

BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw

Het instrument dat prestaties van de Nederlandse akkerbouw om de biodiversiteit te versterken eenduidig meetbaar maakt.

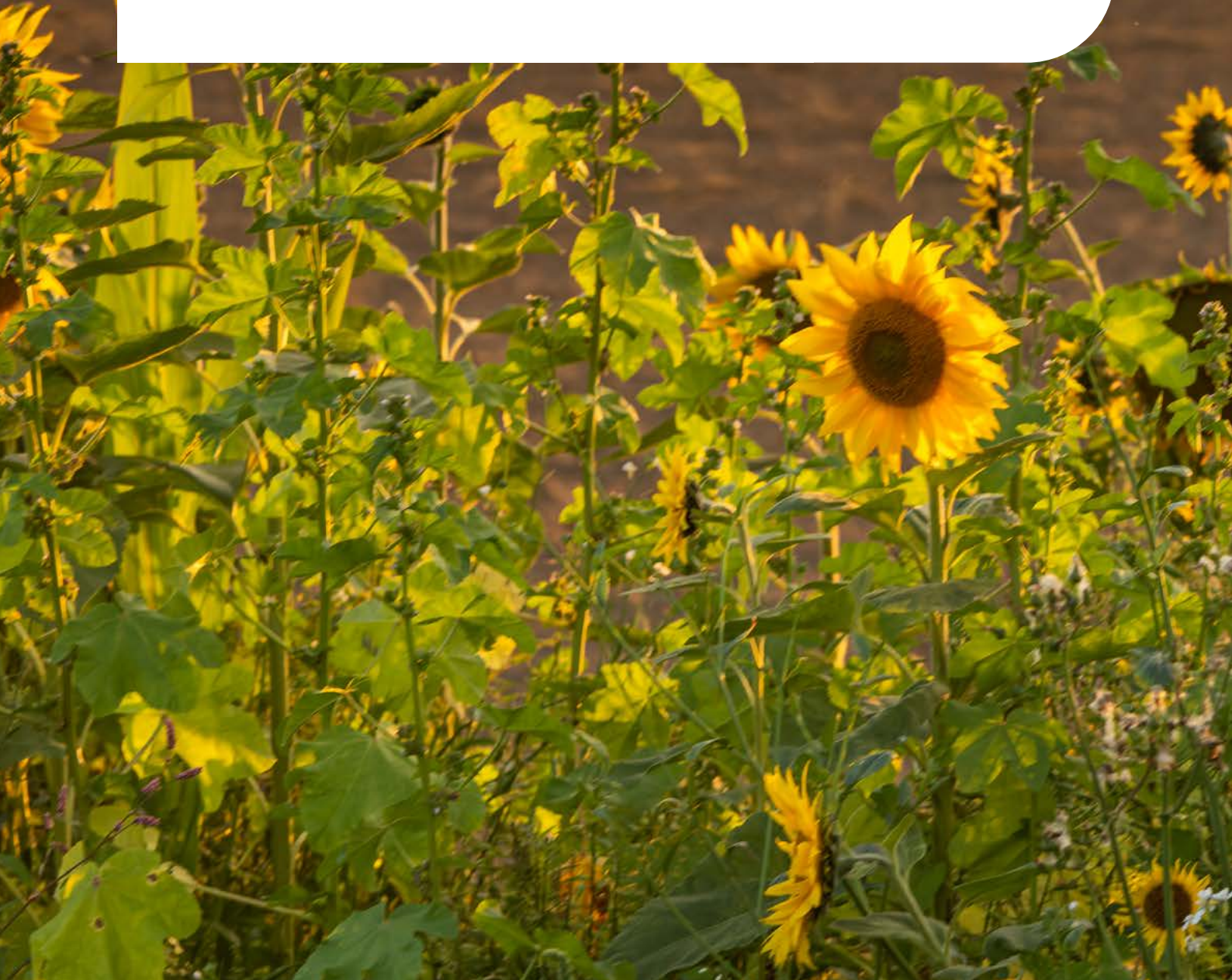




Sustainable Development Goals: Werelddoelen voor duurzame ontwikkeling

Een einde aan extreme armoede, ongelijkheid, onrecht en klimaatverandering. Dat is de kern van de Duurzame Ontwikkelingsdoelen. De 193 lidstaten van de Verenigde Naties hebben deze ontwikkelingsagenda voor 2015–2030 vastgesteld. De agenda bestaat uit zeventien doelen. Ze heten voluit de [Sustainable Development Goals \(SDG's\)](#) en gelden in alle landen en voor alle mensen.

Met de BiodiversiteitsMonitor kan de akkerbouw in Nederland bijdragen aan de realisatie van zoveel mogelijk van de SDG's.



Onze ambitie

BO Akkerbouw, Provincie Groningen, Rabobank en WWF NL hebben vanuit verschillende perspectieven een gezamenlijke ambitie om de biodiversiteit in de akkerbouw te herstellen.

Zij zijn het erover eens dat de akkerbouw afhankelijk is van levende organismen op en rondom percelen, maar ook dat de akkerbouw de aanwezigheid van biodiversiteit in de omgeving beïnvloedt.

Akkerbouwers die bijdragen aan de biodiversiteit en het herstel daarvan verdienen waardering en beloning. Dat vraagt om een eenduidige manier van meten. Daarvoor hebben de genoemde partijen het initiatief genomen om de BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw (BMA) te ontwikkelen. Deze monitor maakt prestaties van akkerbouwers voor biodiversiteit meetbaar en dient als basis voor de beloning van deze prestaties. Dit gebeurt aan de hand van een samenhangende set van Kritische Prestatie Indicatoren (KPI's).

De stapeling van beloning door markt- en ketenpartijen, overheden en maatschappelijke organisaties maakt het aantrekkelijk voor akkerbouwers om zich in te spannen voor meer biodiversiteit. Hierdoor ontstaat een verdienmodel voor akkerbouwers. Bovendien speelt het in op de opgaven waar de sector voor staat. Opgaven op het gebied van klimaat, natuur en waterkwaliteit.

Om deze ambitie te verwezenlijken is een aantal zaken nodig:

- Een breed gedragen instrument om de inzet van de akkerbouw voor het herstel van biodiversiteit in Nederland inzichtelijk te maken en te waarderen.
- Een integrale, wetenschappelijk onderbouwde set van KPI's die bijdragen aan biodiversiteitsherstel op en rondom akkerbouwbedrijven.
- Handelingsperspectief voor akkerbouwers. Zij moeten de score op de integrale set KPI's kunnen verbeteren.
- Minimale lasten voor akkerbouwers. Het instrument moet betrouwbaar zijn voor gebruikers en de datapositie van akkerbouwers moet gerespecteerd worden.
- Het instrument moet aansluiten bij het nieuwe Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB), landelijk, provinciaal en regionaal beleid.

De BMA is onderdeel van het [Actieplan Plantgezondheid](#) van BO Akkerbouw en haar leden en is verbonden met het [Deltaplan Biodiversiteitsherstel](#).

Relevantie akkerbouw voor biodiversiteit in Nederland

De Nederlandse akkerbouw produceert kwalitatief hoogwaardig en veilig voedsel, uitgangsmateriaal en groene grondstoffen. De sector beslaat een groot ruimtelijk oppervlak in Nederland. Er zijn zo'n 19.000 akkerbouwbedrijven met een totale oppervlakte van ruim 535.000 hectare. Dat is een aanzienlijk deel van de in totaal 1,8 miljoen hectare landbouwgrond. De akkerbouw heeft 15 procent van het landoppervlak van Nederland in gebruik (CBS, 2020).

