

CODEN: IBBRAH (5-85) 1-31 (1985)

I N S T I T U U T V O O R B O D E M V R U C H T B A A R H E I D

RAPPORT 5-85

HET COMPOSTEREN VAN GROENTE- EN TUINAFVAL IN CONTAINERS VOOR PARTICULIER
GEBRUIK

**With a summary: Composting of vegetable and garden waste in containers
for household use**

door

F. RIEM VIS

1985

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Oosterweg 92, Postbus 30003,
9750 RA Haren (Gr.)

Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 5-85 (1985) 31 pp.

INHOUD

1. Inleiding	3
2. Eigenschappen van compostcontainers	6
3. Het comosteringsproces	8
4. Kiemproeven	14
5. Gewasproeven	18
6. Samenvatting	22
7. Summary	23
8. Literatuur	24
9. Bijlagen	25

1. INLEIDING

Bij het streven naar beperking van afvalstromen en het hergebruik van afvalstoffen kan het zelf composteren van groente-, fruit- en tuinafval door particulieren een belangrijke bijdrage leveren. Dit organische materiaal vormt ruim de helft van het totale gewicht aan huishoudelijk afval.

Op basis van deze overwegingen verleende het Laboratorium voor Afvalstoffen en Emissies (RIVM-LAE) - voorheen het Instituut voor Afvalstoffenonderzoek - ons in september 1982 opdracht voor een onderzoek naar compostering van tuin- en groenteafval in containers, bestemd voor gebruik door particulieren.

Hiervoor zijn zeven typen, op dat moment in de handel zijnde, containers aangeschaft. In drie gevallen zijn extra exemplaren genomen om de effecten van het omzetten, het toevoegen van kalk en het aanbrengen van een isolerende binnenwand in het onderzoek te betrekken. Als referentie zijn nog twee vrijstaande hopen toegevoegd. De proefopstelling en de kenmerken van de containers zijn weergegeven in foto 1 en figuur 1.

nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
type	hoop		kooi		taps				cil.		taps		
materiaal	-		gaas		kunststof				-			hout	
deksel	-		-		+				-		+		
bodem	-		-		+				-		-		
ventilatie	-		-		- bodem en deksel -				-			wand	
hoogte,cm var.	-		90		90				90		80		
behand omz.	niet omz.		omz. niet omz.		0 1 2 4 kg dolokal per m ³				-			iso-latie	

Figuur 1. Proefopstelling en kenmerken.

Figure 1. Schematic presentation of experimental setup.



Foto 1. De proefopstelling.
Photo 1. Experimental setup.

Het te composteren materiaal werd om praktische redenen betrokken van bloemisterijen, hoveniers, plantsoenen en van het eigen instituut. Drie achtereenvolgende proeven zijn uitgevoerd in de perioden november 1982 tot april 1983, april tot juli 1983 en juli 1983 tot februari 1984. Hiermee is onder verschillende klimaatomstandigheden en met verschillende uitgangsmaterialen gewerkt. Zo bevatte het afval in de herfst veel boomblad en in de zomer veel gras en bladgroente en in het voorjaar veel potplanten.

Bij het begin van elke proef werden de containers geheel gevuld en daarna maandelijks bijgevuld. De afzonderlijke lagen bleven door nylongaas gescheiden.

Starters of entstoffen zijn niet toegevoegd omdat deze, zoals uit onderzoek in het verleden is gebleken, geen effect hebben.

Tijdens het composteren zijn temperatuur en zuurstofgehalte van de lucht in het eerst ingevulde materiaal regelmatig gemeten. De temperatuur met een steekthermometer, het zuurstofgehalte met een zuurstofelectrode in met een injectiespuit door een buisje aangezogen lucht. Zowel in het uitgangsmateriaal als in de compost is een aantal chemische bepalingen uitgevoerd.

Met de compost van elk van de dertien objecten zijn kiemprouven uitgevoerd, terwijl de compost van zeven uitgekozen objecten in verschillende verhoudingen is gemengd met zandgrond om de plantevoedende werking in potprouven te onderzoeken.

Gedetailleerde resultaten van elk van de drie proefseries zijn als deelverslagen aan het LAE toegezonden. Deze verslagen zijn ook in ons archief aanwezig. Dit eindverslag is hiervan een samenvatting, waarbij ook enige correcties zijn aangebracht en aan sommige aspecten extra aandacht is geschonken.

2. EIGENSCHAPPEN VAN COMPOSTCONTAINERS

Vrijstaande hopen (nr. 1 en 2) zijn kosteloos en leggen geen beperking op aan de hoeveelheid te composteren afval. Zij geven echter vaak een slordige indruk, kunnen ongedierte aantrekken en er kan materiaal wegwaaien. Een afschermdende haagbeplanting is aan te bevelen.

De containers nr. 3, 4 bestaan uit een kooi van geplastificeerd gaas, het afval kan aan de buitenkant sterk uitdrogen; enkele malen omzetten is daarom gewenst.

De container nr. 9 bestaat uit verticaal in cirkel opgestelde lamellen en heeft een grote inhoud. Het afval blijft aangesloten tegen de wand en kan regenwater opnemen omdat geen deksel aanwezig is.

