



**FARO Advies**

# Bodemverbetering met slibcompost

Rapportage 2020



## Inhoud

1	Inleiding.....	3
2	Vorbereiding experimenten 2020.....	3
2.1	Waarnemingen slibcomposthopen.....	3
2.2	Analyse slibcompostproducten.....	5
2.3	Bodemanalyse .....	5
2.4	Berekening gift per proefveld.....	7
3	Resultaten .....	7
3.1	Inleiding.....	7
3.2	Groei en ontwikkeling.....	7
3.3	Opbrengst .....	8
3.4	Voedingswaarde .....	9
3.5	Conclusie .....	10
4	Vorbereiding experimenten 2021: bereiding compost- en Bokashi-hopen en analyses.....	10
5	PR en communicatie.....	11
6	Bijlagen .....	12

# 1 Inleiding

Dit jaar was het eerste jaar dat er veldexperimenten werden uitgevoerd op Proefboerderij de Marke met het in 2019 bereide slib-compost en slib-Bokashi. De (berekende) hoeveelheden van de verschillende hopen werden in het voorjaar van 2020 ondergewerkt op de 20 aselectief bepaalde proefvelden. Ook werd een bodemanalyse uitgevoerd, waarmee de uitgangssituatie werd bepaald v.w.b. de mineralenvoorraad, de concentratie aan zware metalen en de biologische toestand van de bodem. Begin mei werd mais gezaaid, dat in september werd geoogst, waarna zowel bodem als gewas werden geanalyseerd.

Het project werd breder gecommuniceerd en besproken op een bijeenkomst van het Gelders Ondergrond Overleg op 19 februari. Daartoe werd een folder gemaakt die op de conferentie werd uitgedeeld en besproken<sup>1</sup>. Daarnaast werd een verkorte versie van de folder in de vorm van een nieuwsbrief<sup>2</sup> gecommuniceerd met de agrarische sector via de Marke. Een opiniërend artikel over het project werd geplaatst in het vaktijdschrift van Agriton BV. Aandacht voor het project was er ook tijdens de ‘Circulair Terreinbeheer week’ van 16-19 november.

Op 12 maart werd een voortgangsbespreking met de financiers van het project gehouden en vervolgens een overleg met Eurofins over te meten bodemparameters.

## 2 Voorbereiding experimenten 2020

### 2.1 Waarnemingen slibcomposthopen

Tijdens het overleg van 12 maart werd een kijkje genomen bij de composthopen. Er waren opvallende verschillen te zien (Figuur 1, 2 en 3): op de composthoop was een weelderige groei van een schimmel (een bekerzwam, *Peziza spec.*) te zien, die ontbrak in de slibcompost hoop (Figuur 1 en 2). Deze schimmel is karakteristiek voor zijn voorkomen op rottend organisch materiaal en dood blad, waarbij klaarblijkelijk stoffen in de slibcomposthoop remmend werken op het voorkomen van deze schimmel. Restanten van fungiciden in het slib zouden daarvoor verantwoordelijk kunnen zijn. Schimmels werden niet aangetroffen in de Bokashi hopen. Zowel de slib-Bokashi als de Bokashi was goed verteerd en de delen waren gemakkelijk breekbaar; de geur tussen deze hopen verschilde echter: slib Bokashi rook naar oude koemest, Bokashi ‘anders’.



*Figuur 1* Slib compost (links) en compost (rechts): beide goed verteerd

<sup>1</sup> Met dank aan Wim Willink, Waterschap Rijn & IJssel voor het vervaardigen van deze brochure

<sup>2</sup> Met dank aan Leon Claassen, Provincie Gelderland voor het vervaardigen van deze nieuwsbrief





*Figuur 2* In de composthoop is een weelderige groei van schimmels waarneembaar: een bekerzwam (*Peziza spec.*), die voorkomt op rottend, organisch materiaal en dood blad







*Figuur 3 Slib Bokashi (boven) en Bokashi (onder): goed verteerd en beide makkelijk breekbaar; slib Bokashi ruikt naar oude koemest, Bokashi ruikt 'anders'*

[ Foto's: Amar Sjauw en Wa, Circulair Terreinbeheer ]

## 2.2 Analyse slibcompostproducten

De verschillende hopen werden bemonsterd door 5 steken per hoop te nemen, waarvan een mengmonster werd gemaakt. Deze mengmonsters (in totaal dus 4 stuks) werden geanalyseerd door Eurofins (analyseprotocol Bemestingswijzer incl. sporenelementen + zware metalen).

