



Meer halen uit de biologische kringloop

RAPPORT Proef: gebruik van compost en dikke fractie digestaat voor aanmaak teelaarde
Datum 19.05.2020

1. Inleiding

In het kader van het Vlaanderen Circulair project “Bouwen op/aan een gezonde bodem” werd in 2019 een proef opgezet waarin de toevoeging van dikke fractie digestaat (plantaardig) bij grond voor de aanmaak van teelaarde werd bestudeerd. Er werd met dezelfde grond (met gekende samenstelling) een vergelijkende proef opgezet met groencompost. De opzet van de proef is om na te gaan:

- Welke functie bodemverbeterende middelen kunnen spelen bij de aanmaak van teelaarde (en in het bijzonder dikke fractie digestaat)
- Welke analytische parameters hierbij belangrijk zijn
- Welke aanbevolen dosis er kan vooropgesteld worden om het mengen van BVM als een duurzame toepassing te kunnen beschouwen

We willen ook verwijzen naar de Interne nota : Bodemverbeterende middelen voor gebruik in teelaarde, dd. 7.03.2018 en opgemaakt ikv dit project, die de randvoorwaarden en wettelijke bepalingen beschrijft.

De proef werd op 9/8/2019 opgestart op het terrein van ABR (De Meuter, Westvaartdijk 81, 1850 Grimbergen), de gecertificeerde groencompost was afkomstig van Indaver Grimbergen, de gecertificeerde dikke fractie digestaat van Green Logix Biogas (BioEnergy Lommel). De gebruikte grond was afkomstig van recyclage en heeft een gebruikscade 211 (vrij gebruik). Bij wijze van vergelijking werd ook nog een staal teelaarde mee geanalyseerd (apart afgegraven bij grondwerken): dit kan gelden als een representatieve standaard bij het vergelijken van de analyses. De proef bestond erin om de BVM te mengen met de aan te rijken grond (code 211) in verschillende mengverhouding, om te komen tot een teelaarde voor nuttige toepassing in groenvoorziening en infrastructuurwerken. Er zijn 2 staalnamemomenten ingebouwd (bij de start meteen na mengen op 31/8/2019 en na een 3-tal weken op 17/9/2019 om het effect van het narijpen van de teelaarde in te schatten). Deze periode komt overeen met een realistische opslagtermijn van mengsel grond + bodemverbeterend middel vooraleer dit wordt afgezet.



Meer halen uit de biologische kringloop

2. Gebruikte BVM en mengverhouding

De samenstelling van de gebruikte BVM is weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: analyseresultaten van groencompost en dikke fractie digestaat (DIF)

parameter	eenheid	groencompost	DIF digestaat
		9/08/2019	9/08/2019
Droge stof	%	69,8	33,4
Organische stof	%	25,7	13,2
Organische stof (op droge stof)	% (DS)	36,8	39,5
Volumedichtheid	kg/l	0,50	0,75
Geleidbaarheid (EC) (1:5 volume-extract)	$\mu\text{S}/\text{cm } 25^{\circ}\text{C}$	670	2600
pH (water, 1:5 volume-extract)		9,1	8,7
Gehalte steentjes >5mm	%	1,06	<0,05
Gehalte onzuiverheden >2mm	%	0,09	<0,05
Kiemkrachtige zaden	n/1000 ml	0	0
Zuurstofconsumptie (Oxitop)	mmol O ₂ /kg OS/h	3,4	10,6
Rijpheidsgraad (klasse)		5	
Stikstof (N) totaal	%	0,78	0,52
Nitraat-N (NO ₃ -N)	mg N/l	<3,0	<3,0
Ammonium-N (NH ₄ -N)	mg N/l	260	290
Chloride (Cl)	mg/l	420	800
Fosfor (P ₂ O ₅) totaal	%	0,22	0,92
Kalium (K ₂ O) totaal	%	0,51	0,45
Magnesium (MgO) totaal	%	0,77	0,33
Calcium (CaO) totaal	%	3,0	5,2
Zwavel (SO ₃) totaal	%	0,21	0,38
Arseen (As) totaal	mg/kg DS	3,8	<2,0
Cadmium (Cd) totaal	mg/kg DS	0,40	0,51
Chroom (Cr) totaal	mg/kg DS	10,3	9,5
Koper (Cu) totaal	mg/kg DS	19,9	19,8
Lood (Pb) totaal	mg/kg DS	26	<10,0
Nikkel (Ni) totaal	mg/kg DS	7,6	6,1
Zink (Zn) totaal	mg/kg DS	100	97
Kwik (Hg) totaal	mg/kg DS	0,15	<0,07

