

Biodiversiteit vergroten in de landbouw



Leeswijzer

Voor onze meesterproef hebben we literatuuronderzoek gedaan en landbouwers gevraagd naar hun ervaringen met verschillende methodes voor biodiverse landbouw op de biodiversiteit.

In grote lijnen is bekend welke teeltsystemen een positieve bijdrage kunnen leveren aan de biodiversiteit. Niet precies aan te geven is welk element welk effect heeft. Dit komt mede doordat alle zaken die betrokken zijn bij biodiversiteit ook door elkaar beïnvloed worden. Er is dan ook geen duidelijk beeld van welke combinaties van factoren nou welk effect hebben. De enige manier om erachter te komen welke maatregelen het gewenste effect hebben in uw situatie is door trial en error.

In deze toolbox hebben we inzichten uit literatuur en de ervaringen van landbouwers bijeengebracht, zodat mensen gebruik kunnen maken van deze kennis. De maatregelen in deze toolbox zijn bedoeld om een idee te geven met welke maatregelen de biodiversiteit beïnvloed kan worden.

Leeswijzer

Natuurlijk kan de toolbox van voor na achter worden doorgenomen. Niet alle informatie zal voor iedereen echter even relevant zijn. Daarom is de toolbox zo opgesteld dat je kunt door- of terugklikken:

- Via de groene blokken aan de rechterkant naar de hoofdindeling
 - Wat is er nodig
 - Hoe kan je dit bereiken
- Hierbinnen via de blauwe blokken naar uitleg over de verschillende aspecten of methoden
- Aan de rechterkant van de pagina kan via de groene en blauwe blokjes teruggeklikt worden
- Via de inhoudsopgave aan de rechterkant van de pagina kan direct naar de gewenste pagina worden geklikt. Vetgedrukte tekst geeft aan waar je je bevindt
- Soms zijn in de tekst ook nog woorden onderstreept waarop doorgeklikt kan worden.

Wat is er nodig

Hoe kan je dit
bereiken?

Biodiversiteit

Wat is biodiversiteit?

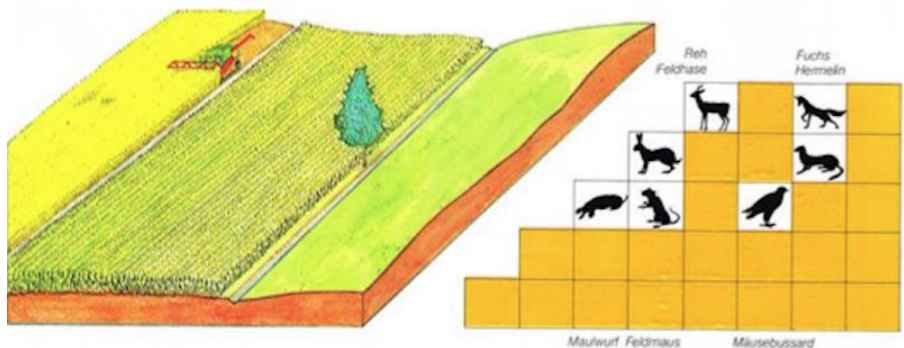
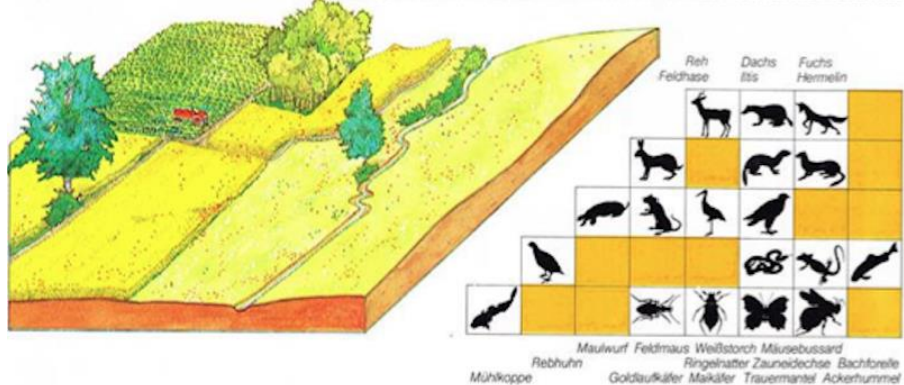
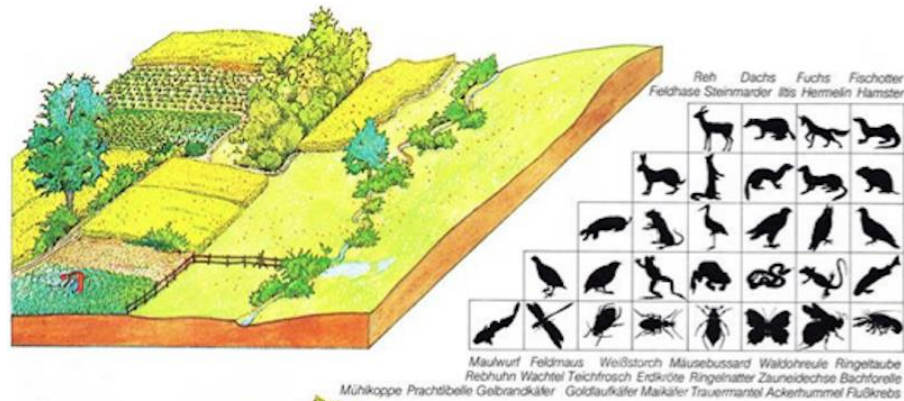
Biodiversiteit gaat niet alleen over aantallen soorten planten, dieren en micro-organismen, maar ook over genetische variatie binnen die soorten, ecosystemen en de relaties tussen systemen en organismen.

Biodiversiteit is een indicator voor de gezondheid van een ecosysteem. Hoe meer verschillende soorten in een gebied, hoe groter de veerkracht. Een grote biodiversiteit kan schokken en stress, zoals klimaatverandering, opvangen en de negatieve impact op het milieu beperken (zie figuur).

Met veel soorten in een gebied onderhoudt het systeem zichzelf en komt het in evenwicht. Er treden dan minder plagen en ziektes op.

Biodiversiteit in de landbouw gaat over

- diversiteit van soorten, zowel in productie als soorten die de productie ondersteunen zoals bodemorganismen, plaagbestrijders, bestuivers
- individuele soorten, het landschap en de onderlinge koppeling van ecosystemen en landschappen



- [Leeswijzer](#)
- [Colofon](#)
- [Literatuur](#)
- [Foto's](#)

Wat is er nodig

Hoe kan je dit bereiken?

Bron: Rettet die Natur; Umwelt in der Schweiz, 1997

Wat is er nodig voor vergroten biodiversiteit?

In de landbouw zijn gewassen uit hun natuurlijke omgeving gehaald en veredeld voor een hoge productie. Vaak worden zij geteeld in monocultuur. Hierbij is de biodiversiteit erg klein en het staat ver af van een rijk en biodivers systeem in evenwicht.

Hierdoor is de kans op een plaag erg groot en als er een plaag is, zijn de gevolgen groot. Plagen worden bestreden met bestrijdingsmiddelen. Deze bestrijdingsmiddelen doden echter vaak ook de natuurlijke vijanden van de plagen.

Met meer soorten in de landbouw en door de oorspronkelijke biotoop en habitat van de gewassen zoveel mogelijk te begrijpen en vervolgens te imiteren zijn er minder bestrijdingsmiddelen en kunstmest nodig en is de landbouw mogelijk ook robuuster voor extremen zoals bijvoorbeeld droogte.

- [Leeswijzer](#)
- [Colofon](#)
- [Literatuur](#)
- [Foto's](#)

Bij het vergroten van de biodiversiteit gaat het om

Soorten in
aanplant

Habitat/
niches

Stof- en
energie-
stromen

Relaties/
evenwicht

Wat is er nodig

Hoe kan je dit
bereiken?



Soorten in aanplant

Van nature komen er geen monoculturen voor. Gewassen groeien daar waar de omstandigheden gunstig zijn en dieren en planten beïnvloeden elkaar.

Biodiversiteit kan vergroot worden door:

- Verschillende rassen te telen (genetische variatie)
- Meer gewassen op hetzelfde perceel te telen -> meng- en strokenteelt; agroforestry
- Hulpgewassen aan te planten -> akkerranden

Effect meer soorten

Door gewassen te kiezen die een positieve invloed hebben op elkaar

- kan de productie hoger komen te liggen
- Zijn minder bestrijdingsmiddelen nodig, omdat de gewassen elkaars plaagdieren weghouden en wordt de kans op misoogsten en plagen verkleind
- Zijn minder bestrijdingsmiddelen nodig, omdat de planten sterker zijn

Door afwisseling in gewassen is er ook meer schuil- en nestgelegenheid voor insecten, vogels en kleine knaagdieren



Wat is er nodig

Hoe kan je dit bereiken?



Soorten in
aanplant

Habitat/niches

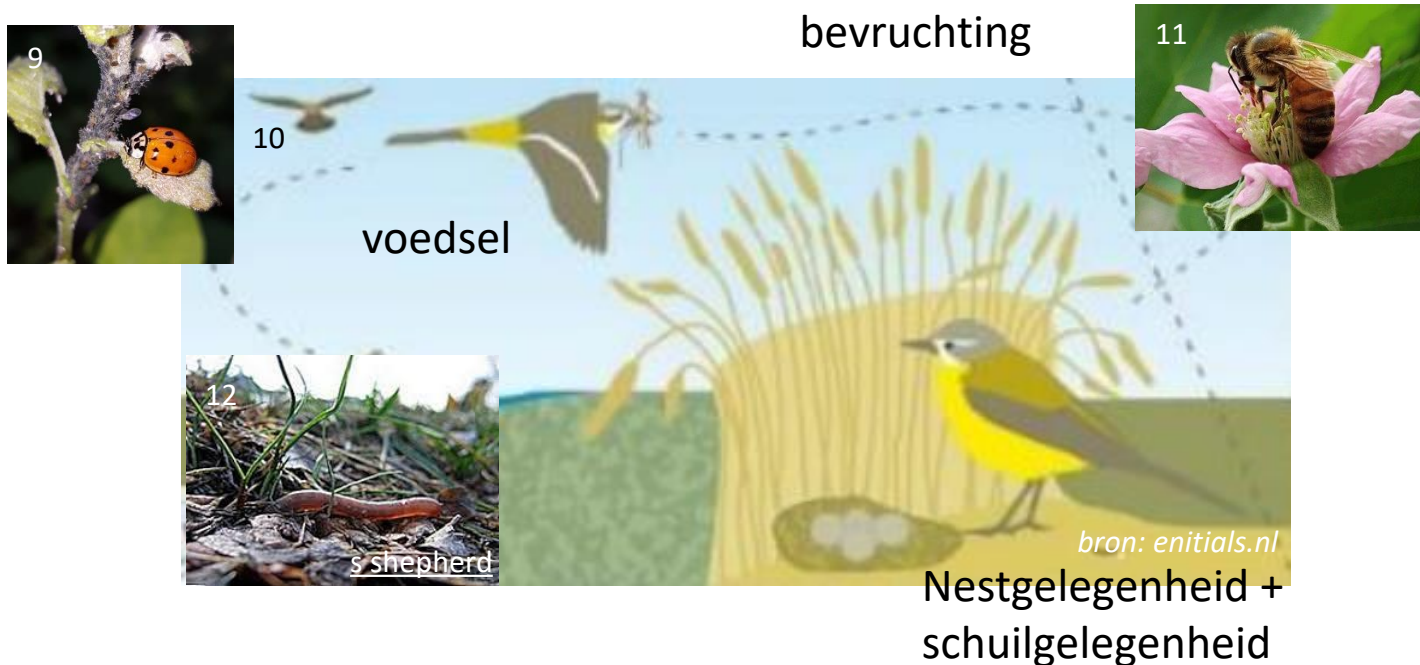
Stof- en
energiestromen

Relaties/
evenwicht

Habitats en niches

Voor een evenwichtig systeem is het belangrijk dat er voor de verschillende soortgroepen als insecten (bestuivers!), vogels, reptielen, kleine knaagdieren maar ook bodemorganismen, bacteriën en schimmels **broedgelegenheid, schuilgelegenheid en voedsel** is.