De sector blijft vernieuwen om in te spelen op veranderingen in de markt en de maatschappij. Er zijn veel opgaven die grote impact hebben op de sector en haar ondernemers. Biodiversiteitsherstel is er daar één van. Met het Deltaplan Biodiversiteitsherstel is herstel van de biodiversiteit als belangrijk maatschappelijk doel gemarkeerd, onder andere door partijen uit de akkerbouwketens.

De partners van het Deltaplan hebben de volgende ambities geformuleerd:

- **Droombeeld 2030:** een florerende delta voor mens en natuur.
- **Omdenken:** maatschappelijke én financiële waardering voor prestaties die de biodiversiteit behouden en versterken.
- **Bending the curve:** het verlies van biodiversiteit ombuigen naar herstel.
- **Grondgebruikers** verbinden met partijen die kunnen sturen op succes.
- **Doen, leren, beter doen** door het meten van prestaties van grondgebruikers.

Deze ambities moeten ook hun beslag krijgen in de Nederlandse akkerbouw. De sector is immers in hoge mate afhankelijk van levende organismen op en rondom percelen. Andersom wordt de biodiversiteit beïnvloed door de teelt van akkerbouwgewassen. Met het Actieplan Plantgezondheid hebben de leden van BO Akkerbouw een stevige ambitie neergezet: de Nederlandse akkerbouw is in 2030 koploper in duurzame teeltmethoden. Eén van de speerpunten is het versterken van biodiversiteit en daar gaat de BMA bij helpen. Akkerbouwers die bijdragen aan biodiversiteit verdienen waardering én beloning. Om dit mogelijk te maken is een objectief meetinstrument nodig. Het meetbaar maken, waarderen en belonen van prestaties op het gebied van biodiversiteit, maakt de akkerbouw onderdeel van de oplossing. Het draagt óók bij aan het verdienvermogen van de individuele akkerbouwer.



Colofon

Auteurs: Floor Ambrosius (WWF Nederland),
Ramon Klaassens (Provincie Groningen),
Adinda Ladders (BO Akkerbouw), Jeen Nijboer
(Rabobank)

Ontwerp: Grafisch ontwerp bureau Tine van Wel

Redactie: Jeannet Pennings (BO Akkerbouw)

Fotografie: Mark Pasveer, Wim van Vossen

De BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw is een gezamenlijk initiatief van BO Akkerbouw, Provincie Groningen, Rabobank en WWF Nederland. Deze publicatie kwam tot stand met medewerking van Wageningen University & Research, het Louis Bolk Instituut, BoerenNatuur, de Raad van Advies BMA en de stuurgroep BMA. Reproductie van (delen van) deze publicatie voor educatieve, non-commerciële doelstellingen is toegestaan zonder voorafgaande toestemming. Daarbij is duidelijke bronvermelding noodzakelijk.

Februari 2023

Inhoudsopgave

- 3** **Onze ambitie**
- 4** **Relevantie akkerbouw voor biodiversiteit in Nederland**
- 7** Hoofdstuk 1:
Biodiversiteit en landbouw kunnen niet zonder elkaar
- 10** Hoofdstuk 2:
Uitgangspunten BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw
- 12** Hoofdstuk 3:
Ontwikkeling van de BiodiversiteitsMonitor
- 16** Hoofdstuk 4:
Integrale set van Kritieke Prestatie Indicatoren
- 18** Hoofdstuk 5:
Vervolgstappen
- Bijlage:
19 **Rekenregels voor KPI's BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw**
- 31** **Referenties**

Hoofdstuk 1:

Biodiversiteit en landbouw kunnen niet zonder elkaar

Het agrarisch gebied is met twee derde van het landoppervlak in Nederland het grootste leefgebied voor planten en dieren. Akkerbouwers beheren een aanzienlijk deel van deze gronden. Biodiversiteit en landbouw kunnen elkaar versterken. Met biodiversiteit bedoelen we de variatie in het leven op aarde – wat betreft genen, soorten en ecosystemen – zowel bovengronds en ondergronds als in het water. Ecosystemen omvatten alle soorten die in een bepaald gebied voorkomen in relatie tot elkaar en hun niet-biologische omgeving. Biodiversiteit omvat dus alle voedselwebben met flora en fauna, schimmels en micro-organismen en de relaties daartussen. Daarmee vallen ook gewasdiversiteit, rustperiodes op het land in tijd en ruimte en de interacties met overige organismen in dit landschap onder biodiversiteit.

Gezonde bodem

Voor telers speelt het ecosysteem een belangrijke rol in het gezond houden van de bodem. Ook draagt een gezond ecosysteem bij aan de weerbaarheid van planten tegen klimaatextremen en ziekten en plagen. Daarnaast zorgen ecosystemen voor maatschappelijke diensten, zoals schone lucht, schoon water, klimaatregulatie en het reguleren van water-, koolstof- en nutriëntenkringlopen. Biodiversiteit speelt een cruciale rol in de landbouw, zowel in de bodem als in en om de gewassen. Tegelijkertijd is de hoeveelheid biodiversiteit afhankelijk van de inrichting en het beheer van landbouwboubedrijven.

Momenteel neemt de biodiversiteit snel af. Dat is zichtbaar in onder andere de insecten- en vogelpopulaties in het landelijk én stedelijk gebied. Landbouwers maken steeds meer gebruik van ecologische principes en diensten van biodiversiteit. Zij integreren deze in de bedrijfsvoering om positieve effecten

te realiseren. Aangezien 15 procent van het landoppervlak in Nederland akkerbouwmatig beheerd wordt (CBS, 2020), kunnen maatregelen binnen deze sector aanzienlijk invloed hebben op het herstel van de biodiversiteit. Het Actieplan Plantgezondheid, waarmee de leden van BO Akkerbouw gezamenlijk werken aan duurzame teeltmethoden, heeft dan ook als één van de speerpunten het versterken van de biodiversiteit.

De uitdaging

Als we de biodiversiteit in en rondom akkerbouwbedrijven willen vergroten, zijn er verschillende mogelijkheden: het vergroten van gewasdiversiteit op de akker, het versterken van bodembiodiversiteit en het creëren van een aantrekkelijk leefgebied voor wilde flora en fauna. Planten hebben behoefte aan een geschikte standplaats, de juiste buurplanten en een geschikte bodem. Dieren en insecten hebben behoefte aan nabijheid van voedsel, veilige nestgelegenheid en schuilplaatsen. Variatie en continuïteit in natuurlijke leefgebieden kan de biodiversiteit versterken. Daar heeft de akkerbouw ook profijt van. Een bodem met een grote biodiversiteit verbetert de vruchtbaarheid, structuur, het watervasthoudende vermogen en kan beter ziekten en plagen weren.

Een akker met een grote gewasdiversiteit heeft een lagere ziektedruk, gaat efficiënter om met meststoffen en water en haalt een hoge productie. Grote gewasmonoculturen, zonder regelmatige natuurlijke elementen, kunnen dit niet bieden. Bovendien zijn veel dier- en plantensoorten gevoelig voor grote en regelmatige verstoringen. Denk hierbij aan grondbewerking, het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en oogstwerkzaamheden.