De analyse van Eurofins leverde de volgende resultaten op:

*Tabel 1. Resultaten analyse slib-compost en slib-Bokashi producten (maart 2020)*

	DS%	OS%	Ruwe as %	N gehalte (g/kg DS)
Bokashi	29,2	67,0	33	14,0
Slib-Bokashi	28,9	61,2	38,8	13,7
Compost	21,7	54,4	45,6	25,8
Slib-Compost	23	49,1	50,9	23,1

## 2.3 Bodemanalyse

Om een beeld te krijgen van de uitgangssituatie werd de bodem op de proefvelden, voorafgaand aan de experimenten, geanalyseerd (Tabel 2). Hiertoe werden 5 monsters per proefveld (0-30 cm) genomen, waarvan een mengmonster werd gemaakt. In dit verband zijn vooral de N- en P-voorraad en dito levering van belang. Er zat, zoals verwacht, weinig verschil tussen de proefvelden, met uitzondering van de P-bodemvoorraad, die wat hoger lijkt in alle veldjes met een behandeling in vergelijking met de referentie proefvelden.

Het streeftraject zoals door Eurofins gehanteerd in de bemestingswijzer akkerbouw, geeft richtgetallen: voor de totale stikstofvoorraad in de bodem (N-totaal) 3600-5200 kg N/ha, voor P-plant beschikbaar 5,8-9,7 kg P/ha en voor de P-bodemvoorraad 420-645 kg P/ha. Uit onze analyse blijkt dat het totale stikstofgehalte binnen of boven het streeftraject zit; ook de totale P-bodemvoorraad is gelijk of hoger dan de streefwaarde, maar de hoeveelheid beschikbaar fosfaat is laag in vergelijking met de streefwaarde: 4 kg P/ha t.o.v. 5,8-9,7 kg P/ha (Tabel 2).

*Tabel 2 Bodemanalyse proefvelden de Marke voorjaar 2020 vóór behandeling ('nulsituatie', gemiddelde ± SD; n=4)*