Bloemen zijn bijvoorbeeld voedsel voor insecten. Zij zorgen op die manier ook voor bevruchting. De insecten op hun beurt zijn voedsel voor vogels en knaagdieren. Die komen alleen voor in het gebied als er ook voldoende broedgelegenheid en schuilplaats is. De vogels helpen tegelijk ook weer bij plaagbestrijding van ongewenste insecten.



Wat is er nodig

Hoe kan je dit bereiken?

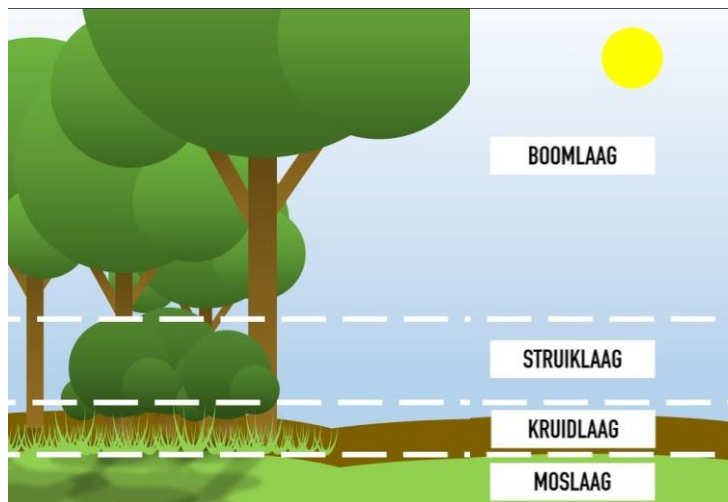
Soorten in
aanplant

Habitat/niches

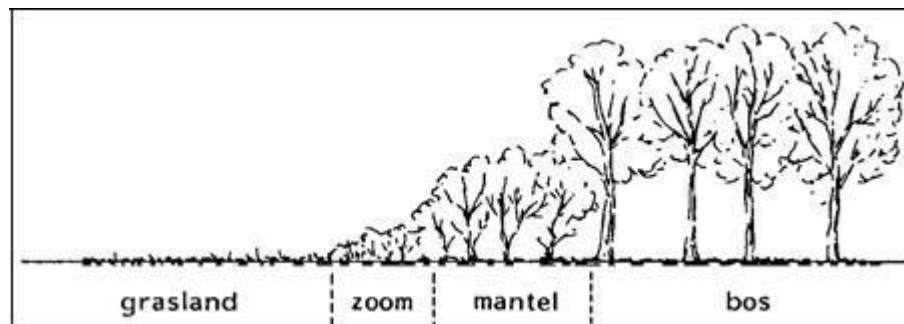
Stof- en
energiestromenRelaties/
evenwicht

Habitats en niches

Natuurlijke systemen bevatten altijd een zekere gelaagdheid, zowel horizontaal als verticaal (zie figuren). Dit is het duidelijkst bij een bos; met bomen, struiken, kruiden en mossen.



Bron: Meester Tom legt uit



Bron: <http://decentrale.regelgeving.overheid.nl/cvdr/XHTMLoutput/Actueel/Borger-Odoorn/CVDR488063.html>

De gelaagdheid zorgt voor de circulatie en recycling van energie en stoffen. Afval van het ene organisme is bijvoorbeeld voeding voor het andere organisme. Hiernaast levert het broed- en schuilgelegenheid.

Bij gelaagdheid op een landbouwperceel, moet goed gekeken worden of de planten bij elkaar passen.

Wat is er nodig

Hoe kan je dit bereiken?



Soorten in
aanplant

Habitat/niches

Stof- en
energiestromen

Relaties/
evenwicht

Habitats en niches

Effect habitats en niches

Door te zorgen voor broed- en schuilgelegenheid en voedsel voor vogels, knaagdieren en insecten wordt een perceel aantrekkelijker voor meer soorten:

- De biodiversiteit vergroot
- Het systeem wordt robuuster
- Er komen meer soortgroepen en als soortgroepen min of meer in evenwicht zijn, is de kans op plagen kleiner

Een perceel met op elkaar afgestemde niches kan voordelen hebben:

- Er zijn bestuivers voor de gewassen -> [akkerranden](#), [agroforestry](#)
- Plaaagdieren worden weggevangen door natuurlijke vijanden -> [strokenteelt](#)
- Bodemstructuur verbetert door bodemleven -> [grondbewerking](#), [bemesting](#)



Wat is er nodig

Hoe kan je dit bereiken?



Soorten in
aanplant

Habitat/niches

Stof- en
energiestromen

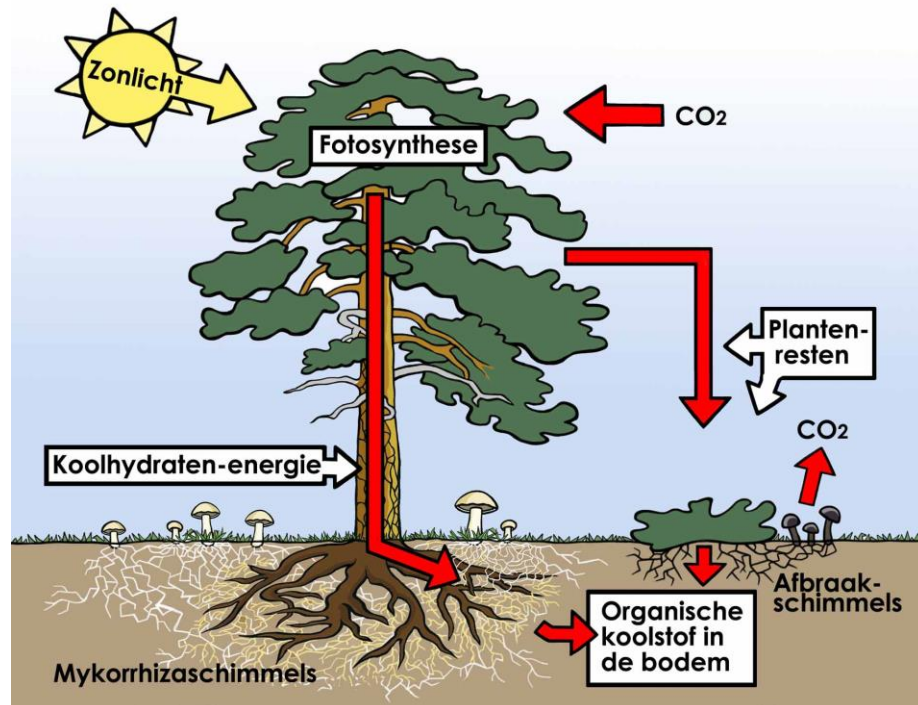
Relaties/
evenwicht

Stof- en energiestromen

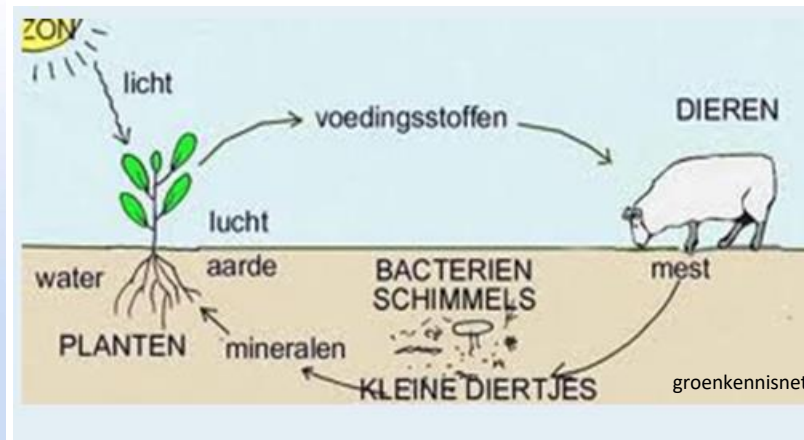
Het beter op elkaar afstemmen van nutriënten- en energiestromen tot echte kringlopen leidt tot een grotere biodiversiteit.

Effect

Kringlopen zorgen ervoor dat er minder bemesting nodig is en dat er een goede bodemopbouw en -structuur ontstaat (zie figuren). -> bemesting



De koolstofcyclus bron: Lisa Larsson



<https://wiki.groenkennisnet.nl/display/BB/1.2.+De+vier+principes>

Wat is er nodig

Hoe kan je dit bereiken?



Soorten in aanplant

Habitat/niches

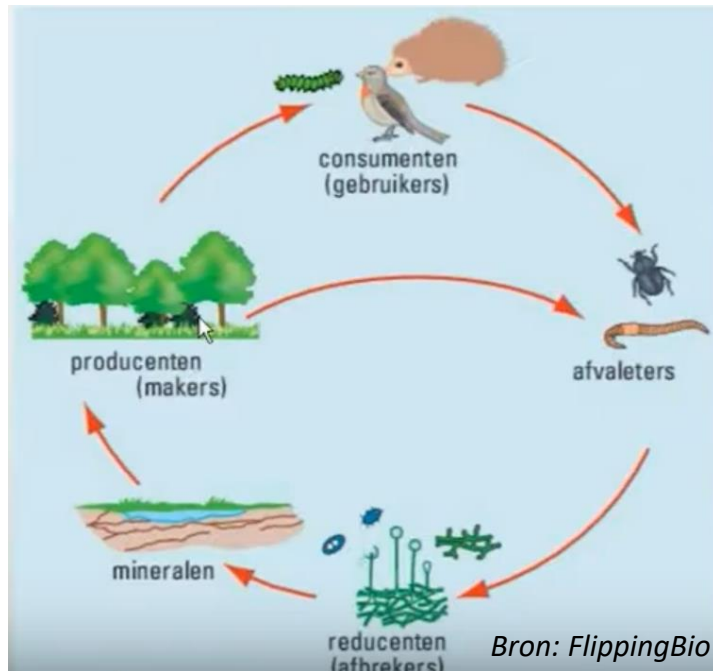
Stof- en energiestromen

Relaties/ evenwicht

Relaties en evenwicht

In een biodivers systeem zijn relaties tussen organismen erg belangrijk. Er zijn verschillende relaties:

- *producenten, consumenten, reducenten*



Producenten: de planten. Zij zijn de basis van de voedselketen en zetten onder invloed van zonlicht CO_2 en H_2O en voedingsstoffen uit de bodem om in groei

Consumenten: dieren en mensen. Zij eten de planten.

Reducenten: schimmels en micro organismen. Zij breken de dode planten en dieren af en zorgen hiermee voor nieuwe voedingsstoffen. Om de biodiversiteit te vergroten is het vooral belangrijk aandacht te geven aan de reducenten.

Samen vormen ze een kringloop (zie figuur).

Effect

Bij het oogsten wordt het evenwicht eigenlijk altijd verstoord, niet alle voedingsstoffen komen terug in de kringloop. -> bemesting

Wat is er nodig

Hoe kan je dit bereiken?