De overige containers zijn aan de onderkant wijder dan aan de bovenkant. Tijdens het composteren krimpt het afval, waarbij langs de wand een luchtlaag ontstaat die een sterke ventilatie geeft. Van deze containers zijn de nrs. 5-8 (identiek) voorzien van een losse bodem met gaten, die gedeeltelijk moeten dienen voor ventilatie. De ventilatie functioneert echter niet wanneer geen voorzieningen worden getroffen om te voorkomen dat de buitenrand van de bodem in de grond wordt gedrukt. De bodem zorgt er echter wel voor dat geen muizen in de container doordringen. Het deksel van de container 5-8 waait gemakkelijk af. De kunststof waaruit het vat is gemaakt toont neiging tot scheuren.

De overige bakken, 10, 11 en 12-13, zijn ook aan de onderkant wijder dan aan de bovenkant en ze hebben een deksel; de inhoud is vrij klein. Ook het materiaal van nr. 10 neigt tot scheuren. Doordat deze bakken geen bodem hebben, kunnen muizen er gemakkelijk in doordringen, zoals ons in de winter 1983-1984 is gebleken.

Het aanbrengen van een isolerende binnenwand heeft geen zin wanneer er ventilatiegaten in de wand zijn en het composterende afval krimpt.

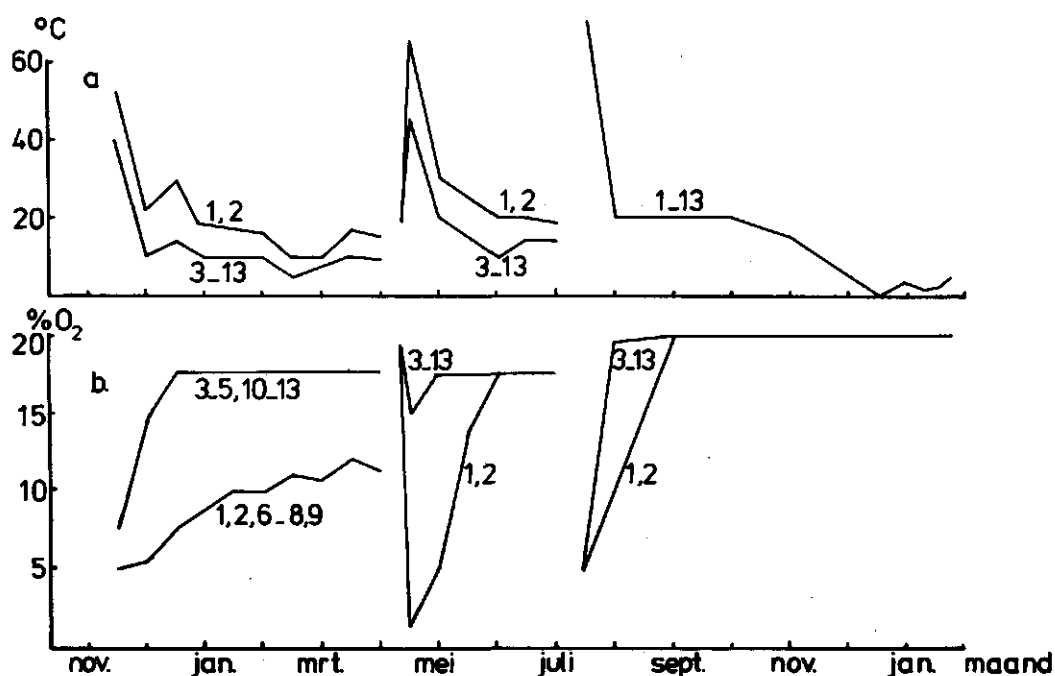
Volgens veel van de gebruiksaanwijzingen die bij de containers worden verstrekt, is het afval na drie tot zes maanden een rulle, rijpe compost geworden. Hiervoor is echter aanzienlijk meer tijd nodig. Mogelijk kan de composteringsduur worden bekort door omzetten en znodig water toevoegen. Het omzetten had bij het beschreven onderzoek echter geen duidelijk effect.

De schuif onderin de wand van container nr. 5-8, die bedoeld is om de compost eruit te krabben, heeft geen betekenis. Het is eenvoudiger de bakken op te tillen, het materiaal te sorteren, eventueel te zeven en het nog niet bruikbare deel terug te brengen in de bak. Overigens kan onvolledig gecomposteerd afval zonder bezwaar in de tuin worden ingespit.

3. HET COMPOSTERINGSPROCES

Het temperatuurverloop direct na het vullen toonde een stijging tot 50, 60 en 70 °C bij de opeenvolgende proefseries. Daarna volgde een daling tot enkele graden boven de temperatuur van de buitenlucht, welk niveau met geringe schommelingen gehandhaafd bleef (figuur 2a).

Bij de eerste en tweede serie was de temperatuur in de hopen vooral in de beginperiode hoger dan in de bakken. Dit kan voor een deel worden verklaard door het grote volume van de hopen. Het volume van de bakken varieerde van 200 tot 450 l, dat van de hopen was bij de opeenvolgende series respectievelijk 4600, 1600 en 1100 l.



Figuur 2. Schematische weergave van temperatuur en zuurstofgehalte van de lucht in het oudste materiaal tijdens het composteren.

Figure 2. Schematic presentation of temperature and oxygen content of the air in the oldest material during the composting process.

Het omzetten van het materiaal bij nrs. 1 en 3 heeft geen merkbare invloed op de temperatuur gehad.

Het is aannemelijk dat bij veel verlies van warmte door een klein volume in verhouding tot het buitenoppervlak, een hoge temperatuur slechts gehandhaafd kan blijven zolang zeer gemakkelijk aantastbare bestanddelen aanwezig zijn. Deze worden blijkbaar binnen een tot twee weken afgebroken.

