

# Koolstofopbouw in biologische teelten

Oplossingen voor organische stofopbouw onder MAP 5



## Colofon

Deze brochure kadert in het demonstratieproject 'Praktijkgerichte oplossingen voor organische stofopbouw in biologische landbouw onder MAP5', dat uitgevoerd werd door PCG, Inagro, pcfruit, Proefcentrum Pamel en CCBT in 2016 en 2017.

**Auteurs:** Pauline Deltour (Inagro), Sarah Fonteyn (Proefcentrum Pamel), Ann Gomand (pcfruit), Yves Hendrickx (Proefcentrum Pamel), Carmen Landuyt (CCBT), Lore Lauwers (PCG), Jef Vercammen (pcfruit) en Koen Willekens (ILVO).

**Foto's:** PCG, Inagro, pcfruit, Proefcentrum Pamel en CCBT

**Vormgeving:** Ogly Doglin

**Met financiële steun van:**

- Vlaamse overheid, Departement Landbouw en Visserij
- Europees Landbouwfonds voor Plattelandsontwikkeling: [www.vlaanderen.be/pdpo](http://www.vlaanderen.be/pdpo)

**Verantwoordelijke uitgever:** CCBT vzw, Karreweg 6, 9770 Kruishoutem

Deze publicatie is ook beschikbaar op [BIOpraktijk.be](http://BIOpraktijk.be)

Kruishoutem, februari 2018

[Overname is toegestaan mits bronvermelding.]



Europees Landbouwfonds  
voor Plattelandsontwikkeling:  
Europa investeert  
in zijn platteland



## Inhoudstafel

<b>Inleiding</b> .....	<b>4</b>
<b>Teeltmaatregelen voor koolstofopbouw onder MAP 5</b> .....	<b>6</b>
<b>1. Beredeneerde gewasrotatie: 1 + 1 = 3</b> .....	<b>6</b>
<b>2. Maaimeststoffen</b> .....	<b>8</b>
<b>3. Organische mest</b> .....	<b>11</b>
<b>4. Teeltsystemen in de fruitteelt</b> .....	<b>15</b>
<b>Demoproeven 2016-2017</b> .....	<b>18</b>
<b>1. De meerwaarde van rustgewassen in de rotatie</b> .....	<b>18</b>
<b>2. Compost voor kassen in omschakeling</b> .....	<b>21</b>
<b>3. Toediening organisch materiaal bij herinplant appelboomgaard</b> .....	<b>23</b>
<b>4. Teelttechniek en bemesting aardbeien</b> .....	<b>27</b>
<b>5. Teeltsystemen framboos</b> .....	<b>29</b>
<b>6. Wordt vervolgd...</b> .....	<b>31</b>
<b>Contactgegevens</b> .....	<b>32</b>





# INLEIDING

De nutriëntenaanvoer in de biologische productie berust in grote mate op vruchtwisseling, dierlijke mest, compost en (vlinderbloemige) groenbemesters, dit alles uit zorg voor een goede bodemkwaliteit en een grote weerbaarheid, o.a. tegen ziekten en de effecten van de klimaatopwarming zoals extreme weersomstandigheden. Een vruchtbare bodem wordt centraal gesteld in de productie van een gezond gewas – en bij uitbreiding een gezond bedrijf.

Organische stof speelt een hoofdrol in de goede werking en de vruchtbaarheid van de bodem. Het is een leverancier van nutriënten en zorgt voor een gemakkelijk bewerkbare bodem met een goede structuur en een betere doorlaatbaarheid voor lucht en water. De aanvoer van vers organisch materiaal stimuleert het bodemleven en kan de bodemweerbaarheid verhogen. Om het organisch stofgehalte van de bodem te verhogen of te behouden is het van belang om op geregelde tijdstippen voldoende organisch materiaal aan te voeren.

## Mestwetgeving beperkt koolstofopbouw

Als gevolg van de verstrengde fosfornormen in MAP 5<sup>1</sup> wordt de bemestingsdosis per hectare sterk beperkt voor de percelen in klasse 3 en klasse 4, waardoor de mogelijkheid om via bemesting het organisch stofgehalte op deze percelen te onderhouden beperkt wordt. Ook beperkt dit de stikstofvoorziening via bemesting. Het is dus zoeken naar oplossingen om voldoende koolstof en stikstof toe te passen en tegelijk de aanvoer van fosfor te beperken. Een beredeneerde teeltrotatie en een optimale benutting van het bedrijfseigen organisch materiaal zijn daarbij meer dan ooit belangrijke instrumenten om de kringloop te sluiten en voor het behoud van een gezonde bodem.

## Wat zegt de bio wet?

De biologische wetgeving beperkt enkel het gebruik van dierlijke mest, namelijk tot maximaal 170 kg stikstof per hectare. Als je dierlijke mest gebruikt dan moet minstens 20 % van

---

<sup>1</sup> Vijfde mestactieprogramma in uitvoering van de Europese Nitraatrichtlijn voor de periode 2015-2018.

De stikstof- en fosfornormen 2018 staan opgelijst in 'Normen en Richtwaarden 2018': [https://www.vlm.be/nl/SiteCollectionDocuments/Publicaties/mestbank/bemestingsnormen\\_2018.pdf](https://www.vlm.be/nl/SiteCollectionDocuments/Publicaties/mestbank/bemestingsnormen_2018.pdf)

de opgebrachte stikstof afkomstig zijn van biologische veehouderij. Naast biologische mest is ook het gebruik van gangbare mest van grondgebonden veehouderij toegelaten.

Daarnaast kan een biologische teler enkel bemestingsvormen gebruiken die toegelaten zijn door de biologische wetgeving (bijlage I van Verordening 889/2008). GFT-compost is niet toegelaten in bio, groencompost wel.

## Mogelijkheden voor koolstofopbouw in bio?

Een maximale recyclage van bedrijfseigen organische reststromen, een beredeneerde teeltrotatie met inzet van rustgewassen en een oordeelkundige toepassing van organische bemestingsvormen zijn maatregelen die de bodemkwaliteit en de gewasproductie op peil houden en tegelijk de fosforaanvoer beperkt houden.

In het kader van een demonstratieproject hebben PCG, pcfruit, Inagro en Proefcentrum Pamel in 2016 en 2017 dergelijke praktisch haalbare technieken gedemonstreerd in het veld, die binnen de grenzen van MAP 5, zorgen voor een opbouw of minstens het behoud van het organisch stofgehalte. Al deze demoproeven vonden plaats op biologische percelen in de verschillende plantaardige deelsectoren (groenten, akkerbouw, kleinfruit, pitfruit en beschutte teelt).

Zo werd onder meer bevestigd dat rustgewassen als grasklaver en zomergerst zowel organische stof als stikstof kunnen aanbrengen, wat duidelijk kan renderen in een volggewas als prei en bij uitbreiding in de volledige rotatie. Waar het MAP het gebruik van stalmest beperkt, kunnen maaimeststoffen een oplossing bieden. Maaimeststoffen hebben een gelijkaardige stikstofwerking en bodemverbeterende werking als stalmest. Zowel in pitfruit als bij vruchtgroenten in verwarmde serres werden een aantal compostsoorten vergeleken, deze kunnen onderling immers sterk verschillen, onder andere voor wat betreft het organisch stofgehalte. In de teelt van aardbeien en kleinfruit werd bekeken op welke manier de teelttechniek kan aangepast worden om meer organisch materiaal de bodem in te krijgen.

In het eerste deel van deze brochure worden een aantal teeltmaatregelen voor koolstofopbouw uitgelicht. Het tweede luik omvat een omschrijving van de demonstratieproeven.



# TEELTMAATREGELEN VOOR KOOLSTOFOPBOUW ONDER MAP 5

## 1. Beredeneerde gewasrotatie: 1 + 1 = 3

Waar de aanvoer van nutriënten (hetzij N of P) en daarmee van organische stof van buiten het bedrijf beperkt wordt door wettelijk bepaalde normen, kan via een zorgvuldig ontwerp van het teeltplan de koolstofaanbreng gewaarborgd worden. Het inpassen van rustgewassen, zoals granen of gras(klaver) is hierbij cruciaal. Daarnaast is het inpassen van groenbedekkers ook belangrijk.