Bodemanalyse 17-03-20		Compost		Bokashi		Slib-compost		Slib-Bokashi		Referentie	
		Gem	SD	Gem	SD	Gem	SD	Gem	SD	Gem	SD
Vochtgehalte		<b>1,1</b>	0,1	<b>1,0</b>	0,0	<b>1,2</b>	0,4	<b>1,1</b>	0,1	<b>1,0</b>	0,1
OS	% DS	<b>5,1</b>	0,3	<b>4,9</b>	0,3	<b>5,1</b>	0,3	<b>5,2</b>	0,2	<b>5,0</b>	0,3
N (tot)	mg N/kg DS	<b>1860</b>	14	<b>1800</b>	61	<b>1855</b>	112	<b>1870</b>	41	<b>1790</b>	79
<i>N (tot)*</i>	kg N/ha	<b>5945</b>	73	<b>5780</b>	156	<b>5916</b>	301	<b>5961</b>	94	<b>5743</b>	216
<i>N levering</i>	kg N/ha	<b>85,0</b>	7,1	<b>81,3</b>	5,4	<b>80,0</b>	7,1	<b>78,8</b>	2,2	<b>81,3</b>	6,5
C/N ratio		<b>14,3</b>	1,1	<b>14,5</b>	0,9	<b>14,8</b>	0,4	<b>15,0</b>	0,0	<b>14,5</b>	0,9
C-org	%	<b>2,7</b>	0,1	<b>2,6</b>	0,2	<b>2,7</b>	0,1	<b>2,8</b>	0,1	<b>2,7</b>	0,2
P-beschikbaar	mg P/kg DS	<b>1,3</b>	0,1	<b>1,2</b>	0,3	<b>1,2</b>	0,2	<b>1,3</b>	0,3	<b>1,3</b>	0,3
<i>P-beschikbaar*</i>	kg P/ha	<b>4</b>	0,4	<b>4</b>	1	<b>4</b>	1	<b>4</b>	1	<b>4</b>	1
P-advies (Pw)	mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /l	<b>38</b>	3	<b>36</b>	3	<b>37</b>	3	<b>39</b>	3	<b>35</b>	2
P-bodemvoorraad	mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100 g	<b>51</b>	5	<b>49</b>	2	<b>51</b>	3	<b>52</b>	3	<b>47</b>	1
<i>P-bodemvoorraad*</i>	kg P/ha	<b>704</b>	63	<b>690</b>	30	<b>709</b>	40	<b>716</b>	40	<b>651</b>	13
K	mg/kg DS	<b>110</b>	6	<b>117</b>	10	<b>113</b>	10	<b>117</b>	16	<b>117</b>	12
<i>K-beschikbaar*</i>	kg K/ha	<b>350</b>	20	<b>376</b>	32	<b>459</b>	30	<b>372</b>	52	<b>375</b>	41
K-vrd	mmol/kg DS	<b>2,2</b>	0,3	<b>2,0</b>	0,6	<b>2,0</b>	0,2	<b>2,0</b>	0,4	<b>2,1</b>	0,1
Ca-beschikbaar	kg/ha	<b>115</b>	92	<b>84</b>	29	<b>76</b>	89	<b>44</b>	11	<b>71</b>	47
Ca-voorraad	mmol/kg DS	<b>45</b>	2	<b>47</b>	3	<b>44</b>	9	<b>44</b>	1	<b>41</b>	7
S (tot)	mg/kg DS	<b>313</b>	19	<b>320</b>	27	<b>330</b>	32	<b>305</b>	31	<b>308</b>	20
S-levering	kg/ha	<b>12</b>	1	<b>13</b>	1	<b>13</b>	2	<b>11</b>	3	<b>11</b>	2
Mg	mg/kg DS	<b>126</b>	8	<b>122</b>	10	<b>126</b>	11	<b>130</b>	9	<b>120</b>	7
Mg-voorraad	mmol/kg DS	<b>10,8</b>	0,9	<b>9,8</b>	1,0	<b>10,7</b>	0,3	<b>9,4</b>	1,3	<b>10,1</b>	0,6
Cd	mg/kg DS	<b>0,21</b>	0,03	<b>0,21</b>	0,03	<b>0,22</b>	0,01	<b>0,23</b>	0,02	<b>0,19</b>	0,02
Cr	mg/kg DS	<b>9,7</b>	1,3	<b>9,3</b>	0,5	<b>8,5</b>	0,3	<b>8,6</b>	0,7	<b>10,0</b>	1,2
Cu	mg/kg DS	<b>17,8</b>	1,5	<b>17,3</b>	0,8	<b>17,3</b>	0,8	<b>17,0</b>	0,0	<b>16,0</b>	0,7
Ni	mg/kg DS	<b>2,9</b>	0,4	<b>2,7</b>	0,2	<b>2,6</b>	0,0	<b>2,7</b>	0,1	<b>2,8</b>	0,3
Pb	mg/kg DS	<b>12</b>	1	<b>12</b>	1	<b>12</b>	1	<b>13</b>	0	<b>12</b>	1
Zn	mg/kg DS	<b>37</b>	2	<b>36</b>	3	<b>37</b>	3	<b>37</b>	3	<b>37</b>	1
Hg	mg/kg DS	<b>0,04</b>	0,00	<b>0,04</b>	0,01	<b>0,03</b>	0,00	<b>0,03</b>	0,00	<b>0,03</b>	0,00
As	mg/kg DS	<b>2,4</b>	0,1	<b>2,4</b>	0,2	<b>2,5</b>	0,1	<b>2,4</b>	0,2	<b>2,3</b>	0,2
pH KCl		<b>5,5</b>	0,2	<b>5,6</b>	0,2	<b>5,5</b>	0,2	<b>5,6</b>	0,1	<b>5,6</b>	0,1
Koolzure kalk	%	<b>0,2</b>	0,0	<b>0,2</b>	0,0	<b>0,2</b>	0,0	<b>0,2</b>	0,0	<b>0,2</b>	0,0
CEC (klei-humus)	mmol/kg DS	<b>51</b>	5	<b>54</b>	3	<b>51</b>	7	<b>54</b>	2	<b>51</b>	8
CEC-bezetting	%	<b>98</b>	2	<b>100</b>	1	<b>99</b>	1	<b>99</b>	2	<b>100</b>	0
Microbiële activiteit	mg N/kg DS	<b>46</b>	7	<b>59</b>	12	<b>48</b>	7	<b>57</b>	6	<b>60</b>	7
Verslemping	rapporcijfer	<b>8,0</b>	0,0	<b>8,0</b>	0,0	<b>8,0</b>	0,1	<b>8,1</b>	0,0	<b>8,0</b>	0,1
Microbiële biomassa	mg C/kg DS	<b>409</b>	41	<b>490</b>	81	<b>464</b>	54	<b>468</b>	27	<b>427</b>	81
Bacteriële biomassa	mg C/kg DS	<b>141</b>	2	<b>145</b>	10	<b>147</b>	18	<b>141</b>	12	<b>149</b>	10
Schimmel biomassa	mg C/kg DS	<b>98</b>	21	<b>137</b>	13	<b>112</b>	28	<b>122</b>	12	<b>115</b>	16