Het zuurstofgehalte van de lucht in het oudste materiaal verliep enigszins tegengesteld aan de temperatuur (figuur 2b). Bij de eerste serie kwamen grote verschillen voor. Lage zuurstofgehalten bleven daarbij niet beperkt tot de hopen 1 en 2, maar kwamen ook voor bij nr. 9 en bij nr. 6-8, waar kalk was toegevoegd. Het zuurstofgehalte in nr. 5, zonder kalk, was slechts weinig lager dan bij de overige containers. Dit geeft een aanwijzing dat het toevoegen van kalk voert tot een hoger zuurstofverbruik. Bij de tweede en derde serie was echter slechts een zeer geringe verlaging van het zuurstofgehalte door kalk waar te nemen.

Hoewel kort na het vullen de zuurstofgehalten laag waren, is echte anaërobie niet voorgekomen. Bij het kleine volume van de containers zal anaërobie alleen onder uitzonderlijke omstandigheden kunnen optreden, b.v. bij een hoog vochtgehalte of een zeer dichte pakking.

De temperatuur bleef te kort op een niveau van 50 à 60 °C, dat gewenst is voor een optimale compostering. Het zou interessant zijn na te gaan in hoeverre de structuur, de pakking en de vochttoestand hierop invloed uitoefenen. Het materiaal had aan het eind van de compostering een zure geur. Ook dit wijst op een niet optimale compostering, waarbij organische zuren worden gevormd.

Het ingevulde en aan het eind overgebleven materiaal werd gewogen en geanalyseerd. Tabel 1 geeft een overzicht van de gewichten aan drogestof, organische stof en asbestanddelen, als som van 13 objecten.

Bij het composteren moet het gewicht aan asbestanddelen in principe constant blijven. Uit tabel 1 blijkt dat dit alleen bij proef I het geval was, terwijl bij de volgende proeven een aanzienlijke toename, resp. afname van de asbestanddelen werd gevonden. Mogelijk was het mengmonster waarin de samenstelling van het uitgangsmateriaal werd bepaald niet voldoende representatief als gevolg van de heterogeniteit van het afval, dat alleen bij proef I werd versnipperd. In elk geval zijn kwantitatieve uitspraken voor de proeven II en III niet mogelijk en moeten wij ons beperken tot een kwalitatieve beoordeling van de composten.

TABEL 1. Hoeveelheden drogestof, org. stof en asbestanddelen bij het vullen en het leeghalen van de containers in % en in kg, gesommeerd over 13 objecten.

TABLE 1. Quantities of dry matter, organic matter and ash before filling and after emptying the containers as a % and in kgs (total of 13 treatments).

	Drogestof		Org. stof		Asbestanddelen	
	%	kg	%	kg	%	kg
Bij het vullen						
Proef I	37	2117	43	910	57	1207
Proef II	36	918	52	477	48	441
Proef III	69	1151	45	518	55	633
Bij het leeghalen						
Proef I	36	1701	27	459	73	1242
Proef II	42	907	28	254	72	653
Proef III	46	550	32	176	68	374

In de bijlagen 1 en 2 zijn de resultaten van wegingen en analyses bij de afzonderlijke objecten vermeld. Tabel 2 geeft enige gemiddelde analyses per proef.

TABEL 2. Analysecijfers van de compost, gemiddeld over 13 objecten.
TABLE 2. Results of the analyses of the compost, average of 13 treatments

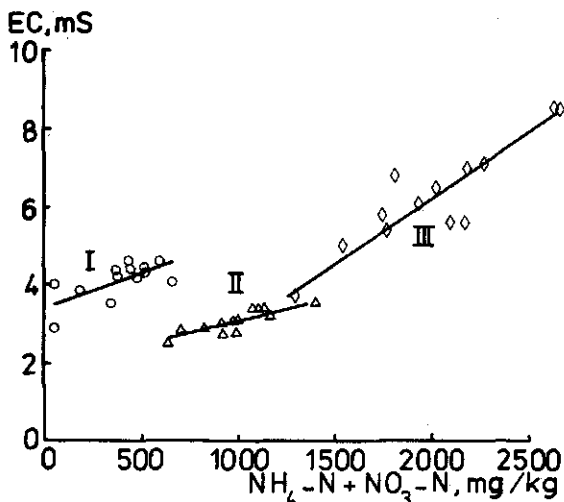
	D.s. (%)	EC (mS)	pH- KCl	Org. stof (%)	N _t (%)	NH ₄ -N (mg/kg)	NO ₃ -N (mg/kg)
Proef I	36	4,1	7,2	27	0,9	375	9
Proef II	42	3,1	5,7	28	0,8	17	969
Proef III	46	6,3	6,0	32	1,3	749	1275

Het drogestofgehalte bedroeg omstreeks 40%, een gunstig niveau voor het composteringsproces. De verschillen tussen de proeven in de gehalten aan drogestof, organische stof en stikstof-totaal waren gering. Er kwamen wel belangrijke verschillen in geleidingsvermogen (EC), pH en gehalten aan minerale stikstof voor. De pH was hoog, evenals de gehalten aan minerale stikstof bij de proeven II en III. Deze grootheden kunnen echter sterk

veranderen onder invloed van de voortgang van het composteringsproces. Aan momentopnamen in beperkt gestabiliseerde compost mag daarom geen grote betekenis worden toegekend.