Soorten in aanplant

Habitat/niches

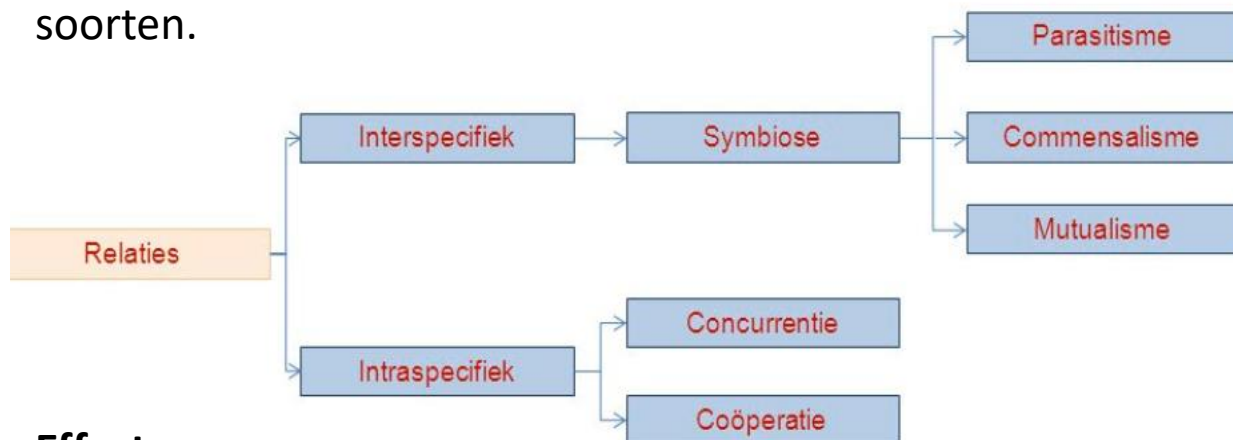
Stof- en energiestromen

Relaties/ evenwicht

Relaties en evenwicht

- Concurrentie, coöperatie en symbiose: mutualisme, commensalisme en parasitisme.

Tussen organismen van dezelfde soort kan er zowel samenwerking als concurrentie zijn. Tussen soorten zijn er relaties die voordeel opleveren of nadelig zijn voor één van beide soorten.



	gastheer	gast
parasitisme	nadeel	voordeel
commensalisme	-	voordeel
mutualisme	voordeel	voordeel

Effect

Als de verschillende soorten met elkaar in evenwicht zijn, is er weinig concurrentie om voedingsstoffen of licht. Elk organisme heeft zijn eigen plek gevonden. Ook werken organismen samen, bijvoorbeeld mycelium in de bodem met plantenwortels. -> [bodemvoedselweb](#)

Bij het aanplanten van gewassen moet dus goed worden opgelet of en hoe de verschillende soorten elkaar beïnvloeden en op welke manier. -> [strokenteelt](#), [agroforestry](#)

Als de juiste combinaties worden toegepast, kan een evenwichtig systeem ontstaan. Er is dan minder bemesting en plaagdierbestrijding nodig en de opbrengst zal toenemen.

Wat is er nodig

Hoe kan je dit bereiken?



Soorten in
aanplant

Habitat/niches

Stof- en
energiestromen

Relaties/
evenwicht

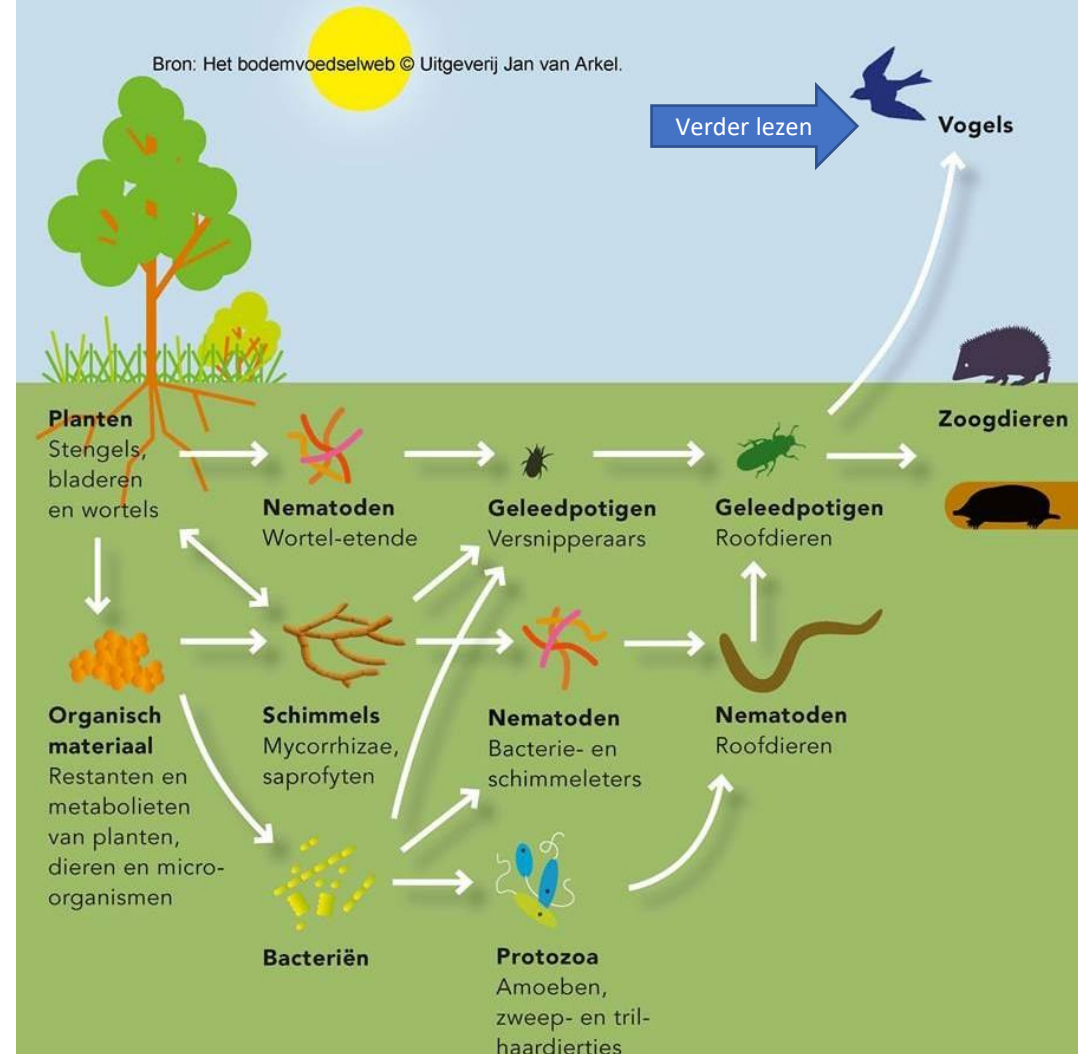
Relaties en evenwicht

Bodemvoedselweb

Een specifieke en belangrijke relatie is er tussen plantengroei en bodem.

De bodem voedt de gewassen, maar wordt ook zelf door het gewas gevoed met mest en gewasresten. Hierbij is de bodem meer dan de (an)organische stoffen (humus) die de voedingsstoffen voor de plantengroei leveren. Het is een complex systeem met veel (micro)organismen als wormen, pissebedden, bacteriën en schimmels die met elkaar een dynamisch evenwicht vormen. Dit bodemvoedselweb (zie figuur) bepaalt de vruchtbaarheid van de bodem.

In een gezond bodemsysteem zijn ook ziekteverwekkende schimmels en bacteriën aanwezig. Deze kunnen weinig kwaad, omdat de grote diversiteit 'goede' bodemorganismen met hen concurreren om voedingsstoffen, lucht, water en ruimte. Elk organisme heeft dus een specifieke rol. Als organismen ontbreken of juist in grote aantallen aanwezig zijn verstoort dit het evenwicht en kunnen plagen of een slechte productie het gevolg zijn. ➔ [grondbewerking](#)



Wat is er nodig

Hoe kan je dit bereiken?



Soorten in aanplant

Habitat/niches

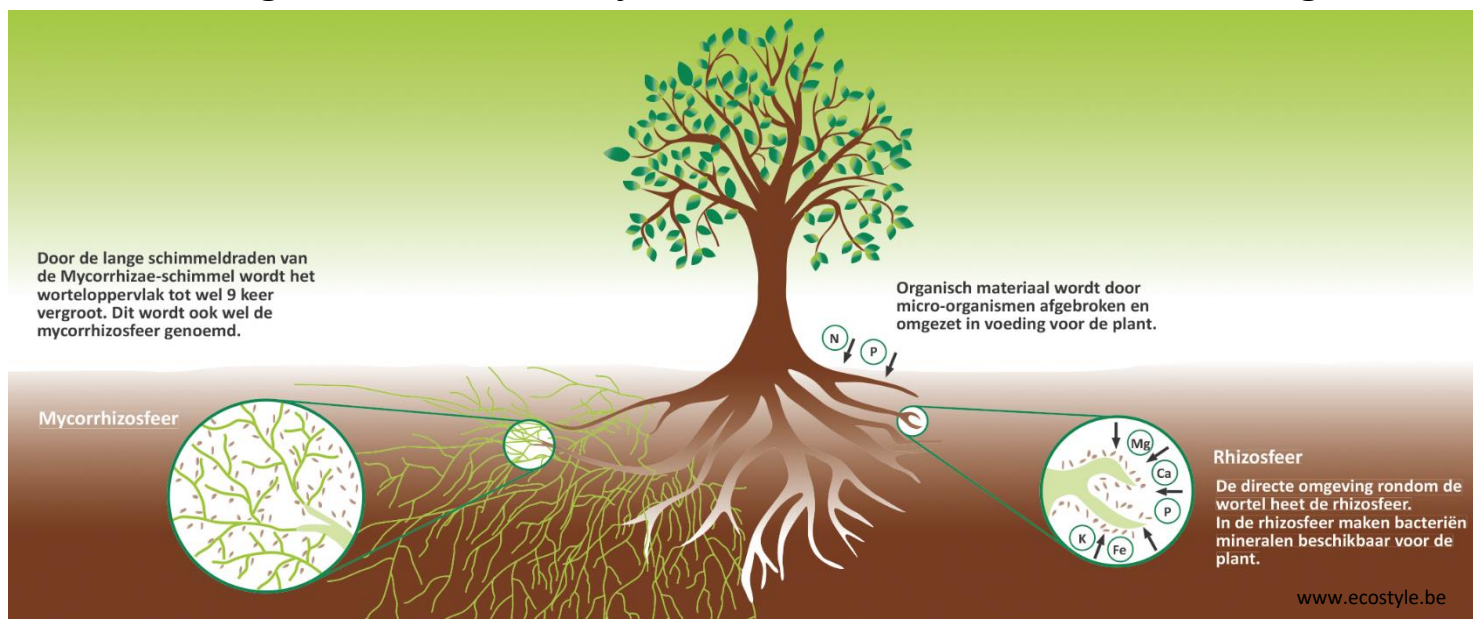
Stof- en energiestromen

Relaties/ evenwicht

Relaties en evenwicht

Schimmels (mycelium) op en in de wortels vormen een belangrijke schakel tussen bodem en plant. Zij vormen een net rond plantenwortels ter bescherming van schadelijke schimmels en bacteriën; vangen bacteriën en pathogenen met slijm en produceren sommige schimmels en bacteriën vitaminen en antibiotica, die de plant gezond houden (zie figuur).

