

2601+2603:53+56

Stamboek no. 1017.

A
2
R
69

Proeven met een mengsel van stadsvuil en zwartveen
in de glastuinbouw.

Experiments with a mixture of town refuse and black
peat with horticultural crop in the glasshouse.

J.P.N.L. Roorda van Eysinga

I N H O U D

1. Inleiding
2. Het onderzoek
3. Resultaten van het onderzoek
 - 3.1 De opbrengst
 - 3.2 Gewasanalyse bij tomaat
 - 3.3 Invloed van veencompost op de fysische eigenschappen van de grond
 - 3.4 Invloed van veencompost op de chemische eigenschappen van de grond
4. Discussie
 - Samenvatting
 - Summary
 - Literatuur

1. Inleiding

Sinds mensenheugenis wordt stadsvuil in ons land in land- en tuinbouw gebruikt (KORTLEVEN 1951). ZOETEMAN en NOORDERMEER (1960) hebben het gebruik van stadsvuil gemengd met doorvroren zwartveen geïntroduceerd in de glastuinbouw van de Bommelerwaard. In dit gebied, waar de grond uit lichte tot zware rivierklei bestaat en waar de aardbeienteelt onder glas een van de hoofdteelten is, heeft het gebruik van een mengsel van gelijke volume delen verkleind stadsvuil en doorvroren zwartveen, doorgaans met "veencompost" aangeduid, een grote vlucht genomen (ZOETEMAN 1965).

Door de toepassing van grote hoeveelheden veencompost zijn de eigenschappen van de grond in veel kassen in het gebied aanzienlijk veranderd. Omdat toepassing van grote hoeveelheden veencompost vrij kostbaar is, rijst de vraag in hoeverre dit rendabel is. Men moet daarvoor weten, hoe groot de opbrengstverhogingen door toepassing van veencompost is. Deze vraag is de doelstelling van het uitgevoerde onderzoek. Het onderzoek is nog uitgebreid met twee proefvelden in het Westland, waarbij veencompost met stadsvuilcompost werd vergeleken.

2. Het onderzoek

Het onderzoek in de Bommelerwaard startte in de voorzomer van 1965 met de aanleg van vier proefvelden in kassen op verschillende tuindersbedrijven. Elk proefveld omvatte vier hoeveelheden veencompost in 4-voud, te weten 0, $2\frac{1}{2}$, 5 en 10 ton per are. Het proefgewas was tomaat.

Na de tomateteelt zijn drie van de vier proefvelden voortgezet met aardbei als proefgewas. Daarnaast werden rond de jaarwisseling twee nieuwe proefvelden aangelegd met dezelfde hoeveelheden veencompost, ook in 4-voud. Op deze twee proefvelden werden eveneens aardbeien geplant.

De proefvelden in het Westland werden in de voorzomer van 1965 aangelegd met tomaat als proefgewas. Deze proeven lagen ook in 4-voud maar de hoeveelheden waren hier 0, $1\frac{1}{4}$, $2\frac{1}{2}$ en 5 ton per are. Behalve veencompost werd stadsvuilcompost in dezelfde hoeveelheden gegeven. Als tweede gewas werd hier sla geteeld.

In tabel 1 wordt een schematisch overzicht gegeven van de tijd van toediening en de proefgewassen.

In tabel 2 zijn de analysecijfers van onderzoek van grondmonsters genomen voor de aanleg van de proefvelden samengevat. De grondmonsters zijn genomen van een diepte van 0 - 25 cm. Het grondonderzoek heeft plaatsgevonden op het Bedrijfslaboratorium

voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek en op het laboratorium van het Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk.

In tabel 3 wordt tenslotte een overzicht gegeven van de resultaten verkregen bij analyse van monsters van de gebruikte veencompost en stadsvuilcompost. Deze analyses zijn door het Rijkslandbouwproefstation voor Onderzoek van Meststoffen en Veevoeders te Maastricht uitgevoerd.

TABEL 1

Overzicht van de proefgewassen die werden
geteeld en de tijd waarin dit heeft plaats gehad.

(tijdstip toediening van de veencompost)

1965

1966

a	m	j	j	a	s	o	n	d	j	f	m	a	m
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Proefveld

Bom- me- ler- waard	IB 1042	<input checked="" type="checkbox"/>	tomaat	
	IB 1043	<input checked="" type="checkbox"/>	tomaat	aardbei
	IB 1044	<input checked="" type="checkbox"/>	tomaat	aardbei
	IB 1045	<input checked="" type="checkbox"/>	tomaat	aardbei
	IB 1076			<input checked="" type="checkbox"/> aardbei
	IB 1077			<input checked="" type="checkbox"/> aardbei
West- land	VA	<input checked="" type="checkbox"/>	tomaat	sla
	VB	<input checked="" type="checkbox"/>	tomaat	sla

TABEL 2 Overzicht van de analysesresultaten van grondmonsters genomen voor de aanleg van de proefvelden