Akkerbouwers spannen zich in voor maatregelen die bijdragen aan de biodiversiteit. Dat doen zij onder andere door middel van Integrated Crop Management (ICM) en agrarisch natuurbeheer. Toch kunnen veel soorten niet op de gangbare akkerbouwpercelen hun levenscyclus en voortplanting succesvol voltooien. Om wel te kunnen voorzien in de behoeften van biodiversiteit is een gevarieerd akkerbouwlandschap nodig met veel verschillende natuurlijke elementen. Dit type landschap heeft de grootste potentie om de biodiversiteit te vergroten, ecosysteemdiensten te leveren én voedsel te produceren. Dit past ook bij de ambities in het

[Aanvalsplan Landschapselementen](#), dat breed gedragen wordt door onder andere de partners van het Deltaplan Biodiversiteitsherstel.

Rendabel bedrijf

Voor akkerbouwers is een rendabel bedrijf voorwaarde voor continuïteit en om te kunnen bijdragen aan de biodiversiteit. De vraag is hoe agrarische ondernemers, binnen de huidige of toekomstige economische situatie, een efficiënte bedrijfsvoering kunnen behouden en tegelijkertijd op het bedrijf meer ruimte kunnen bieden aan biodiversiteit. Voor nu én in de toekomst zijn er grote kansen om de biodiversiteit op slimme manieren te vergroten. Dat kan door agronomische en ecologische kennis te combineren met de juiste innovatieve technologieën. Door in te spelen op voordelige interacties tussen gewasproductie en het herstel van de biodiversiteit kunnen de bodemkwaliteit, gewasgezondheid en rentabiliteit verbeteren. Ontwikkelingen als robotisering, GPS, ICT en sensortechnologie bieden op vele manieren ondersteuning. Denk bijvoorbeeld aan het gebruik van slimme, lichte en kleinschalige mechanisatie, precisietechnieken en monitoring voor het gerichte gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.

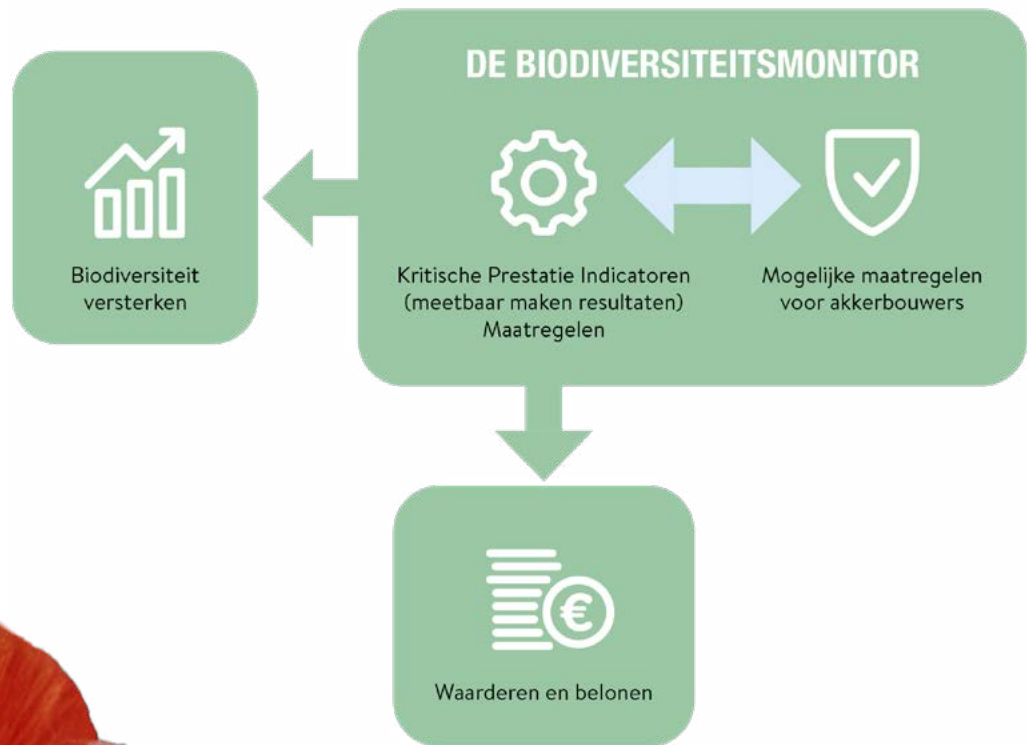


Akkerbouwers hebben met hun bedrijfsvoering invloed op hun omgeving en daarmee op de biodiversiteit. Kritische Prestatie Indicatoren (KPI's) zijn variabelen om de prestaties op dit vlak te monitoren. De BMA meet door middel van KPI's de invloed die een individueel akkerbouwbedrijf heeft op de biodiversiteit op het bedrijf en daarbuiten. Zo is de inzet van akkerbouwers voor biodiversiteit op een uniforme manier te monitoren. De prestaties worden gescoord op een integrale set van KPI's. Akkerbouwers zijn vrij in hun keuze met welke maatregelen zij hun prestaties integraal verbeteren. Dat biedt vrijheid voor vakmanschap en ondernemerschap. Ook is zo rekening te houden met specifieke omstandigheden op bedrijfsniveau. Het schema op pagina 11 maakt deze aanpak duidelijk.

Vijf uitgangspunten

Voor de ontwikkeling van de BMA en de selectie van de KPI's geldt een aantal uitgangspunten (Koopmans e.a., 2017).

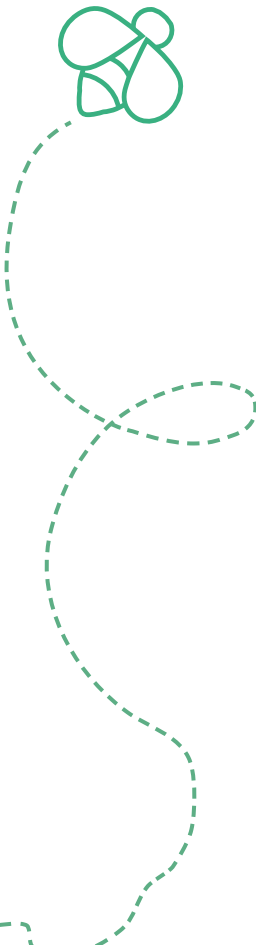
- De KPI's hebben een wetenschappelijke onderbouwing als het gaat om het effect op de biodiversiteit.
- Data en/of gegevens onderbouwen de KPI's. Hiervoor geldt:
 - Alle akkerbouwers kunnen deze aanleveren.
 - Ze zijn betrouwbaar en onafhankelijk geborgd.
 - Het kost minimale inspanning om ze te verkrijgen.
 - Ze sluiten aan bij bestaande nationale en/of internationale meet- en controle-instrumenten.
 - De datapositie van akkerbouwers wordt gerespecteerd.



- De KPI's doen recht aan de noodzaak tot integraliteit en samenhang van onderliggende maatregelen.
- Er is een nulmeting of referentiewaarde beschikbaar voor de KPI's (dit heeft meerwaarde, maar is geen voorwaarde).
- Er is sprake van efficiëntie. Voor een gebruiksvriendelijke monitor willen we zo weinig mogelijk KPI's, maar wel zo veel als nodig voor een goede en integrale weergave van prestaties op de biodiversiteit.

