

Technische eindbrochure Demo-project “Regeneratieve fruitteelt”



Auteurs:

Anne Cortleven, Vicky Everaerts, Nicole Gallace, Ann Gomand, Alexander Kerbusch, Jef Vercammen (pcfruit vzw)

Partners:

Pcfruit vzw

Publicatiedatum:

Mei 2026

Financiering:

Deze technische eindbroche kwam tot stand in het kader van het demo-project "Regeneratieve Fruitteelt" gefinancierd door de Vlaamse Overheid.



Voorwoord

Onze huidige fruitteeltbedrijven hebben decennialang op intensieve manier inputs toegevoegd aan hun percelen vanuit het oogpunt om vooral proper te werken en de teelten van voldoende voorraad te voorzien. Deze methode leverde op korte termijn hogere opbrengsten en een betere plantkwaliteit op. Maar dit bracht vooral schade toe aan de bodem waardoor op lange termijn de hogere opbrengsten en optimale plantkwaliteit momenteel niet meer gegarandeerd kunnen worden. Door de conventionele manier van werken is de bodem uitgeput aan organisch materiaal, voedingsstoffen en bodemleven. Fruittelers worden zich meer en meer bewust van het probleem dat doorheen de jaren gecreëerd werd en willen het tij nu keren. Ze willen regeneratief gaan werken en terug opbouwen wat doorheen de jaren stuk gemaakt is.

Regeneratieve fruitteelt is een teeltmethode die enerzijds minder schade toebrengt aan het milieu en anderzijds meer leven in de bodem brengt, dus enerzijds fruit telen en anderzijds de natuurlijke omgeving herstellen.

De omschakeling van conventionele* naar regeneratieve fruitteelt vergt vooral kennis en zorgvuldige planning van acties om ervoor te zorgen dat de opbrengsten behouden kunnen blijven. Over het algemeen gaat het over methoden die het volgende nastreven:

- Vermijden van niet bedekte bodem
- Minimaliseren van bodemverstoring
- Mulchen met organisch materiaal
- Perceelonderhoud ter voorkoming van ziekten en plagen
- Irrigatie afgesteld op het klimaat, topografie en waterbeschikbaarheid
- Voedingsstoffenanalyse van bodem en gewas
- Verhogen biodiversiteit

*conventionele fruitteler = fruitteler die geen regeneratieve technieken toepast (in de verdere tekst zal steeds naar de conventionele fruitteler verwezen worden).

Binnen het demoproject "**Regeneratieve fruitteelt**" werden technieken binnen de regeneratieve fruitteelt gedemonstreerd voor verschillende fruitgewassen die in Vlaanderen worden geteeld, waaronder aardbei, peren, rode bes en wijnbouw. Daarnaast werd sterk ingezet op kennisuitwisseling en praktijkgerichte demonstratie via workshops. Op deze manier kregen fruittelers de kans om ervaringen uit te wisselen, kennis op te bouwen en kennis te maken met nieuwe teeltsystemen.

In deze technische eindbrochure worden de resultaten van het demoproject gebundeld. Voor elke toegepaste techniek werd een technische fiche uitgewerkt waarin de toepassing, de belangrijkste voor- en nadelen en de economische haalbaarheid van de techniek worden toegelicht. Zo wil deze brochure fruittelers ondersteunen bij de evaluatie en mogelijke implementatie van regeneratieve technieken in de praktijk.



Bedekking van de zwartstrook onder meerjarige teelten

Inleiding

Een van de principes van regeneratieve fruitteelt is het vermijden van een niet-bedekte bodem. De zwartstrook onder een meerjarige teelt wordt vaak vrijgehouden van begroeiing door het gebruik van herbiciden of het machinaal schoffelen.

Onderzaai

Verschillende plantensoorten werden in 2024 en 2025 getest als bodembedekker in meerjarige teelten zoals peer en wijnbouw.

In 2024:

- Onderzaai van rolklaver, onderaardse klaver, aardbeiklaver, microklaver, kleine pimpernel, karwij, protafix, inkarnaatklaver manueel gezaaid aan 2 g/m²
- Planten van hondsdrif (*Glechoma hederacea*) en penningkruid (*Lysimachia nummularia*)

In 2025:

Er werden diverse soorten machinale ingezaaid als onderzaai. In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de succesvol gekiemde gewassen.

Plantensoort	Zaaidichtheid 2025	Prijs/kg	Prijs/ha	Ervaring
Kleine pimpernel	2 g/m ² (inzaai 2024)	€21.80/kg	€131	+
Microklaver (DSV))	10 g/m ²	€24.75/kg	€742	++
Inkarnaatklaver	10 g/m ²	€6.72/kg	€202	-
Microklaver (Barenbrug)	10 g/m ²			++
Rolklaver	10 g/m ²	€21.34/kg	€640	-
Onderaardse klaver	10 g/m ²	€11.10/kg	€333	-
Hopklaver	10 g/m ²			-
Lawn Clover Barenbrug	10 g/m ²	€12.35/kg	€370	-
Rode klaver	10 g/m ²	€13.52/kg	€406	-
Protafix	10 g/m ²	€9,12/kg	€274	-
Kleine pimpernel	10 g/m ²	€21.80/kg	€654	+

Ervaring

Bodembedekkers

De meeste klavers kwamen in 2025 wel tot kieming maar enkel met microklaver en Lawn Clover groeide de boomstrook voldoende dicht om onkruiden te onderdrukken.