proef- veld	plaats	grond- soort	pH- H ₂ O	pH- KCl	CaCO ₃ %	org. stof %	afsl. baar <16µ %	grof zand >105µ %	P-wa- ter		K-wa- ter		N-wa- ter	NaCl %	gloeif- rest (ex- tract) %	Mg-az dpm in extract	Fe-az in Morgan's extract (1 : 2½)	Al-az extract	Mn-az extract
									mg N 100 g	P2O5 g	K ₂ O %	resp. grond							
IB 1042	Hedel	kl.zand	7,8	7,2	1,1	2,3	13	62	2,9	81	7,9	29	1,4	5	0,08	96	1,3	1,0	24
IB 1043	Hedel	l.r.klei	7,2	6,9	1,9	4,8	34	22	1,8	110	9,4	41	2,5	4	0,16	147	1,2	1,5	19
IB 1044	Ammerzoden	l.r.klei	7,5	7,4	6,2	1,3	22	42	1,4	49	8,3	13	0,4	5	0,12	115	0,5	0,7	22
IB 1045	Velddriel	l.r.klei	7,4	7,1	1,7	5,7	36	13	1,3	73	5,5	37	1,0	6	0,09	147	1,7	1,7	18
IB 1076	Ammerzoden	l.r.klei	7,3	6,9	1,1	3,0	19	59	4,0	124	6,6	-	1,1	7	0,07	101	1,7	1,3	18
IB 1077	Kerkdriel	l.r.klei	7,6	6,9	1,2	3,1	17	63	2,8	135	3,3	32	3,9	2	0,09	166	0,4	0,8	15
VA	's-Gr.zande	j.z.klei	7,2	6,6	1,3	6,3	36	27	1,0	47	8,2	-	10,4	32	0,48	245	1,6	1,0	9
VB	's-Gr.zande	z.zavel	7,1	7,0	0,3	1,5	10	78	2,0	-	2,8	-	0,6	3	0,03	45	1,8	2,0	7

kl.zand = kleiig zand
 l.r.klei = lichte rivierklei
 j.z.klei = jonge zeeklei
 z.zavel = zandige zavel

TABEL 3 Overzicht van de resultaten verkregen bij analyse van monsters van de partijen "veencompst" respectievelijk stadsvuilcompst gebruikt bij de aanleg van de proefvelden (% op vers gewicht).

	stadsvuilveencompst						stadsvuilcompst			
	IB 1043	IB 1044	IB 1045	IB 1076	IB 1077	VA	VB	gem.	VA	VB
stikstof totaal (N)	0,45%	0,52%	0,6%	0,37%	0,48%	0,5%	0,45%	0,5%	0,6%	0,55%
fosforzuur, oplosb. in mineraal zuur (P ₂ O ₅)	0,3%	0,31%	0,4%	0,27%	0,44%	0,17%	0,31%	0,3%	0,24%	0,3%
kalii, oplosbaar in water (K ₂ O)	0,1%	0,06%	0,1%	0,07%	0,08%	0,15%	0,10%	0,1%	0,2%	0,2%
calciumoxyde oplosb. in mineraal zuur (CaO)	1,4%	1,64%	2,0%	1,37%	1,9%	1,3%	1,8%	1,5%	1,95%	2,0%
magnesiumoxyde (MgO) opl. in min. zuur	0,25%	0,26%	0,3%	0,15%	0,25%	0,21%	0,3%	0,25%	0,25%	0,23%
kooldioxyde (CO ₂) (uitgedr. met zoutzuur)	0,4%	0,5%	0,5%	0,4%	0,7%	0,6%	0,7%	0,5%	1,1%	1,3%
vocht (140°C)	48,9%	42,5%	33,3%	57,2%	46,9%	60,1%	50,2%	47,5%	51,3%	56,6%
gloeiverlies (excl. kooldioxyde en vocht)	26,4%	29,5%	32,5%	18,8%	22,7%	17,4%	22,2%	24%	15,7%	15,1%
kool en/of verkolde bestanddelen	9,5%	10,1%	11,1%	7,4%	--	1,5%	±10%	7%	1,6%	2,0%
org.stof (uit de analyses berekend)	16,9%	19,4%	21,4%	11,4%	--	15,9%	±12%	24%	14,1%	13,1%
pH-water	6,8	6,8	7,0	6,9	7,2	7,5	7,1	7,0	7,9	8,0
gloeirest (900°C)	24,3%	27,5%	33,7%	--	29,7%	21,9%	26,9%	27%	31,9%	27,0%

Vergelijking van de gemiddelde analysewaarden voor veencompost met de gehalten in stadsvuilcompost (tabel 3) leert ons dat veencompost min of meer duidelijk van stadsvuilcompost afwijkt in kaligehalte, in gehalte aan calciumoxide, in hoeveelheid CO₂ die met zoutzuur is uit te druiven, door een hogere pH, in een hoger percentage gloeiverlies en gemiddeld een hoger gehalte aan kool en/of verkoalde bestanddelen en organische stof.

Na afwegen, uitrijen en uitspreiden is een grondbewerking tot 15 à 20 cm diepte toegepast met de spitfrees om de compost in te werken. Voor de grootste giften toegepast in de Bommelerwaard in de voorzomer van 1965 is dit nauwelijks gelukt. Bij de aanleg van de nieuwe proefvelden in dit gebied (IB 1076 en IB 1079) is de compost in tweemaal uitgereden, en telkens ingewerkt, dit resulteerde in een betere menging met de grond.

De bemesting met kunstmest bij aanleg is per behandeling op elk proefveld gelijk gehouden. De hoeveelheden zijn aangepast aan de vruchtbaarheidstoestand van de grond van het betreffende proefveld. Wel zijn bepaalde voedingselementen, te weten: stikstof en fosfaat, ruim gegeven om de invloed van een eventuele fixatie te verminderen. Met kunstmest is bijgemest in hoeveelheden aangepast aan de analyseresultaten van grondmonsters tijdens de teelt genomen. De hoeveelheden zijn niet steeds gelijk gehouden voor de behandelingen per proefveld. Wanneer tijdens de teelt een bepaald object een voor de plantengroei ongunstig laag gehalte aan een of meer voedings-elementen vertoonde is in verschillende hoeveelheden of mestsoorten bijgemest. Zo is bijvoorbeeld op enkele O-objecten tijdens de teelt van tomaten kalisalpeter bijgemest waar de andere objecten kalksalpeter kregen.

De overige teeltmaatregelen zijn zoveel mogelijk volgens praktijknormen uitgevoerd.

