd zijn ($R=-0.86$, $P=0.001$) (Figuur 2.1.1.2). Een hoger percentage eiwit van eigen land bleek op de bezochte bedrijven ook samen te gaan met ouder grasland, het pleksgewijs of afzien van herbicide op het grasland en een lager stikstof-bodemoverschot. Wanneer hogere percentages eiwit van eigen bedrijf worden aangehouden, en het ambitieniveau stijgt, zakken andere KPI's naar het tweede niveau (stikstof- en fosfaatoverschot, grasland, etc.). Daarnaast zijn de bezochte bedrijven op basis van expert judgement in rangorde gezet van een adaptieve bedrijfsvoering (1: meest adaptieve bedrijfsvoering, 20: minst adaptieve bedrijfsvoering). Deze rangorde bleek significant gecorreleerd met het percentage eiwit van eigen land (-0.79 , $P=0.001$) (Figuur 2.1.1.3). Dus hoe hoger het percentage eiwit van eigen land, hoe adaptiever de bedrijfsvoering, of vice versa.



Figuur 2.1.1.1: Relatie tussen intensiteit bedrijfsvoering en % eiwit van eigen land in dataset van 500 bedrijven (DMS, ongepubliceerde data)



Figuur 2.1.1.2: Relatie tussen intensiteit bedrijfsvoering en % eiwit van eigen land op 20 bezochte bedrijven



Figuur 2.1.1.3: Relatie tussen rangorde in adaptieve bedrijfsvoering ((1 meest adaptief en 20 minst adaptief) van 20 bezochte bedrijven en % eiwit van eigen land

Randvoorwaarden:

Hieronder de beoordeling van deze KPI ten opzichte van de vooraf gestelde randvoorwaarden.

% eiwit van eigen land	Score
Heeft een duidelijke en aantoonbare relatie met biodiversiteit?	Ja, met pijler 1 functionele agrobiodiversiteit, pijler 2 landschapselementen en pijler 3 specifieke soorten
Is verkrijgbaar voor alle melkveehouders?	Ja, indien een kringloopwijzer
Is betrouwbaar in kaart te brengen en te borgen?	Ja, kringloopwijzer
Minimale inspanning nodig om te verkrijgen?	Ja, nu al verplicht voor bedrijven met een mestoverschot. In 2016 voor alle bedrijven verplicht.
Sluit aan bij bestaande meet- en controle-instrumenten ?	Ja, kringloopwijzer
Doet recht aan de noodzaak tot integraliteit en samenhang van onderliggende maatregelen?	Ja
Een 0-meting of referentiewaarde is (eenvoudig) beschikbaar?	Ja, vanuit LEI-BIN, Koeien & Kansen en andere praktijkprojecten en (kringloop)databases

Streefwaarde KPI

Vanuit de literatuur, datasets (scores van de 20% beste) en op basis van de interviews stellen we de volgende streefwaardes vast voor deze KPI:

	% Eiwit eigen land
Nul	< 55%
Basis	55 - 70%
Beter	70 - 85%
Best	> 85%

Onderzoeksvragen:

Onderzoeksvragen	Partij die het kan uitzoeken?
Hoe zit het met de interacties tussen andere duurzaamheidskengetallen? Bijvoorbeeld relatie weidegang? Aandeel maïsland? En de kostprijs?	WUR-LEI
De kringloopwijzer is ontworpen voor gespecialiseerde melkveebedrijven. Hoe is de samenwerking met akkerbouw beter te berekenen? En in het algemeen: hoe kan grondgebruik (denk aan natuurland) beter en eerlijker begerekend worden? Zie ook paragraaf 2.4	WUR-KRW kernteam
Kan er een driejarig (voortschrijdend) gemiddelde worden gepresenteerd? 1 jaar is niet representatief, belangrijk is om de jaarinvloeden eruit te filteren zodat het management goed beoordeeld kan worden.	WUR-KRW kernteam

Conclusies

Het percentage eiwit van eigen land is een belangrijke KPI voor biodiversiteit waar veel zaken bij elkaar komen. Het is hoopvol dat deze KPI significant gecorreleerd is aan een adaptieve bedrijfsvoering. Op deze KPI moet sterk worden ingezet in het vervolgtraject waarbij de relaties met de andere pijlers duidelijk in ogenschouw moeten worden gehouden.

2.1.2 Stikstofbodemoverschot

Achtergronden en definitie

Het totale stikstofbedrijfsoverschot is een rekensom van alle aangevoerde stikstof op het bedrijf minus alle afgevoerde stikstof. Het stikstofbodemoverschot wordt in de kringloopwijzer bepaald door de verliezen naar de lucht (NH_3 en N_2O) van het N-bedrijfsoverschot af te trekken. Hoe lager de stikstofverliezen naar de bodem, hoe minder risico op uit- en afspoeling naar de bodem en het grond- en oppervlaktewater. Het stikstofbodemoverschot is daarmee een indicatie voor de belasting van het bodem- en watersysteem. Het is een indicator die veel directe en indirecte relaties met biodiversiteit kent (de Bie, 2013; Erisman et al., 2014; Erisman et al., 2015) en is daarmee een proxy voor biodiversiteit op een melkveebedrijf. Het stikstof bodemoverschot heeft een directe relatie met de drukfactor emissies naar water.

Bepaling van het kengetal, berekening en beschikbaarheid:

Dit getal is uit te lezen vanuit de kringloopwijzer. In rapport KLW wordt deze reeds afgedrukt “Resultaat Kengetallen”, Stikstofbodemoverschot – Overschot per ha: stikstof (kg N). Dit kan rechtstreeks worden overgenomen.

Data praktijk, literatuur en score 20 bezochte bedrijven

Het stikstofbodemoverschot op de twintig bezochte bedrijven varieerde van -23 tot en met 336 kg N per ha, en lag gemiddeld op 119 kg N per ha. Het stikstofbodemoverschot op de twintig bezochte bedrijven was negatief gecorreleerd met het percentage eiwit van eigen land, het adaptieve vermogen van de bedrijfsvoering, leeftijd grasland en het totaal uren weidegang.

Randvoorwaarden:

Hieronder de beoordeling van deze KPI ten opzichte van de vooraf gestelde randvoorwaarden.

Stikstofbodemoverschot (kg N/ha)	Score
Heeft een duidelijke en aantoonbare relatie met biodiversiteit?	Ja, direct met pijler 1 functionele agro-biodiversiteit en pijler 3 specifieke soorten
Is verkrijgbaar voor alle melkveehouders?	Ja, indien een kringloopwijzer
Is betrouwbaar in kaart te brengen en te borgen?	Ja, kringloopwijzer
Minimale inspanning nodig om te verkrijgen?	Ja, nu al verplicht voor bedrijven met een mestoverschot. Vanaf 2016 voor alle bedrijven verplicht.
Sluit aan bij bestaande meet- en controle instrumenten ?	Ja, kringloopwijzer
Doet recht aan de noodzaak tot integraliteit en samenhang van onderliggende maatregelen?	Ja
Een 0-meting of referentiewaarde is (eenvoudig) beschikbaar?	Ja, vanuit LEI-BIN, Koeien & Kansen en andere praktijkprojecten en (kringloop)databases

Streefwaarde en classificatie KPI

Vanuit de literatuur, datasets en interviews stellen we de volgende streefwaardes vast voor deze KPI:

	Stikstofbodemoverschot (kg N per ha)
Nul	> 150
Basis	< 150
Beter	< 100
Best	< 50

Onderzoeksvragen

Onderzoeksvragen	Partij die het kan uitzoeken?
Welke hectares worden precies meegenomen? Hoe wordt natuurland/beheersland ingerekend?	WUR-LEI
Kan dit getal een voortschrijdend gemiddelde over de afgelopen drie jaar worden?	WUR-KRW kernteam
Kengetallen moeten in samenhang bekeken worden. Voor extensieve bedrijven die weinig stikstof/eiwit aankopen zou je misschien een hoger N-verlies accepteren, omdat hier de inefficiëntie van de teelt ook meegenomen moet worden?	BVST, WUR-KRW kernteam
Wat zijn de voor- en nadelen om het stikstofbedrijfsoverschot te gebruiken i.p.v. het bodemoverschot?	BVST, LBI
Internationaal heeft het EU N-Panel een voorstel gedaan om het stikstofoverschot in relatie tot input/output ratio en stikstofgehalte in de bodem te bekijken. Mogelijk is dit uit te werken tot KPI?	WUR-KRW kernteam
Of uit te drukken in stikstofbenutting i.p.v. stikstofoverschot	FC, BVST, LBI

Conclusies

Stikstofoverschotten vanuit de melkveehouderij hebben een groot effect op biodiversiteit. Het stikstofbodemoverschot is relatief makkelijk via de kringloopwijzer in kaart te brengen. Voorstel is om het te vervangen door het stikstofbedrijfsoverschot omdat op deze manier ook verliezen naar lucht mee worden genomen. Het stikstofbodemoverschot is gerelateerd aan het percentage eiwit van eigen land. Indien een keuze moet worden gemaakt uit deze twee KPI's dan wordt de voorkeur gegeven aan percentage eiwit van eigen land.

2.1.3 Fosfaatoverschot

Achtergrond en definitie

Alle fosfaat (P_2O_5) die op het bedrijf wordt aangevoerd via dieren, (kracht)voer en (kunst)mest aankopen, minus alle fosfaat die van het bedrijf wordt afgevoerd via melk, dieren en mest. Omdat fosfaat, in tegenstelling tot stikstof, niet kan vervluchtigen is het bedrijfsoverschot een bodemoverschot. Fosfaat kan zich echter in de bodem ophopen, fixeren of uit- of afspoelen. Een overmaat aan fosfaat in de bodem reduceert de functionele biodiversiteit in bijvoorbeeld grasland (Janssens et al., 1998), maar kan ook negatieve effecten hebben op specifieke soorten zowel ondergronds als bovengronds (Ryan et al., 2000; Wassen et al., 2005; de Bie, 2013; Erisman et al., 2014). In Nederland ligt de hoeveelheid fosfaatverzadigde landbouwgronden, afhankelijk van de gebruikte criteria tussen de 43% en 48%. Schoumans en Chardon (2015) hebben bepaald dat vergeleken met de oorspronkelijke uitgangspunten, veengronden veel

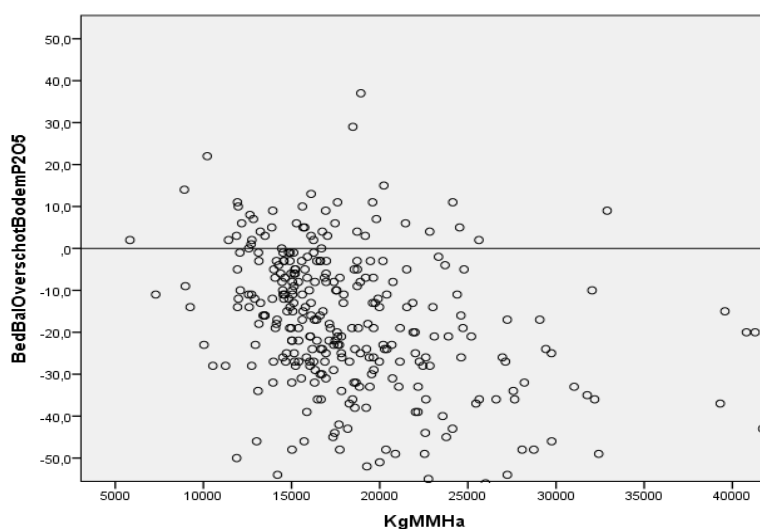
gevoeliger blijken te zijn voor fosfaatuitspoeling, terwijl kleigronden juist minder fosfaatverzadigd zijn. Het gehalte aan fosfaat in de bodem is weliswaar een proxy voor biodiversiteit op een melkveebedrijf, maar gezien de hoeveelheid fosfaatverzadigde gronden in Nederland, wordt de inspanning van de melkveehouder om fosfaatgehalten in de bodem te reduceren, beter weergegeven door het fosfaatoverschot. Dit geeft ook de (lange termijn) ontwikkeling van biodiversiteit weer. Wat betreft drukfactoren heeft het fosfaatoverschot direct effect op emissies naar water.

Bepaling van het kengetal, berekening en beschikbaarheid:

In rapport KLV wordt reeds afgedrukt: “Resultaat Kengetallen”, Bodemoverschot – Overschot per ha: fosfaat ($\text{kg P}_2\text{O}_5$). Dit kan dus rechtstreeks worden overgenomen.

Data praktijk, literatuur en score 20 bezochte bedrijven

Data afkomstig van Dirksen Management Support (DMS) over ruim 500 melkveehouderijbedrijven (jaar 2012 en bedrijven verspreid door heel Nederland), laten zien hoe de spreiding van dit kengetal ligt (zie Figuur 2.1.3.1). De meeste bedrijven in deze dataset zitten al onder de 0 $\text{kg P}_2\text{O}_5$ per hectare. De relatie tussen fosfaatoverschot en intensiteit van melkproductie per ha is minder groot dan bij percentage eiwit eigen land. Ook op de twintig bezochte bedrijven varieerde het fosfaatoverschot van 23 $\text{kg P}_2\text{O}_5$ per ha tot -43 $\text{kg P}_2\text{O}_5$ per ha. Gemiddeld lag op deze bedrijven het fosfaatoverschot per ha in 2014 op -3,5 $\text{kg P}_2\text{O}_5$ per ha. Op deze bedrijven was het getal significant gecorreleerd met het percentage eiwit van eigen land ($R=-0.61$, $P=0.028$).



Figuur 2.1.3.1: Relatie tussen intensiteit melkproductie in kg melk per ha en bodemoverschot fosfaat per ha

Randvoorwaarden:

P₂O₅ Bodemoverschot	Score
Heeft een duidelijke en aantoonbare relatie met biodiversiteit?	Ja, op de lange termijn, door relatie met P-gehalte bodem. Relatie zowel met pijler 1 functionele agro-biodiversiteit als pijler 3 specifieke soorten
Is verkrijgbaar voor alle melkveehouders?	Ja, indien een kringloopwijzer
Is betrouwbaar in kaart te brengen en te borgen?	Ja, kringloopwijzer
Minimale inspanning nodig om te verkrijgen?	Ja, nu al verplicht voor bedrijven met een mestoverschot. Vanaf 2016 alle bedrijven verplicht.
Sluit aan bij bestaande meet- en controle instrumenten ?	Ja, kringloopwijzer
Doet recht aan de noodzaak tot integraliteit en samenhang van onderliggende maatregelen?	Ja
Een 0-meting of referentiewaarde is (eenvoudig) beschikbaar?	Ja, vanuit LEI-BIN, Koeien & Kansen en andere praktijkprojecten en (kringloop)databases

Streefwaarde en classificatie KPI

Vanuit de literatuur, datasets en interviews stellen we de volgende streefwaardes vast voor deze KPI:

	Fosfaatoverschot (kg P₂O₅ per ha)
Nul	>10
Basis	<10
Beter	<0
Best	<-10

Min 10 is voorlopig als Best geclassificeerd omdat een groot deel van de Nederlandse bodems fosfaatverzaagd is. Management gericht op evenwichtsbemesting (overschot = 0) zal op de lange termijn Best zijn, maar de komende decennia is 0 niet genoeg om opgebouwde bodemvoorraad te reduceren. In de mitigatie hiërarchie is Best in dit geval restoratie of een aanvullende conserveringsactie.

Onderzoeksvragen:

Onderzoeksvragen	Partij die het kan uitzoeken?
Welke hectares worden precies meegenomen? Hoe wordt natuurland ingerekend?	WUR-LEI
Worden (extreem) negatieve waardes verklaard? Is dit vanwege de mest die afgevoerd wordt?	WUR-KRW kernteam
Kan dit getal een voortschrijdend gemiddelde over de afgelopen 3 jaar worden?	WUR-KRW kernteam
Of uit te drukken in fosfaatbenutting i.p.v. fosfaatoverschot	FC, BVST, LBI

Conclusies

Voor biodiversiteit is het belangrijk om de in- en output van fosfaat op een bedrijf, en de fosfaattoestand van de bodem in balans te brengen. Het fosfaatoverschot lijkt daar de belangrijkste KPI voor en is relatief makkelijk via de kringloopwijzer in kaart te brengen. Fosfaatoverschot hangt samen met de KPI percentage eiwit van eigen land. Als er een keuze

moet worden gemaakt uit deze twee KPI's dan gaat de voorkeur uit naar het percentage eiwit van eigen land.

2.1.4 Aandeel grasland van totale areaal

Achtergrond en definitie

Veel melkveebedrijven hebben grasland en bouwland (vaak snijmais). Bedrijven die aan de derogatie voldoen hebben minimaal 80% grasland en maximaal 20 % bouwland. Grasland scoort beter voor biodiversiteit en haar functies dan bouwland. Volgens Reidsma et al. (2006) ligt de ecosysteemkwaliteit van extensief beheerd grasland op 40%, en van intensief beheerd grasland nog altijd op 20%, tussen extensief (25%) en intensief beheerd bouwland (10%) in. Intensiever landgebruik zoals bouwland leidt tot bodemvoedselwebsystemen die minder sterk zijn wat betreft het aantal taxonomische groepen, maar ook tot een kleinere diversiteit in functionele groepen (Tsiafouli et al., 2015) en tot minder verbindingen tussen organismen (Creamer et al., 2015) en een lagere abundantie (De Vries et al., 2013). Hoe meer grasland in het bedrijfssysteem, hoe beter voor de organische stof en bodembiodiversiteit, en uiteindelijk voor functies als grasproductie (o.a. N-leverend vermogen), milieufuncties (o.a. waterregulatie) en biodiversiteit (o.a. weidevogels) (van Eekeren et al., 2008; van Eekeren et al., 2010). Het aandeel grasland is daarmee een proxy en een maatregelenindicator voor meer functionele biodiversiteit op het bedrijf. Het heeft effect op de drukfactoren landgebruik, emissies naar water, bodemgebruik en middelengebruik (het gebruik van herbiciden is over het algemeen lager op grasland dan bouwland).

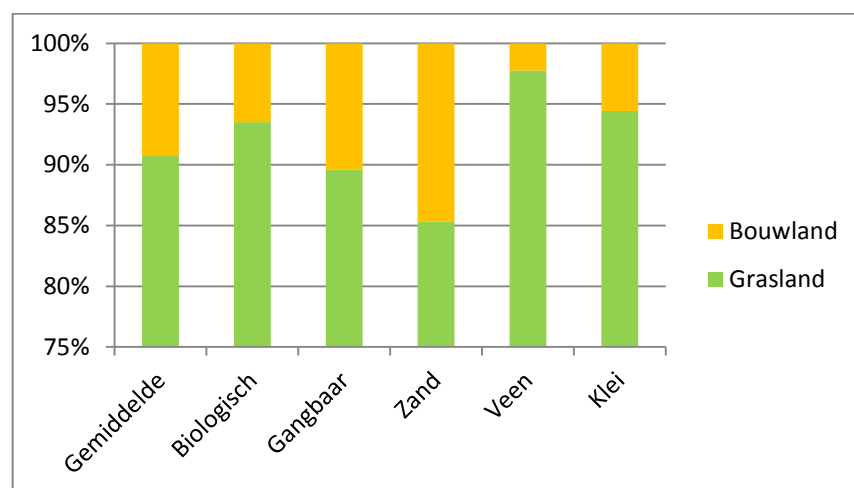
Bepaling van het kengetal, berekening en beschikbaarheid:

In rapport KLW wordt dit kengetal reeds afgedrukt. Dit zou dus rechtstreeks kunnen worden overgenomen. Tot op heden wordt blijvend grasland in de KLW echter gebaseerd op de opgave van de melkveehouder. Op de gecombineerde opgave worden alle percelen gecodeerd met een gebruikscodes. Sinds begin 2015 heeft RVO in MijnDossier en Percelen een kaart beschikbaar met een duiding van het aantal jaren dat een perceel aaneengesloten is opgegeven als grasland. Dit loopt tot een maximum van zes jaar (inclusief 2015). Het is de vraag in hoeverre wijziging van gebruiker in afgelopen vijf jaar invloed heeft op deze registratie. De centrale database KLW zal medio 2015 de percelen van RVO gaan inlezen. Hiermee wordt de betrouwbaarheid van de dataset verhoogd. Op basis van deze registratie is het dus mogelijk het percentage blijvend grasland, percentage tijdelijk grasland en percentage bouwland te bepalen. Na een aanlooptijd van enkele jaren zal de betrouwbaarheid toenemen. Belangrijk om te weten is dat blijvend grasland is gedefinieerd als land dat aansluitend gras is. Blijvend grasland mag tussendoor wel gescheurd worden mits gras op gras wordt ingezaaid. Tijdelijk grasland mag maximaal vijf jaar grasland zijn en moet dan omgezet worden in bouwland. Mogelijk is het praktisch om de KPI aandeel grasland van totale areaal te combineren met leeftijd van grasland (zie Paragraaf 2.1.4).