### Hoeveel koolstof kunnen rustgewassen en groenbedekkers aanbrengen?

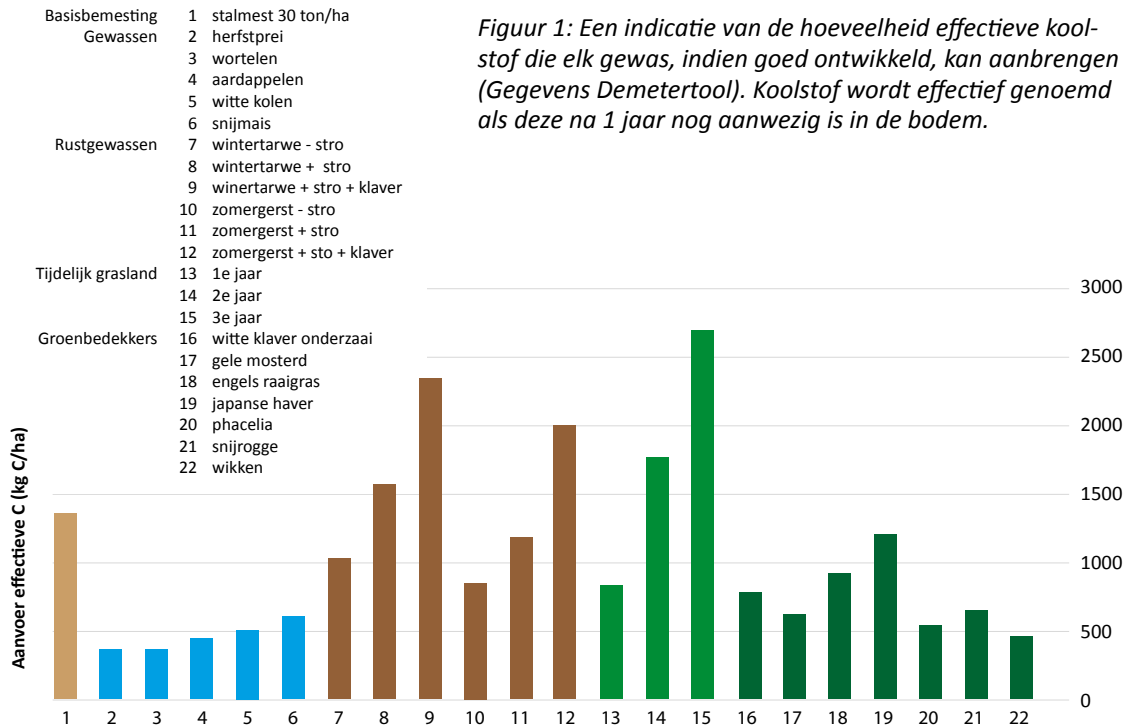
Wintertarwe telen draagt 2,5 keer meer bij aan de koolstofopbouw dan een teelt van wortelen. Wanneer het stro wordt ingewerkt, is dat vier keer meer en bij onderzaai van klaver stijgt dit tot zes keer meer. Een zomergraan zal zo ook twee keer meer bijdragen dan een teelt wortelen. Het inpassen van granen in de rotatie zal grosso modo een gelijkaardige bijdrage leveren aan de koolstofopbouw dan een stalmestgift van ca 30 ton per ha. Wanneer de aanvoer van organische mest van buiten het bedrijf beperkt is, kan het inpassen van granen in het bouwplan een oplossing bieden.

Tijdelijk grasland zal, afhankelijk van de uitbating, in het 1<sup>e</sup> jaar twee keer meer effectieve koolstof aanbrengen dan een gemiddelde teelt groenten. In het tweede jaar zal dit 4,5 keer meer zijn en in het derde jaar zeven keer. Een groenbemester die voldoende zal ontwikkelen, zal meer koolstof aanbrengen dan een doorsnee groentegewas. De figuur hiernaast toont hoeveel elk gewas bijdraagt aan de koolstofopbouw van de bodem.

### Rustgewassen en groenbedekkers in de rotatie: meer dan koolstof alleen

Met het inplannen van rustgewassen en groenbedekkers kan men de stikstofhuishouding in de bodem beïnvloeden: stikstof kan tijdelijk vastgelegd worden om verliezen tijdens de winter te beperken. Vlinderbloemigen kunnen stikstof uit de lucht vastleggen. Diepwortelende granen en groenbedekkers verbeteren de bodemstructuur. Met een beredeneerde rotatie kunnen schadelijke aaltjes en andere ziekten en plagen onder controle gehouden worden, erosie beperkt worden en onkruid onderdrukt.





### Een rustgewas is geen economisch verlies

Gezien over één jaar, geeft een rustgewas een lager saldo dan een groentegewas. Echter, in de vruchtwisseling is niet de individuele prestatie van tel, maar die van het hele team. Om de waarde te kennen moet dus minstens het volggewas in rekening worden gebracht. Het korte termijn economisch verlies wordt gecompenseerd door investering in bodemgezondheid. Dit wordt zichtbaar in de volgteelten (Zie demoproeven).

## 2. Maaimeststoffen

Bij het inpassen van een vlinderbloemig rustgewas zoals grasklaver of luzerne, rest de vraag: wat doe ik het best met de opbrengst hiervan? Een geogste snede kan verkocht worden als veevoeder, als mulch blijven liggen op het perceel of ingezet worden als maaimeststof. Bij het inzetten als maaimeststof wordt de snede afgevoerd en toegediend op een ander perceel. Maaimeststoffen kunnen vers worden toegediend, maar ook na bewaring in kuil of door drogen. Het gebruik als maaimeststof heeft als voordeel dat nutriënten en koolstof op het bedrijf zelf ingezet worden en niet geëxporteerd worden. Door de gelimiteerde aanvoer van fosfor (MAP) is het telen van een maaimeststof ook een goede keuze. Bij de teelt ervan worden stikstof en organische stof gewonnen zonder aanvoer van fosfor van buiten het bedrijf.

### Hoe pas ik maaimeststoffen toe?

De maaimeststof wordt het best gehakseld. Een fijn materiaal dat niet te droog is, rijdt gemakkelijker uit met de breedstrooier. Daarnaast komt bij een fijn product ook de afbraak sneller op gang. Inwerken, voor of na de hoofdbodem bewerking, is noodzakelijk voor een optimale afbraak en omzetting. Een maaimeststof dien je, net als stalmest, best toe 3 tot 5 weken vooraleer het gewas substantieel stikstof zal opnemen.

### Hoeveel maaimeststof toedienen?

Om de dosering te kunnen bepalen, moet men een idee hebben van het stikstofgehalte van de maaimeststof. Hoeveel stikstof een ton maaimeststof bevat is in grote mate afhankelijk van het droge stof gehalte. De tabel hieronder geeft hier een inschatting van.

*Tabel 1: Stikstofgehalte van grasklavermaaimeststof bij verschillend droge stof gehalte.*

Grasklaver	Droge stof gehalte	N (kg/ton product)
Vers	12 %	4,5
Licht gedroogd	30 %	10
Sterk gedroogd	70 %	20

De dosering moet afgestemd worden op de stikstofbehoefte van het gewas en de teeltduur. Neem voor een korte teelt 15 % stikstofwerking en voor een lange 30 %. Verse en ingekuilde maaimeststoffen hebben een gelijkaardige stikstofwerkingscoëfficiënt. De stikstofwerking is ook nog afhankelijk van de C/N-verhouding (tussen 13 en 22) van de maaimeststof (gerelateerd aan het gewasstadium bij oogst) en de bodemomstandigheden. De N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-verhouding van maaimeststoffen varieert tussen 2,3 en 4,5.



## VOORBEELD

- Voor aardappelen wenst men te bemesten met 60 eenheden werkzame stikstof (kg per ha). Men heeft een grasklaverkuil ter beschikking met een droge stofgehalte van 30% en N-inhoud van 10 kg per ton.
- Ton toe te dienen maaimeststof (ton per ha) = Eenheden werkzame N nodig (kg per ha) / (N-werkingscoëfficiënt \* N inhoud maaimeststof (kg per ton))
- Ton toe te dienen maaimeststof =  $60 / (0.3 * 10) = 20$  ton per ha