- Microklaver Barenbrug blijft het laagst
- Microklaver DSV en Lawn Clover Barenbrug worden wat hoger

Wanneer de klavers te hoog worden of wanneer er veel andere kruiden en grassen doorgroeien, kunnen ze gemaaid worden met een lintenmaaier.

Ook kleine pimpernel, hondsdrif en penningkruid zorgden voor voldoende bedekking. Echter is het planten van hondsdrif en *penningkruid* economisch niet haalbaar aangezien deze manueel moeten worden geplant.



Aantrekken van ongedierte

- Er is vandaag onvoldoende duidelijkheid over de aantrekkingskracht van de wortels van de onderbegroeiing voor ongedierte.
- Zeker op een perceel met druk van woelmuizen en ratten wordt onderzaai vandaag afgeraden.
- Aangezien jonge bomen en wijnstokken gevoeliger zijn voor vraatschade van ongedierte, raden we momenteel het inzaaien bij jonge aanplanten af

Bodemtemperatuur bij begroeiing:

- Lagere dagtemperaturen van de bodem (lente en zomer)
- Hogere nachttemperaturen van de bodem (bij lentedichtvorst), maar de luchttemperatuur is kouder! Gebruik daarom een gewas dat in de winter verdwijnt en in het voorjaar terug opkomt. Of maai de onderbegroeiing voor de vorst.

Bodemvochtgehalte bij begroeiing:

Algemeen lager vochtgehalte maar neemt vooral meer vocht op in de bovenste bodemlaag na een regenperiode

Stikstofgehalte bij begroeiing:

- De vaste planten nemen N weg
- Klaver kan N leveren, maar moet nog verder opgevolgd worden (B3W)

Opbrengst en vruchtkwaliteit bij begroeiing na 2 jaar:

- Bij peer: geen verschil in vruchtkwaliteit
- Bij druif: lagere opbrengst maar geen verschil in vruchtkwaliteit

Verbeterde bodemstructuur:

Betere infiltratie van water en lucht in de bodem, niet enkel in de toplaag maar tot op 50 cm diepte

Tips voor een succesvolle inzaai van bodembedekking

- Start met een zo zuiver mogelijke zwartstrook
- Machinale onderzaai wordt aangeraden
- Werk met (micro)klavers
- Af en toe maaien van strook reduceert ander kruid en bevordert de groei van klavers



Zaaimachine voor onderzaai in boom-en wijngaard.



Foto's van microklaver Barenburg (links boven), microklaver DSV (midden boven), Lawn Clover Barenburg (rechts boven), kleine pimpernel (links onder) en natuurlijke vegetatie (midden onder).

Natuurlijke vegetatie

Naast het inzaaien van de boomstrook kan er ook voor geopteerd worden om de boomstrook te laten begroeien met natuurlijke vegetatie en dit gewas in de loop van het seizoen een aantal keren te maaien.

- Meerjarige proeven bij zowel peer als druif tonen aan dat dit niet nadelig is voor productie en vruchtkwaliteit
- Goedkoop (geen aankoop van zaad, extra machine en extra arbeid voor inzaai)
- Minder afhankelijk van weersinvloeden in vergelijking met onderzaai
- Vaak sterke vergrassing van de strook die ook in de winter/voorjaar aanwezig blijven (kan negatief zijn bij lentedonkerfrost)



**Medegefinancierd door
de Europese Unie**

Contact pcfruit

Ann Gomand (pitfruit), tel. 011-69 70 80, ann.gomand@pcfruit.be

Vicky Everaerts (wijnbouw), tel. 011-69 70 80, vicky.everaerts@pcfruit.be

versie 19/05/2026



Beheer kruidenrijke grasbanen

Inleiding

Standaard bestaat de grasbaan in een wijngaard of boomgaard vandaag voor >95% uit raaigras. Dit is makkelijk naar beheer toe maar is niet de beste optie voor zowel de bovengrondse als de ondergrondse diversiteit. Omdat de strook voldoende stevig moet zijn om er bij natte weersomstandigheden te kunnen overrijden zal gras de basis blijven. Maar door diverse klavers en kruiden te mengen krijgt men toch een betere bodemstructuur.

Doorzaai van bestaande grasbanen

Twee jaar op rij werd getracht om bestaande grasbanen door te zaaien met diverse kruidenmengsels. Hiervoor werd gebruik gemaakt van een Vredo-doorzaaimachine. In beide jaren is er weinig van de diverse kruidenmengsels gekiemd omdat de weersomstandigheden niet ideaal waren. Vanuit deze ervaringen kunnen we een aantal voorwaarden formuleren om de kieming te bevorderen.

Belangrijke voorwaarden om kieming te laten slagen:

- Voldoende vochtige bodem
- Geen directe neerslag na het zaaien
- Kort gemaaid grasbaan

Indien de omstandigheden niet ideaal zijn, wordt doorzaaien afgeraden omdat de kans op succes klein is.



Vredo – doorzaaimachine

Grasmengsels voor soortenrijke grasbanen

Er zijn vandaag een aantal commerciële mengsels beschikbaar voor het inzaaien van de grasbanen in de wijn- en boomgaard. Het 'Optima boomgaard 2' mengsel van Neutkens is het meest diverse mengsel met 14 soorten. Anderzijds kan men ook opteren om een mengsel van diverse grassen zelf te mengen met kruiden.