\* omrekening naar kg/ha door Eurofins (Arjan Reijneveld en Natasja Poot) o.b.v. grondsoort en organische stofpercentage

## 2.4 Berekening gift per proefveld

De gift van de slibcompostproducten vond plaats op basis van het **ingangsmateriaal**, d.w.z. de hoeveelheid slib en maaisel die we aan het begin van het composteer- resp. fermenterings-proces hebben gebruikt. Aangezien we in dit eerste jaar de totaalgewichten alleen bij aanvang hebben bepaald, maar niet na 8 weken composteren c.q. fermenteren, zijn we bij de berekening van de giften uitgegaan van verliezen die in meerjarige experimenten op Ebelsheerd zijn gemeten (experimenten Agriton). Daaruit blijkt dat de verliezen aan organische stof in Bokashi en compost resp. 3 en ca 62% bedragen. Uitgaande van deze verliezen en een gift van ca. 25 ton/ha komen we op de volgende giften:

1. Voor Bokashi en slib-Bokashi: 2,42 kg per m<sup>2</sup> = **145,5 kg** nat product/proefveld van 60 m<sup>2</sup>
2. Voor Compost en slib-compost: 0,95 kg per m<sup>2</sup> = **57 kg** nat product/proefveld van 60 m<sup>2</sup>

Deze hoeveelheid werd homogeen op de proefvelden ondergewerkt en behandeld als volgt: toediening slibcompost - frezen – ploegen – maïs zaaien - wiedegeen 2x.

## 3 Resultaten

### 3.1 Inleiding

Het groeiseizoen startte op 4 mei met het zaaien van de maïs. Het was een droge start met weinig regenval waardoor het nodig bleek in het begin (op 27 mei) de velden te beregenen. Na de forse regenval op 14 juni kregen de planten een groeispruit. Beregening was ook nodig in de vervolgperiode (31 juli en 13 augustus). De oogst vond plaats aan het eind van het groeiseizoen, op 29 september, waarna het materiaal werd verhakseld, totaal versgewicht per proefveld bepaald en vervolgens werd het materiaal geanalyseerd op droge stofgehalte en voedingswaarde.

### 3.2 Groei en ontwikkeling

In de figuren 4 en 5 is de groei en ontwikkeling van de maïsplanten in beeld gebracht. Zowel in het begin (na 3-4 weken) als in de latere ontwikkelingsfase (na 5,7 en 9 weken) was er op het oog weinig of geen verschil te zien tussen de behandelingen. In alle gevallen was de variatie binnen de behandeling vrij groot. Dit werd vooral veroorzaakt door de vraat van ritnaalden, die a-specifiek over de velden verspreid optrad, waardoor er pleksgewijs sterfte en uitval optrad.



*Figuur 4* Overzicht proefvelden op de Marke (links) en een maïsplant (rechts) 3 weken na inzaaien





*Figuur 5. Maisveld op resp. 2 juni (boven) en op 7 juli 2020 (onder). De droogte in juni is goed te zien*

### 3.3 Opbrengst

In Tabel 3 zijn de resultaten weergegeven van de opbrengsten. Hoewel de verschillen niet significant waren lijkt het er op dat de slibbehandelingen een licht positief effect hadden op de opbrengst. De variatie binnen de behandelingen was soms erg groot t.g.v. vraat door ritnaalden. Daardoor verschilde het uiteindelijk aantal geoogste planten per proefveld (Tabel 3), wat doorwerkte op de variatie in droge stofopbrengst. Terwijl de droge stof opbrengsten gemiddeld slechts weinig verschillen lieten zien, was het verschil in zetmeel-, stikstof- en fosfaatgehalten duidelijker tussen de behandelde velden en referentie. In alle gevallen was het positief effect het sterkst in de slib-Bokashi behandeling. De verklaring hiervoor is hoogstwaarschijnlijk dat de uitgangssituatie in slib-Bokashi de meest gunstige was: een hoog N-gehalte in zowel het slib als in de Bokashi bij het ingangsmateriaal.



