

# Bodem- en structuurverbeteraars verhogen de productie nog niet

## *Nog veel onduidelijk over effecten en aanpak*

Na vier jaar van onderzoek naar bodem- en structuurverbeteraars maken PPO-AGV en NMI de tussenstand op. Daaruit blijkt dat tot op heden geen van de geteste producten een duidelijke verbetering van de productie of de bodemkwaliteit laat zien. Misschien was de proefperiode nog tekort.



De bodemverbeteraars laten over de periode 2010-2013 nog geen significante productieverschillen zien. Er zijn wel verschillen per jaar en per locatie, maar die zijn niet consistent.

tekst: Derk van Balen, Janjo de Haan (PPO-AGV) en Martien de Haas (NMI), foto PPO-AGV

De merkbare achteruitgang van de bodemkwaliteit is voor telers aanleiding om actief aan de gang te gaan met bodemverbetering. Een van de manieren om dit aan te pakken is het gebruik van bodem- en structuurverbeteraars. Wat de effecten zijn van deze stoffen wordt sinds 2010 in een langjarig onderzoek gevolgd. Dat onderzoek voeren praktijkonderzoek Plant en Omgeving van Wageningen UR (PPO) en het Nutriënten Management Instituut (NMI) uit en voor de financiering zorgen Productschap Akkerbouw (PA), diverse provincies en toeleveranciers. Door het wegvallen van het PA is het onzeker of het onderzoek in 2015 kan worden voortgezet.

### (Nog) geen verschillen in opbrengst

De bodemverbeteraars laten over de periode 2010-2013 nog geen significante productieverschillen zien. Er zijn wel verschillen per jaar en per locatie, maar die zijn niet consistent (zie figuur). In 2012 haalde Condit in zaaiuien een significant lagere productie dan de standaardbehandeling met kunstmest, maar in 2013 was er in peen geen verschil tussen Condit en kunstmest. In dat jaar was er in peen wel een lagere productie in het drijfmest-object, wat in 2012 in zaaiuien weer niet het geval was.

### Duur proef voldoende lang?

De vraag is of de proef al voldoende lang loopt om verschillen te krijgen, ook omdat tussen de referenties met alleen kunstmest, drijfmest en compost nog geen verschillen zijn opgetreden. De werking van de producten is wel anders en deels nog onbekend. Hierdoor is het lastig om een effectieve toepassing te creëren en duidelijkheid te krijgen over zaken als juiste dosering en precieze wijze van toepassing. Ook is onduidelijk wanneer effect te verwachten valt. Mogelijk kan een systeem aanpak, waarbij toepassing van de bodemverbeteraar gecombineerd wordt met andere maatregelen, tot een effectievere toepassing leiden.

### Effect van middelen op de bodemstructuur

Wel is aan te geven wat de aangrijpingspunten zijn voor bodemverbeteraars om de bodemstructuur te verbeteren. Bodemstructuur is de rangschikking, vorm en grootte van de bodembestanddelen (klei, leem, zand en organische stof), aggregaten (samengestelde bodemdeeltjes) én holten in de bodem. De bodemstructuur is bepalend voor een goede wortelontwikkeling en heeft invloed op de waterhuishouding en bewerkbaarheid van de bodem. De structuur komt tot stand door een samenspel van chemische, fysische en biologische factoren. Welke factoren belangrijk zijn, is afhankelijk van de aggregaatgrootte en de grondsoort. Bij de kleinste bodemdelen zijn chemische (zoals grootte en bezetting van kleihumuscomplex) en fysische factoren (waterbinding) belangrijk. Bij grotere aggregaten worden biologische factoren steeds belangrijker, zoals plakstoffen van bodemleven, maar ook schimmeldraden en wortels die aggregaten bij elkaar houden. Op zandgrond zijn vooral de biologische factoren belangrijk, op kleigronden spelen alle bodemfactoren een grote rol (tabel). Om de veranderingen en de effecten te kunnen meten zal er naast de bodemfysische aspecten (aggregaatgrootte, aggregaatstabiliteit, indringingsweerstand) ook gekeken worden naar de ontwikkeling van het bodemleven

## Opbrengsten van zaaiuien in 2012 en winterpeen in 2013. De kleuren (zie legenda) geven aan of de overige objecten betrouwbaar verschillen met het kunstmestobject

Jaar	Zaaiuien	Winterpeen
Productie kunstmest 1)	85 ton/ha	61 ton/ha
<b>Bodemverbeteraar</b>		
Agrigyps		
Bactofil		
Betacal carbo		
Biochar hout 2,5 ton		
Biochar hout 5 ton		
Brandkalk		
Condit 7%		
PRP-sol		
Xurion Optimum		
<b>Referentie</b>		
Varkensdrijfmest		
Groencompost/GFT		

### legenda

- Geen betrouwbaar verschil in productie van de bodemverbeteraar ten opzichte van kunstmest
- Betrouwbaar hogere productie van bodemverbeteraar ten opzichte van kunstmest
- Betrouwbaar lagere productie van bodemverbeteraar ten opzichte van kunstmest
- Bodemverbeteraar is niet getest op deze locatie

(bron: PPO-agv)

(schimmels, bacteriën). De veranderingen kunnen subtiel, maar toch substantieel zijn. Aggregaatstabiliteit is op kleigronden een indicator voor slempgevoeligheid. Het gehalte aan organische stof, maar ook het bodemleven (schimmels, regenwormen) dat zorgt voor de samenhang van aggregaten, hebben daar invloed op.

