LANDBOUWPROEFSTATION EN BODEMKUNDIG INSTITUUT T.N.O.
GRONINGEN

DE WAARDE VAN „STADSCOMPOST" ALS ORGANISCHE MESTSTOF

WITH A SUMMARY:

URBAN COMPOST AS AN ORGANIC MANURE

Ir JAC. KORTLEVEN

ISN = 159020

STAATSDRUKKERIJ UITGEVERIJBEDRIJF

VERSLAG LANDBOUWK. ONDERZ. No. 56.5 - 'S-GRAVENHAGE - 1950

INHOUD

BLZ.

I. INLEIDING 3

II. BEWERKING VAN PROEFVELDGEGEVENS 4

1. Proef V, Proefveld van R. Dojes Rzn te Meeden bij Veendam . . . 4
2. De Rijkslandbouwproefvelden in de Provincie Drenthe in 1891. Proef IIID, IIIE, V, VI en VII 5
3. De centrale proefvelden der Federatie van Landbouwverenigingen in de gemeente Slochteren 7
4. Pr. 65 van de Microbiologische Afdeling van het Landbouwproefstation en Bodemkundig Instituut T.N.O. 9
5. Ontginningsziekte-proefveld te Jipsinghuizen 13
6. Proef E.C. 28 16
7. Proef V Pr. 160 17

III. SAMENVATTING DER CONCLUSIES 18

BESPREKING DER RESULTATEN 19

SUMMARY 23

LITERATUUR 24

I. INLEIDING

Herhaaldelijk wordt de mening geuit, dat het te betreuren valt, dat de ouderwetse „stadscompost" (de meest bekende was de Groninger compost) zo goed als verdwenen is.

Vooral in de allerlaatste tijd wint deze mening veld onder invloed van sommige uitgesproken organische stof-propagandisten. Enkelen daarvan gaan zover, dat zij alle kunstmeststoffen in de ban doen, daar deze een gesel der mensheid zouden vormen, en de samenleving op steeds hogere kosten jagen in de vorm van ziekenhuizen doordat een afname van de volksgezondheid het gevolg zou zijn van het vergiftigen der voedselgewassen met kunstmest. Na zulke boetpredicaties volgen dan gewoonlijk lyrische ontboezemingen over de goede oude tijd, toen er slechts compost (en stalmest) bestond, welke een panacée zou vormen voor het instandhouden van een bouwvoor van goede kwaliteit en wering van ziekten en plagen bij plant, dier en mens. En passant wordt dan even verwezen naar de Chinezen, compostbereiders bij uitnemendheid, die daardoor 40 eeuwen *zonder minerale bemesting* hun grond op een hoog peil hebben weten te houden. Men heeft dit overgenomen van KING (Farmers of fourty centuries), die enkele bedrijven in China en Japan bezocht heeft.

Voorzover ik de door Chinezen en Japanners beoefende landbouw uit eigen aanschouwing ken, heb ik nooit iets geconstateerd van een „met religieus fanatisme verzorgde humus- en compost-huishouding", (E. PFEIFFER in „De Vruchtbaarheid der Aarde", pag. 22). Overigens vermeldt PFEIFFER slechts 2 bladzijden verder, dat deze zelfde Chinezen 50 % van hun cultuurgrond verloren hebben laten gaan door onoordeelkundig beheer.

Deze feiten leiden ertoe, de vele apodictische uitspraken op dit gebied met een korreltje zout te nemen en eens na te gaan, wat van eigen bodem bekend is van de waarde van compost in vergelijking met kunstmest.

Hiertoe moet men teruggaan tot de tachtiger jaren van de vorige eeuw, toen men proeven nam om na te gaan hoe stalmest en compost te vervangen waren door kunstmest. Bij het lezen van deze oude verslagen springt in het oog, dat vooraf vast stond, dat men geheel of gedeeltelijk, maar liefst zo veel mogelijk van deze organische meststoffen af wilde; vooral van de compost, die zeer duur kwam voor een bedrijf op enige afstand van de leveringsplaats (evenals dit thans met huisvuilcompost V.A.M. het geval is) vanwege de hoge transportkosten van dit volumineuse product.

Bij de hieronder volgende bespreking van in de literatuur beschreven proeven, waarin de waarde van compost in vergelijking tot die van kunstmest wordt nagegaan, worden die over de betekenis van stadscompost voor de bestrijding van ontginningsziekte weggelaten; deze werking is genoegzaam nagegaan en staat voldoende vast.

Het is in dit overzicht de bedoeling de waarde van stadscompost als organische meststof na te gaan, of m.a.w. of er nog een specifieke compostwerking overblijft, wanneer de met kunstmest vergelijkbare werking van N, P, K, en Ca wordt geëlimineerd. Om deze eliminatie mogelijk te maken worden de later nog te noemen doorsneegehaltecijfers als algemeen geldend aangenomen.

Deze zijn: totaal N 0,6 %, P_2O_5 in mineraalzuur oplosbaar 0,6 %, K_2O 0,25 %, CaO (in min.z. oplosbaar) 1,35 %. Verder worden de door ROWAAN (zie onder G) bepaalde werkingscoëfficienten in rekening gebracht, n.l. voor N 65 %, voor P_2O_5 50 % en voor K_2O 100 %. Zodoende wordt 1 ton compost gelijkgesteld met 4 kg N, 3 kg P_2O_5, 2,5 kg K_2O en 13,5 kg CaO. De aldus berekende hoeveelheden moeten als benaderingen worden opgevat.

II. BESPREKING VAN PROEFVELDGEGEVENS

1. Proef V; proefveld van R. Dojes Rzn te Meeden bij Veendam (1)

De grond is dalgrond, in cultuur gebracht door opbrengen van straatvuilnis. Daarna werden verbouwd in 1876 aardappelen, 1877 rogge, 1878—79 weiland, 1880 haver, 1881 aardappels. De grond was toen „te uitgeput om nog een goed gewas te kunnen verwachten, en daarom geschikt als proefveld". De proef begon in 1882.

Er werd 3 × bemest, n.l. in het voorjaar (en het voorafgaande najaar) van 1882 1884 en 1887.

De objecten waren:

1. Onbemest;
2. Straatvuilnis 15 ton;
3. Idem 30 ton;
4. Stalmest 30 ton;
5. 300 kg superfosfaat + 400 kg kali.

Het superfosfaat had bij de 3 bemestingen gehalten resp. van 32,0—18,9—18,9 % P_2O_5. De kali was vijfmaal geconcentreerde kali met 52 % K_2O.

Elk object komt voor in 3 veldjes van 1 are. De aardappelen zijn uitgedrukt in hl; de rest in kg. De resultaten zijn vermeld in tabel 1.

Tabel 1.

Object	1	2	3	4	5
1882 haver korrel	50,5	77,5	96,—	62,5	54,—
stro	95,—	141,—	129,5	107,5	128,—
1883 aardappelen	10,57	11,95	10,45	12,10	11,70
1884 rogge korrel (mislukt)	22,7	24,25	27,—	26,5	18,25
1885 aardappelen	9,—	10,05	12,65	11,10	10,35
1886 erwten, zaad	52,—	68,5	56,—	66,—	64,5
stro	68,—	86,5	80,—	89,5	71,5
1887 aardappelen	5,89	8,85	10,01	10,18	8,30
1888 mislukt	—	—	—	—	—
1889 haver korrel	41,—	49,75	46,5	49,—	39,5
stro	75,5	83,75	81,5	92,5	77,5
Opbrengsten in guldens van 1882 t/m 1889	1 293	1 609	1 673	1 632	1 485
of in % van 3	77	96	100	98	89

De werking van de eerste 15 ton huisvuil is veel groter dan die van de tweede. Met super en kali is de opbrengst aanzienlijk lager. De vergelijking was echter zuiverder geweest, als object 5 ook een N-meststof had ontvangen.

Stalmest 30 ton staat in tussen 15 en 30 ton straatvuilnis.

