



# Inspiratie voor een biodiverse akkerbouw

Bouwstenen voor integratie van biodiversiteit in de bedrijfsvoering



**WAGENINGEN**  
UNIVERSITY & RESEARCH



---

## Waarom deze uitgave?

---

Biodiversiteit en landbouw kunnen elkaar nog meer versterken. 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 inrichting en beheer van landbouwboubedrijven. Momenteel neemt de biodiversiteit snel af, wat zichtbaar is in, onder andere, de insecten- en vogelpopulaties in het landelijk én stedelijk gebied. De vraag voor de landbouw en samenleving is: willen we deze trend keren? En zo ja, hoe willen we dat realiseren? Een duidelijke ontwikkelrichting van de landbouw is om steeds meer gebruik te maken van ecologische principes en diensten van biodiversiteit en deze te integreren in de bedrijfsvoering om positieve effecten te realiseren. Aangezien 12% van het oppervlak in Nederland akkerbouwmatig beheerd wordt, kunnen maatregelen binnen de akkerbouwsector een aanzienlijke invloed hebben op herstel van biodiversiteit. In deze uitgave laten wij kansrijke bouwstenen zien, die biodiversiteit op het akkerbouwbedrijf kunnen stimuleren en die ook bij kunnen dragen aan de kwaliteit van de landbouwproductie zelf.

---

## Waarom hebben wij biodiversiteit nodig?

---

Het woord biodiversiteit wordt veel gebruikt, maar waar staat het eigenlijk voor? Met biodiversiteit wordt bedoeld de variatie in de natuur, wat betreft genen, soorten en ecosystemen, zowel bovengronds en ondergronds als in het water. Biodiversiteit omvat alle voedselwebben met flora en fauna, kleine beestjes, schimmels en micro-organismen. Maar het omvat ook de variatie in de diversiteit in tijd en ruimte. Op een landbouwperceel betekent dit de variatie binnen en tussen gewassen in de loop van een jaar en vruchtwisseling. Voor boeren speelt het ecosysteem een belangrijke rol in het gezond houden van de bodem en een gezond ecosysteem draagt bij aan de weerbaarheid van (agro)ecosystemen 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.



---

## Wat is er nodig om de biodiversiteit te verhogen?

---

Als we de biodiversiteit in de akkerbouw willen verhogen, moeten we aantrekkelijke leefgebieden creëren voor wilde planten en dieren. Planten hebben behoefte aan een geschikte standplaats, de juiste buurplanten en een geschikte bodem. Dieren en insecten hebben behoefte aan nabijheid van voedsel, nestgelegenheid en schuilplaats. Door een variatie en continuïteit in natuurlijke leefgebieden te creëren, kunnen we de biodiversiteit versterken. Dit kunnen grote gewasmonoculturen zonder regelmatige natuurlijke elementen niet bieden. Bovendien zijn veel dier- en plantensoorten gevoelig voor grote en regelmatige verstoringen, zoals grondbewerking, gebruik van bestrijdingsmiddelen en oogstwerkzaamheden. Veel soorten kunnen daarom niet op gebruikelijke akkerbouwpercelen hun levenscyclus en voortplanting succesvol voltooien. Het type akkerbouwlandschap dat wel kan voorzien in de behoeftes van biodiversiteit is; gevarieerd en dooraderd met verschillende natuurlijke elementen. Dit type akkerbouwlandschap heeft de hoogste potentie om biodiversiteit te verhogen én ecosysteemdiensten te leveren.