*Tabel 3. Opbrengst en aantal geoogste planten van snijmais bij de verschillende behandelingen omgerekend naar kg/ha (boven) en in procenten van de referentieproefvelden (onder) [ gemiddelde en SD van 4 proefvelden per behandeling ]*

Behandeling	Opbrengst					
	Aantal planten (per ha)	DS-gehalte (%)	Droge stof (kg/ha)	Zetmeel (kg/ha)	Stikstof (kg/ha)	Fosfaat (kg/ha)
Referentie	66.745 ± 1592	41,0	11.446 ± 797	5088 ± 495	128 ± 6	40,1 ± 3
Compost	67.188 ± 6402	41,1	12.065 ± 509	5255 ± 430	141 ± 10	43,5 ± 3
Slib-compost	60.762 ± 9321	40,1	11.390 ± 2027	4898 ± 1470	134 ± 23	41,7 ± 7
Bokashi	70.912 ± 8886	41,1	12.379 ± 369	5219 ± 407	143 ± 5	45,4 ± 3
Slib-Bokashi	70.146 ± 4614	41,5	12.673 ± 305	5549 ± 464	156 ± 4	47,1 ± 2

Behandeling	Aantal planten (per ha)	in % van referentie			
		Droge stof (kg/ha)	Zetmeel (kg/ha)	Stikstof (kg/ha)	Fosfaat (kg/ha)
Referentie	100	100	100	100	100
Compost	101	105	103	110	109
Slib-compost	91	100	96	105	104
Bokashi	106	108	103	111	113
Slib-Bokashi	105	111	109	121	118

### 3.4 Voedingswaarde

Tenslotte werden de planten ook op hun voedingswaarde geanalyseerd (Tabel 4). Voor snijmais, dat als veevoeder voor melkvee wordt geteeld zijn de belangrijkste parameters de VEM (Voeder Eenheid Melk), DVE (Darm Verteerbaar Eiwit) en de OEB (Onbestendig Eiwit Balans). Samenhangend hiermee zijn ook het zetmeel- en ruw eiwitgehalte van de plant van belang. Uit de tabel wordt duidelijk dat vooral het ruw eiwit gehalte hoger is bij planten afkomstig uit de behandelde velden, waarbij opnieuw de slib-Bokashi behandeling het grootste (positieve) effect vertoont. In Bijlage 1 is een volledige lijst met voedingswaarderesultaten van de mais opgenomen.

*Tabel 4 Voedingswaarde van snijmais bij de verschillende behandelingen in kg DS (boven) en in procenten van de referentieproefvelden (onder) [ gemiddelde en SD van 4 proefvelden per behandeling ]*

Behandeling	Voederwaarde per kg DS				
	VEM (kg ds)	DVE (kg ds)	OEB	Zetmeel (kg ds)	Ruw eiwit (kg ds)
Referentie	1054 ± 8	65,8 ± 3	-51,8 ± 3	443 ± 29	70,3 ± 2
Compost	1055 ± 6	66,8 ± 2	-50,5 ± 1	434 ± 17	73,3 ± 3
Slib-compost	1059 ± 27	66,0 ± 4	-48,8 ± 5	421 ± 58	73,8 ± 3
Bokashi	1048 ± 15	64,8 ± 2	-48,8 ± 2	421 ± 23	72,3 ± 1
Slib-Bokashi	1055 ± 14	67,3 ± 2	-47,8 ± 3	438 ± 28	76,8 ± 3

Behandeling	in % van referentie				
	VEM	DVE	OEB	Zetmeel	Ruw eiwit
Referentie	100	100	100	100	100
Compost	100	102	98	98	104
Slib-compost	100	100	94	95	105
Bokashi	99	98	94	95	103
Slib-Bokashi	100	102	92	99	109

### 3.5 Conclusie

Hoewel de effecten van de behandelingen op opbrengst en voedingswaarde (nog) niet significant zijn, is de trend dat de toepassing van de compostproducten een positief effect op groei en ontwikkeling hebben; ook – of misschien juist – in de behandelingen waarin zuiveringslib is toegepast.

Het effect van organische stof door toevoeging van slib in de vorm van compost of Bokashi is nog niet vast te stellen, maar zal in 2021 en 2022 nader worden onderzocht door nader onderzoek aan zowel waterbergend vermogen als biologisch bodemleven.

## 4 Voorbereiding experimenten 2021: bereiding compost- en Bokashi-hopen en analyses

Het voor 2021 te gebruiken slib (ca. 6,5% DS, Haarlo) werd door het Waterschap geanalyseerd (tabel 5). Daaruit blijkt dat het koper- en zinkgehalte licht zijn verhoogd.