Data praktijk, literatuur en score 20 bezochte bedrijven

Bedrijven met derogatie moeten minimaal 80% grasland (totaal van blijvend en tijdelijk grasland) hebben. Nationaal ligt dit nu op 86% grasland waarvan 63% blijvend grasland en 23% tijdelijk grasland (CBS, 2013). Het gemiddelde landgebruik van de twintig bezochte bedrijven was 91% grasland. Acht van de twintig bedrijven hebben 100% grasland. Procentueel hebben de bezochte zandbedrijven het meeste bouwland, namelijk 15%. Op zandgrond was een bedrijf dat aangaf graag meer bouwland te willen gebruiken dan de huidige 20% van het totale areaal om

suikerbieten te kunnen telen. Eén van de bedrijven teelde graan voor zijn eigen krachtvoorziening en had ook twee ha groenteteelt. Bouwland draagt daarmee ook bij aan diversiteit van gewassen die passen in het landschap en kunnen bijdragen aan specifieke soorten. Op de overige bedrijven werd mais geteeld op het bouwland.



Figuur 2.1.4.1: Verdeling grasland (totaal van blijvend en tijdelijk) en bouwland over de 20 bezochte bedrijven

Streefwaarde KPI

Vanuit de literatuur, datasets en interviews stellen we de volgende streefwaardes in onderstaande tabel vast voor deze KPI. Onderliggende motivatie is dat bouwland niet helemaal uitgesloten kan worden. Met name ook in zand- en kleigebieden, waar bouwland onderdeel is van het landschap, moet ruimte gegeven worden voor bouwland. Mogelijk kan deze KPI gecombineerd worden met de KPI leeftijd van grasland.

	Aandeel grasland (blijvend en tijdelijk) van het totale areaal
Nul	< 80%
Basis	80-85%
Beter	85-90%
Best	>90%

Randvoorwaarden:

KPI	% aandeel grasland
Heeft een duidelijke en aantoonbare relatie met biodiversiteit?	Ja, met name pijler 1 functionele agro-biodiversiteit
Is verkrijgbaar voor alle melkveehouders?	Ja, kringloopwijzer, RVO
Is betrouwbaar in kaart te brengen en te borgen?	Wordt in de toekomst betrouwbaarder via kringloopwijzer, RVO
Minimale inspanning nodig om te verkrijgen?	Ja
Sluit aan bij bestaande meet- en controle instrumenten ?	Ja
Doet recht aan de noodzaak tot integraliteit en samenhang van onderliggende maatregelen?	Ja
Een 0-meting of referentiewaarde is (eenvoudig) beschikbaar?	Ja, vanuit LEI-BIN, Koeien & Kansen en andere praktijkprojecten en (kringloop)databases

Onderzoeksvragen:

Onderzoeksvragen	Partij die het kan uitzoeken?
100% grasland dat zo weinig mogelijk gescheurd wordt is duurzaam. Bouwland in rotatie met grasland is duurzamer dan continue bouwland. Hoe komen we tot een beoordeling van het "bouwplan" van de melkveehouder?	LBI/BVST

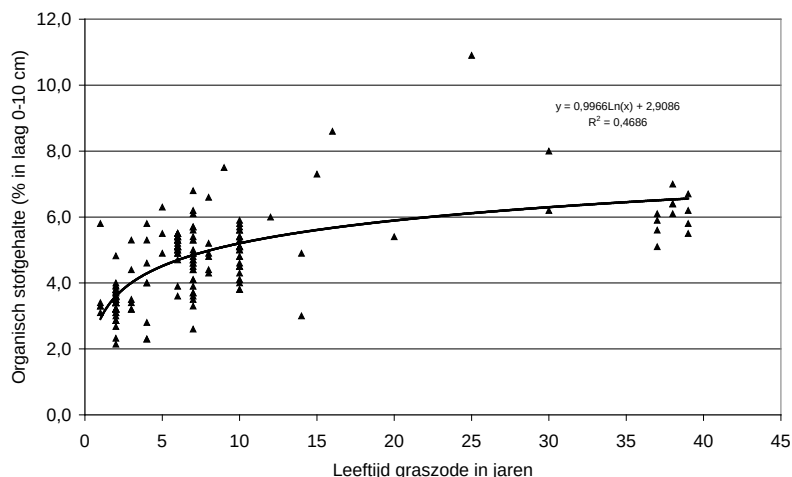
Conclusies

Als KPI via kringloopwijzer/RVO systematiek kan worden vastgesteld kan dit op termijn een makkelijke en toegankelijke KPI worden. Blijft wel de vraag hoe om te gaan met blijvend en tijdelijk grasland, en hoe dit in het totale bouwplan te beoordelen. Hier mogelijk de combinatie zoeken met KPI over leeftijd grasland (zie Paragraaf 2.1.5).

2.1.5 Leeftijd grasland

Achtergrond en definitie

Naast het aandeel grasland (zie paragraaf 2.1.4), speelt ook de leeftijd van het grasland een belangrijke rol. Hoe ouder het grasland, hoe minder bodembewerking is toegepast, hoe meer het ecosysteem intact blijft, hoe meer kans voor diversiteit boven en onder de grond. Doordat er geen grondbewerking wordt uitgevoerd ontstaat er ondergronds een stabiel milieu met voldoende voeding, en neemt de bodembiodiversiteit toe. Onderzoek van Van Eekeren et al. (2008) laat zien dat de bodemdiversiteit van regenwormen (aantal soorten regenwormen) nematoden (Maturity Index) en microbiologie (helling van CLPP) hoger is onder oud grasland (36 jaar) dan tijdelijk grasland (3 jaar). In ouder grasland loopt ook het organische stofgehalte op en dit is gekoppeld aan de stijging van bodembiodiversiteit en functionele biodiversiteit (Faber et al., 2009) en aan de drukfactor netto CO₂-emissies. De bovengrondse botanische samenstelling hangt ook gedeeltelijk met de leeftijd van het grasland samen, maar wordt in belangrijke mate bepaald door het management (o.a. gebruikte grassoorten bij inzaai, gebruik herbicides en bemesting) en de grondsoort (zie Figuur 2.1.6.1). In het project Goud van Oud, met grasland op zeeklei, varieerde het aantal soorten graslandplanten in twintig graslandpercelen tussen de 3 en de 16. De tien oudere graslandpercelen (ouder dan 20 jaar) in dit onderzoek hadden met gemiddeld 7,9 soorten geen significant hoger aantal dan de jongere graslandpercelen (jonger dan 10 jaar) met 7,5 graslandsoorten. (Iepema et al., ongepubliceerde data). Leeftijd van grasland is een proxy en een maatregelindicator voor biodiversiteit, die een relatie heeft met de drukfactoren landgebruik, emissies naar water, bodemgebruik en middelengebruik.



Figuur 2.1.5.1: Relatie leeftijd grasland en organisch stofgehalte (van Eekeren en Bokhorst, 2009)

Bepaling van het kengetal, berekening en beschikbaarheid:

Via RVO kan het percentage blijvend grasland worden achterhaald. Het percentage blijvend grasland (zie Paragraaf 2.1.4) zegt echter niets over de leeftijd van het grasland. Blijvend grasland kan ook tussendoor worden gescheurd en opnieuw worden ingezaaid met gras. Dit geeft een verstoring van de bodembiodiversiteit en is daarmee ongewenst.

Een mogelijkheid om te achterhalen of blijvend grasland gescheurd wordt zou kunnen via een graslandvernietigingsmonster dat formeel verplicht is. Dit wordt dan duidelijk uit de koppeling van het E-lab-bericht met de centrale database Kringloopwijzer. Is er in deze situatie geen specifieke grondanalyse beschikbaar, dan mag na het vernietigen tot na de eerste oogst niet worden bemest. In de praktijk blijkt sporadisch te worden bemonsterd, dus deze combinatie lijkt niet courant

Een ander aanknopingspunt is de financiële administratie waaruit de aankoop van graszaad blijkt in combinatie met de RVO-registratie. Als deze route wordt gekozen dient deze gegevens beschikbaar te zijn in de centrale database KLV. Daarnaast zullen accountantsbureaus in de financiële administratie voor klanten het graszaad op een afzonderlijke grootboekrekening moeten boeken (gebeurt nu niet altijd) en de hoeveelheid, soort + leverdatum vastleggen (gebeurt nu evenmin).

Andere mogelijkheden zouden zijn:

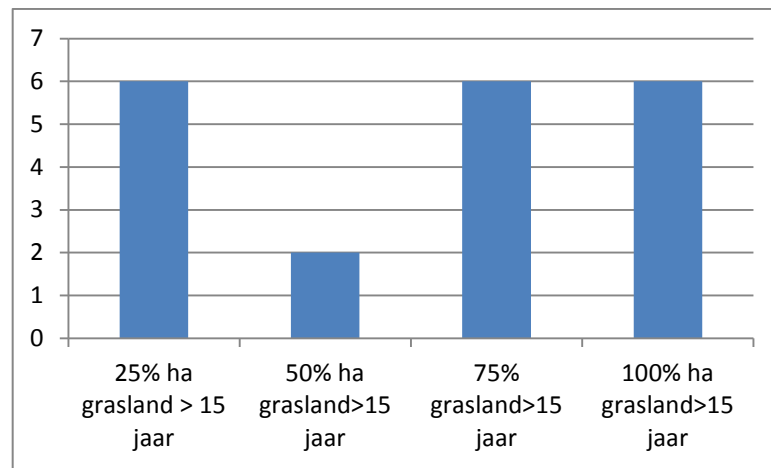
- Koppeling met een teeltregistratie voor melkveehouders;
- Enquête.
- Satellietbeelden
- Gebruik van indicatorsoorten zoals de aanwezigheid van Tros raigras en van pendelende regenwormen (van Eekeren et al., 2008).

Data praktijk, literatuur en score 20 bezochte bedrijven

Bij het bezoek aan bedrijven is aan veehouders gevraagd zich in te delen in de volgende categorieën:

	Leeftijd grasland
Nul	< 25% van het areaal grasland > 15 jaar
Basis	< 50% van het areaal grasland > 15 jaar
Beter	< 75% van het areaal grasland > 15 jaar
Best	75 – 100% van het areaal grasland > 15 jaar

Twaalf van de twintig veehouders geven aan 75% en meer van het oppervlakte grasland te hebben van 15 jaar en ouder (Figuur 2.1.5.2). Volgens één van de veehouders is een kwestie van accepteren dat je de controle over het grasbestand via graslandvernieuwing moet loslaten. Na herinzaai krijg je na verloop van tijd toch weer het grassenbestand terug dat je eerder had, terwijl het veel geld kost. Acht van de twintig bedrijven geven aan weinig oud grasland te hebben. De redenen die genoemd worden voor het ploegen van het land zijn: het zeker stellen van een goede opbrengst, het verwijderen van greppels en het veranderen van de ligging van het land. Vanwege het recent verwijderen van greppels en het vlak leggen van percelen geven veel veehouders wel aan dat ze weliswaar nu veel jong grasland hebben, maar dat ze niet van plan zijn om het in de nabije toekomst te vernieuwen.



Figuur 2.1.5.2: Verdeling van de leeftijd grasland over bezochte bedrijven

Randvoorwaarden:

KPI	Leeftijd grasland
Heeft een duidelijke en aantoonbare relatie met biodiversiteit?	Ja, met name pijler 1 functionele agro-biodiversiteit
Is verkrijgbaar voor alle melkveehouders?	Moeilijk
Is betrouwbaar in kaart te brengen en te borgen?	Nee
Minimale inspanning nodig om te verkrijgen?	Op termijn wel
Sluit aan bij bestaande meet- en controle instrumenten ?	Mogelijk bij nieuwe GLB
Doet recht aan de noodzaak tot integraliteit en samenhang van onderliggende maatregelen?	Ja
Een 0-meting of referentiewaarde is (eenvoudig) beschikbaar?	Vergelijkbaar met vergroening GLB, er lijkt een 0-meting aan te komen.

Streefwaarde en classificatie

Het lijkt moeilijk om grip op leeftijd grasland te krijgen. Belangrijk is om blijvend grasland te stimuleren. Aan de andere kant is het voor de functionele agrobiodiversiteit van bouwland het beste om het in rotatie te brengen met tijdelijk grasland. Ideaal zou zijn: 3 jaar tijdelijk grasland met 3 jaar bouwland (Nevens en Reheul, 2001 & 2003, van Eekeren et al., 2008). Voor een bedrijf met derogatie (80% grasland en 20% bouwland) zou dit betekenen 60% blijvend grasland, 20% tijdelijk grasland en 20% bouwland. Als dit gecombineerd wordt met de streefwaarde en classificatie van aandeel grasland leidt dit tot de volgende streefwaarde en classificatie voor de

KPI aandeel grasland en leeftijd grasland. Nationaal ligt deze verdeling nu op 63 blijvend grasland:23tijdelijk grasland:14%bouwland (CBS, 2013).

	Blijvend gras	Tijdelijk gras	Bouwland
Nul	>50%	<25%	=aandeel tijdelijk grasland
Basis	>60%	<20%	=aandeel tijdelijk grasland
Beter	>70%	<15%	=aandeel tijdelijk grasland
Best	>80%	<10%	=aandeel tijdelijk grasland

Onderzoeksvragen:

Onderzoeksvragen	Partij die het kan uitzoeken?
Toetsen in praktijk van voorgestelde streefwaarde en classificatie van aandeel grasland en leeftijd grasland.	BVST, LB
In praktijk leveren nog veel vragen omtrent effect van scheuren van grasland, en effect op opbrengst en voederwaarde. Langere termijn effecten van scheuren van grasland op opbrengst en voederwaarde moeten in beeld worden gebracht?	LBI, WUR

Conclusies

Leeftijd van grasland lijkt een KPI die lastig betrouwbaar in beeld is te brengen. Tijdelijk grasland wil je zoveel mogelijk beperken, en dan alleen in combinatie met rotatie van bouwland. Het voorstel is om deze KPI te combineren met de KPI aandeel grasland (2.1.4).

2.1.6 “Kruidenrijk” grasland

Deze KPI heeft zowel betrekking op pijler 1 functionele agrobiodiversiteit als pijler 3 specifieke soorten (o.a. weidevogels). Om praktische redenen wordt deze KPI hier besproken.

Achtergrond en definitie

“Kruidenrijk grasland”, met meerdere grassoorten en kruiden geeft een stabielere productie en is meer droogtetolerant (van Eekeren et al., 2006; de Wit et al., 2013). Daarnaast zijn er aanwijzingen dat het een positieve uitwerking heeft op diergezondheid (Wagenaar, 2012). Secundaire metabolieten in kruiden (o.a. tannine) hebben via de eiwitvertering ook een verlagend effect op de ammoniak en methaanuitstoot door herkauwers (Patra & Saxena, 2011). Het verband tussen bovengrondse biodiversiteit (graslandsamenstelling) en ondergrondse biodiversiteit is niet altijd eenduidig. Het verband is sterker voor schimmels dan voor bacteriën, omdat schimmels rechtstreeks van plantaardige producten afhangen (Prober et al., 2015). Voor mycorrhiza is die relatie nog duidelijker (Hiiesalu et al., 2015). Een diverse graslandsamenstelling heeft ook een positieve uitwerking op bovengrondse biodiversiteit (o.a. via nectar als voedsel voor bijen en via insectensamenstelling als voedsel voor (weide)vogels). Daarmee is een diverse graslandsamenstelling een maatregelenindicator voor meer functionele biodiversiteit, en ook een resultatenindicator voor biodiversiteit op het bedrijf. Voor functionele agrobiodiversiteit is het belangrijk dat de verschillende functionele groepen (grassen, vlinderbloemigen en kruiden) in een mengsel aanwezig zijn. Voor biodiversiteit is het aantal graslandplanten *an sich* belangrijk. In ieder geval is de oppervlakte (ha “kruidenrijk” grasland t.o.v. totale grasland) belangrijk. Een precieze definitie van de KPI “kruidenrijk” grasland blijft achter wel problematisch, en is wel belangrijk om te definiëren omdat er bij onderzoekers, veehouders en vanuit weidevogelbeheer

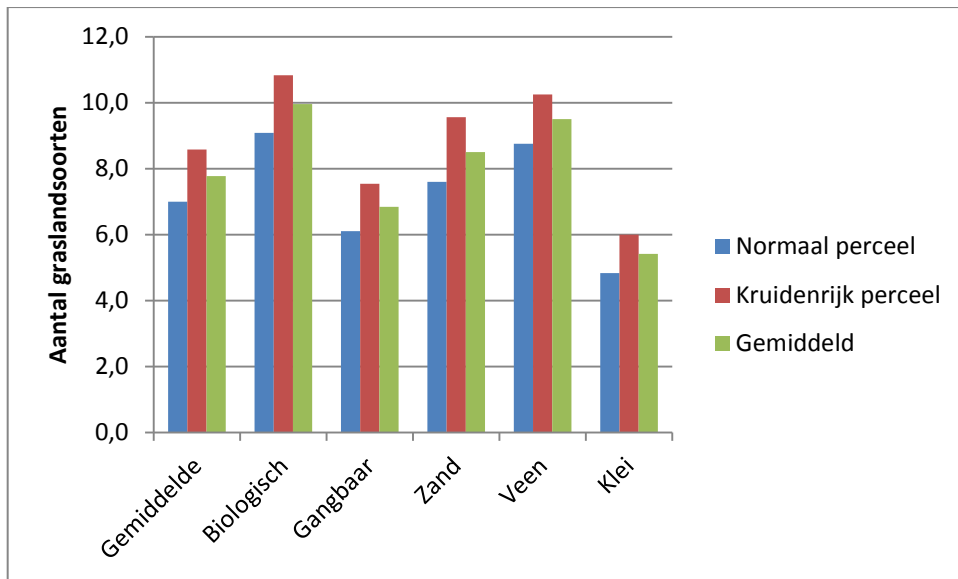
verschillende beelden zijn. Een divers grasland met meerdere grassoorten en kruiden heeft effect op de drukfactoren emissies naar lucht, watergebruik, landschap en middelengebruik.

Bepaling van het kengetal, berekening en beschikbaarheid:

Determinatie van grassen, vlinderbloemige en kruiden is mogelijk door een ecooloog of controleur QLIP, of via een simpele zelfevaluatie. Als het om de hele oppervlakte grasland op een bedrijf gaat, dan is dit wel arbeidsintensief. Er is ook de mogelijkheid om via de graskuilanalyse een uitspraak te doen over de botanische samenstelling. Het is bekend dat het calciumgehalte in de graskuilanalyse een aanknopingspunt kan zijn voor het aandeel vlinderbloemigen in de totale vegetatie. Vuistregel is: elke 0,8 g calcium boven 4,0 g calcium voor zandgrond is 10% vlinderbloemigen in graskuil. Bij kleigrond is 6,0 g calcium het vertrekpunt (van Eekeren, 1999). Een calciumgehalte van 4,8 g op zandgrond betekent daarmee 10% klaveraandeel in het geoogste product. Voor klavers zijn ondertussen ijklijnen beschikbaar zodat ze automatisch gedetecteerd kunnen worden vanuit de gewasanalyse. Mogelijk is dit ook voor andere kruiden een optie. Een andere mogelijkheid is aan te sluiten bij het pakket kruidenrijk grasland in het Agrarische Natuur & Landschapsbeheer. De beheereisen hiervoor zijn echter sterk gericht op weidevogelbeheer en halen niet het optimale uit kruidenrijk grasland naar boven als het gaat om functies als droogtetolerantie en de stabiliteit van productie. In overleg met SCAN zouden de beheereisen van kruidenrijk grasland meer kunnen worden aangepast op zowel doelstelling voor specifieke soorten (pijler 3) als functionele agrobiodiversiteit (pijler 1). Een andere optie is een compleet pakket functionele agrobiodiversiteit te ontwikkelen, met onder andere kruidenrijk grasland.