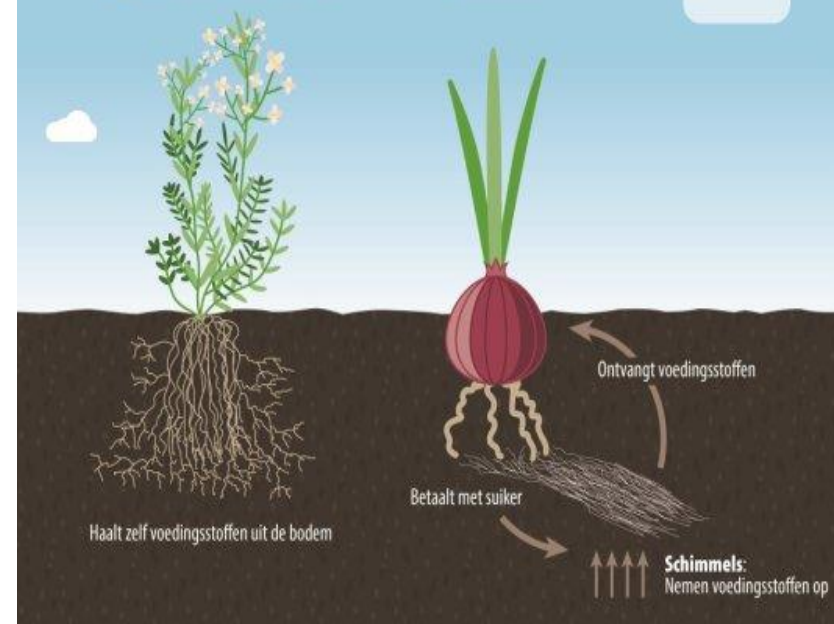
Niet alle gewassen vragen een zelfde bodem. Zo vragen meerjarige planten als druiven, fruit, bessen, boomkwekerijgewassen en sommige bloemisterijgewassen een schimmeldominante grond. Eenjarige gewassen als blad- en knolgewassen hebben juist liever een bacteriedominante grond.



Strategieën van plantenwortels

Pinksterbloem: Doe-het-zelfer

Ui: Uitbesteder



Wat is er nodig

Hoe kan je dit bereiken?



Soorten in
aanplant

Habitat/niches

Stof- en
energiestromen

Relaties/
evenwicht

Hoe kan je grotere biodiversiteit bereiken?

Biologische en extensieve landbouwsystemen zorgen voor een goede leefomgeving voor planten en dieren. Maar welke systemen en welke technieken helpen nu om de biodiversiteit in de landbouw te vergroten? En hoe gebeurt dit?

- [Leeswijzer](#)
- [Colofon](#)
- [Literatuur](#)
- [Foto's](#)

Onderstaande technieken en systemen zijn nader bekeken:

Agroforestry	Strokenteelt	Akkerranden/ binnenveldse elementen
Wisselteelt/ jaarrond bodembedekking	Grond- bewerking	Bemesting

Wat is er nodig

Hoe kan je dit
bereiken?



Agroforestry

Uitleg principe

Bij agroforestry worden meerjarige gewassen (bijvoorbeeld bomen) gecombineerd met eenjarige gewassen (bijvoorbeeld graan) of dieren. Meerjarige en eenjarige gewassen worden in stroken geteeld. De meerjarige gewassen zorgen voor organisch materiaal voor de eenjarige gewassen die tussen de bomenrijen worden geteeld.



- **korte uitleg principe**
- Bijdrage aan biodiversiteit
- Effect op productie
- Aandachtspunten
- Voorbeelden

Er zijn verschillende variaties van agroforestry:

- Bomen-veeteelt
- Bomen-akkerbouw

Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokenteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Agroforestry

Bijdrage aan de biodiversiteit

- Het aantal soorten op een perceel is bij agroforestry groter. Dit geeft niet alleen een grotere variatie, maar zorgt er ook voor dat er een evenwichtiger systeem ontstaat met meer onderlinge relaties -> relaties en evenwicht, stof- en energiestromen
- Een meer divers systeem als een agroforestrysysteem geeft meer schuil- en broedgelegenheid en er wordt aangenomen dat er meer nuttige organismen in de bomenstrook en bodem komen. Hierdoor neemt de weerstand tegen ziektes toe en is er een interne, natuurlijke plaagdierbestrijding waardoor minder bestrijdingsmiddelen nodig zijn. -> habitats/niches
- De meerjarige gewassen zorgen voor organisch materiaal. Dit zorgt voor het verhogen van de bodemvruchtbaarheid (bemesting en bodemopbouw). Er komen stikstofbindende bacteriën en schimmels, waardoor er geen extra (kunst)mest uitgereden hoeft te worden. Hierdoor kan de stikstof die hierbij vrijkomt niet reageren met zuurstof tot NOx. -> stof- en energiestromen
- Ook nemen de bomen CO₂ op en gaan door hun wortelstelsel erosie tegen.

- korte uitleg principe
- **Bijdrage aan biodiversiteit**
- Effect op productie
- Aandachtspunten
- Voorbeelden

Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokkenteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

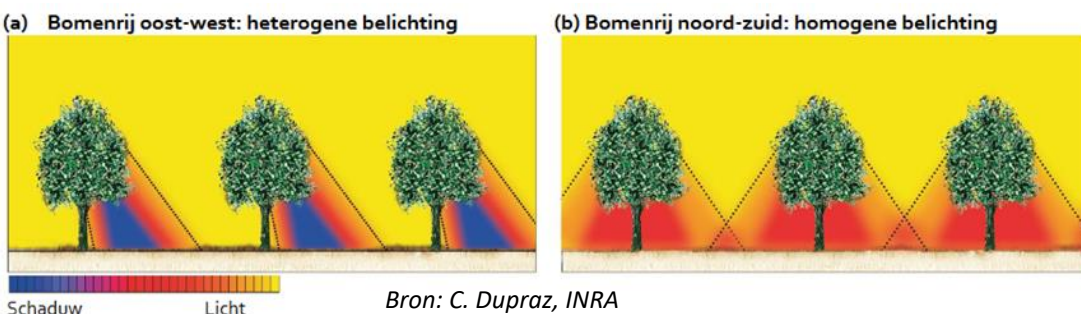
Agroforestry

Voor- en nadelen van bomen op de gewasproductie

Effect bomen op lichtklimaat gewas (schaduw)

- De bomen (meerjarige gewassen) zorgen ervoor dat de enkeljarige lage gewassen minder licht krijgen. Dat kan tot een lagere opbrengst van het lage gewas leiden.
- C4-gewassen (bijvoorbeeld mais) zijn intolerant voor schaduw. C3-gewassen (bijvoorbeeld tarwe) zijn tolerant voor schaduw. Uit studies is gebleken dat een C3-gewas bij 50% van het licht nog eenzelfde productie heeft als bij 100% licht. Een C4 gewas heeft dan een lagere opbrengst.
- De schaduw is afhankelijk van de boomsoort. De schaduw wordt bepaald door onder andere de hoogte, de vorm, de dichtheid van de kroon en bladverliezend of groenblijvend. En ook van de richting van de bomenrij (zie figuur).
- Als agroforestry wordt gecombineerd met veeteelt, dan kan schaduw hittestress vermijden
- Een soortgelijk effect treedt op in hete droge zomers: gewassen in de schaduw van de bomen herstellen zich sneller

- korte uitleg principe
- Bijdrage aan biodiversiteit
- **Effect op productie**
- Aandachtspunten
- Voorbeelden



Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokkenteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementenWisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Agroforestry

Effect bomen op vochthuishouding

- Boomwortels gaan veel dieper de grond in dan de wortels van het enkeljarige gewas. Hierdoor treedt er minder concurrentie op om water tussen de gewassen. De bomen kunnen door de diepere wortels bij water en nutriënten komen waar de enkeljarige gewassen niet bij kunnen komen.
- Onder droge omstandigheden kunnen bomen ook zorgen voor een hoge waterbeschikbaarheid voor het gewas. De wortels van de bomen halen water uit diepere bodemlagen en geven het aan de oppervlakte weer vrij.
- Bomen creëren door hun schaduw een microklimaat met een hogere luchtvochtigheid. Hierdoor daalt de verdamping bij de bomen en blijft het bodemvochtgehalte hoger. Dit is goed voor het gewas. Ook zal veel regenwater langs de boomstam stromen waardoor het bodemvochtgehalte bij de bomen toeneemt. Bomen zorgen ook voor lagere windsnelheden waardoor bodem en het gewas minder snel uitdrogen
- Jonge bomen hebben meer water nodig dan oude bomen. Ook is de periode waarin ze veel water nodig hebben anders. Zo hebben jonge bomen vroeg in het jaar veel water nodig. De gewaskeuze moet hier dus op worden aangepast.

- korte uitleg principe
- Bijdrage aan biodiversiteit
- **Effect op productie**
- Aandachtspunten
- Voorbeelden

Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokkenteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Agroforestry

Effect bomen op nutriënten

- Bomen kunnen met hun wortels nutriënten naar boven halen waar enkeljarige gewassen anders niet bij kunnen komen
- Als er bladval optreedt worden er veel nutriënten door de bodem opgenomen. Deze nutriënten komen beschikbaar voor de enkeljarige gewassen, waardoor er minder of niet bemest hoeft te worden.

In het algemeen hebben agroforestrysystemen vaak een hogere totale voedselproductie ten opzichte van een enkelvoudige, zuivere teelt. Of agroforestry een positief of negatief effect heeft op de totale opbrengst van het akkerbouwgewas hangt af van de inrichting.

- korte uitleg principe
- Bijdrage aan biodiversiteit
- **Effect op productie**
- Aandachtspunten
- Voorbeelden

Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokonteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Agroforestry

Aandachtspunten

- In een omgeving met veel weiland kunnen door de aanplant van bomen, de weidevogels (op dat perceel) minder worden. Een landbouwer in Friesland merkte dat na het planten van bomen en struiken het aantal weidevogels op dit perceel is afgenomen.
- Zeker in de omschakelingsfase, dus als het systeem nog niet in evenwicht is, kan het vochtiger microklimaat zorgen voor verhoogde gevoeligheid voor schimmelinfecties en kunnen ongewenste organismen voor plagen zorgen.
- Bij het inrichten van het perceel moeten type boom en gewas goed bij elkaar gezocht om een eventueel negatief effect op gewasgroei te voorkomen; houdt hierbij ook rekening met wanneer de boom in blad komt en wanneer hij blad verliest.
- Houdt rekening met de richting van de bomenrij: die bepaalt wanneer er schaduw is. Bij een noord-zuid oriëntering is de schaduw midden op de dag vooral onder de bomenrij.
- in de loop der jaren, als de bomen groeien zijn er misschien andere combinaties mogelijk/nuttig.

- [korte uitleg principe](#)
- [Bijdrage aan biodiversiteit](#)
- [Effect op productie](#)
- **Aandachtspunten**
- [Voorbeelden](#)

Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokkenteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Agroforestry

Aandachtspunten

- Bij agroforestry kan je geen grote machines gebruiken doordat er niet zoveel ruimte tussen de bomen is. Dus moeten de machines aangepast aan de kleine stroken gewassen, of de stroken aangepast aan de huidige machines.
- Bij het aanplanten van bomen bij agroforestry moet er rekening worden gehouden dat er bomen uit kunnen vallen bij o.a. droogte. Ook kunnen in de eerste periode tussen de bomen nog andere gewassen geteeld worden tot de bomen “volwassen” zijn.
- Bij foto 20 is zichtbaar dat de bomen zowel onderling als qua rijafstand te dicht op elkaar staan: de kronen raken elkaar. Het eenjarig gewas krijgt te weinig licht en daardoor neemt de productie van het eenjarig gewas af. Bovendien neemt ook de productie van de walnoten af.

- korte uitleg principe
- Bijdrage aan biodiversiteit
- Effect op productie
- **Aandachtspunten**
- Voorbeelden



Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokenteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Agroforestry

Voorbeelden:

Uit de enquêtes blijkt dat er niet alleen bomen met akkerbouw worden afgewisseld, maar dat de strook met meerjarige gewassen vaak ook wordt 'verbreed'.