Tijdens de teelt zijn van de tomaten gewasmonsters verzameld. Hiervoor is het eerste blad boven de derde tros genomen, wanneer dit blad geheel volgroeid was. Volgens deze norm valt het tijdstip van monsterneming omtrent het begin van de oogst. De bladmonsters werden per object genomen en zijn onderzocht op droge stof en in de droge stof op gehalten aan hoofdvoedingselementen, aan nitraat, aan zink, mangaan en ijzer. In enkele monsters is nog het gehalte aan natrium bepaald.

3. Resultaten van het onderzoek

3.1 De opbrengst

In tabel 4 wordt een samenvatting gegeven van de opbrengsten van tomaat, aardbei en sla onder invloed van de behandelingen. De opbrengst aan tomaten wordt in kg per plant weergegeven en het betreft de opbrengst aan rijpe vruchten inclusief de bij het einde van de proef geplukte groene tomaten. Tevens is het percentage le soort tussen haakjes aangegeven. Onder le soort wordt verstaan uniform gekleurde tomaten. Dit percentage heeft alleen betrekking op tomaten van de grootte-sorteringen A, B, C, CC en BB. Deze sortering komt ten naaste bij eveneens met de veilingsortering export kwaliteit.

De opbrengst aan aardbeien werd per veldje van 44 planten bepaald en wordt in kg per m² opgegeven. Bij de opbrengstbepaling van de aardbeien werden deze gesorteerd in klasse I, de grotere in klasse II de kleine (grootste diameter op dwarsdoorsnede van de vrucht groter resp. kleiner dan 18 mm). De opbrengst aan aardbeien behorende tot klasse I is tussen haakjes, eveneens in kg per m², opgegeven.

De opbrengst aan sla is als kropgewicht in gram opgegeven. De sla werd in éénmaal geoogst.

TABEL 4 Opbrengstgegevens van tomaat in kg per plant, tussen haakjes percentage 1e soort, van aardbei in kg per m², tussen haakjes in kg klasse I per m² en van sla als gemiddeld kropgewicht in g.

proefveld	compost in ton per are					compost in ton per are				
	0	1 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{4}$	5	10	0	1 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{4}$	5	10
	t o m a a t									
IB 1042	3,49(93)	--	3,47(94)	3,42(94)	3,42(93)					
IB 1043	2,71(94)	--	2,81(96)	2,99(97)	2,90(99)	1,70(1,06)	--	1,54(0,93)	1,84(1,13)	1,45(0,82)
IB 1044	2,66(96)	--	2,69(99)	2,74(97)	2,82(98)	2,50(1,51)	--	2,70(1,63)	2,57(1,56)	2,37(1,32)
IB 1045	2,77(91)	--	2,53(92)	2,48(90)	2,55(94)	3,05(2,15)	--	3,08(2,08)	3,15(2,24)	2,95(2,03)
IB 1076						1,40(0,98)	--	1,33(0,89)	1,31(0,85)	1,07(0,53)
IB 1077						1,37(0,93)	--	1,58(1,10)	1,44(0,99)	1,58(1,12)
	s l a									
VA										
veencompost stadsvuil	4,01(90)	4,00(91)	4,10(90)	4,18(90)	--	123	120	122	120	--
VB										
veencompost stadsvuil	3,99(90)	3,92(90)	4,11(90)	3,68(92)	--	121	117	121	119	--
VB										
veencompost stadsvuil	2,16(77)	2,30(79)	2,19(75)	2,25(79)	--	194	190	199	189	--
	2,18(81)	2,33(72)	2,07(82)	2,01(80)	--	195	197	200	187	--

Bij wiskundige bewerking van de gegevens werden de volgende resultaten verkregen:

- IB 1042 : tomaat, opbrengst: negatief lineair effect
betrouwbaar bij $P = 0,02$.
- IB 1043 : tomaat, opbrengst: positief lineair en kwadratisch
effect betrouwbaar bij $P < 0,01$.
tomaat, kwaliteit: positief lineair effect betrouwbaar
bij $P = 0,02$.
aardbei: geen betrouwbare verschillen.
- IB 1044 : geen betrouwbare verschillen.
- IB 1045 : geen betrouwbare verschillen.
- IB 1076 : aardbei: totale productie; negatief lineair effect
betrouwbaar bij $P = 0,01$; productie klasse I;
negatief lineair effect $P < 0,01$.
- IB 1077 : aardbei, totale productie; $0 < (2\frac{1}{2} \text{ t/m } 10)$ bij $P = 0,06$,
productie klasse I : $0 < (2\frac{1}{2} \text{ t/m } 10)$ $P = 0,02$.
- VA : geen betrouwbare verschillen.
- VB : geen betrouwbare verschillen (bij bewerking van de
tomatenopbrengst exclusief bij einde proef geoogste
groene tomaten; veencompost > stadsvuilcompost bij $P=0,06$)

Teneinde de invloed van de compost duidelijker te kunnen waarnemen zijn de opbrengstgegevens nog in relatieve cijfers omgezet. Hierbij is de opbrengst van de veldjes zonder compost op 100 gesteld. In tabel 5 zijn deze relatieve opbrengsten samengevat.

TABEL 5 Opbrengst van tomaten, aardbei en sla onder invloed van giften compost, in relatieve cijfers

Proefveld	compost in ton per are					compost in ton per are				
	0	1 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{2}$	5	10	0	1 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{2}$	5	10
	t o m a a t					a a r d b e i				
IB 1042	100	--	99,3	97,8	92,8					
IB 1043	100	--	103,7	110,2	107,0	100	--	91,0	108,3	85,4
IB 1044	100	--	101,0	103,1	106,0	100	--	108,1	102,8	94,9
IB 1045	100	--	91,3	89,7	92,3	100	--	101,1	103,5	96,7
gem.	100		98,8	100,2	99,5					
IB 1076						100	--	94,8	93,3	76,3
IB 1077						100	--	115,2	105,0	115,2
					gem.	100		102,0	102,6	93,7
	s l a									
veen- VA compost	100	99,9	102,6	104,5	--	100	98,2	99,6	98,4	--
stadsvuil		98,0	102,9	91,9	--		96,1	99,0	97,1	--
veen- VB compost	100	106,1	100,9	103,8	--	100	98,0	102,5	97,4	--
stadsvuil		107,1	95,3	92,7	--		101,4	102,8	96,2	--
(Westland)gem.	100	102,8	100,4	98,2		100	98,4	101,0	97,3	
totaal gem. (alleen veen- compost)	100	(103,0)	99,8	101,5	99,5					