Figuur 3 laat zien dat het geleidingsvermogen toenam naarmate het gehalte aan minerale stikstof hoger was. Dit trad vooral op bij meer dan 1000 mg/kg minerale stikstof en een EC van omstreeks 3.

Verschillen tussen de objecten kwamen vooral voor bij de gehalten aan minerale stikstof en in proef III bij het geleidingsvermogen. Het stikstofgehalte ($\text{NH}_4 + \text{NO}_3$) was steeds relatief laag bij de hopen (nr. 1 en 2) en bij nr. 4 (niet omgezet). Het was afwisselend laag en hoog bij nr. 3 (omgezet), nr. 9, 10, 11 en 12 en steeds relatief hoog bij nr. 5-8 en bij nr. 13 (geïsoleerd).



Figuur 3. Verband tussen de gehalten aan minerale stikstof en het geleidingsvermogen.

Figure 3. Relationship between mineral-nitrogen content and electrical conductivity.

Gezien deze opsomming is het niet mogelijk een verklaring te geven voor de verschillen in stikstofgehalten tussen de objecten. Het feit dat de stikstof bij proef I vrijwel uitsluitend als NH_4 , bij proef II als NO_3 en bij proef III overwegend als NO_3 aanwezig was, kan verband houden met de duur van het composteren en met de temperatuur in de eindfase. Er zou een verfijnd onderzoek naar de stikstofhuishouding nodig zijn om hierin meer inzicht te krijgen.

De chemische samenstelling van het uitgangsmateriaal en de compost werd als gemiddelde per proef bepaald in mengmonsters. De gehalten aan macro-elementen zijn vermeld in tabel 3.

TABEL 3. Chemische samenstelling* van het uitgangsmateriaal (u) en de compost (c) bij de proeven I, II en III.

TABLE 3. Chemical composition of the material before (u) and after (c) composting of the material.

	I		II		III	
	u	c	u	c	u	c
EC, mS		4,1		3,1		6,3
pH-KCl	5,6	7,2	4,9	5,7	5,8	6,0
D.s., %	37	36	36	42	69	46
O.s., %	43	27	52	28	45	32
N _t , %	0,9	0,9	1,0	0,8	1,0	1,3
P ₂ O ₅ , %	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5	0,6
K ₂ O, %	1,1	1,0	0,6	0,6	1,5	1,7
CaO, %	2,1	2,3	1,0	1,5	1,5	1,9
MgO, %	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,5

* D.s. in het verse materiaal, overige gehalten in de drogestof

Zoals eerder werd opgemerkt, is de samenstelling van het uitgangsmateriaal mogelijk geen representatief gemiddelde voor het gebruikte afval.

Het geleidingsvermogen van de compost was hoog tot zeer hoog; niet vermengde compost zou zoutschade bij gewassen kunnen veroorzaken.

Volgens verwachting is tijdens het composteren een belangrijk deel van de organische stof afgebroken.

Het valt op dat in de gehalten aan macro-elementen overigens slechts geringe verschillen voorkwamen tussen uitgangsmateriaal en compost. Bij de derde proef waren de gehalten wat hoger dan bij de proeven I en II.

Met een gift van 300 kg/100 m² verse compost met 40% drogestof wordt in totaal gegeven: 1,2 kg N, 0,5 kg P₂O₅, 1,3 kg K₂O, 2,3 kg CaO en 0,5 kg MgO per 100 m². Dit is een goede bemesting voor particuliere tuinen. Hierbij valt echter op te merken dat de tuin zelf geen 300 kg/100 m² kan opleveren en dat deze hoeveelheid anderzijds niet voldoende is om de jaarlijkse verliezen door afbraak van de in de grond aanwezige organische stof te compenseren. Van een gesloten kringloop kan dus geen sprake zijn. De gehalten aan micro-elementen in de compost worden in tabel 4 verge-

leken met de gemiddelde gehalten in klei- en zandgronden in Nederland (Van Driel and Smilde, 1981) en in huisvuilcompost (Riem Vis, 1983).

TABEL 4. Vergelijking van de gehalten aan micro-elementen in de compost met die in Nederlandse klei- en zandgronden en in huisvuilcomposten (mg/kg drogestof).

TABLE 4. Comparison of the microelement contents in the compost and those in Dutch clay and sandy soils, and in town refuse composts (mg/kg dry matter).

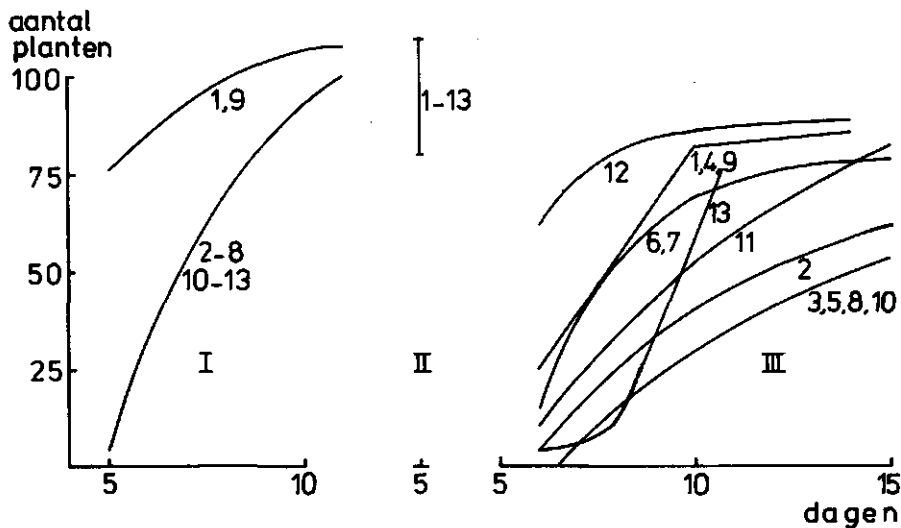
	Compost				Klei	Zand	Huisvuilcompost		
	I	II	III	gem.			VAM	mech. scheiding	gesch. inz.
As	1,7	2,3	1,9	2,0	14	5	9	-	2
Cd	0,3	0,5	0,3	0,4	0,5	0,3	6	3	2
Cr	16	11	27	18	78	26	220	39	68
Cu	10	10	18	13	23	11	630	248	133
Hg	0,04	0,04	0,10	0,06	0,2	0,2	5	-	2
Ni	2,5	4,0	5,0	3,8	33	5	110	22	21
Pb	16	20	73	36	43	31	900	534	679
Zn	77	74	153	101	117	44	1650	1001	461