Zo zijn er verschillende landbouwers die walnoten gebruiken, maar de strook met walnoten is dan uitgebreid met hazelaars en 1 of 2 rijen tuinbouwgewas als rabarber, asperge. Hierna komt dan de strook met akkerbouwgewas.

Ook zijn er combinaties van walnoten met de teelt van sneeuwkllokjes, of walnoten met het telen van fruitboompjes.

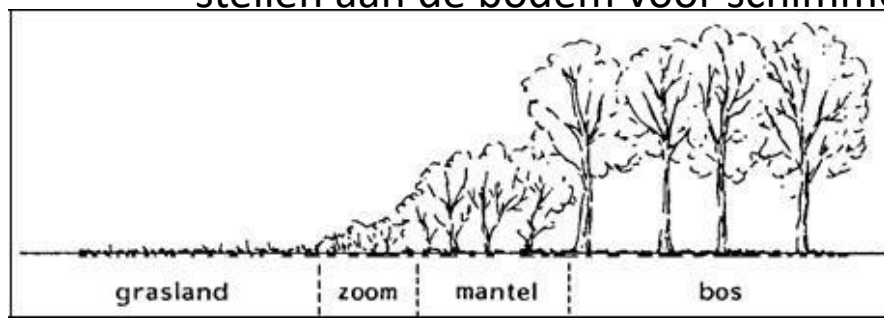
Als walnoten worden gecombineerd met veeteelt, wordt er rond de bomen vaak een kruidenmengsel klaver/luzerne gezet, vaak afgescheiden van het grasland met de dieren.

Een bredere strook 'meerjarig' afgewisseld met een strook akkerbouwgewas zou wel eens tegemoet kunnen komen aan de verschillende eisen die gewassen stellen aan de bodem voor schimmel- of bacteriedominantie, dus meer

pioniersoorten of al verder in de successie. Hiernaar moet nog meer onderzoek worden gedaan.

-> [habitat/niches](#)

- [korte uitleg principe](#)
- [Bijdrage aan biodiversiteit](#)
- [Effect op productie](#)
- [Aandachtspunten](#)
- **Voorbeelden**



Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokenteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Agroforestry

Vanuit een biotopische wijngaard:

Druivenstokken in rijen op 1,5 - 2,5 m; in tussenstroken gras, gras/klavermengsel of kruidenmix (bv. Wolfsmischung); tussengroei is geen productie-gewas, maar voor bodemversteving en/of groenbemesting. Verder akkerranden met mei- en sleedoorn, binnenveldse elementen met kruiden.

- Druiven gaan goed samen met bessen: beide planten houden van bodem met schimmeldominantie
- Wijnstokken gedijen beter als je ze afwisselt met af en toe een andere boomsoort, met struiken (bv. een vlinderstruik, of bessenstruik), en met plukken kruiden (bv. marjolijn, oregano, thijm). Een druif heeft minstens 10 collega-planten om zich heen nodig, die onderling hun microbensoorten afgeven en delen -> onmisbaarheid van ondergroei

Na 20 jaar:

- Duidelijke verschuiving van bacterie- naar schimmel-dominantie in bodemleven
- Dit ging samen met verschuiving en successie in de vegetatie qua plantensoorten: klein hoefblad, perzikkruid en nachtschade kwamen en verdwenen weer, hondsdrif, bosaardbei, zuring, melkdistel, duizendblad en oregano kwamen daarna en bleven
- sterke toename van de vaste en trekvogelpopulatie qua soorten en aantallen
- toename kleine bodemzoogdieren: muizen, woelmuizen, mollen en egels.
- Zijn er grotere aantallen paddenstoelen, wel een beperkt aantal soorten
- Is er een veel grotere diversiteit aan insecten; vermoedelijk ook in de bodem.

- korte uitleg principe
- Bijdrage aan biodiversiteit
- Effect op productie
- Aandachtspunten
- **Voorbeelden**

Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokenteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Agroforestry

Vanuit een zelfplukboomgaard:

- De vruchtbomenrijen staan op 2 meter afstand van elkaar met hiertussen gras. Naast de bomen zijn de wilg/populier, kruisbes/framboos en pootaardappels/rabarber geplant in een rug van compost.
- Van de combinaties *appel-wilg-kruisbes-aardappel*; appel-framboos-wilg-aardappel/rabarber; *pruim-framboos-aardbei*; pruim-populier-framboos-aardappel; kers-wilg-framboos-aardappel gaven de cursief gedrukte de beste resultaten. Dat wil zeggen dat de productie van aardappels hoog is en zonder phytophthora. De kers en de framboos lijken de suzuki fruitvlieg en de zwarte kersenluis te onderdrukken. De wintervlinder, de appelzaagwesp en de roze appelluis zijn wel aanwezig, maar het zachtfruit had weinig schade. Voor conclusies wordt er nog niet lang genoeg op deze manier geteeld.
- Kruisbes en wilg dragen bij aan balans in bodem en insectenpopulatie en zorgen ervoor dat er geen ziektes in de vruchtbomen komen.
- Bessenstruiken hebben graag een schimmeldominante bodem, dus doen het goed in een bomenstrook.

Suggestie: Mogelijk zijn bredere gecombineerde boomstroken af te wisselen met akkerbouwgewassen.

- korte uitleg principe
- Bijdrage aan biodiversiteit
- Effect op productie
- Aandachtspunten
- **Voorbeelden**

Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokenteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Strokenteelt

Uitleg principe

Strokenteelt lijkt heel veel op agroforestry. Het belangrijkste verschil is echter dat er bij agroforestry bomen afwisselen met eenjarige gewassen, terwijl bij strokenteelt verschillende eenjarige gewassen naast elkaar voorkomen. Er ligt hier dus een strook van bijvoorbeeld graan naast een strook van bijvoorbeeld bieten. Omdat bij strokenteelt alle gewassen eenjarige gewassen zijn, wordt hier een andere hoeveelheid van de totale biomassa van het perceel afgevoerd in de vorm van oogst. Er zijn namelijk geen bomen die gedurende een langere periode blijven staan. Dit betekent dat de

aan- en afvoer van organische stof dus wel anders is dan bij agroforestry.

- **korte uitleg principe**
- Bijdrage aan biodiversiteit
- Effect op productie
- Aandachtspunten
- Voorbeelden



Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokenteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Strokenteelt

Bijdrage aan biodiversiteit

- De gewassen in de verschillende stroken zorgen voor de aanwezigheid van meer natuurlijke vijanden voor plaagdieren.
- De stroken zorgen ervoor dat plagen en ziektes moeilijker de hele oogst van een bepaald gewas aantasten. Ook heb je, als de volledige opbrengst van een gewas verloren gaat, nog opbrengst van het gewas of de gewassen waarmee het is afgewisseld.
- Verschillende ondersteunen elkaar voor wat betreft de nutriënten in de bodem. De nutriënten die de ene plant niet nodig heeft kunnen worden opgenomen door de andere plant en vice versa.

- [korte uitleg principe](#)
- **Bijdrage aan biodiversiteit**
- [Effect op productie](#)
- [Aandachtspunten](#)
- [Voorbeelden](#)

Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokenteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Strokenteelt

Effect op productie

Strokenteelt kan een verhogend effect hebben op de productie. Dit is afhankelijk van het gewas. Zo wordt de opbrengst van bijvoorbeeld aardappelen meer verhoogd door strokenteelt dan de opbrengst van bijvoorbeeld wortelen en spruiten. Ook de breedte van de stroken heeft invloed op de mate waarin de productie toeneemt. Het verhogend effect op de productie is het sterkst bij stroken van 3 tot 6 meter. Dit zijn relatief smalle stroken die als nadeel hebben dat ze moeilijk met een trekker bewerkt kunnen worden.

- korte uitleg principe
- Bijdrage aan biodiversiteit
- **Effect op productie**
- Aandachtspunten
- Voorbeelden



Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokenteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Strokenteelt

Aandachtspunten

- De strokenbreedte is een punt van aandacht. Bij smallere stroken valt de gewasopbrengst namelijk hoger uit en is het effect op plaagdierbestrijding het grootst.
- Echter, naar mate de stroken smaller worden, wordt het ook moeilijker om het perceel met gangbare machines en methoden te bewerken. Machines die speciaal zijn afgestemd op strokenteelt kunnen een uitkomst bieden, maar u kunt ook de strokenbreedte afstemmen op de machines.

- korte uitleg principe
- Bijdrage aan biodiversiteit
- Effect op productie
- **Aandachtspunten**
- Voorbeelden

23



Naïo Technologies

Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokenteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Strokenteelt

Voorbeelden uit de enquête voor planten in strokenteelt die goed functioneren

- Bij strokenteelt van 6 meter is gewasrotatie met de gewassen gras-klover, broccoli, haver, uien, pastinaak, bonen, knolselderij, aardappelen verhoogd van 1:6 naar 1:8. De rooigewassen vragen door intensievere bewerking veel van de bodem. Door extra maai- en rustgewassen toe te voegen, komt de bodem tot rust en houden de rooigewassen een goed financieel rendement
- Op een ander bedrijf gebruikt men stroken van 4,5 of 6 meter en 1:3 gewasrotatie: mais, wintertarwe, japanse haver. Mais en wintertarwe hebben in andere jaargetijden hun waterbehoefte. Mais vormt mogelijk een barrière voor roest en septoria in tarwe. Insecten in de mais pakken mogelijk het graanhaantje aan.
- Bij toepassing van strokenteelt staan er het hele jaar groene gewassen op de akker. Hierdoor neemt het bodemleven en aantal insecten toe.

- [korte uitleg principe](#)
- [Bijdrage aan biodiversiteit](#)
- [Effect op productie](#)
- [Aandachtspunten](#)
- **Voorbeelden**

Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokenteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Strokenteelt

Uit literatuur (Apeldoorn, sd) blijkt dat de volgende combinaties worden onderzocht/toegepast:

- pastinaak, pompoen, prei en kool;
- pootgoedaardappelen, kool en bonen
- aardappel, kool, tarwe, gras klaver, peen en ui.
- aardappel, kool, granen, gras klaver, prei, koolzaad
- prei en knolselderij, suikerbieten en gerst, uien en wortels, kool en tarwe
- zomertarwe, boon/zomertarwe, peen, sluitkool, grasklaver
- stroken van 3 of 6 meter werken goed, soms wordt zelfs 1,5 meter toegepast.

Hier zijn dan wel speciale machines voor nodig.

- korte uitleg principe
- Bijdrage aan biodiversiteit
- Effect op productie
- Aandachtspunten
- **Voorbeelden**

Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokenteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Akkerranden/binnenveldse elementen

Uitleg principe

- Een permanent aanwezig leefgebied voor organismen kan met behulp van een akkerrand worden verkregen. Er zijn verschillende akkerranden. Zo zijn er natte of droge akkerranden, eenjarige of meerjarige akkerranden en kruidachtige of houtige akkerranden.
- Akkerranden kunnen ook door het veld heen lopen, het heten dan binnenveldse elementen. Hierdoor wordt een grote akker kleiner gemaakt.

