

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
H A R E N (G r)

R A P P O R T 2

1969

Drie potproeven met compost-veenmengsels

dr.ir. Jac. Kortleven

X XX
X X X
X XX
X X X
X XX

INLEIDING

Er zijn in 1961 en 1962 drie bij elkaar behorende potproeven genomen, nl. V Pr 527 en 542 in 1961 en V Pr 550 in 1962. Het gewas was steeds snijmoes, de grond zandgrond (van Pr 1081 Marum) en elk der proeven is in dezelfde - niet verwarmde - kas genomen. De potten werden steeds opgesteld in een vast schema - uit Cochrane Cox - zonder rouleren. Potten met weinig organische meststof werden onderin aangevuld met glaszand, zodat de vulling steeds 2 cm onder de rand bleef. Begoten werd met leidingwater; doorzakkend water werd weer opgebracht.

Eerst zal de proefopzet besproken worden.

V Pr 527 omvatte de produkten compost, tuinturf en vers zwartveen. Hiermee werden negen produkten gemaakt welke worden aangegeven door de gewichtspercentages van compost en veen in de mengsels voor de broei:

compost 100/0

compost/tuinturf 75/25, 50/50 en 25/75

tuinturf 0/100

compost/zwartveen 70/30, 55/45 en 40/60

zwartveen 0/100

Van elk dezer produkten werd een proefhoop te fermenteren gezet (voor zover bij zuiver veen van fermenteren gesproken mag worden).

Met materiaal uit elk der negen hopen werd de potproef opgezet. Elke pot bevatte 4,62 kg grond. Elk produkt

werd toegediend in de hoeveelheden 200, 400, 600, 800 g per pot (trappen 1-2-3-4) naast een nulobject met enkel grond. Het nulobject kreeg twaalf potten, de objecten 0/100 zes en de overige objecten drie. De objecten met 12 en 6 potten werden naar toeval verdeeld in 4 resp. 2 gelijkwaardige objecten met 3 potten, waardoor 48 objecten met 144 potten ontstonden. Alle potten kregen dezelfde minerale bemesting zonder compensatie.

Gezaaid werd op 3 juli en geoogst op 23 augustus.

V Pr 542 bestond uit dezelfde produkten als V Pr 527. Hieraan werden dezelfde mengsels toegevoegd, die echter na de fermentering van de enkelvoudige produkten waren aangemaakt. Daar aangenomen mag worden, dat er tijdens de fermentatie van de organische stof in het verse vuil meer afgebroken zal zijn dan van die in het veen, zullen de mengsels aangemaakt voor de broei iets minder compost en iets meer veen bevatten dan de gelijknamige mengsels aangemaakt na de broei: zo zal het object "200 g 50/50, vóór " wellicht bestaan hebben uit ongeveer 96 g compost en 104 g veen, en hetzelfde object " na " uit 100 g van elk. In de proef (evenals in V Pr 550) is hiervan evenwel niets gebleken; het verschil is dus opgegaan in de proef-fout.

De aantallen herhalingen waren gelijk aan die in V Pr 527 zodat thans 72 objecten met 216 potten ontstonden,

eveneens uitgaande van 9 proefhopen. De hoeveelheid grond was weer 4,62 kg.

Gezaaid en geoogst werd op 8 september en 31 oktober.

V Pr 550 was wat anders van opzet. Allereerst werd vers zwartveen vervangen door bolster. Voorts was er slechts één mengverhouding, nl. 75/25, wederom bij menging voor en na de broei (zie de opmerking hieromtrent bij V Pr 542). Er waren dus 5 proefhopen, nl. compost, tuinturf, bolster, compost/tuinturf en compost/bolster.

In de potproef werd geen nulobject opgenomen. Elk der zeven produkten kreeg vijf trappen, waarvan de hoogste verdubbeld werd tot twee gelijkwaardige objecten. Zo ontstonden 42 objecten in vijfvoud, dus 210 potten.

Trap 1 was bij compost, tuinturf, bolster, compost/tuinturf "vóór" en compost/bolster "vóór" 160 g per pot, bij compost/tuinturf "ná" 120 g en bij compost/bolster "ná" 150. De trappen waren 160-320-480-640-800, 120-240-360-480-600 en 150-300-450-600-750. Door deze uit te drukken in de eenheid van 200 g van de beide andere proeven werden de drie proeven in de uitkomsten gelijkgeschakeld. Per pot werd 4,9kg grond gebruikt, iets meer dan tevoren. De bemesting was gelijk aan die in V Pr 527 en 542, echter werd de kali zodanig gecompenseerd, dat de objecten zonder compost evenveel kali kregen als bij de hoogste composttrap, terwijl de overige objecten op deze basis gecompenseerd werden.

De compensatie vond alleen plaats in het eerste gewas. Er waren nl. drie achtereenvolgende gewassen, ten einde te onderzoeken of er tussen de verschillende produkten verschillen in de snelheid van werking bestaan. De beide laatste gewassen kregen precies dezelfde bemesting zonder kalicompensatie. De behandeling was verder als bij V Pr 527 en 542.

Gezaaid werd 3 mei, 5 juli, 23 augustus, geoogst 18 juni, 16 augustus en 9 oktober zodat de groeiduur 46, 42 en 47 dagen bedroeg. Deze was resp. 51 en 53 dagen in de beide andere proeven.

Uit deze bespreking van de proefopzetten blijkt, dat er naast veel overeenkomst ook veel verschillen bestaan, welke tot verschil in uitkomsten zouden kunnen leiden:

- a. Alleen in V Pr 550 (eerste gewas) is voor kali gecompenseerd.
- b. De compost en tuinturf in drie proeven opgenomen en het zwartveen in twee zijn van verschillende partijen, de compost bovendien van verschillende seizoenen.
- c. In V Pr 550 is de hoeveelheid grond 8% groter dan in de andere proeven.
- d. In V Pr 550 is de groeiduur korter (gemiddeld 14%).
- e. V Pr 527 liep in juli/augustus, V Pr 542 in september/oktober en V Pr 550 in mei/juni, juli/augustus en september/oktober. De twee laatste gewassen van Pr 550

liepen dus in dezelfde tijd als V Pr 527 en 542, maar een jaar later.

Het onder a genoemde punt zou slechts tot uiting kunnen komen bij de compost in V Pr 550, maar zal blijken dit niet te doen.

Punt b geldt niet voor bolster, die slechts eenmaal voorkomt, terwijl bij de overige produkten juist geen verschil aantoonbaar zal blijken te zijn. Dit komt dus de algemene geldigheid der resultaten ten goede.

De punten c en d zullen, als zij van betekenis zijn, zeker in de produktieniveau's tot uiting komen. Dit is echter ook het geval met punt e. Zij zijn hierin niet te ontwarren.

Ten aanzien van punt e kan nog worden opgemerkt dat klimaatsverschillen in de kas afgezwakt zijn en dat de luchtvochtigheid zo goed mogelijk konstant gehouden wordt, maar dat temperatuur en daglengte zeker ongelijk zijn.

Ten einde reeds in dit stadium enig inzicht te krijgen in de gedragingen van de produktieniveau's werden de opbrengsten der nulobjecten op eenvoudige wijze bepaald. (N.B. bij V Pr 550, waar geen nulobject voorkwam, is dit een extrapolatie.) Alle reeksen van trappen maakten de indruk adequaat beschreven te kunnen worden door de functie $y = ax^2 + bx + c$ met negatieve a. De sommen

der opbrengsten van de overeenkomstige trappen van alle series (met aangepaste gewichten naar de aantallen potten) werden op deze functie vereffend ter bepaling van c. De uitkomsten waren:

	mei/juni	juli/aug.	sept./okt.
Opbrengst vers			
V Pr 527		312,8	
" 542			181,1
" 550	229,3	238,8	182,6
Opbrengst droog			
V Pr 527		23,5	
" 542			14,5
" 550	28,2	21,2	16,9
Vocht: droog			
V Pr 527		12,3	
" 542			11,5
" 550	7,1	10,3	9,8

De enige vaste lijn, die hieruit spreekt, is dat in het najaar de opbrengst het laagst is en dat V Pr 550 steeds het minst vochtrijke gewas heeft. Het eerste zal een seizoensinvloed zijn, in het laatste spelen de punten c en d, en mogelijk andere, een rol.

Of de geconstateerde niveauverschillen, welke aanzienlijk zijn, doorwerken in de effecten der meststoffen

zal de uitkomst der proeven moeten leren.

Een ander punt, dat aandacht verdient is de ongelijkheid in aantallen proefhopen en potten:

	Hopen	Potten	Potten per hoop
V Pr 527	9	144	16
" 542	9	216	24
" 550	5	210	42

De aantallen potten per hoop lijken wel voldoende, zeker bij V Pr 550. De resultaten per hoop worden in de potproef dus wel met voldoende betrouwbaarheid bepaald. Echter, daar toevallige afwijkingen in de hopen zich voortplanten in de potten en niet goedge maakt kunnen worden door een groot aantal potten, moet hier gevreesd worden, dat door het kleine aantal hopen dit gedeelte van de proeven wel eens te kort zou kunnen schieten. Zo komt in V Pr 527 compost voor in zeven hopen, de veensoorten elk in vier. In V Pr 542 wordt van hetzelfde aantal hopen (9) nog verlangd, dat zij voor beide veensoorten antwoord zullen geven op de vraag of het verschil maakt indien zij vóór dan wel nà de broei worden aangemaakt (de mengsels nà zijn samengesteld uit slechts twee der negen hopen, nl. 100/0 en 0/100 per veensoort). De basis van V Pr 542 is dus zwakker dan die van V Pr 527. Echter hetzelfde aantal vragen van V Pr 542 wordt in V Pr 550 gesteld aan slechts vijf hopen. Deze basis is dus nog zwakker: compost komt

voor in drie hopen en de veensoorten elk in slechts twee.