De mengverhouding BVM – grond werd vooraf berekend op basis van een Excel-rekenblad waarin de volgende elementen zijn opgenomen:

- Toename van het organische stofgehalte van de teelaarde (tov de originele grond)
- Verhoging van het fosforgehalte tot een aanvaardbaar gehalte
- Totale en vooral werkzame stikstofgehalte in verhouding tot realistische gewasopname (beperking van risico op uitspoeling)



Meer halen uit de biologische kringloop

- Berekening van de toename van andere verontreinigende elementen naast N en P (zware metalen en genormeerde Vlarema-parameters)

De mengverhoudingen werden vooraf bepaald en zijn uitgedrukt op basis van volume:

- Mengverhouding 1: grond – groencompost 80-20
- Mengverhouding 2: grond – DIF 80-20
- Mengverhouding 3: grond – DIF 90-10

Criteria voor toepassing van dikke fractie digestaat als BVM in teelaarde waren:

- Hygiënisatie: thermofiele vergisting en controle op de inputstromen: voldaan, risico's voldoende ingedekt.
- Traagwerkende meststof: er is een attest traagwerkende meststof, Nmin/Ntot bedraagt 7,44% (staalname van 9/8/2019): voldaan
- stabiliteit voor digestaatproducten: oxitop ≤ 25 mmol O₂/kg OS/u: voldaan

3. Resultaten en bespreking

De resultaten zijn weergegeven in Tabel 2. Hierbij is:

- Bodemstaal0 = grond met code 211 vóór mengen
- Teelaarde0 = staal afgegraven teelaarde
- Groen 80-20 en Groen 80-20 P2 = respectievelijk de analyse van tijdstip 1 en tijdstip 2 van de mengverhouding 80% grond – 20% groencompost
- DIF 80-20 en DIF 80-20 P2 = respectievelijk de analyse van tijdstip 1 en tijdstip 2 van de mengverhouding 80% grond – 20% dikke fractie digestaat
- DIF 90-10 en DIF 90-10 P2 = respectievelijk de analyse van tijdstip 1 en tijdstip 2 van de mengverhouding 90% grond – 10% dikke fractie digestaat

Het fosforgehalte in de uitgegraven grond met code 211 bedraagt 7 mg P/100g droge grond, het organische stofgehalte bedraagt 2,1%. De andere nutriëntengehalten K, Mg en Ca zijn ook weergegeven.

Het staal teelaarde0 heeft een P-gehalte van **29 mg P/100g droge grond**. Dit is een realistische concentratie van praktijkgrond, en is in overeenstemming met wat in de nota werd vooropgesteld:

Bij de aanbreng van teelaarde wordt in de eerste jaren na toediening in de meeste gevallen geen bijkomende bemesting meer uitgevoerd. Het is daarom aanvaardbaar om bij aanleg van een bouwvoor voor infrastructuurwerken (geen bijkomende bemesting) het fosforgehalte op te vullen tot aan 30 mg P/100g grond. Hoe hoger de startconcentratie P, des te lager het % bijmenging.

Na overleg met de Mestbank en het voorleggen aan de CDRA Mestbank (overleg diensthooft) op 24 mei 2018 werd beslist dat er maximaal mag opgevuld worden tot 25 mg P/100g grond.



Meer halen uit de biologische kringloop

We kunnen ervoor pleiten om toch de streefwaarde van **30 mg P/100g droge grond** als maximum te nemen, dit komt overeen met het midden van de P-waarde in de fosforklasse III (matig hoog). Deze waarde ligt ook in lijn met de praktijksamenstelling (teelaarde0).