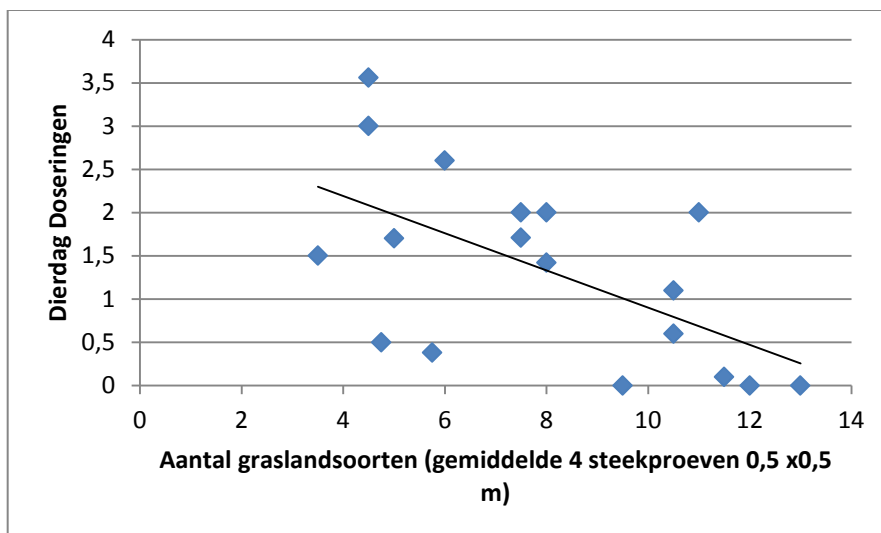
Data praktijk, literatuur en score 20 bezochte bedrijven

Gemiddeld bevatten de percelen op de twintig bezochte bedrijven 8 graslandsoorten (grassen, kruiden en vlinderbloemigen), geteld in twee vierkanten van 0,5 x 0,5 m op een “normaal” graslandperceel en een door de veehouder bestempeld als een “kruidenrijk” perceel (zie Figuur 2.1.6.1). Het aantal graslandsoorten lag gemiddeld 2 soorten hoger in de percelen door de veehouder bestempeld als “kruidenrijk” in vergelijking met een “normaal” perceel. De vijf biologische bedrijven in de steekproef hadden gemiddeld 3,2 soorten meer dan de gangbare bedrijven. Bedrijven op zand en veen hadden respectievelijk 3,1 en 4,1 graslandsoorten meer dan de bedrijven op klei. Veehouders zelf vonden het moeilijk om de graslandsamenstelling aan te geven. Soms bevatte het “kruidenrijk” perceel beduidend minder soorten dan het “normale” perceel.



Figuur 2.1.6.1: Aantal graslandsoorten bepaald op de 20 bezochte bedrijven

Bedrijven met geen of een pleksgewijs gebruik van herbicide op grasland hadden meer graslandsoorten. Net zoals in een eerdere studie van Wagenaar (2012) was er een negatieve correlatie ($r=-0.59$, $P=0.011$) tussen het gemiddeld aantal graslandsoorten op het bedrijf en de dier-dag-doseringen antibiotica (zie Figuur 2.1.6.2). Dit is niet per definitie een oorzakelijk verband en kan ook samenhangen met het type veehouder, maar het is opvallend dat deze correlatie ook in deze beperkte steekproef van bedrijven naar voren komt.



Figuur 2.1.6.2: Correlatie tussen aantal graslandsoorten en DD antibiotica op de bezochte bedrijven

Opvallend was dat uit de interviews naar voren kwam dat melkveehouders die bewust met “kruidenrijk” grasland bezig waren, al dan niet voor weidevogels, de voordelen van een divers grasland met name zagen in de diergezondheid en niet in productiestabiliteit en droogtetolerantie. Bij bedrijven met een weidevogelstelling was “kruidenrijk” grasland meestal gedefinieerd als randen of percelen grasland met minder of geen bemesting en een latere maaidatum, en hoefde niet perse kruiden te bevatten. Veehouders met weidevogelbeheer gaven aan dat de variatie in het land wat betreft hoogte van het gewas belangrijker was dan de kruidenrijkheid. Dit geeft ook wel aan dat de definitie van “kruidenrijk” grasland duidelijk moet zijn en dat beelden in de praktijk verschillen. Op een aantal bedrijven met actief

weidevogelbeheer was “kruidenrijk” grasland een issue waar vol op in werd gezet. Op andere bedrijven met actief weidevogelbeheer leek dit geen issue te zijn, en werd zelfs vooral op Engels raaigras ingezet. Op drie bedrijven werden kruiden actief ingezaaid. Op twee ervan experimenteerde de boer met gras, klaver en kruidenmengsels om functionaliteit van “kruidenrijk” grasland te combineren met weidevogeldoelstellingen. Veel boeren zien veel heil in “kruidenrijke” randen als een alternatief voor “kruidenrijk” grasland, al wordt het randenbeheer vaak aangemerkt als onpraktisch en tijdrovend. Vanuit het oogpunt van predatie van weidevogels wordt juist de voorkeur gegeven aan perceelsniveau i.p.v. randen.

Randvoorwaarden:

KPI	% kruidenrijk
Heeft een duidelijke en aantoonbare relatie met biodiversiteit?	Ja, met pijler 1 functionele agro-biodiversiteit en pijler 3 specifieke soorten
Is verkrijgbaar voor alle melkveehouders?	Nee
Is betrouwbaar in kaart te brengen en te borgen?	Lastig
Minimale inspanning nodig om te verkrijgen?	Lastig, mogelijk op termijn vanuit (kuil)analyses
Sluit aan bij bestaande meet- en controle instrumenten ?	Nee
Doet recht aan de noodzaak tot integraliteit en samenhang van onderliggende maatregelen?	Ja
Een 0-meting of referentiewaarde is (eenvoudig) beschikbaar?	Nee

Onderzoeksvragen:

Onderzoeksvragen	Partij die het kan uitzoeken?
Hoe kan “kruidenrijk” grasland voor specifieke soorten én functionaliteit (o.a. stabiliteit productie) geoptimaliseerd worden en beoordeeld worden?	LBI/WUR
Is de relatie tussen DD en aantal grassoorten op basis van een bredere dataset, wetenschappelijk betrouwbaar vast te stellen?	LBI/WUR
Kan bijvoorbeeld een controleur van QLIP controleren ?	QLIP
Wat is de bruikbaarheid van NIRS-methode voor graskuilanalyse?	LBI/o.a. BLGG AgroXpertus
Hoe om te gaan met onbemeste perceelsranden waarin op veel bedrijven naar een kruidenrijke samenstelling wordt gestreefd?	LBI/WUR
Vanuit de praktijk is er vraag om de functionaliteit van kruiden in grasland nog beter inzichtelijk te maken?	LBI/WUR

Conclusies

“Kruidenrijk” grasland met de verschillende functionele groepen (grassen, vlinderbloemigen en kruiden) is één van de belangrijke onderdelen van functionele agrobiodiversiteit op een melkveebedrijf. Daarnaast is het belangrijk voor specifieke soorten zoals (weide)vogels. Het beeld bij “kruidenrijk” grasland is wel verschillende voor beide doelstellingen. Vaak is “kruidenrijk” grasland voor een (weide)vogeldoelstelling nu van percelen of randen, met een lagere of geen bemesting, en een uitgestelde maaidatum. Het functionele wordt vaak enkel

gezien in diergezondheid en niet in o.a. droogtetolerantie en stabiliteit van productie. Voor een verdere ontwikkeling van deze KPI is het belangrijk dit in ogenschouw te nemen. Onderzoek naar een combinatie van functionele aspecten van “kruidenrijk” grasland in combinatie met beheeraspecten voor (weide)vogels moet geïntensiveerd worden. Controle van KPI via SCAN (in bestaande beheerpakket “kruidenrijk” grasland of een nieuw te vormen pakket functionele agrobiodiversiteit) of via NIRS-analyse van de graskuil zijn opties.

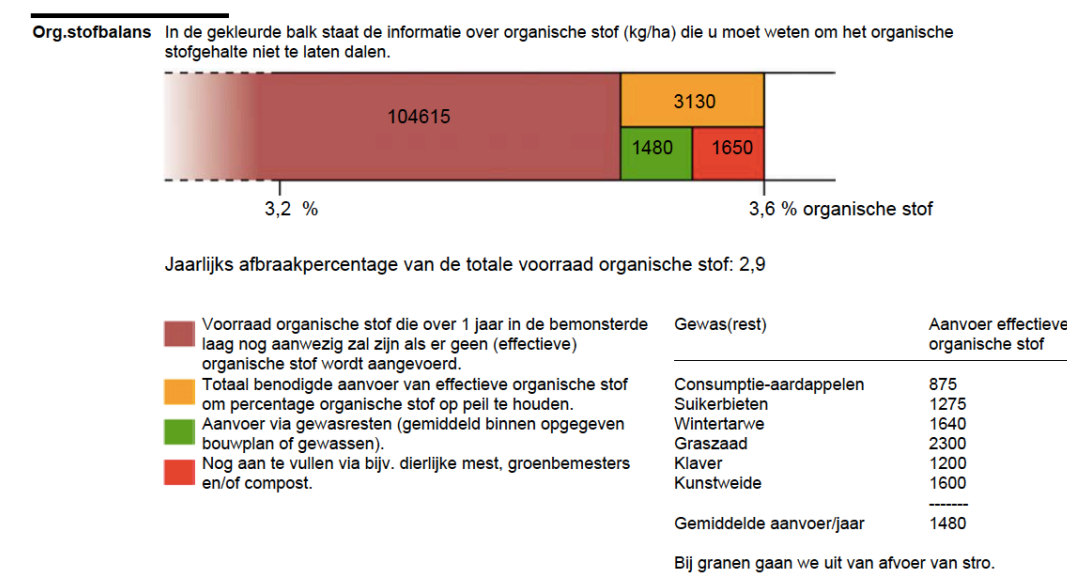
2.1.7 Organische stofbalans op bouwland

Achtergrond en definitie

De organische stofbalans van een perceel is de balans tussen de aanvoer van effectieve organische stof (organische stof die binnen één jaar nog niet is afgebroken) en de afbraak van bodem-organische stof. De organische stofbalans zou een maatregelenindicator kunnen zijn voor bouwland. Wat betreft functionele agrobiodiversiteit op een melkveebedrijf heeft grasland in principe de voorkeur boven bouwland (Reidsma et al., 2006 en zie hiervoor 2.1.4 en 2.1.5). Grasland bouwt onder andere organische stof op. Bouwland heeft over het algemeen een dalend of licht stabiliserend effect op het organische stofgehalte. De organische stofbalans op bouwland zou daarmee een KPI zijn die die pas relevant is na de KPI aandeel grasland van het totale areaal of te wel met een hoog aandeel grasland is de KPI organische stofbalans minder relevant. Het organische stofgehalte in de bodem heeft effect op de bodembiodiversiteit en functionele biodiversiteit (Faber et al., 2009). Wanneer een bedrijf bouwland heeft, is het belangrijk dat het organische stofgehalte op peil blijft. Via een organische stofbalans op bouwland kan dit worden gemonitord. De organische stofbalans op bouwland is een proxy voor biodiversiteit. KPI's als de grondbewerking op bouwland (2.1.8) en het aandeel bouwland in de winter begroeid (2.1.9) hebben onder andere effect op deze KPI. Wat betreft drukfactoren heeft de organische stof balans betrekking op bodemgebruik.

Bepaling van het kengetal, berekening en beschikbaarheid:

Bodemanalyses (o.a. BLGG AgroXpertus) geven een organische stofbalans aan voor bouwland (zie figuur 2.1.7.1).



Figuur 2.1.7.1: Zie voorbeeld van organische stofbalans op bodemanalyse

Daarnaast zou het kengetal kunnen worden gemonitord via een bodemanalyse om de vier jaar op organische stofgehalte, en aansluitend op de bemonstering voor derogatie waarin nu enkel N-totaal en P-Al worden gemeten. Kanttekening hierbij is dat het organische stofgehalte in bodemanalyses sterk kan variëren door heterogeniteit van het te bemonsteren perceel, de monsternamen zelf en de uiteindelijk analyse op het laboratorium. Daarnaast zal er bij een hoger organisch stofgehalte in de bodem sneller een daling laten zien dan bij lager organisch stofgehalte.

Data praktijk, literatuur en score 20 bezochte bedrijven

Van de 20 bezochte bedrijven hadden er 12 bedrijven naast grasland ook bouwland. Van deze 12 bedrijven waren er 6 bedrijven niet bewust bezig met de organische stofbalans op hun bouwland. Van de 6 bedrijven die wel bewust bezig waren met de organische stofbalans streefden 3 bedrijven naar een positieve organische stofbalans door bijvoorbeeld extra organische stof aan te voeren uit compost, slootmaaisel of vaste mest.

Streefwaarde KPI

Een mogelijke classificatie van deze KPI zou kunnen zijn:

OS op bouwland	
Nul	geen analyses
Basis	Afbraak + aanvoer = 0
Beter	Afbraak + aanvoer = 5% hoger
Best	Afbraak + aanvoer = 10% hoger

Motivatie: Zonder analyse kan geen status worden vastgesteld en dat betekent een ambitieniveau “nul”. De veehouder moet aangeven wat hij doet om het tekort aan aanvoer aan te vullen. Dit betekent een bewustwording. Bij de ambitieniveaus “beter” en “best” betekent dit dat elk jaar 5 of 10% meer organische stof wordt aangevoerd boven evenwicht en wordt organische stof wordt opgebouwd. Daarnaast zou deze classificatie gebaseerd kunnen worden op werkelijke bodemanalyses.

Randvoorwaarden:

KPI	Score
Heeft een duidelijke en aantoonbare relatie met biodiversiteit?	Ja
Is verkrijgbaar voor alle melkveehouders?	Ja
Is betrouwbaar in kaart te brengen en te borgen?	Nee
Minimale inspanning nodig om te verkrijgen?	Ja, via bodemanalyse zoals BLGG AgroXpertus
Sluit aan bij bestaande meet- en controle instrumenten ?	Nee
Doet recht aan de noodzaak tot integraliteit en samenhang van onderliggende maatregelen?	Ja
Een 0-meting of referentiewaarde is (eenvoudig) beschikbaar?	Ja, via bodemanalyses zoals BLGG AgroXpertus

Onderzoeksvraag

Onderzoeksvragen	Partij die het kan uitzoeken?
Leent bemonstering zich voor monitoring van organisch stofgehalte?	LBI/o.a. BLGG AgroXpertus

Conclusie

Het belang van de KPI organische stof voor biodiversiteit is duidelijk. Meer focus op deze KPI zal leiden tot een grotere bewustwording. Gedeeltelijk kan het effect van andere KPI's als grondbewerking bouwland en aandeel bouwland in de winter begroeid, zichtbaar worden gemaakt. Betrouwbaarheid en borging van deze KPI blijven echter een probleem. Mogelijk zou dit via een bemonsteringsprotocol, zoals bij derogatie, ontwikkeld moeten worden. De organische stofbalans zou ook onderdeel kunnen zijn van pakket van functionele agrobiodiversiteit te monitoren en borgen via SCAN.

2.1.8 Grondbewerking bouwland

Achtergrond en definitie

Normaliter wordt bouwland geploegd, een zogenaamde kerende grondbewerking. Een dergelijke intensieve grondbewerking op bouwland stimuleert de afbraak van organische stof. Met een niet-kerende grondbewerking of minimale grondbewerking wordt organische stof behouden, en blijven gewasresten in de bovengrond (Holland, 2004). De effecten van grondbewerking op biodiversiteit zijn echter niet eenduidig, en hangen af van organismen en van bodemtypes. Een recente review van Duits onderzoek naar het effect van grondbewerkingsintensiteit, laat zien dat de abundantie en diversiteit van regenwormen toeneemt bij afnemende grondbewerking (van Capelle et al., 2012). Met name regenwormen zijn 'ecosystem engineers'. Zij dragen bij aan het vergroten van het poriënvolume in de grond, het verstevigen van de draagkracht door de vorming van aggregaten, en ook aan de vergroting van de waterinfiltratie en het waterbergend vermogen. Hiermee vervullen ze een aantal belangrijke functies voor het landbouwsysteem. De conclusie van de Duitse review is echter dat de beslissing om een bepaald grondbewerkingssysteem te kiezen, individueel per bedrijf en per grondsoort genomen moet worden. Op melkveebedrijven speelt ook de omzetting van grasland naar bouwland. Met name in het jaar bouwland na grasland kan een minimale grondbewerking het verlies aan bodembiodiversiteit reduceren (Deru et al., ongepubliceerde gegevens). Het is dan ook de vraag in hoeverre hier een generieke KPI uit te creëren is. Aangezien voor biodiversiteit op een melkveebedrijf grasland de voorkeur heeft boven bouwland (Reidsma et al., 2006), valt deze KPI wat betreft rangorde onder het aandeel grasland van het totale areaal. Grondbewerking bouwland is een maatregelenindicator die door een lagere afbraak van organische stof ook bijdraagt aan de KPI organische stofbalans bouwland (2.1.7). Deze KPI heeft betrekking op de drukfactor bodemgebruik.

Bepaling van het kengetal, berekening en beschikbaarheid:

De KPI 'grondbewerking op bouwland' zou via de loonwerker (factuur) achterhaald kunnen worden. Op dit moment kunnen loonwerkers die factuur digitaal aanleveren aan EDI-Circle. Vervolgens wordt deze door de accountant volledig geautomatiseerd, en gecodeerd ingelezen.

Maar veel melkveehouders hebben zelf een ploeg. De meest efficiënte methode lijkt daarom vastlegging in een teeltregistratiesysteem. Een andere optie zijn luchtfoto's.

Data praktijk, literatuur en score 20 bezochte bedrijven

Twaalf van de twintig bezochte veehouders hebben bouwland. Elf van deze veehouders ploegen het bouwland, één veehouder gebruikt een spitfrees voor het bouwland maar wil de grondbewerking verder minimaliseren.

Randvoorwaarden:

KPI	Grondbewerking bouwland
Heeft een duidelijke en aantoonbare relatie met biodiversiteit?	Niet eenduidig, met name pijler 1 functionele agro-biodiversiteit
Is verkrijgbaar voor alle melkveehouders?	Nee
Is betrouwbaar in kaart te brengen en te borgen?	Nee
Minimale inspanning nodig om te verkrijgen?	Lastig, mogelijk via factuur loonwerker
Sluit aan bij bestaande meet- en controle instrumenten ?	Nee
Doet recht aan de noodzaak tot integraliteit en samenhang van onderliggende maatregelen?	Ja
Een 0-meting of referentiewaarde is (eenvoudig) beschikbaar?	Nee, lastig

Streefwaarden of classificatie

In gradatie van steeds minder grondbewerking en meer kans geven voor functionele biodiversiteit zou dit een mogelijke classificatie kunnen zijn.

	Grondbewerking bouwland
Nul	Kerende grondbewerking
Basis	Niet-kerende grondbewerking, bijv. spitten (roterende bewerking)
Beter	Niet-kerende grondbewerking, bijv. woelpoot (geen roterende bewerking)
Best	Minimale grondbewerking, direct zaai

Onderzoeksvragen

Onderzoeksvragen	Partij die het kan uitzoeken?
Een simpel systeem van monitoring en het vaststellen van een 0-situatie.	?