Er is dus door de proefnemers gehandeld - zij het natuurlijk onbewust - alsof de proefhopen foutloos waren (of zo goed als) en hun waarde slechts in een goede potproef behoefde te worden vastgesteld. Het is echter bekend, dat zulke hopen juist met zeer grote fouten zijn belast.

Onze proeven hebben dus een zwakke onderbouw en een sterke bovenbouw; de bovenbouw is zelfs sterker naarmate de onderbouw zwakker is, zodat er naar gestreefd is te kortkomingen in het hopengedeelte goed te maken door versterking van het pottengedeelte. Zoals reeds betoogd werd, is dit niet mogelijk. Het zal evenwel blijken, dat de proeven elkaar steunen en zelfs kunnen worden samengevoegd. Hierdoor ontstaan herhalingen in de hopen; compost komt dan voor in 17 hopen, tuinturf in 10, zwartveen in 8 en bolster in 2. De laatste blijft zeker onvoldoende.

Als eerste van de drie is V Pr 542 bewerkt geworden. Aan de hand hiervan werd een bewerkingsmethodiek ontwikkeld, die ook op de beide andere proeven werd toegepast. Ten slotte bleek dat zij gezamenlijk volgens dezelfde methodiek bewerkt konden worden.

V Pr 542

a. Opbrengst vers materiaal

Alle reeksen van trappen werden vereffend op dezelfde

functie $y = ax^2 + bx + c$. Een indruk van de ligging der punten geven fig. 1 en 2. Hieruit blijkt dat met de aanwezige grilligheden in het materiaal niet kan worden uitgemaakt of een andere functie beter zou voldoen en zo ja, welke. Daarom is deze eenvoudige functie voor de beschrijving van het kromlijnige verband aangehouden. Het zij evenwel duidelijk vastgesteld, dat de functie voorlopig slechts gezien wordt als een adequaat beschrijvingsbeeld van het materiaal en niet als een verklaring. Met andere woorden, de parameters a en b worden slechts gezien als rekenresultaten en niet als verklarende grootheden, zodat er geen bodemkundige of andere natuurwetenschappelijke betekenis aan wordt toegekend - althans niet a priori. Dit geldt niet voor c, daar deze het nulobject voorstelt.

De toegepaste werkwijze is erop gericht het materiaal in zijn geheel en gelijktijdig te bewerken zodat gebruik wordt gemaakt van verborgen herhalingen of elkaar steunende punten.

In de genoemde functies wordt allereerst c bepaald. Deze is uiteraard voor alle series dezelfde. De c werd reeds in de inleiding vermeld.

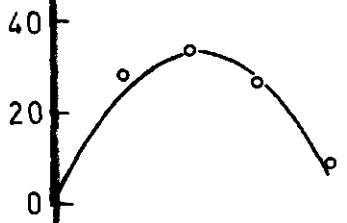
Met de dan bekende c wordt vereffend op $y' = y - c = ax^2 + bx$ ter bepaling van b per serie. Indien nu deze b's, doordat er als gevolg van de wisselende verhouding compost/veen een verband tussen bestaat, de indruk wekken te verlopen

Fig. 1

VPr 542 Opbrengst aan vers materiaal

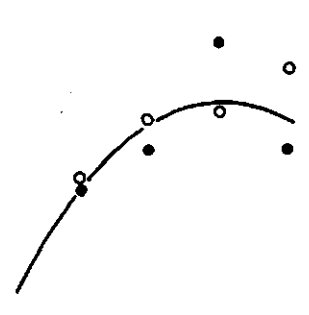
opbrengstverhoging
boven 0-object
g/pot

○ = Compost 100/0



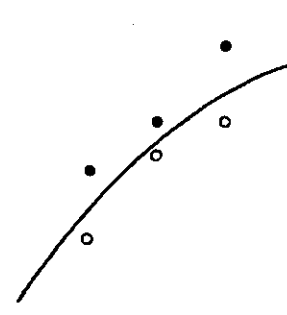
Tuinturf 75/25

○ = voor
● = na



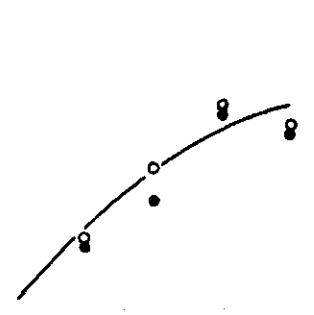
Tuinturf 50/50

○ = voor
● = na



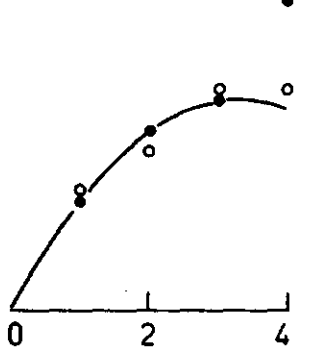
Tuinturf 25/75

○ = voor
● = na



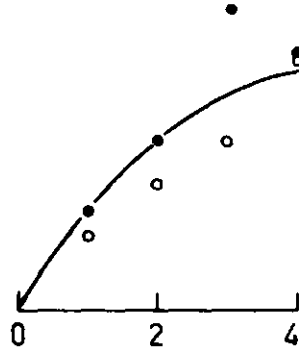
Zwartveen 70/30

○ = voor
● = na



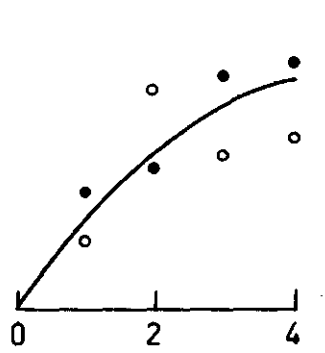
Zwartveen 55/45

○ = voor
● = na



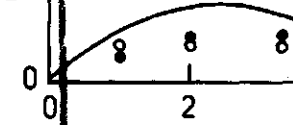
Zwartveen 40/60

○ = voor
● = na



○ = Tuinturf
● = Zwartveen

0/100



trappen per mengsel (1 = 200 g/pot)

Fig. 2

opbrengst

g/pot

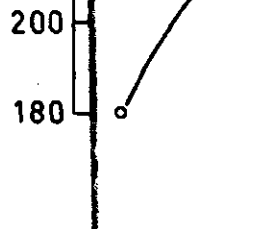
240

220

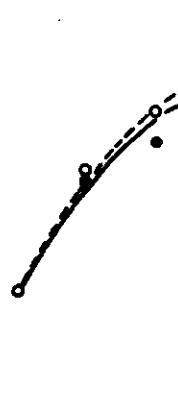
200

180

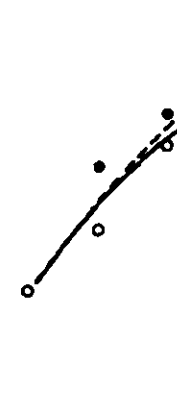
100/0



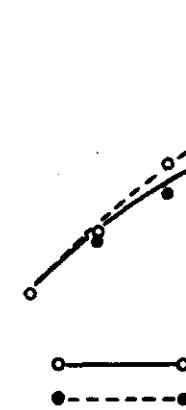
75/25



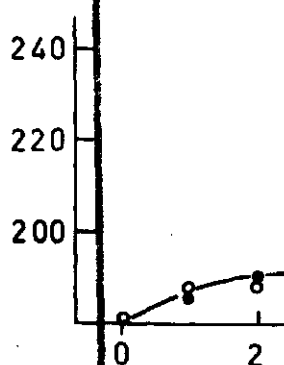
50/50



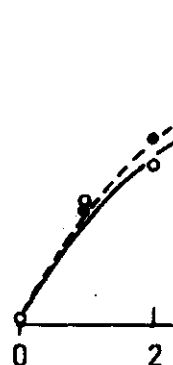
25/75



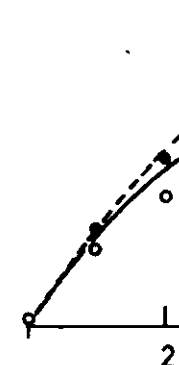
0/100



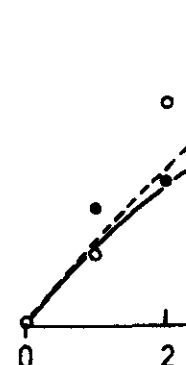
70/30



55/45



40/60



○ = voor
● = na

trappen per mengsel (1 = 200 g/pot)

volgens een eenvoudige functie, die voor vereffening vatbaar is, dan wordt deze vereffening uitgevoerd en wordt verder gewerkt met de verbeterde b's.

Hiermede wordt, wederom per serie, vereffend op $y'' = y' - bx = ax^2$. Met deze a's wordt, indien mogelijk, gehandeld als met de b's.