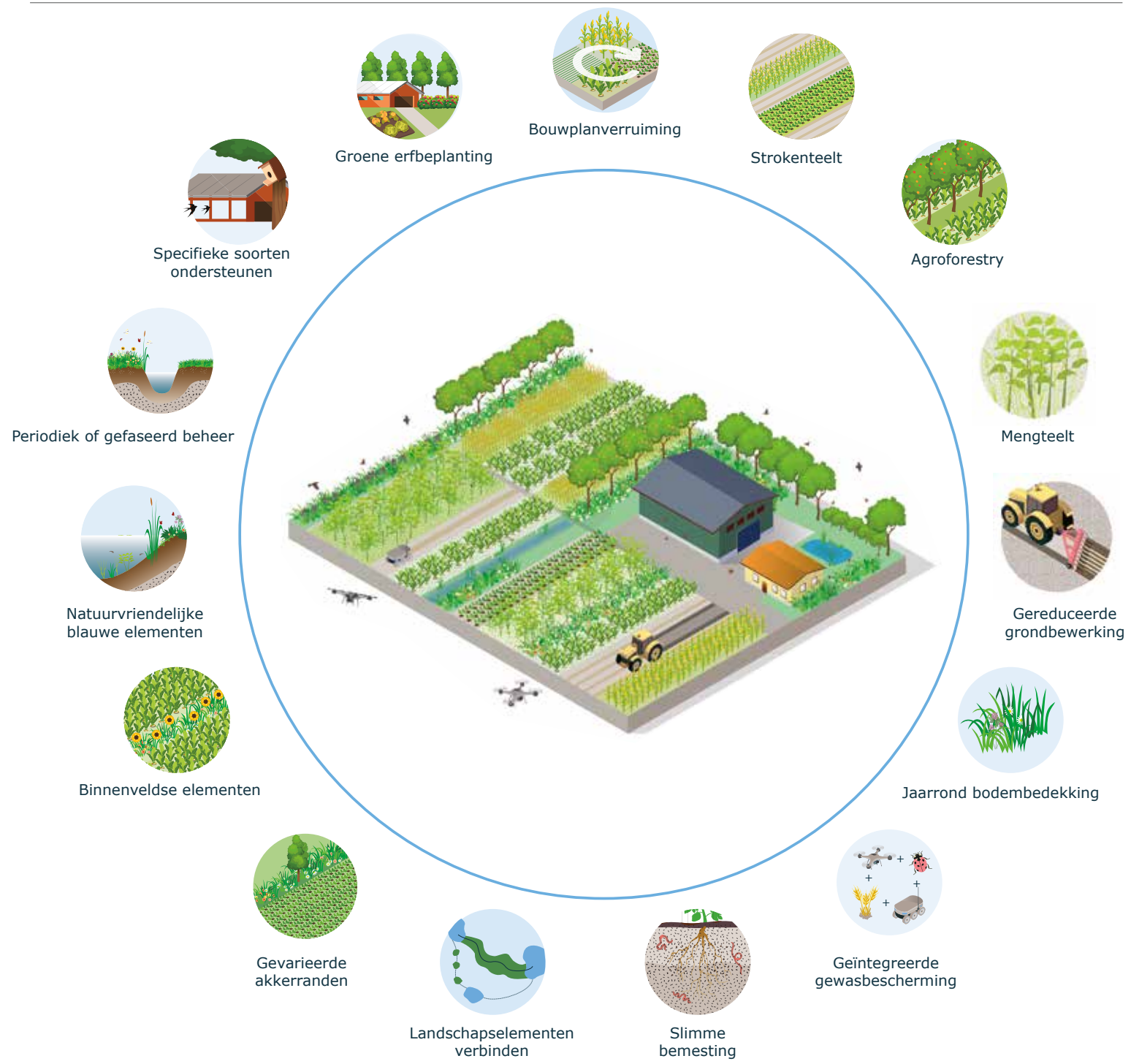
---

## Wat zijn de uitdagingen en kansen?

---

De voorwaarde voor de ondernemer om te kunnen bijdragen aan biodiversiteit is dat het bedrijf rendabel is. De vraag is hoe agrarische ondernemers, binnen de huidige of toekomstige economische situatie, een efficiënte bedrijfsvoering kunnen behouden, en tegelijkertijd op het bedrijf ruimte kunnen bieden voor biodiversiteit. Voor nu én in de toekomst zijn er grote kansen om biodiversiteit op slimme manieren te verhogen door agronomische en ecologische kennis te combineren met de juiste innovatieve technologieën. Er kan ingespeeld worden op voordelige interacties tussen gewasproductie en het herstel van biodiversiteit, waardoor bodemkwaliteit, gewasgezondheid en rentabiliteit kunnen verbeteren. Ontwikkelingen als robotisering, GPS, ICT en sensortechnologie bieden op vele manieren ondersteuning. Bijvoorbeeld: het gebruik van slimme, lichte en kleinschalige mechanisatie met precisietechnieken en monitoring voor het gerichte gebruik van middelen en meststoffen. In dit boekje worden 15 kansrijke agro-ecologische bouwstenen gepresenteerd. Hierbij wordt voornamelijk gefocust op bouwstenen en effecten op het bedrijfsniveau, en in minder mate op effecten die elders optreden, zoals bijvoorbeeld emissies en deposities van meststoffen.





---

## ***Teeltsysteem:*** *Slim ontwerpen met biodiversiteit*



---

### 1. Bouwplanverruiming

---

De juiste gewaskeuzes en een toename in aantallen gewassoorten en rassen leidt tot hogere biodiversiteit. Dit kan door het bouwplan te verruimen met nieuwe gewassen, rustgewassen, groenbemesters en vlinderbloemigen. Een verruimd en verbeterd bouwplan kan ook ziektes en plagen onderdrukken en daarom significante positieve effecten hebben op de hoofdgewassen. Voor de ondernemer betekent deze bouwsteen dat hij/zij nieuwe gewassen zal moeten leren telen en deze moet kunnen inpassen in de huidige bedrijfsvoering (met wellicht een kleinere oppervlakte van de hoofdgewassen).

