

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
G R O N I N G E N

Onderzoek naar de structuur van enkele tuinbouwgronden
in de Bommeler- en Tielerwaard

door

B.C. Bakker

1. Inleiding

Het is bekend, dat de structuur van rivierkleigronden vaak te wensen overlaat. Vooral de slechte bewerkbaarheid die bij de grondbewerking veel moeite en kosten met zich meebrengt, vormt een ernstig euvel, in het bijzonder wanneer de grond voor tuinbouw wordt gebruikt. Op veel bedrijven in de Bommeler- en Tielerwaard tracht men hierin verbetering te brengen door toediening van mengsels van compost en zwartveen. In de praktijk worden zeer verschillende hoeveelheden gebruikt omdat nog niet bekend is, hoeveel zou moeten worden toegediend om van een goede structuur en bewerkbaarheid verzekerd te zijn.

Om daarvoor wat meer gegevens te verkrijgen werd op verzoek van en in samenwerking met het Rijkstuinbouwconsulentenschap te Geldermalsen op 6 en 7 november 1962 in een aantal rolkassen en enkele vaste kassen in het ambtsgebied van dat consulentenschap een onderzoek ingesteld naar de structuur van de grond.

2. Wijze van onderzoek

Bij dit onderzoek werd gestreefd naar een ruime spreiding in het gehalte aan afslibbare delen van de betrokken gronden om ook een indruk van de betekenis van de zwaarte voor de fysische eigenschappen te verkrijgen.

Waar mogelijk werd op elk bedrijf onderzoek verricht zowel op met compost-veenmengsel behandelde als op vergelijkbare niet behandelde grond. Op slechts 4 van de 19 bedrijven bleek achteraf een dergelijke vergelijking reëel te zijn. Op de overige bedrijven was het niet behandelde perceel in zoveel opzichten anders dan het behandelde (ander gewas, waardoor andere grondbewerking; in de meeste gevallen niet onder glas; andere voorgeschiedenis) dat de structuur op een geheel ander niveau lag.

Het onderzoek omvatte de volgende waarnemingen en bepalingen:

- a. visuele beoordeling van bodemstructuur en aggregaatbinding op weinig en sterk verdichte plekken (bedden en paden) volgens de door PEERLKAMP (1959) beschreven methode;
- b. bepaling van de granulaire samenstelling, het gehalte aan organische stof en koolzure kalk, de pH;
- c. bepaling van de consistentiegrenzen en het vochtgehalte bij pF 2 op de door BOEKEL (1959) beschreven wijze;
- d. het verzamelen van verdere gegevens over grond, toegevoegde hoeveelheid organisch materiaal, waterhuishouding

en grondbewerking door middel van een enquête. Deze gegevens dienen om te worden ingelicht over tijdstip, hoeveelheid en aard van de toegediende organische stof en om voor eventuele afwijkingen een verklaring te kunnen geven.

3. Resultaten

De volledige resultaten van het onderzoek zijn opgenomen in de bijlagen 1 t/m 4.

4. De betekenis van organische stof

4.1. De toegediende hoeveelheid organische stof

Uit de enquête bleek (bijlage 4) dat als organisch materiaal in hoofdzaak compost-veenmengsel en stalmest werden gebruikt. Verder vonden nog toepassing champignonmest, turf-molm en tuinturf.

Wanneer wordt nagegaan hoeveel organisch materiaal op de verschillende gronden sinds 1960 jaarlijks gemiddeld werd toegediend, dan blijkt dat op de zwaardere gronden meer organisch materiaal is toegediend dan op de lichtere. Dit is geheel in overeenstemming met de verwachtingen. In tabel 1 is een samenvatting gegeven van dit aspect van de organische stofvoorziening.