Allereerst wordt de opbrengst van vers materiaal bewerkt.

De gezamenlijke c was 181,1 (zie Inleiding). Hiermede werden voor b de volgende waarden verkregen:

	Tuinturf		Zwartveen	
	voor	na	voor	na
100/0	33,11	33,11	33,11	33,11
75/25	25,90	30,94	-	-
70/30	-	-	27,20	27,60
55/45	-	-	12,75	26,72
50/50	19,37	24,35	-	-
40/60	-	-	27,91	22,92
25/75	19,27	15,32	-	-
0/100	19,27	19,27	8,46	8,46

De getallen doen, ondanks schommelingen, denken aan rechte lijnen. Als dit juist is, vallen vóór en ná per veensoort samen, daar zij hetzelfde begin- en eindpunt

hebben. En daar deze beide lijnen weer hetzelfde beginpunt hebben, werden zij vereffend op $b = d_1 q_t + d_2 q_z + e$; hierin zijn q het aandeel veen in het mengsel, e de vereffende waarde voor 100/0 (dus bij $q = 0$) en d_1 en d_2 resp. de richtingscoëfficiënten voor de beide veensoorten. Gevonden wordt $b = -0,1693 (\pm 0,0333) q_t - 0,2194 (\pm 0,0355) q_z + 32,73$. Het verschil tussen d_1 en d_2 is $0,0512 \pm 0,0487$ zodat dit niet als betrouwbaar moet worden aangemerkt en de beide veensoorten ook nog kunnen worden samengevoegd. Er wordt nu vereffend op de functie $b = fp + e$. Hierin is p het aandeel compost in het mengsel. Deze p zal verder een rol blijven spelen. De vereffening leverde op $b = +0,1881 (\pm 0,0384) p + 13,62 (\pm 2,01)$.

De vereffende waarden en afwijkingen (gevonden - vereffend) zijn:

	Vereffend	Afwijkingen			
		Tuinturf		Zwartveen	
		Voor	Na	Voor	Na
100/0	32,43	+ 0,68	+ 0,68	+ 0,68	+ 0,68
75/25	27,73	- 1,83	+ 3,21		
70/30	26,79			+ 0,41	+ 0,81
55/45	23,97			-11,22	+ 2,75
50/50	23,03	- 3,66	+ 1,32		
40/60	21,15			+ 6,76	+ 1,77
25/75	18,32	+ 0,95	- 3,0		
0/100	13,62	+ 5,65	+ 5,65	- 5,16	- 5,16

Deze vereffening is uitgebeeld in fig. 3. Noch de

Fig. 3 VPr 542 Coëfficiënt van de lineaire term

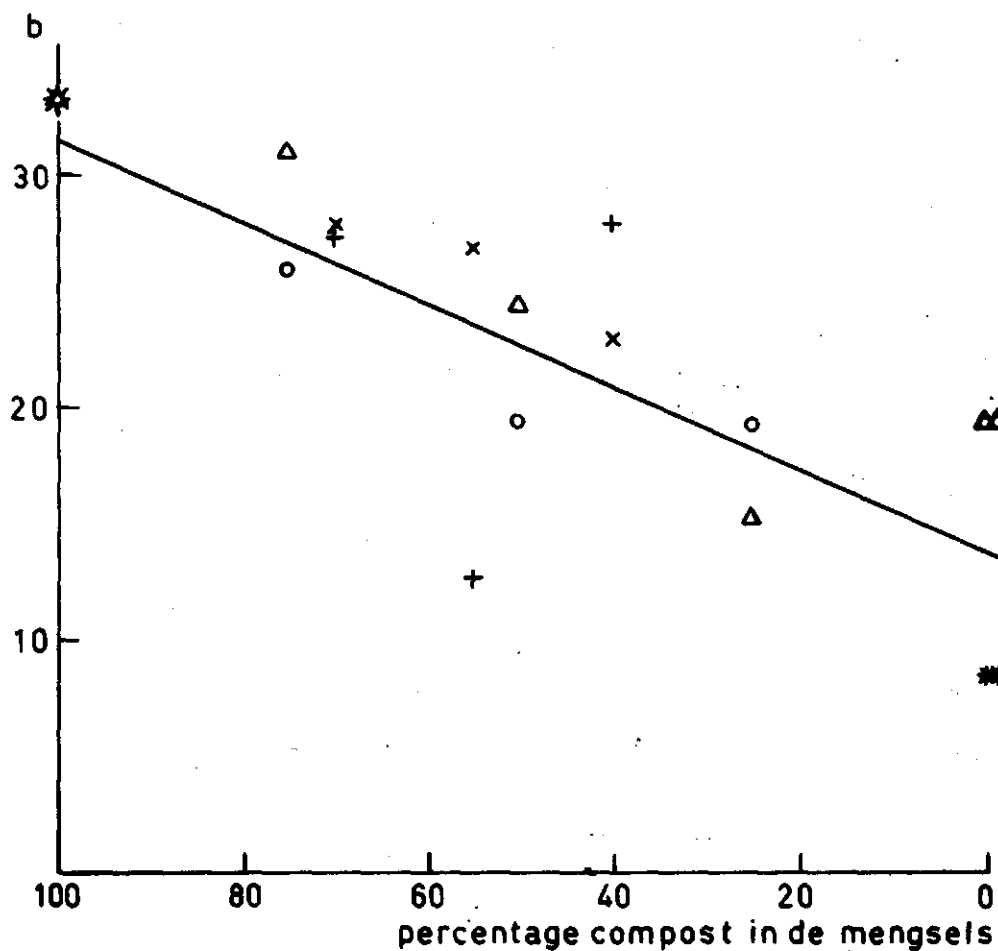
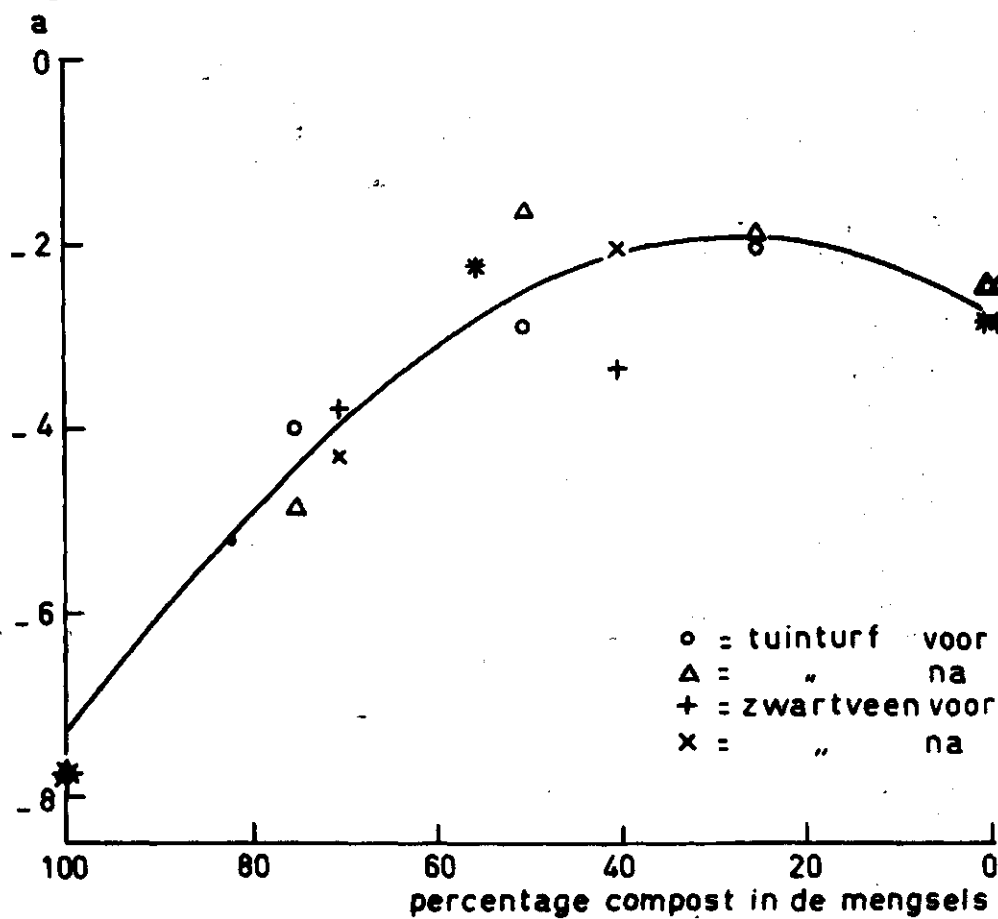


Fig. 4 VPr 542 Coëfficienten van de kwadratische term



fouten van de parameters, noch de tabel, noch de figuur geven aanleiding deze oplossing te verwerpen.