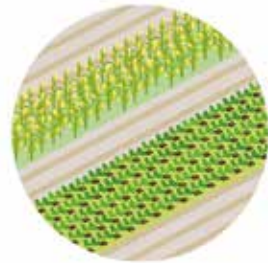


---

## 2. Strokenteelt

---

Positieve effecten op biodiversiteit van lokaal gevarieerde leefgebied kunnen verkregen worden door het verkleinen van percelen, of door strokenteelt te gebruiken. In strokenteelt worden twee of meer gewassen in stroken naast elkaar geteeld, waardoor elk gewas afzonderlijk beheerd kan worden. Door de hogere ruimtelijke diversiteit neemt de biodiversiteit toe. Verder kunnen ziektes en plagen zich minder snel verspreiden en is het midden van een gewasopstand beter bereikbaar voor natuurlijke vijanden. Bij gebruik van de juiste gewascombinaties zijn positieve effecten mogelijk op gewaskwaliteit en opbrengst. Bij strokenteelt liggen uitdagingen in het ontwerp, de omschakeling en in de mechanisatie en techniek bij de mechanisatie.



---

## 3. Agroforestry

---

In agroforestry worden brede stroken van akkerbouw- of groenteteelt gecombineerd met de teelt van houtige gewassen zoals fruit- of notenbomen- of bomen voor houtproductie in smallere stroken. De bomen kunnen binnen het perceel staan, of aan de randen in de vorm van een productieve bufferstrook. De meerwaarde van het houtige gewas voor biodiversiteit komt door de permanente aanwezigheid van leefgebied voor o.a. insecten en vogels in de boomstrook en door variatie in leefgebied gecreëerd door microklimaten. Door de bomen verbetert de bodemkwaliteit en wellicht het microklimaat voor gewassen, maar treedt er ook competitie op met gewassen langs de bomen. Daarnaast moet de ondernemer kennis en vaardigheden opdoen met de houtige gewasteelt wat betreft beheer en markt en de niet-productieve fase van de bomen (de eerste jaren na aanplant) economisch kunnen overbruggen.