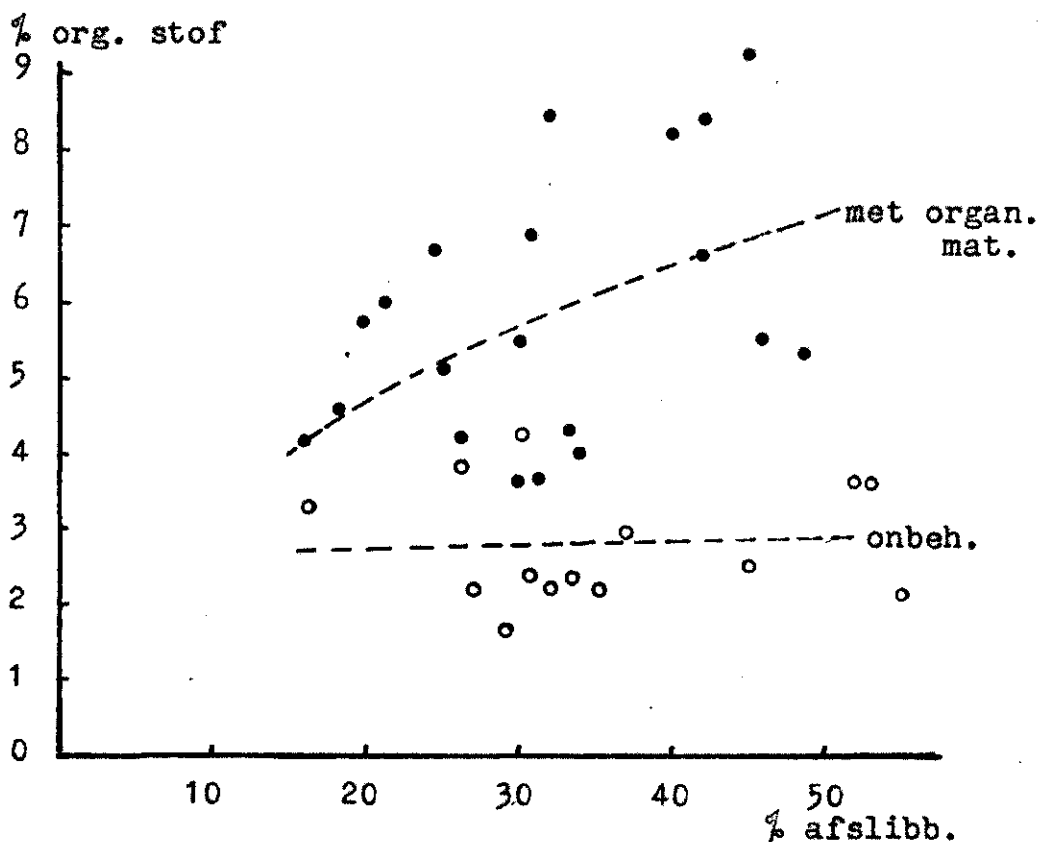
Tabel 1. Toegediende hoeveelheden (vers) organisch materiaal en stijging van het org. stofgehalte.

% <16 μ	gift gem. per jaar (m ³ /are)	% org. stof	oorspr. % org. stof
< 25	1,8	5,4	3,0
25-35	2,9	5,1	2,5
> 35	3,4	7,6	2,9

4.2. De gehalten aan organische stof

Bij beschouwing van de gehalten aan organische stof, die gemiddeld per groep (ingedeeld naar gehalte aan afslibbaar) in tabel 1 zijn vermeld, blijkt duidelijk dat verreweg de sterkste stijging is opgetreden bij de gronden met meer dan 35% afslibbaar.

Voor de lichtere gronden met een gehalte aan afslibbare delen <35% is uit de gemiddelde gehalten bij toeneming van de zwaarte geen stijging van het gehalte aan organische stof af te leiden. Beoordeeld over het gehele traject van licht tot zwaar blijkt het gehalte aan organische stof toch wel toe te nemen naarmate de grond zwaarder wordt. Dit is grafisch weergegeven in figuur 1. Hierbij moet in het oog worden gehouden dat dit een menselijke invloed is en geen natuurlijke, zoals een dergelijk verband bij de mariene kleigronden. De stijging van het gehalte aan organische stof per m³ toegediende organische mest is voor alle groepen praktisch even groot.