Trachten wij de werking op aardappelen en overige gewassen te scheiden, dan zien wij (resp. uitgedrukt in hl en kg) in % van 3 (tabel 2):

TABEL 2.

Object	1	2	3	4	5
Aardappelen	77	91	100	101	92
Overige gewassen	79	103	100	95	88
Gemiddeld	78	97	100	98	90

Voor aardappelen is de halve compostgift onvoldoende, en is stalmest in werking gelijk aan de hoogste compostgift.

Bij de overige gewassen is de halve compostgift reeds voldoende, maar stalmest blijft hierbij nog ten achter; wellicht zijn de hoogste compostgift en de stalmestgift reeds hoger dan optimaal.

Het ontbreken van N in het kunstmestobject uit zich op aardappelen minder sterk dan op de overige gewassen.

De verhouding van 30 ton compost tot onbemest is in beide tabellen vrijwel gelijk.

2. DE RIJKSLANDBOUWPROEFVELDEN IN DE PROVINCIE DRENTHE (2)

a. 1891 Proef III D

Aardappelen op dalgrond; per object 1 perceel van 10 are. Deze proef werd genomen bij:

1. G. Kammer, Annerveen (gem. Anloo);
2. L. Wolters Azn., Gasselternijeveensemond (gem. Gasselte);
3. W. Bakker Mzn. Valthermond (gem. Odoorn).

Beide eerste waren „zodanig rijk in mestkracht, dat ze voor een bemestingsproef eigenlijk niet geschikt geacht konden worden".

In het compostobject werd toegediend 35 ton per ha.

In het kunstmestobject 200 kg chili, 500 kg slak, 500 kg kainiet.

De resultaten zijn opgenomen in tabel 3.

TABEL 3.

No. object	Opbrengst in hl per ha		Zetmeelgehalte	
	Compost	Kunstmest	Compost	Kunstmest
1	450	441	—	—
2	470	460	16,25	12,75
3	340	240	—	—

b. 1891 Proef III E

Proefveldhouder G. Kammer, Annerveen, per perceel 5 are. Bemesting als *a* doch slechts 150 kg chili.

De opbrengst was hier als volgt:

hl haver		Gewicht per hl		kg stro	
Compost	Kunstmest	Compost	Kunstmest	Compost	Kunstmest
72	70	45	45	4900	4900

Berekenen wij nu de toegediende hoeveelheden der werkzame voedingsstoffen, dan vinden wij in kg per ha, na correctie met de werkingscoëfficienten (zie boven):

	Comp.	NPK
N	140	24
P_2O_5	105	80
K_2O	88	90
CaO	473	250

De vergelijking is dus wel zeer onbillijk, vooral voor N, en de meeropbrengst is op deze wijze vlot te verklaren.

c. *1892—93 Proef V*

Dalgrond, rogge; per perceel 5 are.
1. G. Kammer, Annerveen;
2. E. Schrage, Assen (Assercompost, zie boven).

Objecten:
A Compost 15 last = 26¼ ton (de toen gebruikelijke gift voor rogge);
B 7½ last + 400 kg slak + 800 kg kaïniet;
C 3¾ last + 200 kg slak + 400 kg kaïniet
Opbrengsten: zie tabel 4.

TABEL 4.

Object	hl graan			kg stro		
	A	B	C	A	B	C
1	40	37	34,20	4010	3600	3500
2	32,5	27	26,—	3956	3732	3486

d. *1892—93 Proef VI*

Geheel als V met haver.
A = 17 last compost;
B = 8½ last + 300 kg slak + 1000 kg kaïniet;
C = 5⅔ last + 200 kg slak + 600 kg kaïniet.
Opbrengst zie tabel 5.

TABEL 5.

Object	hl graan			kg stro		
	A	B	C	A	B	C
1	60	52	50	5000	4000	3800
2	56	50	50	4040	3875	3750

e. *1892—93 Proef VII*

Als V met aardappelen.
A = 20 last compost;
B = 10 last + 900 kg kaïniet;
C = 6⅔ last + 250 kg slak + 1000 kg kaïniet.
De opbrengsten waren hier (in hl aardappelen):

	A	B	C
1	420	360	340
2	410	425	410

De hoeveelheden werkzame bestanddelen in de laatste 3 proeven bedroegen:

	V			VI			VII		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
N	105	53	26	120	60	40	140	70	47
P_2O_5 . . .	79	108	54	90	200	130	105	53	85
K_2O	65	133	68	75	160	75	88	156	154
CaO	356	378	139	400	350	230	470	235	280

In al deze proeven is de betere werking van compost dus wel op rekening te schrijven van een tekort aan N in de kunstmest waarmede wordt vergeleken, zodat zij ons inzicht in de waardering van compost tegenover kunstmest niet kunnen verdiepen.

3. De Centrale Proefvelden der Federatie van Landbouwverenigingen in de Gemeente Slochteren (3)

In de herfst van 1910 werden 2 proefvelden aangelegd, een in Slochteren (A. Kubbe) en een in Hellum (gemeente Slochteren). Proefveld Slochteren lag op veengrond, die het gemiddelde type hiervan in de gemeente representeerde, bestaande uit gemengd zand en veen, met veen als ondergrond, welke voldoende los en doorlatend was (in vroeger jaren gewoeld, waardoor de spalterachtige veenplaat tussen onder- en bovengrond was verbroken). Humusgehalte 20—25 %. Proefveld H. was representatief voor het gemiddeld type zandgrond in de gemeente; was zeer „mestgierig", met als ondergrond bruin zand, dat — vooral bij droogte — zeer hard werd en opstijgend water afsloot, en moeilijk toegankelijk was voor wortels.

Elke proef bestond uit series van 10 vakjes van 1,5 are met vruchtopvolging aardappelen, graan, graan. Bemest werd met compost en stalmest voor het aardappelgewas. De vruchtopvolging was zo gekozen, dat men ieder jaar naast elkaar had een serie met aardappelen, een serie graan 1e jaar en een serie graan 2e jaar.

De toediening van compost en stalmest geschiedde dus voor de 1e maal in één serie in 1911, in een andere in 1912 en in een 3e serie in 1913.

De objecten waren:

1. 1. onbemest;
2. NPKCa;
3. NPK;
4. PK;
6. NK;
7. half stalmest + NPK;
8. stalmest (+ NPK);
9. compost (+ NPK);
10. wierdegrond; dit object wordt verder niet besproken, daar er te veel in gewijzigd werd om een vergelijking toe te laten.

N is chilisalpeter, P is superfosfaat, K is kaïniet, patentkali of kalizout 20 %.

In object 7 werd in de jaren van stalmesttoediening de helft minder NPK teeg gediend dan in de andere jaren, waarin het vrijwel dezelfde hoeveelheden kreeg als 2—6.

Object 8 kreeg in de stalmestjaren geen kunstmest, maar was in de andere jaren gelijk aan 7.

Object 9 kreeg in de compostjaren alleen K en wel evenveel als de kunstmestobjecten; in de andere jaren meestal wat minder NPK dan deze.

Er werden jaarlijks wijzigingen in de NPK bemesting aangebracht, zodat het niet doenlijk is, dit precies te vervolgen. Globaal werd in 10 jaar toegediend:

TABEL 6a. TOTALE BEMESTING VAN DE CENTRALE PROEFVELDEN

Objecten	Chs.	Sup.	K 20	Stm.	Cmp.
Kunstmestobj. 2—6 . .	3 000	5 000	6 000	—	—
7 . . .	2 500	4 000	5 000	67 500	—
8 . . .	2 000	3 000	4 000	135 000	—
9 . . .	2 000	2 000	5 000	—	67 500

De toegediende hoeveelheden *werkzame* N, P, K en Ca in de betreffende objecten zijn globaal te stellen op:

TABEL 6b.