Op 14 oktober 2020 werden opnieuw compost- en Bokashi-hopen gemaakt, die werden bereid uit bermmaaisel (20 ton uit de omgeving Vorden, maaisel van terreinen van Natuurmonumenten, met dank aan de fa. Beeftink, Vorden), sloot/taludmaaisel van het Waterschap (20 ton) en het genoemde zuiveringslib dat door het Waterschap werd aangevoerd in een tankwagen met weeginstallatie. Daarvan werden op dezelfde manier als in 2019 de volgende hopen bereid:

- Hoop 1 Slib-Bokashi: 5,02 ton slootmaaisel, 5,24 ton bermmaaisel, 3,00 ton slib
- Hoop 2 Slib-compost: 5,27 ton slootmaaisel, 4,89 ton bermmaaisel, 3,00 ton slib
- Hoop 3 Bokashi: 5,03 ton slootmaaisel, 5,25 ton bermmaaisel, 3,00 ton slib
- Hoop 4 Compost: 5,30 ton slootmaaisel, 5,17 ton bermmaaisel, 3,00 ton slib

*Tabel 5 Analyseresultaten slib (Aqualysis) en toetsingswaarden voor zware metalen*

Slib		Toetsingswaarde voor zware metalen (cf. Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet)		
		(mg/kg DS)	zuiveringslib	compost
% DS	6,7			
% OS*	21,1			
Macronutriënten (in g/kg DS)				
% OS *	21,1			
Nkjeld	64,9			
P <sub>tot</sub> (P)	30			
P <sub>tot</sub> (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	68,7			
Micronutriënten- zware metalen (in mg/kg DS)				
Cu	431			
Zn	630			
Toxische zware metalen (in mg/kg DS)				
Cr	24			
Hg	0,3			
Ni	19,1			
Pb	63,1			
As	4,8			

\* als percentage gloeirest

  normoverschrijding



Van de vers gemengde hopen werden op 14 oktober monsters genomen, 5 steken per hoop die werden bijeengevoegd tot een mengmonster. Deze mengmonsters werden geanalyseerd op droge stof, organische stof, ruw as en N-gehalte. De resultaten zijn weergegeven in tabel 6. Dezelfde analyses zullen in het voorjaar van 2021 weer plaatsvinden zodat we de giften kunnen bepalen.

*Tabel 6 Analyse slibcompost en compostproducten (Eurofins) na bereiding van de hopen op 14 oktober 2020*

<i>14 okt '20</i>	<b>Compost</b>	<b>Bokashi</b>	<b>Slib-compost</b>	<b>Slib-Bokashi</b>
% DS	31,2	25,8	28,6	26,8
% OS	56,8	68,9	42,6	68,6
N (g/kg DS)	11,0	14,2	11,4	14,7
C (g/kg DS)	322,3	393	280,1	366,4
C/N-verhouding	29	28	25	25
Ruw as %	43,2	31,1	57,4	31,4

## 5 PR en communicatie

In 2020 waren er de volgende PR- en communicatie activiteiten:

- Presentatie van het project tijdens de bijeenkomst van het Gelders Ondergrond Overleg (organisatie Leon Claassen, Provincie Gelderland) d.d. 19 februari. Programma en foto impressie (zie bijlage 2 en 3)
- Brochure project (bijlage 4)
- Brochure t.b.v. de landbouw (bijlage 5)
- Artikel over het project in Nieuwsbrief Agriton (december 2020/januari 2021) – bijlage 6
- Overleg met stakeholders d.d. 12 maart
- Inhoudelijk overleg met experts van Eurofins over bodemparameters (12 maart)