Hoofdstuk 3:

Ontwikkeling van de BiodiversiteitsMonitor



Bij de ontwikkeling van de BMA stond de inbreng van en de wisselwerking tussen theorie en praktijk centraal. BO Akkerbouw, Provincie Groningen, Rabobank en WWF NL werkten samen met akkerbouwers, onderzoekers en (collectieven van) agrarische natuurverenigingen. Daarnaast leverden andere betrokkenen, zoals ketenpartijen, natuur- en milieuorganisaties en akkerbouwers, inbreng. Dit ontwikkeltraject kende een aantal mijlpalen:

- De ontwikkeling van een conceptueel kader biodiversiteit voor de akkerbouw, waarin het begrip biodiversiteit is vertaald naar meetbare variabelen.
- Een verkenning van mogelijke KPI's om de bijdrage van akkerbouwers aan het versterken van de biodiversiteit te meten (Koopmans e.a., 2017).
- De doorontwikkeling, selectie en inhoudelijke onderbouwing van de meest kansrijke KPI's (Van Doorn e.a., 2021).
- Vaststelling per KPI wat de drempel- en streefwaarden zijn. Deze waarden geven aan wanneer er sprake is van een situatie waarin de huidige biodiversiteit niet verder achteruitgaat (drempelwaarde) en wanneer er sprake is van een optimale situatie voor de biodiversiteit (streefwaarde) (Van Doorn e.a., 2022).
- Toepassing van de BMA in de praktijk: resultaten van de praktijktoets BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw (Van Doorn e.a., 2023).

Het ontwikkeltraject heeft geresulteerd in een tabel met de geselecteerde integrale set van KPI's voor een biodiverse akkerbouw.

De 4 pijlers van biodiversiteit



Figuur 1: Conceptueel kader biodiversiteit. Bron: Erisman e.a., 2014

Vier pijlers

Het Conceptueel kader biodiversiteit (Erisman e.a., 2014) vertaalt het begrip biodiversiteit voor de melkveehouderij. Deze vertaling vormt de basis voor de beoordeling van en het meetbaar maken van de biodiversiteit in de akkerbouw. Dit Conceptueel kader licht vier pijlers toe die onderling samenhangen.

1. Functionele agrobiodiversiteit

De akkerbouw maakt gebruik van de functies die de biodiversiteit biedt. Dit zijn bijvoorbeeld een vruchtbare bodem, voldoende water en weerstand tegen ziekten en plagen.

2. Landschappelijke diversiteit

Landschapselementen als hagen, bomen, bermen, sloten en slootkanten brengen verscheidenheid in de fysieke omgeving. Dat vergroot de

biodiversiteit, waaronder ook de functionele agrobiodiversiteit. Door landschapselementen te beschermen en te onderhouden worden voorwaarden voor meer biodiversiteit gecreëerd.

3. Diversiteit van soorten

Het agrarisch gebied biedt leefruimte voor specifieke soorten flora en fauna. Door gericht beheer kunnen deze specifieke soorten worden behouden en versterkt.

4. Regionale biodiversiteit

Specifieke soorten en biologische processen houden niet op bij de grens van een akkerbouwbedrijf. Door de koppeling van gebieden en het toepassen van regionaal beheer kan de biodiversiteit op regionaal niveau worden vergroot.

Selectie van KPI's

Er is eerder een verkenning gedaan naar indicatoren voor biodiversiteit in de akkerbouw. Deze staat beschreven in het rapport *Biodiverse akkerbouw, verkenning van indicatoren voor agrobiodiversiteit in de akkerbouw* (Koopmans e.a., 2017). Uit een lange lijst van mogelijke KPI's voor de akkerbouw is een selectie gemaakt op basis van een duidelijke en aantoonbare relatie met biodiversiteit én de beschikbaarheid van de benodigde data en/of gegevens bij akkerbouwers.

Het rapport *BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw: wetenschappelijke onderbouwing en toepassing in de praktijk* (Van Doorn e.a., 2021) beschrijft de wetenschappelijke relatie tussen de KPI's en (het versterken van) de biodiversiteit. Ook bevat het rapport maatregelen die kunnen bijdragen aan een hogere score op de KPI. Voor de beoordeling van elke KPI zijn vooraf randvoorwaarden gesteld aan wat een goede KPI is. Ook zijn verdere ontwikkelingsvragen benoemd.

Per KPI is een drempelwaarde en een streefwaarde voorgesteld. Dit staat beschreven in het rapport *Drempel- en streefwaarden voor de KPI's van de BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw: Benchmarking ten opzichte van doelen voor biodiversiteit, bodem en water*' (Van Doorn e.a., 2022). De drempel- en streefwaarden zijn beredeneerd vanuit de ecologie en de te behalen doelen. De drempelwaarde geeft de waarde aan waarop de huidige biodiversiteit niet verder achteruit gaat. De streefwaarde geeft aan wanneer er sprake is

van een ecologisch optimum voor de biodiversiteit binnen het functioneren van de akkerbouw.

De vraag wat ecologisch gezien wenselijk is, is niet het enige relevante aspect. Het is minstens zo belangrijk dat de waarde van een KPI waarop beloofd gaat worden, aansluit bij de dagelijkse boerenpraktijk en daarmee de (financiële) haalbaarheid voor akkerbouwers. Het is uiteindelijk aan de belonende partij om hier invulling aan te geven.



Hoofdstuk 4:

Integrale set van Kritische Prestatie Indicatoren



De basis van de BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw is een integrale set van KPI's. KPI's zijn indicatoren – in dit geval voor de biodiversiteit op en om landbouwbedrijven – waar akkerbouwers individueel invloed op kunnen uitoefenen. KPI's vertalen de algemene doelen voor de biodiversiteit naar meetbare variabelen op het akkerbouwbedrijf. De focus ligt op prestaties leveren waar de akkerbouwer zelf invloed op heeft. Dit is effectiever dan maatregelen voorschrijven. KPI's zorgen voor een actieve betrokkenheid van de akkerbouwer en motivatie om maatregelen te nemen die passen bij bedrijfsspecifieke en/of regionale omstandigheden. Op deze manier vormen de KPI's de verbinding tussen doelen en opgaven voor biodiversiteitsherstel enerzijds en het handelingsperspectief van akkerbouwers anderzijds.

Integraliteit is belangrijk. Akkerbouwers en beloners mogen de KPI's niet afzonderlijk van elkaar gebruiken. Alleen gezamenlijk, als set, zijn ze betekenisvol en geven ze de juiste sturing. Hierbij is herstel van de biodiversiteit de primaire focus. Tegelijkertijd is het niet de bedoeling dat inspanningen voor de biodiversiteit worden afgewenteld op andere opgaven, bijvoorbeeld met betrekking tot het klimaat. Ook deze opgaven horen daarom bij de integraliteit (Van Doorn e.a., 2021).

Set van acht KPI's

Op basis van deze afwegingen zijn de volgende KPI's geselecteerd:

1. **Percentage rustgewassen**
2. **Organischestofbalans**
3. **Stikstofbedrijfsoverschot**
4. **Milieubelasting gewasbeschermingsmiddelen**
5. **Percentage bodembedekking**
6. **Carbon Footprint**
7. **Natuur- en landschapsbeheer**
8. **Gewasdiversiteit**

Belangrijk om hierbij te vermelden is dat KPI 6 Carbon Footprint slechts een indirecte relatie heeft met de biodiversiteit op en rond het akkerbouwbedrijf (Van Doorn e.a., 2021), maar wel waardevol is om mee te wegen als onderdeel van prestaties om op te belonen. Daarentegen hebben de KPI's Bodembewerking, Waterkwantiteit en Groenblauwe dooradering juist wel een relatie met biodiversiteit (Van Doorn e.a., 2021). Die KPI's moeten nog verder ontwikkeld worden om toepasbaar te zijn in de BMA en zijn dan ook niet opgenomen in de eerste set KPI's.