3.2 Gewasanalyse bij tomaat

De resultaten van de analyse van tomatebladeren zijn in tabel 6 samengevat. De gegevens worden gemiddeld per gebied opgegeven, voor de Bommelerwaard zijn de cijfers gemiddelden van vier proefvelden (IB 1042, 1043, 1044 en 1045) voor het Westland van twee proefvelden (VA en VB). Deze vorm van samenvatting is gekozen omwille van de overzichtelijkheid en omdat de cijfers van de individuele proefvelden geen betere informatie verstrekken. Behalve de gemiddelde cijfers zijn in de tabel nog de laagste en hoogste waarde opgegeven die voor een van de objecten werden waargenomen.

Het gehalte aan droge stof wordt opgegeven in procenten van het vers gewicht, het gehalte aan voedingselementen in procenten of delen per miljoen van de droge stof.

TABEL 6 Gehalten in tomatenbladeren onder invloed van giften compost.

Bommelerwaard						
	veencompost in ton per are				laagste waarde	hoogste waarde
	0	2½	5	10		
droge stof	9,3	9,7	9,8	9,9	7,7	11,3
N %	3,04	2,90	3,02	2,96	2,73	3,30
NO ₃ -N %	1,16	1,07	0,93	0,97	0,60	1,54
P ₂ O ₅ %	1,09	1,06	0,99	0,91	0,75	1,28
K ₂ O %	4,63	4,65	4,54	4,55	4,25	4,95
CaO %	8,57	8,22	8,28	8,22	7,70	8,96
MgO %	1,19	1,21	1,19	1,24	0,87	1,67
NaO %	0,23	0,26	0,26	0,30	0,18	0,37
Zn d.p.m.	324	363	302	398	172	687
Mn d.p.m.	133	124	129	167	43	305
Fe d.p.m.	452	458	432	447	265	826

Westland									
	Onbehandeld	Veencompost ton/are			Stadsvuil ton/are			laagste waarde	hoogste waarde
		1¼	2½	5	1¼	2½	5		
droge stof %	11,2	11,3	10,8	10,9	11,3	11,2	11,2	10,4	12,3
N %	3,17	3,15	3,52	3,25	3,36	3,38	3,23	2,86	3,73
NO ₃ -N %	0,42	0,43	0,33	0,41	0,42	0,40	0,40	0,27	0,52
P ₂ O ₅ %	1,02	0,95	0,92	0,92	1,02	0,94	0,88	0,80	1,24
K ₂ O %	3,45	3,56	3,53	3,41	3,69	3,57	3,74	3,09	4,20
CaO %	7,36	7,48	7,21	7,61	7,76	7,38	7,84	6,91	8,20
MgO %	1,10	1,07	1,05	1,08	1,17	1,08	1,07	0,95	1,32
Zn d.p.m.	60	64	74	89	69	70	89	48	115
Mn d.p.m.	93	77	62	88	70	63	97	27	168
Fe d.p.m.	183	153	176	171	181	164	168	130	230

Een duidelijke invloed van de giften veencompost of stadsvuil is alleen ten aanzien van het fosfaatgehalte te bespeuren. De daling die in het gewas wordt waargenomen komt overeen met een lager fosfaatgehalte in de grond bij toediening van toenemende hoeveelheden compost, zie onder 3.4.

Hoewel het fosfaatgehalte in het gewas daalt is het op grond van de gewasanalyse niet waarschijnlijk dat de opbrengst aan tomaten, ook bij de hoogste gift compost, door fosfaattekort werd beïnvloed.

De gehalten aan zink, mangaan en ijzer werden bepaald omdat aan een mogelijke vergiftiging door metalen werd gedacht. Door DEN DULK (1963) is eerder aandacht besteed aan een mogelijke vergiftiging door borium of lood, zonder dat dit tot resultaten leidde. Ook de hier uitgevoerde bepalingen op zink, mangaan en ijzer geven geen aanleiding tot de veronderstelling dat toepassing van stadsvuil of veencompost een hoog gehalte aan deze elementen in het gewas veroorzaakte, integendeel. De verschillen tussen de objecten van een proefveld zijn zeer gering en zeker in vergelijking met de verschillen die tussen de proefvelden onderling werden gevonden. Opmerkelijk is dat de tomaten op rivierklei (Bommelerwaard) aanzienlijk meer zink en ijzer bevatten dan die in het westen des lands. Voor mangaan is het verschil minder extreem. De voor de drie elementen gevonden waarden komen overeen met die in de literatuur (CHAPMAN 1966) zijn te vinden, waarbij mogelijk de hoogste waarden voor zink en ijzer in de buurt van overmaat liggen.