Meer halen uit de biologische kringloop

Tabel 2: Analyseresultaten teelaarde proef

parameter	eenheid	bodemstaal0 9/08/2019	teelaarde0 9/08/2019	groen 80-20 31/08/2019	groen 80-20 P2 17/09/2019	DIF 80-20 31/08/2019	DIF 80-20 P2 17/09/2019	DIF 90-10 31/08/2019	DIF 90-10 P2 17/09/2019
Massafractie > 32 mm	%	0,0	0,0	2,1	6,2	0,3	0,4	1,2	0,9
Massafractie 16-32 mm	%	1,0	0,0	3,8	1,5	1,5	1,5	3,9	2,5
Massafractie 4-16 mm	%	4,0	2,0	8,1	6,6	8,2	3,6	9,9	3,1
Massafractie < 4 mm	%	95,0	98,0	86,0	89,2	90,1	94,5	85,0	93,5
klei (< 2µm)	%	12,75	12,72	12,21	9,81	12,97	10,45	11,89	10,74
leem (2-50 µm)	%	39,50	63,35	41,38	39,20	39,30	40,96	42,27	40,31
zand (50-2000 µm)	%	47,75	23,93	46,41	50,99	47,73	48,59	45,84	48,95
Zuurstofconsumptie (Oxitop)	mmol O2/kg VS/h	<1,0	2,4	<1,0	<1,0	<1,0	3,5	<1,0	3,3
Kiemremming (Fytotoxiciteit)	%	<1,0	<1,0	1,5	<1,0	69,0	4,0	66,0	<1,0
pH-KCl		8,4	7	8,5	8,2	8,4	8,0	8,3	8,2
Geleidbaarheid (EC)	mS/cm	0,27	0,17	0,34	0,34	0,52	0,73	0,46	0,83
Organische stof	%	2,1	4,8	4,1	2,8	2,2	2,6	2,6	2,6
Fosfor (P) totaal	mg/kg DS	390	1110	430	450	880	720	740	800
Fosfor (P-AL)	mg/100g	7	29	13	15	60	40	38	43
Kalium (K-AL)	mg/100g	16	23	30	26	62	36	44	40
Magnesium (Mg-AL)	mg/100g	43	22	59	48	75	57	74	60
Calcium (Ca-AL)	mg/100g	1400	370	1500	1300	2200	1700	1900	1700
P-AL/Ptotaal		0,179	0,261	0,302	0,333	0,682	0,556	0,514	0,538



Meer halen uit de biologische kringloop

Bij de teelaarde groen 80-20 kan er een significante verhoging gerealiseerd worden van het organische stofgehalte van de grond, zonder dat hierbij het P-gehalte noemenswaardig stijgt. Groencompost heeft een lage P-inhoud en wordt reeds vele jaren als BVM in teelaarde toegepast. Bij de teelaarde DIF 80-20 zien we dat het P-gehalte boven de richtwaarde van 30 mg P/100g droge grond uitkomt (gemiddeld 50 mg P/100g droge grond). Bij de teelaarde DIF 90-10 is dit gemiddeld 40 mg P/100g droge grond.

Als we de verhouding van de analysewaarden van de parameter fosfor (P) totaal (bepaald via Aqua Regia destructie en bepaling met ICP) en fosfor (P-AL) (extractie met ammoniumlactaat en bepaling met ICP) van het staal teelaarde0 vergelijken met groen 80-20 is het verschil niet zo groot. Het verschil van de verhouding P-AL/Ptotaal is wel veel groter tussen teelaarde0 en de teelaarden DIF 80-20 en DIF 90-10. In deze laatste 2 mengverhoudingen wordt er opvallend meer fosfor bekomen in het ammoniumlactaat extract. P-AL is een maat voor de plantopneembare fosfor, dus wat de planten via exudaten in oplossing kunnen brengen. Voor compost wordt er normaal van uitgegaan dat ongeveer 50% van de fosfor plantopneembaar is. Voor de dikke fractie digestaat is dit eerder 90%, wat kan verklaren waarom er hier ook hogere waarden worden gemeten.

De mengverhoudingen werden ook doorgerekend met de Excel-tool die Vlaco hiervoor ontwikkelde. De resultaten zijn weergegeven in Tabel 3 voor groencompost en Tabel 4 en 5 voor DIF.

Voor de teelaarde groen 80-20 ligt het gesimuleerde organische stofgehalte van 3,63% vrij goed in lijn met het gemiddelde van de 2 uitgevoerde staalnames (3,45%). Ook het fosforgehalte sluit mooi aan bij wat er is gemeten: simulatie 14,46 mg P/100g droge grond, het gemiddelde van de 2 metingen bedraagt 14 mg P/100g droge grond. Er wordt 156 kg N/ha werkzame N toegediend. Dit is een aanvaardbare dosis.