Daarom werd zij gebruikt voor de vereffening van de a's. Hiervoor werd in de series verkregen (alle negatief):

	<u>Tuinturf</u>		<u>Zwartveen</u>	
	Voor	Na	Voor	Na
100/0	7,73	7,73	7,73	7,73
75/25	3,99	4,83		
70/30			3,78	4,32
55/25			2,23	2,28
50/50	2,88	1,65		
40/60			3,55	2,06
25/75	2,07	1,95		
0/100	2,52	2,52	2,89	2,89

Deze waarden, uitgezet in fig.4, wijzen niet op enig verschil tussen de vier reeksen, en suggereren een tweedegraads functie. Zij werden dus gezamenlijk vereffend op $a = gp^2 + hp + i$, wat als uitkomst gaf:

$$a = - 0,0010827 (\pm 0,0001350) p^2 + 0,05928 (\pm 0,01208) p - 2,7544 (\pm 0,2450)$$

en als vereffende waarden (wederom alle negatief) en

afwijkingen:

	Afwijkingen				
	Vereffend	Tuinturf		Zwartveen	
		Voor	Na	Voor	Na
100/0	7,65	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08
75/25	4,40	+0,41	-0,43		
70/30	3,91			+0,13	-0,41
55/45	2,77			+0,54	+0,49
50/50	2,50	-0,38	+0,85		
40/60	2,12			-1,43	+0,06
25/75	1,95	-0,12	0,00		
0/100	2,75	+0,23	+0,23	-0,14	-0,14

Ook hier is geen reden te twijfelen aan de principiële toelaatbaarheid van de toegepaste werkwijze.

Met de thans bekende waarden voor a, b en c voor elke serie kunnen de functies worden opgesteld, waarmee de series beschreven worden.

100/0	$y = - 7,65 x^2 + 32,43 x + 181,1$	
75/25	$- 4,40 x^2 + 27,73 x$	"
70/30	$- 3,91 x^2 + 26,79 x$	"
55/45	$- 2,77 x^2 + 23,97 x$	"
50/50	$- 2,55 x^2 + 23,03 x$	"
40/60	$- 2,12 x^2 + 21,15 x$	"
25/75	$- 1,95 x^2 + 18,32 x$	"
0/100	$- 2,75 x^2 + 13,62 x$	"

Deze functies zijn getekend in fig. 1 bij de gevonden punten (waarbij $y = 0$ bij $c \pm 181,1$). Het materiaal blijkt op redelijke en wellicht voor praktische doeleinden bevredigende wijze beschreven te worden.

Toch valt het op, dat de punten voor zuiver veen alle beneden de lijn liggen, hoewel deze punten toch alle het dubbele gewicht hebben; voorts, dat er een opvallend groot aantal uitschieters naar boven is bij de mengsels ná de broei, speciaal bij compostpercentages van 50 en hoger en dat daartegenover een opvallend groot aantal punten behorende tot mengsels vóór de broei onder de lijnen ligt, speciaal bij de middengroepen met compostpercentages 40, 50 en 55.

Dit kan een aanwijzing zijn, dat er met de samenvoeging toch te ver is gegaan. Hierop wordt teruggekomen.

De gevonden functies van a en b in p kunnen worden gesubstitueerd in $y = ax^2 + bx + c$. Dan ontstaat een

formule, die het gehele materiaal beschrijft. Ter besparing op decimalen wordt echter p niet meer uitgedrukt in procenten compost in de mengsels maar in honderdsten daarvan (dus bv. $p = 55$ wordt nu $p = 0,55$). De volledige formule wordt:

$$y = (-10,827 p^2 + 5,928 p - 2,754) x^2 + (18,81 p + 13,62)x + 181,1$$

Voor $p = 1$, dus enkel compost, gaat de formule over in:

$$y_c = -7,653 x_c^2 + 32,43 x_c + 181,1$$

Voor $p = 0$, d.i. enkel veen, ontstaat:

$$y_v = -2,754 x_v^2 + 13,62 x_v + 181,1$$

Door x_c te vervangen door px en x_v door $(1 - p)x$ omdat zij tezamen in de mengsels steeds x zijn, gaan deze formules over in:

$$y_c = -7,653 p^2 x^2 + 32,43 px + 181,1$$

resp.:

$$y_v = -2,754 (1-p)^2 x^2 + 13,62 (1-p)x + 181,1$$

Werken beide produkten nu onafhankelijk van elkaar,

wat wil zeggen dat hun effecten additief zijn en er geen interactie is, dan is hun gezamenlijk effect gelijk aan de som van de beide laatste formules (echter de rest-term 181,1 natuurlijk niet verdubbeld) of:

$$y = (-10,407 p^2 + 5,509 p - 2,754)x^2 + (18,81 p + 13,62)x + 181,1$$

Deze formule is niet gelijk aan de oorspronkelijke. Het verschil tussen de oorspronkelijke en de laatste formule is:

$$(-0,419 p^2 + 0,419 p)x^2 = 0,419 px (1-p)x = 0,419 x_c x_v$$

Er is dus wél een interactie, en de oorspronkelijke formule kan ook geschreven worden als:

$$y = -7,653 x_c^2 + 32,43 x_c - 2,754 x_v^2 + 13,62 x_v + 0,419 x_c x_v + 181,1$$

In het gekozen model van parabolische functies voor de afzonderlijke series, met lineaire vereffening van de parameters van de termen van de eerste graad en parabolische vereffening van die van de tweede, zal steeds interactie gevonden worden, behalve wanneer in de formule voor de functie van a (op pag. 6) $h + 2 i = 0$ of $h = -2 i$. In ons geval is $5,928 + 2x -(2,7544) = 0,419$ gelijk aan de

interactieparameter, en niet nul.

Het blijkt dus dat dezelfde bewerking, welke thans in drie etappes is uitgevoerd, gelijktijdig kan geschieden door de interactieterm expliciet op te nemen en compost en veen (beide uitgedrukt in $x_1 = 200$ g) onafhankelijk van elkaar te laten variëren, zowel in de trappen per mengsel als in de mengsels zelf, zodat het volledige materiaal in één bewerking opgenomen wordt.

Dit is een gelukkig resultaat, want in wezen is toch het doel van dit onderzoek om na te gaan of compost en veen een gunstige wederzijdse invloed uitoefenen, dus of er interactie is. Weliswaar is de gevonden interactieparameter klein vergeleken bij de overige en blijkt niet of hij betrouwbaar is. In de nieuwe bewerking worden echter vier afzonderlijke interactieparameters opgenomen (voor tuinturf en zwartveen "vóór" en "ná") daar reeds eerder vermoed werd, dat met het samenvoegen van de vier groepen te ver gegaan is. Het is dus mogelijk, dat er grotere en kleinere onder voorkomen. Bovendien kan van elk de betrouwbaarheid worden vastgesteld.

In ons model van functies van de tweede graad is slechts plaats voor interacties tussen termen van de eerste. Zou men echter interacties tussen tweede en tweede en/of tweede en eerste machten aannemen, dan ontstaan door substitutie van px en $(1-p)x$ functies van de vierde of

de derde macht voor de mengsels. Deze passen niet alleen niet in ons model, zij zijn bovendien onaannemelijk omdat zij meertoppigheid vertonen. Dit doet onwezenlijk aan, daar het betekent dat intensivering van een groeifactor bv. opbrengstverhogend werkt tot op een zeker niveau, daarboven door een optredend nadelig effect opbrengstverlagend, maar bij nog verdere verhoging weer gunstig zou moeten gaan werken in plaats van nog nadeliger. Dit wordt niet aanvaard.

Blijkt het regressievlak het materiaal bevredigend te beschrijven, dan wordt het gekozen model aanvaardbaar geacht voor deze beschrijving. Blijkt dit niet het geval te zijn, dan worden geen hogere interacties aanvaard, maar is het model ondeugelijk.

Er wordt nu vereffend op de functie:

$$y = a_c x_c^2 + b_c x_c + a_t x_t^2 + b_t x_t + a_z x_z^2 + b_z x_z + i_{tv} x_c x_t + i_{tn} x_c x_t + i_{zv} x_c x_z + i_{zn} x_c x_z + c$$

Hierin staan de indices c, t en z voor compost, tuinturf en zwartveen, v en n voor menging voor en na de broei, zijn i de interactieparameters en is c het nulobject.

Er zijn in totaal elf parameters, waarvan één (c) slechts betrekking heeft op de potten, maar tien op de hopen. Het is te verwachten, dat dit teveel is voor negen proefhopen, zoals trouwens ook al bleek uit de voorgaande

bewerking.

Als zij er niet alle tien uitkomen behoeft dit dus niet te zeggen, dat zij er niet zijn, maar het kan ook zijn, dat zij doodeenvoudig met de opzet van het onderzoek, zoals die is, niet aantoonbaar zijn.

De bewerking moest enige malen herhaald worden na vervallen van zeer onbetrouwbare variabelen dan wel na samenvoegen van overeenkomstige met een te gering verschil tussen de parameters.

De resultaten verliepen als volgt in vier bewerkingen:

	1	2	3	4
	±	±	±	±
a_c	- 7,486 0,913	- 7,534 0,908	- 7,766 0,790	- 7,775 0,79
b_c	+ 32,697 3,525	+ 32,820 3,506	+ 34,095 2,572	+ 34,123 2,57
a_t	- 1,311 0,920	- 1,832 0,706	- 2,022 0,664	- 2,306 0,66
b_t	+ 7,042 3,607	+ 8,343 3,154	+ 9,357 2,513	+ 9,379 2,51
a_z	- 2,445 0,980	als a_t	als a_t	als a_t
b_z	+ 9,917 3,793	als b_t	als b_t	als b_t
i_{tv}	+ 1,192 1,668	+ 1,017 1,556	- -	- -
i_{tn}	+ 3,231 1,668	+ 3,055 1,556	+ 2,467 1,114	+ 3,256 0,85
i_{zv}	+ 0,266 1,595	+ 0,534 1,485	- -	- -
i_{zn}	+ 4,197 1,595	+ 4,465 1,485	+ 3,886 1,031	als i_{tn}
c	+181,459 2,682	+181,459 2,670	+180,547 2,052	+180,527 2,05

Na de eerste bewerking werden a en b van de beide

veensoorten samengevoegd, na de tweede de interacties "vóór" weggelaten en na de derde de interacties "na" samengevoegd (de laatste bewerking gaf geen verbetering meer). Met uitzondering van c blijven er vijf significante variabelen over, dat is net iets meer dan de helft van het aantal hopen.