Objecten	N	P_2O_5	K_2O
Kunstmestobj. 2—6 . .	465	900	1 200
7 . . .	590	920	1 405
8 . . .	715	945	1 610
9 . . .	580	560	1 170

De stalmestobjecten hebben dus te veel N en K gekregen en het compostobject te veel N en te weinig P.

Het totaal resultaat over 1911 t/m 1920 van de proef Slochteren, uitgedrukt in guldens was (tabel 6c):

TABEL 6c. BEMESTINGSPROEF TE SLOCHTEREN 1911 t/m 1920

Object	1	5	4	6	3	2	7	8	9
Bemesting	Onb.	NP	PK	NK	NPK	NPK Ca	½ Stm.	Stm.	Cmp
Opbrengst in guldens .	9625	12043	13068	15960	16661	17959	16458	16559	18114
Opbrengst in % van het gem. van object 2 en 9	53	67	72	89	92	100	91	92	100
Opbrengst in % van object 3	58	73	78	97	100	—	—	—	—

Het sterkst is de werking van K, daarna die van N, terwijl P slechts een zeer geringe werking vertoont. Ook Ca heeft een duidelijk merkbaar effect.

Stalmest kan het, ondanks het feit, dat nog meer NPK is toegediend dan in het object 3 niet tot een hogere productie dan object 3 (enkel NPK) brengen, wat mogelijk aan Ca-tekort is toe te schrijven. De compost, die wel Ca bevat heeft hetzelfde opbrengstverschil t.o.v. stalmest als NPKCa t.o.v. NPK.

Noch bij stalmest, noch bij compost is dus iets te merken van een „resteffect" dat niet aan N, P, K of Ca is toe te schrijven maar aan stalmest of compost eigen is.

Echter is voor compost, zoals boven berekend, de vergelijking niet geheel zuiver: het bevatte minder P dan de kunstmestobjecten. Nu is de P weinig werkzaam, zodat een vergelijking vrij goed toelaatbaar is.

Door de wijze van opzet van de proef, en verschillende aangebrachte wijzigingen is het niet mogelijk de invloed op elk der 3 gewassen afzonderlijk na te gaan. En door onregelmatigheden in de proef is evenmin uit te maken, of de 3 bemestingen een cumulatief effect hebben gehad.

Nemen wij thans de uitkomsten van de proef te Hellum op zandgrond over 1911 t/m 1920 in guldens en eveneens in % van het gemiddelde van 2 en 9 en in % 3.

Object Bemesting	1 Onb.	4 PK	5 NP	6 NK	3 NPK	2 NPK Ca	8 Stm.	7 ½ Stm.	9 Cmp.
Opbrengst in guldens .	7000	8284	11971	12848	15046	16723	14557	15502	16212
Opbrengst (gem. van 2 + 9 = 100)	43	50	73	78	90	102	88	94	98
Opbrengst (3 = 100). .	48	56	81	87	100	—	—	—	—

Hier is een veel sterkere werking van het weglaten van N dan in proef Slochteren: het object PK blijft hier niet ver van onbemest. Ook het weglaten van P heeft hier een sterker deprimerende invloed dan in proef Sl., zij het niet zo sterk als met N het geval is. Weglaten van K is hier daarentegen minder ernstig dan in Slochteren, maar toch nog altijd iets erger dan weglaten van P.

Het effect van Ca is weer duidelijk.

Op deze mestbehoeftige zandgrond, waar een duidelijke reactie is op N, K, P en Ca (in volgorde van hun effect) blijkt stalmest, ondanks grotere totaalhoeveelheden N, P en K weer vrijwel gelijk te zijn aan object NPK, en is het van voordeel de stalmest voor de helft te vervangen door kunstmeststoffen.

De compost blijft hier iets achter bij NPKCa, wat mogelijk is toe te schrijven aan de sterkere werking van P, waarvan in het compostobject minder werd toegediend dan in de kunstmestobjecten.

In deze beide proeven komt compost dus boven stalmest uit, maar kan zij kunstmest niet overtreffen.

4. Pr 65 van de Microbiologische afdeling van het Landbouwproefstation en Bodemkundig Instituut T.N.O. (niet gepubliceerd)[1]

Deze ligt op een heideontginning van 1926 bij Hooghalen op een aan het Landbouwproefstation toebehorend terrein. Op een diepte van enkele dm. begint een leemlaag, welke zich tot grote diepte voortzet. Hierdoor treedt spoedig verdroging op. Verder is de grond sterk fosfaatvastleggend. De proef werd ingezet met de vakken 1—6 in 1927. In 1928 werden de vakken 7 en 8 toegevoegd en in 1930 9 en 10.

[1] Met toestemming van de Directeur Dr. Ir. F. C. Gerretsen.

De objecten (met nummers der veldjes) zijn:
6. onbemest;
1—2. stalmest;
5. Asser compost;
8. PK;
9. NK;
10. NP;
3—4—7. NPK.

2 en 4 zijn gelijk aan resp. 1 en 3, maar kregen bovendien in 1927 t/m 1931 jaarlijks Cu SO_4.

7 is gelijk aan 3, maar behalve dat het pas in 1928 werd ingezet, kreeg het in 1928 en 1930 3500 kg/ha gehakt stro.

8, 9 en 10 begonnen in 1930, behalve 8, dat in 1928 reeds P gekregen had.

5 werd niet bemest in 1929 en 1946 en ontving in 1945, 1947 en 1948 huisvuilcompost V.A.M. in plaats van Asser compost.

1 en 2 werden niet bemest in 1946.

De gehele proef bleef onbemest in 1932 en 1933.

TABEL 7. OVERZICHT DER BEMESTINGEN OP PROEFVELD PR 65

	6	1	2	5	8	9	10	3	4	7
	Onb	Stm.	Stm.	Cmp.	PK	NK	NP	NPK		
1927	—	Stm.	Stm. Cu	Cmp.	—	—	—	NPK	NPK Ksf	—
1928	—	id.	id.	id.	P	—	—	id.	id.	NPK Str
1929	—	id.	id.	—	—	—	—	id.	id.	NPK
1930	—	id.	id.	Comp.	PK	NK	NP	id.	id.	NPK Str
1931	—	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	NPK
1932	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1933	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1934	—	Stm. P	Stm. P	Cmp. P	PK	NK	NP	NPK	NPK	NPK
1935	—	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.
1936	—	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.
1937	—	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.
1938	—	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.
1939	—	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.
1940	—	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.
1941	—	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.
1942	—	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.
1942	—	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.
1944	—	id.	id.	VAM P	id.	id.	id.	id.	id.	id.
1945	—	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.
1946	—	—	—	—	id.	id.	id.	id.	id.	id.
1947	—	Stm. P	Stm.P	VAM P	id.	id.	id.	id.	id.	id.
1948	—	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.	id.

Stm = stalmest; Cmp. = Asser compost; VAM = V.A.M.-compost; Str = Stro; N = stikstof; P = fosfaat; K = kali; Ksf = kopersulfaat.

Stalmest en compost bedroegen 20 ton per ha van 1927 t/m 1931, 25 ton in 1934, daarna 50 ton; N en P werden toegediend als Chili en slak t/m 1937, daarna als za en sup.

De hoeveelheden N, P_2O_5 en K_2O bedroegen t/m 1931 per jaar jaar resp. 70—220—200, en daarna bij granen 70—100—120 en aardappelen 150—100—250.

In de periode van 1927 t/m 1948 werden in totaal toegediend 2110 kg N, 2820 kg P_2O_5 en 4040 kg K_2O tegen stalmest en compost 775 ton + 1400 P.

Deze bevatten echter aan werkzame bestanddelen
stalmest 2325 kg N, 3725 kg P_2O_5, 4650 kg K_2O
compost 3100 kg N, 4500 kg P_2O_5, 1938 kg K_2O.

Zij bevatten dus een overmaat (behalve K_2O in compost), zodat zij de kans hebben de kunstmest in productie te overtreffen, wat bij compost geremd zou kunnen zijn door een tekort aan K_2O.