---

## 4. Mengteelt

---

In mengteelten worden twee of meer gewassen of rassen bij elkaar geteeld in verschillende onderlinge configuraties. Ook hoofdgewassen geteeld met ondersteunende gewassen voor positieve effecten op gewasgezondheid of groei, bijvoorbeeld onderzaai van klaver, vallen onder mengteelten. Bij een goede gewascombinatie zijn opbrengstverhogingen te realiseren, omdat de soorten gebruikmaken van verschillende natuurlijke hulpbronnen, waardoor de gewascompetitie minimaal blijft. Een voordeel van de heterogeniteit in de mengteelt is dat ziektes en plagen zich minder snel verspreiden. Momenteel worden vooral mengteelten van maaigewassen toegepast, waarbij beheer en oogst van de gewassen gelijktijdig plaatsvindt. Technologische ontwikkelingen bieden kansen om de mengteeltvormen uit te breiden.



---

**Beheer:**  
*Gezonde  
bodem met  
minder verstoringen*



---

5. Gereduceerde grondbewerking

---

Gebruik van bv. vaste rijpaden, ondiep ploegen, direct-zaai en niet-kerende grondbewerking, zorgt ervoor dat het onder- en bovengrondse leven minder verstoord raakt. Positieve effecten ontstaan door minder bodemverdichting en toename in het organische stofgehalte, waardoor de kwaliteit van het leefgebied en de algemene bodemkwaliteit verbetert. Deze maatregel vereist mogelijk investeringen in machines en het opnieuw leren werken met de grond. Uitdagingen liggen voornamelijk bij de teelt van fijnzadige gewassen, teelt van rooivruchten en de onkruidbeheersing.



---

## 6. Jaarrond bodembedekking

---

Een hogere bodembedekking kan gerealiseerd worden door gebruik van wintergewassen en groenbemesters en door de braakliggende periodes tussen gewassen te minimaliseren. Voor biodiversiteit draagt dit bij aan voedsel en leefgebied, voornamelijk gedurende de wintermaanden. Andere mogelijke voordelen zijn: meer organische stof, verbeterde bodemstructuur, minder nutriëntenuitspoeling en onderdrukking van plantpathogenen, waardoor een hogere gewasopbrengst gerealiseerd kan worden. Aan deze bouwsteen zijn kosten gebonden voor het zaaien, beheren en onderwerken van de bodembedekker. Uitdagingen zijn de inpassing in het bouwplan, het beheer van bodemgezondheid en de tijdige uitvoering van deze activiteiten.



---

## 7. Geïntegreerde gewasbescherming

---

Door toepassing van geïntegreerde ziekte-, plaag-, en onkruidbestrijding kan het gebruik van bestrijdingsmiddelen fors verminderd worden, wat een positieve werking heeft op de biodiversiteit. De nadruk van deze strategie ligt op toepassing van preventieve maatregelen, zoals slimme rassenkeuzes en vruchtwisseling en de juiste planning van activiteiten. Daarnaast speelt verbeterde mechanische onkruidbestrijding, biologische bestrijding, geautomatiseerde monitoring en beslissingsondersteuning een belangrijke rol. Met ontwikkelingen binnen plaag-, ziekte-, onkruid- en gewasherkenning wordt het mogelijk om alleen selectief te schoffelen en te spuiten wanneer en waar het nodig is. Deze bouwsteen vergt teelt- en ecologische kennis. Nieuwe technologieën kunnen sterk bijdragen aan de praktische uitvoerbaarheid.