In de [bijlage \(Rekenregels voor KPI's BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw\)](#) worden de KPI's nader gedefinieerd. Deze KPI's doen niet alleen recht aan de maatschappelijke opgave van biodiversiteitsherstel, maar ook aan de opgaven voor klimaat, natuur en waterkwaliteit.

De ontwikkeling van de BMA is een goede stap richting het belonen van akkerbouwers voor het nemen van biodiversiteitsmaatregelen. Deze integrale set van KPI's is de basis waar de initiatiefnemers en anderen komende jaren in de praktijk mee gaan werken. De ervaringen die zij opdoen leiden mogelijk tot verbeteringen van de huidige set KPI's en mogelijk tot nieuwe KPI's. Verdere verfijning kan immers alleen door in de praktijk van start te gaan en gaandeweg te leren. Deze acht KPI's blijven het uitgangspunt voor beloning van prestaties in de akkerbouw.

De systematiek achter de BMA moet onafhankelijk geborgd worden. Niet alleen voor de betrouwbaarheid van de gemeten prestaties door akkerbouwers, maar ook voor het eenduidig gebruik van de BMA en een eenduidige doorontwikkeling van de afzonderlijke KPI's binnen de BMA.

Data-infrastructuur en eigendom

Ook het verkrijgen van data voor het vaststellen van de prestaties is een vervolgstap. Het opzetten van een data-infrastructuur is daarbij van belang. Hiermee kunnen akkerbouwers de data uit bedrijfsmanagementsystemen, van de overheid en van satellieten combineren in een eigen omgeving en de score op de BMA vervolgens ontsluiten via een machtigingssysteem. Het is belangrijk dat de data te allen tijde eigendom blijft van de akkerbouwer.

Geborgde monitoringssystematiek

Ten slotte is het belangrijk om te monitoren en valideren of hogere scores op de KPI's bij akkerbouwers ook daadwerkelijk bijdragen aan biodiversiteitsherstel. Hiervoor is monitoring op zowel de score van de KPI's van akkerbouwers als op de biodiversiteit in het veld noodzakelijk. Dit zal inzicht geven in de effectiviteit van de integrale set van KPI's én inzicht geven in noodzakelijke doorontwikkelingen.

Bijlage:

Rekenregels voor KPI's BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw

Pijler	Pijler 1 Functionele agro-biodiversiteit
Kritische Prestatie Indicator (KPI)	Percentage rustgewassen
Toelichting op de KPI	<p>De teelt van rustgewassen is van groot belang voor de bodembiodiversiteit en -kwaliteit. De definitie van rustgewassen volgens de Staatscourant (stcrt-2022-19177.pdf (officielebekendmakingen.nl)):</p> <p>Rustgewassen zijn in de eerste plaats niet-uitspoelingsgevoelige gewassen, omdat ze dieper wortelen en daardoor voedingsstoffen dieper in de bodem kunnen opnemen. Rustgewassen hebben daarnaast een gunstig effect op de bodemkwaliteit doordat ze vaak veel organische stof opbouwen in de bodem en de bodem diep doorwortelen. Een betere bodemkwaliteit zorgt voor een groter waterbergend vermogen, betere infiltratiecapaciteit, betere doorworteling en dus een betere nutriëntenopname en minder uit- en afspoeling van nutriënten. Tevens hebben rustgewassen een nuttige functie voor de beheersing van bodemgebonden ziekten en plagen. Rustgewassen zijn met name granen en grassen.</p>
Definities en berekening(en)	<p>Het aandeel (ha) rustgewassen als percentage van het totaal aantal ha productiegrond in de rotatie van een bedrijf, zoals geregistreerd in de gecombineerde opgave, per kalenderjaar. Ook kan de KPI als gemiddelde over een aantal jaar berekend worden: in rotatie. De berekening heeft betrekking op het hoofdgewas.</p> $\text{Percentage rustgewassen} = \frac{\text{areaal rustgewassen (ha)}}{\text{totale teeltoppervlakte (ha)}} * 100\%$
Data	De Gecombineerde opgave in combinatie met de lijst rustgewassen. Het uitgangspunt is daarbij de lijst rustgewassen onder het GLB, aangevuld met de lijst van eiwitgewassen onder de Nationale Eiwitstrategie.
Referenties	<p>Van Doorn, A., Schütt, J., Visser, T., Waenink, R., Baayen, R., Dekkers, M.-F., Selin Noren, I., Sukkel, W., Dennis, D., Koopmans, C., Deijl, L., & Weebers, C. (2021). BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw: Wetenschappelijke onderbouwing en toepassing in de praktijk (No. 3121; p. 124). Wageningen Environmental Research.</p> <p>Van Doorn, A., Waenink R., Heupink D., Luske B., De Wit D., Bruijnes J., Sukkel W., Koopmans C., Weebers C., 2023 (in voorbereiding). BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw in de praktijk: resultaten van de praktijktoets BMA. Wageningen Environmental Research.</p>

Pijler	Pijler 1 Functionele agro-biodiversiteit
Kritische Prestatie Indicator (KPI)	Organischestofbalans
Toelichting op de KPI	Organische stof is een verzamelnaam voor verschillende soorten materiaal dat voor ongeveer de helft uit koolstof bestaat. Organische stof in de bodem bestaat grotendeels uit afgestorven materiaal en voor gemiddeld 15 procent uit levende organismen. De organischestofbalans is voornamelijk van belang voor de functionele agrobiodiversiteit in de bodem. Organische stof is essentieel voor het bodemleven, aangezien het de primaire voedingsbron van bodemorganismen vormt. Een hoger organischestofgehalte in de bodem zorgt voor een hogere microbiële biomassa, een grotere hoeveelheid schimmeldraden en een hogere enzymactiviteit. Ook is de hoeveelheid vers organisch materiaal dat aanwezig is de belangrijkste parameter voor de hoeveelheid wormen in de bodem. (Van Doorn e.a., 2021: p. 84).
Definities en berekening(en)	<p>De jaarlijkse aanvoer van effectieve organische stof (EOS) via gewasresten, organische meststoffen, bodemverbeteraars en groenbemesters.</p> <p>EOS is de hoeveelheid organische stof die na een jaar nog aanwezig is op het perceel. Om de KPI te berekenen wordt deze eerst per perceel berekend en vervolgens wordt het gewogen gemiddelde van alle percelen genomen op bedrijfsniveau.</p> <p>Aanvoer EOS = EOS_{gewasresten} + EOS_{organische meststof/bodemverbeteraars} + EOS_{groenbemesters}</p> <p>Organischestofaanvoer_{bedrijf} = $\frac{\sum_i^n \text{Aanvoer EOS}_{i-n} \cdot \text{perceeloppervlak}_{i-n}}{\text{Totale teeltoppervlakte}_{i-n}}$</p> <p>Organischestofbalans_{bedrijf} = $\frac{\text{Organischestofaanvoer}_{\text{bedrijf}}}{\text{defaultwaarde}}$</p>
Data	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gecombineerde opgave: gewas per perceel. 2. BMS: aanvoer van EOS via organische meststoffen, compost, groenbemesters en verhakselen van stro. 3. Handboek Bodem en Bemesting: kengetallen EOS van aanvoerposten.
Referenties	<p>Van Doorn, A., Schütt, J., Visser, T., Waenink, R., Baayen, R., Dekkers, M.-F., Selin Noren, I., Sukkel, W., Dennis, D., Koopmans, C., Deijl, L., & Weebers, C. (2021). BiodiversiteitsMonitor akkerbouw: Wetenschappelijke onderbouwing en toepassing in de praktijk (No. 3121; p. 124). Wageningen Environmental Research.</p> <p>Van Doorn, A., Waenink R., Heupink D., Luske B., De Wit D., Bruijnes J., Sukkel W., Koopmans C., Weebers C., 2023 (in voorbereiding). BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw in de praktijk: resultaten van de praktijktoets BMA. Wageningen Environmental Research.</p>