### Zijn maaimeststoffen een rendabele optie voor mijn bedrijf?

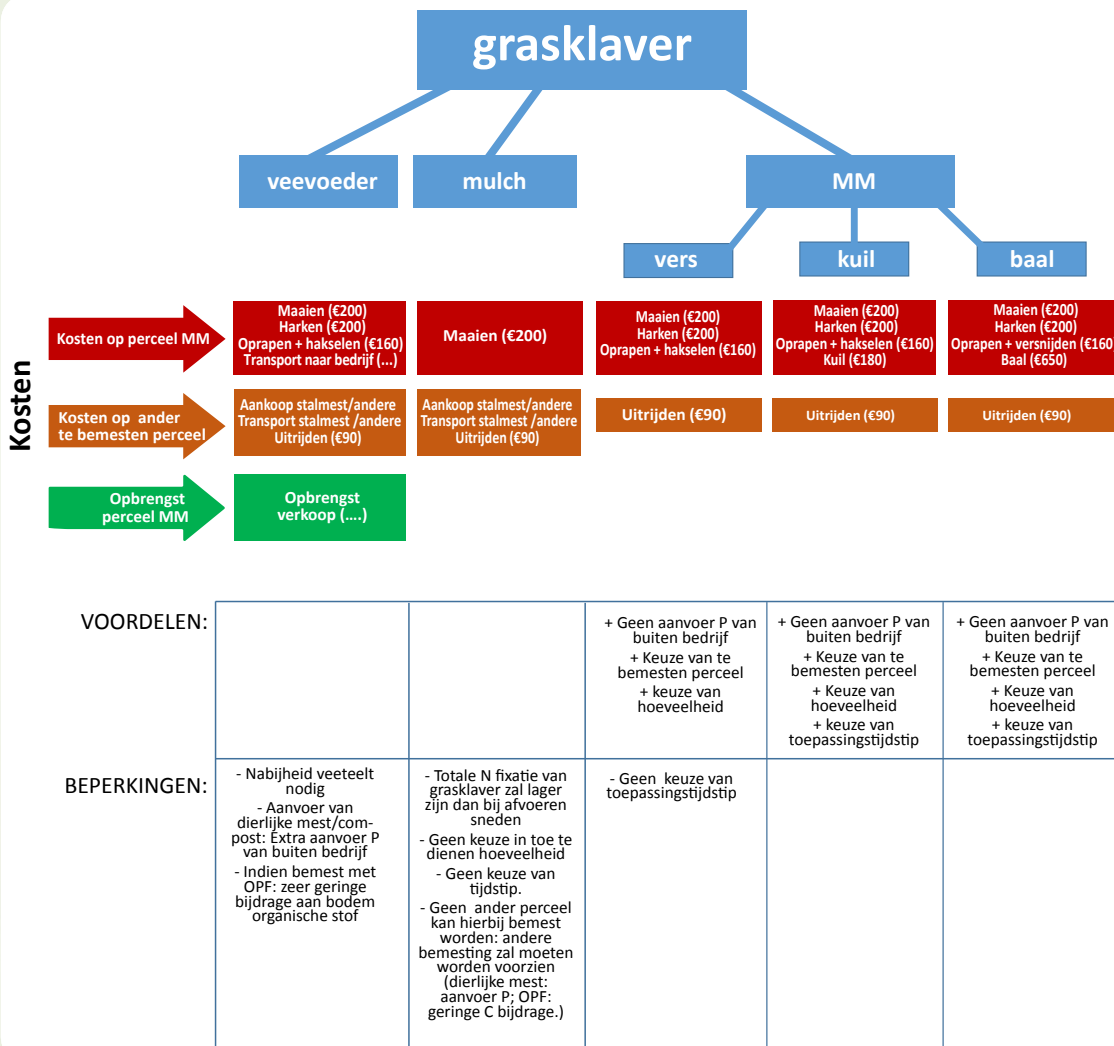
Zijn maaimeststoffen een geschikte methode om de nodige stikstof te voorzien en het organisch stofgehalte in de bodem op peil te houden op mijn bedrijf? Enkele vragen kunnen je alvast op weg zetten om na te gaan of maaimeststoffen toegepast kunnen worden.

- Is er nabijheid van biologische veehouderij? Kan ik grasklaver verkopen? Wat zijn de teeltkosten en wat brengt het op?
- Is de aanvoer van stalmest en compost op het bedrijf beperkt door het MAP?

Wanneer geen biologische veehouderij in de buurt is, grasklaver moeilijk te verkopen is of de aanvoer van stalmest of compost van buiten het bedrijf beperkt is, zijn maaimeststoffen zeker een zinvolle optie. Bij inkopen van een maaimeststof kan de kost per eenheid stikstof van eenzelfde grootteorde zijn als bij het inkopen van bepaalde handelsmeststoffen. Naast stikstofvoorziening zullen maaimeststoffen ook een bijdrage leveren aan de bodem organische stof en de voorziening van andere nutriënten.

### Verse of bewaarde maaimeststof?

Wanneer de maaimeststof onmiddellijk inzetbaar is op een ander perceel, hoeft zij niet bewaard te worden in baal of kuil, hetgeen de kostprijs drukt. Figuur 2 geeft een overzicht van de mogelijke kosten, voordelen en beperkingen van elke optie. De waarden zijn indicatief. Door de kosten aan te passen zoals deze op uw bedrijf, kan u een inschatting maken van wat maaimeststoffen voor u kunnen betekenen.



Figuur 2: gebruik van grasklaver als veevoeder, mulch of maaimeststof (MM): kosten, voordelen en beperkingen. De waarden zijn indicatief en zullen voor elk bedrijf anders zijn.



### 3. Organische mest

Naast een slimme rotatie is de toediening van een basisbemesting met organische mest meestal noodzakelijk voor een goede opbrengst. Om te voldoen aan MAP 5 dien je rekening te houden met de geldende stikstof- en fosfornormen.

Sinds MAP 5 geldt een bedrijfsbenadering van de bemestingsruimte. Tenzij het perceel bemestingsbeperkingen heeft, kan je de bemesting op bedrijfsniveau zelf invullen, zolang het dubbele van de maximale norm van het perceel niet wordt overschreden. Voor een meerjarige teelt kan dus bij de aanplant een grotere hoeveelheid organisch materiaal ingewerkt worden.

#### Stalmest

Stalmest is een mengsel van stro en uitwerpselen van runderen, paarden, schapen, geiten of varkens, met een droge stofgehalte van minimaal 20 procent. Aan stalmest wordt een stikstofwerking van 30 % toegekend. Dit wil zeggen dat 30 % van de aanwezige stikstof beschikbaar zal zijn tijdens het eerste jaar na toedienen. Het gehalte aan fosfor maar ook de N/P- en de C/P-verhouding zijn zeer verschillend in functie van de herkomst (diersoort, strogift, ...). Vooral pluimveemest bevat zeer veel fosfaten. Fosfor is meestal de beperkende factor voor het bepalen van de dosering die gehanteerd kan worden.

#### Compost

Compost is een goed alternatief voor dierlijke mest om het organisch stofgehalte in je bodem te verhogen. Compost komt tot stand doordat organisch materiaal onder gecontroleerde zuurstofrijke omstandigheden afgebroken wordt door micro-organismen en omgezet naar humusachtig materiaal (compost). Op versnelde wijze vinden tijdens de compostering dezelfde afbraak- en opbouwprocessen als in de strooisellaag van een bos. Een goed uitgerijpte compost kan je dan ook herkennen aan zijn typische bosgeur.

Compost is een bron van stabiele organische stof, waardoor het mede zorgt voor een verbetering van de bodemstructuur en de bewortelbaarheid van de bodem. Bodems waarop compost wordt toegediend zijn minder gevoelig voor verslamping en aldus ook minder erosiegevoelig. Ze hebben een hoge infiltratiesnelheid, waardoor de bodem weerbaarder

is bij hevige regenval. Doordat compost het waterhoudend vermogen kan verbeteren is de bodem ook weerbaarder tegen langere periodes van droogte. Compost zorgt ook voor een rijk bodemleven dat meer weerstand biedt aan schadelijke organismen en op die manier ziekteverend kan werken. Compost buffert compost ook de bodem pH.

## SOORTEN COMPOST

- **Groencompost en GFT-compost** worden in Vlaanderen op grote schaal geproduceerd in gespecialiseerde composteerbedrijven. GFT-compost is afkomstig van compostering van selectief ingezameld groente, fruit- en tuinafval, opgehaald bij particulieren. Omdat de bio-normen voor GFT-compost strenger zijn dan de Federale en Vlaamse normen is het niet toegelaten GFT-compost te gebruiken in de bio-landbouw.
- **Groencompost** is het eindproduct van de compostering van uitsluitend groenafval van tuinen, parken en openbaar groen en mag wel in de biolandbouw toegepast worden. Groenafval bestaat uit snoeihout, bladeren, haagscheersel, organisch afval uit tuinen, parken, plantsoenen, bermmaaisel ... Groencompostering gebeurt in open lucht in composthoven. Omdat er veel houtafval in wordt verwerkt, bevat groencompost minder mineralen dan GFT-compost. Het stikstofwerkingspercentage van groencompost bedraagt 15%. Het kaliumgehalte van groencompost is meestal zeer hoog, wat nadelig is voor sommige teelten zoals bv. appel. Compost heeft een neutrale pH.
- **Champost** is een substraat waar champignons in geteeld zijn op basis van paarden- en kippenmest. Het stikstofwerkingspercentage van champost bedraagt 30%. Champignonmest bevat doorgaans meer organische stof dan de reguliere stalmest.
- **Wormencompost** bestaat uit organisch materiaal dat volledig verteerd is door wormen.

### Zelf composteren?

Met een zekere behoefte aan arbeid en mechanisatie is het ook mogelijk om zelf op je landbouwbedrijf te composteren. Het is een manier om de kringloop op je bedrijf te sluiten en reststromen om te zetten in een hoogwaardig product, namelijk boerderijcompost. Afhankelijk van welke uitgangsmaterialen er gebruikt worden om de compost te maken kan de samenstelling ervan sterk variëren. De volumeverhouding van het startmateriaal bestaat



best voor 60 % uit bruin materiaal (koolstof- structuurrijke materialen zoals houtsnippers) en voor 40 % uit groen materiaal (stikstofrijk zoals groenteresten en mest).