Maken wij dezelfde berekening voor de periode 1935 t/m 1943, waarin zo goed als geen wijziging werd aangebracht (alleen werd de alcalische N en P bemesting vanaf 1938 veranderd in een zure) dan komen ten opzichte van N en P_2O_5 stalmest en compost in deze periode nog gunstiger uit, maar t.o.v. K_2O nog ongunstiger. Het zal dus van het kaliëffect afhangen in hoeverre dit van betekenis is.

TABEL 7a. DE RELATIEVE OPBRENGSTEN VAN PR 65 (NPK = 100)

		NPK 3 4 7	Onb. 6	Stm. 1	Cmp. 5	PK 8	NK 9	NP 10
Rogge, korrel	1928	32,–	35	92	76	—	—	—
	1931	22,4	19	89	118	—	—	—
	1934	23,3	3	82	136	39	1	36
	1936	22,9	8	97	98	27	0	86
	1938	26,1	9	75	100	18	5	87
	1942	30,–	18	94	119	38	8	61
	1944	30,7	6	58	62	20	1	40
Gemiddeld per jaar		25,7	15	85	99	23	3	59
Stro	1928	60,–	28	77	59	—	—	—
	1931	44,–	22	103	120	—	—	—
	1934	30,6	13	79	140	50	11	55
	1936	52,6	9	90	78	25	0	73
	1938	42,3	13	77	97	22	13	84
	1942	39,7	22	112	123	44	15	75
	1944	56,6	8	82	73	35	5	48
	1947	22,3	24	107	92	65	5	63
Gemiddeld per jaar		43,7	17	89	99	34	7	62
Aardappelen	1929	253	37	78	—	—	—	—
	1933	210	17	83	126	30	41	81
	1935	185	31	110	111	48	44	67
	1937	295	25	97	105	34	47	52
	1939	303	29	104	98	33	43	46
	1941	271	17	73	93	22	25	32
	1943	276	15	91	81	30	19	43
	1945	153	22	61	61	31	16	37
	1946	278	19	91	63	29	17	40
Gemiddeld per jaar		247	23	89	94	32	33	49

Aardappelen verdragen in deze proef P-gebrek minder slecht doch daarentegen K-gebrek slechter dan rogge blijkens de objecten NK en NP. Wat de K-werking betreft, uit zich dit ook bij de compost, die op aardappelen een geringer totaaleffect heeft dan op rogge, terwijl, zoals boven werd aangegeven, in het compostobject minder K aanwezig was dan in de kunstmestobjecten.

Bij de aardappelen zien wij dit verder bevestigd door een constante daling in productie van het compostobject ten opzichte van een volledige bemesting. Compost met P kan hier bij aardappelen de productie dus niet handhaven door toenemend K-tekort.

Het blijkt dus, dat de werking van compost op rogge vrijwel gelijk is aan die van NPK, op aardappelen aanvankelijk zeer gunstig, maar door K-tekort geleidelijk afnemende tot deze tenslotte zeer ongunstig is geworden. Over de hele proefperiode genomen, ligt stalmest beneden compost.

Een jaarlijkse bemesting van 50 ton is zeer hoog; wanneer men daarbij nog het tekort aan kali in vergelijking met de kunstmest neemt, rijst het vermoeden, dat bemesting beurtelings om het jaar met 50 ton compost (+ P) en met een normale volledige bemesting een beter resultaat gegeven zou hebben voor de compost in de latere jaren.

Het tekort aan K in de compost kwam in de analyses van de grond duidelijk tot uiting; de gemiddelde K-getallen van September 1939, 1940 en 1941, die elkaar nit veel ontliepen, zijn opgenomen in tabel 8, evenals het P-getal en P-citr.

Bij compost is er dus een zeer sterke P-ophoping. Bij stalmest is deze ophoping minder, en er is ook geen K-tekort. Deze analyses bevestigen de productieresultaten volkomen.

De pH was in 1927 4.5. Bij de latere bepalingen had het compostveldje steeds de hoogste pH. Duidelijk is het effect van de overgang op zure meststoffen in 1938. Onbegrijpelijk echter is hoe onbemest van 1927 tot 1932 heeft kunnen komen van pH 4.5 tot pH 6.4. Het humusgehalte was oorspronkelijk ongelijk, n.l. 1.9—3.3%, of gemiddeld 2.6%,

TABEL 8. K-GETAL, P-GETAL, P-CITR, PH EN HUMUSGEHALTE VAN PR 65

Bemesting	NPK	Onb.	Stm.	Cmp.	PK	NK	NP
K- getal	40	12	43	24	54	36	9
P-getal	1,5	0,5	4,5	3,5	1,5	0,5	1,–
P-citr.	42	12	69	101	46	7	38
pH. September 1932	7,1	6,1	7,1	7,2	6,7	6,5	6,4
1939	6,5	5,8	6,6	7,1	6,7	5,7	5,8
1941	6,–	5,8	6,5	6,9	6,3	5,2	5,8
Humusgehalte September 1939	2,3	2,5	3,2	3,1	2,7	2,7	2,5
1941	2,4	2,7	3,4	3,6	2,7	2,9	2,7

Bij de humusgehalten valt allereerst op, dat in de objecten die geen stalmest of compost ontvingen, het humusgehalte *niet* stijgt met de opbrengsten; toch zou men dit verwachten, daar bij een hogere opbrengst ook een grotere wortelmassa achterblijft. Echter lijkt eerder het tegendeel waar te zijn; NPK is het laagste! De objecten zonder organische meststoffen hebben als gemiddelde van beide bepalingen een humusgehalte van 2,6 %, dus hetzelfde als in 1929; stalmest en compost gemiddeld

3,3 % dus 0,7 % hoger. In de kunstmestobjecten hebben wortel- en stoppelresten in 20 jaar geen aanleiding gegeven tot een merkbare verandering van het humusgehalte.

Indien de vermeerdering bij toediening van compost en stalmest, ook niet het resultaat zou zijn van achtergebleven wortel- en stoppelresten, zou deze dus van de ingebrachte organische stof afkomstig moeten zijn.

Nu is 0,7 % op deze bouwvoor van 2 milj. kj. 14 000 kg. Tot 1940 is toegediend 425 ton stalmest en compost. Hiervan zou dus zijn achtergebleven 3 % in de vorm van „humus" en 97 % verdwenen zijn. Het is evenwel niet bewezen dat dit zo is; en het behoeft ook niet te volgen uit het feit, dat in de kunstmest-objecten een grotere wortelmassa geen verhoging van het humusgehalte ten gevolge heeft. Immers is het denkbaar, dat door de toevoeging van compost en stalmest wel en bij kunstmest niet, een gedeelte van de wortelmassa zou worden gehumificeerd. In de volgende proef blijkt dit inderdaad het geval te zijn.

5. Ontginningsziekteproefveld te Jipsinghuizen (4)

Proefveldhouder O. Frikken.

Dit is een zeer ingewikkelde proef, met het doel na te gaan hoe bij hoogveenontginningen de ontginningsziekte het best is tegen te gaan, door 5 manieren van ontginning gecombineerd met verschillende bemestingen en hoeveelheden $CuSO_4$. Daar het ons hier niet te doen is om de bestrijding van ontginningsziekte, maar om de waarde van stadscompost als organische meststof is voor ons slechts één van de 5 ontginningswijzen, waar deze ziekte practisch niet is voorgekomen (serie I) van belang.

Het terrein was wild grasland dat vóór de aanleg van het RuitenAA-kanaal 's winters onder water stond. Het profiel bestond, van boven naar beneden, uit zode, zwart veen, zand. In serie I werd begin 1924 55 à 65 cm omgewerkt, het zandige zwarte veen onderin gebracht, hierop de 6 à 7 cm dikke zode met de bovenzijde naar boven, en daarop 10 à 15 cm ondergrondszand. Deze bouwvoor was aanvankelijk zeer humusarm, ± 1 % en had een kalktoestand van — 20. Vanaf 1927 werd de zode door de bouwvoor gewerkt en kon daardoor humusverrijking optreden.