De lood- en zinkgehalten waren hoger dan de normale gehalten van zandgronden, maar wel lager dan die van de kleigronden. De gehalten aan micro-elementen waren aanzienlijk lager dan die van huisvuilcompost, bereid volgens het Van Maanen procédé of na vooraf verwijderen van de niet-organische fractie in een scheidingsinstallatie of door gescheiden inzameling. De composten van tuinafval, zoals door ons verzameld, zullen geen belasting van de bodem met micro-elementen veroorzaken. Op grond van de chemische analyses is compost van tuin- en groenteafval een waardevolle organische meststof die zonder bezwaar in particuliere tuinen kan worden gebruikt.

4. KIEMPROEVEN

Na afsluiting van de compostering is het oudste materiaal uit elke container gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 1,5 cm. De fijne fractie is gebruikt voor kiem- en gewasproeven. Kiemprouven werden gedaan door in potten met een inhoud van twee liter, waarin niet-vermengde compost, 0,25 g tuinkers te zaaien. Bovendien zijn in met zandgrond gemengde compost vijf slazaadjes uitgezaaid.

De kieming van de tuinkers is grafisch afgebeeld in figuur 4. In



Figuur 4. Aantal gekiemde tuinkerszaden in compost uit de verschillende containers.

Figure 4. Number of germinated seeds of garden cress in compost from the different containers.

proef I vielen de objecten uiteen in twee groepen met een snelle en een vertraagde kieming, bij proef II verliep de kieming snel en zonder duidelijke verschillen, maar bij proef III kwamen aanzienlijke verschillen in kiemsnelheid voor. De beschikbare analysegegevens, met name het geleidingsvermogen en de gehalten aan minerale stikstof, konden de verschillen in kieming bij proef III niet verklaren. Hierbij is te bedenken dat het proces van zeven, aan de lucht drogen, in potten vullen, weer bevochtigen en in de kas plaatsen van de potten tot hernieuwde

microbiële activiteit leidt. Het is daarom mogelijk dat de kiemremming veroorzaakt is door schadelijke afbraakprocessen in de potten.

Het gemiddeld aantal na negen dagen uit vijf zaden gekiemde slapplanten, in mengsels van zandgrond met compost, is weergegeven in tabel 5.

TABEL 5. Aantal gekiemde slazaadjes (van vijf gezaaide) bij verschillende percentages compost in het grondmengsel.

TABLE 5. Number of germinated lettuce seeds (out of five) sown in soil mixed with different percentages of compost.

	Volumeprocenten compost					
	0	5	10	25	50	100
Proef I	3,0	2,6	2,1	2,6	2,8	3,9
Proef II	3,7	3,7	3,8	2,9	0,8	2,6
Proef III	4,0	2,9	3,2	2,8	1,8	2,6
Gem.	3,6	3,1	3,0	2,8	1,8	3,0

Het kiemingspercentage daalde bij verhoging van de compostgift tot 50% compost, maar was bij 100% compost weer hoger. Opvallend was de slechte kieming bij 50% compost bij de proeven II en III. De analyses van de composten bieden geen duidelijke aanknopingspunten voor dit verschijnsel. De oorzaak zou alleen door diepgaand chemisch en biologisch onderzoek kunnen worden vastgesteld.

Gemiddeld over de doseringen ontstaat voor de objecten het in tabel 6 gegeven beeld.

Het is duidelijk dat op grond van deze opstelling geen oordeel over de geschiktheid van de containers mag worden geveld.

Ook bij de potproeven waarin de ontwikkeling van onkruiden in niet-vermengde compost is nagegaan, kunnen schadelijke effecten van de compost een rol hebben gespeeld. De in tabel 7 vermelde aantallen onkruidplanten zijn bij de proeven I, II en III respectievelijk 26, 13 en 26 dagen na het vullen van de potten geteld, dus aanzienlijk later dan bij de tuinkers.

TABEL 6. Aantal gekiemde slazaadjes (van vijf gezaaide) bij de afzonderlijke objecten, gemiddeld over de doseringen.

TABLE 6. Number of germinated lettuce seeds (out of five) in the compost from the different containers, averaged over the different percentages in the soil mixture.