Voordelen van soortenrijke grasbanen:

- Grotere aantrekking van nuttige insecten
- Grotere verscheidenheid aan bodembioïologie
- Betere doorworteling van de grasbaan waardoor:
 - Betere infiltratie van neerslag
 - Minder spoorvorming
- De aanwezigheid van veldbeemd en roodzwenk zorgen voor een beter microklimaat in de zomer omdat ze dieper wortelen waardoor ze beter bestand zijn tegen droogte en hitte, én langer groen blijven

Overzichtstabel met een selectie van de kruidenmengsels met de beste resultaten in het kader van regeneratieve fruitteelt

Mengsel	Samenstelling	Zaadichtheid	Kostprijs/kg	Kostprijs/ha*
Optima boomgaard 2	aardbeiklaver, bastaardklaver, duizendblad, hardzwenkgras, kleine pimpernel, wilde margriet, paardenbloem, rode klaver, rolklaver, roodzwenk, smalle weegbree, veldbeemd, wilde peen, witte weideklaver	65 kg/ha	€8.25/kg	€358/kg
Eurograss Laanboom DSV + LG-grasland Kruiden	10% Engels Raaigras, 45% Veldbeemd, 45% roodzwenk 12 soorten kruiden	100 kg/ha 2 kg/ha	€7.49/kg €65.85/kg Totaal	€502/kg €88/kg €590/kg
Eurograss SV8 DSV + LG Grasland kruidenmix 2 kg/ha	50% Engels raaigras (2 soorten) + 50% veldbeemd (2 soorten) 12 soorten kruiden	150 kg/ha 2 kg/ha	€7.87/kg €65.85/kg Totaal	€787/kg €88/kg €875/kg

*gerekend aan het inzaaien van 2/3^{de} ha



Foto's van verschillende kruidenmengsels: Optima Boomgaard 2 (Neutkens) (Links) – Eurograss SV8 + LG Graslandkruiden 23 (midden) – Eurograss laanboom + LG – graskruiden (rechts).



Beheer van soortenrijke grasbanen

- Het is zeker niet de bedoeling om de grasbanen zeer intensief en kort te maaien. Intensief maaien zou snel de verscheidenheid aan soorten terugdringen. Een minimaal maaischema is aangewezen.
- De soortenrijke mengsels geven een grote hoeveelheid biomassa bij het maaien. In de zomer kan dit als mulchlaag gebruikt worden onder de bomen. Dit heeft als voordeel:
 - Minder opwarming van boomstrook
 - Betere vochthuishouding
 - Voeding voor de bodembiologie in de boomstrook
- Of het ideaal is om de mengsels bij elke maaibeurt te gebruiken als mulch onder de bomen is nog niet duidelijk. Ze brengen ook nutriënten aan, maar er is nog onvoldoende geweten of er snel een overdaad kan zijn aan bepaalde nutriënten
- Een andere optie is het kneuzen van de grasbaan met een crimproll. Hierdoor blijft het gewas ter plaatse liggen en kan het als voedingsbron dienen voor de bodembiologie.
- Voor de winter is het aangeraden om de grasbaan te maaien zodat het geen schuilplaats wordt voor ongedierte tijdens de wintermaanden.



Mulchlaag onder 2-jarige appelbomen



Crimproll voor diverse rijpadbreedtes



Vorbereiden bodem voor herinplant via regeneratieve principes

Inleiding

Telers lopen bij herinplant steeds vaker aan tegen bodemmoeheid. Verlies aan bodemstructuur, organische stof, aanwezigheid van nadelige aaltjes en/of schimmels... kunnen hierbij allemaal een rol spelen. Door 1 of 2 jaar een tussenteelt met een mix van groenbemesters in te zaaien, willen we een **gedeeltelijk** herstel van bodemstructuur en bodemleven stimuleren.

Werkingsprincipe

Groenbemesters hebben verschillende functies: het beschermen van de bodem tegen erosie en uitspoeling, het verbeteren van de bodemstructuur, het vastleggen van nutriënten en het stimuleren van het bodemleven. Elke plantensoort vervult daarbij eigen rol, zowel bovengronds als ondergronds. Bovengronds kunnen de groenbedekkers zorgen voor bodembedekking, organische stof aanvoer,.... Ondergronds ontwikkelen ze wortelstelsels op verschillende dieptes en scheiden ze wortellexudaten af die het bodemleven kunnen stimuleren. Dit proces is afhankelijk van de groeiactiviteit van de planten: zolang de planten actief groeien, blijven de wortels actief het bodemleven stimuleren – wanneer de planten bloeien en zaad vormen, valt de wortelactiviteit stil en dus ook het bodem-verbeterend effect.

Beheer van de mengsels

Het is belangrijk om altijd groeiende planten te hebben. Wanneer een groot gedeelte van de actieve planten in een mengsel beginnen bloeien is het moment aangebroken om het gewas te kneuzen of een doorzaai te doen met een nieuw mengsel. Maaïen is minder geschikt omdat de gewasresten te fijn vernalen worden en het bodemleven liever op gekneusd materiaal groeit.

Wanneer het in de zomer te droog wordt om door te zaaien, maar het gewas staat in bloei, is het aangewezen om het gewas toch te kneuzen met een crimproll. Zo kunnen andere soorten, die in het voorjaar snel overgroeid werden, de kans krijgen om zich te ontwikkelen.