## 6 Bijlagen

*Bijlage 1 Volledige tabel met voedingswaardeparameters van snijmais; n=4 ± SD)*

	eenheid	Compost	Bokashi	Slibcompost	Slib Bokashi	Referentie
Droge stof	DS %	41,1 ± 1,7	41,1 ± 2,7	40,1 ± 1,3	41,5 ± 1,3	41,0 ± 4,3
Voeder Eenheid Melk	VEM, g/kg DS	1055 ± 8	1048 ± 21	1059 ± 30	1055 ± 16	1054 ± 14
Darm Verteerbaar Eiwit	DVE, g/kg DS	67 ± 2	65 ± 2	66 ± 4	67 ± 3	66 ± 3
Onbestendig Eiwit Balans	OEB, g/kg DS	-51 ± 2	-49 ± 2	-49 ± 5	-48 ± 3	-52 ± 4
Voedereenh. Vleesvee Intensief	VEVI, g/kg DS	1122 ± 11	1113 ± 27	1127 ± 39	1122 ± 22	1120 ± 19
Vertering Organische Stof	VOS, g/kg DS	781 ± 5	776 ± 13	783 ± 18	780 ± 10	780 ± 9
Fermenteerbaar Org. Stof	FOS, g/kg DS	493 ± 7	486 ± 20	494 ± 9	487 ± 6	491 ± 15
Ruwe celstof	g/kg DS	136 ± 12	147 ± 9	139 ± 21	135 ± 10	138 ± 10
Ruw as	g/kg DS	28,5 ± 0,6	30,5 ± 2,4	28,5 ± 2,6	29,5 ± 0,6	28,0 ± 1,2
Zetmeel	g/kg DS	434 ± 32	421 ± 23	421 ± 61	438 ± 28	443 ± 36
Suiker	g/kg DS	64 ± 10	58 ± 17	64 ± 11	56 ± 10	56 ± 14

*Bijlage 2 Programma GOO bijeenkomst 19 februari (zie bijgevoegd PDF bestand)*

*Bijlage 3 Presentatie project tijdens Gelders Ondergrond Overleg (GOO, 19 februari 2020)*

-> zie bijgevoegde Power Point [ Foto's: Amar Sjauw en Wa, Circulair Terreinbeheer ]





*Bijlage 4 Brochure slibcompost (zie bijgevoegd PDF bestand)*

*Bijlage 5 Brochure project t.b.v. de landbouw (zie bijgevoegd PDF bestand)*

*Bijlage 6 Artikel in Nieuwsbrief Agriton (december 2020)*

Peter Laan van Faro Advies wil dat overheid anders naar zuiveringsslib kijkt

## **‘Zonde van al dat organisch materiaal’**

Minister Schouten pleit voor kringlooplandbouw en hergebruik van nutriënten. Daar zou zuiveringsslib prima bij passen, zegt Peter Laan van Faro Advies in Olst. De Nederlandse wetgeving maakt dat onmogelijk omdat er zware metalen in zitten. Dus is het afval en wordt het verbrand. ‘Zonde van al dat organisch materiaal.’

Laan wil dat de overheid beter naar de wettelijke regels voor slib kijkt en met name wat er moet veranderen aan het toetsingskader. ‘De regels zijn van 1989 en volledig verouderd. Ze zijn dringend aan herziening toe omdat ze zijn ingehaald door de tijd en nooit zijn gestroomlijnd met de normen die in andere EU-landen gelden. Ook belangrijk: de regelgeving staat de omslag naar circulaire economie in de weg.’

Bij de wettelijke beoordeling moet volgens Laan verschil gemaakt worden tussen gebieden waar het rioolslib vandaan komt en wat er daadwerkelijk aan zware metalen in zit. ‘Je kunt slib uit de regio rond de Hoogovens niet over één kam scheren met slib dat vrijkomt in de zuiveringsinstallaties in bijvoorbeeld Twente, de Achterhoek of Friesland.’

### **Voor druiven in Frankrijk**

Ieder land in Europa hanteert z'n eigen slibregels. In Frankrijk is het gebruik van zuiveringsslib (biogranulaat) toegestaan. ‘De druiventelers daar zijn er heel blij mee. Die zeggen: kom maar op met dat slib. Ze hebben behoefte aan fosfaat en kunnen de organische stof ook prima gebruiken’, vertelt Laan. Het Nederlandse GMB Bio-energie in Zutphen exporteert gehygiëniseerd zuiveringsslib naar Frankrijk.

De ideale situatie zou zijn de zware metalen uit het slib te halen en het organisch materiaal en de sporenelementen op het land te brengen. Dat lukt niet omdat de metalen zich aan organische stof hechten en als je dat verwijdert, heeft het geen enkele zin meer om slib te gebruiken. Het gaat vooral om het organische materiaal dat je moet behouden.