- **korte uitleg principe**
- Bijdrage aan biodiversiteit
- Effect op productie
- Voorbeelden



Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strookenteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Akkerranden/binnenveldse elementen

Bijdrage aan biodiversiteit

De akkerranden en binnenveldse elementen dienen als

- windvang
- buffer/schuilplaats voor dieren
- Bevorderen de biodiversiteit in het algemeen, want extra soorten op het perceel
- Ondersteunen specifieke soorten

Binnenveldse elementen dienen hiernaast ook als corridors voor de organismen, zodat zij zich beter over de hele akker kunnen bewegen

- korte uitleg principe
- **Bijdrage aan biodiversiteit**
- Effect op productie
- Voorbeelden



Akkerranden/binnenveldse elementen

Effect op productie

- Natuurlijke plaagbeheersing wordt vooral bereikt met grasranden en wilde bloemenmengsels, gevolgd door 'stuifmeel & nectar' mengsels en randen met spontane vegetatie.
- De plaagdierbestrijders moeten in het gewas komen. Of de natuurlijke vijanden bij het gewas komen hangt af van hoe mobiel de organismen zijn. Sommige kevers komen bijvoorbeeld bijna niet de akkerrand uit. Voor andere kevers en spinnen is het van belang dat er niet veel grondbewerking is. Ze kunnen dan niet over de gehele akker komen en ze kunnen zich minder snel herstellen dan vliegende insecten, waardoor het effect op de productie minder is. Voor vliegende natuurlijke vijanden is het vooral belangrijk hoeveel nectar er aanwezig is. Ook de omgeving is van belang: wanneer er meer bloemen zijn, kunnen vliegende insecten zich makkelijker verplaatsen.
- Voor bladluizen in granen en consumptieaardappelen is aangetoond dat akkerranden ook leiden tot lagere plaagdruk in het gewas en minder bespuitingen. Er is weinig wetenschappelijk bewijs dat economische schade kan worden voorkomen. De effecten kunnen minder zijn omdat er nog steeds met gewasbeschermingsmiddelen werd gewerkt tijdens de onderzoeken.



- korte uitleg principe
- Bijdrage aan biodiversiteit
- **Effect op productie**
- Voorbeelden

Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokkenteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Akkerranden/binnenveldse elementen

Uit de enquêtes komen de volgende **voorbeelden** naar voren:

- Luzerne, rode klaver of kruidenmix wordt gezaaid onder en aan weerszijden van de bomen. Dit trekt duidelijk meer insecten aan. De luzerne en klaver wordt vaak gemaaid, waarna het maaisel blijft liggen. Bemest met dierlijke mest.
- Vermoeden dat klaver en luzerne graangewassen ondersteunen met natuurlijke vijanden. -> *nog onvoldoende bewijs (agroforestry systeem tekort in bedrijf)*
- Houtwallen worden gebruikt als windhaag en als voedsel en schuilplaats voor vogels knaagdieren, insecten. Vaak gebruikte struiken i.v.m. bloei: meidoorn, sleedoorn, vlierbes, wilg. Aanplant leidt bij verschillende bedrijven tot een duidelijke toename van insecten. Eén landbouwer meldt hierbij dat dit na 4 jaar nog niet gevolgd is door een toename van vogels. De wilg is een snelle groeier. Zowel boven als ondergronds en draagt bij aan de organische stofopbouw in de bodem, verbeterde drainage en bodemvruchtbaarheid. De wilg bloeit vroeg in het voorjaar, nuttig voor bestuivers zoals zweefvliegen.
- Wijnstokken afgewisseld met plukken kruiden als marjolein, oregano en tijm voor voedselinsecten en delen bacteriën en schimmels in de bodem.

- korte uitleg principe
- Bijdrage aan biodiversiteit
- Effect op productie
- **Voorbeelden**

Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokkenteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Wisselteelt en jaarrond bodembedekking

Uitleg principe

Niet alleen is het van belang welke gewassen naast elkaar geteeld worden. Ook de volgorde van de gewassen speelt een rol. Als gewassen afwisselend geteeld worden, krijgen plaagdieren en schadelijke bacteriën en schimmels minder kans. Ook putten niet alle gewassen de bodem op de zelfde manier uit en kan door rotatie de bodem weer op adem komen. In de gangbare landbouw worden vaak drie gewassen gebruikt. Voor een duurzaam beheer is een gewasrotatie van 1:6 beter. Welke gewasrotatie gebruikt wordt is afhankelijk van de grondsoort, de markt en de geteelde gewassen.

- korte uitleg principe
- Bijdrage aan biodiversiteit
- Effect op productie
- Aandachtspunten
- ~~Voorbeelden~~

vrucht- wisseling- blok	functie	voorbeeld- gewassen
1	rooiv Frucht	poot-aardappel
2	maai Frucht bodem- herstellend jaar	gras/klaver
3	rooiv Frucht late gewassen	kool , biet, knolselderij
4	maai Frucht bodem- herstellend jaar	granen
5	rooiv Frucht	peen , witlof
6	maai Frucht bodem- herstellend jaar	conserven erwten , stamslabonen

kleigrond

vrucht- wisseling- blok	functie	voorbeeld- gewassen
1	rooiv Frucht	prei
2	rustjaar, bodemgezondheid herstellend	Gras/klaver, tagetes
3	rooiv Frucht	peen
4	maai Frucht bodem- herstellend jaar	granen
5	bladgewassen, dubbelteelt	sla , andijvie
6	koolgewassen, dubbelteelt	Chinese kool

zandgrond

Bij jaarrond bodembedekking staat er het hele jaar door een gewas of bodembedekker op het land.

Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokkenteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Bron: <https://edepot.wur.nl/212494>

Wisselteelt en jaarrond bodembedekking

Effect op biodiversiteit

Jaarrond bodembedekking levert het hele jaar voedsel en leefgebied voor organismen. Ook komt er meer organische stof in de grond, verbetert de bodemstructuur en is er minder uitspoeling van nutriënten.

- Wisselteelt is rustiger voor de bodem. Afwisseling in maai- en rooigewassen zorgt voor minder ziektes. Dit heeft te maken met het feit dat planten uit dezelfde families een hogere kans hebben om dezelfde soort voedingstoffen nodig te hebben en vaak dezelfde soort plaagdieren aantrekken.
- Bovendien zijn rooigewassen intensief voor de bodem en kan de bodem bij het maaigewas weer tot rust komen. Er komt een betere beworteling, waardoor nutriënten beter worden opgenomen. Vroeg en laat oogstbare gewassen zorgen ervoor dat er altijd wel een gewas op het land staat. Bovendien geeft wisselteelt ruimte voor groenbemesters. Dit verbetert de bodemstructuur en het bodemvoedselweb.

- korte uitleg principe
- **Bijdrage aan biodiversiteit**
- Effect op productie
- Aandachtspunten
- ~~Voorbeelden~~

Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokonteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Wisselteelt en jaarrond bodembedekking

- Door een 1:8 rotatie toe te passen met maai- en rustgewassen vermindert de bodemdruk, waardoor met minder kosten rendabele, veel van de bodem eisende gewassen geteeld kunnen worden
- Een bodembedekker zaaien, beheren en onderwerken en het inpassen in het bouwplan kost extra geld en moeite voor de teler

- korte uitleg principe
- Bijdrage aan biodiversiteit
- **Effect op productie**
- **Aandachtspunten**
- ~~Voorbeelden~~



Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokenteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

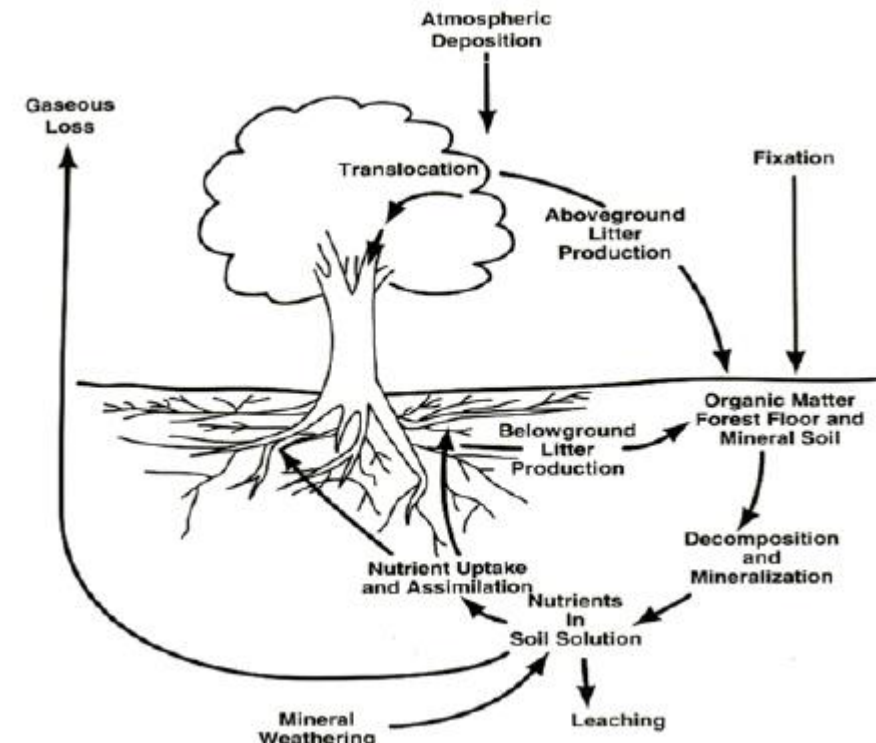
Bemesting

Uitleg principe

Bij het oogsten van het gewas wordt het evenwicht van de nutriënten- en energie cycli eigenlijk altijd verstoord. Omdat niet alle voedingsstoffen terugkomen in de kringloop, moet de landbouwer deze stoffen toevoegen. Dit wordt gedaan door te bemesten.

- **korte uitleg principe**
- Bijdrage aan biodiversiteit
- Effect op productie
- Aandachtspunten
- Voorbeelden

Bemesten kan plaatsvinden op verschillende manieren. Voor biodiverse landbouw wordt veel gebruik gemaakt van (een combinatie van) compost en dierlijke mest. Zowel compost, dierlijke als organische mest moet eerst door bodemmicroben worden afgebroken voordat voedingsstoffen vrijkomen. Dat kost tijd en daarom biedt het een langdurige voeding en een stabiele, in plaats van overmatige groei. Bemesting brengt niet alleen de voedingsstoffen terug, maar verbetert ook de bodemstructuur.



Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strookenteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Bemesting

Bijdrage aan biodiversiteit

Bemesting in de juiste hoeveelheid, van goede kwaliteit en waar en wanneer het gewas de meststoffen nodig heeft, zorgt voor een goede opname en weinig uitspoeling naar de omgeving.

Door het koppelen van het organisch materiaal van de gewassen (de compost) aan het bodemleven, ontstaat een rijk, gevarieerd en evenwichtig bodemleven met nuttige bacteriën en schimmels. De schimmeldichtheid neemt toe en er ontstaat een samenwerking tussen de plant en het mycelium. Hierdoor is er ook geen tekort aan sporenelementen. -> [bodemvoedselweb](#)

Door de langzame afgifte van nutriënten hoeft de plant niet extra hard te groeien en kan hij meer energie steken in zijn afweersysteem. Hiermee neemt de weerstand tegen ziektes toe, waardoor er geen bestrijdingsmiddelen nodig zijn. Deze bestrijdingsmiddelen doden ook andere organismen, dus heeft een goede bemesting een dubbel positief effect op de biodiversiteit.

Bodemorganismen, verantwoordelijk voor afbraak en bodemvorming, ontwikkelen zich op dierlijke mest en compost en vormen een voedselbron voor insecten en vogels.

- [korte uitleg principe](#)
- **Bijdrage aan biodiversiteit**
- [Effect op productie](#)
- [Aandachtspunten](#)
- [Voorbeelden](#)

Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokonteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Bemesting

Effect op productie

Door gebruik te maken van organische mest ontstaat een vruchtbare bodem met een goede structuur en evenwichtig bodemleven. Dit zorgt voor optimale groeiomstandigheden voor het gewas: voldoende nutriënten en bescherming tegen ziektes

Aandachtspunten

Voor het vinden van het juiste tijdstip en de juiste hoeveelheid en samenstelling van de bemesting is kennis en planning vereist. Zo heeft een schimmeldominante bodem een andere soort bemesting nodig dan een bacteriedominante bodem.