Mengsels

De groenbemesters die vandaag in de akkerbouw gebruikt worden zijn meestal enkelvoudige gewassen zoals Japanse haver, gele mosterd, phacelia.... Dit zijn mengsels die qua kostprijs heel gunstig zijn, maar die slechts een beperkt stukje bodemleven gaan activeren. Om een zo breed mogelijk effect op de bodem te hebben is het bewezen dat er best mengsels van diverse plantenfamilies gebruikt worden. Vandaag is er slechts 1 zaadhuis dat commerciële mengsels aanbiedt met diverse soorten. En wanneer dit nog niet volstaat kan men zelfs nog 2 of meer mengsels gaan mengen. In functie van 1 of 2 jaar tussenteelt werden verschillende voorstellen uitgewerkt.





Wintermix gezaaid December 2024, beeld mei 2025 (20 ton/ha biomassa)



DSV Solanum organic + DSV Warm season + LG graslandkruiden – 14/08/2024



DSV Solanum organic + DSV Warm season + LG-graslandkruiden – 23/10/2024

Voorstel 1: inzaai voor de winter + 1 jaar tussenteelt

Het is belangrijk om het perceel zo snel als mogelijk opnieuw in te zaaien. Indien mogelijk de oude boomgaard direct na de oogst rooien en voor de winter al inzaaien met een wintermix. In mei/juni kan er dan vervolgens een doorzaai gebeuren met een zommengsel. Al naar gelang het tijdstip van planten (winter of voorjaar) kan er voor de winter nog opnieuw ingezaaid worden. Een mogelijk voorstel hiervoor is:

	Commerciële naam	Samenstelling	Zaadichtheid	Kostprijs/kg	Kostprijs/ha
Najaar	Wintermix	Mix met ondermeer wintergraan	150 kg/ha	€ 1.86/kg	€279/ha
Mei/juni	VitaMaxx	4 % Ethiopische mosterd, 5 % vlas, 2% dieptil bladrammenas, 7% gele mosterd, 2 % Phacelia, 28 % Boekweit, 5% dedert, 17 % Niger, 30 % haver	35 kg/ha	€ 3.74/kg	€119/ha
	+ Rode klaver		8 kg/ha	€ 13.16/kg	€98/ha
Najaar	Wintermix	Mix met ondermeer wintergraan	150 kg/ha	€ 1.86/kg	€279/ha

Voorstel 2: 1 jaar tussenteelt

Om zo'n divers mogelijk gewas te bekomen mengen we zelfs een aantal commerciële mengsels. De totale zaadichtheid die hiervoor gehanteerd wordt is 60 kg/ha. Naast de VitaMaxx die hierboven al beschreven werd, zijn volgende mengsel interessant:

Commerciële naam	Samenstelling	Kostprijs/kg
DSV Solanum organic	Erwt, zomerwikke, lupine, Serradella, Alexandrijnse klaver, bastaard klaver, Japanse haver, bladrammenas, dieptil bladrammenas, zonnebloem, vlas, lupine	€ 4.73/kg
DSV Solanum Pro	21 % Engels raaigras, 35 % zomerwikke, 9 % Perzische klaver, 25 % Vlas, 10 % Niger	€ 4.73/kg
DSV Warm Season	18 % Niger, 20 % zomerwikke, 10 % erwt, 4 % Ethiopische mosterd, 14 % vlas, 28 % Sorghum, 6 % Alexandrijnse klaver	€ 4.02/kg
LG Graslandkruidenmix*	Cichorei, Rode klaver diploïd, Rode klaver tetrapoïd, Witte weideklaver, Witte cultuurklaver, Smalle weegbree, Karwij, Kleine pimpernel, Luzerne, Wilde peen, Duizendblad, Esparcette	€ 65.85/kg

*LG graslandkruiden gaan we door de hoge kostprijs nooit hoger doseren dan 2 kg/ha.



Welke gewassen zijn gewenst in het mengsel?

Het is belangrijk om een zeer divers mengsel te hebben maar ook planten te hebben die zeer diep wortelen. **Deeptill bladrammenas** is een soort die bekend staat om diep te wortelen en storende lagen/ploegzolen te doorbreken. Opgelet: de klassieke bladrammenas is geen Deeptill bladrammenas.

Bij de zachte winters vriest bladrammenas niet altijd af. Wanneer er is een goeie winterprik komt, vriest dit af en zijn er heel wat diepe kanalen gemaakt.



Welke gewassen zijn niet gewenst in het mengsel?

Phacelia zit in heel wat mengsels. Proeven uit het verleden hebben echter aangetoond dat Phacelia een waardplant is voor *Pratylenchus Penetrans*, een schadelijk aaltje voor bomen. Zeker op percelen van herinplant is dit aaltje vaak aanwezig en zou dit zich sterk kunnen gaan vermeerderen wanneer er Phacelia in het mengsel zit. In sommige mengsels zit er maar een beperkt aandeel aan Phacelia aanwezig, maar in de praktijk zien we dat dit gewas snel de overhand neemt. Vandaar dat deze soort afgeraden wordt. Phacelia zit ondermeer in DSV N Fixx.

Hoe planten nadien?

Het is belangrijk dat de bodem nadien zo minimaal mogelijk wordt verstoord. Grove grondbewerkingen zoals ploegen en frezen van het volledige perceel of de ganse breedte van de boomstrook is af te raden omdat dit vernielt wat er is opgebouwd. Boor de plantgaten of frees enkel de geul voor de bomen open.

Zware grondbewerkingen

Is het nodig dat er grove grondbewerkingen zoals diepwoelen, niveleren... plaatsvinden, doe dit voor het inzaaien van het eerste mengsel zodat nadien geen grove bodembewerkingen meer moeten plaats vinden.