Het gaat om zeven stoffen. De problematische metalen zijn lood, cadmium, chroom, kwik en nikkel. En koper en zink, maar daar geldt iets anders: dat zijn meestal de metalen waarbij de normoverschrijding plaatsvindt, maar ze zijn nu juist veel minder of zelfs niet toxisch zijn. Vandaar de discussie en de aanpassing van de EU-normen, die waarschijnlijk worden aangepast, legt Laan uit... De metalen komen in het zuiveringsslib terecht door toedoen van de mens, maar vooral door industriële processen. De laatste jaren is er volgens Laan sprake van een afname van de schadelijke stoffen in slib, zo blijkt uit de cijfers. Het verontrust hem dat de gehalten aan organische microverontreinigingen en microplastics juist toenemen.

### **Proefbedrijf De Marke**

Laan is de motor achter het project ‘bodembetering met slibcompost’ dat wordt uitgevoerd door Proefboerderij De Marke. Doel is zicht te krijgen op mogelijk positieve effecten op de bodem door het gebruik van slib in de vorm van compost en gefermenteerde Bokashi. Het onderzoeksmateriaal werd gemengd met taludmaaisel van het waterschap Rijn en IJssel en bermmaaisel van de gemeente Bronckhorst.

In de proef worden de bodemparameters zorgvuldig gekozen, legt Laan uit. Daarom worden het totaalgehalte aan stabiele organische stof, het vochtgehalte van de grond in de wortelzone, het microbiële leven van de bodem en de wormactiviteit in kaart gebracht. Afgelopen voorjaar

werd de compost en de Bokashi ondergewerkt op de proefvelden van De Marke in het Gelderse Hengelo.

Grote conclusies kunnen we gewoon nog niet trekken, vertelt Laan. 'Dit soort zaken vraagt een aantal jaren voor je sowieso resultaten kunt zien.' Wel blijkt dat de gehalten van alle metalen in het zuiveringsslib onder de toetsingswaarde zitten. Er werd geen normoverschrijding geconstateerd.

### **Zonder risico inzetten**

Naast anorganische stoffen werden ook organische microverontreinigingen, inclusief PFAS, geanalyseerd. Ook daar bleek geen sprake van normoverschrijding, legt Laan uit. Zijn conclusie op dit moment: slibcompost en slib-Bokashi kan zonder extra risico's worden ingezet. 'Het verloop van de gehalten goed in de gaten houden en de metingen herhalen', luidt zijn advies.

Het onderzoek is bedoeld om de bodem- en landbouwkundige perspectieven van zuiveringsslib te ontdekken. Laan: 'De klassiek chemische benadering waarbij de hoeveelheden macronutriënten de opbrengsten bepalen, moeten we onder de loep nemen. De tijden veranderen, zegt hij. Laan is plantenfysioloog en al tien jaar bezig met circulaire economie en met het biologisch reinigen van oppervlaktewater.

Het gebruik van zuiveringsslib staat in een kwaad daglicht. Laan kan zich dat voorstellen. 'Je moet als overheid en als boer een afweging maken van de voor- en nadelen.' Het grote voordeel is het behoud van het organisch materiaal. 'En daar heeft de land- en tuinbouw grote behoefte aan.' Volgens hem moet er meer aandacht komen voor bronvoorkoming van vervuilende stoffen. 'Op dat terrein is nog niet veel gebeurd.'

### **Productie overeind houden**

Zonder voldoende organisch materiaal blijft de huidige landbouwproductie niet overeind, zegt de Faro-adviseur. Een belangrijk punt vindt hij dat met deze aanpak ook een bijdrage wordt geleverd aan een groter vochthoudend vermogen van de grond, dat de uitspoeling van nutriënten naar grond- en oppervlaktewater wordt beperkt en de biologische bodemvruchtbaarheid wordt versterkt.

Natuurlijk hangen al die factoren met elkaar samen, zegt Laan. 'Een groter vochtvasthoudend vermogen zorgt voor een hogere productie en behoud van organische stof voor een duurzaam gezonde toplaag van de bodem en dat is weer belangrijk om de productie overeind te houden.'

Naast Laan zitten in het uitvoeringsteam: Jan Feersma Hoekstra van Agriton, Zwier van de Vegte van Proefboerderij De Marke en Carel de Vries van Courage/VKA. Op De Marke zijn acht proefvelden ingericht voor compost en Bokashi en vier met materiaal zonder toevoeging, vier met gecomposteerd maaisel en vier met gefermenteerd maaisel. Waterschap Rijn en IJssel, LTO Noord en Stowa werken mee, net als de provincie Gelderland.

*Tekst en foto: Wiebe Dijkstra*

### **BIJ DE FOTO**

Peter Laan op het akkertje met rogge en kruiden bij zijn huis in Olst: Behoefte aan meer organische stof op deze gronden groeit.