De objecten waren:

1.	alleen kunstmest	340 m²
2.	17,5 ton stadscompost in 1925. . .	80 m²
3.	35 ton idem	80 m²
4.	70 idem	80 m²
5.	40 ton stalmest in 1925.	80 m²
6.	60 ton terpaarde in 1924	80 m²

Verder nog een aantal objecten met mergel en met $CuSO_4$. In 1929 werd het gehele proefveld bemergeld (hoeveelheid niet vermeld). De terpaarde werd Mei 1924 aangebracht en 10 cm diep ingecultivaterd.

In 1924 werd het gehele proefveld bemest met 600 kg chili, 800 kg slak en 600 kg zw. kali en werden aardappelen verbouwd. Dit jaar is voor ons van geen belang, daar eerst in April 1925 compost en stalmest werden ingebracht. De veldjes, die geen organische meststoffen ontvingen, kregen als bemesting 120 kg P_2O_5 als slak en 120 kg K_2O als K 40. Hoewel dit niet nadrukkelijk gezegd wordt, neem ik aan, dat ook het terpaarde-veldje deze bemesting kreeg omdat dit in 1925 geen organische bemesting kreeg.

Verder kregen de veldjes met org. bemesting 135 kg chili per ha en de andere (dus vermoedelijk ook terpaarde, zie boven) 420 kg. Het gewas (haver) werd pleksgewijze door kippen beschadigd, waardoor de opbrengst geleden heeft; deze wordt dus niet in aanmerking genomen.

De bemestingen waren in alle volgende jaren voor alle objecten gelijk:

1926	75 kg N als chili	120 kg P_2O_5 als f.v.k.[1]	120 kg K_2O als K 40
1927	geen N	120 kg P_2O_5 als slak	130 kg K_2O als K 40
1928	60 kg N als chili	100 kg P_2O_5 als f.v.k.	120 kg K_2O als K 40
1929	120 kg N als chili	120 kg P_2O_5 als f.v.k.	300 kg K_2O als p.k. [3]
1930	77 kg N als k.s.[2]	100 kg P_2O_5 als super	120 kg K_2O als K 40
1931	70 kg N als chili	120 kg P_2O_5 als f.v.k.	120 kg K_2O als K 40

TABEL 9a. OPBRENGST DER GEWASSEN IN DE JAREN 1926—1931. OBJECT 1 (KM) IN KG, OBJECTEN 2 T/M 6 (ORG. STOF) OMGEREKEND OP KM = 100

	Bemesting	Km.	17,5 Cmp.	35 Cmp.	70 Cmp.	Stm.	Terp.
	Object	1	2	3	4	5	6
1926	Rogge, korrel	2 190	114	127	145	121	132
	stro	5 360	115	121	129	112	119
1927	Wierbonen	2 810	133	138	152	132	111
1928	Haver, korrel	4 230	101	113	118	97	103
	stro	5 420	126	117	120	96	110
1929	Aardappelen (100 kg)	388	102	104	102	104	95
1930	Haver, korrel	4 030	101	94	108	94	74
	stro	5 430	119	107	113	105	108
1931	Tarwe, korrel	2 090	—	90	98	99	83
	stro	4 510	—	99	97	96	94

Nemen wij nu volgens tabel 9 voor de granen het gemiddelde van deze procentische verhoudingen voor korrel en voor stroo in het betreffende jaar, dan ontstaan per jaar de volgende verhoudingen t.o.v. km = 100:

TABEL 9b.

1926	Rogge	100	115	124	137	116	125
1927	Wierbonen	100	133	138	152	132	111
1928	Haver	100	114	115	119	96	107
1929	Aardappelen	100	102	104	102	104	95
1930	Haver	100	110	101	111	100	91
1931	Tarwe	100	—	95	97	97	89
Gemiddeld per jaar. . . .		100	—	113	120	108	—

De werking van 40 ton stalmest is in 1926 en 1927 gelijk aan die van 17,5 ton compost, maar is dan, dus in 3 jaar afgelopen. De terpaarde, toegediend in 1924 is werkzaam tot 1928, dus 5 jaar, daarna ontstaat zelfs een nadelig effect.

[1] fosforzure voederkalk.
[2] kalksalpeter
[3] patentkali

De compost is werkzaam tot 1930, dus gedurende 6 jaar; dit is gelijk voor elk der 3 doses! Wel stijgt in de eerste jaren de productie bij de hogere giften.

Daardoor was over de jaren 1926 t/m 1930 de gemiddelde procentische verhouding

1	2	3	4	5
100	115	116	124	110

De 17½, 35 en 70 ton stadscompost bevatten naar de doorsnee analyse 70 kg N, 50 kg P_2O_5, 40 kg K_2O, 260 kg CaO resp. het 2- en 4-voud hiervan. Hiertegenover werd in het kunstmestobject toegediend 120 kg P_2O_5, 120 kg K_2O en 350 kg CaO.

De nawerking kan, althans in het object 17½ ton compost zeker niet veroorzaakt zijn door P_2O_5, K_2O en CaO. Ook is niet aan te nemen, dat 70 kg N, naast de jaarlijkse giften, 6 jaar zou nawerken.

Wij hebben hier dus een zuivere compostwerking, welke zich uit boven een normale kunstmesttoediening, en niet is toe te schrijven aan N, P_2O_5, K_2O of CaO uit de compost. Deze proef, na de voorgaande, toont dus aan, dat *compost pas een boven kunstmest uitgaande werking kan vertonen, wanneer er geen tekort is aan de hoofdvoedingsstoffen: bij een tekort hieraan wordt de specifieke werking vertroebeld of zelfs overschaduwd door zijn plantenvoedende werking, die dan gaat domineren.*

Van de bij het grondonderzoek bepaalde grootheden is het humusgehalte in dit verband van het meeste belang.

TABEL 10. HET HUMUSGEHALTE VÓÓR EN NA TOEDIENING VAN COMPOST EN STALMEST

	Kunstm.	Compost			Stm.	Terp.
		17,5	35	70		
Febr. 1925 voor toediening stm. en cmp. . .	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Aug. 1927 na doorwerken v. d. zode	2,4	4,9	3,–	2,3	1,6	2,1
Oct. 1930	2,5	4,8	3,4	3,1	2,3	2,3
Toename sedert 1927	0,1	–0,1	0,4	0,8	0,7	0,2

De verschillen in 1927 zijn duidelijk mede beïnvloed door de ontginning, zodat een verandering in humusgehalte als gevolg van de compost- en stalmesttoediening, als deze er is, voor 1927 niet te constateren valt. Bij vergelijking met 1930 blijkt evenwel, dat compost en stalmest iets in de grond gebracht hebben, dat na 1927 nog humusvormend werkt, wat bij kunstmest en terpaarde niet het geval is.

Een toename van 0,7 % betekent bij een bouwvoorgewicht van 2 mill. kg een vermeerdering per ha met 14 000 kg humus, of het wortelgewicht van 3 graangewassen.

Na 1927 tot en met 1930 werd verbouwd 2 × een graangewas en 1 × aardappelen, zodat zeker het grootste deel van de wortelresten is gehumificeerd bij 70 ton compost. Bij de helft hiervan is ook slechts de helft gehumificeerd en bij 17,5 ton niets.

Mogelijk heeft hiertoe bijgedragen het feit, dat de humusgehalten in de objecten met 17,5, 35 en 70 ton compost in 1927 resp. waren 4,9, 3 en 2,3. Door de toevalligheden van de ontginningswijze was, naarmate de compostgift hoger was, het humus-

gehalte in 1927 lager, zodat ook de kans op humusophoping groter was. Dat deze humusophoping echter niet uitsluitend hiervan het gevolg was, blijkt uit de vergelijking van de objecten 70 ton compost enerzijds en kunstmest en terpaarde anderzijds: deze hadden in 1927 alle vrijwel hetzelfde lage humusgehalte, echter was de humusophoping zeer ongelijk.