Het resultaat is dus, dat er evenals bij de eerste bewerking, geen verschil is tussen tuinturf en zwartveen, maar in tegenstelling ermee wel tussen menging voor en na de broei, doordat bij de eerste geen en bij de tweede wel een interactie aantoonbaar is. Bij menging voor de broei werken zij dus onafhankelijk van elkaar en zijn zij additief, bij menging na de broei beïnvloeden zij elkaar gunstig. Dit is zo onverwacht, dat men geneigd is te denken aan proeffouten (hetzij in hopen, hetzij in de menging na de broei, hetzij in het bemonsteren van de mengsels voor de potten) welke in de sterke potproef betrouwbaar worden vastgesteld.

Evenwel, voorlopig moet het resultaat, als betrouwbaar vastgesteld worden aanvaard.

Hierdoor worden als functies voor de series verkregen:

P	Voor	Na
1,00	$- 7,775 x^2 + 34,123 x + 180,527$	$- 7,775 x^2 + 34,123 x + 180,527$
0,75	$- 4,501 x^2 + 27,937 x$	$- 3,891 x^2 + 27,937 x$
0,70	$- 3,993 x^2 + 26,700 x$	$- 3,310 x^2 + 26,700 x$
0,55	$- 2,764 x^2 + 22,988 x$	$- 1,960 x^2 + 22,988 x$
0,50	$- 2,453 x^2 + 21,751 x$	$- 1,690 x^2 + 21,751 x$
0,40	$- 1,977 x^2 + 19,277 x$	$- 1,196 x^2 + 19,277 x$
0,25	$- 1,631 x^2 + 15,565 x$	$- 1,021 x^2 + 15,565 x$
0	$- 2,036 x^2 + 9,379 x$	$- 2,036 x^2 + 9,379 x$

Deze functies zijn uitgezet in fig. 2, waaruit blijkt, dat aan de tegen fig. 1 opgesomde bezwaren is tegemoetgekomen door het gevonden onderscheid in interactie.

b. Opbrengst droge stof

Na de opgedane ervaringen werd deze direct bewerkt volgens de algemene functie.

	1		2		3		4	
	±		±		±		±	
a _c	- 0,468	0,094	- 0,465	0,092	- 0,469	0,081	- 0,490	0,079
b _c	+ 1,256	0,361	+ 1,254	0,356	+ 1,262	0,265	+ 1,382	0,248
a _t	- 0,278	0,094	- 0,248	0,077	- 0,251	0,068	- 0,276	0,066
b _t	+ 1,682	0,370	+ 1,569	0,321	+ 1,582	0,259	+ 1,708	0,247
a _z	- 0,210	0,100	als a _t		als a _t		als a _t	
b _z	+ 1,433	0,389	als b _t		als b _t		als b _t	
i _{tv}	- 0,132	0,171	- 0,096	0,158	-	-	-	-
i _{tn}	- 0,024	0,171	+ 0,012	0,158	- 0,069	0,115	-	-
i _{zv}	+ 0,029	0,163	+ 0,092	0,151	-	-	-	-
i _{zn}	+ 0,257	0,163	+ 0,220	0,151	+ 0,215	0,106	-	-
c	+14,509	0,275	+14,509	0,271	+14,498	0,211	+14,385	0,206

Thans blijft er in het geheel geen interactie over. De veenprodukten zijn weer gelijk. Ook de menging voor en na de broei is geheel gelijk.

V Pr 527

Hierin kwamen dezelfde produkten voor als in V Pr 542, maar alleen met menging voor de broei. Vereffend werd op dezelfde functie als V Pr 542.

	1		2		3		4	
vers		±		±		±		±
a _c	- 12,375	4,003	- 12,418	3,889	- 12,016	3,563	- 12,069	3,567
b _c	+ 39,033	15,202	+ 39,256	14,822	+ 36,452	12,555	+ 36,740	12,567
a _t	- 0,701	3,782	- 1,370	2,971	-	-	-	-
b _t	+ 3,818	14,760	+ 6,387	12,380	-	-	-	-
a _z	- 1,942	3,829	als a _t		-	-	-	-
b _z	+ 8,455	14,820	als b _t		-	-	-	-
i _{tv}	+ 11,400	6,845	+ 10,597	6,238	+ 12,502	4,900	+ 15,616	4,164
i _{zv}	+ 15,665	6,521	+ 16,281	6,002	+ 18,166	4,669	als i _{tv}	
c	313,072	10,662	+312,846	10,505	+315,276	5,052	+317,153	5,054
droog								
a _c	+ 0,326	0,193	+ 0,323	0,193	+ 0,390	0,177	+ 0,404	0,163
b _c	- 2,130	0,731	- 2,106	0,734	- 2,453	0,623	- 2,422	0,573
a _t	+ 0,048	0,182	0,000	0,147	-	-	-	-
b _t	- 0,167	0,710	+ 0,178	0,614	-	-	-	-
a _z	- 0,046	0,184	als a _t		-	-	-	-
b _z	+ 0,513	0,713	als b _t		-	-	-	-
i _{tv}	+ 1,533	0,329	+ 1,364	0,309	+ 1,488	0,243	+ 1,834	0,190
i _{zv}	+ 1,863	0,314	+ 2,004	0,297	+ 2,120	0,232	als i _{tv}	
c	+ 25,573	0,513	+ 25,559	0,520	+ 25,896	0,251	+ 25,909	0,230

Hoewel bij de droge stof a_c had kunnen vervallen, waardoor een (zwak) dalende lineaire functie voor compost

was overgebleven is deze, terwille van de gelijkheid in beide opbrengsten zo lang mogelijk gehandhaafd. De functie voor compost, zoals die er thans staat is evenwel een onding, omdat de coëfficiënt van de term in de tweede graad positief is en in de eerste negatief. Dit werkt daarop uit, dat compost negatief werkt tot aan $x_c = 3$ en daarboven positief en zelfs onbeperkt stijgend. Daarom is in de droge stof a_c alsnog verworpen, waardoor ontstond $b_c = - 1,155 \pm 0,177$, $i_{tz,v} = + 1,593 \pm 0,146$ en $c = + 25,650 \pm 0,192$.

V Pr 550

Deze proef had als tweede veensoort bolster in plaats van zwartveen, maar omvatte overigens dezelfde objecten als V Pr 542, dus ook menging voor en na de broei.

Verkregen werd voor de verse opbrengst van de drie opvolgende gewassen:

	1		2		3		4		5	
		*		±		±		±		±
I										
a _c	- 2,476	1,597	- 2,101	1,180	- 0,909	1,244	-	-	-	-
b _c	+ 23,037	7,367	+ 21,133	4,710	+ 15,062	4,779	+ 11,767	1,575	+ 12,098	0,619
a _t	+ 0,298	1,975	-	-	-	-	-	-	-	-
b _t	- 0,064	8,461	-	-	-	-	-	-	-	-
a _b	- 0,347	1,940	- 0,066	1,624	-	-	-	-	-	-
b _b	+ 6,753	8,304	+ 5,194	6,154	-	-	-	-	-	-
i _{tv}	- 2,620	3,628	- 2,362	2,312	- 1,786	2,560	- 1,314	2,461	+ 4,290	0,735
i _{tn}	+ 13,333	5,586	+ 13,676	4,065	+ 14,532	4,492	+ 15,895	4,066		"
i _{bv}	+ 4,071	3,577	+ 4,726	2,872	+ 7,166	2,560	+ 7,638	2,461		"
i _{bn}	+ 2,276	3,961	+ 3,001	3,202	+ 5,670	2,940	+ 6,327	2,744		"
c	+235,853	6,935	+237,707	3,163	+253,664	2,657	+254,612	2,304	+255,522	0,833
II										
a _c	+ 0,069	0,887	+ 1,421	0,710	+ 1,411	0,699	-	-	-	-
b _c	+ 12,057	4,091	+ 4,913	2,834	+ 4,646	2,686	+ 9,760	0,928	+ 9,716	0,916
a _t	- 0,959	1,097	-	-	-	-	-	-	-	-
b _t	+ 6,666	4,698	-	-	-	-	-	-	-	-
a _b	- 3,341	1,077	- 2,121	0,977	-	-	-	-	-	-
b _b	+ 14,304	4,611	+ 7,641	3,702	-	-	-	-	-	-
i _{tv}	- 10,558	2,014	- 7,898	1,391	- 8,016	1,439	- 8,748	1,450	- 8,519	1,087
i _{tn}	- 12,503	3,102	- 8,912	2,446	- 9,275	2,528	- 11,391	2,397		"
i _{bv}	- 11,860	1,986	- 9,288	1,728	- 7,334	1,439	- 8,067	1,450		"
i _{bn}	- 12,074	2,199	- 9,260	1,526	- 7,161	1,632	- 8,181	1,617		"
c	+235,788	3,851	+243,446	1,903	+244,500	1,493	+243,028	1,358	+242,842	1,333
III										
a _c	- 1,358	0,963	- 2,121	0,727	- 1,289	0,797	-	-	-	-
b _c	+ 15,036	4,442	+ 19,042	2,904	+ 14,890	3,061	+ 10,220	6,038	+ 10,171	1,055
a _t	+ 0,346	1,191	-	-	-	-	-	-	-	-
b _t	- 3,101	5,102	-	-	-	-	-	-	-	-
a _b	+ 1,227	1,169	+ 0,558	1,001	-	-	-	-	-	-
b _b	- 2,223	5,007	+ 1,437	3,794	-	-	-	-	-	-
i _{tv}	- 2,581	2,187	- 3,917	1,425	- 3,483	1,640	- 2,814	1,622	- 4,132	1,252
i _{tn}	- 6,158	3,368	- 7,960	2,506	- 7,260	2,881	- 5,328	2,680		"
i _{bv}	- 3,855	2,157	- 5,287	1,771	- 4,146	1,640	- 3,447	1,622		"
i _{bn}	- 7,312	2,388	- 8,882	1,974	- 7,621	1,860	- 6,689	1,808		"
c	+182,683	4,182	+178,453	1,950	+182,300	1,702	+183,644	1,518	+183,496	1,536