Pijler	Pijler 1 Functionele agro-biodiversiteit
Kritische Prestatie Indicator (KPI)	Stikstofbedrijfsoverschot
Toelichting op de KPI	Stikstof wordt in de akkerbouw grotendeels aangevoerd middels bemesting (zowel organische mest als kunstmest) en afgevoerd middels de productie van plantaardige producten. Echter, meestal vinden er tussen de aanvoer en afvoer van stikstof op het perceel verliezen plaats in de vorm van uit- en afspoeling van stikstof naar water en emissie van stikstof naar de lucht. Binnen de akkerbouw is het aandeel van de emissie in de vorm van ammoniak (NH ₃), lachgas (N ₂ O) of stikstofoxiden (NO _x) naar de lucht een stuk lager dan de uit- en afspoeling van N (ammonium en nitraat) naar het grond- en oppervlaktewater. De mate waarin deze emissies plaatsvinden, zijn afhankelijk van bodemtype en -kwaliteit, de (weers)condities tijdens de bemesting en de stikstofefficiënte van het gewas. De effecten van een stikstofoverschot op de biodiversiteit beginnen op het perceel zelf, maar zijn voornamelijk zichtbaar in de omgeving door stikstofdepositie vanuit de lucht en eutrofiëring in het water. (Van Doorn e.a., 2021: P. 87).
Definities en berekening(en)	Aanvoer van stikstof via bemesting minus de afvoer van stikstof via het geogoste product (in kg N per ha) gecorrigeerd voor voorraadmutaties. Het stikstofbedrijfsoverschot wordt eerst per perceel uitgerekend, waarna het gewogen gemiddelde wordt genomen tot op bedrijfsniveau. De hoeveelheid stikstof aangevoerd met zaai- en pootgoed is verwaarloosbaar en wordt daarom vaak niet meegenomen in de berekening. Stikstofbedrijfsoverschot (kg N/ha) = N _{bemesting} — N _{geogost product}
Data	1. Bedrijfsmanagementsysteem: (a) hoeveelheden en type toegediende meststoffen per perceel voor- of gedurende de hoofdteelt, en (b) hoeveelheid en type afgevoerd product, en hoeveelheid en type toegediende meststoffen na de hoofdteelt per perceel. 2. Handboek Bodem en bemesting: kengetallen/forfaitaire waarden voor stikstofinhoud organische meststoffen en gewasproducten in kg N per ton product. 3. Nutrinorm (tabel samenstelling van stikstofkunstmeststoffen): kengetallen voor stikstofinhoud van kunstmeststoffen, gehalte in percentage.
Referenties	Van Doorn, A., Schütt, J., Visser, T., Waenink, R., Baayen, R., Dekkers, M.-F., Selin Noren, I., Sukkel, W., Dennis, D., Koopmans, C., Deijl, L., & Weebers, C. (2021). BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw: Wetenschappelijke onderbouwing en toepassing in de praktijk (No. 3121; p. 124). Wageningen Environmental Research. Van Doorn, A., Waenink R., Heupink D., Luske B., De Wit D., Bruijnes J., Sukkel W., Koopmans C., Weebers C., 2023 (in voorbereiding). BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw in de praktijk: resultaten van de praktijktoets BMA. Wageningen Environmental Research.

Pijler	Pijler 1 Functionele agro-biodiversiteit
Kritische Prestatie Indicator (KPI)	Milieubelasting gewasbeschermingsmiddelen
Toelichting op de KPI	<p>Gewasbeschermingsmiddelen worden ingezet om ziekten, plagen en onkruiden te doden of ervoor te zorgen dat ze zich niet kunnen ontwikkelen en hebben dus een direct effect op de biodiversiteit. De middelen zijn meestal niet volledig selectief tegen alleen het doelorganisme, de ziekte, plaag of het onkruid. Ook niet-doelorganismen worden gedood, zowel in het perceel als daarbuiten. Daarnaast zijn de sublethale effecten relevant. Dit zijn de (biologische) veranderingen die vaak pas op langere termijn tot uiting komen. (Van Doorn e.a., 2021: p. 91).</p>
Definities en berekening(en)	<p>Aansluiting bij de systematiek van milieubelastingpunten (MBP's). Deze geven aan hoe groot het risico is voor het milieu bij toepassing van 1 kg of l van het middel per ha. Hoe meer MBP's een middel krijgt, des te hoger is het risico voor het milieu. De MBP's worden in eerste instantie weergegeven voor een dosering van 1 kg/ha of 1 l/ha en moeten daarom worden vermenigvuldigd met de gebruikte hoeveelheid per ha.</p> <p>Per bedrijf is dit de som van MBP's per middel maal de dosering per ha maal het aantal hectares waarop toegepast, gedeeld door het totaal aantal ha's per bedrijf.</p> <p>Milieubelastingpunten op waterleven:</p> $\text{MBP}_{\text{wl}} = \text{dosering} \frac{\text{l kg}}{\text{ha}} \cdot \text{aantal punten bij dosering 1} \frac{\text{l kg}}{\text{ha}} \cdot \text{drift\%}$ <p>Milieubelastingpunten op bodemleven:</p> $\text{MBP}_{\text{bl}} = \text{dosering} \frac{\text{l kg}}{\text{ha}} \cdot \text{aantal punten bij dosering 1} \frac{\text{l kg}}{\text{ha}}$ <p>Bestrijders en bestuivers: Het Risico voor Bestuivers of Bestrijders (RBB) is geclassificeerd in vier categorieën (Leendertse e.a., 2019). Een gewasbeschermingsmiddel kan in de milieumeetlat voor bestrijders en bestuivers één van de volgende symbolen krijgen: A: bruikbaar in geïntegreerde teelt B: beperkt bruikbaar (bijvoorbeeld aan begin of einde, of pleksgewijs) C: niet bruikbaar in geïntegreerde teelt ?: risico niet bekend</p> <p>Het effect is onafhankelijk van de dosering van het middel. Het streven is om geen middelen in de categorie B en C te gebruiken.</p> <p>De rekensystematiek is de som van het aantal keren dat er sprake is van een overschrijding van 10 MBP's en 100 MBP's.</p> <p>Op termijn zal de Milieu Indicator Gewasbescherming (MIG) gebruikt worden voor de berekening van deze KPI. Deze is nog in ontwikkeling en is vanaf 2024 operationeel.</p>