Hoewel in deze nog enigszins gewaagde beschouwingen wellicht een aanwijzing gezien kan worden voor de aard van de specifieke werking van compost en stalmest, maant toch het feit, dat stalmest na 1927 en compost na 1930, ondanks hoger humusgehalte niet meer opbrengstverhogend werkten, terwijl terpaarde bij gelijkblijvend humusgehalte dalende producties te zien geeft, tot voorzichtigheid.

6. Proef E.C. 28 (5)

Dit is een vergelijking van kunstmest versus compost + kunstmest op nieuw land (dalgrond).

Het perceel werd ontgonnen in de winter 1926—27. Beide objecten bestonden uit 2 stroken van 15 × 80 m, in elke strook werden 3 veldjes van 1 are bemonsterd. Beide objecten kregen 2000 kg fijne kalkmergel en 1200 kg patentkali per ha. Verder de kunstmestveldjes 1100 kg chili, 1000 kg slak; de compostveldjes 650 kg chili en 600 kg slak benevens 22,5 ton compost.

De 22,5 ton compost staan dus tegenover 450 kg chili en 400 kg slak d.i. 70 kg N en 65 kg P_2O_5. Nu bevatten 22,5 ton compost meer dan deze hoeveelheden N en P_2O_5 en verder ook nog K_2O en CaO. De compost had dus alle kans de kunstmest in productie te overtreffen.

De volgende jaren was de bemesting in beide objecten:

1928	1150 kg chili, 775 kg slak 1300 kg patentkali.
1929	775 kg kalksalpeter, 800 kg slak, 600 K 40.
1930	600 kg leunasalpeter, 600 kg Algiers fosf. 500 kg K 40 + 200 kg patentkali.
1931	350 kg chili, + 200 kg leunasalpeter, 500 kg slak, 500 kg K 40.
1932	600 kg leunasalpeter, 600 kg super, 600 kg K 40 + 170 kg patentkali.
1933	550 kg ammonsalpeter.
1934	550 kg ammonsalpeter + 300 kg chili, 600 kg super. 500 kg K 40.

Tabel 11. Opbrengsten met kunstmest resp. kunstmest plus compost

Jaar		Aardappelen per are		Korrel kg per are		O.W. gewicht		Stro per are	
		Km.	Cmp.	Km.	Cmp.	Km.	Cmp.	Km.	Cmp.
1927	Aardappelen	255	254	—	—	428	417	—	—
1928	Aardappelen	403	404,5	—	—	450	441	—	—
1929	Rogge	—	—	38,0	38,8	—	—	72,5	73,5
1930	Aardappelen	429	535	—	—	431	429	—	—
1931	Rogge	—	—	26,4	27,5	—	—	54,4	53,3
1932	Aardappelen	201	206,5	—	—	423	428	—	—
1933	Tarwe	—	—	37,7	36,–	—	—	74,1	75,2
1934	Aardappelem	210	210	—	—	446	436	—	—

TABEL 12 OPBRENGSTEN MET KUNSTMEST PLUS COMPOST TEGENOVER KUNSTMEST (= 100)

Aardappelen			Granen		
Jaar	Km.	Km. + cmp	Jaar	Km.	Km. + cmp
1927	100	100	1929	rogge 100	102,1
1928	100	100,4	1931	rogge 100	105,1
1930	100	101,4	1933	tarwe 100	95,5
1932	100	102,7			
1934	100	100			

Er is dus enige invloed geweest, al was deze gering en na 1932, dus na 6 jaar, volkomen weg.

Dit resultaat steunt dus de conclusie van de voorgaande proef, al was daar met 17,5 ton compost de opbrengstverhoging groter dan hier met 22,5 ton.

7. PROEF VPR 160 (6).

Deze in 1944 door ROWAAN genomen potproef had ten doel de direct bemestende werking van enige compostsoorten (speciaal N en P_2O_5) te onderzoeken in vergelijking met kunstmeststoffen en met stalmest.

Als grondsoort werd gebruikt een heidegrond van Trimunt, met pH = 4,1, P-get. ± 1, P-citr. = 5, humus = 6,9, die een sterke behoefte had aan N en P_2O_5 en minder aan K_2O.

De grond werd met $CaCO_3$ op een pH = 5,4 gebracht, terwijl alle potten een voldoende gift van $CuSO_4$ en $MgSO_4$ ontvingen.

Van de composten werd toegediend 30, 60, 100, 150, 250 en 400 g per pot met 5 kg grond (= 10, 20, 30, 50, 80 en 130 ton/ha). Het effect van N, P_2O_5 en K_2O werd nagegaan door — voor elk dezer meststoffen — series potten te bemesten met stijgende trappen van één ervan naast een voldoende hoeveelheid van de beide andere, en na te gaan bij welke hoeveelheden N (c.q. P_2O_5 of K_2O) in kunstmest en compost een gelijke productie optrad.

De bedoelde basisbemestingen zijn per pot 4 g NH_4NO_3, 1 g $Ca(HPO_4)_2$, en 2 g K_2SO_4 resp. aangeduid als N_4, P_1, K_2. De trappen hiervan waren N_0, $N_{0,5}$, N_1, N_2, N_4, N_6, P_0, $P_{0,25}$, P_1, P_2, P_4; K_0, $K_{0,5}$, K_1, K_2, K_4, K_6, (met hoeveelheden evenredig aan de indices).

De potten waren van het Mitscherlich model en het gewas haver.

Stalmest, Asser compost en huisvuilcompost V.A.M. werden toegediend in trappen van 0, 30, 60, 100, 150, 250 en 400 g per pot. De belangrijkste conclusies van ROWAAN zijn dat de werkingsfactor van de N in stadscompost 60—70 % bedraagt en in V.A.M. 10 %, die van P_2O_5 resp. 45—60 en 5—10 %. Voor K_2O mag wel worden aangenomen dat deze, evenals in huisvuil compost V.A.M. zo goed als volledig werkzaam is. Daar de gehalten gemiddeld over een aantal analyses bedragen N 0,,6 P_2O_5 0,6 en K_2O 0,24 zullen de werkzame hoeveelheden hiervan bedragen b.v. bij de gebruikelijke giften van 30 last = 22 500 kg per ha 90 kg N, 70 kg P_2O_5 en 55 kg

K_2O, hoeveelheden dus, welke in een proef niet te verwaarlozen zijn (zoals in verschillende tevoren besproken proeven is gebleken).

Voorts constateerde ROWAAN, dat na uitschakeling van de werking van N, P, K, Ca, Cu en Mg een resteffect, een werking van de compost als zodanig, dus niet aan een der genoemde elementen toe te schrijven, overbleef; en ten slotte, dat er in het 2e jaar nog een vrij goede nawerking van het fosfaat maar niet niet van de stikstof optrad.

SAMENVATTING DER CONCLUSIES

De in het voorgaande besproken proeven samenvattende, komen wij tot de volgende algemene conclusies:

a. stadscompost vertoont, wanneer deze voldoende N, P_2O_5, K_2O, CaO enz. bevat, een werking, die niet onderdoet voor die van een volledige bemesting met kunstmest: stalmest geeft onde dezelfde omstandigheden altijd een iets lagere opbrengst dan compost.

b. een tekort aan een der genoemde elementen kan een gunstige werking van de compost als zodanig verhinderen.

c. wordt naast compost kunstmest gegeven, dan kan onder omstandigheden een resteffect optreden, d.w.z. een effect, dat niet toe te schrijven is aan de voornaamste plantenvoedende bestanddelen. Dit kan dus een humuswerking zijn (en/of een sporenelementenkwestie).