Raadpleeg zeker de brochure over boerderijcompostering van BioForum:

[http://www.bioforumvlaanderen.be/sites/default/files/Compostbrochure\\_2013\\_LR\\_DEF.pdf](http://www.bioforumvlaanderen.be/sites/default/files/Compostbrochure_2013_LR_DEF.pdf)

## MAP 5

Om te voldoen aan de fosfornormen van MAP 5 hoeft er slechts 50 % van de hoeveelheid  $P_2O_5$  van de compost in rekening gebracht te worden als gecertificeerde gft- en groencompost op een perceel (ongeacht de fosfaatklasse) wordt gebruikt. Als boerderijcompost of stalmest op een perceel van klasse I of II opgebracht wordt, hoeft ook slechts 50 % van de hoeveelheid  $P_2O_5$  in rekening gebracht te worden.

Dankzij de bedrijfsbenadering die MAP 5 hanteert is het mogelijk om eenmalig grotere hoeveelheden organisch materiaal toe te dienen, bv bij planting van appelbomen of in serres, zolang de totale hoeveelheid stikstof of fosfor niet overschreden wordt op bedrijfsniveau en zolang het dubbele van de maximale norm van het perceel niet wordt overschreden.

### TIPS VOOR DE PRAKTIJK

- Informeer naar de exacte samenstelling van compost om een goede dosering te bepalen.
- Pas geen extreem hoge dosissen toe in één keer
- Gebruik goed uitgerijpte compost om concurrentie met de plant te voorkomen
- Let op met het bestaande risico op residu van toegepaste onkruidbestrijdingsmiddelen indien stro of hooi gebruikt worden, hetgeen groeistoring kan veroorzaken.

## Bokashi?

In plaats van organisch materiaal te composteren, kan je het ook laten fermenteren. Terwijl compostering een doorgedreven afbraak en omvorming inhoudt, is fermentatie eerder een vorm van 'levende' bewaring, waarbij de afbraak wordt stilgelegd.

Fermentatie is een anaeroob proces en gebeurt dus afgesloten van de lucht. Om een fermentatie op te starten dien je het materiaal eerst te verdichten en vervolgens af te dichten met een folie om zuurstofarme omstandigheden te creëren. Voor een snelle start kan je het mengsel eerst gaan 'enten' met een mengsel van melkzuurbacteriën, gisten en schimmels.

Heb je in hoofdzaak groen materiaal ter beschikking dan kan je opteren voor fermentatie. Groenteresten kan je wel best mengen met stro of stalmest. Na zes tot acht weken luchtdicht afsluiten heb je in principe een gebruiksklaar product. Fermenteren kan in een fermentatiekuil waarin je alles als een lasagne opbouwt of waarin je alles goed onder elkaar mengt. Maar je kan ook aan fermentatie doen in kubitainers.

Het gefermenteerd product wordt bokashi genoemd, wat in feite een Japans woord is voor 'goed gefermenteerd organisch materiaal'. In tegenstelling tot in compost kan je in bokashi niet zaaien. Het gefermenteerd materiaal is niet doorverteerd zoals compost en dient dus minstens enkele weken voor het zaaien toegepast te worden.



## 4. Teeltsystemen in de fruitteelt

Bij zachtfruit worden vaak de plant- en snoeiresten afgevoerd. In cumulatie met het fruit zorgt dit voor een export van organisch materiaal. Om aan koolstofopbouw te kunnen doen is het nodig om teelttechnieken toe te passen die organisch materiaal aanbrengen. Ook in pitfruit is de bodemgezondheid een aandachtspunt, aangezien er enkel bij de aanplant een grote hoeveelheid organisch materiaal kan ingewerkt worden.

### Aardbeien

Aardbeien worden in volle grond geteeld op ruggen die afgedekt worden met folie. Op het plukpad wordt vaak antiworteldoek gelegd. Na de oogst worden antiworteldoek en aardbeiplanten verwijderd. Met deze teeltwijze wordt er geen koolstofopbouw gerealiseerd.

Een alternatieve teeltwijze, zoals het gebruik van bio-afbreekbare folie op de rug en de toepassing van stro op het plukpad, kan daarentegen een koolstofopbouw realiseren. Daarnaast zijn er mogelijkheden om het bemestingsadvies in te vullen met stalmest, boerderijcompost of maaimeststoffen tot voor stikstof of fosfor de norm bereikt wordt. Indien de fosfornorm bereikt is, kan de stikstofbehoefte eventueel nog verder ingevuld worden met organische handelsmeststoffen.

### Frambozen

Bij kleinfruit wordt organisch materiaal ondergewerkt bij de aanplant, meestal in de vorm van een gescheurde zode grasklaver, boerderijcompost of stalmest. De volgende jaren wordt er met organische handelsmeststoffen gewerkt. In het plukpad wordt meestal gras gemaaid dat dan ter plaatse blijft liggen. Jaarlijks worden de uitgebloeide takken van frambozen volledig weggesnoeid en afgevoerd van het perceel. Samen met het geoogste fruit is er een export van organische stof.

Alternatieve teeltsystemen die koolstof aanrijken zijn bijvoorbeeld de inzet van groenbesters, gehakseld snoeihout in de aanplant laten of het maaisel van het plukpad als maaimeststof gebruiken.

### Pitfruit

In tegenstelling tot bij het zachtfruit blijven de snoeiresten bij het pitfruit in de aanplanting. Deze worden samen met de bladeren op het rijpad bijeen gebracht, waarna alles verhakseld wordt en achterblijft in de grasstrook. Onder de fruitbomen zelf, op de zwartstrook,

is er geen aanvulling van het organisch stofgehalte. Wanneer de bomen gerooid worden, worden de dikke stammen afgevoerd als brandhout. Op dat moment is er een belangrijk verlies van organisch materiaal.

Wanneer het gras gemaaid wordt, zorgen de meeste maaiers ervoor dat het gras op de grasstrook blijft. Sommige machines beschikken over de mogelijkheden om het maaisel wel op de zwartstrook te blazen.

Het enige moment waarop bij pitfruit organisch materiaal kan ingewerkt worden is bij de aanleg van een nieuwe aanplant. Appelpercelen blijven echter al snel 12 à 15 jaar staan, soms zelfs nog langer. Peren worden al snel voor 40 jaar geplant. Bij heraanleg van een perceel heeft men er dan ook alle belang bij om op dat moment aan de bodemstructuur te werken, door het toedienen van organisch materiaal zoals dierlijke mest of compost.

### **Opletten met nitraatresidu in het najaar**

Bij de teelt van aardbeien bestaat de kans dat er in het najaar na de aanplant een te grote hoeveelheid restnitraat aanwezig is, zeker in de rug, en zeker in bodems met een hoog koolstofgehalte of na een tijdelijke grasklaver. Door in de zomer de grond te bewerken voor de aanplant en deze met zwarte folie af te dekken en van het nodige water te voorzien krijg je een snellere en sterkere mineralisatie in de rug. In het plukpad merken we deze sterke toename niet. Door de bescherming van de folie spoelt er echter ook veel minder door dan in het plukpad.

Voor aardbeien is de maximale input 160 kg werkzame N per ha, voor kleinfruit is dit maximum 125 kg werkzame N per ha. De stikstofbemesting kan deels ingevuld worden met dierlijk mest. De maximale hoeveelheid (totale) stikstof die je mag toepassen in de vorm van dierlijke mest is 170 kg totale N bij aardbeien en 125 kg totale N bij kleinfruit.

Algemeen moet gesteld worden dat bemesting best afgestemd wordt in functie van de huidige bodemvoorraad en de behoefte en de duur van de teelt. Biologische aardbeien blijven vaak drie jaar staan zonder enige andere vorm van bemesting dan de voorraadbemesting.

### **Eigen reststromen?**

Het valoriseren van de eigen reststromen zorgt voor extra koolstofopbouw. Deze aanpak moet wel ingebed worden in de bedrijfsvoering om het vergaren, verwerken en toedienen op elkaar af te stemmen. De reststromen moeten kwalitatief zijn. Enkel geschikt materiaal, op de juiste wijze en in de juiste dosis toegediend kan zonder problemen gebruikt worden.