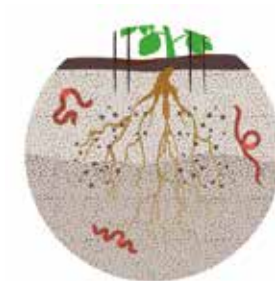


---

## 8. Slimme bemesting en organische stof

---

Mest wordt hier toegediend in de juiste hoeveelheid, van goede kwaliteit, waar en wanneer het gewas de meststoffen nodig heeft. Hiermee worden de negatieve effecten van vermist op biodiversiteit geminimaliseerd. Voorbeelden van strategieën binnen deze bouwsteen zijn rijbemesting, verdeling mestgift en precisiebemesting, waardoor de efficiëntie omhooggaat en het gebruik en de verliezen naar de omgeving gereduceerd worden. Daarnaast heeft voornamelijk ruige dierlijke mest, met een hoog organisch stofgehalte, positieve effecten op biodiversiteit, zoals insecten en vogels. Deze bouwsteen vergt kennis, planning en wellicht investeringen in nieuwe mechanisatie.



---

## ***Biodiverse elementen: Introduceren en verbinden***

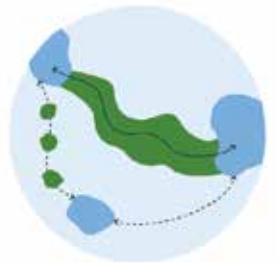


---

### 9. Landschapselementen verbinden

---

Het verbinden van biodiverse elementen met elkaar en op die manier het creëren van een samenhangend ecologisch infrastructuur op landschapsschaal is belangrijk voor de verspreiding en migratie van soorten. Bij plaatsing van deze elementen moeten de afstanden tussen de elementen afgestemd worden op de verspreidingscapaciteit van soorten en getracht worden om zo veel mogelijke verbindingen te maken.



---

## 10. Gevarieerde akkerranden

---

Akkerranden zijn gewoonlijk langs de perceelsgrenzen gesitueerd en vormen een netwerk met relatief onverstoorde en permanent aanwezige leefgebieden voor biodiversiteit. Voor deze maatregel zijn meerdere keuzes mogelijk; droge of natte elementen, eenjarige of meerjarige, en kruidachtige of houtige elementen. Daarnaast kunnen de doelen en functies verschillen, bijvoorbeeld; bufferen tegen emissies, bevordering van biodiversiteit in het algemeen, of specifiek bevorderen van groepen flora of fauna, zoals bestuivers, landbouwvogels of functionele biodiversiteit. Het doel bepaalt uiteindelijk het beheer, de vorm en de breedte van de akkerranden.



---

## 11. Binnenveldse elementen

---

Lijnvormige elementen kunnen ook de percelen zelf dooraderen, waarmee kleinere percelen nagebootst worden. Deze vergroten de lokale habitatdiversiteit en fungeren ook als corridors voor insecten en vogels. Net zoals voor akkerranden kunnen binnenveldse elementen verschillen in doel, type en vorm. Een voor de hand liggende vorm zijn smalle stroken met een maatwerk-selectie van bloemen, kruiden en grassen.



---

## 12. Natuurvriendelijke blauwe elementen

---

Het aanleggen van poelen, moeraselementen en natuurvriendelijke oevers met een minder steil talud en de aanleg van bufferstroken zijn van grote waarde voor biodiversiteit. Het gevarieerde leefgebied dat ontstaat is aantrekkelijk voor insecten, kikkers, padden, zoogdieren en vissen. Goed ingerichte blauwe elementen in het landschap dragen ook bij aan plaagbestrijding en het zuiveren van de waterkwaliteit. Onderhoud moet minimaal blijven en wordt bij voorkeur laat en gefaseerd uitgevoerd i.c.m. verschraling.



---

### 13. Periodiek of gefaseerd beheer

---

Om neveneffecten op wilde soorten door verstoringen minimaal te houden, kan het beheer van o.a. biodiverse elementen, zoals akkerranden en sloten, in fases uitgevoerd worden. Dit betekent dat de activiteiten, zoals maaien, plaggen en snoeien niet overal tegelijkertijd uitgevoerd worden, maar met intervallen van enkele weken tot jaren. De juiste frequentie en het juiste tijdstip is ook belangrijk. Deze bouwsteen is bevorderlijk voor biodiversiteit door de realisatie van een stabiel leefgebied voor wilde soorten en de verhoogde kans om te overleven en te herkoloniseren. Het natuurvriendelijke beheer vergt planning en meer kortere beheermomenten, wat mogelijk een hogere werkinzet betekent.