	1		2		3		4		5		6	
		±		±		±		±		±		
a _c	- 0,341	0,166	- 0,235	0,125	- 0,085	0,138	-	-	-	-	-	-
b _c	+ 1,612	0,766	+ 1,063	0,499	+ 0,302	0,531	- 0,007	0,177	- 0,021	0,200	-	-
a _t	+ 0,007	0,205	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b _t	+ 0,244	0,880	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a _b	- 0,071	0,201	+ 0,015	0,172	-	-	-	-	-	-	-	-
b _b	+ 1,048	0,864	+ 0,567	0,652	-	-	-	-	-	-	-	-
i _{tv}	+ 0,413	0,377	+ 0,552	0,245	+ 0,626	0,284	+ 0,670	0,276	1,277	0,237	+ 1,210	0,177
i _{tn}	+ 1,753	0,581	+ 1,939	0,430	+ 2,051	0,499	+ 2,179	0,457	"	"	"	"
i _{bv}	+ 0,861	0,372	+ 1,055	0,304	+ 1,340	0,284	+ 1,384	0,276	"	"	"	"
i _{bn}	+ 0,889	0,412	+ 1,102	0,339	+ 1,414	0,322	+ 1,476	0,308	"	"	"	"
c	+29,166	0,721	+29,728	0,335	+30,295	0,295	+30,555	0,259	+30,656	0,285	+30,639	0,230
II												
a _c	- 0,224	0,094	- 0,081	0,076	- 0,068	0,070	-	-	-	-	-	-
b _c	+ 1,470	0,435	+ 0,696	0,303	+ 0,623	0,270	+ 0,376	0,089	+ 0,388	0,115	+ 0,325	0,086
a _t	- 0,242	0,116	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b _t	+ 1,183	0,500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a _b	- 0,165	0,114	- 0,022	0,104	-	-	-	-	-	-	-	-
b _b	+ 0,914	0,491	+ 0,137	0,396	-	-	-	-	-	-	-	-
i _{tv}	- 0,701	0,214	- 0,300	0,149	- 0,294	0,144	- 0,259	0,140	- 0,115	0,136	-	-
i _{tn}	- 1,094	0,330	- 0,551	0,262	- 0,545	0,254	- 0,443	0,231	"	"	-	-
i _{bv}	- 0,642	0,211	- 0,356	0,185	- 0,308	0,144	- 0,272	0,140	"	"	-	-
i _{bn}	+ 0,050	0,234	+ 0,362	0,206	+ 0,414	0,164	+ 0,463	0,156	"	"	-	-
c	+20,924	0,410	+21,801	0,204	+21,880	0,150	+21,951	0,131	+21,941	0,164	+21,941	0,163
III												
a _c	- 0,198	0,099	- 0,297	0,076	- 0,236	0,077	-	-	-	-	-	-
b _c	+ 1,244	0,458	+ 1,737	0,306	+ 1,432	0,297	+ 0,576	0,109	+ 0,567	0,118	+ 0,568	0,107
a _t	+ 0,010	0,123	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b _t	- 0,284	0,526	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a _b	+ 0,115	0,120	+ 0,032	0,105	-	-	-	-	-	-	-	-
b _b	- 0,321	0,516	+ 0,134	0,400	-	-	-	-	-	-	-	-
i _{tv}	+ 0,140	0,225	- 0,003	0,150	+ 0,027	0,159	+ 0,150	0,170	+ 0,001	0,140	-	-
i _{tn}	- 0,477	0,347	- 0,670	0,264	- 0,621	0,279	- 0,266	0,282	"	"	-	-
i _{bv}	+ 0,134	0,222	- 0,046	0,186	+ 0,044	0,159	+ 0,167	0,170	"	"	-	-
i _{bn}	- 0,458	0,246	- 0,657	0,208	- 0,557	0,180	- 0,386	0,190	"	"	-	-
c	+17,089	0,431	+16,558	0,205	+16,844	0,165	+17,091	0,160	+17,062	0,171	+17,062	0,169

De keuze, welke variabelen te verwerpen of samen te voegen, was na elke ronde zeer moeilijk. Daarom komen hier meer ronden voor dan in de vorige proeven.

Deze keuze is onafwendbaar enigszins arbitrair. Er wordt een rol bij gespeeld door ervaring in deze materie en door de tijdens de bewerking opgedane kijk op het materiaal. In dit geval werden ook steeds de drie gewassen en de opbrengsten vers en droog gezamenlijk in het oog gehouden.

Men zou bij bewerking van een der zes gevallen, indien dit geheel op zichzelf stond, hier en daar tot een wat andere uitkomst gekomen zijn. Gemeend wordt dat wat hier verkregen is, voor het geheel de meest bevredigende oplossing is.

Samengevat ziet dit resultaat er als volgt uit:

	Vers			Droog		
	I	II	III	I	II	III
b _c	+ 12,098	+ 9,716	+ 10,171	-	+ 0,325	+ 0,568
i	+ 4,290	- 8,519	- 4,132	+ 1,210	-	-
c	+255,522	+242,842	+183,496	+30,639	+21,941	+17,062

In de verse opbrengst werkt de compost vrijwel even sterk in de drie gewassen. Het eerste gewas geeft een positieve interactie met turf, de beide volgende gewassen echter een negatieve die de positieve van het eerste

gewas overtreft.

In totaal geven de mengsels van compost en veen over de drie gewassen dus een negatief resultaat ten opzichte van compost alleen.

In de opbrengst aan droge stof geeft het eerste gewas geen composteffect te zien, maar wel een positieve interactie met veen. De beide volgende gewassen echter vertonen deze interactie niet, maar wel een positief composteffect.

Door de opbrengsten der drie gewassen per object op te tellen ontstaan waarden, enigszins vergelijkbaar met die, welke verkregen zouden zijn bij een gewas met een langere levensduur. Deze sommen zijn aan dezelfde bewerking onderworpen, waarbij uiteraard rekening gehouden kon worden met de bij de afzonderlijke gewassen, verkregen uitkomsten.

Het resultaat was als volgt:

	1		2		3		4		5	
Vers	±		±		±		±		±	
a _c	- 3,765	3,881	- 3,212	3,347	-		-		-	
b _c	+ 50,131	17,898	+ 47,192	14,486	+ 33,517	4,343	+ 31,863	4,286	+ 27,551	2,821
a _t	- 0,314	4,799	-		-		-		-	
b _t	+ 3,497	20,557	+ 5,033	4,140	+ 2,331	3,464	-		-	
a _b	- 2,462	4,714	-		-		-		-	
b _b	+ 18,835	20,175	+ 5,033	4,140	+ 2,331	3,464	-		-	
i _{tv}	- 15,760	8,814	- 16,281	6,029	- 8,773	4,398	- 8,007	3,555	-	
i _{tn}	- 5,181	13,573	- 6,264	10,265	"		"		-	
i _{bv}	- 11,645	8,693	- 7,304	6,029	"		"		-	
i _{bn}	- 17,111	9,623	- 12,451	6,816	"		"		-	
c	+674,324	16,849	+ 678,382	11,440	+687,394	8,320	+691,760	5,173	+691,647	5,338
Droog										
a _c	- 0,765	0,432	- 0,706	0,365	- 0,868	0,302	- 0,595	0,281	-	
b _c	+ 4,308	1,991	+ 3,951	1,592	+ 4,827	1,141	+ 3,498	0,971	+ 1,552	0,323
a _t	- 0,225	0,534	-		-		-		-	
b _t	+ 1,143	2,286	+ 0,632	0,472	+ 0,821	0,405	-		-	
a _b	- 0,122	0,524	-		-		-		-	
b _b	+ 1,642	2,244	+ 0,632	0,472	+ 0,821	0,405	-		-	
i _{tv}	- 0,147	0,980	+ 0,458	0,577	-		-		-	
i _{tn}	+ 0,181	1,510	"		-		-		-	
i _{bv}	+ 0,354	0,967	"		-		-		-	
i _{bn}	+ 0,482	1,070	"		-		-		-	
c	+ 62,180	1,874	+ 62,672	1,302	+ 62,143	1,112	+ 63,988	0,665	+ 64,650	0,611

In de som der drie gewassen is dus slechts werking van compost overgebleven, en daarvan nog slechts de lineaire term.