### Opzet onderzoek

Om de werking van bodem- en structuurverbeteraars op verschillende grondsoorten te kunnen beoordelen zijn er op 5 locaties in het land proefvelden aangelegd. Het onderzoek vindt plaats op kleigrond (Westmaas, Kollumerwaard en Lelystad), dalgrond (Valthermond) en zandgrond (Vredepeel). De geteste middelen zijn afgestemd op de grondsoort en het bouwplan is een afspiegeling van de (akkerbouw)praktijk in de betreffende regio. Drijfmest wordt toegepast, maar niet in de objecten groencompost, 100% kunstmest, Biochar, Bactofil en Condit. De bouwplannen zijn zo afgestemd dat in 2015 op alle locaties aardappelen in de proef liggen. De aanvoer van stikstof, fosfaat en kali is over alle objecten gelijk. Dat betekent dat er bij de stikstofaanvoer rekening is gehouden met het werkingspercentage van de stikstof uit drijfmest, compost en Condit. Tekorten zijn aangevuld met kunstmest. In een enkel geval is er rekening gehouden met een extra stikstofwerking, zoals bij Bactofil. Een verschil met de praktijk is dat de middelen zoveel mogelijk jaarlijks worden toegepast. Hiermee hopen we zo snel mogelijk effect te kunnen aantonen. In de praktijk worden de middelen gebruikt voorafgaand aan de belangrijkste gewassen (aardappelen, uien, peen, suikerbieten), terwijl in deze proef ook graanpercelen zijn behandeld.

## Geteste bodemverbeteraars

De gebruikte meststoffen zijn te onderscheiden in drie hoofdgroepen:

Kalk- en gipsmeststoffen (alleen getest op klei) Agrigyps: calciumsulfaat (gips met 29% CaO), niet pH-verhogend Betacal-carbo: fijne kalkmeststof met organische stof en nutriënten, pH verhogend.

Brandkalk: ongebluste kalk met magnesium (60% CaO en 35% MgO). pH verhogend.

Producten met micro-organismen of bodemlevende stimulerende eigenschappen (getest op alle grondsoorten)

PRP-sol: calcium- en magnesiumcarbonaat (dus ook een kalkmeststof) met natrium en spoorelementen die bodemleven stimuleren.

Condit 7%N, organische meststof en bodemverbeteraar op basis van gehydrolyseerde kaaswei, plantaardig materiaal en kleimineralen (zeoliet).

Xurion Optimum: bodembacterie met spoorelementen. De bodembacterie stimuleert de omzetting van vers organische materiaal in stabiele organische stof waarbij nutriënten vrijkomen voor bemesting.

Bactofil: een preparaat met bodembacteriën die de bodemstructuur verbeteren en die stikstof uit de lucht kunnen binden. Getest op klei- en zandgrond. Bactofil A10 is specifiek voor monocotylen (graangewassen) en Bactofil B10 is specifiek geschikt voor dicotylen. Getest sinds 2012 (klei) en 2013 (zand).

### Overige producten

Biochar: verkoolde biomassa die ontstaat na verhitte van biomassa onder zuurstofloze omstandigheden. De biomassa kan van verschillende bronnen afkomstig zijn, bijvoorbeeld hout of (berm)gras waardoor biochar verschillende eigenschappen kan hebben. Getest op klei- en dalgrond.

Steenmeel: gemalen vulkanisch gesteente met mineralen voor levering van met name kalium maar ook calcium, magnesium en spoorelementen. Getest op zand- en dalgrond.

### Referentiebehandelingen

De producten worden vergeleken met drie 'gangbare' bemestingsstrategieën:

- Kunstmest
- Compost (groen- of GFT-compost)
- Drijfmest (rundvee- of varkensdrijfmest)

## Metten van het effect

Jaarlijks worden de gewasproducties en gewaskwaliteit gemeten. Op de kleilocaties zijn er daarnaast stikstofbemonsteringen om het effect op de stikstofhuishouding (uitspoeling in winter) te monitoren. Gedurende de looptijd van de proef wordt de invloed op bodemchemische, -biologische en -fysische eigenschappen gevolgd. Het gaat hierbij om het algemeen grondonderzoek, indringingsweerstand, de hoeveelheid aaltjes, bacteriën en schimmels. Daarnaast beoordelen we de bodemstructuur visueel. In 2010 is de uitgangssituatie van de locaties gekarakteriseerd. In 2012 is dit onderzoek herhaald en voor 2015 staat een laatste beoordeling gepland. ●

## Bindende factoren voor verbeteren van bodemstructuur

Niveau	Grootte	Bestanddelen	Bindende factoren	Opmerkingen
Elementaire delen	<0,0003 mm	Klei, silt, zand, organische stof	Klei-humuscomplex IJzeroxiden Water	
Microaggregaten	0,03-0,003 mm	Silt, zand, kleine aggregaten van klei, leem, organische stof, bacteriën	Leem en zand bedekt met organische resten (plant en microben) Plantresten bedekt met klei	- Vaak stabiele aggregaten - Aggregaten beschermen organische stof tegen afbraak
	0,03-0,3 mm	Silt, zand, aggregaten, wortels, schimmeldraden, bacteriën	Wortelharen, schimmeldraden, slijmstoffen	
Macroaggregaten	0,3-3 mm	Microaggregaten	Wortels, schimmeldraden	- Vaak instabiele aggregaten - Zorgen voor waterinfiltratie - Zorgen voor luchtige structuur

(bron: PPO-agv)