---

### 14. Specifieke soortgroepen ondersteunen

---

Specifieke soortgroepen kunnen worden ondersteund in verschillende levensfasen door het toepassen van gerichte maatregelen, zoals:

- open schuren voor de boerenwaluw
- nestkasten plaatsen voor vogels, incl. roofvogels
- vogelakkers met nestbeheer, graan en wintervoedsel
- takken- en steenhopen voor zoogdieren en amfibieën
- insectenhôtels voor vliegende insecten en bestuivers
- wilde flora inzaaien



---

### 15. Groene erfbeplanting

---

Het erf van het bedrijf kan een waardevolle rol hebben in het bevorderen van biodiversiteit. Door het erf voor een groot deel in te richten met groene elementen, zoals moes- en siertuin, gazon, weiland, heggen, boomsingels, poelen en boomgaarden, kan een grote variatie in leefgebied voor wilde soorten aangeboden worden.



Deze visualisatie van een biodiverse akkerbouw toont alle 15 bouwstenen geïmplementeerd op bedrijfsniveau. Door de verschillende bouwstenen slim te combineren wordt een gevarieerd en productief landschap gecreëerd met veel ruimte voor biodiversiteit en de verspreiding ervan.







---

## Waar vinden we synergiën?

---

We hebben onze visie voor het biodiverse akkerbouwbedrijf laten zien. In de praktijk zijn er echter meerdere uitdagingen, aanpassingen en overwegingen die gemaakt moeten worden om deze visie te realiseren. Elk bedrijf heeft andere mogelijkheden om de bouwstenen te implementeren, en elke ondernemer zal andere kansen zien op basis van de eigenschappen van zijn bedrijf en het type landschap waar het bedrijf zich bevindt. Door het inzetten van bouwstenen op een slimme manier kunnen bedrijf- of perceel-specifieke problemen opgelost worden, zoals slechte bodemkwaliteit, winderosie, droogte of wateroverlast. Hiervan kunnen agrarisch ondernemers én biodiversiteit profiteren. Een ruimere vruchtwisseling met meer gewassen en groenbemesters leidt bijvoorbeeld tot een gezonde bodem waarin plantpathogene aaltjes worden onderdrukt. Maatregelen zoals jaarrond bodembedekking, gereduceerde grondbewerking en bouwplanverruiming dragen bij aan de bedrijfsvoering door o.a. een verbeterde bodemkwaliteit. Dit biedt weerbaarheid tegen stuiven, droogte en wateroverlast. Een bloemenrijke greppel kan aangelegd worden als een verzekering tegen een probleem als wateroverlast en daarnaast ook een functie vervullen voor biodiversiteit. Momenteel worden agrarisch ondernemers gedwongen om minder bestrijdingsmiddelen te gebruiken door wettelijke beperkingen. Hier zijn synergiën te vinden met functionele biodiversiteit en bijvoorbeeld strokenteelt, die bijdragen aan ziekte- en plaagonderdrukking.