Pijler	Pijler 1 (vervolg van pagina 23) Functionele agro-biodiversiteit
Data	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bedrijfsmanagementsysteem: gebruikte middel, dosering, toedieningstijdstip, oppervlakte bespuitingen en totaal areaal bouwplan, soms ook driftbeperkende maatregelen en berekend aantal milieubelastingspunten (MBP). 2. CLM Milieumeetlat: berekening van het aantal milieubelastingspunten.
Referenties	<p>Van Doorn, A., Schütt, J., Visser, T., Waenink, R., Baayen, R., Dekkers, M.-F., Selin Noren, I., Sukkel, W., Dennis, D., Koopmans, C., Deijl, L., & Weebers, C. (2021). BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw: Wetenschappelijke onderbouwing en toepassing in de praktijk (No. 3121; p. 124). Wageningen Environmental Research: p. 91.</p> <p>Van Doorn, A., Waenink R., Heupink D., Luske B., De Wit D., Bruijnes J., Sukkel W., Koopmans C., Weebers C., 2023 (in voorbereiding). BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw in de praktijk: resultaten van de praktijktoets BMA. Wageningen Environmental Research.</p>

Pijler	Pijler 1 Functionele agro-biodiversiteit
Kritische Prestatie Indicator (KPI)	Percentage bodembedekking
Toelichting op de KPI	Het percentage bodembedekking heeft een directe relatie met de biodiversiteit, omdat het voedsel en een nest- en schuilplek biedt voor verschillende soortgroepen. Een groot, aaneengesloten oppervlak met zwarte bodem is geen geschikte habitat voor de meeste bovengrondse soorten en produceert geen organische stof of worteluitscheiding (wortelexudaten) waarvan bodemorganismen kunnen leven. (van Doorn e.a., 2021: p. 95).
Definities en berekening	<p>Het aandeel van het land met bodembedekking (afwezigheid van zwarte braak), als percentage van het totaal aantal ha in het bouwplan van een bedrijf per kalenderjaar. Onder bodembedekking vallen de hoofdgewassen, groenbemesters en (graan)stoppel. Hoewel gewasresten ook een positief effect op de biodiversiteit kunnen hebben, zijn gewasresten lastig te registreren en te kwantificeren. Gewasresten zijn daarom vooralsnog niet meegenomen in de berekening.</p> <p>Percentage bodembedekking = $100 \times \sum_i B_i \times W_i$</p> <p>$B_i$ = Fractie perceel van de totale perceelsoppervlakte (0-1). W_i = Fractie weken per jaar met bedekking perceel, berekend door aantal weken met bedekking te delen door het aantal weken in een jaar (0-1).</p> <p>Berekening op basis van NDVI-data: perceelligging op basis van Shapefile combineren met satellietbeelden per week. Deze gegevens worden vervolgens gebruikt om tot een waarde op bedrijfsniveau te komen. De grenswaarde is een NDVI van 0.35 buiten de winter en 0.18 gedurende de winter. Stoppelvelden en gewasresten kunnen niet meegenomen worden in satellietdata.</p> <p>De winter is gedefinieerd als 1 januari t/m 28 februari en 15 oktober t/m 31 december.</p>
Data	<ol style="list-style-type: none"> 1. RVO: perceelsligging uit Shapefile. 2. NDVI: NDVI groenwaarde perceel. <p>Of:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. BMS: zaai-, oogst- en onderwerkdatum (niet alle groenbemesters staan geregistreerd en inzaai- en/of onderwerk-data zijn niet altijd accuraat).
Referenties	<p>Van Doorn, A., Schütt, J., Visser, T., Waenink, R., Baayen, R., Dekkers, M.-F., Selin Noren, I., Sukkel, W., Dennis, D., Koopmans, C., Deijl, L., & Weebers, C. (2021). BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw: Wetenschappelijke onderbouwing en toepassing in de praktijk (No. 3121; p. 124). Wageningen Environmental Research: p. 95.</p> <p>Van Doorn, A., Waenink R., Heupink D., Luske B., De Wit D., Bruijnes J., Sukkel W., Koopmans C., Weebers C., 2023 (in voorbereiding). BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw in de praktijk: resultaten van de praktijktoets BMA. Wageningen Environmental Research.</p>

Pijler	Pijler 1 Functionele agro-biodiversiteit
Kritische Prestatie Indicator (KPI)	Carbon Footprint
Toelichting op de KPI	Een directe relatie tussen de Carbon Footprint van een bedrijf en de biodiversiteit is niet te leggen. Er is een indirecte relatie doordat de uitstoot van broeikasgassen het klimaat wereldwijd zodanig beïnvloedt (Pecl e.a., 2017) dat klimaatverandering grote gevolgen zal hebben voor de biodiversiteit; de flora en fauna en hun samenhang, de ecosystemen. Deze impact varieert over tijd, ruimte en taxonomische groepen, maar de meeste publicaties laten zien dat klimaatverandering ernstige consequenties heeft voor de biodiversiteit (Bellard e.a., 2012). De jaarlijkse uitstoot van broeikasgassen in de akkerbouw is ongeveer 1 procent van de totale jaarlijkse uitstoot van broeikasgassen in Nederland (62 Mton CO ₂ -eq). (Van Doorn e.a., 2021: p. 102).
Definities en berekening(en)	De Carbon Footprint is de som van de broeikasgasemissie die ontstaat bij de activiteit van het akkerbouwbedrijf, verminderd met eventuele CO ₂ -vastlegging in de bodem en duurzame energieproductie. Voor vergelijkbaarheid tussen bedrijven van verschillende omvang wordt de totale uitstoot van CO ₂ equivalenten gedeeld door het aantal ha per bedrijf.
Data	Cool Farm Tool (eventueel via bedrijfsmanagementsysteem).
Referenties	Van Doorn, A., Schütt, J., Visser, T., Waenink, R., Baayen, R., Dekkers, M.-F., Selin Noren, I., Sukkel, W., Dennis, D., Koopmans, C., Deijl, L., & Weebers, C. (2021). BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw: Wetenschappelijke onderbouwing en toepassing in de praktijk (No. 3121; p. 124). Wageningen Environmental Research: p. 102.