Conclusie: de mengverhouding met groencompost 80-20 kan beschouwd worden als een duurzame toepassing.

Voor de teelaarde DIF 80-20 ligt het gesimuleerde organische stofgehalte (3,15%) beduidend hoger dan wat er werd gemeten (gemiddeld 2,4%, wat niet logisch is want dit ligt lager dan de mengverhouding 90-10). Dit is amper een toename ten opzichte van het initiële OS gehalte van 2,1%. Wellicht werd hier te weinig OS gemeten. Het gesimuleerde P-gehalte sluit aan bij wat er werd gemeten in de stalen. Het is duidelijk dat de mengverhouding 80-20 voor DIF digestaat te hoog ligt.

Voor de teelaarde DIF 90-10 ligt het gesimuleerde organische stofgehalte van 2,59% perfect gelijk met de gemeten waarde van 2,6%. Het gesimuleerde P-gehalte van 29,67 mg P/100g grond (kleiner dan de vooropgestelde grenswaarde van 30 mg P/100g droge grond) ligt wel lager dan wat er werd gemeten (gemiddeld 40 mg P/100g droge grond). Zie hoger: er moet nog uitgeklaard worden van waar het verschil kan komen. Er wordt in de teelaarde DIF 90-10 87 kg N/ha werkzame N toegediend. Dit is een aanvaardbare dosis.



Meer halen uit de biologische kringloop

Zowel bij DIF 80-20 als DIF 90-10 is te zien dat de fytotoxiciteit gevoelig daalt naarmate de batch langer heeft gerijpt. Wellicht is er nog geen volledige stabiliteit na 3 weken (oxitop neemt licht toe) want ervoor zorgt dat het materiaal best nog wat langer kan blijven liggen. Meer stabiliteit kan misschien een invloed uitoefenen op de hoeveelheid P gemeten in ammoniumlactaat ?

Conclusie: op basis van de simulatie is een mengverhouding DIF 90-10 te beschouwen als een duurzame toepassing, al is het gemeten P-gehalte in de teelaarde hoger dan de limietwaarde van 30 mg P/100g droge grond die verdedigbaar is. De verhoging van het OS gehalte is minder hoog dan wat we zien bij groencompost, dit is verklaarbaar door de lagere toepassingsdosis.



Meer halen uit de biologische kringloop

Tabel 3: Simulatie van de teelaarde voor groencompost, mengverhouding 80-20

Scenario																	
Mengsel 80/20	bereken voor 100m³																
grond	80 m³		groen	20 m³		mengsel	100 m³										
soort gew	1800 kg/m³			500 kg/m³			1540 kg/m³										
gewicht	144 ton			10 ton			154 ton										
DS	80 %			69,8 %		DS	79,34 %										
	115,2 ton ds			6,98 ton ds			122,18 ton ds							Indien uitgedrukt als bodembemesting:			
N	0,2 kg/ton vs			7,8 kg/ton vs		N	0,63 kg/ton vs							Nwerk	156 kg N/ha		
	0,25 kg/ton ds			9,75 kg/ton ds			0,79 kg/ton ds							P2O5	660 kg P2O5/ha		
	28,8 kg N			68,055 kg N			96,855 kg N								44 kg P2O5/ha	per jaar (15 jaar)	
P2O5	0,128 kg/ton vs			2,2 kg/ton vs		P2O5	0,26 kg/ton vs								fosfor: omzetten naar mg P/100g droge grond		
	0,16037 kg/ton ds			3,151862 kg/ton ds			0,33 kg/ton ds								14,46 mg P/100g grond	13 (P1)-15 (P2)	
	18,47462 kg P2O5			22 kg P2O5			40,474624								12-18 mg P/100g grond	14	
org stof	2,1 %			25,7 %		org stof	3,63 % org stof in teelaarde				4,1 (P1)-2,8 (P2)				(P-klasse: streefzone)		
	21 kg/ton vs			257 kg/ton			36,32 kg/ton vs				3,45						
	26,25 kg/ton ds			368,1948 kg/ton ds			45,78 kg/ton ds										
	3024 kg org stof			2570 kg org stof			5594										

[illegible][illegible]



Meer halen uit de biologische kringloop