Medegefinancierd door
de Europese Unie

Contact pcfruit

Ann Gomand (pitfruit), tel. 011-69 70 80, ann.gomand@pcfruit.be

Vicky Everaerts (wijnbouw), tel. 011-69 70 80, vicky.everaerts@pcfruit.be

versie 19/05/2026



Stappenplan voor het opzetten van een Johnson-Su compost

Waarom Johnson-Su compost?

- **Rijke schimmeldiversiteit:** stimuleert de productie van glomaline, een waterstabiël glycoproteïne dat werkt als een natuurlijke 'plakstof' in de bodem.
- **Betere bodemstructuur:** glomaline bevordert aggregaatstabiliteit en zorgt voor een luchtige, goed doorwortelbare bodem.
- **Koolstofopslag:** Johnson-Su-compost ondersteunt de opbouw van stabiele organische koolstof in de bodem en versterkt het bodemleven.



Wat heb je nodig?

- IBC container
- 5 lange PVC-buizen
- Kippengaas
- ± 60% bruine/± 40% groene materie
- 2 houten palloken
- Lege big bag/hennepdoek

Hoe ga je te werk?

1. **Materie verzamelen:** Zorg dat je genoeg materiaal hebt om de IBC in 1 keer te vullen. Meng ±60% bruin materiaal (droog, houtachtig) met 40% groen materiaal (vers, stikstofrijk).



2. **Vorbereiding:** Boor vijf gaten in de bovenste pallet. Plaats de PVC-buizen zodat ze steunen op de onderste pallet, maar ze mogen niet tot op de grond komen (zie links onder).

3. Maak een big bag of doek bovenaan vast en knip openingen op de plaatsen waar de buizen komen.

4. **Luchtkokers:** Maak 5 kokers met kippengaas en schuif er elke keer 1 buis in (zie boven met hennepdoek, onder met big bag).





5. **Hak of versnipper** het materiaal zodat het voldoende klein is. Dit zorgt voor een gelijkmatige compostering.



6. **Buizen fixeren:** Zorg voor een eenvoudige constructie of steun zodat de PVC-buizen recht blijven tijdens het vullen. Het kan ook zonder, zolang de buizen niet verschuiven.

7. Trek ± 24 uur na het vullen de PVC-buizen eruit. Laat de kippengaaskokers zitten om luchtcirculatie te behouden.



8. **Materie laten zakken:** Voor je de buizen verwijdert, kan je de IBC even verplaatsen of kort rijden om de inhoud te laten zakken. Na het verwijderen **niet meer verplaatsen!** Zorg dat de luchtgaten niet instorten, je kan ze eventueel ondersteunen met plastic potten (zie links boven).

9. **Wormen:** Na 1 week daalt de temperatuur en kan je een handvol compostwormen (*Eisenia fetida*) toevoegen.

10. **Vochtbeheer:** Plaats de compost binnen of onder een afdak. Te nat = anaëroob; te droog = afname biologisch activiteit. Streef naar $\pm 70\%$ vochtgehalte. Regelmatig water geven (gieter of druppelirrigatie), vooral in de zomer.

11. **Rijpsingsfase:** Laat de compost 12–24 maanden staan tot hij volledig gerijpt is.

12. **Doe een kiemtest met tuinkers:** Als de tuinkers in de compost even goed of beter kiemt dan in veldgrond, is de compost rijp. Bij tragere kieming in compost is hij nog niet klaar voor gebruik.

contact pcfruit

Nicole Gallace, tel. 011-69 70 80, nicole.gallace@pcfruit.be

versie 23/10/2025



Medegefinancierd door
de Europese Unie



Aardbeienteelt in vollegrond met living mulch

Inleiding

Binnen de regeneratieve landbouw staat een gezonde en levende bodem centraal. Een permanent rugsysteem met laagblijvende, diverse bodembedekkers ("living mulch") past perfect binnen deze visie. Daarom onderzoekt pcfruit of dit systeem praktisch haalbaar en economisch interessant kan zijn voor de aardbeienteelt. In deze fiche worden de belangrijkste aandachtspunten besproken bij het aanleggen van een living mulch-systeem bij aardbeien.

Welke plantensoorten gebruiken voor de Living Mulch?

Momenteel meest geschikt bevonden:

- *Acaena buchananii* (stekelnoot)
- *Thymus praecox* 'Coccineus' (kruipende tijm)

Soorten die nog geëvalueerd worden:

- *Isotoma fluviatilis*
- *Leptinella potentillina*
- *Leptinella squalida*
- *Leptinella squalida* 'Platt's Black'
- *Muehlenbeckia axillaris*
- *Thymus praecox* 'Minor'
- *Mentha requienii*

Nieuwe plantensoorten altijd eerst op kleine schaal testen op het eigen grondtype. Observeer hierbij:

- de groeikracht van de plant
- de concurrentie met aardbeiplanten
- de interactie tussen verschillende bodembedekkers

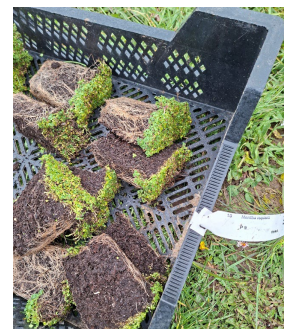
Het ideale systeem bestaat uit planten die in evenwicht met elkaar blijven groeien.

Hoe worden de ruggen aangelegd en de wandelpaden onderhouden?