Conclusie

Deze KPI blijft lastig vast te stellen. Mogelijk in andere KPI's onderbrengen, bijvoorbeeld in de organische stofbalans en/of het aandeel grasland van totale areaal. Daarnaast zou het onderdeel kunnen zijn van een pakket functionele agrobiodiversiteit via SCAN.

2.1.9 Bouwland in de winter begroeid

Achtergrond en definitie

Na de oogst van snijmais is het belangrijk dat bouwland begroeid de winter in gaat. Dit kan via een vanggewas/groenbemester of invulling via het bouwplan (bijvoorbeeld inzaai van

wintergraan of herinzaai van grasland). In dit gewas kan residuele stikstof in de bodem worden vastgelegd en de beworteling is positief voor de bodemstructuur en bodembioïologie. Voor specifieke soorten zoals zaadetende vogels is vooral een stoppelgewas interessant. Begroeid bouwland biedt weinig voedselbronnen voor vogels in de winter, omdat de gewasresten ondergewerkt zijn (Holland, 2004). Let wel: grasland heeft de voorkeur boven bouwland voor functionele biodiversiteit op een melkveebedrijf (Reidsma et al., 2006), dus deze KPI valt in rangorde onder de KPI aandeel grasland van het totale areaal. In beperkte mate draagt een vanggewas of groenbemester ook bij aan de organische stof aanvoer (van Schooten et al., 2005) en daarmee aan de KPI van de organische stofbalans op bouwland (2.1.7). Daarnaast is het gebruik van groenbemesters cruciaal bij het toepassen van een minimale grondbewerking op bouwland (Muijtjens et al., 2012) dus KPI grondbewerking op bouwland (2.1.8). Het is een maatregelenindicator die betrekking heeft op de drukfactoren bodemgebruik en emissies naar water.

Bepaling van het kengetal, berekening en beschikbaarheid:

Voor zandgrond bestaat er de wettelijke verplichting na snijmaïs een (erkend) vanggewas in te zaaien. Voor kleigrond is er geen verplichting, enerzijds omdat de resterende stikstof op klei niet verloren gaat en anderzijds dat veel kleigronden in de winter weer worden geploegd. Deze KPI is niet geautomatiseerd te detecteren vanuit bekende databases. De overheid monitort met zichtcontroles. Het kan via een enquête en/of schouw (mogelijk via de ANV's) verkregen worden. Een alternatief is een teeltregistratie waarbij voor elk perceel bouwland een foto van de begroeiing wordt geüpload. Uit de foto moet dan wel helder zijn om welke perceel het gaat (gps-coördinaten, datum en herkenbare landschapselementen) .

Data praktijk, literatuur en score 20 bezochte bedrijven

Van de twaalf bedrijven met bouwland is op één bedrijf het bouwland in de winter niet begroeid. Dit bedrijf zit op klei en doet grondbewerking gedurende de winter. Meeste bedrijven met een groenbemester gebruiken Italiaans raaigras, vier bedrijven gebruiken rogge en één rietzwenkgras als onderzaai in de snijmaïs. Volgens de voorstanders van rogge is deze groenbemester in het voorjaar makkelijker te beheersen dan Italiaans raaigras, dat sommige boeren moesten doodspuiten. Het doodspuiten van een groenbemester gaat volgens één boer tegen zijn gevoel in.

Randvoorwaarden:

KPI	% Bouwland in de winter begroeid
Heeft een duidelijke en aantoonbare relatie met biodiversiteit?	Ja, met name pijler 1 functionele agro-biodiversiteit
Is verkrijgbaar voor alle melkveehouders?	Mogelijk
Is betrouwbaar in kaart te brengen en te borgen?	Via RVO?
Minimale inspanning nodig om te verkrijgen?	Via RVO?
Sluit aan bij bestaande meet- en controle instrumenten ?	Ja, GLB? Derogatie?
Doet recht aan de noodzaak tot integraliteit en samenhang van onderliggende maatregelen?	Ja
Een 0-meting of referentiewaarde is (eenvoudig) beschikbaar?	Vergelijkbaar met GLB

Streefwaarde en classificatie

In gradatie van aandeel succesvol begroeid.

	% bouwland in de winter begroeid
Nul	Geen informatie
Basis	< 50 % Succesvol begroeid
Beter	50-75% Succesvol begroeid
Best	75-100% Succesvol begroeid

Onderzoeksvragen:

Onderzoeksvragen	Partij die het kan uitzoeken?
Voor kleigrond geen verplichting. Voor zandgrond bestaat er de wettelijke verplichting na snijmaïs een (erkend) vanggewas in te zaaien. De overheid controleert dit met zichtcontroles. Kan dit systeem gebruikt worden voor deze doelstelling?	RVO
Een alternatief is een teeltregistratie waarbij voor elk perceel bouwland een foto van de begroeiing wordt geüpload. Mogelijkheid om dit met geo-satellietbeelden vast te stellen.	WUR

Conclusies

Op zandgrond is een groenbemester al wettelijke verplichting en wordt dit gecontroleerd. Op kleigrond is dit soms minder relevant vanwege korte groeiperiode voor groenbemester tussen oogst en de grondbewerking in winter. Controle op kleigrond zou mogelijk ook via RVO kunnen lopen. Daarnaast is het een mogelijkheid om dit gedeeltelijk in andere KPI's onder te brengen, bijvoorbeeld in de organische stofbalans en/of aandeel grasland van het totale areaal. Het zou ook onderdeel kunnen zijn van een pakket functionele agrobiodiversiteit via SCAN.

2.1.10 Gebruik gewasbeschermingsmiddelen

Achtergrond en definitie

In de veehouderij beperkt het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zich vaak tot herbiciden. Het gebruik van herbiciden op grasland ter beheersing van (on)kruiden leidt tot een verarming van de botanische samenstelling van grasland, wat resulteert in een lagere ondergrondse en bovengrondse biodiversiteit (zie ook 2.1.6). Ook de drift van herbiciden naar aangrenzende habitats zorgt daar echter ook voor veranderingen in biodiversiteit (Pellissier et al., 2014). Als herbiciden echter gebruikt worden als onderhoudsmaatregel om graslandvernieuwing door middel van herinzaai te voorkomen, dan zijn ze te prefereren boven het scheuren van grasland. In de maisteelt concentreert zich het herbicidegebruik op het eventuele doodspuiten van de groenbemester met glyfosaat, en één of twee onkruidbespuitingen (als maatregel om minder werkzame stof te gebruiken). Vanuit het effect op waterkwaliteit en mogelijk ook diergezondheid is het aan te bevelen het middelengebruik zoveel mogelijk te reduceren. Onderzoek in Denemarken heeft aangetoond dat mensen en dieren glyfosaat en afbraakproducten binnen krijgen via de consumptie van producten waarop glyfosaat is gebruikt (Krüger et al., 2014). Daarnaast heeft glyfosaat een effect op de diversiteit van de microbiologie in het maagdarmkanaal van de koe (Ackermann et al., 2014), en zijn er aanwijzingen dat dit uiteindelijk het immuun stelsel aantast (Schrödl et al., 2014). De KPI gebruik van

gewasbeschermingsmiddelen is een maatregelenindicator die betrekking heeft op de drukfactor middelengebruik.

Bepaling van het kengetal, berekening en beschikbaarheid:

De meest efficiënte methode om het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen te monitoren is het vastleggen in een teeltregistratie voor melkveehouders. Een alternatief is het inlezen van de digitale factuur van loonwerker of leverancier waarbij op regelniveau (op basis van artikelcode) de bewerkingen en evt. middelen automatisch worden ingelezen en gecodeerd. Op dit moment leveren diverse grote leveranciers (o.a. Agrifirm en loonwerkers met Werkexpert) de factuur digitaal aan EDI-Circle. Vervolgens wordt deze door de accountant volledig geautomatiseerd, en gecodeerd ingelezen. Op basis van de lijst van het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (CTGB) is per middel na te gaan welke en hoeveelheid werkzame stof van toepassing is. <http://www.ctgb.nl/toelatingen/download-toegelaten-en-vervallen-middelen>.

Data praktijk, literatuur en score 20 bezochte bedrijven

De kosten en gebruik van werkzame stof per ha is op melkveebedrijven een factor 10 lager dan op akkerbouwbedrijven. Hierbij moet wel worden gezegd dat de milieubelasting per kg werkzame stof het dubbele is (LEI-BIN Jager, 2009).

Tabel 1		Kosten en gebruik van gewasbeschermingsmiddelen per ha cultuurgrond naar bedrijfstype, 2002-2007						
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007, index (2002 = 100)
Kosten gewasbeschermingsmiddelen per ha								
Akkerbouwbedrijven		339	322	327	317	336	377	111
Melkveebedrijven		35	37	41	37	38	39	111
Gebruik middelen (kg werkzame stof per ha)								
Akkerbouwbedrijven		7,28	7,02	7,97	8,31	8,70	10,30	141
Melkveebedrijven		0,68	0,65	0,65	0,61	0,71	0,69	101
Milieubelasting (punten per ha)								
Akkerbouwbedrijven		3.520	2.860	3.180	3.320	2.720	2.800	80
Melkveebedrijven		560	440	360	480	580	410	73
Milieubelasting per kg werkzame stof								
Akkerbouwbedrijven		470	400	400	400	310	270	57
Melkveebedrijven		840	670	560	750	810	600	71
Bron: Bedrijven-Informatienet								

Van de twintig bezochte bedrijven volgen zes bedrijven de Goede Landbouw Praktijk, zes bedrijven passen op het grasland geen volveldse bespuiting toe en spuiten op bouwland niet de groenbemester dood, en acht bedrijven (inclusief vijf biologische bedrijven) gebruiken überhaupt geen gewasbeschermingsmiddelen. Door pleksgewijs te werken en niet volvelds worden er fors minder middelen gebruikt. Een reden om volvelds in blijvend grasland te spuiten is vaak de aanwezigheid van paardenbloemen. Bij herinzaai is kweek vaak een reden om volvelds te spuiten. Redenen om niet volvelds te spuiten zijn vaak de kosten en omdat alle klavers dan dood gaan. Twee veehouders vinden dat ridderzuring ook bestreden moet worden door volvelds te bespuiten, maar de meeste boeren doen dit pleksgewijs. Bedrijven die minder intensief van gewasbeschermingsmiddelen gebruik maken passen in een bepaalde bedrijfsstijl; deze bedrijven

zijn extensiever, gebruiken ook minder middelen voor diergezondheid (lager gebruik dier-dag-doseringen antibiotica maar ook ontwormingsmiddelen), ze hebben een hoger percentage eiwit van eigen land, passen meer weidegang toe en hebben meetbaar meer graslandsoorten op de percelen. Dit heeft overigens gedeeltelijk ook te maken met de verdeling van de bedrijfssystemen biologisch (vijf bedrijven) en gangbaar (vijftien bedrijven) in deze studie.

Randvoorwaarden:

KPI	Gebruik gewasbescherming
Heeft een duidelijke en aantoonbare relatie met biodiversiteit?	Ja, zowel pijler 1 functionele agro-biodiversiteit als pijler 3 specifieke soorten
Is verkrijgbaar voor alle melkveehouders?	Waarschijnlijk wel maar er is geen centrale database
Is betrouwbaar in kaart te brengen en te borgen?	Mogelijk via boekhouding
Minimale inspanning nodig om te verkrijgen?	Ja
Sluit aan bij bestaande meet- en controle instrumenten ?	Nog niet
Doet recht aan de noodzaak tot integraliteit en samenhang van onderliggende maatregelen?	Ja
Een 0-meting of referentiewaarde is (eenvoudig) beschikbaar?	Ja, vanuit LEI-BIN, Koeien & Kansen en andere praktijkprojecten en (kringloop)databases

Streefwaarde en classificatie

Idealiter zou een systeem van classificatie gebaseerd moeten zijn op milieubelasting weergegeven in punten per ha voor zowel grasland als bouwland (zie LEI-BIN Jager, 2009). Een voorlopig voorstel voor classificatie van deze KPI is hieronder weergegeven. Bij Beter wordt het volvelds gebruik van bestrijdingsmiddelen op grasland ontmoedigd.

	Gewasbeschermingsmiddelen
Nul	Geen registratie
Basis	Goede Landbouw Praktijk
Beter	Volvelds geen middelen op grasland en geen gebruik middelen op groenbemester bouwland
Best	Geen

Onderzoeksvragen:

Onderzoeksvragen	Partij die het kan uitzoeken?
Is de systematiek gebruikt bij LEI-BIN toepasbaar op elk melkveebedrijf? Zijn er parallellen te maken met de akkerbouw?	WUR-LEI
Paardenbloem wordt veel genoemd als reden om volvelds op grasland te spuiten. Zijn er andere methode om de paardenbloemen te beheersen en juist de functionaliteit van de paardenbloem (o.a. diergezondheid) te behouden?	LBI
Steeds vaker worden groenbemesters in het voorjaar met glyfosaat gespoten om concurrentie met de maisteelt te voorkomen. Kan daar een groenbemester keuze nog een rol in spelen (Italiaans raaigras versus rogge)?	LBI

Conclusies

Hoewel er nog geen eenduidige manier van registratie op melkveebedrijven is, lijkt het gewasbeschermingsgebruik een interessante KPI; een laag gebruik van gewasbeschermingsmiddelen gaat indirect gepaard met minder bouwland (op bouwland worden de meeste gewasbeschermingsmiddelen gebruikt), minder graslandvernieuwing (hierbij wordt vaak standaard met glyfosaat gespoten) en minder volvelds gebruik voor onkruiden in grasland. Daarnaast lijkt het ook gekoppeld aan een extensieve bedrijfsstijl en is het direct gekoppeld aan de drukfactor middelengebruik. Deze KPI moet idealiter verder uitgewerkt worden via de systematiek gebruikt bij LEI-BIN.

2.1.11 Genetische variatie

Achtergrond en definitie

Meer variatie in de genetica kan binnen een ras maar ook door het inkruisen van andere rassen. Uit onderzoek naar het kruisen van Holstein Friesians met andere rassen op biologische bedrijven, blijkt dat de melkproductie daalt, maar de vruchtbaarheid en diergezondheid verbeteren (de Haas en Nauta, 2009). Het inkruisen van andere rassen maakt koeien weerbaarder en daarmee is genetische variatie een vorm van functionele agrobiodiversiteit. Derks et al. (2012) hebben inkruisen met andere melkveerassen doorgerekend om de levensduur te verlengen, en kwamen op een positief resultaat van €70 per koe. Daarnaast is het belangrijk de genetica van bijzondere koeienrassen te behouden. Dit zal op een individueel bedrijf minder variatie in genetica geven, maar in de melkveehouderij leiden tot het behoud van meer biodiversiteit. Aan de ene kant is deze indicator dus een maatregelenindicator voor functionele agrobiodiversiteit, en aan de andere kant is het ook een effectindicator. Deze KPI kan niet gekoppeld worden aan een drukfactor.

Bepaling van het kengetal, berekening en beschikbaarheid:

Informatie hierover is bekend bij CRV. Zie bijvoorbeeld de jaarstatistieken per rasgroep: <https://www.crv4all.nl/wp-content/uploads/2014/08/Jaarstatistieken-CRV-2013.pdf>. In het I&R wordt de haarkleur geregistreerd. Met ingang van 2015 ook ras.

Data praktijk, literatuur en score 20 bezochte bedrijven

Opvallend is dat voor de meeste veehouders genetische variatie in hun melkkoeien niet iets is wat voor hen direct verband houdt met functionele agrobiodiversiteit. Van de twintig bezochte bedrijven hebben er tien bedrijven Holstein Friesians (HF). De rest van de bedrijven kruisen andere rassen in. Het aantal gebruikte rassen op deze bedrijven varieert van 2 tot en met 7 rassen. Veehouders met HF zijn huiverig voor het verlies aan melkproductie bij het gebruik van andere rassen. De veehouders die wel inkruisen zijn op zoek naar een sterkere koe, die weerbaarder is, minder arbeid vraagt en lagere dierenartskosten heeft. Ook geven veehouders aan op zoek te zijn naar een koe die minder krachtvoer nodig heeft en melk kan produceren op een soberder rantsoen. Dit zou kunnen betekenen dat bedrijven met gekruiste melkkoeien bijvoorbeeld gemakkelijk gras met een uitgestelde datum zouden kunnen benutten. Uit de data van twintig bezochte bedrijven komt dit echter niet naar voren. Verder is het opvallend dat inkruisen niet één op één gerelateerd is aan een adaptieve bedrijfsvoering en dat de gemiddelde leeftijd van afvoer op de bedrijven met en zonder inkruisen gelijk is (zie ook 2.1.11). Als alle bezochte bedrijven worden meegenomen dan is de gemiddelde deier-dag-dosering per jaar

van antibiotica voor bedrijven zonder kruisen 1,53 is en met kruisen 1,01. Dit verschil verdwijnt echter als de biologische bedrijven buiten beschouwing worden gelaten.

Randvoorwaarden:

KPI	Genetische variatie
Heeft genetische variatie een duidelijke en aantoonbare relatie met biodiversiteit?	Ja, wat betreft behoud van bijzondere koeienrassen, maar niet direct gelinkt aan een van de vier pijlers of een drukfactor
Is verkrijgbaar voor alle melkveehouders?	Ja
Is betrouwbaar in kaart te brengen en te borgen?	Ja, maar pas sinds 2015 wordt het ras geregistreerd
Minimale inspanning nodig om te verkrijgen?	Ja, CRV
Sluit aan bij bestaande meet- en controle instrumenten ?	Ja
Doet recht aan de noodzaak tot integraliteit en samenhang van onderliggende maatregelen?	Misschien
Een 0-meting of referentiewaarde is (eenvoudig) beschikbaar?	Vanuit historische data CRV

Onderzoeksvragen:

Onderzoeksvragen	Partij die het kan uitzoeken?
Is genetische variatie binnen één ras (bijvoorbeeld Holstein) net zo waardevol als genetische variatie tussen rassen (inkruisen)?	LBI
Waarborgt de inteeltcoëfficiënt de genetische diversiteit voldoende?	LBI, CRV
Telt één koe van een ras a en 200 koeien van een ras b als 2 rassen? En hoe onderscheid te maken tussen inheemse rassen en uitheemse?	LBI
Moeten weliswaar bijzondere maar niet NL eigen rassen wel gestimuleerd worden?	
Melkproductie per koe wordt door regelgeving, maar ook door veel erfbetreders en agribusiness zo veel mogelijk gestimuleerd. Combineren van functies is makkelijker bij een optimale ipv een maximale melkproductie per koe. Is de trend te keren door premies voor oude koeien in combinaties met hoge levensproducties? Of het afstraffen van extreem hoge melkproducties/koe? Hoe dit om te bouwen tot een slimme KPI?	BVST

Conclusies

Er zijn nog veel onderzoeksvragen over de link met genetische variatie en functionele agrobiodiversiteit. Op basis van de informatie van de bezochte bedrijven lijkt een voorlopige conclusie dat er binnen het ras HF nog genoeg diversiteit is om gebruik te maken van functionele agrobiodiversiteit.

2.1.12 Reductie antibiotica, ontwormingsmiddelen en vliegenbestrijdingsmiddelen

Achtergrond en definitie

Via de mest werken antibiotica, ontwormings- en Pour-On vliegenbestrijdingsmiddelen door in het milieu. Dit leidt uiteindelijk tot het doorgeven van antibioticaresistentie in het milieu, maar ook tot sterfte van insecten en andere fauna in mest en bodem (o.a. Wardhaugh et al., 1998; Lumaret J.P. & F. Errouissi, 2002; Vale et al., 2004). Dit laatste heeft uiteindelijk weer effect op

functionele agrobiodiversiteit als mestafbraak maar ook op fauna hoger in de voedselketen (o.a. minder voedsel voor vogels). Reductie van antibiotica, ontwormingsmiddelen en vliegenbestrijdingsmiddelen is enerzijds een maatregelenindicator, maar reductie van antibiotica zou ook een effectindicator kunnen zijn van weerbaarder vee. Een reductie van vliegenbestrijdingsmiddelen zou ook een effectindicator kunnen zijn van meer functionele agrobiodiversiteit op het erf (bijvoorbeeld zwaluwen). Deze KPI zou onderdeel uit kunnen maken van de drukfactor middelengebruik.