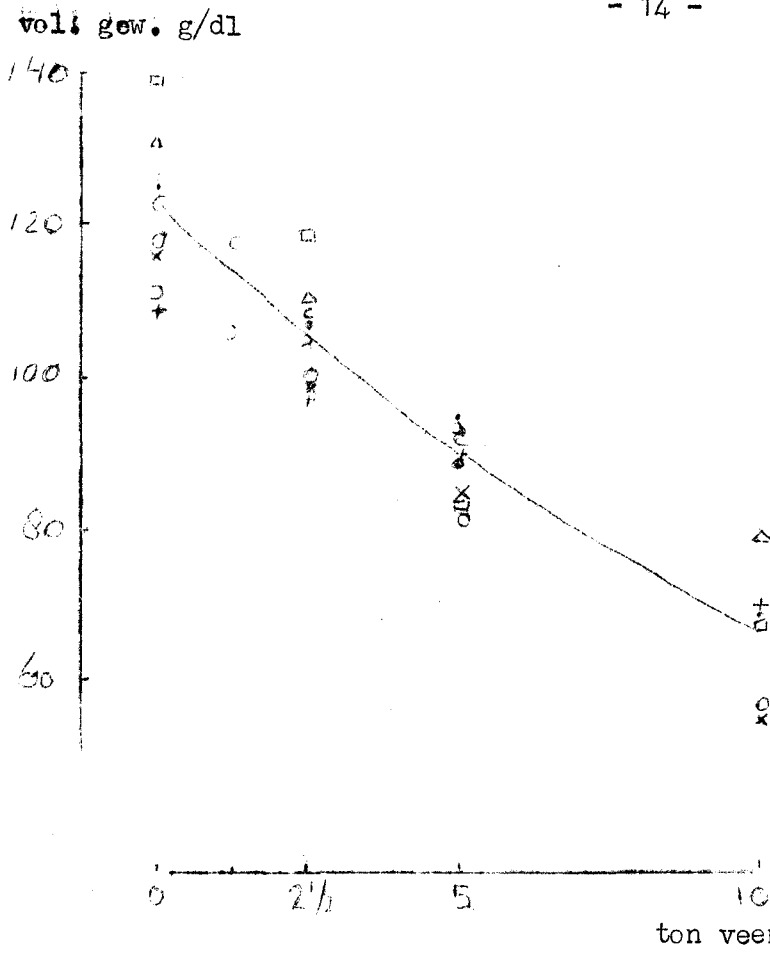


Fig. 1. Invloed van giften veencompost op het volumegewicht van de grond.

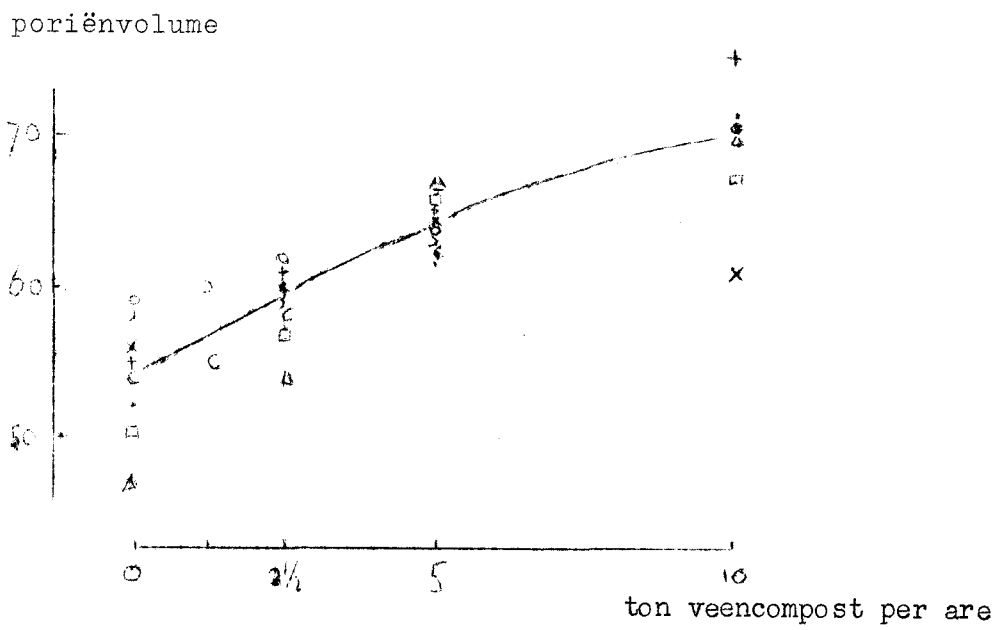


Fig. 2. Invloed van giften veencompost op het poriënvolume van de grond.

3.3 Invloed van bemesting met compost op de fysische eigenschappen van de grond

Zoals eerder is opgemerkt konden de grootste hoeveelheden veencompost, in de Bommelerwaard toegepast, niet of nauwelijks worden ingewerkt. Het is duidelijk dat onder zulke omstandigheden de eigenschappen van de nieuw ontstane bovengrond totaal zullen afwijken van de oorspronkelijke en ook, dat deze eigenschappen geheel of in zeer grote mate zullen worden bepaald door de hoedanigheden van de gebruikte compost.

In figuur 1 is de invloed van de toediening van veencompost op het volumegewicht van de grond weergegeven. De ringmonsters voor bepaling van volumegewicht en andere fysische grootheden zijn genomen op een diepte van omstreeks 15 cm. Zoals uit figuur 1 blijkt, loopt het volumegewicht sterk terug, bij de zwaarste gift veencompost zelfs tot op de helft van het oorspronkelijke volumegewicht. Dit verschijnsel wordt op alle proefvelden in ongeveer gelijke mate waargenomen. Het lijkt er op dat het volumegewicht bij een bovengrond, uit veencompost bestaande, ongeveer 60 g/100ml. bedraagt.

Het poriënvolume wordt door toepassing van veencompost groter. Deze vergroting werd op alle proefvelden waargenomen (zie figuur 2). Vermoedelijk bedraagt het poriënvolume bij grond uit compost ongeveer 70 vol %.

Het lucht- en vochtvolume bij pF 2,0 is verschillend op de verschillende proefvelden. Speciaal de Westlandse gronden wijken af. Proefveld VA had een hoog vocht- en een laag luchtgehalte, proefveld VB net andersom. Op het laatste proefveld, werd het hoge luchtvolume door de giften veencompost of stads- vuilcompost niet verder verhoogd. Gemiddeld over de proefvelden in de Bommelerwaard nam het luchtgehalte bij pF 2,0 onder invloed van de veencompost toe van 21 naar 30 vol %, het vochtgehalte bij pF 2,0 van 32 naar 41 vol %. Ook het percentage beschikbaar vocht nam hier met ongeveer 9 vol % toe.