Tabel 2: Voor- en nadelen van organische mestvormen

<b>Organische mestvorm</b>	<b>Voordeel</b>	<b>Nadeel</b>
Bedrijfseigen organisch materiaal (boerderijcompost, maaimeststof, ...)	Opbouw koolstofgehalte	Extra werk
	Valorisatie reststromen: kringlopen sluiten	Wisselende samenstelling
	Oorsprong gekend	Vaak nog externe inputs nodig voor goede compostering
	Geen extra fosforaanbreng	Stockage
Extern organisch materiaal (gecertificeerde compost, stalmest,....)	Opbouw koolstofgehalte	Kostprijs
	Beschikbaar op afroep	Oorsprong niet gekend
	Geen eigen werk	Wisselende samenstelling
	Geen investering in machines	Fosforaanbreng
		Geen oplossing voor bedrijfseigen reststromen
Organische handelsmeststoffen	Eenvoudig toe te dienen	Beperkte koolstofopbouw
	Elk advies in te vullen	Kostprijs
	Beschikbaarheid	Geen oplossing voor reststromen
		Niet altijd even duurzame inputs



# DEMOPROEVEN 2016-2017

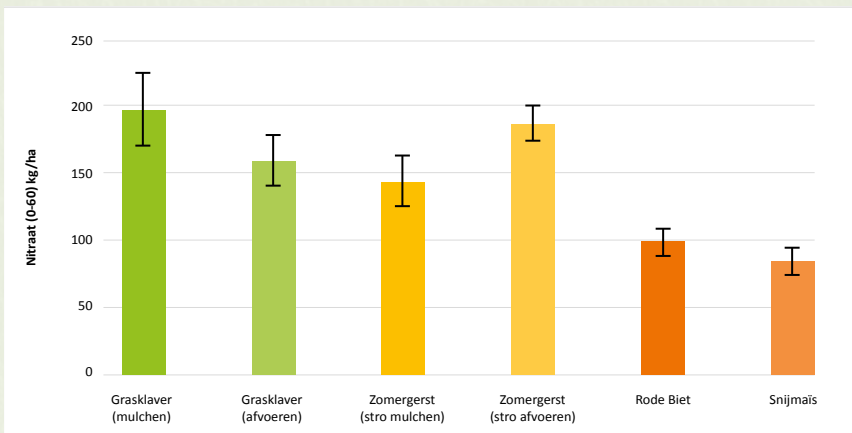
## 1. De meerwaarde van rustgewassen in de rotatie



Op de biohoeve van Inagro werd het effect van een rustgewas grasklaver of zomergerst met klaver in onderzaai op een volgteelt prei vergeleken met snijmais of rode bieten als voorbeeld. Prei die volgde op grasklaver waarvan de sneden afgevoerd werden, leverde gemiddeld 4 ton meer op dan na rode bieten of mais. Naast de stikstoflevering doorheen de rotatie hebben rustgewassen ook een gunstige invloed op de bodem organische stof.

### Rustgewassen hebben een duidelijk effect op de stikstofnalevering

Zowel grasklaver als zomergerst met onderzaai klaver als voorvrucht zorgt voor 50 tot 100 eenheden minerale N extra in de bodem begin juli vergeleken met rode bieten of mais als voorvrucht. Mulchen van stro is zeer bevorderlijk voor de bodem organische stof, maar legt een deel van de minerale stikstof vast. Waar het stro gemulcht werd, werden ongeveer 50 eenheden stikstof minder gemeten dan bij afvoeren van het stro. Zelfs bij het mulchen van het stro was de stikstofnalevering nog steeds significant hoger dan deze bij voorvrucht mais of rode biet. Tussen mulchen en afvoeren van grasklaver werden geen significante verschillen in stikstofbeschikbaarheid waargenomen. Voor het planten van de prei werd ook een basisbemesting met 30 ton/ha stalmest uitgevoerd.



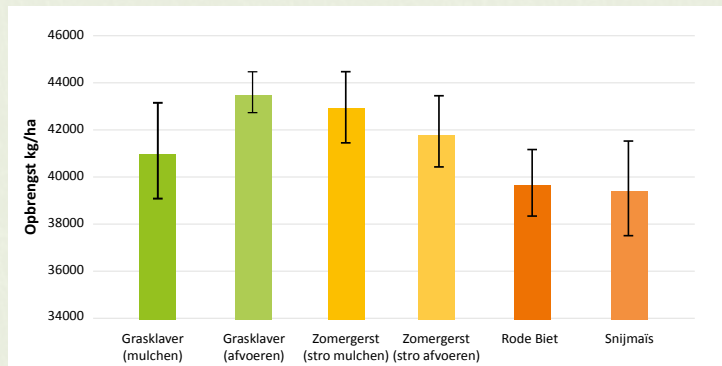
*Figuur 3: Minerale stikstof in de bodem op 3 juli 2017 bij verschillende voorvrucht in 2016 (grasklaver, zomergerst, rode biet en snijmais). De foutbalk toont de standaardafwijking.*

## Valorisatie rustgewas

In de eerste plaats kan de waarde van het rustgewas bepaald worden door de meeropbrengst in de volgteelt. Ten tweede wordt er geïnvesteerd in de bodemgezondheid, wat ook op langere termijn zijn vruchten zal afwerpen.

### 1. Potentiële meeropbrengst in het volggewas

De gemiddelde opbrengst van prei na grasklaver die afgevoerd werd, was 4 ton hoger dan na rode biet of mais. Ook opbrengst na zomergerst met onderzaai klaver, waarbij het stro gemulchd werd, was 3 ton hoger dan na rode biet. Na grasklaver die gemulchd werd en zomergerst waarvan het stro afgevoerd werd, kon geen significante meeropbrengst van prei waargenomen worden in vergelijking met rode biet of mais als voorvrucht. Deze proefresultaten tonen de potentiële meeropbrengst na een rustgewas. Het lager saldo in het jaar van het rustgewas (ongeveer 1000 euro bij zomergerst versus 2500 euro bij rode bieten), kan bij voldoende meeropbrengst gecompenseerd worden (meeropbrengst van 4 ton: + 4500 euro).



*Figuur 4: Markt-bare opbrengst herfstprei met verschillende voorvrucht. De foutbalk toont de standaardafwijking.*

### 2. Winst in bodem organische stof

Onder MAP 5 wordt de aanvoer van organische bemesting via stalmest of compost beperkt. Kan de verminderde koolstofinbreng via stalmest en compost gecompenseerd worden door een doordacht bouwplan? We bekeken dit voor het teeltplan op de biohoeve van Inagro (zandleem; 1 % organisch koolstofgehalte). Het teeltplan bestaat uit een rotatie over 6 jaar: grasklaver – prei – wortelen – wintertarwe met onderzaai klaver – witte kolen – aardappelen. Grasklaver wordt bemest met 25 ton/ha varkensdrijfmest. Prei, witte kolen en aardappelen met 30 ton/ha runderstalmest.

Onder deze rotatie zal het koolstofgehalte in de bodem stijgen over 30 jaar van 1 % tot 1,38 % (casus 1). Wanneer in de voorgestelde rotatie de bemesting met stalmest vervangen wordt

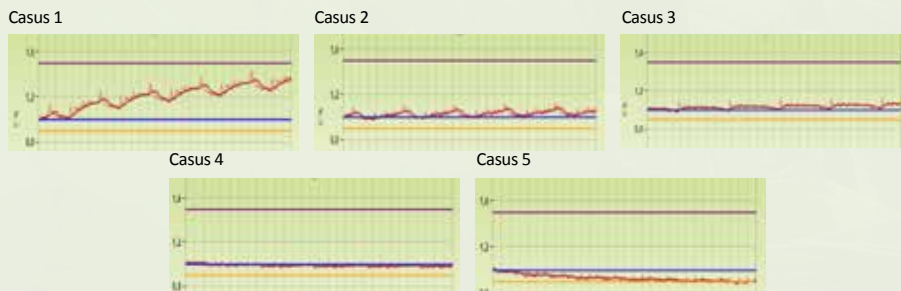


door bemesting met OPF organische korrels (Casus 2), zal het organisch koolstofgehalte niet langer toenemen, maar enkel in stand worden gehouden. Ook bij slechts één rustgewas wordt het koolstofgehalte nog behouden (Casus 3). Bij het vervangen van beide rustgewassen door cash crops zal het koolstofgehalte afnemen (Casus 5), zelfs als er nog optimaal wordt ingezet op groenbemesters (Casus 4).

Kanttekening: Stalmest is bij wijze van illustratie volledig uit het bemestingsplan verwijderd om de verschillende impact van rustgewassen en groenbemesters te kunnen zien. Dit is geen voorstel om stalmest volledig te verwijderen als bemestingsbron.