Bepaling van het kengetal, berekening en beschikbaarheid:

Dier-dag-doseringen antibiotica zijn bekend bij:

- GD
- MediRund
- FrieslandCampina

De GD heeft een koppeling met dierenartsen en registreert het gebruik van antibiotica. Een of enkele BMS registreren het medicijngebruik via een applicatie van de GD. Via Vee-Online kan een bedrijfsgezondheidsplan (BGP) en bedrijfsbehandelplan (BHP) worden uitgewerkt.

MediRund is onderdeel van het voormalige Productschap Vee en Vlees. Inmiddels zijn de productschappen opgeheven. LTO en NVV ondernemen actie om te komen tot een nieuwe organisatie die de taak van registratie van antibiotica overneemt. De info van de website van MediRund dateert van medio 2012. De centrale database MediRund wordt beheerd door CRV. Het is een openbare database die op basis van machtigingen wordt ontsloten. Veehouders kunnen FrieslandCampina toestemming geven deze info in te lezen.

Voor ontwormingsmiddelen en vliegenbestrijdingsmiddelen geldt dat de basisinfo in geen enkele database is vastgelegd. De aanschaf gebeurt veelal bij lokale of mobiele leveranciers die niet zijn aangesloten op EDI-Circle. Bij het vastleggen van de financiële administratie worden deze middelen veelal niet afzonderlijk geboekt en gespecificeerd. Dat betekent dat deze info alleen op basis van enquête/eigen registratie kan worden geïnventariseerd, en kan worden gecontroleerd via rekeningenoverzicht van veearts en leverancier.

Data praktijk, literatuur en score 20 bezochte bedrijven

Het antibioticagebruik op de twintig bezochte bedrijven varieerde van 0 tot en met 3,56 dier-dag-doseringen per jaar. Gemiddeld over alle bedrijven was het aantal DD 1,33 per jaar (0,38 DD/jaar voor de biologische bedrijven en 1,80 DD/jaar voor de gangbare melkveebedrijven). Het landelijk gemiddelde was in 2014 2,3 DD/jaar (Autoriteit Diergeneesmiddelen, 2015) en dit is de afgelopen jaren strek gereduceerd. Het aantal dier-dag-doseringen op de bezochte bedrijven is significant gecorreleerd met het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, het type bedrijfssysteem (biologisch of gangbaar), de intensiteit, de weidegang en de gemeten graslandsoorten in het grasland. Zoals ook al omschreven bij gewasbeschermingsmiddelen lijkt er een soort extensieve bedrijfsstijl te ontstaan die gedeeltelijk met de verdeling van de bedrijfssystemen biologisch (vijf) en gangbaar (vijftien) op de twintig bezochte bedrijven heeft te maken. Eén van de bezochte veehouders gaf aan dat het streven naar een hogere levensduur mogelijk het antibioticagebruik doet stijgen. Op de twintig bezochte bedrijven kon geen relatie worden gelegd tussen de dier-dag-doseringen antibiotica per jaar en de gemiddelde leeftijd van de veestapel of de leeftijd bij afvoer. Een aantal bezochte veehouders gaf overigens aan dat de leeftijd van de veestapel of de leeftijd bij afvoer geen goede indicator is voor functionele

agrobiodiversiteit omdat "biodiverse bedrijven" vaak streven naar meer inkomsten uit omzet en aanwas. "Percentage worstkoeien" (Classificatie afvoer 0% P-koeien) of mogelijk het gewicht van de koe bij afvoer zou meer inzicht kunnen geven in de conditie van melkkoeien op het moment van afvoer van het bedrijf.

Over het algemeen gaan de bedrijven bewust om met ontwormingsmiddelen en deze worden minimaal gebruikt. De reden hiervoor zijn vaak de kosten. Twee veehouders gaven aan deze producten niet op het land te willen hebben. Het is interessant dat een aantal van de bezochte veehouders (waaronder biologische) ervan overtuigd zijn dat het gebruik van ontwormingsmiddelen onvermijdelijk is terwijl een aantal andere veehouders deze middelen nooit gebruiken en via preventieve maatregelen een wormenbesmetting voorkomen.

De meeste bedrijven proberen vliegen te beheersen met de Pour-On van Butox. Eén bedrijf probeert de vliegen te beheersen met een professioneel bedrijf. Twee bedrijven gebruiken enkel lange plaklinten om geen middelen in het systeem te krijgen. Sommige boeren doen niet aan vliegenbestrijding omdat de zwaluwen genoeg predatiedruk leveren. Op elk bedrijf zijn boeren- en of huiszwaluwen rond de stal. Eén veehouder geeft expliciet aan geen enkel vliegenprobleem te ondervinden. Eén veehouder geeft aan dat er voor Friesland Campina een ongediertebestrijdingsplan voor knaagdieren moet liggen en zou hier graag ruimte zien voor bestrijding via biodiversiteit op het erf (bijvoorbeeld steenuil). Navraag leert dat dit op het moment zich enkel beperkt tot de opslag van ongediertebestrijdingsmiddelen in het tanklokaal omdat ongediertebestrijding ondertussen is verankerd in de wet.

Randvoorwaarden:

KPI	Reductie AB enz.
Heeft een duidelijke en aantoonbare relatie met biodiversiteit?	Ja, pijler 1 functionele agrobiodiversiteit en pijler 3 specifieke soorten
Is verkrijgbaar voor alle melkveehouders?	Antibiotica ja, ontwormingsmiddelen en vliegenbestrijding lastig
Is betrouwbaar in kaart te brengen en te borgen?	EDI-DAP
Minimale inspanning nodig om te verkrijgen?	EDI-DAP
Sluit aan bij bestaande meet- en controle instrumenten ?	EDI-DAP
Doet recht aan de noodzaak tot integraliteit en samenhang van onderliggende maatregelen?	Ja
Een 0-meting of referentiewaarde is (eenvoudig) beschikbaar?	Antibiotica ja, ontwormingsmiddelen en vliegenbestrijdingsmiddelen niet

Streefwaarde en classificatie

Een voorstel voor classificatie staat gepresenteerd in onderstaande tabel. Door deze KPI te combineren worden naast antibiotica ook ontwormingsmiddelen en vliegenbestrijdingsmiddelen meegenomen. Een alternatief zou kunnen zijn dat de KPI enkel op dier-dag-doseringen antibiotica wordt gebaseerd waarbij Basis de in dat jaar geldende streefwaarde zou kunnen zijn, Best DD/jaar < 0,5 en Beter de waarde tussen Basis en Best in. Mogelijk hebben echter ontwormingsmiddelen en vliegenbestrijdingsmiddelen op korte termijn een directere impact op functionele agrobiodiversiteit dan antibiotica.

Antibiotica, ontwormen en vliegen	
Nul	Geen registratie
Basis	Goede landbouw praktijk
Beter	Incidenteel gebruik
Best	Geen gebruik

Onderzoeksvragen:

Onderzoeksvragen	Partij die het kan uitzoeken?
Mogelijk hebben ontwormingsmiddelen en vliegenbestrijdingsmiddelen op korte termijn meer impact op biodiversiteit dan antibioticagebruik. Wat wordt de precieze keuze kengetal en streefwaarde?	LBI
Leeftijd van veestapel lijkt af te vallen doordat "biodiverse veehouders" vaak naar meer inkomsten uit omzet & aanwas streven. Vanuit de interviews komt wel naar voren dat hoe "dikker" koeien afgevoerd worden, een stimulans is om koeien ook ouder te laten worden en op het bedrijf tot meerwaarde te brengen. Mogelijk is "percentage worstkoeien" (Classificatie afvoer 0% P-koeien) of mogelijk het gewicht van de koe bij afvoer een betere KPI?	BVST/LEI

Conclusies

Zet eerst in op antibiotica. Probeer ontwormingsmiddelen en vliegenbestrijdingsmiddelen op termijn ook in deze KPI te betrekken. Veel veehouders zijn zich niet bewust van het feit hoe ontwormingsmiddelen en vliegenbestrijdingsmiddelen doorwerken op de biodiversiteit op een melkveebedrijf. Kijk ook hoe functionele agrobiodiversiteit op het erf ingebed kan worden in bestrijding van knaagdieren.

2.1.13 Aantal dagen, uren, oppervlakte en start weidegang

Deze KPI heeft zowel betrekking op pijler 1 functionele agrobiodiversiteit als pijler 3 specifieke soorten (o.a. weidevogels). Om praktische redenen wordt deze KPI hier besproken.

Achtergrond en definitie

Momenteel wordt voor weidegang op gangbare bedrijven een minimum van 120 dagen met 6 uur weidegang per dag nagestreefd. Belangrijk voor functionele agrobiodiversiteit en specifieke soorten is niet alleen de beweidingsduur, maar ook het oppervlak dat beweid wordt en de startdatum van weidegang. Weidegang heeft onder andere een positief effect op de botanische samenstelling (o.a. witte klaver), wat de functionaliteit van de natuurlijke stikstofbinding onder stikstofarme condities verhoogt (van Eekeren et al., 2015). Mogelijk kan (voor)weiden ook een priming effect hebben op de N-mineralisatie in de bodem (Hamilton et al., 2008), hoewel dit mechanisme in lopend onderzoek nog niet is aangetoond (van Eekeren et al., 2014). Daarnaast zijn mestflaten broedplaatsen voor strooiselbewonende wormen (Versteeg et al., 2014), die hun functie hebben in de vertering van strooisel, maar ook in verbetering van de bodemstructuur in de laag 0-10 cm. Strooiselbewonende wormen zijn ook voedsel voor volwassen weidevogels. Insecten die op mestflaten afkomen zijn onder andere voedsel voor kuikens (Versteeg et al., 2014). Daarnaast stimuleert het vroeg grazen het ontstaan van groeitrapen (oftewel: een mozaïek), en voorkomt het dat de eerste snede in zijn geheel wordt afgemaaid. Beweidingsduur, oppervlakte beweide grasland en start beweiding zijn daarmee een proxy en een maatregel KPI

voor functionele biodiversiteit en specifieke soorten. Deze KPI heeft betrekking op de drukfactoren emissies naar lucht (Hoving et al., 2014), energieverbruik en landschap. Indien lang beweid wordt in het najaar kan weidegang de emissies naar water verhogen.

Bepaling van het kengetal, berekening en beschikbaarheid:

Informatie over het kengetal kan via Stichting Weidegang, mogelijk aangevuld met graslandgebruikskalender. Het toezicht op de naleving van de weidegangregels wordt in eerste instantie uitgevoerd door melkcontrole-instantie Qlip. Dat wordt eventueel aangevuld met extra toezicht door de buitendienst van het zuivelbedrijf zelf (alleen als zuivelbedrijven intensievere controle wenselijk vinden). Stichting Weidegang controleert bovendien 10 % van de aangesloten bedrijven zelf, als extra borging op het toezicht door Qlip. Daarnaast wordt het aantal uren weidegang ook op de kringloopwijzer ingevuld.

Data praktijk, literatuur en score 20 bezochte bedrijven

Negentien van de twintig bezochte bedrijven weiden de melkkoeien. Eén bedrijf doet aan zomerstalvoeding en veel aan weidevogelbeheer. Met de zomerstalvoeding wordt er een mozaïek van groeitrapen gecreëerd voor weidevogels. De omliggende bedrijven weiden overigens wel. De meeste veehouders hebben weidegang van half april tot oktober, maar een paar veehouders laten hun koeien langer buiten lopen. Eén boer geeft aan de koeien het hele jaar door de mogelijkheid te geven om naar buiten te lopen, op 6 ha standweide. Het aantal uren weidegang op de negentien bedrijven met weidegang varieert van 720 uren (120 dagen x 6 uur) tot en met 8760 (365 dagen x 24 uur). De gemiddelde uren weidegang voor de negentien bedrijven is 2690 uren weidegang, en voor de gangbare bedrijven 2216 uren en biologische bedrijven 3717 uren. De gemiddelde duur van weidegang bij biologische melkveehouders bepaald door Smolders en Plomp (2012) was 3300 uur. Het aantal uren weidegang was significant negatief gecorreleerd met intensiteit in melkproductie per ha en stikstofbodemoverschot, gewasbeschermingsmiddelen en dier-dag-doseringen antibiotica per jaar. Het aantal uren weidegang had overigens geen significante correlatie met het aantal of de biomassa regenwormen die op de bezochte bedrijven bepaald zijn in twee plaggen van 20x20x20 cm op twee percelen (dus in totaal vier plaggen per bedrijf).

Randvoorwaarden:

KPI	Weidegang
Heeft een duidelijke en aantoonbare relatie met biodiversiteit?	Ja, met pijler 1 functionele agrobiodiversiteit en pijler 3 specifieke soorten
Is verkrijgbaar voor alle melkveehouders?	Ja, dagen en uren noodzakelijk voor weidemelk via Stichting Weidegang en eventueel kringloopwijzer. Oppervlakte en start weidegang niet verkrijgbaar.
Is betrouwbaar in kaart te brengen en te borgen?	Ja, dagen en uren noodzakelijk voor weidemelk via Stichting Weidegang en eventueel kringloopwijzer. Aanvullende uren controle via Qlip? Oppervlakte en start weidegang niet.
Minimale inspanning nodig om te verkrijgen?	Ja, als het over voorwaarde weidemelk gaat via Stichting Weidegang, eventueel via kringloopwijzer maar dit zou geborgd moeten worden
Sluit aan bij bestaande meet- en controle instrumenten ?	Ja, voorwaarden weidemelk gaat via Stichting Weidegang
Doet recht aan de noodzaak tot integraliteit en samenhang van onderliggende maatregelen?	Ja
Een 0-meting of referentiewaarde is (eenvoudig) beschikbaar?	Basis via Stichting Weidegang

Streefwaarde en classificatie KPI

Een voorstel voor classificatie van deze KPI:

Aantal dagen, uren en beweide oppervlakte	
Nul	720 uur
Basis	1440 uur, minimaal 50% oppervlakte beweide
Beter	2160 uur, minimaal 75% oppervlakte beweide, start weidegang 1 april
Best	2880 uur, 100% oppervlakte beweide, start weidegang 1 april

Onderzoeksvragen:

Onderzoeksvragen	Partij die het kan uitzoeken?
Hoe uren, minimaal oppervlakte beweide en start weidegang controleren?	BVST, Stichting Weidegang
Functionele biodiversiteit van weidegang verder onderbouwen is zowel belangrijk voor biodiversiteit als stimulering weidegang.	LBI, WUR

Conclusies

Weidegang is een belangrijke maatregel voor het creëren van biodiversiteit op een melkveebedrijf. Niet alleen het aantal uren weidegang, maar ook oppervlakte beweide, start weidegang en mogelijk beweidingssysteem. Controle en borging zou mogelijk vorm kunnen krijgen via Stichting Weidegang en Qlip.

2.2 Pijler 2: Landschappelijke diversiteit

2.2.1 Pakketten landschapselementen

Achtergrond en definitie

In het Conceptueel Kader is de pijler 2 landschappelijke diversiteit op het bedrijf (heggen, hagen, slootkanten, akkerranden, bosschages, waterpeil, etc.), ondersteunend aan de functionele agrobiodiversiteit in pijler 1 (Erisman et al., 2014). Voor landschapselementen bestaat er het overzicht Beheerpakketten Agrarisch Natuur-en landschapsbeheer 2016, zie: <http://scan-collectieven.nl/nieuws/beheerpakketten-en-tarieven-2016-beschikbaar>. Deze beheerpakketten zijn zorgvuldig samengesteld. Onder landschapselementen vallen pakketten: 10 en 11, 20 t/m 29 en 34 t/m 36. De voorgestelde KPI is het aantal afgesloten landschapseigen beheerpakketten landschapselementen als percentage van potentieel af te sluiten pakketten. Deze KPI is een maatregelenindicator en heeft effect op de drukfactoren landgebruik, landschap en emissies naar lucht (verdeling) en water.

Bepaling van het kengetal, berekening en beschikbaarheid:

De KPI is het percentage pakketten afgesloten van alle mogelijke streekeigen af te sluiten pakketten. Zie beheerpakketten Agrarisch Natuur-en landschapsbeheer 2016, zie: <http://scan-collectieven.nl/nieuws/beheerpakketten-en-tarieven-2016-beschikbaar>. Onder landschapselementen vallen pakketten: 10 en 11, 20 t/m 29 en 34 t/m 36.

Data praktijk, literatuur en score 20 bezochte bedrijven

Op de twintig bezochte bedrijven worden op slechts drie bedrijven de functionele aspecten van landschapselementen benoemd. Eén bedrijf oogst elke tien jaar hout uit vier hectare bos, één bedrijf benut vruchten, hout en voer van houtwallen, en één bedrijf ziet een positief effect op grasgroei aan westkant van elzensingel, maar laat deze meerwaarde aan de oostkant van een singel weer liggen. Daarnaast gaan sommige landschapselementen, denk aan geriefbosjes of houtwallen, niet samen met weidevogelbeheer (dat vraagt namelijk een open landschap en het vermijden van predatie). Op de meeste melkveebedrijven met een weidevogelbeheer wordt dan ook niet actief aan landschapselementen gewerkt. Sterker nog: op sommige bedrijven worden zelfs landschapselementen verwijderd. Het blijkt dus lastig om hier een KPI voor in te vullen, aangezien het moeilijk te zeggen is hoeveel procent van de mogelijke landschapselementen een bedrijf heeft benut. Vaak hebben veehouders wel houtwallen, geriefbosjes, rietkragen en wateren elementen, maar hier zijn dan geen pakketten op afgesloten. Erfbeplanting wordt door veel veehouders aangedragen als landschapselement, maar hier bestaat geen pakket voor. De KPI in de huidige vorm gaat uit van de beheerpakketten zoals die staan beschreven in het overzicht beheerpakketten agrarisch natuurbeheer. Het blijkt dat veel veehouders niet kunnen aangeven hoeveel procent van de mogelijke pakketten ze hebben aangenomen. Ook is het duidelijk dat deze KPI onbedoeld boeren in de zogenaamde “witte gebieden” (gebieden waar geen pakketten afgesloten kunnen worden) buiten sluit.

Deze problematiek is voorgelegd aan een ANV. Die gaf aan dat het lidmaatschap van een ANV of collectief een basisclassificatie van deze KPI zou kunnen zijn. Voor de classificatie Beter en Best zou dan de gemiddelde vergoeding voor landschapselementen per ha kunnen worden gebruikt. Dit zou wel betekenen dat veehouders in zogenaamde “witte” gebieden hier niet aan kunnen

voldoen. Daarnaast zou het theoretisch kunnen overkomen als het optoppen van vergoedingen van Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer.

In Foqus planet wordt gebruik gemaakt van het percentage beheer van totale bedrijfsoppervlakte. In de biologische en biologische dynamische melkveehouderij wordt door per bedrijf een plan van aanpak opgesteld (Meeusen et al., 2015). In dit plan van aanpak wordt het volgende vastgelegd voor landschapselementen:

- 5-10% percentage streekeigen landschapselementen van de totale bedrijfsoppervlakte (afhankelijk van biologische of biologisch dynamisch en grondsoort);
- Elementen die meetellen zijn:
 - a. de genoemde streekeigen landschapselementen in de groen - blauwe catalogus (fysiek op het bedrijf aanwezig);
 - b. sloten en ecologisch beheerde slootkanten;
 - c. het areaal landschapselementen in gehuurd natuurland / bos;
 - d. deelname aan een programma van een natuurorganisatie levert 1% landschapselement op. Met een aantal organisaties (Natuurmonumenten, Vogelbescherming, Vlinderstichting, etc.) wordt een positieve lijst opgezet voor erkende programma's;
 - e. de oppervlakte van de landschapselementen op het erf tellen mee.

Bovenstaande elementen in het plan van aanpak van biologische en biologisch dynamische veehouders kunnen worden gebruikt in een op te stellen kansencarta, aangevuld met verdere functionaliteit van landschapselementen.