Opgemerkt moet nog worden dat zeer lage luchtgehalten niet of nauwelijks voorkwamen. Op de behandelde veldjes van proefveld VA was bij pF 20 het gehalte aan lucht 12 vol %, op proefveld IB 1076 14 vol %. De overige proefvelden hadden ook zonder veencompost een luchtgehalte van 17 vol % of hoger.

3.4 Invloed van bemesting met compost op de chemische eigenschappen van de grond

Tijdens en ook na de teelt werden regelmatig grondmonsters genomen. Deze grondmonsters zijn steeds van diepte van 0 - 25 cm genomen. In eerste instantie was dit grondonderzoek bedoeld om het gewenste voedingsniveau te handhaven. Op grond van dit onderzoek werd zonedig bijgemest, soms in hoeveelheden of mestsoorten, die verschillen per behandeling van één proefveld.

Uit de verkregen analysecijfers is het mogelijk een indruk te verkrijgen omtrent de invloed van giften veencompost op deze cijfers. De volgende conclusie's konden worden getrokken:

het gehalte aan organische stof stijgt. De stijging is niet op alle proefvelden hetzelfde, maar ongetwijfeld afhankelijk van de mate waarin de compost door de grond is gewerkt.

Berekend werd dat een bemesting met 1 ton veencompost per are gemiddeld een stijging geeft van circa 2% organische stof.

het gehalte aan koolzure kalk stijgt door compost op gronden die een laag gehalte hebben. Op proefvelden die een hoog gehalte koolzure kalk in de grond hadden, daalde dit door de compostbemesting. Op grond van de verkregen analysecijfers werd geschat dat het gehalte aan koolzure kalk door compostbemesting nadert tot 1,3% CaCO_3 .

Het gehalte aan koolzure kalk in veencompost is, berekend uit de analysecijfers van tabel 3, gemiddeld 1,1%

voor de pH geldt ook wat omtrent koolzure kalk is opgemerkt.

Op gronden met een lage pH gaat deze omhoog, op gronden met een hoge gaat deze omlaag. Onder invloed van giften veencompost nadert de pH tot een waarde van 6,9 tot 7,1 (pH-water).

De gemiddelde pH van veencompost is 7,0.

Volgens de methode op het Proefstation te Naaldwijk in gebruik, worden ijzer en aluminium in Morgan's extract bepaald en op het analyseverslag vermeld als d.p.m. in extract (1 : 2 $\frac{1}{2}$). De analysecijfers van beide bepalingen stijgen door compost. Door 1 ton veencompost per are steeg ijzer 0,2 à 0,3 d.p.m. en aluminium ruim 0,1 d.p.m. Voor stadsvuilcompost zijn weinig gegevens voorhanden, maar vermoedelijk geeft deze compost een grotere stijging: 0,4 à 0,5 d.p.m. voor ijzer en 0,2 à 0,3 d.p.m. voor aluminium.

het gehalte aan keukenzout stijgt en wel met 2 tot 6 punten (= 0,001 % NaCl) door een bemesting naar 1 ton veencompost per are. De stijging is afhankelijk van meerdere factoren, maar wordt wel heel sterk bepaald door de verlaging van het volumegewicht van de grond, die door bemesting met compost wordt verkregen. Berekend werd dat, wanneer het volumegewicht van de grond gelijk zou blijven, 1 ton veencompost per are het keukenzoutgehalte van de grond met $\frac{1}{2}$ tot $2\frac{1}{2}$ punt zou hebben verhoogd.

voor de gloeirest(-extract) geldt hetzelfde. Door 1 ton veencompost per are steeg de gloeirest 0,01 à 0,03 punten (= ‰). Wordt met de verlaging in volumegewicht rekening gehouden, dan is er nauwelijks meer sprake van een verhoging van de gloeirest, in enkele gevallen werd zelfs een geringe daling geconstateerd.

voor stikstof bepaald als N-water, is mede doordat niet uniform werd bijgemest, het beeld niet duidelijk. De indruk is dat wanneer naast de veencompost een gelijke hoeveelheid stikstof op alle objecten was gegeven, de grootste compostgift de sterkste stijging in N-water zal geven. Ook deze grotere stijging kan op rekening van een verlaagd volumegewicht worden geschreven.

het gehalte aan in water oplosbaar fosfaat (P-water) daalt door een bemesting met compost zeer duidelijk, zie figuur 3. In deze figuur is P-water bepaald in grondmonsters genomen aan het einde van de teelt (teelt van aardbei in de Bommelerwaard, teelt van tomaten in het Westland) uitgezet tegen de giften veencompost. Een bemesting met 1 ton veencompost per are deed P-water gemiddeld 0,2 punt (mg P_2O_5 per 100 g droge grond) dalen. Kleine giften veencompost gaven een iets grotere daling (0,3 punt), grotere giften een kleinere (0,15 punt). De daling in P-water was verder nog sterker naarmate de uitgangstoestand voor P-water hoger lag, zie figuur 3. De indruk bestaat dat stadsvuilcompost een sterkere daling geeft, ongeveer 1 punt bij 1 ton stadsvuilcompost per are.