	Casus 1 1. Twee rustgewassen 2. Stalmest 3. Groenbedekkers optimaal	Casus 2 1. Twee rustgewassen 2. Groenbedekkers optimaal	Casus 3 1. Een rustgewas 2. Groenbedekkers optimaal	Casus 4 1. Groenbedekkers optimaal	Casus 5 -
Jaar 1	Grasklaver 25 ton/ha varkensdrijfmest	Grasklaver 25 ton/ha varkensdrijfmest	Snijmaïs + Snijrogge 25 ton/ha varkensdrijfmest	Snijmaïs + Snijrogge 25 ton/ha varkensdrijfmest	Snijmaïs 25 ton/ha varkensdrijfmest
Jaar 2	Prei 30 ton/ha stalmest	Prei OPF	Prei OPF	Prei OPF	Prei OPF
Jaar 3	wortelen	wortelen	wortelen	wortelen + snijrogge	wortelen
Jaar 4	Wintertarwe + klaver	Wintertarwe + klaver	Wintertarwe + klaver	Knolselder	Knolselder
Jaar 5	Witte kolen 30 ton/ha stalmest	Witte kolen OPF	Witte kolen OPF	Witte kolen OPF	Witte kolen OPF
Jaar 6	Aardappelen 30 ton/ha stalmest	Aardappelen OPF	Aardappelen OPF	Aardappelen OPF	Aardappelen OPF

*Figuur 5: illustratie van de evolutie van het koolstofgehalte in de bodem, zoals gemodelleerd in de Demetertool. De teeltplannen verschillen in maatregelen die bijdragen aan de opbouw van het koolstofgehalte in de bodem: toepassing van stalmest, rustgewassen en groenbemesters. De koolstofbevorderlijke maatregelen zijn in het groen aangeduid in het bouwplan. De blauwe en paarse lijnen illustreren de streefzone voor het koolstofgehalte in de bodem. De gele lijn is de Vlaamse limietwaarde voor een zandleembodem. De rode en bruine lijn tonen het verloop van het koolstofgehalte. Noot: de koolstofaanbreng voor grasklaver is geschat op basis van de waarden van tijdelijk grasland. De bijdrage van OPF aan de koolstofopbouw werd als verwaarloosbaar beschouwd.*



**Contactpersoon:** Pauline Deltour (Inagro), [pauline.deltour@inagro.be](mailto:pauline.deltour@inagro.be)



## 2. Compost voor kassen in omschakeling



Kastelers die willen omschakelen naar biologische teelt streven ernaar hun bodem in een zo kort mogelijke tijdspanne klaar te stomen voor een robuuste teelt. Zeker voor telers die een verkorting van de omschakelingsperiode kregen en die intensief vruchtgroenten willen gaan telen, is dit een hele uitdaging. Er is een ruim aanbod van compostsoorten op de markt. Welke is het meest aangewezen om te gebruiken voor net omgeschakelde bio-kastelers?

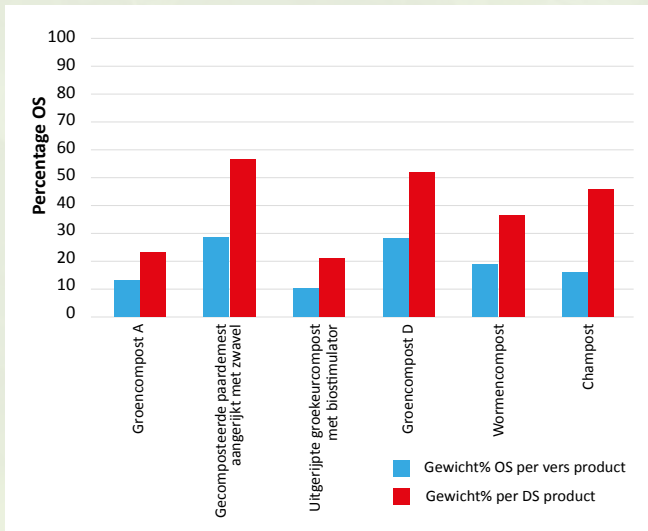
### Verschillende compostsoorten getest

Bij een biologische tuinder werden zes verschillende basisbemestingen uitgetest, in een tomatenteelt. De teler is recent omgeschakeld van substraatteelt vruchtgroenten naar biologische vruchtgroenten. De bodem waarin nu opnieuw wordt geteeld is jarenlang bedekt geweest met plastic. Hoe krijgt men het koolstofgehalte op korte termijn op niveau? Er werd hierbij gestreefd naar een koolstoftoediening van 6 ton/ha voor elke soort compost.

*Tabel 3: Dosis en samenstelling compostsoorten, telkens voor een organische stof aanbreng van 10,8 ton per hectare. Per compostsoort is de totale hoeveelheid nutriënten aangegeven.*

Object		Dosis	DS	OS	kg/ha				
		m <sup>3</sup> /are	ton/ha	ton/ha	N <sub>totaal</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> totaal	K <sub>2</sub> O <sub>totaal</sub>	MgO	CaO
1	Controle	0	/	/	/	/	/	/	/
2	Groencompost A	1,6	46	10,8	323	138	167	142	749
3	Gecomposteerde paardemest aangerijkt met zwavel *	1,2	19	10,8	185	138	352	87	456
4	Uitgerijpte groenkeurcompost met biostimulator	1,3	50	10,8	370	135	176	124	689
5	Groencompost D	1,2	21	10,8	444	167	375	171	726
6	Wormencompost	1,0	29	10,8	560	353	486	208	2804
7	Champost	1,7	23	10,8	431	504	446	212	2030

\*zwavel is toegediend om de pH te verlagen



Figuur 6: OS-inhoud beproefde producten.

### Geen invloeden van composttoediening op korte termijn

De tomatenteler was reeds 1 jaar in omschakeling voor de proef opstartte en had al één jaar in de zandbodem geteeld. De toediening van compost had hier geen invloed op de cumulatieve opbrengst van tomaat. Het effect van de composttoediening is in deze serre nog niet duidelijk terug te vinden in de bodem na één jaar. De proef wordt in 2018 verder opgevolgd.

**Contactpersoon:** Lore Lauwers en Justine Dewitte (PCG),  
 lore@pcgroenteteelt.be en justine@pcgroenteteelt.be



### 3. Toediening organisch materiaal bij herinplant appelboomgaard



Binnen de pitfruitsector is teeltrotatie of het jaarlijks onderwerken van organisch materiaal niet mogelijk. Vandaar dat het koolstofgehalte in de meeste boomgaarden vrij laag is. Het aanbrengen van organisch materiaal boven op de zwartstrook is mogelijk maar heeft een zeer trage invloed op de bodemstructuur. De beste manier is het onderwerken en dit kan enkel net voor het planten. De vraag is echter wat de impact van het éénmalig onderwerken van organisch materiaal op de bodemstructuur en het organisch stofgehalte is.

#### Bodemvoeding bij aanplant Natyra

Bij de aanleg van een nieuwe appelperceel in het voorjaar van 2016 met het ras Natyra, werden verschillende commerciële bodemverbetersaars en vormen van organisch materiaal met elkaar vergeleken naar koolstofaanbreng toe. Object 9 werd niet in het voorjaar van 2016 aangeplant. Bij dit object werd in 2016 stalmest aangebracht en een tussenteelt van Japanse haver gezaaid. Vlak voor het planten in het najaar van 2016 werd er nog eens 20 ton/ha bio-champost ondergewerkt.

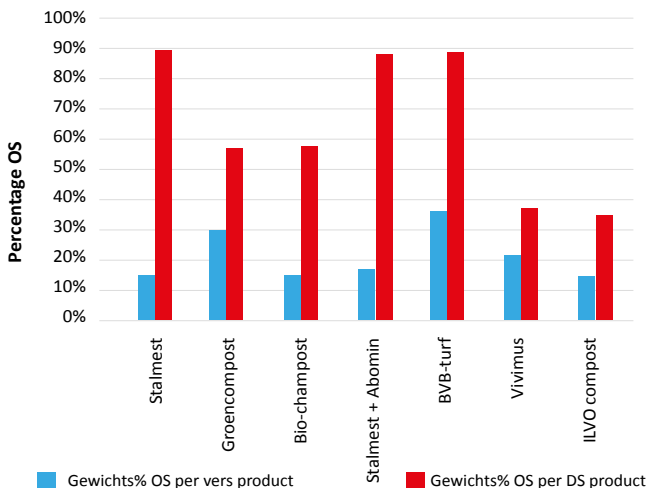
*Tabel 4: Beproefde mestvormen pitfruit. De nutriëntenhoeveelheden zijn weergegeven na toepassing van de geldende werkings- of MAP 5-coëfficiënten (w = werkzaam en/of in rekening te brengen voor MAP 5).*

Bron organisch materiaal		Dosering	Ton DS/ha	Ton OS/ha	Kg/ha					
					N <sub>w</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>sw</sub>	K <sub>2</sub> O <sub>w</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O
1	Controle	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Stalmest*	20 ton/ha	3,8	3,3	26	22	74	14	52	4
3	Groencompost*	20 ton/ha	10,6	5,9	34	36	148	68	455	12
4	Bio-champost*	20 ton/ha	5,3	3,0	36	90	98	35	360	15
5	Stalmest*	20 ton/ha	3,8	3,3	26	27	79	31	100	4
	+ Abomin **									
6	BVB Turf**	6 l/boom	0,8	0,7	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
7	Vivimus **	7 l/boom	5,2	1,9	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
8	ILVO compost*	20 ton/ha	8,9	3,1	17	50	155	47	200	7
9	Stalmest* +	20 ton/ha	9,1	6,3	62	112	172	49	412	19
	Japanse haver +									
	Bio-champost*	20 ton/ha								

\* aangebracht op de zwartstrook en ondergewerkt voor het planten

\*\* in het plantgat





*Figuur 7: OS-inhoud beproefde mestproducten. De aangebrachte koolstof is niet voor alle producten even effectief. Voor turf is de aangebracht koolstof effectiever dan voor compost, voor stalmest minder effectief dan voor compost. Omwille van kostprijs en duurzaamheid werd turf slechts in kleine hoeveelheden toegepast in het plantgat tov de andere producten die aan 20 ton over de volledige zwartstrook werden toegediend (zie ook tabel 4). Ook Vivimus werd enkel in het plantgat toegediend.*