	Containernr.						
	1	2	4	5	7	9	11
Proef I	2,5	2,6	2,1	2,4	2,5	2,6	2,9
Proef II	2,1	2,7	2,5	2,6	2,9	3,6	2,7
Proef III	2,1	1,9	2,0	2,7	3,3	3,4	3,3
Gem.	2,2	2,4	2,2	2,6	2,9	3,2	3,0
	a*	ab	a	abc	bc	c	bc

* gemiddelden gevolgd door eenzelfde letter verschillen niet significant ($p = 0,05$) (proeven beschouwd als herhalingen)

TABEL 7. Aantal onkruidplanten per $2,1 \text{ dm}^2$.

TABLE 7. Number of weeds per 2.1 dm^2 .

Objectnr.	Proef		
	I	II	III
1	1	0	1
2	2	1	4
3	3	2	21
4	4	0	9
5	8	1	4
6	14	0	4
7	9	1	2
8	14	3	6
9	6	3	22
10	6	0	7
11	12	1	5
12	4	4	5
13	0	1	14

De onkruidbezetting varieerde van licht tot vrij zwaar. Men moet er dus rekening mee houden dat bij het composteren van tuinafval, waarbij slechts gedurende korte tijd hoge temperaturen optreden, onkruidzaden maar ten dele worden gedood. Het is bekend dat onkruidwortels (kweek,

ridderzuring) wel afsterven wanneer de composthoop tenminste eenmaal wordt omgezet, maar dat onkruidzaden zoals b.v. grassen, akkerhoornbloem en distelachtigen, hun kiemkracht kunnen behouden en zo met de compost worden verspreid.

5. GEWASPROEVEN

Proeven met geplante sla zijn uitgevoerd in mengsels van compost met zandgrond in verschillende mengverhoudingen, zonder verdere bemesting.

Tijdens de groei is de ontwikkeling van het gewas enkele malen visueel beoordeeld. De opbrengst aan vers en stoofdroog materiaal werd bepaald bij het begin van de kropvorming. Het proefschema is afgebeeld in figuur 5.

In figuur 6 zijn de stand van het gewas en de opbrengst aan drogestof grafisch uitgezet tegen het volumepercentage compost in het grondmengsel. De compost had tot 50 volumeprocenten een sterk positieve invloed op de groei en de opbrengst van de sla. Bij 100% was sprake van een nadelig effect door overdosering, met uitzondering van de compost uit de container nr. 9, die bij de proeven I en II geen opbrengstdepressie veroorzaakte door overdosering, echter wel bij proef III.

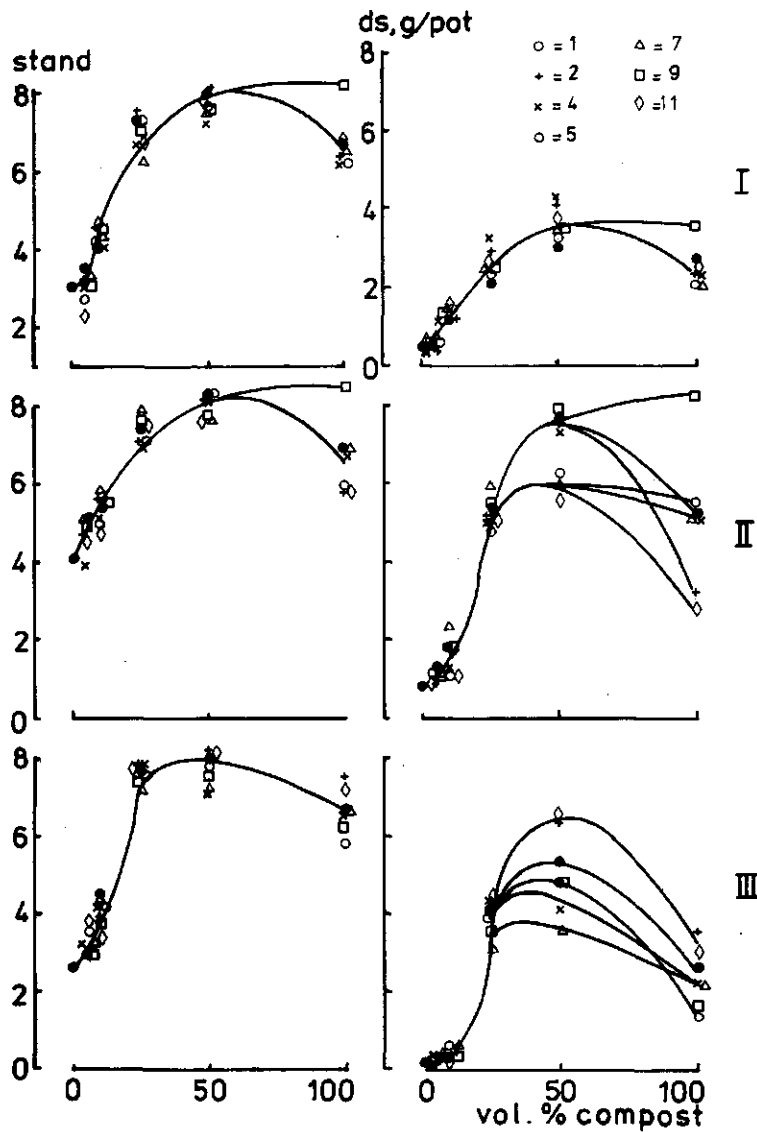
65	27	55	81
75	26	13	80
32	25	25	79
35	24	33	78
62	23	52	77
41	22	34	76
61	21	72	75
42	20	23	74
11	19	22	73
35	18	13	72
15	17	43	71
45	16	74	70
32	15	22	69
52	14	61	68
25	13	64	67
23	12	21	66
24	11	63	65
11	10	42	64
44	9	65	63
14	8	34	62
73	7	53	61
62	6	41	60
55	5	51	59
71	4	31	58
00	3	54	57
75	2	12	56
72	1	33	55
RP		RP	