- Een standaard aardbeienrug met 1,5 m rijafstand en ongeveer 10 cm hoogte
- Dek de wandelpaden met houtsnippers ($\pm 400 \text{ m}^3/\text{ha}$) om onkruidgroei te beperken. Na verloop van tijd groeien de paden vaak spontaan dicht.

Hoe wordt de living mulch correct geplant?

- Plant bodembedekkers aan ongeveer 6 planten per lopende meter rug
- Wortelkluiten kunnen soms gedeeld worden om kosten te sparen
- Bedekking van de rug duurt ongeveer 12 maanden
- De beste plantperiode is augustus–september
- Voorjaarsaanplant geeft tragere bodembedekking en dus meer onkruiddruk
- Tijdens droge periodes is beregening aanbevolen om een snelle uitgroei van de bodembedekkers te stimuleren



Voorbeeld living mulch planten

Hoe kan onkruid beheerst worden in het eerste teeltjaar?

Tijdens het eerste teeltjaar blijft manueel wieden noodzakelijk. Organische mulchmaterialen kunnen hierbij ondersteuning bieden. De beste resultaten werden behaald met:

- geperste luzernekorrels;
- bokashi op basis van bladeren;
- tarwezemelen.

Ook vlaslemen en houtsnippers werden getest, maar deze kunnen tijdelijk veel stikstof vastleggen. Gebruik daarom bij voorkeur vlaslemen in combinatie met andere mulch materialen.

Welke invloed heeft living mulch op de bodemvochtigheid en de bodemtemperatuur?

Living mulch-systemen **drogen sneller uit** dan teelten op zwarte plasticfolie en vragen daarom meer irrigatie. Wacht daarom zo lang mogelijk met het plaatsen van plastiectunnels voor natuurlijke watergift via neerslag.

Living mulch zorgt voor **lagere bodemtemperaturen** dan zwarte folie. Hierdoor:

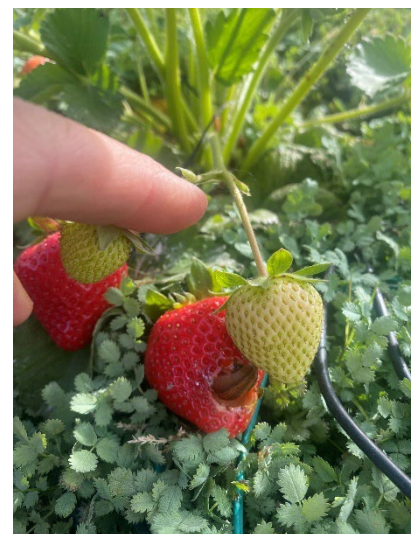
- is een vroegere planting nodig;
- start de oogst later;
- is extra vorstbescherming nodig tijdens bloei en extreme winterkou.



Sfeerbeelden living mulch op verschillende tijdstippen tijdens het teeltseizoen.

Welke aardbeien planten en waarmee moet er rekening gehouden worden?

- Junidragers presteren momenteel het best binnen dit systeem. Ze groeien sneller weg en concurreren beter met de bodembedekkers dan doordragers.
 - Frigoplanten planten in juli geeft de beste resultaten.
 - Verse planten in augustus, zoals gebruikelijk op zwarte folie, worden afgeraden omdat deze onvoldoende groeikracht hebben.
 - Verwijder uitlopers steeds vóór ze inwortelen. Te laat verwijderen veroorzaakt extra werk.
- Slakken kunnen een groot probleem vormen in living mulch-systemen. Tijdige behandeling met ijzerfosfaat-slakkenkorrels is noodzakelijk om schade te beperken.
- Het verwijderen van oude aardbeiplanten binnen een permanent rugsysteem vormt momenteel nog een belangrijk aandachtspunt binnen het onderzoek. Hiervoor worden aangepaste machines en boren getest.
- Extra stikstof stimuleert vaak een te sterke groei van de bodembedekkers, wat nadelig kan zijn voor de aardbeiplanten. In plaats wekelijks compostthee toepassen.



Slakkenschade



Algemene conclusie

- Het gebruik van levende mulch en een hoge worteldiversiteit biedt potentieel om bodemvitaliteit te verhogen en de opbouw van aardbei-gerelateerde wortelziekten en bodemmoeheid te beperken.
- Diversiteit in het rugsysteem lijkt een belangrijke factor voor een duurzamer en weerbaarder teeltsysteem.
- De productie lag in het eerste jaar echter duidelijk lager dan in het gangbare systeem, waardoor verdere optimalisatie noodzakelijk blijft.
- Op lange termijn kan dit systeem perspectief bieden om aardbeien langer op hetzelfde perceel te telen met behoud van bodemkwaliteit en plantgezondheid mits de productie verder verhoogd kan worden.



Sfeerbeelden living mulch op verschillende tijdstippen tijdens het teeltseizoen.



Medegefinancierd door
de Europese Unie



Herbicide vrij telen bij doordragers

Door in het najaar in vers getrokken rugpaden een vorstgevoelige groenbedekker in te zaaien is het mogelijk het jaar daarna volledig zonder herbiciden te telen en tegelijkertijd de bodem te verbeteren.



Het inzaaimoment: Vroeger dan **1 september inzaaien** zorgt voor te dikke stengels die in het voorjaar niet goed platliggen of afbreken. Later inzaaien dan **1 oktober** geeft te weinig biomassa en in het voorjaar te weinig bedekking om kiemende onkruid te onderdrukken. Als de mengsels toch na 15 september moeten gezaaid worden dan kan het helpen om de zaaidichtheid 20% hoger te nemen.