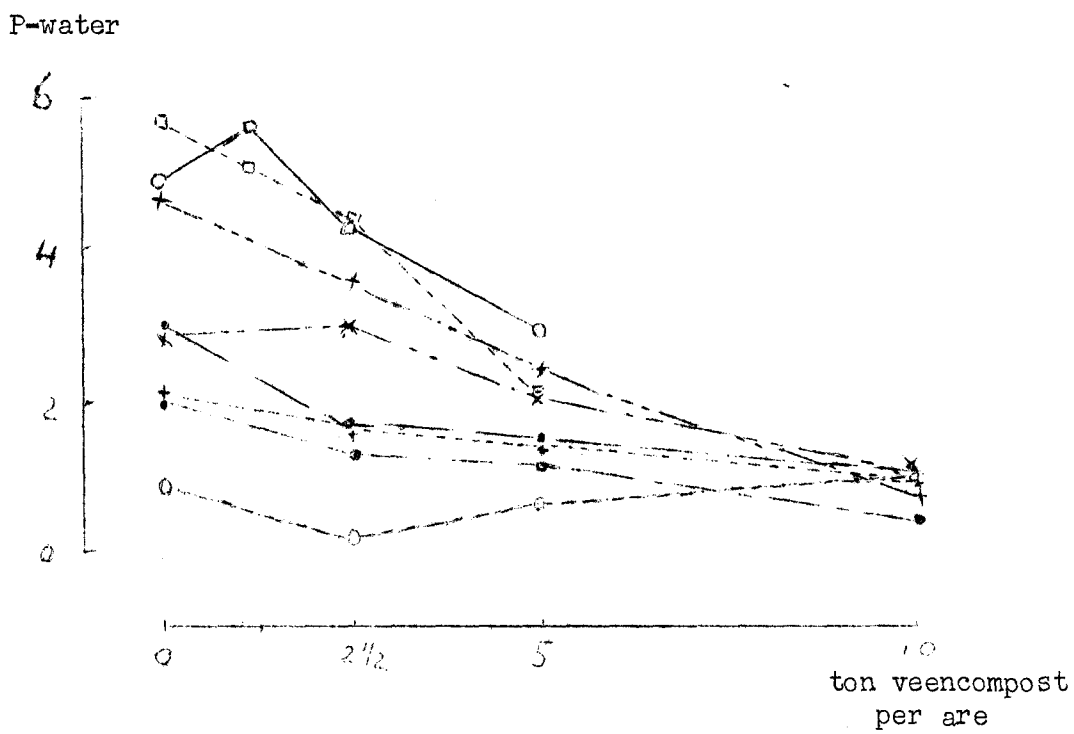


Fig. 3 Invloed van giften veencompost op P-water.

het gehalte aan kali, bepaald als K-water, steeg zeer duidelijk en gemiddeld ongeveer $1\frac{1}{2}$ punt (mg K_2O per 100 g droge grond) door een bemesting per 1 ton veencompost per are. Ook hier speelt de verlaging van het volumegewicht een belangrijke rol. De stijging in K-water was echter gemiddeld nog iets groter dan uit de daling in volumegewicht is te berekenen.

het gehalte aan magnesium, bepaald in Morgan's extract steeg gemiddeld 3 à 4 punten (= d.p.m. Mg in extract 1 : $2\frac{1}{2}$) per ton veencompost per are.

het gehalte aan mangaan, eveneens in Morgan's extract bepaald, steeg door 1 ton veencompost per are ruim 1 punt (= d.p.m. Mn in extract 1 : $2\frac{1}{2}$). Vermoedelijk geeft stads-
vuilcompost een grotere stijging, te weten 3 à 4 punten per ton compost per are.

Discussie

Beschouwen we de resultaten ten aanzien van de opbrengst, tabel 5 geeft hiervoor het duidelijkste beeld, dan zien we dat de invloed van veencompost per proefveld nogal wisselt. In het Westland, waar veencompost met stadsvuilcompost is vergeleken, vertonen beide proeven ongeveer eenzelfde reactie. We zien hier dat de opbrengst, speciaal bij de grootste gift stadsvuil (5 ton per are) achterblijft. De eerste conclusie kan luiden:

het gebruik van veencompost verdient bij toepassing in grote hoeveelheden of, wat misschien hetzelfde is bij toepassing in meerdere malen, de voorkeur boven dat van stadsvuilcompost. Hiermede is de invoering van veencompost (ZOETEMAN en NOORDERMEER 1960) als een gelukkige vondst onderkend.

Hoeveelheden stadsvuilcompost van 5 ton per are geven een duidelijke opbrengstdaling. Nemen we aan dat, veen of tuinturf verder geen invloed heeft op de groei of ontwikkeling van het gewas, dan zal 10 ton veencompost, zijnde een mengsel van gelijke volumedelen stadsvuil en veen of tuinturf, per are ook een opbrengstdaling moeten veroorzaken. Bij het proefgewas tomaten in de Bommelerwaard is dit niet duidelijk. Bij de aardbeien is dit echter zeer duidelijk te zien. Een gift van 10 ton veencompost per are gaf gemiddeld een 6,3% lagere opbrengst. De tweede conclusie is dan: 10 ton veencompost per are is te veel van het goede en de maximale gift veencompost moet op 5 ton per are worden gesteld.

Eerder is reeds opgemerkt dat in de Bommelerwaard de invloed van veencompost op de opbrengst per proefveld sterk uiteenloopt. Helaas is het niet gelukt, deze verschillen in reactie te verklaren uit de fysische of chemische eigenschappen van de grond en ook niet via de bladanalyse. Wel zijn enkele factoren te noemen die mogelijk van invloed zijn geweest:

a. de watervoorziening.

Door het verschil in hoogteligging als gevolg van de zeer uiteenlopende giften - zo was het grootste hoogteverschil tussen 2 veldjes op 20 cm te stellen op een afstand van 4,5 m - zal water oppervlakkig zijn weggelopen van de veldjes met de hoogste giften naar veldjes met lagere giften, terwijl vermoedelijk juist de zwaarst bemeste veldjes de ruimste watergift hadden kunnen hebben.

b. een onjuiste kunstbemesting.

Vooraf voor aardbei, waarmee minder bemestingsonderzoek is verricht dan met tomaat, is het niet geheel zeker dat de voorziening met voedingselementen optimaal is geweest.