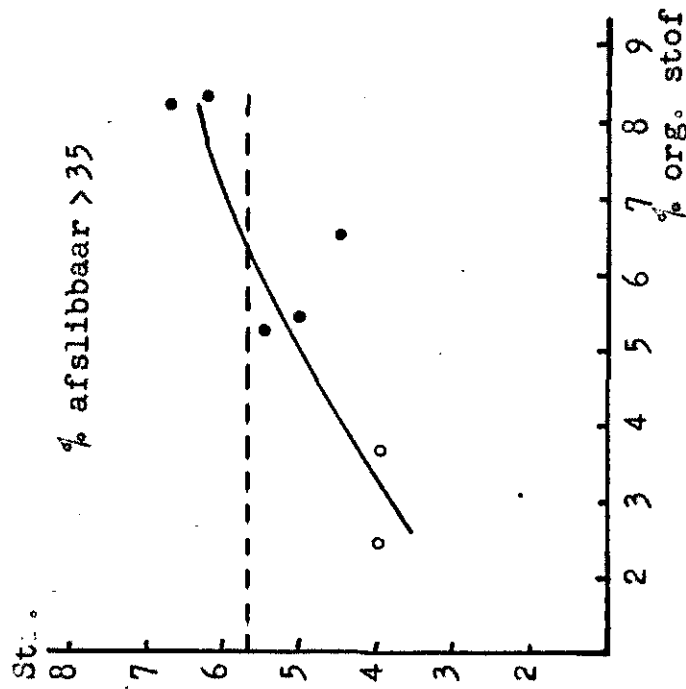
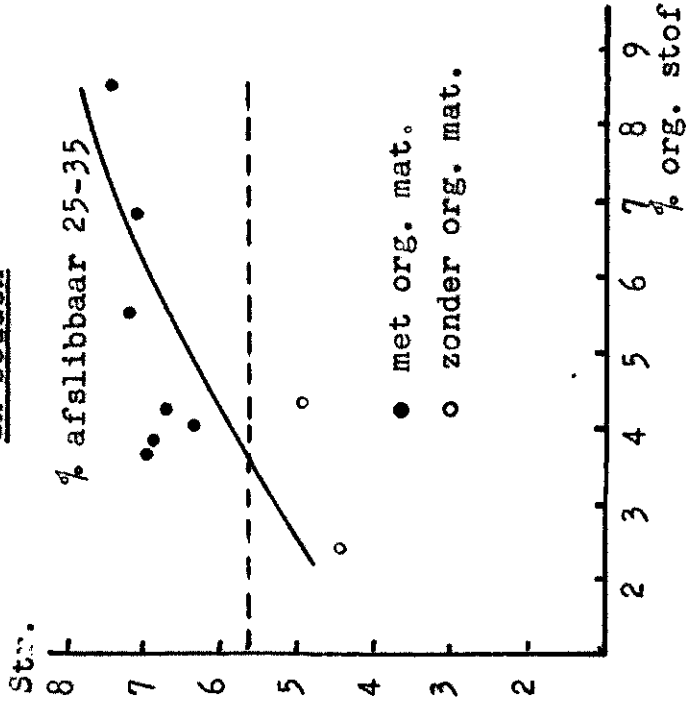
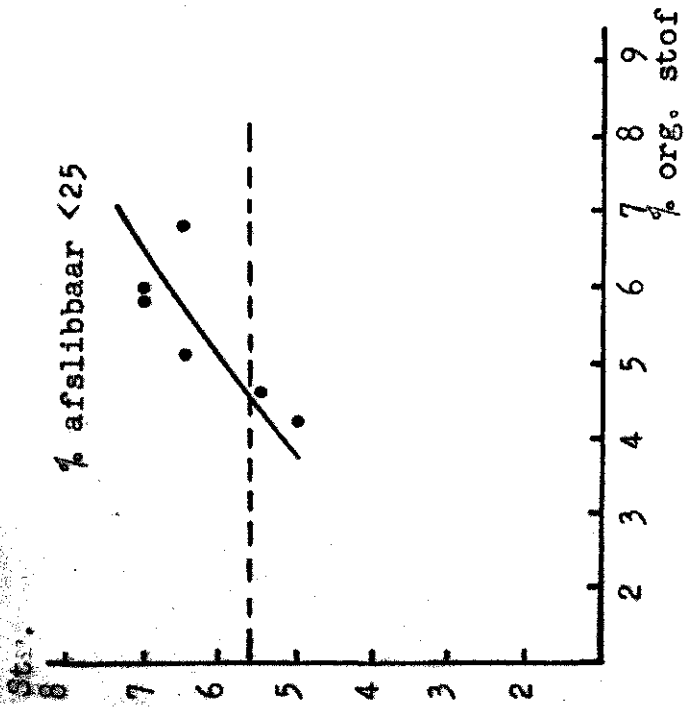
Figuur 1. Verband tussen de gehalten aan afslibbare delen en organische stof.