Randvoorwaarden:

Hieronder de beoordeling van deze KPI ten opzichte van de vooraf gestelde randvoorwaardes.

% Pakketten landschapselementen	Score
Heeft een duidelijke en aantoonbare relatie met biodiversiteit?	Ja, maar wordt in de praktijk wel minder gezien als functionele agrobiodiversiteit wat wel de intentie van de Conceptueel Kader is
Is verkrijgbaar voor alle melkveehouders?	Ja, behalve in de "witte gebieden"
Is betrouwbaar in kaart te brengen en te borgen?	Ja, via SCAN maar % Pakketten van potentiële pakketten lijkt moeilijk. Meest pragmatische zou zijn op basis van huidige vergoeding
Minimale inspanning nodig om te verkrijgen?	Ja, via SCAN, mits op basis van huidige vergoeding
Sluit aan bij bestaande meet- en controle instrumenten ?	SCAN
Doet recht aan de noodzaak tot integraliteit en samenhang van onderliggende maatregelen?	Nee, functionaliteit komt niet goed naar voren
Een 0-meting of referentiewaarde is (eenvoudig) beschikbaar?	Nee

Onderzoeksvragen:

Onderzoeksvragen	Partij die het kan uitzoeken?
Kan de systematiek van agrarisch natuur-en landschapsbeheer worden vertaald naar de hele oppervlakte binnen een collectief?	SCAN/WUR
Kunnen de collectieven de streekeigen kwaliteiten voor biodiversiteit (pijler 2 en 3), maar ook functionele agrobiodiversiteit (pijler 1) borgen?	SCAN/WUR
Kan een kanskaart invulling geven aan alle kansen die een boerenbedrijf kan nemen?	BVST, LBI, WUR
Hoe maken we de functionele aspecten van landschapselementen meer inzichtelijk ?	LBI

Conclusies

Een KPI voor landschapselementen is vanuit integraliteit van functionele biodiversiteit noodzakelijk. In de praktijk wordt deze functionaliteit nog weinig herkend. Er zijn verschillende opties om een KPI samen te stellen maar deze hebben allemaal voor- en nadelen. De KPI zou kunnen worden ingevuld als percentage beheer t.o.v. totale oppervlakte of via vergoedingen per ha voor beheerpakketten landschapselementen. Beide invullingen wijken niet zoveel af, vergoedingen per ha zijn mogelijk veel makkelijker op te vragen en op deze manier worden “zwaardere” pakketten ook beter op waarde geschat. Beheerpakketten specifieke soorten zouden ook hun plek hebben op een kanskaart. Daar kunnen de ervaringen met het maken van een plan van aanpak vanuit de biologische melkveehouderij worden meegenomen.

2.3 Pijler 3: Specifieke soorten

2.3.1 Pakketten agrarisch natuurbeheer

Achtergrond en definitie

Voor pijler 3 bestaat er het overzicht Beheerpakketten Agrarisch Natuur-en landschapsbeheer 2016, zie: <http://scan-collectieven.nl/nieuws/beheerpakketten-en-tarieven-2016-beschikbaar>. Deze beheerpakketten zijn zorgvuldig samengesteld. Onder specifieke soorten vallen pakketten: 1 t/m 9, 12 t/m 19 en 30 t/m 33. Voorgestelde KPI is de afgesloten beheerpakketten specifieke soorten als percentage van potentieel af te sluiten pakketten. Deze KPI is een maatregelenindicator en heeft effect op de drukfactor landschap.

Bepaling van het kengetal, berekening en beschikbaarheid:

Vergelijkbaar met die van landschapselementen, maar dan met beheerpakketten afgestemd op het behoud van specifieke soorten.

Data praktijk, literatuur en score 20 bezochte bedrijven

Voor veel van de bezochte veehouders biodiversiteit synoniem aan weidevogelbeheer. Zes van de twintig bezochte bedrijven doen veel aan weidevogelbeheer. Zij benadrukken dat goed weidevogelbeheer alleen kan plaatsvinden als de hele bedrijfsvoering er op ingericht is. Dat betekent bijvoorbeeld zo veel mogelijk diversiteit in het maaibeheer creëren en weidevogels ook na de uitgestelde maaidatum in de gaten te houden. Opvallend is dat deze zes bedrijven het maaien en de meeste voederwinning zelf in de hand hebben. Op één bedrijf wil de veehouder zelf per se maaien om weidevogels goed in de gaten te houden. Er was één bedrijf dat elke week

een stukje maaide om voldoende groeitrappen voor weidegang te hebben, maar ook om flexibel te kunnen inspelen op weidevogels. Eén bedrijf creëert met zomerstalvoeding de groeitrappen in zijn percelen. Naast het in één keer op grote schaal maaien van de eerste snede door collega melkveehouders wordt predatie als boosdoener gezien voor de teruggang van weidevogels. Drie veehouders werken met onbemeste perceelsranden als vluchtzone voor kuikens. Twee van deze veehouders zaaien kruidenmengsels en hebben plasdras op hun land. Eén bedrijf heeft een heel extensief graslandbeheer en daardoor kruidenrijk grasland. Twee bedrijven met weidevogelbeheer zijn niet bewust met “kruidenrijk” grasland bezig en streven juist naar een grasmak met veel Engels raaigras.

De KPI ‘specifieke soorten’ in de huidige vorm gaat uit van de beheerpakketten zoals die staan beschreven in het overzicht beheerpakketten agrarisch natuurbeheer. In Fokus planet wordt gebruik gemaakt van het percentage beheer van totale bedrijfsoppervlakte. Hoe om te gaan met deze problematiek is voorgelegd aan een ANV. Die gaf aan dat het lidmaatschap van een ANV of collectief een basisclassificatie van deze KPI zou kunnen zijn. Voor de classificatie Beter en Best zou dan de gemiddelde vergoeding voor beheerpakketten specifiek soorten per ha kunnen worden gebruikt. Motivatie hier is ook dat “zwaardere” beheerpakketten (bijvoorbeeld plasdras) op deze manier ook duidelijker zichtbaar worden. Dit i.p.v. een KPI waar wordt gekeken naar het percentage beheer van totaal bedrijfsoppervlakte. Dit zou wel betekenen dat veehouders in zogenaamde “witte” gebieden buiten de boot zouden vallen. Daarnaast zou het theoretisch kunnen worden gezien als optoppen van vergoedingen van Agrarisch Natuur- en Landschapsbeheer.

Randvoorwaarden:

Hieronder de beoordeling van deze KPI ten opzichte van de vooraf gestelde randvoorwaardes.

% pakketten specifieke soorten	Score
Heeft een duidelijke en aantoonbare relatie met biodiversiteit?	Ja, pijler 3 Specifieke soorten
Is verkrijgbaar voor alle melkveehouders?	Ja, behalve in de “witte gebieden”
Is betrouwbaar in kaart te brengen en te borgen?	Ja, via SCAN
Minimale inspanning nodig om te verkrijgen?	Ja, via SCAN maar het percentage Pakketten lijkt moeilijk. Meest pragmatische zou zijn op basis van huidige vergoeding via SCAN
Sluit aan bij bestaande meet- en controle instrumenten ?	Ja, via SCAN, mits op basis van huidige vergoeding SCAN
Doet recht aan de noodzaak tot integraliteit en samenhang van onderliggende maatregelen?	Ja
Een 0-meting of referentiewaarde is (eenvoudig) beschikbaar?	Nee

Onderzoeksvragen:

Onderzoeksvragen	Partij die het kan uitzoeken?
Kan de systematiek van agrarisch natuur-en landschapsbeheer vertaald worden naar de hele oppervlakte binnen een collectief?	SCAN, WUR, BVST, LBI
Kunnen collectieven de streekeigen kwaliteiten voor biodiversiteit (pijler 2 en 3), maar ook functionele agrobiodiversiteit (pijler 1) borgen?	SCAN, BVST, LBI
Meer duidelijkheid over het optimale maairegime ten gunste van weidevogels. Is het louter nestbescherming? (om de nesten heen maaïen) of is het de uitgestelde maaidatum? Er moeten schuilmogelijkheden overblijven, maar in lang gras zien vogels de predators niet aankomen en vaak broeden vogels daarom bij voorkeur op kaal maïsland (ofwel maïsland waar het vanggewas niet goed is aangeslagen!). Misschien beter vroegtijdig kort maaïen? In het verlengde daarvan: kan een bedrijfsvoering gericht op 100% weiden beter weidevogels garanderen? Of kan een stalvoeding met mozaïekbeheer dat even zo goed? Laten we die keus aan de boer en rekenen we af op resultaat? (= het aantal nesten of grootgebrachte kuikens?). Volgens sommige bezochte bedrijven was dat laatste nog altijd het meest effectief.	WUR

Conclusies

De pijler specifieke soorten (o.a. weidevogels) is een belangrijk onderdeel van biodiversiteit. De KPI zou kunnen worden ingevuld als percentage beheer t.o.v. totale oppervlakte of via vergoedingen per ha voor beheerpakketten specifieke soorten. Beide invullingen wijken niet zoveel af, vergoedingen per ha zijn mogelijk veel makkelijker op te vragen en op deze manier worden “zwaardere” pakketten ook beter op zijn waarde geschat. Beheerpakketten specifieke soorten zouden ook hun plek hebben op een kanskaart.

2.4 Pijler 4: Brongebieden en verbindingzones

Bij deze pijler gaat het om de groen-blauwe dooradering en de koppeling van biodiversiteitsbronnen. Hierbij speelt ook de samenwerking tussen agrarische ondernemers en samenwerking met terreinbeherende organisaties, waterschappen etc.

2.4.1 Voer-mest kringloop sluiten

Achtergrond en definitie

Er zijn grote stappen te maken om te komen tot een verdere sluiting van regionale voer-mestkringlopen, meer grondgebondenheid en meer regionale biodiversiteit. Hierbij kan worden gedacht aan samenwerking tussen melkveehouders en akkerbouwers of tussen melkveehouders en andere grondgebruikers zoals terreinbeherende organisaties. Zo wil een akkerbouwer organische stof en schone grond. De melkveehouder wil mestplaatsingsruimte om zich te blijven ontwikkelen. Dit kan anoniem via de “mest- en voermarkt” of persoonlijk door elkaars bedrijfsvoering onder andere via functionele biodiversiteit te versterken. De relatie met biodiversiteit zit hem met name in verruiming van het bouwplan van de akkerbouw, gebruik van regionale mest in de akkerbouw en voer in de regio geproduceerd voor de melkveehouder. Deze laatste twee betekenen minder energie voor transport, en druk van Nederlandse melkveehouders op grond elders in de wereld. Dit kan anderzijds ook betekenen dat melkveebedrijven meer bouwland en/of tijdelijk grasland op zijn bedrijf krijgt. Samenwerking van melkveebedrijven met akkerbouwers en terreinbeherende organisaties voor meer voer uit de

regio betekent wel dat op deze manier intensievere bedrijven kunnen extensiveren. Deze KPI heeft effect op de drukfactoren energie en landgebruik.

Bepaling van het kengetal, berekening en beschikbaarheid:

Op het moment is er geen kengetal direct beschikbaar.

Data praktijk, literatuur en score 20 bezochte bedrijven

Het blijkt dat er maar weinig veehouders werkelijk samenwerken met een akkerbouwer. Van de 20 bedrijven zijn er 2 die dat wel doen. Belangrijk hierin is de fysieke afstand tussen een akkerbouwer en melkveehouder. Eén veehouder geeft als opmerking bij deze KPI dat het wel een goede kan zijn, maar hij vraagt zich af of akkerbouwers wel zo duurzaam zijn dat deze KPI bijdraagt aan meer biodiversiteit.

Met name voor bedrijven met een lager percentage eiwit van eigen land zou samenwerken met een akkerbouwer of terreinbeherende organisatie kunnen werken. Dit zou kunnen worden omgezet in een KPI.

Randvoorwaarden:

Hieronder de beoordeling van deze KPI ten opzichte van de vooraf gestelde randvoorwaardes.

Voer-mest kringlopen	Score
Heeft een duidelijke en aantoonbare relatie met biodiversiteit?	Ja, maar hangt wel gedeeltelijk af van hoe het wordt ingevuld. Extensivering van veehouder en verruiming van bouwplan akkerbouwer draagt bij aan biodiversiteit
Is verkrijgbaar voor alle melkveehouders?	Nee of indien via aangepaste KLW
Is betrouwbaar in kaart te brengen en te borgen?	Nee of indien via aangepaste KLW
Minimale inspanning nodig om te verkrijgen?	Nee of indien via aangepaste KLW
Sluit aan bij bestaande meet- en controle instrumenten ?	Nee of indien via aangepaste KLW
Doet recht aan de noodzaak tot integraliteit en samenhang van onderliggende maatregelen?	Ja
Een 0-meting of referentiewaarde is (eenvoudig) beschikbaar?	Nee

Streefwaarde KPI

Een mogelijk invulling van deze KPI zou als volgt kunnen zijn:

	% Eiwit van eigen land	% Eiwit eigen land + samenwerking akkerbouwer en/of terreinbeherende organisatie in regio (te definiëren)
Nul	<50%	0%
Basis	>50%	55 - 70%
Beter	55-70%	70-85%
Best	70-85%	> 85%

Onderzoeksvragen:

Onderzoeksvragen	Partij die het kan uitzoeken?
Wat voor aanpassing vergt het aan de KLV om aangevoerd eiwit uit de regio apart in te rekenen, en wat zouden de beste streefwaarde hiervoor zijn, ook om bedrijven die goed scoren op percentage eiwit van eigen land niet te benadelen	BVST/WUR-KRW kernteam/LBI

Conclusies:

Wij stellen voor om eiwit verkregen via samenwerking met een akkerbouwer of terreinbeherende organisatie in de regio mee te nemen in dit kengetal. Een streven is dat bedrijven minimaal 50% van het eiwit van eigen land moet halen om in aanmerking te komen voor basis.

2.4.2 Waterhuishouding

Achtergrond en definitie

Een optimale waterhuishouding bereik je niet alleen, maar ontstaat door in een gebied samen te werken aan bijvoorbeeld het waterpeil. Het waterpeil heeft een sterke link met specifieke soorten. Daarnaast is waterpeil belangrijk voor omliggende natuurgebieden. De KPI heeft betrekking op de drukfactoren bodemgebruik en watergebruik.

Bepaling van het kengetal, berekening en beschikbaarheid:

Op het moment is er geen kengetal direct beschikbaar.

Data praktijk, literatuur en score 20 bezochte bedrijven

Er zijn twee boeren die met andere boeren samenwerken om de waterstand actief te beheren. Veel andere boeren geven aan goede relaties te onderhouden met het waterschap of ANV's/Collectieven die beslissingen hierover kunnen nemen. Volgens een aantal boeren doet het waterschap steeds minder en komt het beheer van sloten steeds meer op de ANV's/Collectieven terecht. De Unie van Waterschappen gewerkt aan en clustering van Groen Blauwe Diensten die ook via Collectieven kunnen worden aangeboden, uitgevoerd en gemonitord:

- Waterberging
- Toekomstbestendige, duurzame waterlopen
- Duurzaam peilbeheer
- Groene zuivering
- Duurzaam bodembeheer

Daarnaast wordt er door het project "Koeien en Kansen" gewerkt aan een BedrijfsWaterWijzer als onderdeel van de KringloopWijzer. Er wordt hierin gedacht aan een aantal modules:

- o Voorkomen vervuiling van grond- en oppervlaktewater door erfwater
- o Vasthouden neerslagoverschot en voorkomen droogteschade
- o Beperken wateroverlast
- o Beperken uitspoeling nutriënten naar grondwater
- o Beperken uit- en afspoeling nutriënten naar oppervlaktewater
- o Vee voorzien van voldoende drinkwater van goede kwaliteit
- o Goed ecologisch beheer van sloten en slootkanten en het recyclen van maaisel en bagger

Voor invulling van deze KPI zou dan kunnen worden gedacht aan een combinatie van beide initiatieven. Het opstellen van een BedrijfsWaterWijzer kan ook worden gecombineerd met de kansencartaar biodiversiteit. Daarnaast zou ook de gemiddelde vergoeding voor Groen Blauwe Diensten kunnen worden gebruikt als KPI. Hierbij moet nog wel kritische worden gekeken wat verschillende clusters van pakketten en modules bijdragen aan pijlers van biodiversiteit.

Randvoorwaarden:

Waterhuishouding	Score
Heeft een duidelijke en aantoonbare relatie met biodiversiteit?	Ja, ook zeer belangrijk voor pijler 3 specifieke soorten als weidevogels maar ook i.r.t. natuurgebieden.
Is verkrijgbaar voor alle melkveehouders?	Nog niet mogelijk in toekomst via Groen Blauwe Diensten en/of BedrijfsWaterWijzer
Is betrouwbaar in kaart te brengen en te borgen?	Nog niet mogelijk in toekomst via Groen Blauwe Diensten en/of BedrijfsWaterWijzer
Minimale inspanning nodig om te verkrijgen?	Nee
Sluit aan bij bestaande meet- en controle instrumenten ?	Nog niet
Doet recht aan de noodzaak tot integraliteit en samenhang van onderliggende maatregelen?	Ja
Een 0-meting of referentiewaarde is (eenvoudig) beschikbaar?	Nee

Onderzoeksvragen:

Onderzoeksvragen	Partij die het kan uitzoeken?
Verdere afstemming van initiatieven rond Groen Blauwe Diensten, BedrijfsWaterWijzer en kansencartaar voor biodiversiteit door waterhuishouding moeten worden afgestemd.	Alterra/PRI/Koeien en kansen

Conclusies

Voor invulling van deze KPI zou dan kunnen worden gedacht aan een combinatie van een BedrijfsWaterWijzer en kansencartaar voor biodiversiteit. Daarnaast zou ook de gemiddelde vergoeding voor Groen Blauwe Diensten kunnen worden gebruikt als KPI. Afstemming is hierbij een eerste vereiste. Daarnaast moet nog kritisch worden gekeken wat verschillende clusters van pakketten en modules bijdragen aan pijlers van biodiversiteit.

3 Overzicht en samenhang KPI's

In het voorgaande hoofdstuk is een aantal KPI's uitgewerkt. In dit hoofdstuk brengen we deze informatie bij elkaar.

3.1 Drukfactoren en KPI's

Allereerst worden de geselecteerde KPI's geplaatst in het door De Bie et. al (2013) gedefinieerde drukfactoren voor biodiversiteit. Deze drukfactoren vormen een belangrijk uitgangspunt voor FrieslandCampina. Het onderstaande overzicht laat zien dat enkel de drukfactor "licht en geluid" niet door de huidig benoemde KPI's wordt gedekt. Het percentage eiwit van eigen land heeft effect op 5 drukfactoren, gevolgd door het aandeel grasland van totale areaal, leeftijd grasland en percentage kruidenrijk grasland, en pakketten voor landschapselementen volgen met een effect op 4 drukfactoren. Aantal dagen en beweide oppervlakte volgt met 3 drukfactoren.

	Energie	Landgebruik	Emissies naar lucht	Emissies naar water	Landschap	Bodemgebruik	Watergebruik	Middelengebruik	Licht & geluid
Pijler 1: Functionele agrobiodiversiteit									
% Eiwit van eigen land	X	X	X	X	X	X			
N-overschot bodem				X					
P2O5-overschot bodem				X					
Aandeel grasland van totale areaal		X		X		X		X	
Leeftijd grasland		X		X		X		X	
% Kruidenrijk grasland			X		X		X	X	
Organische stof balans bouwland						X			
% Minimale grondbewerking bouwland						X			
% Bouwland in de winter begroeid				X		X			
Gebruik gewasbeschermingsmiddelen								X	
Genetische variatie									
% Reductie AB, ontwormings- en vliegenmiddelen								X	
Aantal dagen en beweide oppervlakte	X		X		X				
Pijler 2: Landschapselementen									
Pakketten landschapselementen		X	X	X	X				
Pijler 3: Specifieke soorten									
Pakketten agrarisch natuurbeheer					X				
Pijler 4: Brondgebieden en verbindingzones									
Voer-mestkringloop sluiten	X	X							
Waterhuishouding						X	X		

3.2 Bepaling en beschikbaarheid KPI's

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de geselecteerde KPI's en de beschikbaarheid.