Welke deze omstandigheden zijn is uit de beschreven proeven niet gebleken.

d. Een aanwijzing omtrent de aard van dit resteffect werd gevonden in het feit, dat compost het humusgehalte van de grond kan verhogen door humificerend te werken op wortel- en stoppelresten en deze werking nog enige jaren na toediening (hoelang was niet na te gaan) kan uitoefenen. Of de compost naast deze humificerende invloed op de wortelmassa ook zelf humus achterlaat, was niet na te gaan.

BESPREKING DER RESULTATEN

Thans komt de vraag naar voren: wat leren deze uitkomsten ons inzake de waarde van de stadscompost?

Wij zagen, dat met stadscompost vaak een even grote opbrengst verkregen werd als met een volledige bemesting met kunstmeststoffen. Dit is een belangrijk feit, vooral in tijden van kunstmestschaarste. Echter moet men bedenken, dat gebruik van compost — vooral door de zware transportkosten van dit volumineuse product — veel duurder uitkomt. Nu staat hier wel tegenover, dat men door compost onder omstandigheden een grotere opbrengst dan met kunstmest kan krijgen, en ook het humusgehalte kan verhogen (waardoor naar wij menen te mogen aannemen, structuurverbetering optreedt), maar, allereerst weten wij niet welke deze omstandigheden zijn, en in de tweede plaats is de grootte van dit effect niet met voldoende nauwkeurigheid bekend, om te kunnen nagaan of het opweegt tegen de hogere kosten. Dit is bovendien ook nog afhankelijk van fluctuaties van de prijzen voor meststoffen en oogstproducten, zodat het ene jaar rendabel kan zijn, wat een ander jaar niet rendabel is.

Dit alles pleit zeker niet voor een algehele vervanging van kunstmest door stadscompost [1]). Ook pleit hier nog tegen het feit, dat men daarbij de N, P_2O_5 en K_2O (om ons hiertoe te bepalen) niet toedient in de verhouding die in talloze proeven gebleken is voor bepaalde gewassen en bepaalde grondsoorten, de beste te zijn (dit uitte zich sterk in de proef Hooghalen, waar de aardappelproductie sterk terugliep door kalitekort in de compost). Door toediening van enkel compost (en dit geldt evenzeer voor stalmest, plaggenmest, toemaak en wat dies meer zij, maar ook voor groenbemesting en vruchtwisseling met kunstweiden) zullen dus onafwendbaar bepaalde mineralen in het minimum geraken, zodat toediening hiervan nodig is voor een optimale opbrengst. Deze aanvulling met kunstmest tot optimale verhoudingen kan worden uitgevoerd door jaarlijks een gedeelte der kunstmest door compost te vervangen maar ook door periodiek, eenmaal in een zeker aantal, jaren kunstmest geheel of grotendeels door compost te vervangen en andere jaren normaal met kunstmest te bemesten. Welke van deze twee methoden wezenlijk beter is, is bij de tegenwoordige stand van onze kennis niet te zeggen. Om practische redenen zou periodieke toediening van compost evenwel de voorkeur verdienen.

Hierbij kan de invloed op de productie en op het humusgehalte van de grond nog gedurende 5 à 6 jaar merkbaar zijn, zoals in de proef te Jipsinghuizen.

Wij zitten nog met de vraag, welke de omstandigheden zijn, waaronder het geconstateerde gunstige effect kan optreden, en verder wat het gevolg is van langdurig, vele tientallen van jaren, doorwerken in deze richting, b.v. tot welk peil dan de vruchtbaarheidstoestand en de bewerkbaarheid zouden worden opgevoerd.

De besproken proeven geven op deze vraagpunten onvoldoende antwoord. Zij zijn dan ook niet opgezet met het speciale doel de organische stof-werking na te gaan.

In het stadium, waarin ons onderzoek zich bevindt moeten wij dus nog voorzichtig zijn, en kunnen wij van stadscompost niets anders zeggen, dan dat deze een bemestende waarde heeft, die kunstmest kan evenaren, en dat stadscompost soms een neveneffect vertoont, dat kunstmest niet heeft. Echter is het werken met stads-

[1] Zo dit mogelijk ware, wat niet het geval is. Wel is echter een soortgelijk product nog te winnen door aan het stadsvuil, voor of na de broei, zuiveringsslib toe te voegen; voor dit product is wellicht nog een toekomst weggelegd.

compost kostbaar, terwijl niet vastgesteld is, of dit op de lange duur wordt goedgemaakt door een verhoogde vruchtbaarheid van de grond, ook al gaat men van landbouwkundige zijde de laatste tijd onmiskenbaar meer rekening houden met deze mogelijkheid.

Ons organische stof onderzoek is er dan ook op gericht in deze kwesties meer inzicht te krijgen.

Vanwaar dan, bij zoveel onzekerheid, het ophemelen in sommige kringen van de oude stadscompost, en het betreuren, dat deze aan het verdwijnen is?

Ik meen dit aldus te moeten verklaren, dat de stadscompost aan zijn reputatie is gekomen in het verleden, toen er nog geen kunstmest bestond, en men de keus had tussen stalmest, stadscompost en géén bemesting. En zoals wij bij de besproken proeven zagen, wint stadscompost het meestal van stalmest en a fortiori van onbemest, zodat het te begrijpen is, dat stadscompost zich een gunstige reputatie verwierf.

Een tweede verklaring is zijn gunstige werking ter voorkoming en genezing van ontginningsziekte (zie het „Verslag over een achttiental proeven met Kopersulfaat" door C. MEYER in V.L.O. N°. 40 A, 1934) (7). Deze werking heeft zich vanzelfsprekend ook geuit voordat de ontginningsziekte als zodanig gedoopt was, en bijgedragen tot de gunstige reputatie van stadscompost, daar stalmest deze werking in veel mindere mate vertoonde.

Maar daar men, zoals wij ook in de beschreven proeven zagen, met compost slechts onder bepaalde omstandigheden dezelfde productie kon bereiken als met een volledige bemesting met kunstmest, welke bovendien voordeliger uitkwam, is het te begrijpen, dat men tot kunstmest overging zodra deze verscheen. Dit werd natuurlijk in de hand gewerkt doordat (zoals SCHUFFELEN opmerkt in een artikel in het *Maandblad voor de Landbouwvoorlichtingsdienst* van October 1947, getiteld Kunst- of Natuurmest) (8) door het eeuwenlang gebruik van stalmest, compost e.d. er destijds geen tekort was aan humus, maar wel aan mineralen.

De overgang naar kunstmest moet dan ook gezien worden als een begrijpelijke, zij het wellicht te ver doorgevoerde rationalisering van het bedrijf, die onder de moeilijke omstandigheden van het laatste kwart van de vorige eeuw ook zeker geboden was. Ook de volgende uitspraak van SCHUFFELEN, dat het hem aan geen twijfel onderhevig lijkt, dat thans de situatie omgekeerd is, n.l. in het algemeen een redelijke minerale toestand van de gronden, maar een tekort aan organische stof, als gevolg van het, een halve eeuw lang, onvoldoende toedienen hiervan, zal door zeer velen onderschreven kunnen worden. Ik meen hierin de (hiervoor herhaaldelijk genoemde) „bepaalde omstandigheden" te moeten zien, waaronder compost een betere werking vertoont, dan kunstmest alleen.

Deze opvattingen gaan minder ver dan die van de „uiterste humusgroep" welke het kunstmestgebruik veroordeelt, en welke niet steeds steunt op deugdelijk onderzoek. Het spook van ziekten bij mens en dier zullen wij laten voor wat het is, zolang geen deugdelijke bewijzen worden aangevoerd. Ook ziekten zijn een natuurgegeven en komen ook wel voor bij uitsluitend gebruik van compost en andere organische meststoffen; ik denk b.v. om slechts één bekend geval te noemen aan epidemiën als de aardappelziekte in de veertiger jaren van de vorige eeuw, toen er nog geen kunstmest bestond.