Kies een eenjarig groenbedekker mengsel dat vorstgevoelig is. Commerciële voorbeelden hiervan zijn: Solanum organic of Solarigol DT van DSV zaden die aan een zaaidichtheid van 45kg/Ha kan ingezaaid worden. Deze standaard mengsels bestaan uit complementaire plantensoorten met verschillende wortelgroeiwijze van meerdere plantenfamilies. Dit zorgt voor een maximaal bodemverbeteringseffect. Uiteraard kunnen er zelf mengsels samengesteld worden.

Inzaai 1 sept



22 sept



6 november



10 januari



Bij wintervorst vriest het bladmateriaal (biomassa) kapot en begint het stilletjes af te breken. Bij wintervorst kan er met een tractor overreden worden om alles plat te krijgen. In februari kan het wandelpad met stro afgedekt worden. Uitstel van de stro-bedekking tot maart kan vroege onkruiden toch de kans geven om door te groeien.

10 januari



22 januari



15 februari



Medegefinancierd door
de Europese Unie



Regeneratieve teelt van aardbeien op stelling

Inleiding

Nu de ontginning van veen steeds meer onder druk staat, rijst de vraag of grond misschien toch het meest duurzame substraat is. Telers zijn destijds afgestapt van grondteelt door problemen met bodemmoeheid, maar ondertussen is er een beter begrip van hoe bodemprocessen functioneren. Mogelijk is grond nog steeds het ultieme substraat, op voorwaarde dat deze correct wordt beheerd. In recente proeven werden gebruikte substraten, bodem, compost en verschillende bodemverbeteraars op stellingen in containers gecombineerd om een duurzame "living soil" te creëren. Door principes van regeneratieve landbouw toe te passen, kan dit systeem langdurig en potentieel permanent gebruikt worden.

1. Samenstelling substraat

Fysisch moet het uiteindelijke substraat voldoende luchtuitwisseling mogelijk maken om de wortels van zuurstof te voorzien en een gezond bodemleven te ondersteunen.

Hiervoor werd een mengsel gebruikt van:

- 20% lokale kleigrond (volume)
- 30% gebruikt veensubstraat en verhakselde gewasresten
- 50% expanded kleikorrels



2. Bodemverbeteraars

Er zijn veel bodemverbeteraars en biologische antagonisten bekend die de plantgroei kunnen stimuleren en bodemgebonden ziekten helpen onderdrukken o.a. schimmel- en bacteriële antagonisten zoals *Trichoderma* en *Bacillus* spp., compost en compostextracten, mycorrhiza's en plantgroei-bevorderende rhizobacterie (PGPR). Deze producten kunnen best bij de groenbemester aangebracht worden voor een optimale bodemgezondheid.

3. Groenbemesters

De meest waardevolle bodemverbeteraar blijft echter een levend gewas zelf. Tussen twee aardbeienteelten wordt daarom een divers mengsel van groenbemesters ingezaaid in de containers, bestaande uit verschillende plantenfamilies. Na ontwikkeling wordt de volledige wortelkluit omgekeerd waarna onmiddellijk opnieuw aardbeien worden geplant.



4. Planten van aardbeien

Zowel junidragers als doordragers presteren goed in dit systeem, weliswaar minder als de conventionele teelt: Junidragers kunnen als verse planting in augustus worden geplant. Doordragers kunnen geplant worden in mei (zomerteelt) of oktober (doorteelt).

5. Containervorm

Een te groot containervolume zorgt voor een te groot gewicht op stelling. Als de zijkanten van de container te hoog zijn, kan de wortelkruit niet omgekeerd worden. Container vorm is dus belangrijk in deze systeem.

6. Onkruidbeheer

Door de aanwezigheid van grond zullen onkruiden een aandachtspunt blijven. Na het omwerken van het substraat kan men enkele weken wachten om kiemend onkruid te laten opkomen. Een behandeling met 8% pelargonzuur geeft vervolgens een goede bestrijding. Daarnaast kan de bovenlaag van de containers volledig worden afgedekt met geperste luzernekorrels of tarwezemelen om onkruidgroei verder te onderdrukken.

7. Chemische bodembalans

Een actief bodemleven zorgt er in belangrijke mate voor dat planten de beschikbare mineralen efficiënt kunnen opnemen. Toch blijft een bodemanalyse een nuttig hulpmiddel om eventuele onevenwichten tijdig bij te sturen. De Kinsey-analyse vormt hierbij een interessante basis, omdat deze sterk focust op het optimaliseren van de bodemstructuur. Een goede bodemstructuur ondersteunt rechtstreeks het bodemleven en draagt zo indirect bij aan een betere plantgezondheid en weerbaarheid.

8. Bemesting

Voorlopig raden wij een sterk verlaagde minerale fertigatie schema aan. 2mmol/L NO₃ zou meer dan voldoende zijn om genoeg stikstof aan de teelt te brengen. Als er voldoende calcium en fosfor in de gebruikt teeltaarde zit dan kan er overwogen worden om deze mineralen van het schema uit te laten.

Einde van de aardbeienteelt

De hele wortelkruit met het gewas kan omgekeerd worden en direct ingezaaid worden met groenbemester. Ofwel kunnen de teeltresten afgemaaid worden en gehakseld en vervolgens omgekeerd worden. De teeltresten worden best niet weggegooid want ze bevatten essentiële mineralen voor toekomstige teelten. Bovendien is het de bedoeling alles zoveel mogelijk te recyclen.