Pijler	KPI	Verkrijgbaar voor alle melkveehouders?	Is betrouwbaar in kaart te brengen en te borgen?	Minimale inspanning nodig om te verkrijgen?	Sluit aan bij bestaande meet- en controle instrumenten ?	Een 0-meting of referentiewaarde is (eenvoudig) beschikbaar?
1	% Eiwit van eigen land	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	N bodemoverschot	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	P205 bodemoverschot	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	Aandeel grasland	Ja	Op termijn	Ja	Ja	Ja
	Leeftijd grasland	Lastig	Nee	Op termijn	Mogelijk	Mogelijk
	% kruidenrijk	Nee	Lastig	Lastig	Nee	Nee
	OS Balans bouwland	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja
	Grondbewerking bouwland	Nee	Nee	Lastig	Nee	Lastig
	% Bouwland in de winter begroeid	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Ja	Lastig
	Gebruik gewasbescherming	Mogelijk	Mogelijk	Ja	Mogelijk	Ja
	Genetische variatie	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	Reductie AB enz.	Mogelijk (voor AB, rest lastig)	AB ja Rest nog niet	AB ja Rest nog niet	AB ja Rest nog niet	AB ja Rest nog niet
	Weidegang	Ja, Oppervlakte + start weidegang niet	Mogelijk	Mogelijk	Ja	Ja
2	Pakketten pijler 2	Ja, behalve in "witte gebieden"	Mogelijk, via SCAN	Mogelijk, via SCAN	Mogelijk, via SCAN	Nee
3	Pakketten pijler 3	Ja, behalve in "witte gebieden"	Mogelijk, via SCAN	Mogelijk, via SCAN	Mogelijk, via SCAN	Nee
4	Samenwerking	Nee, mogelijk via aangepaste KLW	Nee, mogelijk via aangepaste KLW	Nee, mogelijk via aangepaste KLW	Nee, mogelijk via aangepaste KLW	Nee
	Waterhuishouding	Nee mogelijk via KLW of SCAN in toekomst	Nee mogelijk via KLW of SCAN in toekomst	Nee mogelijk via KLW of SCAN in toekomst	Nee mogelijk via KLW of SCAN in toekomst	Nee

3.3 Streefwaardes KPI's

Onderstaande tabel geeft een overzicht van streefwaardes voor de verschillende ambitieniveaus Nul, Basis, Beter en Best.

	KPI	Nul	Basis	Beter	Best
1	% eiwit eigen land	< 55%	55-70%	70-85%	> 85%
	N-overschot bodem	> 150	< 150	< 100	< 50
	P2O5-overschot bodem	> 10	< 10	< 0	< -10
	Aandeel blijvend grasland van totale areaal	< 80%	80-85%	85-90%	> 90%
	Aandeel blijvend grasland van totale areaal +Leeftijd grasland	>50% blijvend <25%tijdelijk	>60% blijvend <20%tijdelijk	>70% blijvend <15%tijdelijk	>80% blijvend <10%tijdelijk
	% Kruidenrijk grasland	Nog niet bekend	Nog niet bekend	Nog niet bekend	Nog niet bekend
	Organische stof balans bouwland	Geen analyses	Afbraak + aanvoer = 0	Afbraak + aanvoer = 5% hoger	Afbraak + aanvoer = 10% hoger
	% Minimale grondbewerking bouwland	Kerende grondbewerking	Niet-kerende grondbewerking, bijv. spitten (roterende bewerking)	Niet-kerende grondbewerking, bijv. woelpoot	Minimale grondbewerking, direct zaai
	% Bouwland in de winter begroeid	Geen informatie	< 50 % Succesvol begroeid	50-75% Succesvol begroeid	75-100% Succesvol begroeid
	Gebruik gewasbeschermingsmiddelen	Geen registratie	Goede landbouw praktijk	Volvelds geen middelen op grasland en geen gebruik middelen op groenbemester bouwland	Geen
	Genetische variatie	Nader onderzoek	Nader onderzoek	Nader onderzoek	Nader onderzoek
	% Reductie AB, ontwormings- en vliegenmiddelen	Geen registratie	Goede landbouw praktijk	Incidenteel gebruik	Geen gebruik
	Aantal dagen en beweide oppervlakte	720 uur	1140 uur, minimaal 50% oppervlakte beweide	2160 uur, minimaal 75% oppervlakte beweide, start weidegang 1 april	2880 uur, 1005 oppervlakte beweide, start weidegang 1 april
2	Pakketten agrarisch natuurbeheer				
3	Pakketten agrarisch natuurbeheer				
4	Voer-mestkringloop sluiten				
	Waterhuishouding				

3.4 Samenhang en prioritering KPI's

Alle KPI's moeten in samenhang worden gezien omdat de ontwikkeling in functionele agrobiodiversiteit en de overige biodiversiteit alleen dan succesvol ontwikkeld kan worden. Individuele KPI's kunnen weliswaar een effect op de biodiversiteit hebben, maar alleen in samenhang is het effect optimaal. De mate van samenhang is weer afhankelijk van het

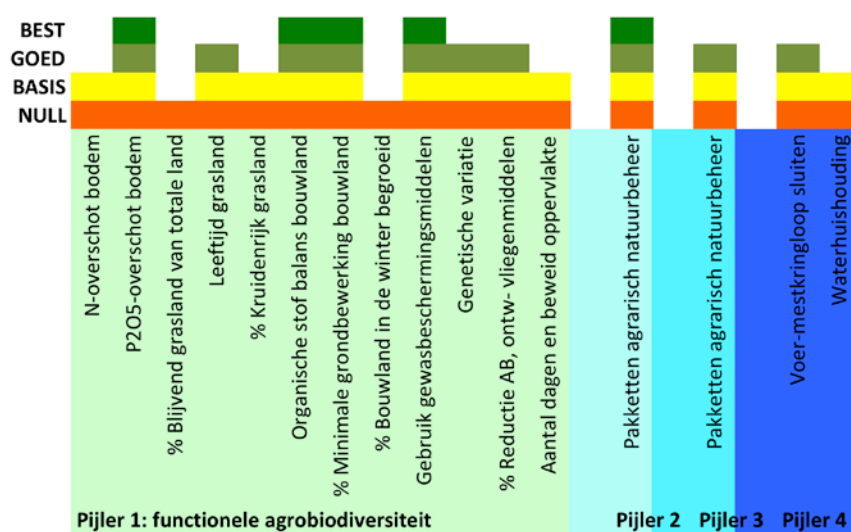
ambitieniveau: hoe lager het ambitieniveau, des te beperkter de samenhang. Voor de toepassing van het conceptueel kader en de KPI's is een afwegingskader nodig:

- In welk streek, gebied en bodem bevindt het bedrijf zich?
- Wat is het ambitieniveau van de agrariër: Nul, Basis, Beter, Best?
- Wat is het bedrijfsmodel en bedrijfsstijl?
- Wat is de mate van samenwerking in het gebied

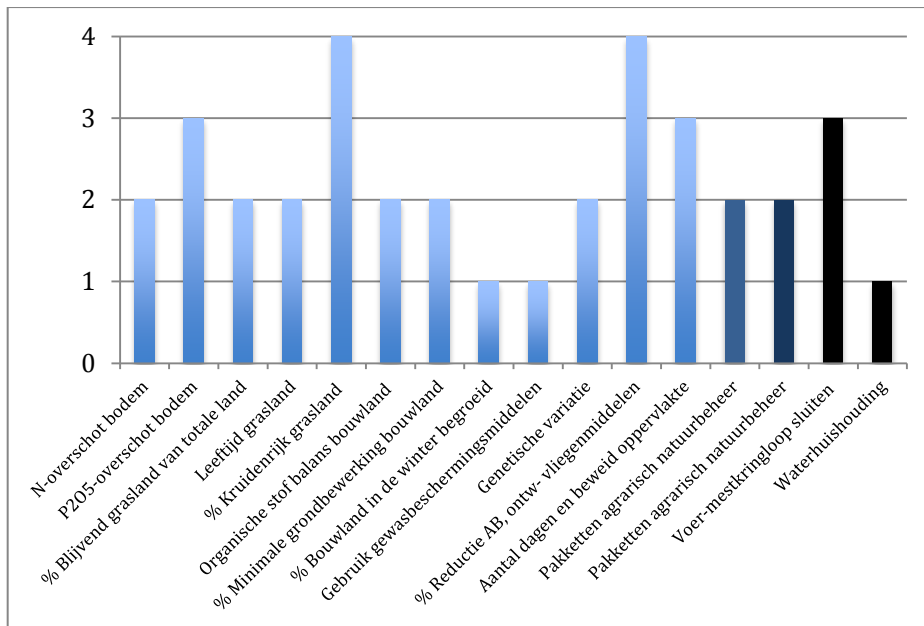
Bij het hoogste ambitieniveau is de mate van samenhang het hoogst. Er is dan maar een beperkt aantal KPI's nodig en kunnen bijvoorbeeld een aantal KPI's als stikstofbodemoverschot, fosfaatoverschot en organische stofbalans naar de achtergrond. Dit ligt anders voor een bedrijf dat weinig eiwit van eigen land haalt. Op een dergelijk bedrijf zijn juist meer KPI's nodig om de biodiversiteit goed te beoordelen omdat de bandbreedte bij de KPI percentage van eiwit van eigen land al groot is moeten juist KPI's als bijvoorbeeld stikstofbodemoverschot, fosfaatoverschot en organische stofbalans van bouwland naar de voorgrond.

3.5 Mogelijke presentatie KPI's

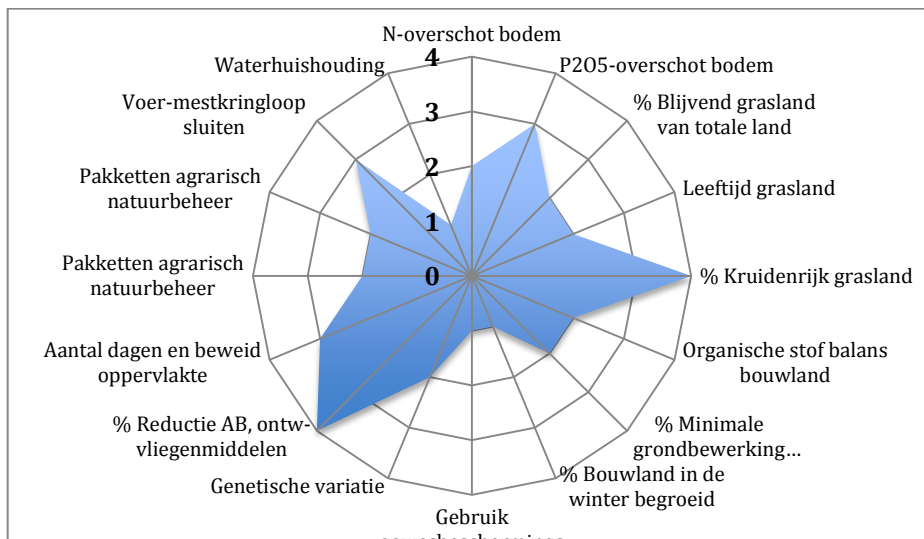
In onderstaande figuren (2.4.2.1, 2.4.2.2 en 2.4.2.3) zijn mogelijkheden weergegeven hoe de verschillende KPI's van de 4 pijlers met de 4 ambitieniveaus gepresenteerd zouden kunnen worden.



Figuur 2.4.2.1



Figuur 2.4.2.2



Figuur 2.4.2.3

1=Nul, 2 = Basis, 3 = Beter, 4 = Best

3.6 Onderzoeksvragen per KPI

Rondom de KPI's voor biodiversiteit op melkveehouderbedrijven liggen nog veel vragen open. Op het niveau van de keuze van de KPI, op het niveau van beschikbaarheid van data, scores van streefwaarde en de mogelijke 0-meting. Hieronder zijn een aantal algemene onderzoeksvragen bij elkaar gezet. Voor specifieke onderzoeksvragen per KPI wordt verwezen naar hoofdstuk 2.

- Aangezien de KPI's onbesproken, algemeen geaccepteerd en breed gedragen moeten zijn, is de verdere onderbouwing van de relaties tussen de KPI's en de relatie met de pijlers van biodiversiteit noodzakelijk.
- Er zijn verschillende trade-offs tussen de pijlers van biodiversiteit. Neem bijvoorbeeld effect van landschapselementen op de predatie van weidevogels. Deze trade-offs maar ook spin-offs zouden verder kwalitatief en waar mogelijk kwantitatief in beeld moeten worden gebracht.

- Invulling van KPI's is niet een louter wetenschappelijke of sector-exercitie. Overige stakeholders, zoals burgers en NGO's willen de veehouders ook beoordelen. Welke elementen dragen zij aan? Waarop willen zij bedrijven waarderen? En hoe willen zij de onderbouwing en borging zien?
- Het is nagenoeg onmogelijk om melkveehouders af te rekenen op een enkel jaar. Elk jaar kent zijn bijzonderheden, en er zijn teveel variabelen om na één jaar conclusies te trekken. Zijn het geen muizen, dan zijn het ganzen of is het de droogte of de overvloedige neerslag. Het is daarom noodzakelijk meerjarige jaargemiddeldes te ontwikkelen voor de genoemde en nieuw te ontwikkelen KPI's.
- Veel kengetallen worden uitgedrukt per hectare. Maar van welk aantal hectares wordt uitgegaan? Is dat het grondgebruik op basis van de mei-telling? Op basis van grondgebruikersverklaringen? Ook een punt van aandacht: hoe wordt natuurland precies ingerekend? In onze datasets treffen we allerlei soorten beheer van land. Veehouders rekenen het zelf vaak praktisch om en rekenen natuurland voor de helft mee. Deze vraag heeft betrekking op meerdere KPI's.
- In de zoektocht naar de mogelijkheden scoresystemen van biodiversiteit liggen luchtfoto's voor de hand. Ook voor het bepalen van 0-metingen. Acties zoals plasdras, het aanleggen van randen, uitgestelde maaidatum, zijn met luchtfoto's waarneembaar en mogelijk ook controleerbaar. Via BLGG (MijnPercelen) en CROP-R zijn daar inmiddels mogelijkheden voor, maar deze moeten verder ontwikkeld worden. Zijn satellietbeelden bijvoorbeeld terug in de tijd te halen? Bijvoorbeeld voor het beoordelen van de KPI 'Niet kerende grondbewerking' en het '% bouwland begroeit met vanggewassen'?
- De "biodiverse boer" of de "adaptieve boer" lijkt sterk samen te hangen met een bepaalde bedrijfsstijl (lage kosten). Dit lijkt verklaarbaar omdat een dergelijke boer zijn bedrijf "veerkrachtig" inricht zodat hij minder kosten maakt. Dit zou echter nader onderzocht moeten worden. Ook zou je daarin moeten bestuderen in hoeverre bedrijven van stijl kunnen wisselen.
- Beloning versus controle: Er zijn veel frustraties bij veehouders over controle en uitbetaling van het huidige agrarische natuurbeheer. Het is met name de rigide manier van controle, de vastlegging van pakketten voor zes jaar en de vertraging in uitbetaling die frustreert. Een veehouder geeft aan liever geen beloning te ontvangen maar in plaats daarvan bijvoorbeeld compensatie te krijgen voor het gebruik van grond omdat dit geen extra controle oplevert. Dit zou nader beschreven en verkend moeten worden.
- In plaats van "het stimuleren van" via KPI's komt uit de interviews sterk naar voren dat ook belemmerende obstakels weggenomen kunnen worden om meer biodiversiteit te creëren op melkveebedrijven. Een andere benadering, maar misschien minstens zo relevant in het bereiken van het doel. Denk hierbij ook aan het jachtbeleid dat veel boeren tegen staat. "Doe iets aan vossen, kraaien, steenmarters, kiekendief en buizerds" is door de meeste geïnterviewde als meest effectieve weidevogelmaatregelen genoemd. Hoe kunnen we dit adresseren zonder het geheel uit het oog te verliezen?

4 Conclusies en aanbevelingen

Kritische Prestatie Indicatoren (KPI's)

Tijdens deze verkennende studie denken we een aantal cruciale prestatie-indicatoren gevonden te hebben die, mits goed uitgewerkt, een werkelijk onderscheid kunnen maken tussen melkveehouders. Het zijn KPI's die de melkveehouder prikkelen en eindelijk tot meer biodiversiteit op melkveebedrijven leiden. Hieronder zijn per KPI de conclusies en aanbevelingen weergegeven.

- Het **percentage eiwit van eigen land** is volgens ons een belangrijke KPI voor biodiversiteit: één waar veel zaken bij elkaar komen. Het is hoopvol dat uit deze studie bleek dat de KPI significant gecorreleerd is aan een adaptieve bedrijfsvoering. Wanneer we een parallel trekken met het stimuleren van weidegang zou deze KPI voor een duidelijke koers voor de melkveesector kunnen zorgen. Het betreft verschillende discussies, zoals die over de intensiteit en grondgebondenheid, maar ook over de import van eiwit uit andere landen, zoals soja. Op deze KPI moet sterk worden ingezet in het vervolgtraject.
- Het **stikstofbodemoverschot** vanuit de melkveehouderij heeft een breed effect op biodiversiteit. Het stikstofbodemoverschot is relatief makkelijk via de kringloopwijzer in kaart te brengen. Onze aanbeveling is deze indicator aan te vullen met of te vervangen door het stikstofbedrijfsoverschot, dus inclusief de ammoniakemissie. Het stikstofbodemoverschot is gerelateerd aan het percentage eiwit van eigen land. Indien een keuze moet worden gemaakt uit deze twee KPI's dan wordt de voorkeur gegeven aan percentage eiwit van eigen land.
- **Fosfaatoverschot:** Voor de biodiversiteit is het belangrijk om de fosfaat in- en output op een bedrijf, en daarmee de fosfaattoestand van de bodem in balans te brengen. Het fosfaatoverschot lijkt daar de belangrijkste KPI voor en is relatief eenvoudig en betrouwbaar via de kringloopwijzer in kaart te brengen. Het fosfaatoverschot is ook gerelateerd aan de KPI percentage eiwit van eigen land. Als er een keuze moet worden gemaakt uit deze twee KPI's dan gaat ook hier de voorkeur uit naar het percentage eiwit van eigen land.
- Het **percentage blijvend grasland** en de **leeftijd grasland** zijn op dit moment lastig betrouwbaar vast te stellen. Juist door ze gezamenlijk uit te werken in percentage blijvend- en tijdelijk grasland, en percentage bouwland kan er een KPI ontstaan die via gegevens van RVO vast te stellen is. Dit lijkt dus kansrijk!
- **"Kruidenrijk"** grasland met de verschillende functionele groepen (grassen, vlinderbloemigen en kruiden) is een belangrijk onderdeel van functionele agrobiodiversiteit op een melkveebedrijf. Vaak is "kruidenrijk" grasland nu te vinden op percelen of in randen met geen of een lagere bemesting en een uitgestelde maaidatum. Het functionele wordt door melkveehouders vaak enkel gezien in diergezondheid en niet in bijvoorbeeld de stabiliteit van de grasproductie. Onderzoek naar een combinatie van functionele aspecten van "kruidenrijk" grasland in combinatie met beheeraspecten voor weidevogels moet verder geïntensiveerd worden. Controle van deze KPI kan via SCAN (in bestaande beheerpakket "kruidenrijk" grasland maar om dit pakket maar een gedeelte van de functionaliteit van "kruidenrijk" grasland benut loopt dit idealiter via een nieuw te vormen pakket (functionele agrobiodiversiteit). Een mogelijk controlemechanisme in de toekomst zou kunnen lopen via de NIRS-analyse van de graskuil.