Hebben wij ons dus te wachten voor een overschatting van, en een overdreven bewondering voor stadscompost, uit het feit, dat hij kunstmest in het algemeen be-

nadert of zelfs overtreft, gevoegd bij de algemene en aannemelijke opinie, dat wij moeten waken voor een verdere teruggang van de humustoestand van onze landbouwgronden, volgt dat stadscompost, die steeds een hogere productie geeft dan stalmest, ondanks de hogere kosten aandacht verdient, en dat, waar deze stof reeds vrijwel verdwenen is, en nog verder aan het verdwijnen is, het zoeken naar een goede vervanger (welke vermoedelijk te vinden is in rioolslibhuisvuilcompost) van belang kan zijn. Hiertoe bestaat zeker aanleiding (9).

Wij besluiten dit artikel met een samenvatting van analyses van stadscompost van verschillende herkomst, bereidingswijze en ouderdom, en lopende over een periode van meer dan een halve eeuw, zulks met het oog op het zoeken naar de bedoelde vervanger. Gegeven wordt het gemiddelde van een aantal analyses, en de uitersten, waartussen de resultaten zich bewogen.

Voor de vergelijking wordt tevens hetzelfde voor huisvuil compost V.A.M. vermeld alsook voor zuiveringsslib, de twee eventueel in de toekomst samen te brengen componenten ter vervanging van de oude stadscompost.

TABEL 13. ANALYSES VAN COMPOST EN ZUIVERINGSSLIB

	Stadscompost			V.A.M. compost			Zuiveringsslib
	Aantal analyses	Gem.	Grenzen	Aantal analyses	Gem.	Grenzen	(gem. van 3 analyses)
N (totaal . .	18	0,62	0,38–0,87	15	0,40	0,30 –0,50	0,70
P_2O_5 (min) .	18	0,59	0,30–1,01	15	0,39	0,24 –0,50	0,58
K_2 (water) .	18	0,24	0,05–0,60	15	0,16	0,10 –0,41	0,17
CaO (min) .	17	1,35	0,56–2,30	15	3,—	2,5 –3,6	2,27
MgO (min) .	1	0,08	—	15	0,27	0,21 –0,34	0,3
CO_2	11	0,44	0,19–1,06	15	1,7	1,3 –2,1	0,9
SO_4	1	0,66	—	15	0,81	0,62 –1,01	—
Cu	11	0,008	sp–0,02	15	0,04	0,006–0,06	0,015
Pb	11	0,04	0,01–0,07	15	0,10	0,05 –0,21	0,035
Gloeiverlies .	13	14,7	12,2–17,–	15	17,5	7,8 –24,7	16,5
Vocht . . .	15	61,–	41,—71,6	15	33,5	27,2 –43,1	55,4

Hierin betekenen (min.) en (water) de in mineraalzuur en water oplosbaré fractie. Het gloeiverlies is verminderd met carbonaatkoolstof en vastgebonden water; hierin zit bij huisvuilcompost V.A.M een groot gedeelte (ca. 10 % volgens analyse GERRETSEN) koolstof uit huisbrandresten, bij stadscompost minder, wat dus geen organische stof is.

Allereerst zien wij, dat compost V.A.M. lagere gehalten heeft aan N, P_2O_5 en K_2O, terwijl in stadscompost de werkingsfactor voor N en P_2O_5 bovendien nog 5 × zo groot is als in V.A.M. compost. Verder valt op het hogere CaO, MgO en carbonaatgehalte in compost V.A.M., waardoor deze stof nuttig kan werken op basenarme gronden, maar voorzichtigheid geboden is op gronden met een niet zeer lage pH.

Het gloeiverlies is bij V.A.M. meer variabel, wat wel grotendeels toegeschreven zal moeten worden aan de verschillen in koolstof uit huisbrandresten in winter- en zomervuil. Men moet er echter op bedacht zijn, dat het restant, de werkelijke organische stof, van een andere geaardheid is dan die in stadscompost, door het lang-

durige broeiproces bij vrij hoge temperaturen, dat V.A.M. compost heeft ondergaan.

Ten slotte zien wij, dat men in stadscompost een groter quantum water koopt dan in V.A.M.

Uit de cijfers voor zuiveringsslib blijkt dat bij menging wordt toegevoegd veel N, die evenwel volgens ROWAAN in de te voren genoemde publicatie eveneens een zeer lage werkingscoëfficiënt heeft (10 %); vrij veel P_2O_5 met hoge werkingscoëfficiënt (70 % zie ROWAAN); verder dat het kalkgehalte iets wordt verlaagd.

Door deze menging blijft het product in N-werking dus nog achter bij stadscompost, terwijl de organische stof wederom van een andere geaardheid kan zijn, daar deze weer een totaal ander proces heeft ondergaan. Over het geheel wordt echter de stadscompost dichter benaderd. En het aantrekkelijke is, dat men althans een gedeelte van wat aan de stadscompost werd onttrokken sedert de invoering van de closets met waterspoeling en afvoer door het riool, wederom eraan toevoegt. Dit is n.l. dàt gedeelte, dat teruggewonnen kan worden en dat thans nog in vele gevallen naar zee wegstroomt. Daar hierbij de oplosbare verbindingen grotendeels verloren gaan, is er toch nog een verlies (b.v. aan K_2O) zodat men in geen geval de oude stadscompost terugkrijgt. In elke geval zou men wel een stap in de goede richting gedaan hebben. Een volgende stap zou zijn, bij het V.A.M. procédé nog eens grondig na te gaan, of door veranderingen hierin de kwaliteit van het product (speciaal de organische stof) niet te verbeteren ware.

Op deze wijze zou een vernietiging van vele voor de landbouw nuttige stoffen ophouden te bestaan, en een bijdrage geleverd worden in de organische stofvoorziening van onze landbouwgronden door het beschikbaar komen van een vervanger voor de oude stadscompost, een stof, die in de geschiedenis van onze vaderlandse landbouw belangrijke diensten heeft bewezen, en waarvan een geschikte vervanger ook bij de tegenwoordige stand van onze kennis, van belang zou zijn.

SUMMARY: URBAN COMPOST AS AN ORGANIC MANURE

„Urban Compost" is the verbal translation of the Dutch word „Stadscompost" for which no synonymous English word is known. It indicates a compost clearly distinct from other types of compost, as it contains besides the ordinary town refuse, human excreta (solid and fluid). For centuries it has played an important part in Dutch agriculture. By now it has almost completely vanished, because as a result of improved hygienic measures excreta are no longer mixed up with the solid town waste, but are now removed by water closets and sewers.

The exit of urban compost, however, is deplored by some agriculturists, as according to them it is the non plus ultra for improving soil conditions and producing vigorous and healthy plants, animals and men. This opinion is ultimately based upon King's „Farmers of Forty Centuries" in which treatise agricultural practices in the Far East are discussed.

In order to find out whether their views are in accordance with experience in the Netherlands, all experiments on record with urban compost, from 1880 till 1946, were reviewed critically regarding its effect as an organic manure. The result allowed of the following conclusions:

1. Urban compost is not inferior in yield to a complete dressing of artificial fertilizers, if sufficient N, P_2O_5, K_2O and CaO are available; stable manure lagged about 10 % behind it.

2. In case of shortage in one or more of the mineral nutrients, urban compost is impeded in revealing its specific effect as an organic manure.

3. Where no such shortage occurred, it was possible to demonstrate this effect by further improved yield figures.

4. In one case an indication was found which might go some way in explaining the nature of the so called „rest effect", as it was shown that the humifying action upon roots and stubble by town compost still went on some years after it had been applied.

The material permitted of no conclusion about whether or not urban compost transformed part of itself into humus.

5. The above conclusions though not quite in tune with the aforementioned eulogies upon the merits of urban compost, justify a search for a suitable substitute which we think is to be found in a mixture of town refuse and sewage sludge. By this procedure at least part of the constituents of urban compost lacking in town refuse viz. the excreta which are now disposed of separately and in too many cases run off to the sea, are used to restore the old fashioned urban compost as far as possible. In this way a valuable organic manure might be partially regained.