Ook de geteelde gewassen en de manier waarop geteeld wordt vraagt steeds een andere bemesting. Bij strokenlandbouw is er eerder een bacteriedominantie, terwijl er bij agroforestry door de bomen een schimmeldominantie is.

Naar welke manier van telen welke bemesting vraagt wordt nog veel onderzoek gedaan.

- [korte uitleg principe](#)
- [Bijdrage aan biodiversiteit](#)
- **Effect op productie**
- **Aandachtspunten**
- [Voorbeelden](#)

Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokenbouw

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodemdekking

Grondbewerking

Bemesting

Bemesting

Voorbeelden

- Bemesting bestaat vaak uit compost, maaisel, (directe) kippen-, koeien-, schapenmest (afhankelijk van landbouwer)
- Sommige landbouwers gebruiken een voorbehandeling (biomeiler, composthoop); dit levert ook mineralen
- in de wijngaard zijn de eerste jaren schimmel-dominante compostextracten gebruikt, vervolgens jarenlang extra en extern aangevoerde houtsnippers + compostextract en de laatste 3 jaar alleen nog houtsnippers (snoeihout van de druivenstokken wordt elk jaar versnipperd onder de rijen)
- De houtsnippers hebben effect op de bodemstructuur en het bodemleven (schimmels, luchtig); daardoor komen er ook meer muizen/mollen die weer vogels aantrekken

- korte uitleg principe
- Bijdrage aan biodiversiteit
- Effect op productie
- Aandachtspunten
- **Voorbeelden**

Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokonteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Grondbewerking

Uitleg

Bij gereduceerde grondbewerking of niet-kerende grondbewerking (NKG) wordt er niet geploegd, geëgd of gecultiveerd.

Bijdrage aan biodiversiteit

Door minder of geen grondbewerking toe te passen:

- verbetert de bodemstructuur: de gangen van regenwormen en andere bodemdieren blijven intact. Deze gangen zorgen voor een betere doorworteling en de grond verdicht niet. Hierdoor is er betere waterinfiltratie en –transport.
- komt er meer bodemleven
- ontstaan evenwichtiger relaties tussen bodem en planten, zoals de relatie tussen mycelium (schimmels) en plantenwortels. De planten halen veel van hun voedingsstoffen met hulp van het mycelium uit de grond. Het mycelium maakt de voedingsstoffen beschikbaar voor de planten → [bodemvoedselweb](#); [mutualisme](#)

- korte uitleg principe
- **Bijdrage aan biodiversiteit**
- Effect op productie
- Aandachtspunten
- Voorbeelden



Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

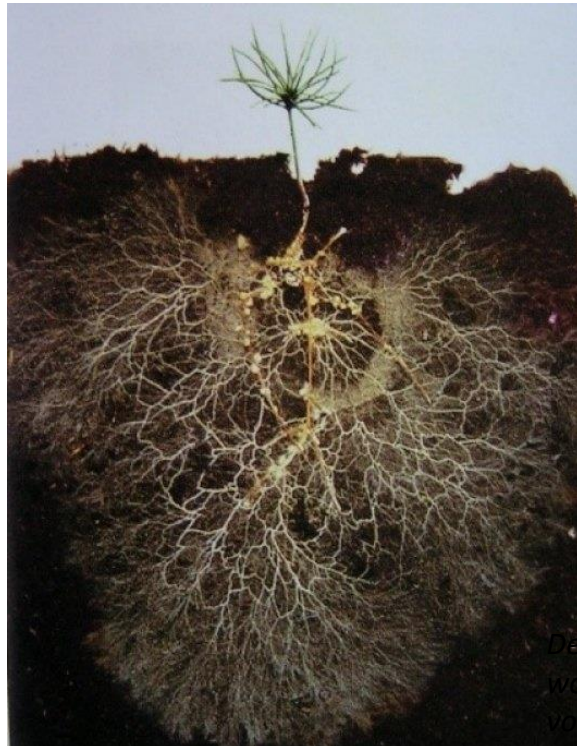
Bemesting

Grondbewerking

Effect op productie

Het vermoeden is dat vooral gewassen die voorkeur hebben voor schimmeldominante bodems hier voordeel van hebben.

Door de positieve samenwerking tussen plant en grondschimmel groeit het gewas beter en is het minder vatbaar voor ziektes.



Er moet dan wel een goed evenwicht zijn tussen gewenste en ziekteverwekkende schimmels en bacteriën.

De mycorrhizal schimmel (witte draden) verlengt het wortelsysteem (bruin) van de plant en versterkt de capaciteit voor opname van voedingsstoffen (foto Rachael Kowaleski)

- korte uitleg principe
- Bijdrage aan biodiversiteit
- **Effect op productie**
- Aandachtspunten
- Voorbeelden

Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Grondbewerking

Aandachtspunten bij gereduceerde grondbewerking

- Bij NKG heeft de bodem de eerste paar jaar meer stikstof nodig. NKG levert dus niet gelijk iets op, maar is voor de lange termijn een goede mogelijkheid om de grond te verbeteren.
- Een mogelijk nadeel kan zijn dat er een grotere kans is op onkruid.
- zolang er geen evenwicht is, is er een risico op toename van plagen en ziektes. Bekend zijn: slakken, muizen, bonenvlieg en schimmels. Bij schimmels is er ervaring dat fusarium in graan toeneemt. Door het slim kiezen van gewassen en toepassen van wisselteelten, kan dit risico flink verkleind worden.

- korte uitleg principe
- Bijdrage aan biodiversiteit
- Effect op productie
- **Aandachtspunten**
- Voorbeelden

Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokenteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Grondbewerking

Voorbeelden

- Op bedrijf met walnoten/hazelaars en asperges/rabarber afgewisseld met aardappelen/rogge zijn er na 4 jaar wel goede schimmels in de bodem aanwezig, maar heeft dit nog geen effect op het gewas.
- Op wijngaard waar geen grondbewerking meer werd toegepast *en* de bemesting sterk is aangepast is een verschuiving opgetreden van bacterie- naar schimmel-dominantie in bodemleven en de vegetatie daarbij is in stappen ook aangepast (successie). Dit heeft ertoe geleid dat de druiven sterker en gezonder zijn. Het krijgen van evenwicht tussen plant en bodem duurt echter jaren.

- korte uitleg principe
- Bijdrage aan biodiversiteit
- Effect op productie
- Aandachtspunten
- **Voorbeelden**

Hoe kan je dit bereiken?

Wat is er nodig



Agroforestry

Strokteelt

Akkerranden/binnen
veldse elementen

Wisselteelt/jaarrond
bodembedekking

Grondbewerking

Bemesting

Colofon

Deze toolbox is gemaakt door
José Hagting en Koen van Waveren

Als meesterproef voor het technasium
April 2021

- [Leeswijzer](#)
- **Colofon**
- [Literatuur](#)

Wat is er nodig

Hoe kan je dit
bereiken?



Foto's

1. <https://grocycle.com/agroforestry-ultimate-guide/>
2. Foto: Christian Dupraz; Christian Dupraz & Fabien Liagre (2008) Agroforesterie: des arbres et des cultures.
3. <https://pixabay.com/nl/photos/buiten-kippen-tuit-voedsel-rijk-724538/>; Hebi B
4. <https://www.plattelandSCOOPERATIE.nl/project/bloem-en-vogelrijke-akkerranden>; plattelandSCOOPERATIE
5. <https://ibed.uva.nl/shared/subsites/institute-for-biodiversity-and-ecosystem-dynamics/nl/nieuws/2019/02/onderzoek-toont-belang-bloemrijke-akkerranden-voor-de-landbouw.html>; Paul van Rijn
6. <https://www.foodagribusiness.nl/lto-wil-strookenteelt-niet-opgedrongen-krijgen/>; Foto Peter Roek
7. <https://photostockeditor.com/free-images/tractor/page/3>
8. <https://www.flickr.com/search/?text=strip%20intercropping>
9. <https://pixabay.com/nl/photos/search/lieveheersbeestje%20luis/>
10. <https://assets.naturetoday.com/docs/47af2a6d-34af-4bf3-aa5f-ae8c02875dbb.pdf>; enitals.nl
11. <https://pixabay.com/nl/photos/bijen-insecten-bloesem-blackberry-4003580/>
12. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Earthworm_dives.jpg; s shepherd schizoform on flickr, CC BY 2.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0>>, via Wikimedia Commons; s shepherd
13. <https://unsplash.com/photos/yxXpjF-RrnA>; Dmitry Grigoriev
14. <https://pixabay.com/nl/photos/koolmeesje-tuinvogel-natuur-3436616/>
15. <https://bureauvanleent.nl/product/compostwormen-voor-wormenhotel/>
16. <https://wroeten.nl/tuin/kunstmest/>
17. <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/Environmental-Research/show-wenr/Variaties-in-plantenwortels-in-kaart-gebracht-een-ui-besteedt-uit.htm>
18. <https://www.flickr.com/photos/agforward/15061988985/in/album-72157644065310764/>; Agforward project
19. <https://www.amb-rousset.com/en/produit/r06-harvester/>; AMB rousset
20. Foto: Philippe Van Lerberghe; CNPF – IDF, Frankrijk
21. foto Peter Roek
22. <https://www.wur.nl/nl/nieuws/Mengteelt-en-strookenteelt-draagt-bij-aan-biodiversiteit.htm>; ERF/Flevolandschap
23. <https://www.agricultural-robotics.com/news/robots-fruits-vegetables-production>; Naïo Technologies
24. <https://www.nederweert24.nl/2013/07/26/bloemrijke-akkerranden/>; Nederweert24
25. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pruno-Crataegum_als_struweelhaag.jpg; cultureel gelderland
26. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Struweelhaag_met_doornstruiken.jpg; cultureel gelderland
27. <https://www.flickr.com/photos/spidafeeda/40137734562/>; Caramosca
28. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Araneus_diadematus_\(Clerck_1757\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Araneus_diadematus_(Clerck_1757).jpg); Michael Gäbler, CC BY 3.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0>>, via Wikimedia Commons
29. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carabus_violaceus_side.JPG; Siga, CC BY-SA 3.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>>, via Wikimedia Commons
30. <https://edepot.wur.nl/361224>
31. https://www.flickr.com/photos/crp_drylands/27704514525/; Wolfgang Sturny

- Leeswijzer
- Colofon
- **Literatuur**
- Foto's

Wat is er nodig

Hoe kan je dit bereiken?