4.3. Invloed van organische stof op de actuele structuur

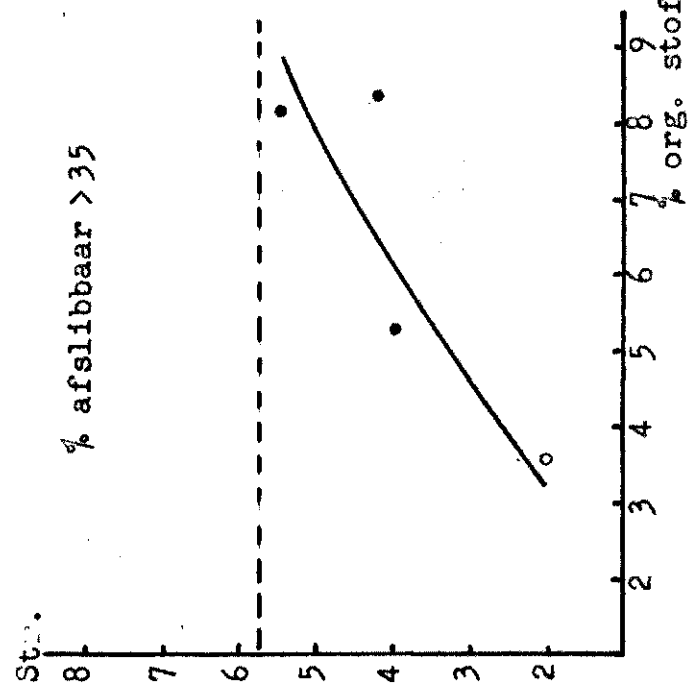
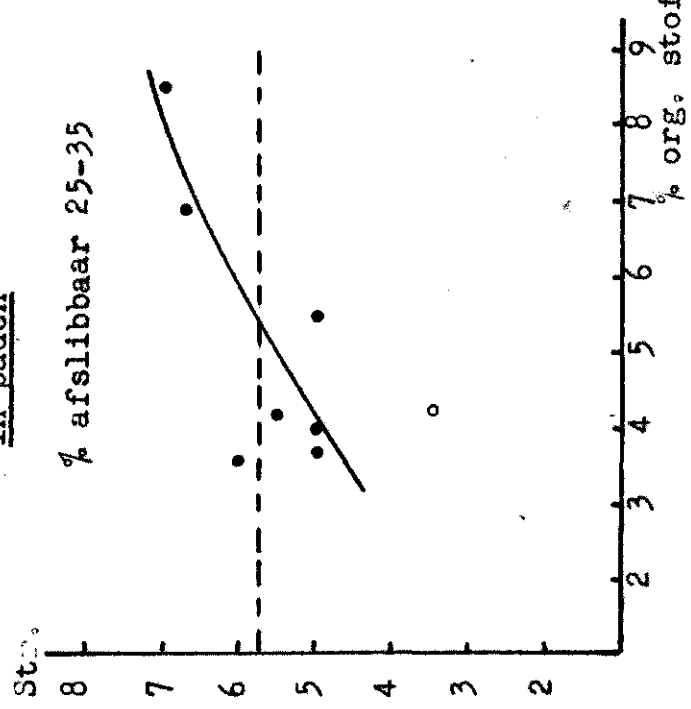
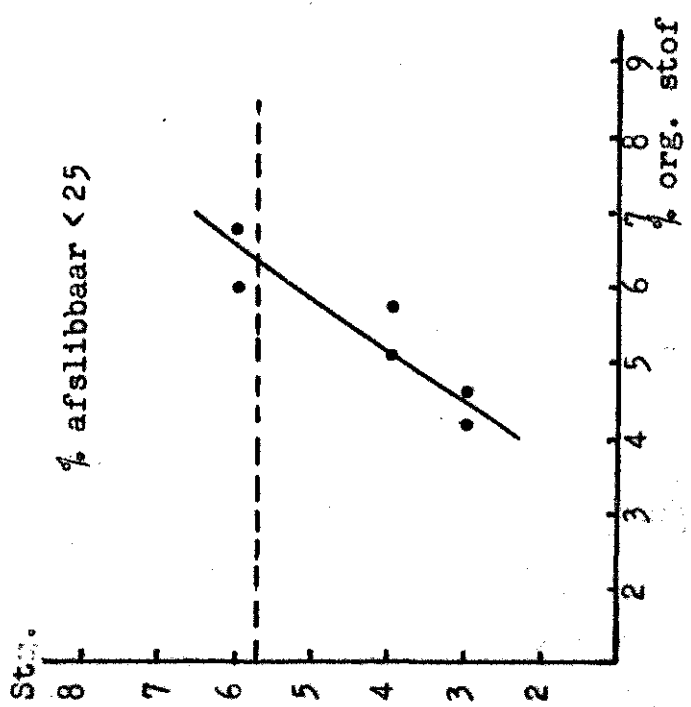
De toestand van de structuur is, zoals eerder vermeld, gekarakteriseerd door middel van de visuele beoordeling. In figuur 2 is het verband tussen het op die wijze verkregen structuurcijfer (St.) en het gehalte aan organische stof weergegeven. Daarbij is het aantal monsters naar zwaarte ingedeeld in 3 groepen (gehalten aan afslibbaar <25%, 25-35% en >35%) en is onderscheid gemaakt in de structuurtoestand in de bedden en in de paden. Daardoor is weliswaar het aantal punten per figuur gering, maar wordt de grote spreiding die het totale materiaal te zien geeft voor een deel verklaard. Uit de figuur blijkt een duidelijke tendens tot verbetering van de structuur bij stijgend gehalte aan organische stof, zowel op een laag niveau (paden) als op een hoger (bedden).