- KPI's als de **organische stofbalans op bouwland, grondbewerking van bouwland en het aandeel bouwland in de winter begroeid** dragen bij aan de bewustwording over duurzaam bodembeheer. Betrouwbaarheid en borging van deze KPI's blijven echter een probleem, mogelijk kan dit via een bemonsteringsprotocol, zoals bij derogatie, ontwikkeld worden. Een organische stofbalans zou ook een onderdeel kunnen zijn van een SCAN-pakket ter bevordering van functionele agrobiodiversiteit. Mogelijk te koppelen met andere bodemdiensten zoals koolstofopslag (CO₂) en waterregulatie. Let wel voor bedrijven die hoog scoren wat betreft percentage eiwit van eigen land en hoog aandeel grasland is deze KPI mogelijk niet nodig.
- Hoewel er nog geen eenduidige manier van registratie op melkveebedrijven is, lijkt het **gebruik van gewasbeschermingsmiddelen** een interessante KPI. Deze KPI moet idealiter verder uitgewerkt worden via de systematiek gebruikt bij LEI-BIN. Hier ook geldt dat deze KPI minder relevant is voor bedrijven met minder bouwland.
- Er zijn nog veel onderzoeksvragen over de link met **genetische variatie** en functionele agrobiodiversiteit. Op basis van de informatie van de bezochte bedrijven lijkt een voorlopige conclusie dat er binnen het ras HF nog genoeg diversiteit is om gebruik te maken van functionele agrobiodiversiteit en zou een KPI als genetische variatie niet noodzakelijk zijn.
- Zet eerst in op **antibiotica** maar probeer **ontwormingsmiddelen en vliegenbestrijdingsmiddelen** op termijn ook in deze KPI te betrekken. Veel veehouders zijn zich niet bewust van het feit hoe ontwormingsmiddelen en vliegenbestrijdingsmiddelen doorwerken op de biodiversiteit op een melkveebedrijf. Kijk ook hoe functionele agrobiodiversiteit op het erf ingebed kan worden in bestrijding van plagen zoals vliegen en knaagdieren, maar ook een maagdarmpwormbesmetting..
- **Weidegang** is een belangrijke maatregel voor het creëren van biodiversiteit op een melkveebedrijf. Niet alleen het aantal uren weidegang, maar ook oppervlakte beweide, start weidegang en mogelijk beweidingssysteem. Controle en borging zou mogelijk vorm kunnen krijgen via Stichting Weidegang en Qlip.
- De pijler: **Landschapselementen** is vanuit integraliteit van functionele biodiversiteit noodzakelijk. In de praktijk wordt deze functionaliteit nog weinig herkend. Een KPI zou kunnen worden ingevuld als percentage beheer t.o.v. totale oppervlakte of via vergoedingen per ha voor beheerpakketten landschapselementen. Beide invullingen wijken niet zoveel af, vergoedingen per ha zijn mogelijk veel makkelijker op te vragen en op deze manier worden “zwaardere” pakketten ook beter op waarde geschat. Probleem met deze aanpak blijft wel dat dit sterk gekoppeld is aan huidige beloningssystematiek en dat bedrijven in de zogenaamde “witte gebieden” moeilijk aan deze KPI's kunnen voldoen. Beheerpakketten voor landschapselementen zouden ook hun plek hebben op een kanskaart waarin ervaringen met een plan van aanpak in de biologische melkveehouderij kunnen worden meegenomen.
- De pijler: **Specifieke soorten** (o.a. weidevogels) is een belangrijk onderdeel van biodiversiteit. Een KPI zou kunnen worden ingevuld als percentage beheer t.o.v. totale oppervlakte of via vergoedingen per ha voor beheerpakketten specifieke soorten. Beide invullingen verschillen niet zo veel; de vergoedingen per ha zijn mogelijk gemakkelijker op te vragen en op deze manier worden “zwaardere” pakketten ook beter op waarde geschat. Probleem met deze aanpak blijft wel dat dit sterk gekoppeld is aan huidige beloningssystematiek en dat bedrijven in de zogenaamde “witte gebieden” moeilijk aan

deze KPI's kunnen voldoen. Beheerpakketten t.b.v. specifieke soorten zouden ook hun plek hebben op een kansenskaart.

- Onder de Pijler: **Brongebieden en verbindinszones**, zou kunnen worden gewerkt aan voer-mest samenwerking in de regio en waterhuishouding. Wij stellen voor om eiwit verkregen via samenwerking met een akkerbouwer of terreinbeherende organisatie in de regio mee te nemen als onderdeel van de KPI voor eiwit van eigen land. Voor waterhuishouding denken we aan een combinatie van een BedrijfWaterWijzer en kansenskaart voor biodiversiteit. Daarnaast zou ook de gemiddelde vergoeding voor Groen Blauwe Diensten kunnen worden gebruikt als KPI.

Kansenskaart en pakketten

De zoektocht naar KPI's heeft ook duidelijk gemaakt dat niet alle maatregelen of effecten zich laten vangen in een cijfer. Via een kansenskaart zouden alle geplande en uitgevoerde maatregelen in beeld gebracht kunnen worden. Een dergelijke kansenskaart draagt tevens bij aan de communicatie vanaf het erf richting andere stakeholders (laten zien wat er gebeurt!). Ook kan de systematiek van de collectieven (SCAN) gebruikt worden. Mogelijk zijn er via dezelfde systematiek nieuwe pakketten te definiëren die voor alle bedrijven in Nederland toepasbaar zijn. Denk aan een pakket "functionele agrobiodiversiteit". In dit document hebben we daar ideeën voor gegeven.

Tot slot

Het werken aan een beloningssysteem voor biodiversiteit is geen louter wetenschappelijke exercitie. Het heeft in sterke mate te maken met de perceptie van zowel melkveehouders, onderzoekers en beleidsmakers als burgers over biodiversiteit. Het verkrijgen van een gedeeld gezamenlijk kader lijkt is daarmee al een belangrijk doel op zichzelf. De verkenning die we in dit rapport maken is een eerste stap van een Conceptueel Kader naar afrekenbare KPI's. In die zin zijn er veel parallellen met de discussie rondom weidegang. Daar wordt bijvoorbeeld regelmatig wetenschappelijk onderbouwd dat een koe op stal efficiënter is en daardoor beter voor milieu en klimaat. Melkveehouders met hun koeien op stal grijpen vervolgens terug op die onderzoeken. Toch lijkt in die discussie het tij gekeerd door de maatschappelijke druk om de koe hoe dan ook in de wei te houden.

Naar onze mening is ook "boeren mét natuur" maatschappelijk beter te verkopen dan "boeren gescheiden van de natuur". Door bedrijven te stimuleren "natuur inclusief te boeren" zal de trend naar onze mening keren. Stap voor stap, beginnend met enkele cruciale KPI's, en vooral met veel positieve communicatie rondom de voordelen van biodiversiteit, een adaptief model en natuur inclusief boeren.

Literatuur

- Ackermann, W., M. Coenen, W. Schrödl, A.A. Shehata, M. Krüger (2015). The influence of glyphosate on the microbiota and production of botulinum neurotoxin during ruminal fermentation. *Curr Microbiol.* 70(3):374-82
- Allan, E., O. Bossdorf, C.F. Dormann, D. Pratia, M.M. Gossner, T. Tschardt, N. Blüthgen, M. Bellach, K. Birkhofer, S. Boch, S. Böhm, C. Börschig, A. Chatzinotas, S. Christ, R. Daniel, T. Diekötter, C. Fischer, T. Friedl, K. Glaser, C. Hallmann, L. Hodac, N. Hölzel, K. Jung, A.M. Klein, V.H. Klaus, T. Kleinebecker, J. Krauss, M. Lange, E.K. Morris, J. Müller, H. Naeke, E. Pašalić, M.C. Rillig, C. Rothenwöhler, P. Schall, C. Scherber, W. Schulze, S.A. Socher, J. Steckel, I. Steffan-Dewenter, M. Türke, C.N. Weiner, M. Werner, C. Westphal, V. Wolters, T. Wubet, S. Gockel, M. Gorke, A. Hemp, S.C. Renner, I. Schöning, S. Pfeiffer, B. König-Ries, F. Buscot, K.E. Linsenmair, E.D. Schulze, W.W. Weisser, M. Fischer (2014) Interannual variation in land-use intensity enhances grassland multidiversity. *PNAS* 111(1), p.308-313
- Boscutti, F., M. Sigura, N. Gambon, C. Lagazio, B.O. Krüse, P. Bonfanti (2015) Conservation tillage affects species composition but not species diversity: a comparative study in Northern Italy. *Environmental Management* 55, p.443-452
- Creamer, R.E., S.E. Hannula, J.P. van Leeuwen, D. Stone, M. Rutgers, R.M. Schmelz, P.C. de Ruiter, N. Bohse Hendriksen, T. Bolger, M.L. Bouffaud, M. Buee, F. Carvalho, D. Costa, T. Dirilgen, R. Francisco, B.S. Griffiths, R. Griffiths, F. Martin, P. Martins da Silva, S. Mendes, P.V. Morais, C. Pereira, L. Philippot, P. Plassart, D. Redecker, J. Römbke, J.P. Sousa, M. Wouterse, P. Lemanceau (2015) Ecological network analysis reveals the inter-connection between soil biodiversity and ecosystem function as affected by land use across Europe. *Applied Soil Ecology* (article in press).
- Cunningham, H.M., K. Chaney, R.B. Bradbury, A. Wilcox. (2004) Non-inversion tillage and farmland birds: a review with special reference to the UK and Europe. *Ibis* 146 (Suppl.2), p.192-202
- De Bie, S. (2013) Getting to No Net Loss- Exploring options for No Net Loss of Biodiversity in Royal Friesland Campina. Klarenbeek. 64 p.
- De Vries, F.T., E. Thébault, M. Liiri (2013) Soil food web properties explain ecosystem services across European land use systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110, p.14296–14301
- Derks, T., B. Aasman, A. Evers, J. de Wit. (2012) Wat levert biodiversiteit op? Resultaten berekeningen bedrijfsmaatregelen melkveehouderij en akkerbouw. DLV-Dier; Louis Bolk Instituut; WUR-LR. 25 p.
- Erismann, J.W., J.N. Galloway, N.B. Dise, M.A. Sutton, A. Bleeker, B. Grizzetti, A.M. Leach, W. de Vries (2015) Nitrogen: Too much of a vital resource. WWF Netherlands, Zeist, the Netherlands. 27 p.
- Erismann, J.W., N.J.M. van Eekeren, W.J.M. Cuijpers, J. de Wit (2014) Biodiversiteit in de melkveehouderij: Investeren in veerkracht en reduceren van risico's. Rapport 2014-042 LbD. Louis Bolk Instituut, Driebergen. 55 p.
- Faber, J.H., Jagers op Akkerhuis, G.A.J.M., Bloem, J., Lahr, J., Diemont, W.H., Braat, L.C. (2009) Ecosysteemdiensten en bodembeheer: maatregelen ter verbetering van biologische bodemkwaliteit. Wageningen, Alterra-rapport 1813. 150 p.
- Hamilton, E.W., D.A. Frank, P.M. Hinchey, T.R. Murray (2008) Defoliation induces root exudation and triggers positive rhizospheric feedbacks in a temperate grassland. *Soil Biology & Biochemistry* 40, 2865–2873.
- Hiiesalu, I., M. Pärtel, J. Davison, P. Gerhold, M. Metsis, M. Moora, M. Öpik, M. Vasar, M. Zobel, S.D. Wilson (2014) Species richness of arbuscular mycorrhizal fungi: associations with grassland plant richness and biomass. *New Phytologist* 203, p.233-244
- Holland, J.M. (2004) The environmental consequences of adopting conservation tillage in Europe: reviewing the evidence. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 103, p.1-25
- Hoving, I.E., G. Holshof, G. Migchels, M.A. van der Gaag, M. Plomp (2014) Reductie ammoniakemissie bij maximalisatie weidegang op biologische melkveebedrijven. Wageningen UR Livestock Research Rapport 792.
- Janssens, F., A. Peeters, J.R.B. Tallwin, J.P. Bakker, R.M. Bekker, F. Fillat, M.J.M. Oomes (1998) Relationship between soil chemical factors and grassland diversity. *Plant and Soil* 202, p.69–78
- Jeliazkov, A., A. Mimet, R. Chargé, F. Jiguet, V. Devictor, F. Chiron (2016). Impacts of agricultural intensification on bird communities: New insights from a multi-level and multi-facet approach of biodiversity. *Agriculture, ecosystems and environment* 216, p.9-22 (in press)
- Krüger, M., P. Schledorn, W. Schrödl, H.W. Hoppe, W. Lutz, A. A. Shehata (2014) Detection of Glyphosate Residues in Animals and Humans. *J Environ Anal Toxicol* 2014, 4:210.

- Lumaret, J.P., E. Faiek (2002) Use of anthelmintics in herbivores and evaluation of risks for the non target fauna of pastures. *Veterinary Research* 33.5: 547-562.
- Meeusen, M., C. Koopmans, A. Stortelder, W. Zaalmink, H. Prins (2015). Natuur en biodiversiteit in de biologische markt; Verkenning van de mogelijkheden om natuur en biodiversiteit in de biologische markt te verwaarden. Wageningen LEI-rapport 2-15-011. 36 PP.
- Muijtjens, S. (2012) Brochure Aan de slag met niet-kerende grondbewerking. Belgie, Leuven.
- Nevens, F., D. Reheul (2001) Crop rotation versus monoculture; yield, N yield and ear fraction of silage maize at different levels of mineral N fertilization. *Neth. J. Agric. Sci.* 49, 405-425.
- Nevens, F., D. Reheul (2003) Permanent grassland and 3-years leys alternating with 3 years of arable land: 31 years of comparison. *Eur. J. Agron.* 19, 77-90. Nevens & Reheul, 2001
- Patra A.K., J. Saxena (2011) Exploitation of dietary tannins to improve rumen metabolism and ruminant nutrition. *J Sci Food Agric.* 91(1):24-37.
- Pellissier, L., M.S. Wisz, B. Strandberg, C. Damgaard (2014) Herbicide and fertilizers promote analogous phylogenetic responses but opposite functional responses in plant communities. *Environmental Research Letters*, 9, p.1-9
- Prober, S.M., J.W. Leff, S.T. Bates, E.T. Borer, J. Firn, W. Stanley Harpole, E.M. Lind, E.W. Seabloom, P.B. Adler, J.D. Bakker, E.E. Cleland, N.M. DeCrappeo, E. DeLorenze, N. Hagenah, Y. Hautier, K.S. Hofmockel, K.P. Kirkman, J.M.H. Knops, K.J. La Pierre, A.S. MacDougall, R.L. McCulley, C.E. Mitchell, A.C. Risch, M. Schuetz, C.J. Stevens, R.J. Williams, N. Fierer (2015) Plant diversity predicts beta but not alpha diversity of soil microbes across grasslands worldwide. *Ecology Letters* 18, p.85-95
- Reidsma, P., T. Tekelenburg, M. van den Berg, R. Alkemade (2006) Impacts of land-use change on biodiversity: an assessment of agricultural biodiversity in the European union. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 114, p. 86-102
- Ryan, M.H., D. R. Small, J.E. Ash (2000) Phosphorus controls the level of colonisation by arbuscular mycorrhizal fungi in conventional and biodynamic irrigated dairy pastures. *Aust. J. Exp. Agric.* 40, 663-670.
- Schouwman, O.F., W.J. Chardon (2015) Phosphate saturation degree and accumulation of phosphate in various soil types in The Netherlands. *Geoderma* 237-238, p.325-335
- Schrödl, W., S. Krüger, T. Konstantinova-Müller, A.A. Shehata, R. Rulff, M. Krüger M. (2014) Possible effects of glyphosate on Mucorales abundance in the rumen of dairy cows in Germany. *Curr Microbiol.* 69(6):817-23.
- Smolders, E.A.A., M. Plomp, 2012 Weiden van biologisch melkvee. Lelystad, Wageningen UR Livestock Research Rapport 594, 36 p.
- Tsiafouli, M.A., E. Thébault, S.P. Sgardelis, P.C. de Ruiter, W.H. van der Putten, K. Birkhofer, L. Hemerik, F.T. de Vries, R.D. Bardgett, M.V. Brady, L. Bjornlund, H.B. Jørgensen, S. Christensen, T. D'Hertefeldt, S. Hotes, W.H.G. Hol, J. Frouz, M. Liiri, S.R. Mortimer, H. Setälä, J. Tzanopoulos, K. Uteseny, V. Pižl, J. Stary, V. Wolters, K. Hedlund (2015) Intensive agriculture reduces soil biodiversity across Europe. *Global Change Biology* 21, p.973-985
- Vale, G.A., I.F. Grant (2004) Biological and chemical assays of pyrethroids in cattle dung. *Bulletin of entomological research* 94.03: 273-282.
- Van Capelle, C. S. Schrader, J. Brunotte. (2012) Tillage-induced changes in the functional diversity of soil biota – A review with a focus on German data. *European Journal of Soil Biology* 50, p.165-181
- Van Eekeren, N., M. Hoogsteen, J.G.C. Deru, J. de Wit, E. Lantinga. 2015. White clover content and grassland productivity in simulated grazing systems. In EGF 2015. Wageningen, The Netherlands. 15-17 June 2015. p. 484-486.
- Van Eekeren, N., P. Rietberg, G. Iepema, J. de Wit (2014) Does early spring grazing stimulate spring grass production? In 25th EGF, Grassland science in Europe. Aberystwyth, Wales. p. 665-667.
- Van Eekeren, N., H. de Boer, M.C. Hanegraaf, J.G. Bokhorst, D. Nierop, J. Bloem, T. Schouten, R.G.M. de Goede, L. Brussaard (2010) Ecosystem services in grassland associated with biotic and abiotic soil parameters. *Soil Biology & Biochemistry*. 42(9):1491-1504
- Van Eekeren, N., J.G. Bokhorst (2009) Beoordeling bodemkwaliteit zandgrond: Een inventarisatie van bodemindicatoren voor de veehouderij. Rapport LV77. Louis Bolk Instituut, Driebergen. 61 p.
- Van Eekeren, N., L. Bommelé, J. Bloem, M. Rutgers, R.G.M. de Goede, D. Reheul, L. Brussaard (2008) Soil biological quality after 36 years of ley-arable cropping, permanent grassland and permanent arable cropping. *Applied Soil Ecology*. 40: 432-446.
- Van Eekeren, N, G. Iepema, M. van Liere (2006) Zoektocht naar mengteelt van grasklaver en kruiden; mogelijkheden van inzaai van kruiden voor mineralenvoorziening. *Ekoland*, 4: 10-11.

- Van Eekeren, N. (1999) Relatie calciumgehalte in gras-klover en klaveraandeel Vlugschrift Veehouderij #5. Louis Bolk Instituut, Driebergen.
- Van Schooten, H.A. van, N. van Eekeren, M.C. Hanegraaf, G.J.H.M. van der Burgt, M. de Visser (2006) Effect meerjarige toepassing groenbemester en organische mest op bodemkwaliteit bij continueelt maïs: 2e rapport project Zorg voor Zand. Rapport 01. Animal Science Group, Wageningen. 40 p.
- Versteeg, C., J. Deru, D. Nierop, M. Hefting, N. van Eekeren (2014) Cow-dung pat disappearance at two contrasting soil types: positive feedback between dung pats and earthworms. Louis Bolk Instituut, Driebergen. 36 p.
- Wagenaar, J. (2012) Koeien en kruiden; aanwijzingen dat weidekruidenkoegezondheid bevorderen. Ekoland, 9, p12-13.
- Wardhaugh, K.G., B.C. Longstaff, M.J. Lacey (1998) Effects of residues of deltamethrin in cattle faeces on the development and survival of three species of dung-breeding insect. Australian Veterinary Journal. 1998 76(4):273-80.
- Wassen, M.J., H. Olde venterink, E.D. Lapshina, F. Tanneberger (2005) Endangered plant persist under phosphorus limitation. Nature Letters 437/22: 547-550.
- Wit, J. de, N. van Eekeren, J. Wagenaar, F.W. Smeding (2013) Diverse grassland mixtures for higher yields and more stable sward quality. p. 180-182. In EGF - The Role of Grasslands in a Green Future. Akureyri, Iceland. 26 June 2013