RP		RP	
72	54	13	108
32	53	75	107
51	52	52	106
21	51	12	105
73	50	42	104
61	49	14	103
54	48	23	102
00	47	31	101
65	46	35	100
22	45	64	99
15	44	63	98
11	43	55	97
45	42	53	96
41	41	62	95
44	40	24	94
34	39	43	93
71	38	25	92
74	37	33	91
43	36	45	90
71	35	64	89
12	34	51	88
73	33	14	87
63	32	53	86
15	31	00	85
31	30	44	84
24	29	54	83
74	28	21	82

1e Cijfer: nr.
0 = zandgrond
1 = 1
2 = 2
3 = 4
4 = 5
5 = 7
6 = 9
7 = 11

2e Cijfer:
0 = geen compost 100 % zandgrond
1 = 5 vol% compost + 95 % "
2 = 10 " + 90 % "
3 = 25 " + 75 % "
4 = 50 " + 50 % "
5 = 100 " geen

Figuur 5. Schema gewasproeven met sla.
Figure 5. Layout of the experiments with lettuce.

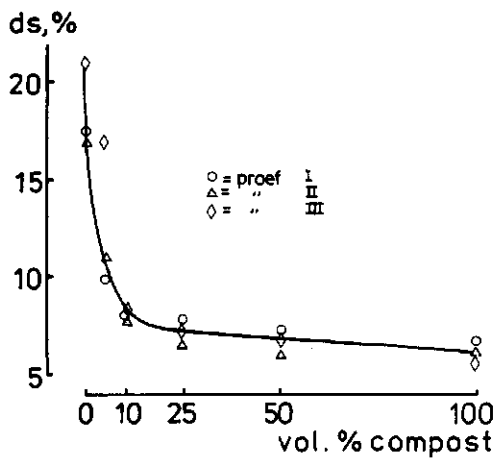


Figuur 6. Stand en opbrengst van sla onder invloed van de compostgift.
Figure 6. Visual rating and yield of lettuce as affected by the percentage of compost in the soil-compost mixture.

Het is opmerkelijk dat, hoewel er belangrijke verschillen waren tussen de drie proeven in de reactie van het gewas op de compostgift, dit niet het geval was bij het drogestofgehalte van de sla (figuur 7). De afname van het drogestofgehalte bij stijgende compostgift duidt op een verhoging van het stikstofaanbod. Hierbij valt op te merken dat het stikstofgehalte van de compost bij het vullen van de potten niet zonder meer een maat is

voor het stikstofleverend vermogen. Mogelijk ligt hier de verklaring voor het feit dat de opbrengstverschillen niet of nauwelijks verband hielden met de stikstofgehalten van de compost.

De compost was bij elk van de drie proeven een volledige voeding voor een gewas kropsla, waarbij de hoogste opbrengst werd bepaald bij 50 volumepercenten compost in het grondmengsel.



Figuur 7. Invloed van compost op het drogestofgehalte van sla.

Figure 7. Effect of the percentage of compost in the soil-compost mixture on the dry-matter content of lettuce.

6. SAMENVATTING

In een onderzoek naar het composteren van tuin- en groenteafval in containers voor particulier gebruik werden verschillende typen containers vergeleken. Daarbij is ook aandacht besteed aan wel of niet omzetten tijdens het composteren en aan het toevoegen van kalk.

Uit het verloop van de temperatuur en van het zuurstofgehalte van de lucht in het materiaal bleek dat de compostering niet optimaal verliep. De aard van het afval en het kleine volume in verhouding tot het oppervlak kan hierbij een rol hebben gespeeld.

Er zijn geen duidelijke verschillen tussen de containers waargenomen, ook niet als gevolg van het wel of niet omzetten of van het toevoegen van kalk.

De drie opeenvolgende proeven werden afgesloten na 5, 3 en 8 maanden composteren. De compost bevatte in alle gevallen nog vrij veel herkenbare plantedelen, kon zeker niet rul worden genoemd en had een enigszins zure geur. Voor een "volledige" compostering zou onder de gegeven omstandigheden aan een duur van omstreeks twee jaar gedacht moeten worden. De compost bevatte nog kiemkrachtige onkruidzaden. Het organische stofgehalte van de compost was circa 30% van de drogestof, de pH was hoog, evenals het geleidingsvermogen. De waargenomen kiemremming bij in compost gezaaide tuinkers is waarschijnlijk onder meer het gevolg geweest van een te hoge zoutconcentratie.

De gehalten aan zware metalen en arseen in de compost waren over het algemeen lager dan wat gemiddeld in Nederlandse zand- en kleigronden wordt gevonden.

Opklimmende hoeveelheden compost toegevoegd aan zandgrond stimuleerden de groei van kropsla tot een dosering van 50 volumepercenten compost. Bij 100% was sprake van schade door overdosering.

Een globale berekening leert dat 300 kg per 100 m² een goede bemesting is voor particuliere tuinen. De tuin zelf kan deze hoeveelheid echter niet opleveren, anderzijds is een hogere dosis nodig om de jaarlijkse verliezen door afbraak van in de grond aanwezige organische stof te compenseren.

7. SUMMARY

In three experiments, composting of garden and vegetable waste in different types of containers for household use was studied. The effects of turning the material during composting, and of the addition of lime were also considered.