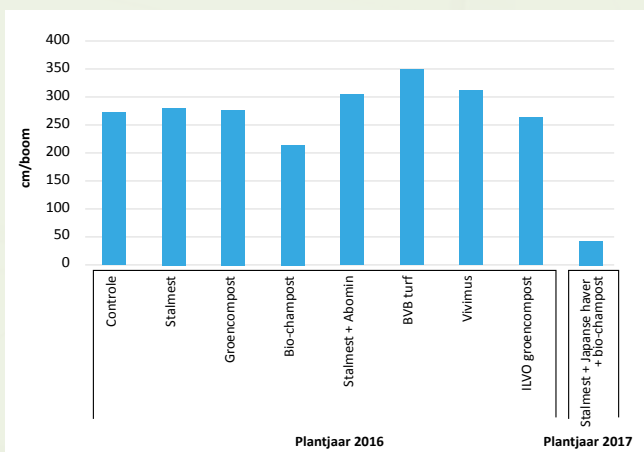
### Invloed op organisch koolstofgehalte en andere nutriënten

Behalve in object 9 werd de grootste hoeveelheid koolstof aangebracht bij het gebruik van groencompost. Bij object 9 werd een jaar een tussenteelt gedaan met Japanse haver in combinatie met stalmest, gevolgd door bio-champost net voor het planten. Dit object zorgt voor de grootste koolstofaanbreng, maar door de latere planting hebben de bomen hier wel een achterstand in te halen. De invloed op het bodem organisch koolstofgehalte is op korte termijn niet meetbaar.

Het onderwerken van stalmest of groencompost zorgde in het 1<sup>ste</sup> jaar wel voor een sterke stijging van het K-gehalte in de bodem. Bij de bodemanalyses na 2 jaar waren de verschillen afgevlakt. Hogere doseringen stalmest of groencompost toedienen kan voor appel nadelig zijn want hierdoor kan de K/Ca-verhouding in de vruchten uit balans gaan. Hierdoor kunnen problemen ontstaan met stip en lenticelspot als gevolg van Ca-gebrek. Bij peer is dit minder snel nadelig.

De andere voedingselementen zoals P, Ca en Mg in de bodem kenden geen sterke stijging. Na het 1<sup>ste</sup> jaar was er vaak wel een stijging van het gehalte aan Na, zelfs wanneer het over de ganse zwartstrook werd ondergewerkt. Daarom worden stalmest en groencompost best niet in het plantgat gebruikt om wortelverbranding te vermijden. Na 2 jaar was een groot gedeelte van de extra Na wel uitgespoeld. Het gebruik van zowel stalmest als bio-champost bij object 9 zorgde aan het eind van het 2<sup>de</sup> jaar wel voor een hoger Na-gehalte.

## Invloed op boomgroei



Figuur 8: Invloed op de groeikracht

Ondanks dat er geen sterke stijging in het organisch koolstofgehalte werd gemeten, was er bij een aantal objecten toch een belangrijke invloed op de groeikracht meetbaar. Vooral de behandelingen met BVB turf en Vivimus in het plantgat zorgden voor een sterkere groei in het 2<sup>de</sup> groeijaar. Ook de combinatie van stalmest met Abomin (extra mineralen) gaf een betere groeistart. Bij alle andere objecten was er weinig verschil in groeikracht in vergelijking met de controle. Ook de bomen die in het najaar van 2016 werden geplant, na de tussenteelt van Japanse haver, hadden een goede start. Maar de totale groei in het plantjaar is altijd kleiner in vergelijking met bomen in het 2<sup>de</sup> groeijaar. Dit verklaart het grote verschil in figuur 8. Hier moet vooral in het 2<sup>de</sup> en 3<sup>de</sup> groeijaar gekeken worden of de bomen de achterstand kunnen inhalen.

### DO'S AND DON'TS

- Het onderwerken van stalmest en groencompost wordt best over de ganse zwartstrook gedaan. Dit kan een positief effect hebben op het organisch koolstofgehalte, de bodemstructuur en het bodemleven. Inwerken in het plantgat van groencompost of stalmest kan, al naargelang de samenstelling, aanleiding geven tot wortelverbranding.
- Bodemverbeteraars zoals BVB turf en Vivimus kunnen wel rechtstreeks in het plantgat.



## INFO

- **Abomin** is gemalen vulkanisch gesteente wat  $\pm$  30 mineralen bevat. De vrijstelling van deze mineralen gebeurt wanneer het in contact komt met organisch materiaal. Een zuivere toediening van enkel Abomin zou weinig zinvol zijn.
- **BVB turf** is een combinatie van 80 % zodonturf (grof veenmos) + 20 % veenvezelmix. Dit product wordt vermengd in het plantgat. Er wordt een behoorlijke hoeveelheid organisch materiaal aangebracht maar op zich bevat dit weinig mineralen. Het zorgt vooral voor een losse bodemstructuur in de buurt van de wortels waardoor deze zich makkelijk kunnen ontwikkelen.
- **Vivimus** is een organische bodemverbeteraar gebaseerd op een mengsel van tuinturf, gecomposteerde naaldhoutschors, druivenpitkoek, gedroogde kippenmest en gedroogde koeienmest. Dit product bevat 40 % droge stof waarvan 22 % organische stof maar weinig mineralen. Dit product wordt ook enkel in het plantgat gebruikt.

**Contactpersoon:** Jef Vercammen (pcfruit), [jef.vercammen@pcfruit.be](mailto:jef.vercammen@pcfruit.be) en Ann Gomand (pcfruit), [ann.gomand@pcfruit.be](mailto:ann.gomand@pcfruit.be)

## 4. Teelttechniek en bemesting aardbeien



Bij de teelt van aardbeien zijn er verschillende alternatieve teeltmaatregelen mogelijk die zorgen voor een opbouw of minstens behoud van het organisch koolstofgehalte in de bodem. Denk maar aan de inzet van bio-afbrekbare folie zodat de teeltresten achteraf kunnen ondergewerkt worden.

### Alternatieve teeltsystemen

Op een tweejarig grasklaverperceel werd in juli 2016 een basisbemesting toegepast en de ruggen getrokken voor de aardbeiteelt. Het organisch koolstofgehalte bij aanvang van de proef bedroeg 1,4 %. Verschillende haalbare alternatieve teelt- en bemestingssystemen werden hierbij gedemonstreerd:

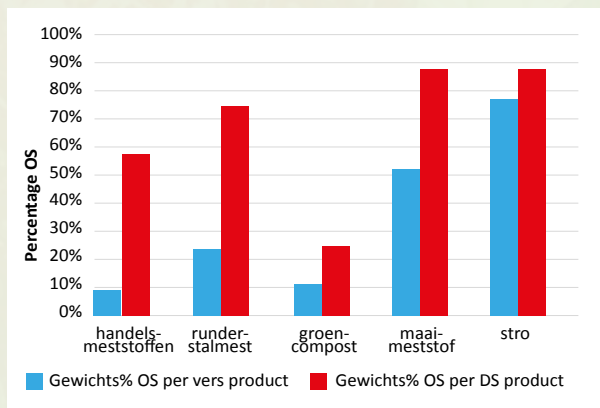
- **Teeltwijze:** gebruik van (gemaaide) spontane vegetatie, stro of ingezaaide Japanse haver op het plukpad en van bio-afbrekbare folie op de rug.
- **Basisbemesting:** gebruik van bedrijfseigen runderstalmest, compost of grasklaver; rekening houdend met het bemestingsadvies en de geldende bemestingsnormen. Waar de fosfornorm beperkend was werd het stikstofadvies verder ingevuld met organische handelsmeststoffen.

Op het einde van de teelt kunnen alle organische materialen zoals aardbeiplanten, bio-afbrekbare folie, stro, spontane vegetatie en Japanse haver ondergewerkt worden.



Tabel 5: Toegepaste hoeveelheden en samenstellingen organische mestvormen. Het advies (114 N, 180 P, 130 K en 35 Mg) werd voor elke mestvorm maximaal ingevuld, rekening houdend met de geldende normen (zowel MAP 5 als biowet). De nutriëntenhoeveelheden zijn weergegeven na toepassing van de geldende werkings- of MAP 5-coëfficiënten (w = werkzaam en/of in rekening te brengen voor MAP 5).

	Object	kg/ha							
		ton verse massa/ha	ton DS/ha	ton OS/ha	N <sub>w</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5w</sub>	K <sub>2</sub> O <sub>w</sub>	MgO <sub>w</sub>	CaO <sub>w</sub>
Bemesting	Handelsmeststoffen	5,67	1,03	0,60	125,0	180,0	130,0	35,0	0,0
	Runderstalmest	25,3	8,50	6,30	65,2	39,3	99,1	22,3	87,5
	Groencompost	25,3	12,27	3,17	22,9	29,5	53,8	6,5	240,0
	Maaimeststof	16,2	9,70	8,45	31,2	41,6	215,0	3,9	134,0
Teeltwijze	Stro	10,06	8,79	7,71	9,2	22,1	153,8	7,9	38,0



Figuur 9: OS-inhoud beproefde mestvormen (Let op: de aangebracht koolstof is niet voor alle producten even effectief. Zo is de koolstof uit compost effectiever dan die uit stalmest.)