Bij de afzonderlijke gewassen konden voor de droge stof eveneens slechts twee parameters worden vastgesteld; bij de verse echter drie. Hierbij was de derde de i , die echter in het eerste gewas positief was, en in de beide andere gewassen negatief. Zodoende kon hij in de som der gewassen net niet aan de gestelde eis voldoen.

Wanneer de drie gewassen als herhalingen worden beschouwd is er slechts een positief effect van compost (op de vijfde trap een verhoging met 19,9% bij vers en 12,0% bij droog) ten opzichte van het nulobject.

Indien men daarentegen de uitkomsten beschouwd als resultaten van een werking in de tijd, dan geeft menging met veen eerst een positieve interactie, gevolgd door een sterkere negatieve.

Welke hiervan de juiste opvatting is, is nog niet bekend. Evenwel, de meeste gewassen hebben een langere levensduur dan snijmoes, en ook als dit niet het geval is, blijven bij toepassing in de praktijk de organische meststoffen langer in de grond en werken dan op de volgende gewassen.

Voor de praktijk is dus de uitkomst van deze proef, dat menging met veen de werking van compost niet verbetert.

Na de bewerking der afzonderlijke proeven werden hun uitkomsten (voor V Pr 550 slechts die van het eerste gewas) met elkaar vergeleken, ten einde na te gaan of het mogelijk zou zijn ze gezamenlijk te verwerken en daardoor de uitkomsten te versterken.

SAMENVOEGING DER DRIE POTPROEVEN

Een vergelijking van de uitkomsten in de eerste aanleg in de drie proeven verkregen leert het volgende:

		V Pr 527		V Pr 542		V Pr 550	
<u>Vers</u>			±		±		±
Comp	a _c	- 12,375	4,003	-7,486	0,913	-2,476	1,598
	b _c	+ 39,033	15,202	+32,697	3,525	+23,037	7,370
Tt	a _t	- 0,701	3,782	- 1,311	0,920	+ 0,299	1,976
	b _t	+ 3,818	14,760	+ 7,042	3,607	- 0,067	8,465
Zw	a _z	- 1,942	3,829	- 2,445	0,980		
	b _z	+ 8,455	14,820	+ 9,917	3,793		
B	a _b					- 0,347	1,941
	b _b					+ 6,754	8,307
Comp/Tt voor	i _{tv}	+ 11,400	6,845	+ 1,192	1,668	- 2,620	3,629
	" na i _{tn}			+ 3,231	1,668	+13,334	5,589
Comp/Zw voor	i _{zv}	+ 15,665	6,521	+ 0,266	1,595		
	" na i			+ 4,197	1,595		
Comp/B voor	i _{bv}					+ 4,071	3,579
	" na i _{bn}					+ 2,276	3,963
	c	+313,072	10,662	+181,459	2,682	+235,853	6,938
<u>Droog</u>							
	a _c	+ 0,326	0,193	- 0,468	0,094	- 0,342	0,166
	b _c	- 2,130	0,731	+ 1,256	0,361	+ 1,613	0,767
	a _t	+ 0,048	0,182	- 0,278	0,094	+ 0,007	0,206
	b _t	- 0,167	0,710	+ 1,682	0,370	+ 0,244	0,881
	a _z	- 0,046	0,184	- 0,210	0,100		
	b _z	+ 0,513	0,713	+ 1,433	0,389		
	a _b					- 0,072	0,202
	b _b					+ 1,049	0,865
	i _{tv}	+ 1,533	0,329	- 0,132	0,171	+ 0,414	0,378
	i _{tn}			- 0,024	0,171	+ 1,753	0,582
	i _{zv}	+ 1,863	0,314	+ 0,129	0,163		
	i _{zn}			0,257	0,163		
	i _{bv}					+ 0,862	0,373
	i _{bn}					+ 0,890	0,412
	c	+ 25,573	0,513	+ 14,509	0,275	+24,166	0,722

Uit deze opstelling blijkt, dat in het algemeen de overeenkomstige parameters in de drie proeven dezelfde orde van grootte hebben en/of althans niet betrouwbaar van elkaar verschillen. Dit geldt echter niet voor c.

Dit betekent dat de drie proeven wel op verschillende produktieniveau's staan, maar dat de daarboven uitgaande werking der meststoffen vergelijkbaar is.

Dit was aanleiding om de drie proeven samen te voegen, in de hoop dat daardoor een versterking verkregen zou worden waardoor meer parameters zouden kunnen worden vastgesteld dan bij de bewerking der proeven afzonderlijk het geval was.

Deze versterking is voornamelijk van belang in de hopen, daar er herhalingen door ontstonden. Zij was uiteraard het grootst voor compost, die in elk der proeven voorkomt, en afwezig voor bolster, die slechts in VPr 550 voorkomt. De mate der versterking blijkt uit deze opstelling:

	Opgenomen		Hopen per	Potten per	
	Hopen	Potten	parameter	parameters	parameters
VPr 527	9	144	9	1,-	16
" 542	9	216	11	0,8	20
" 550	5	210	11	0,4	19
Tezamen	23	570	17	1,35	34

In de samenvoeging komt compost voor in 17 hopen, tuinturf in 10, zwartveen in 8 en bolster in 2.

Na de samenvoeging wordt vereffend op de functie:

$$y = a_1x_1^2 + b_1x_1 + a_2x_2^2 + b_2x_2 + a_3x_3^2 + b_3x_3 + a_4x_4^2 + b_4x_4 + i_{tv}x_1x_2 + i_{tn}x_1x_2 + i_{zv}x_1x_3 + i_{zn}x_1x_3 + i_{bv}x_1x_4 + i_{bn}x_1x_4 + c_1 + c_2 + c_3$$

Hierin zijn x_1 , x_2 , x_3 en x_4 resp. compost, tuinturf, zwartveen en bolster, terwijl v en n in de indices der interactieparameters bijmenging voor en na de broei betekenen en c_1 - c_2 - c_3 de resttermen in de drie proeven voorstellen.

De bewerking van dit grote materiaal met 17 variabelen en onhandelbare getallen was zeer moeilijk en tijdrovend; maar zij is gelukt.

Opgemerkt zij nog, dat in verband met de ongelijke aantallen potten per object (3-3 en 5) niet gewerkt is met objectsgemiddelden zoals bij de bewerking der proeven afzonderlijk, maar met de opbrengsten van alle potten.

Het volgende resultaat werd verkregen:

Vers										
comp	a _c	- 6,343	±0,930	a ₁	- 6,331	±0,930	a ₁	- - 6,387 ± 0,924		
	b _c	+ 30,734	±3,873	b ₁	+ 30,630	±3,864	b ₁	- + 30,787 ± 3,853		
Tt	a _t	- 1,326	±1,033	a _{2,3,4}	- 1,521	±0,844	a _{2,3,4}	- - 1,535 ± 0,853		
	b _t	+ 6,888	±4,153						b _{2,3,4}	+ 8,183
Zw	a _z	- 2,969	±1,258							
	b _z	+ 12,377	±4,806							
B	a _b	+ 0,211	±1,767							
	b _b	+ 4,834	±6,806							
Ttv	i _{tv}	+ 2,951	±1,888	i _{tv}	+ 2,427	±1,776	i	- + 5,041 ± 1,563		
" n	i _{tn}	+ 6,288	±2,345	i _{tn}	+ 5,677	±2,241				
Z v	i _{zv}	+ 5,880	±1,993	i _{zv}	+ 6,924	±1,842				
" n	i _{zn}	+ 4,468	±2,314	i _{zn}	+ 5,479	±2,188				
B v	i _{bv}	+ 7,982	±2,874	i _{bv}	+ 7,121	±2,471				
" n	i _{bn}	+ 5,700	±3,195	i _{bn}	+ 4,724	±2,773				
	c ₁	+315,030	±3,470	c ₁	+314,782	±3,473			c ₁	- +314,572 ± 3,454
	c ₂	+177,794	±3,377	c ₂	+177,724	±3,383			c ₂	- +177,854 ± 3,381
	c ₃	+235,392	±3,712	c ₃	+236,106	±3,588			c ₃	- +235,999 ± 3,544
<u>Droog</u>										
	a _c	- 0,413	±0,077	a ₁	- 0,421	±0,078	a ₁	- 0,493 ± 0,064		
	b _c	+ 1,577	±0,322	b ₁	+ 1,640	±0,323	b ₁	+ 1,994 ± 0,218		
	a _t	- 0,237	±0,086	a _{2,3,4}	- 0,203	±0,071	a _{2,3,4}	- 0,256 ± 0,058		
	b _t	+ 1,347	±0,346						b _{2,3,4}	+ 1,385
	a _z	- 0,238	±0,105							
	b _z	+ 1,714	±0,400							
	a _b	+ 0,006	±0,147							
	b _b	+ 0,682	±0,566							
	i _{tv}	+ 0,104	±0,157	i _{tv}	+ 0,021	±0,148		-		
	i _{tn}	+ 0,342	±0,195	i _{tn}	+ 0,255	±0,187		-		
	i _{zv}	+ 0,244	±0,166	i _{zv}	+ 0,354	±0,154		-		
	i _{zn}	+ 0,038	±0,192	i _{zn}	+ 0,150	±0,183		-		
	i _{bv}	+ 1,102	±0,239	i _{bv}	+ 0,927	±0,206	i	+ 0,801 ± 0,146		
	i _{bn}	+ 1,116	±0,265	i _{bn}	+ 0,926	±0,232				
	c ₁	+ 23,817	±0,289	c ₁	+ 23,846	±0,290	c ₁	+ 23,623 ± 0,233		
	c ₂	+ 13,969	±0,281	c ₂	+ 13,990	±0,283	c ₂	+ 13,776 ± 0,229		
	c ₃	+ 29,454	±0,308	c ₃	+ 29,324	±0,300	c ₃	+ 29,003 ± 0,216		

Reeds aanstonds in de eerste ronde blijkt het beeld verbeterd te zijn: de fouten zijn verkleind vergeleken met die in VPr 527 en 550 (doch niet bij VPr 542) en de coëfficiënten van de termen van de tweede graad zijn negatief (behalve bij de zwak vertegenwoordigde bolster).