Nu heeft de ervaring geleerd, dat voor een goede groei van de gewassen een visuele structuurwaardering met $5\frac{1}{2}$ à 6 voldoende is, ook voor tuinbouwgewassen. Uit de figuur valt dan af te leiden dat voor de lichtere gronden (tot 35% afslibbare delen) een gehalte aan organische stof van 4 à 5% nodig is om dit te bereiken. Bij kleigronden met meer dan 35% afslibbare delen zal het organische stofgehalte echter tot ongeveer 7% opgevoerd moeten worden om dat structuurniveau te bereiken. Wordt de eis gesteld dat ook in de paden het fysisch groeimilieu voor de plantewortel goed is, dan

In bedden



in paden



moet zowel bij lichte als bij zware kleigronden het gehalte aan organische stof 2 procent hoger zijn. In het algemeen zal een goede structuur in de paden voornamelijk vereist zijn in verband met de bewerkbaarheid.

4.4. Invloed van organische stof op de bewerkbaarheid

Bij de visuele methode ter beoordeling van de bodemstructuur wordt, naast een algemene indruk (het St-cijfer) ook de aggregaatbinding gewaardeerd met een aantal punten (het B-cijfer; sterke binding: hoog cijfer; schaal 1-10). Daarmee kan een indruk worden gevormd over de bewerkbaarheid van de grond. In de tuinbouw zal dit aspect van de bodemstructuur in het algemeen nog zwaarder wegen dan op akkerbouwbedrijven. Voor een op tomaten volgend gewas immers, moet de grond met inbegrip van de paden, in korte tijd weer in een goede structuurtoestand worden gebracht. Een gunstige uitgangstoestand van de grond is daarbij een voordeel. Dit is het geval wanneer de binding relatief gering is.