Temperature and oxygen content of the air in the material during composting indicated that the course of the composting process was suboptimal. The nature of the material and the low volume-to-surface ratio may have played a role.

Marked differences between the composts from the various containers were not observed, neither did turning over of the material or the addition of lime have an effect.

The three consecutive trials were concluded after 5, 3 and 8 months. At the end of the experiments all composts contained a fairly large amount of clearly recognizable plant parts, they did not have a loose structure, and smelled somewhat sour. To complete the composting process, under the conditions of the experiments, a period of approximately two years would have been required. The compost still contained viable weed seeds. The organic-matter content of the compost was appr. 30% of dry matter, and pH and EC were high. The high salt concentration may have been one of the causes of the delayed germination of garden cress sown on the compost.

Heavy-metal and As contents of the compost generally were somewhat lower than the average found in Dutch sandy and clay soils.

Increasing percentages, up to 50%, of compost added to a sandy soil stimulated the growth of lettuce. In the case of 100% compost, crop damage occurred.

A rough calculation shows that 300 kg compost per 100 m² provides adequate fertilization of private gardens. Such gardens themselves, however, cannot produce this amount, whereas on the other hand higher rates are required to compensate for the annual losses due to decomposition of organic material.

8. LITERATUUR

- Van Driel, W. and K.W. Smilde, 1981. Heavy-metal contents of Dutch arable soils. Landwirtsch. Forsch., Sonderh. 38: 305-313.
- Riem Vis, F., 1983. Verslag Compostproef. In: Rapport proefproject gescheiden inzameling van huisvuil in de gemeente Groningen, pp. 83-94.

9. BIJLAGEN

BIJLAGE 1. Gewichten bij vullen en leeghalen, kg per bak.
 APPENDIX 1. Weights at the time of filling and emptying of the
 containers, kg per container.

Nr.	Proef I				Proef II				Proef III			
	vullen		legem		vullen		legem		vullen		legem	
	vers	ds	vers	ds	vers	ds	vers	ds	vers	ds	vers	ds
1	2046	760	1561	595	640	230	567	250	388	269	212	110
2	2241	832	1897	679	640	230	498	220	388	269	264	132
3	170	63	135	54	180	65	123	55	100	69	65	28
4	175	65	139	52	180	65	139	62	100	69	78	35
5	113	42	98	35	100	36	89	34	80	56	64	26
6	120	44	108	35	100	36	88	36	80	56	70	28
7	126	47	116	40	100	36	89	34	80	56	70	29
8	127	47	116	40	100	36	88	35	80	56	68	28
9	208	77	187	57	190	68	172	64	100	69	86	33
10	94	35	76	26	80	29	69	28	60	42	47	22
11	96	36	80	30	80	29	68	29	60	42	48	24
12	105	39	86	32	80	29	72	29	70	49	58	27
13	89	30	70	26	80	29	70	31	70	49	56	28

BIJLAGE 2. Analyses van de compost.

APPENDIX 2. Results of analysis of the composts.

Proefnr.	Ds, %	pH- KCl	EC, mS	O.s., %	N ^T , %	NH ₄ , mg/kg	NO ₃ , mg/kg	
I	1	38	7,3	2,9	26	0,8	56	0
	2	36	7,2	3,8	27	0,8	175	0
	3	40	7,3	4,0	26	0,8	49	0
	4	37	7,2	4,2	28	0,9	374	0
	5	36	7,2	4,8	31	0,9	444	0
	6	32	7,3	4,5	31	1,0	513	0
	7	35	7,2	4,6	30	0,9	433	0
	8	34	7,1	4,0	33	0,9	661	0
	9	31	7,0	3,5	30	0,9	341	0
	10	34	7,1	4,4	31	1,0	371	0
	11	37	7,1	4,3	29	0,9	507	0
	12	38	7,1	4,1	27	0,9	443	28
	13	38	7,2	4,6	29	1,0	504	87
II	1	44	5,8	3,0	27	0,8	15	892
	2	44	6,1	2,9	29	0,8	16	686
	3	45	5,4	2,9	30	0,6	19	795
	4	45	5,5	2,8	28	0,8	19	969
	5	39	5,6	3,4	27	0,7	17	1052
	6	41	6,0	3,1	24	0,7	17	982
	7	39	6,1	3,4	27	0,8	18	1088
	8	40	6,3	3,4	26	0,8	16	1104
	9	37	5,6	2,5	31	0,9	22	610
	10	40	5,4	3,6	26	0,7	17	1381
	11	42	5,6	3,2	26	0,8	18	1158
	12	41	5,6	3,1	28	0,7	18	972
	13	45	5,4	2,7	23	0,7	14	914
III	1	52	5,9	5,8	34	1,4	540	1206
	2	50	6,0	5,0	28	1,3	690	850
	3	43	6,2	8,6	35	1,5	1462	1162
	4	45	6,2	6,8	35	1,5	838	978
	5	40	6,0	7,1	33	1,3	668	1598
	6	41	6,1	7,0	33	1,4	686	1494
	7	41	6,1	5,6	34	1,3	514	1582
	8	41	6,2	6,5	31	1,3	400	1628
	9	38	6,0	8,6	34	1,4	782	1856
	10	47	5,9	6,1	32	1,3	698	1244
	11	51	6,0	5,5	30	1,3	722	1054
	12	46	6,1	5,5	31	1,3	1104	1066
	13	51	6,0	3,7	28	1,1	628	860