Besloten werd met het werkelijke schrappen van variabelen zo lang mogelijk te wachten en zo veel mogelijk (natuurlijk slechts in karakter overeenkomstige) parameters samen te voegen voorzover zij geen betrouwbare onderlinge verschillen vertoonden.

In de tweede ronde werden daartoe samengevoegd de drie veensoorten, daar die onderling geen betrouwbare verschillen opleverden. Dit gaf enige verbetering. Echter bleven bij "vers" de interacties onderling niet betrouwbaar verschillen en waren zij bij droge stof zelfs onbetrouwbaar behalve die met bolster, welke laatste onderling vrijwel gelijk waren.

In de derde ronde werden dus bij vers alle interacties samengevoegd, bij droog vervielen die bij tuinturf en zwartveen en werden de beide van bolster samengevoegd. Dit gaf bij droog een uitkomst waarin alle parameters zeer betrouwbaar van nul afwijkend zijn. Bij vers zijn die voor veen nog niet bevredigend, waarom allereerst de tweedegraadsparameter alsnog verworpen zou moeten worden. Daar deze bij de droge stof evenwel zeer sterk staat werd hij vooreerst om de analyse ook bij de verse opbrengst behouden.

Immers de droge stof maakt deel uit van de verse opbrengst, zodat een effect op de droge stof in de verse opbrengst slechts wezelijk verloren kan gaan als daar toevallig een even groot tegengesteld effect op de vochthoeveelheid tegenover staat. Het zal dus wel zo zijn, dat het effect op de droge stof in de verse opbrengst wel aanwezig is, maar daar niet aangetoond kan worden omdat de droge stof slechts een klein gedeelte van de totale opbrengst uitmaakt.

Wordt echter streng te werk gegaan, en $a_{2,3,4}$ alsnog verworpen, dan krijgen wij het volgende beeld:

		\pm		\pm
a_c	-6,161	0,917	-5,394	0,817
b_c	+29,012	3,734	+24,979	3,014
a_{tzb}	-	-	-	-
b_{tzb}	+1,882	1,033	-	-
i	+6,666	1,283	+7,969	1,067
c_1	+318,073	2,868	+321,814	2,007
c_2	+181,420	2,754	+185,122	1,863
c_3	+239,343	3,032	+243,454	2,029

Daar de fouten nog duidelijk afgenomen zijn is een verbetering tot stand gebracht.

Het veen heeft nu nog slechts invloed via de interactie met compost.

In de verse opbrengst konden drie, in de droge vijf hoopparameters worden vastgesteld.

De meeropbrengst boven de voor elke proef geldende opbrengst van het nulobject bedroeg voor de einduitkomst:

Compost	Veen				
	0	1	2	3	4
0	-	-	-	-	-
1	19,585	27,554	35,139	43,492	
2	28,382	44,320	59,702		
3	26,391	50,298			
4	13,612				

In deze tabel is slechts weergegeven hetgeen in de proeven is gerealiseerd, d.i. de diagonaal van rechts boven naar links beneden en wat links daarvan ligt, dus tot trap 4 van elk der mengsels (eenheid 200 g mengsel per pot, in VPr 550 afwijkend en wisselend).

Bij de droge stof moet onderscheid worden gemaakt tussen tuinturf en zwartveen enerzijds en bolster anderzijds. De twee eerste werken zuiver additief naast compost.

Voor tuinturf en zwartveen en voor bolster zijn de vereffende opbrengsten in dezelfde opstelling.

Compost	Veen				
	0	1	2	3	4
0	-	1,400	2,288	2,664	2,588
1	1,501	2,901	3,709	4,165	
2	2,016	3,416	4,224		
3	1,545	2,945			
4	0,088				

Bolster					
0	1	2	3	4	
0	-	1,400	2,288	2,664	2,588
1	1,501	3,702	5,311	6,568	
2	2,016	5,018	7,428		
3	1,545	5,348			
4	0,088				

In de nulobjecten is, aan de hand van de verkregen regressievlakken, de verhouding vocht: droog in de drie proeven resp. 12,32, 11,91 en 7,14. In de veenserie zonder compost stijgt de opbrengst vers niet en de opbrengst droog wel, dus daalt deze verhouding. In wat boven de nulobjecten geproduceerd wordt stijgt deze verhouding in de compost serie zonder veen tot 13,05, 14,08, 17,08 en 154,68 in de vier trappen: tenslotte is er nog wel een verhoging van het vocht, maar niet meer van de droge stof. Door het veen worden deze verhoudingen verlaagd, en door bolster sterker dan door tuinturf en zwartveen.

Uit het materiaal volgt slechts een absoluut gunstigste mengverhouding bij de opbrengst droog met tuinturf en zwartveen, nl. bij 1050 gram mengsel 40:60. Voor de overige bepalingen geldt - door de vrij sterke interacties - noch een optimale hoeveelheid noch een optimale mengverhouding.

Echter, zonder extrapolatie, dus blijvende binnen het in de proeven gerealiseerde gedeelte, ziet men hier de hoogste opbrengsten liggen langs de genoemde diagonaal. Hier is de som der beide componenten 4 (of 800 g mengsel per pot). Door $x_{2,3,4} = 4 - x_1$ te stellen vindt men dan binnen de proef de hoogste opbrengst voor vers bij $x_1 = 2,123$ en $x_{2,3,4} = 1,877$ of 800 g van het mengsel 53:47. Evenzo bij droog met $x_{2,3} = 4 - x_1$ voor tuinturf en zwartveen bij $x_1 = 1,598$ of 800 g mengsel 40:60 en voor bolster met $x_4 = 4 - x_1$ bij $x_1 = 1,803$ of 800 g 45:55.

Indien men dus 800 g per pot (of circa 250 ton per ha) beschouwt als een ten hoogste toelaatbare hoeveelheid van dit soort meststoffen, dan moet de mengverhouding ongeveer zijn 50:50.

Het afwijkende gedrag van bolster in de droge stof kan niet vertrouwd worden. Immers de bolster is, wat de hopen betreft, niet versterkt door de samenvoeging: deze blijft steunen op slechts twee hopen, nl. bolster en een mengsel. Het is dus lang niet uitgesloten, dat het afwijkende gedrag van een afwijkende hoop in de - zeer sterke - potproef zeer betrouwbaar is vastgesteld.

CONCLUSIES

1. In drie potproeven in verschillende seizoenen genomen, waardoor de opbrengstniveau's zeer ongelijk lagen, kon de daarboven uitgaande werking der onderzochte meststoffen die van dezelfde orde van grootte was, tezamen worden genomen.
2. Onderzocht werden mengsels van compost en de drie veensoorten tuinturf, zwartveen en bolster, welke mengsels tevoren in proefhopen werden aangemaakt; daar dit proefgedeelte per proef te zwak van opzet was, leidde de samenvoeging door het ontstaan van herhalingen in de hopen, tot een versterking. Dit was niet het geval met bolster, die slechts in één proef voorkwam.
3. Ongemengd had compost wel en veen geen invloed op de verse opbrengst (dus op de vochttopbrengst). Bij de droge opbrengst was het effect van veen sterker dan dat van compost. Compost verhoogde en veen verlaagde daardoor de verhouding vocht: droog (en het vochtgehalte) in het gewas.
4. Na menging werd bij de verse opbrengst een vrij sterke positieve interactie tussen de beide componenten verkregen. Deze was afwezig in de droge stof (behalve bij bolster, wat evenwel niet vertrouwd wordt).
5. Binnen de proeven (de resultaten werden niet geëxtrapoleerd) werden de hoogste opbrengsten verkregen bij 800 g per pot = ± 250 ton per ha van mengsels liggende in de

buurt van de mengverhouding 50 compost-50 veen.

6. Er werd geen verschil geconstateerd tussen tuinturf en zwartveen. In de hoofdeffecten niet tussen deze beide en bolster, evenmin in de interactie bij de verse opbrengst (dit laatste wel bij de droge stof, zie onder 4)

7. Ook werd geen enkel verschil gevonden tussen menging vóór en nà de fermentatie.