Ervaringen

Ondanks de daling in totale productie blijft de regeneratieve strategie een zeer interessante optie om de **rendabiliteit** van de teelt van aardbeien op stellingen te **verbeteren**.

- Er konden kwalitatief **hoogwaardige vruchten** worden geproduceerd, met aanzienlijk minder aantasting door **plagen en ziekten**.
- De planten groeiden **minder vegetatief**, waardoor het overwegen van het aanplanten van een extra plant per container een optie is om het productieverlies te compenseren.
- Een bijkomend voordeel was dat er **weinig uitlopervorming** plaatsvond.
- Een extra pluspunt van deze teeltmethode was de verbetering van de **watervoetafdruk** en de verminderde negatieve impact op het milieu door minder stikstof in de drainwater en de reductie van het aandeel veen in het substraat.



Medegefinancierd door
de Europese Unie



Regeneratieve onkruidbeheersing in rode bes

Inleiding

Binnen het regeneratief telen wordt ernaar gestreefd om de bodem bedekt te houden en te allen tijde ook levende plantenwortels in de bodem te hebben. Een zwartstrook is uit den boze omdat dit niet alleen een kale, onbegroeide zone is maar ook omdat we teeltinputs zoals herbiciden tot een minimum willen beperken. Verder wordt het gebruik van herbiciden in de gangbare teelt ook steeds meer aan banden gelegd.

Levende mulch voor onkruidonderdrukking

- Smeerwortel (*Symphytum* "Bocking 14") gaf de beste resultaten voor onkruidonderdrukking. Na vestiging was bijkomend wieden niet meer nodig. De sterke bladgroei sluit de bodem volledig af en de lange bloeiperiode ondersteunt bestuivers en nuttige insecten. Een bijkomend voordeel is de bijdrage aan biodiversiteit en bodembedekking.
- Ook laagblijvende smeerwortel (*Symphytum grandiflorum*) toont potentieel. Deze soort blijft compacter, waardoor maaien of platwalsen niet nodig is. Op plaatsen waar de planten goed aansloegen, was de onkruidonderdrukking voldoende.
- Penningkruid (*Lysimachia nummularia*) heeft als voordeel dat het laag en compact blijft en op termijn een gesloten mat vormt. Hierdoor kan het interessant zijn voor telers die een permanente bodembedekking wensen.
- Stro blijft voorlopig de meest praktijkrijpe oplossing. Na vijf seizoenen blijkt dit systeem betrouwbaar en effectief voor herbicidevrije onkruidbeheersing. Enkel distels en grassen vanuit de grasbaan vragen bijkomende aandacht.



Living mulch onder rode bessen in volle grond. A. Controle. B. Smeerwortel "Bocking 14". C. Laagblijvende smeerwortel "Symphytum grandiflorum". D. Mierikswortel. E. Penningkruid. F. Stro.

Nadelen en aandachtspunten

De belangrijkste beperking van levende mulch blijft de **concurrentie met het gewas**. Bij objecten met smeewortel en mierikswortel werd een duidelijke productiedaling vastgesteld. Mogelijk is er concurrentie voor water en nutriënten.

Daarnaast vragen sommige systemen extra onderhoud:

- *Smeewortel "Bocking 14"*: minimaal twee maaibeurten of platwalsingen per seizoen.
- *Penningkruid*: onvoldoende onkruidonderdrukking tijdens het eerste jaar.
- *Mierikswortel*: late aanplant zorgde voor extra manueel wieden.
- *S. grandiflorum*: gevoelig voor plantuitval door woelratten.

Levende mulch lost bovendien het probleem van **grondscheuten** niet op. Zowel bij stro als mulchgewassen groeien de scheuten door de bodembedekking heen. Extra technieken blijven nodig.

Productie en economische haalbaarheid

De eerste productieresultaten tonen aan dat stro de hoogste productie gaf. Bij levende mulchsystemen met smeewortel en mierikswortel werd een **lagere opbrengst** vastgesteld.

Ook de aanlegkost vormt een belangrijke drempel. Voor penningkruid werd een kostprijs berekend van 26,1 €/m², inclusief plantmateriaal en manuele aanplant (7–9 planten/m²). Ter vergelijking: een klassieke chemische onkruidbestrijding met glyphosaat, Gozai en Agil bedraagt ongeveer 0,38 €/m².

Overzicht van de gebruikte systemen met indicatie van onkruidbeheersing, productie, onderhoud en kost.

Systeem	Onkruidbeheersing	Productie	Onderhoud	Kost
Stro	Zeer goed	Hoogste opbrengst	Jaarlijkse aanvulling	Gemiddeld
Smeewortel "Bocking 14"	Zeer goed	Lager	Maaien/walsen nodig	Hoog
Smeewortel "Grandiflorum"	Goed na vestiging	Nog te bevestigen	Beperkt	Hoog
Penningkruid	Zwak eerste jaar	Beperkte impact	Laag	Zeer hoog
Mierikswortel	Matig eerste jaar	Lager	Beperkt	Gemiddeld

Conclusie

- Voor de praktijk lijken stro en penningkruid momenteel de meest veelbelovende systemen voor herbicidevrije onkruidbeheersing in rode bes.
- Levende mulch verhoogt de biodiversiteit en **vermindert** de **afhankelijkheid van herbiciden**, maar vraagt hogere investeringen en kan **de productie negatief** beïnvloeden.



Medegefinancierd door
de Europese Unie