### Hoge dosissen organisch materiaal vertalen zich in bodem organisch koolstofgehalte

De gangbare techniek binnen de aardbeiteelt (antiworteldoek + handelsmeststoffen) brengt een dalende trend in het organische koolstofgehalte met zich mee.

Alternatieve teeltsystemen, zoals de combinatie van Japanse haver in het plukpad en bemesting met maaimeststoffen en de combinatie van stro in het plukpad en bemesting met compost hebben duidelijk potentieel voor organische koolstofopbouw in de bodem.

Op het einde van de proef werden de teeltresten al of niet ingewerkt. Deze teeltresten hebben nog niet meteen effect op het gemeten organisch koolstofgehalte. Dit effect zal pas zichtbaar worden na ongeveer één jaar, wanneer de ondergewerkte materialen omgezet zijn.

**Contactpersoon:** Sarah Fonteyn (Proefcentrum Pamel), sarah.fonteyn@vlaamsbrabant.be

## 5. Teeltsystemen framboos



Bij de teelt van frambozen zijn er verschillende teeltmaatregelen mogelijk die zorgen voor een opbouw of minstens behoud van het organisch koolstofgehalte in de bodem. Op een perceel grasland werd in juli 2016 een nieuwe aanplant van zomerframbozen gerealiseerd na het toedienen van de basisbemesting. Het koolstofgehalte bij aanvang van de proef bedroeg 1,0 %.

Verschillende alternatieve teelt- en bemestingstechnieken werden hierbij gedemonstreerd. Niets op het proefperceel werd afgevoerd, al het organisch materiaal bleef ter plaatse.

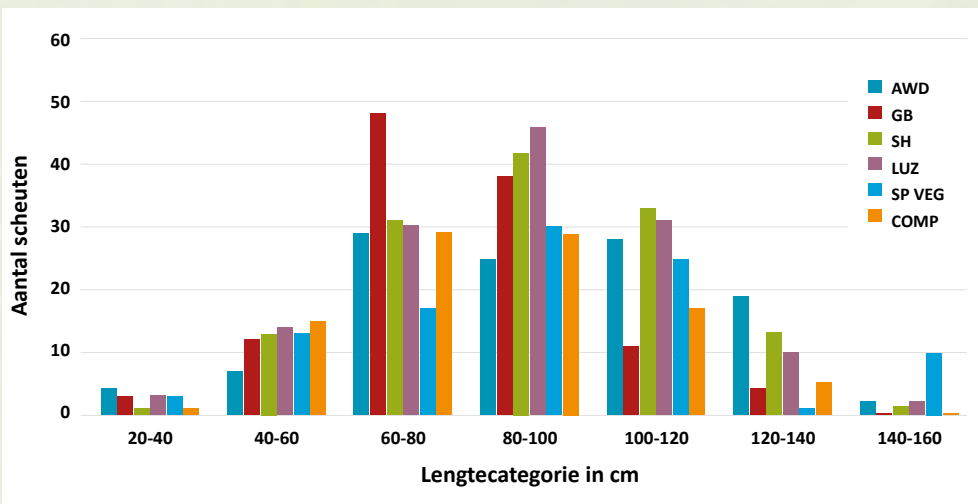
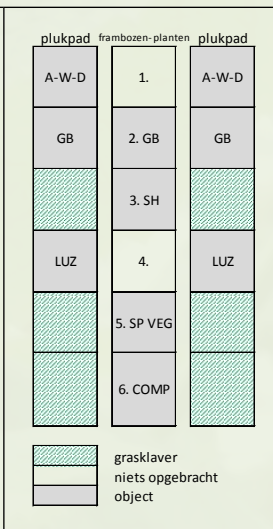
*Tabel 6: Toegediende hoeveelheden en samenstellingen mestvormen. Het advies (113 N, 50 P en 170 K) werd voor elke mestvorm maximaal ingevuld, rekening houdend met de geldende normen (zowel MAP 5 als biowet). De nutriëntenhoeveelheden zijn weergegeven na toepassing van de geldende werkings- of MAP 5-coëfficiënten (w = werkzaam en/of in rekening te brengen voor MAP 5).*

				kg/ha				
	Object	ton DS/ha	ton OS/ha	N <sub>w</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5w</sub>	K <sub>2</sub> O <sub>w</sub>	MgO <sub>w</sub>	CaO <sub>w</sub>
<b>Bemesting</b>	Ecomix 2 (object 1)	1,45	0,76	113,0	48,0	194,0	0,0	0,0
<b>Teeltwijze</b>	Basisbemesting groencompost (object 6)	15,96	4,13	34,1	45,5	156,0	14,6	312,0



## Verschillende teeltsystemen

- **Object 1:** géén toevoer van organische stof (referentie-object) (= AWD)
- **Object 2:** Groenbedekker wordt op het plukpad en in de plantstrook gezaaid, het maaisel vanop het plukpad wordt op de plantstrook gevoerd terwijl de groenbedekker op de plantstrook zorgt voor het vastleggen van stikstof (= GB).
- **Object 3:** Het snoeihout van de frambozenplanten wordt gehakseld en blijft ter plaatste op de plantstrook liggen (= SH).
- **Object 4:** Luzerne wordt in het plukpad ingezaaid en wordt als maaimeststof op de plantstrook gevoerd (= LUZ).
- **Object 5:** In de plantstrook wordt spontane vegetatie getolereerd tot vlak voor de zaadvorming. Op dat moment wordt er geschoffeld/gemaaid en blijft alles ter plekke liggen (= SP VEG).
- **Object 6:** Na aanplant wordt compost op de plantstrook gelegd (= COMP).



Figuur 10: Aantal scheuten van de frambozenplanten per lengtecategorie, voor de verschillende teeltsystemen (zie proefopzet voor de verklaring van de afkortingen).

### Effecten in bodem en plant

De effecten van de verschillende behandelingen op het organisch koolstofgehalte zijn na één jaar niet meetbaar.

De hogere gemiddelde bodemtemperatuur onder antiworteldoek zorgde voor het relatief hoge aantal lange scheuten bij dit object.

De objecten 'spontane vegetatie' en 'compost' lijken over het algemeen minder scheuten gevormd te hebben, wat mogelijk te verklaren is door een nattere bodem op dat stuk van het frambozenperceel.

Groenbemester op het plukpad gaf in deze proef concurrentie voor de aanmaak van scheuten.

**Contactpersoon:** Sarah Fonteyn (Proefcentrum Pamel), [sarah.fonteyn@vlaamsbrabant.be](mailto:sarah.fonteyn@vlaamsbrabant.be)

## 6. Wordt vervolgd...

Al deze proeven demonstreren verschillende haalbare technieken voor het behoud of de opbouw van bodem organische koolstof in een biologische teelt. Door de hoeveelheid toegediende koolstof te berekenen en de effectiviteit van die koolstof mee in rekening te brengen, krijg je een idee van het potentieel naar koolstofopbouw toe. Na één of twee jaar is de invloed van deze technieken op het bodem organisch koolstofgehalte echter nog niet meetbaar. De meeste van deze demoproeven worden dan ook de komende jaren nog verder opgevolgd.

Om op de hoogte te blijven over dit thema kan je je gratis abonneren op de maandelijkse elektronische nieuwsbrief 'BIOpraktijk' van CCBT, via [www.BIOpraktijk.be](http://www.BIOpraktijk.be).

Heb je een specifieke vraag? Neem dan contact op met het betreffende praktijkcentrum, via de contactgegevens achteraan..



# Contactgegevens

## Akkerbouw-groenten

Inagro  
Ieperseweg 87, 8800 Rumbeke  
pauline.deltour@inagro.be  
T +32 (0)51 27 32 51

## Pitfruit

Pcfruit  
Fruittuinweg 1, 3800 Sint-Truiden (Kerkom)  
jef.vercammen@pcfruit.be of  
ann.gomand@pcfruit.be  
T + 32 (0)11 69 70 80

## Beschutte teelten

PCG  
Karreweg 6, 9770 Kruishoutem  
justine@pcgroenteteelt.be of  
lore@pcgroenteteelt.be  
T +32 (0)9 381 86 83

## Aardbeien en kleinfruit

Proefcentrum Pamel  
Molenstraat 26, 1760 Roosdaal  
Yves.Hendrickx@vlaamsbrabant.be  
T +32 (0)54 32 08 46

## Algemeen

CCBT  
Karreweg 6, 9770 Kruishoutem  
carmen.landuyt@ccb.t.be  
T +32 (0)9 331 60 85