Literatuur

Verder lezen

- Arbeider, R. (2018, 6). Hoe maak je biodiversiteit meetbaar? Retrieved 12 18, 2020, from <https://cdn.ipulse.nl/ipc/Userfiles/vakbladgroen-06-2018-lr-21-23.pdf>
- agroforestry vlaanderen, 2015. *agroforestry vlaanderen*. [Online] Available at: <https://www.agroforestryvlaanderen.be/NL/Kennisloket/Praktischeaanpak/Aanleg/Afstanden/tabid/9338/language/nl-BE/Default.aspx> [Accessed januari 2021].
- Anon., 2017. FlippingBio. [Online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=WeZfV31tkyI> [Geopend februari 2021].
- Anon., 2018. *Wat betekent niche in ecologische biologie?*. [Online] Available at: <https://www.greelane.com/nl/science-tech-math/wetenschap/what-is-a-niche-in-ecological-biology-1224492/> [Accessed december 2020].
- Anon., 2019. *Meester Tom legt uit*. [Online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=CirQLIyJRUM&t=20s> [Geopend februari 2021].
- Anon., n.d. *biodiversiteit.nl*. [Online] Available at: <http://www.biodiversiteit.nl/biodiversiteit-is-levensbelang/wat-is-biodiversiteit-waarom-is-belangrijk/> [Accessed 18 12 2020].
- Anon., n.d. *wur.nl; biodiversiteit*. [Online] Available at: <https://www.wur.nl/nl/show-longread/Biodiversiteit-longread.htm> [Accessed 2020].
- Apeldoorn, D. v., 2019. *Strokenteelt, waarom en hoe*. [Online] Available at: <https://www.biologischlimburg.com/wp-content/uploads/2019/06/biolimburg28052019-pres-Dirk-Van-Apeldoorn.pdf> [Accessed december 2020].
- Apeldoorn, D. v., n.d. *WUR*. [Online] Available at: <https://www.wur.nl/nl/Onderzoek-Resultaten/Onderzoeksinstituten/plant-research/Open-teelten/show-openteelten/Praktijknetwerk-Strokenteelt.htm> [Accessed 1 april 2021].
- bio bio indicator, n.d. *bio bio indicator.org*. [Online] Available at: http://www.biobio-indicator.org/leaflet/Leaflet_Dutch.pdf [Accessed 18 12 2020].
- biogroei, n.d. *Het verschil tussen soorten meststoffen?*. [Online] Available at: <https://www.biogroei.be/kenniscentrum/soorten-meststoffen> [Accessed oktober 2020].
- Bosplus, 2017. *Bomen communiceren via schimmeldraden om het bos te behouden*. [Online] Available at: <https://www.bosplus.be/k/nl/n167/news/view/31886/12551/bomen-communiceren-via-schimmeldraden-om-het-bos-te-behouden.html> [Accessed januari 2021].

- [Leeswijzer](#)
- [Colofon](#)
- **Literatuur**
- [Foto's](#)

Wat is er nodig

Hoe kan je dit bereiken?



Literatuur

Verder lezen

- Dawson, A. N. et al., 2019. *Inspiratie voor een biodiverse akkerbouw: Bouwstenen voor integratie van biodiversiteit in de bedrijfsvoering*. [Online] Available at: <https://research.wur.nl/en/publications/inspiratie-voor-een-biodiverse-akkerbouw-bouwstenen-voor-integrat> [Accessed 2020].
- Dawson, L., 2021. *Wat Zijn De Voor- En Nadelen Van Monocultuur?*. [Online] Available at: <https://nl.ripleybelieves.com/what-are-pros-and-cons-of-monoculture-2591> [Accessed jan 2021].
- DLV Plant, 2014. *Uitkomsten en kennisopbouw in de praktijk na drie jaar Praktijknetwerk NKG*. [Online] Available at: https://agroenergiek.nl/system/files/documenten/boek/slotbrochure_nkg_v0004-web.pdf [Accessed januari 2021].
- Doorn, et al., 2019. *Herstel & benutten van biodiversiteit in de kringloplandbouw*. [Online] Available at: <https://edepot.wur.nl/514258> [Accessed 20220].
- Dupraz, C. & Liagre, F., 2008. *Agroforesterie: des arbres et des cultures.. 1e red.* Paris: edition france agricole.
- Dussen, B. v. d., 2003. *dynamisch portret*. [Online] Available at: <https://edepot.wur.nl/116107> [Accessed januari 2021].
- Dybziński, R. et al., 2008. Soil fertility increases with plant species diversity in a long-term biodiversity experiment. 9 8.
- ecostyl plantprofessional, n.d. *Mycorrhizae*. [Online] Available at: <https://www.ecostyle.be/professioneel/professioneel/in-de-bodem/mycorrhizae> [Accessed december 2020].
- ERF, n.d. *Bouwplan en vruchtwisseling*. [Online] Available at: <https://www.erfbv.nl/nl/biologische-teelt/bouwplan-en-vruchtwisseling> [Accessed januari 2021].
- ERF, n.d. *Experimenteren met strokenteelt*. [Online] Available at: <https://www.erfbv.nl/nl/kennisontwikkeling/experimenteren-met-strokenteelt> [Accessed februari 2021].
- Ernoult, A. et al., 2012. *Grassy strips in their landscape context, their role as new habitat for biodiversity*, s.l.: s.n.
- Fan, Y. et al., 2020. *Uptake and utilization of nitrogen, phosphorus and potassium as related to yield advantage in maize-soybean intercropping under different row configurations*. [Online] Available at: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-66459-y> [Accessed januari 2021].
- gemeente Borger-Osdoorn, 2008. *overheid.nl*. [Online] Available at: <http://decentrale.regelgeving.overheid.nl/cvdr/XHTMLoutput/Actueel/Borger-Odoorn/CVDR488063.html> [Geopend december 2020].
- goedbodembeheer, n.d. *mest en compost*. [Online] Available at: <https://www.goedbodembeheer.nl/mest-en-compost> [Accessed november 2020].

- Leeswijzer
- Colofon
- **Literatuur**
- Foto's

Wat is er nodig

Hoe kan je dit bereiken?



Literatuur

Verder lezen

- goedbodembeheer, n.d. *Organische stof*. [Online] Available at: <https://www.goedbodembeheer.nl/organische-stof> [Accessed november 2020].
- Götmark, E., Spoel, D. v. d. & Tas, A., 2017. *Klimaat en bos: de koolstofkringloop en het bos*. [Online] Available at: <http://www.klimatetochskogen.nu/nl/bos-en-klimaat-een-complexe-relatie/de-koolstofcyclus-en-het-bos> [Accessed december 2020].
- Grant, R. et al., 2017. *Carbon sequestration vs. agricultural yields in tree-based intercropping systems as affected by tree management*, s.l.: s.n.
- Groen Kennisnet (2019), *Biologische bedrijfsvoering*. Geraadpleegd op 20 december 2020 van [\[https://wiki.groenkennisnet.nl/display/BB/1.2.+De+vier+principes\]](https://wiki.groenkennisnet.nl/display/BB/1.2.+De+vier+principes)
- landbouw met natuur, n.d. *brede gewasrotatie*. [Online] Available at: <https://www.landbouwmetsnatuur.nl/maatregelen/brede-gewasrotatie/> [Accessed januari 2021].
- Landbouw met natuur, n.d. *Niet-kerende grondbewerking*. [Online] Available at: <https://www.landbouwmetsnatuur.nl/maatregelen/niet-kerende-grondbewerking/> [Accessed februari 2021].
- Lowenfels, J. & Lewis, W., 2014. Het Bodemvoedselweb – Alle kleine beestjes helpen; vertaling Marc Siepmann. sl: Jan van Arkel.
- milieu centraal, n.d. *Goede bemesting*. [Online] Available at: <https://www.milieucentraal.nl/huis-en-tuin/tuinonderhoud/goede-bemesting/#mest-en-bodemverbeteraars> [Accessed oktober 2020].
- radbouduniversiteit, n.d. *virtual classroom biology; bodemontwikkeling*. [Online] Available at: <https://www.vcbio.science.ru.nl/virtuallessons/landscape/soil/> [Accessed december 2020].
- Radbouduniversiteit, n.d. *virtual classroom biology; gelaagdheid*. [Online] Available at: <https://www.vcbio.science.ru.nl/virtuallessons/landscape/gelaagdheid/> [Accessed 2021].
- Rahman, M. M., Tokumoto, Y., RS, A. & Tsukamoto, 2013. *researchgate.com*. [Online] Available at: https://www.researchgate.net/publication/244478790_The_Role_of_Quantitative_Traits_of_Leaf_Litter_on_Decomposition_and_Nutrient_Cycling_of_the_Forest_Ecosystems [Geopend februari 2021].
- Reindsen, H., 2019. Productie verhogen met stroken- en/of mengteelt. *Nieuwe Oogst*, 8 3.
- Reynolds, P. E., Simpson, J. A., Thevathasan, N. V. & Gordon, A. M., 2007. *Effects of tree competition on corn and soybean photosynthesis, growth, and yield in a temperate tree-based agroforestry intercropping system in southern Ontario, Canada*, Canada: s.n.

- Leeswijzer
- Colofon
- **Literatuur**
- Foto's

Wat is er nodig

Hoe kan je dit bereiken?



Literatuur

- Rippen, J., 2019. "Ondersteboven" : Ondergroei ruim opgevat. Deel II - Achtergrondkennis en theorie (wat en waarom?). *BWB/wijnbouwers der lage landen*.
- Rippen, J., 2019. Ondersteboven, ondergroei ruim opgevat. *BWB/wijnbouwers der lage landen*.
- Selin Norén, I., 2019. *2 Factsheet Agroforestry*, Wageningen: s.n.
- Selin-Norén, I., Dawson, A. & Voor, M. v. d., 2019. *4 Factsheet Agroforestry*, Wageningen: s.n.
- Siepman, M., 2015. *Samenvatting cursus Humisme*. [Online] Available at: <https://docplayer.nl/133181744-Samenvatting-cursus-humisme.html> [Accessed december 2020].
- Siepman, M., 2016. *ecologie, successie*. [Online] Available at: <https://meenderij.nl/successie/> [Accessed december 2020].
- Smith, J., Potts, S. & Eggleton, P., 2008. *The value of sown grass margins for enhancing soil macrofaunal biodiversity in arable systems*, United Kingdom: s.n.
- studiobiologie, n.d. *lesmateriaal voor het voortgezet onderwijs biologie*. [Online] Available at: https://www.studiobiologie.nl/KB2/H01_05/index1.html [Accessed 2021].
- Teunis, U., 2019. *biologische bedrijfsvoering; de basis: bodem*. [Online] Available at: <https://wiki.groenkennisnet.nl/display/BB/2.+De+basis%3A+bodem> [Accessed december 2020].
- Thevathasan, N. & Gordon, A., 2004. *Ecology of tree intercropping systems in the North temperate region: Experiences from southern Ontario, Canada.*, s.l.: s.n.
- Thevathasan, N. V. et al., 2004. *Biophysical and Ecological Interactions in a Temperate Tree-Based Intercropping System*, s.l.: s.n.
- Vlaams Centrum voor Agro- en Visserij Marketing (VLAM), 2019. *alles over bio; wat is bio, biofiches*. [Online] Available at: <https://allesoverbio.be/artikels/strokonteelt-en-vast-rijpadensysteem-belooftevolle-nieuwe-technieken-in-biolandbouw> [Accessed januari 2021].
- Vlaams Centrum voor Agro- en Visserij Marketing (VLAM), n.d. *Alles over bio; wat is bio; biofiches*. [Online] Available at: <https://allesoverbio.be/artikels/strokonteelt-en-vast-rijpadensysteem-belooftevolle-nieuwe-technieken-in-biolandbouw> [Accessed 1 april 2021].
- Wijk, K. v., Sukkel, W. & Gruppen, R., 2015. *edepot.wur.nl*. [Online] Available at: <https://edepot.wur.nl/361224> [Accessed 1 april 2021].
- Zanen, M., J.Bokhorst, Berg, C. t. & Koopmans, C., 2008. *Strategieën voor duurzaam bodemmanagement Ervaringen uit de biologische landbouw*. [Online] Available at: <http://www.louisbolck.org/downloads/1999.pdf> [Accessed januari 2021].
- Zuilichem, J. v., 2006. *Diversiteit voor stabiliteit Handreikingen voor inpassing van diversiteit binnen productieperceel ter onderdrukking van ziekten en plagen in akkerbouw en vollegrondsgroenteteelt*, Wageningen: s.n.

- Leeswijzer
- Colofon
- **Literatuur**
- Foto's

Wat is er nodig

Hoe kan je dit bereiken?