Pijler	Pijler 2 en 3 Diversiteit van soorten en regionale biodiversiteit
Kritische Prestatie Indicator (KPI)	Natuur- en landschapsbeheer
Toelichting op de KPI	<p>Alle (semi-)natuurlijke elementen op bouwland. Een verhoogd aandeel aan natuurlijke elementen, oftewel groenblauwe elementen, zoals ruigte, akkerranden en struwelen, zorgen voor voedsel, schuil- en nestgelegenheid voor een verscheidenheid aan soorten en heeft dus een direct effect op de biodiversiteit. Deze elementen worden minder verstoord vergeleken met bouwland voor akkerbouw, waardoor ze voor veel soorten aantrekkelijk zijn. Vogels gebruiken bouwland bijvoorbeeld voor foerageren, maar ze hebben (semi-)natuurlijke stukken nodig voor het nestelen. In een landschap met afwisselend natuurlijke elementen en bouwland is de bereikbaarheid van elementen beter en dus verspreiden soorten zich makkelijker. Netwerken van lijnvormige landschapselementen kunnen tevens bijdragen aan het verbinden van versnipperde natuurgebieden en verspreid liggende landschapselementen. (Van Doorn e.a., 2021: p. 104-105).</p>
Definities en berekening(en)	<p>Percentage oppervlak met natuur- en landschapsbeheer van het totale bedrijfsoppervlak in hectaren, zoals opgegeven in de Gecombineerde opgave. Voor het berekenen van het beheer zijn beheerpakketten samengesteld en zijn tevens wegingen gegeven aan de verschillende maatregelen die binnen deze KPI genomen worden.</p> <p>De berekening van de KPI volgt die van de Biodiversiteitsmonitor Melkveehouderij:</p> $B = \sum_i \frac{O_i \cdot C_i}{T} \cdot 100\%$ <p>B = Bijdrage natuur en landschap (in percentage beheerd land). O = Totaal oppervlak van natuur- en landschapselementen (voor type i). C = Wegingsfactor * (voor type i). T = Totaal areaal bedrijf **.</p> <p>* Wegingsfactor: aangezien verschillende elementen op verschillende wijze bijdragen aan de biodiversiteit, wordt een wegingsfactor gebruikt voor het bepalen van het oppervlak aan natuur- en landschapselementen, waarbij een onderscheid gemaakt wordt in natuurbeheer, landschapsbeheer en erfbeheer. Het is belangrijk dat zowel gesubsidieerd en dus geregistreerd beheer (ANLb) als ongesubsidieerd beheer (via BBM-pakketten) dat (deels) nog niet geregistreerd is, wordt meegenomen. Wegingsfactoren worden hoger naarmate het pakket (1) beter past bij de regio-specifieke omstandigheden, (2) meer bijdraagt aan biodiversiteit en (3) hogere kosten heeft voor aanleg en onderhoud.</p>
Data	<ol style="list-style-type: none"> 1. RVO: bedrijfsareaal; 2. SCAN-ICT, Collectieven (ANLb): reeds ingetekende ANLb- en/of BBM-pakketten, berekening wordt gedaan in een Excel-rekentool en vanaf 2023 in de SCAN-ICT van BoerenNatuur.

Pijler

Pijler 2 en 3 (vervolg van pagina 27)

Diversiteit van soorten en regionale biodiversiteit

Referenties

Van Doorn, A., Schütt, J., Visser, T., Waenink, R., Baayen, R., Dekkers, M.-F., Selin Noren, I., Sukkel, W., Dennis, D., Koopmans, C., Deijl, L., & Weebers, C. (2021). BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw: Wetenschappelijke onderbouwing en toepassing in de praktijk (No. 3121; p. 124). Wageningen Environmental Research: p. 104-105.

Van Doorn, A., Waenink R., Heupink D., Luske B., De Wit D., Bruijnes J., Sukkel W., Koopmans C., Weebers C., 2023 (in voorbereiding). BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw in de praktijk: resultaten van de praktijktoets BMA. Wageningen Environmental Research.

Pijler	Pijler 1 Functionele agro-biodiversiteit
Kritische Prestatie Indicator (KPI)	Gewasdiversiteit
Toelichting op de KPI	<p>Het vergroten van de diversiteit aan gewassen heeft zowel op de biodiversiteit als op de productie positieve effecten. Een grote gewasdiversiteit heeft een positief effect op de ziektedruk en zorgt voor efficiëntere benutting van meststoffen en water. Daarnaast verhoogt gewasdiversiteit de beschikbaarheid en bereikbaarheid van voedsel en een schuil- en nestplaats. De KPI gaat zowel over hoeveel verschillende gewassen er aanwezig zijn als over de ruimtelijke schaal van de percelen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De diversiteitsindex heeft betrekking op het betaalde oppervlak en is een maat voor de diversiteit aan hoofdgewassen en het areaal per gewas binnen één kalenderjaar. - De randdichtheid is een maat voor kleinschaligheid. De randdichtheid (in meter/ha) wordt afgeleid uit de perceelvorm en -grootte in één kalenderjaar.
Definities en berekening	<p>Definitie: diversiteit van productiegewassen in ruimte. Daarbij gaat het om: diversiteit in gewassoorten en diversiteit in ruimtelijke verdeling, waarbij beiden even zwaar wegen in de uiteindelijke score op deze KPI.</p> <p>Diversiteit in gewassoorten (Hill Shannon index):</p> $HS = - \sum_i^n p_i \ln p_i$ <p>Pi = fractie van gewas van totale betaalde oppervlak (0-1) Gewassenlijst van GLB wordt aangehouden voor bepalen of gewassoorten verschillend zijn.</p> <p>Diversiteit in ruimtelijke verdeling (randdichtheid):</p> $ED = \frac{1}{n} \sum_i^n \frac{p_i}{A_i}$ <p>n= aantal percelen van bedrijf Pi= omtrek van perceel i Ai= oppervlak van perceel i Deze KPI heeft m/ha als eenheid.</p> <p>In de toekomst moeten de gewassen gewogen worden naar het effect op de biodiversiteit.</p>
Data	RVO: (a) Gecombineerde opgave voor perceelgrootte, (b) gewascodelijst van RVO voor bepalen of er sprake is van verschillende gewassen



Pijler

Pijler 1 (vervolg van pagina 29)

Functionele agro-biodiversiteit

Referenties

Van Doorn, A., Schütt, J., Visser, T., Waenink, R., Baayen, R., Dekkers, M.-F., Selin Noren, I., Sukkel, W., Dennis, D., Koopmans, C., Deijl, L., & Weebers, C. (2021). BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw: Wetenschappelijke onderbouwing en toepassing in de praktijk (No. 3121; p. 124). Wageningen Environmental Research: p. 104-105.

Van Doorn, A., Waenink R., Heupink D., Luske B., De Wit D., Bruijnes J., Sukkel W., Koopmans C., Weebers C., 2023 (in voorbereiding). BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw in de praktijk: resultaten van de praktijktoets BMA. Wageningen Environmental Research.

Referenties

CBS, (2020). [Hoe wordt de Nederlandse bodem gebruikt? – Nederland in cijfers 2020](#).

Erismans, J. W., van Eekeren, N., Cuijpers, W., & de Wit, J. (2014). [Biodiversiteit in de melkveehouderij: Investeren in veerkracht en reduceren van risico's](#) (No. 2014-042 LbD; p. 55). Louis Bolk Instituut.

Koopmans, C. J., Erismans, J. W., Zanen, M., & Luske, B. (2017). [Biodiverse akkerbouw: Verkenning van indicatoren voor agrobiodiversiteit in de akkerbouw](#) (No. 2017-023 LbP; p. 44). Louis Bolk Instituut.

Van Doorn, A., Heupink, D., Waenink, R., Luske, B., de Wit, D., Bruijnes, J., Webers, C., Sukkel, W., & Koopmans, C. (2022). [Drempel- en streefwaarden voor de KPI's van de BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw: Benchmarking ten opzichte van doelen voor biodiversiteit, bodem en water](#) (No. 3202; p. 52). Wageningen Environmental Research.

Van Doorn, A., Schütt, J., Visser, T., Waenink, R., Baayen, R., Dekkers, M.-F., Selin Noren, I., Sukkel, W., Dennis, D., Koopmans, C., Deijl, L., & Webers, C. (2021). [BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw: Wetenschappelijke onderbouwing en toepassing in de praktijk](#) (No. 3121; p. 124). Wageningen Environmental Research.

Van Doorn, A., Waenink R., Heupink D., Luske B., De Wit D., Bruijnes J., Sukkel W., Koopmans C., Webers C., 2023 (in voorbereiding). BiodiversiteitsMonitor Akkerbouw in de praktijk: resultaten van de praktijktoets BMA. Wageningen Environmental Research.