Genoemde factoren kunnen de gunstige invloed van de veencompost op sommige proefvelden hebben versterkt maar op andere in ongunstige richting hebben omgebogen.

Bezien we nu de rentabiliteit:

1 ton veencompost kost ongeveer f. 20.- en de bruto opbrengst van aardbeien kan gemiddeld op f. 1000.- per are worden gesteld. Wanneer we aannemen, volgens tabel 5 moet dit wel, dat tomaten niet of nauwelijks reageren, zullen de kosten van de veencompost vrijwel geheel voor rekening van de aardbeien moeten komen. Wanneer we afzien van bijkomende kosten, zoals voor het uitrijden van de compost, dan zou op grond van de zojuist genoemde prijzen 1 ton veencompost per are een opbrengstverhoging van 2% moeten geven, willen kosten en baten elkaar dekken. Dit is gemiddeld niet het geval, zie tabel 5. Uit de gemiddelde resultaten in deze tabel moet men schatten dat een gift veencompost van ongeveer 1 ton per are net rendabel is. Als wij aannemen dat de nawerking van veencompost op de opbrengst van de aardbei in de volgende jaren in totaal even groot is als de verkregen opbrengstverhoging in het eerste jaar na aanwending, dan zou in de Bommelerwaard een jaarlijkse bemesting met ongeveer 1 ton per are op zijn plaats zijn.

Uiteraard is het niet alleen de opbrengst die bepaalt of veencompost al dan niet en in welke hoeveelheid moet worden toegepast. Onder 3.3 en 3.4 zijn enkele veranderingen die de grond in fysisch en chemisch opzicht ondergaat, uiteengezet.

Aan de hand van waarnemingen tijdens de proeven aangevuld met praktische ervaringen in de Bommelerwaard kan worden gesteld dat de gewijzigde fysische kenmerken van de grond gunstig zijn ten aanzien van

- a. de grondbewerking, deze wordt gemakkelijker uitvoerbaar.

In samenhang hiermee kan worden genoemd:

- b. het verplanten van de aardbeien, dit is pas na grondverbetering goed uitvoerbaar.
- c. de vochtvoorziening. Een te veel aan water zakt sneller weg, terwijl een tijdelijk tekort beter zal worden opgevangen, doordat de met veencompost behandelde grond een hoger percentage beschikbaar vocht bevat.
- d. het doorspoelen van de grond, ter voorkoming van zoutschade, zal op met veencompost behandelde grond gemakkelijker en beter verlopen.

Ten aanzien van de veranderingen in chemische eigenschappen van de grond kunnen worden genoemd:

a. de verbetering in kalihuishouding.

Dit facet is vooral van betekenis voor de kali-fixerende rivierkleigronden, zoals die in de Bommelerwaard vaak worden aangetroffen.

b. de ongunstige invloed op de fosfaatvoorziening.

De gehalten aan gemakkelijk oplosbaar fosfaat worden lager door toepassing van veencompost. Ook de fosfaatgehalten in het blad dalen zoals uit de gewasanalyse blijkt.

Dank- en slotwoord

Een woord van dank is hier op zijn plaats ten aanzien van de medewerkers van het Rijkstuinbouwconsulentschap te Geldermalsen die met name de heren H. Zoeteman en J. Noordermeer een belangrijke steun zijn geweest bij de aanleg en uitvoering van de proeven.

Samenvatting

Besproken worden resultaten van proeven met een mengsel van stadsvuil en doorvroren zwartveen, doorgaans veencompost genoemd, op rivierklei met tomaat en aardbeien onder glas als proefgewas en van twee proeven in het Westland waarin stadsvuilcompost met veencompost zijn vergeleken bij sla en tomaat.

De opbrengstverhoging door veencompost in de proeven verkregen was gering. Grote hoeveelheden: 5 ton per are voor stadsvuilcompost en 10 ton per are voor veencompost, werkten ongunstig.

De invloed van compost op fysische en chemische eigenschappen van de grond wordt besproken.

Summary

A mixture of equal parts by volume of the more or less decomposed town refuse and the more or less frozen black peat is used for the improvement of the condition of glasshouse soils in the river loam area - called Bommelerwaard - in the centre of the Netherlands. The glasshouse crops cultivated in rotation in this area are strawberries and late tomatoes.

The results are discussed of trials in which were compared increasing applications of the town refuse peat mixture in the river loam area and of two trials in the Waaldwijk area - called Westland - in which applications of the mixture were compared with applications of pure town refuse. Strawberries or strawberries - tomatoes and lettuce - tomatoes were the test crops respectively for both area.

The mixture of town refuse and peat gave somewhat better results than pure town refuse. However the average increase in yield obtained by the optimal application of the town refuse peat mixture was small. The application of big quantities viz. 5000 kg per 100 m² of town refuse and 10000 kg per 100 m² of the mixture was unfavourable.

The influence of the application of town refuse on physical and chemical conditions of the soil is discussed.

Literatuur

CHAPMAN , H.D. (edited by) :

Diagnostic criteria for plants and soils.
Univ. Calif.Div.Agric.Sci., 1966, 793 pp.

DULK, P. Den :

Organische meststoffen in de tuinbouw.
Versl. Landbk. Onderz. 69.16 (1963) 87 pp.

KORTLEVEN, Jac. :

De waardering van stadsvuil en stadscompost door middel
van analyse. Versl. Landbouwk.Onderz. 57.7 (1951) 64 pp.

ZOETEMAN, H. :

Meer glas in Bommelerwaard. Goede ervaringen met
veencompost.
Groenten & Fruit 20 (1965) 1607.

ZOETEMAN, H. en J. NOORDERMEER :

Late tomaten in het Rijkstuinbouwkonsulentenschap Geldermalsen.
Een praktijkonderzoek naar de mogelijkheden tot verbetering
van de teelt. Meded. Dir. Tuinb. 23(1960) 389-396.