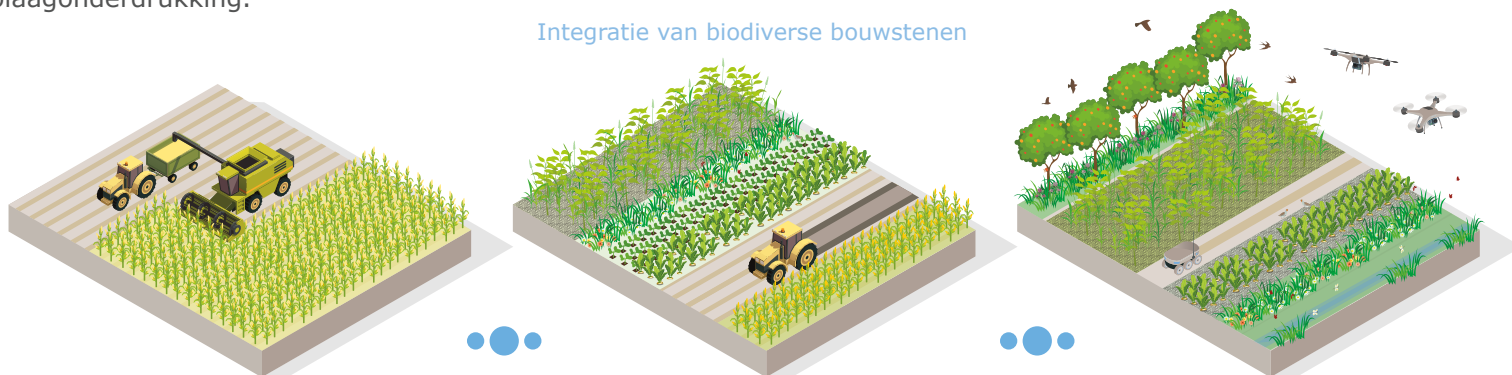
---

## Biodiverse akkerbouw vergt samenwerking

---

De bovengenoemde bouwstenen met een positief effect op het bedrijf zijn aantrekkelijker voor de agrarisch ondernemer om te implementeren, dan maatregelen met indirecte of weinig positieve effecten op de bedrijfsvoering, zoals het aanleggen van bepaalde biodiverse elementen. Sommige maatregelen zullen voor de agrarisch ondernemer niet economisch haalbaar zijn zonder maatschappelijk draagvlak. Voor andere bouwstenen, zoals het gebruik van robuuste rassen ter vermindering van bestrijdingsmiddelen is het van belang dat de hele keten meewerkt om de producten op de markt te krijgen. Tegelijkertijd kunnen beleidsmakers ruimte maken in wet- en regelgeving voor maatregelen zoals de aanplant van bomen. Steun vanuit de maatschappij kan vanuit meerdere kanten komen, zoals vanuit waterschappen, waarmee samengewerkt kan worden aan schoner water of vanuit natuur-beherende organisaties en gemeentes voor het realiseren van de ecologische infrastructuur op landschapsniveau. Simpel gezegd, als akkerbouwer in Nederland zijn er veel mogelijkheden om agro-ecologische maatregelen te integreren in de bedrijfsvoering, ter bevordering van biodiversiteit. Maar, om biodiversiteitsherstel versneld en op grote schaal mogelijk te maken in het agrarisch landschap is faciliterend beleid nodig en ondersteuning van keten, markt, financiers en consument.

Integratie van biodiverse bouwstenen



In toenemende mate meer divers, weerbaar en regeneratie

---

Deze visie is gemaakt ter inspiratie voor de ontwikkeling van een biodiverse akkerbouw en om mogelijkheden te laten zien om dit te bereiken. De bouwstenen bieden opties en uitdagingen die meerdere partijen samen kunnen aangaan. Wij willen samen met u werken aan een biodiverse, productieve en regeneratieve akkerbouwsector.



**Auteurs** | Andrew Dawson & Isabella Selin Norén  
**Met medewerking van** | Wijnand Sukkel | Fogelina Cuperus |  
Maureen Schoutsen | Marcel Vijn & Andries Visser  
**Visualisatie voor- en achterkant** | aenf-visuals  
**Bouwsteen beelden en foto's** | Fogelina Cuperus | Andrew Dawson |  
Oane de Hoop | Joanne Annot & Kinga Bachem.  
**Vormgeving** | Caroline Verhoeven-Poelhekke

**Contact** | Wageningen University & Research | Open Teelten  
E | [wijnand.sukkel@wur.nl](mailto:wijnand.sukkel@wur.nl) T | +31(0)320 29 13 75  
E | [andrew.dawson@wur.nl](mailto:andrew.dawson@wur.nl) T | +31(0)320 23 72 01

Stichting Wageningen Research is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