In fig. 3 is de samenhang van het organische stofgehalte en het bindingscijfer (B) van de grond grafisch weergegeven. Dat de grond in de paden in een dichtere pakking is gebracht blijkt uit de (gemiddeld) hogere bindingscijfers.

Het is nog onvoldoende bekend welke waarde het B-cijfer maximaal mag aannemen om van een goede verkruimelbaarheid en bewerkbaarheid verzekerd te kunnen zijn. De voorlopige indruk is verkregen dat deze maximum waarde ongeveer 5 is. Ervan uitgaande dat deze indruk juist zal blijken te zijn kan aan de hand van de grafieken van figuur 3 zeer globaal worden aangegeven hoe hoog het gehalte aan organische stof moet zijn om ook in de paden een binding te verkrijgen die met niet meer dan 5 punten wordt gewaardeerd. Voor de gronden met minder dan 35% afslibbare delen is dat ongeveer 6%, voor zwaardere kleigronden wel 9 à 10%.

4.5. Invloed van organische stof op de structuurcapaciteit

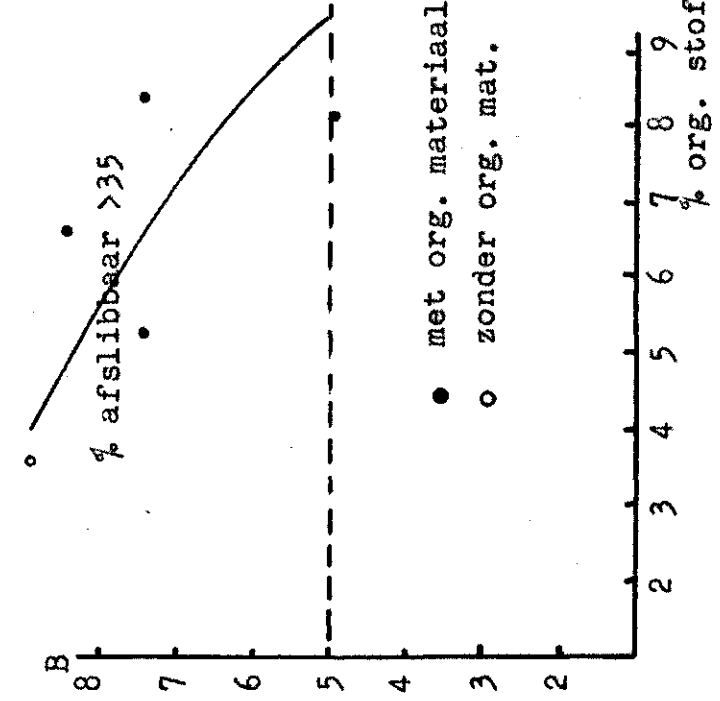
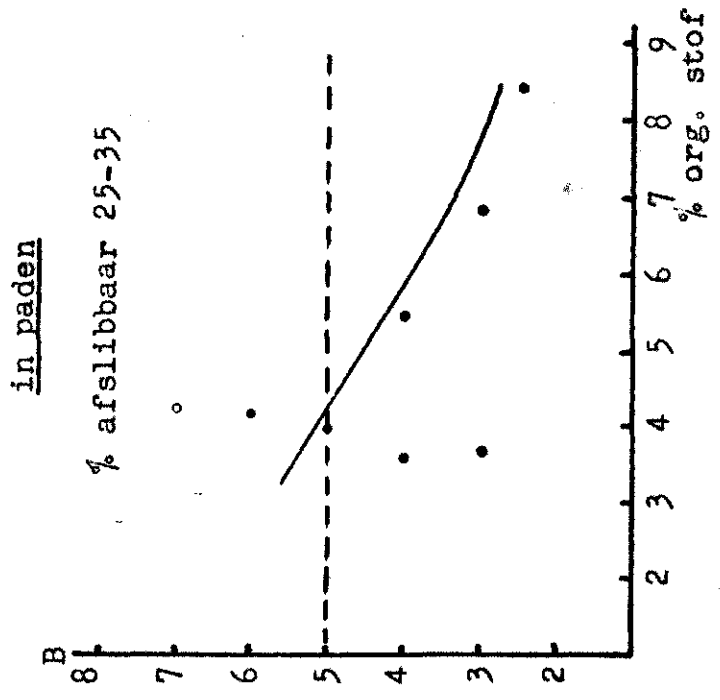
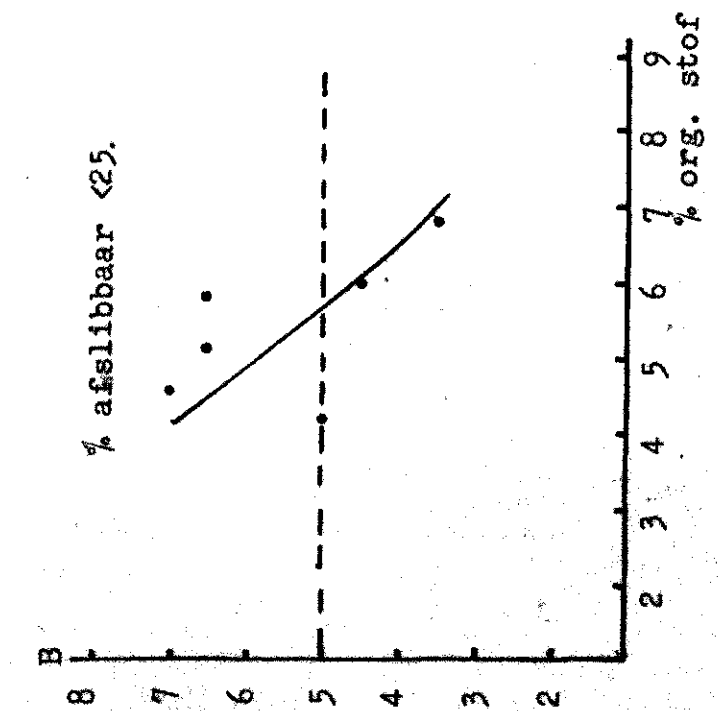
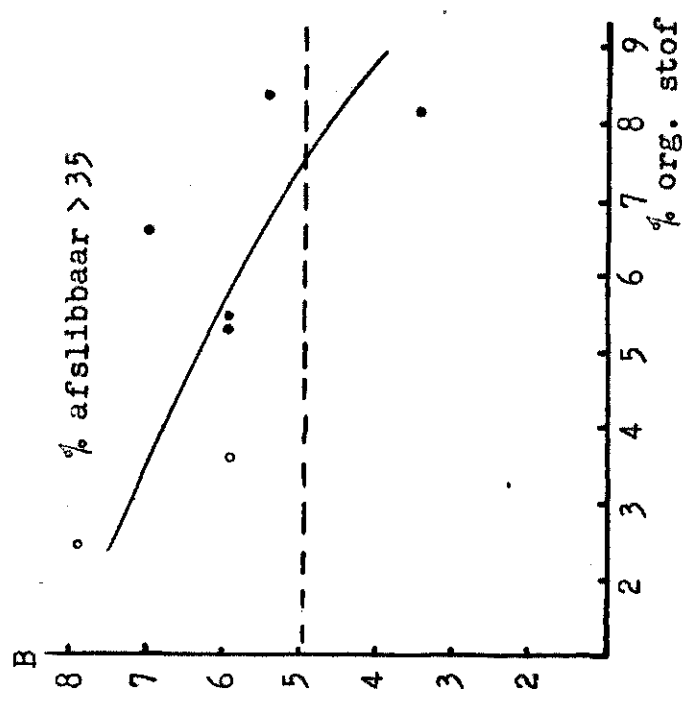
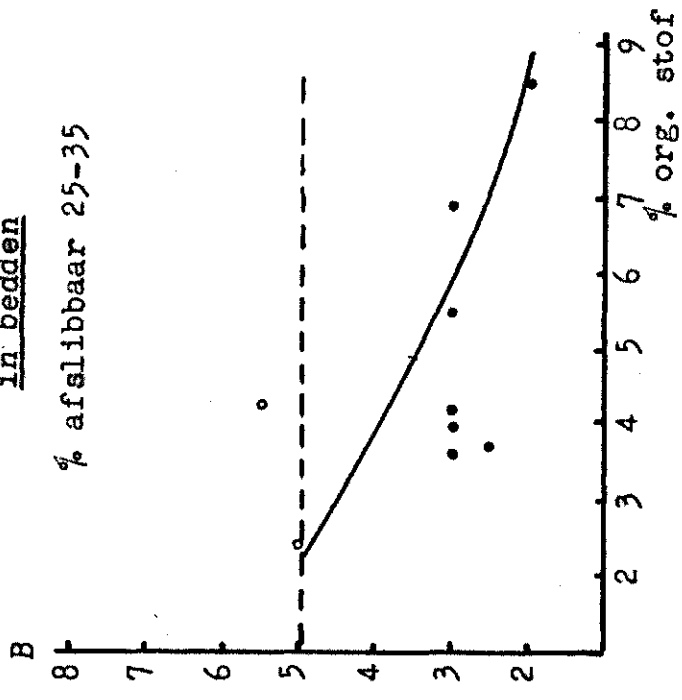
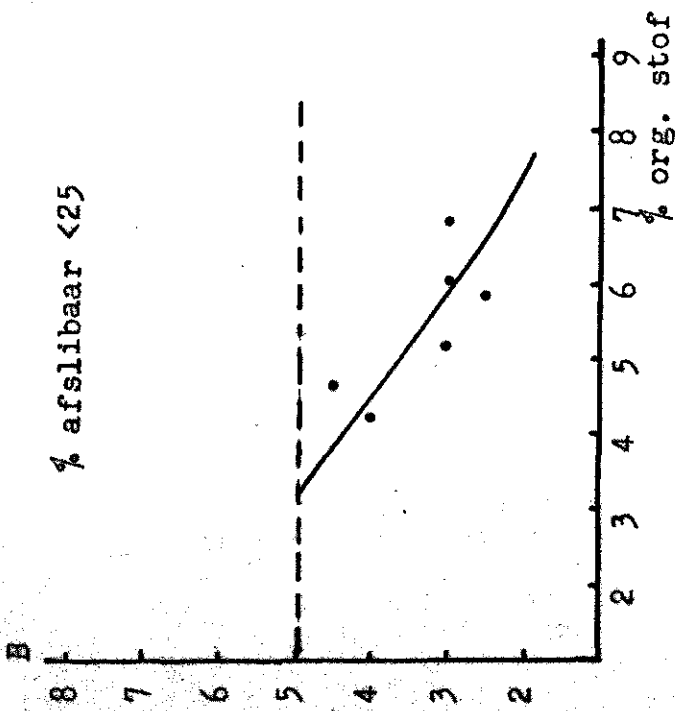
Daar de actuele structuur in sterke mate varieert en zich in de loop der tijd wijzigt, onderscheidt men daarvan wel de structuurcapaciteit, d.w.z. die eigenschappen van de grond, welke het ontstaan van een gunstige actuele structuur bevorderen en haar verval tegengaan.

In verband met de ernstige verdichting van de grond die wordt aangetroffen in de paden is het van belang na te gaan hoe groot de weerstand van de grond is tegen de krachten die deze verdichting veroorzaken en in hoeverre deze weerstand wordt verhoogd door het toedienen van compost-veenmengsel. Een mogelijkheid daartoe biedt het consistentieonderzoek. Daarbij wordt de uitrolgrens van de grond bepaald en vergeleken met de veldcapaciteit (gew. % vocht bij pF 2). Een vergroting van de weerstand tegen mechanische druk, bijv. door een bepaalde cultuurmaatregel, zal tot uiting moeten komen in een hogere waarde van het quotiënt

uitrolgrens
veldcapaciteit.

Naast de weerstand tegen mechanische krachten is ook die tegen de dispergerende werking van water door het consistentieonderzoek te karakteriseren (vloei grensbepaling). Op analoge wijze als bij de bepaling van uitrolgrens en veldcapaciteit, wordt in dit geval de waarde van het quo-

Figuur 2. Invloed van het organische stofgehalte op de bewerkbaarheid in bedden



● met org. materiaal
○ zonder org. mat.

tiënt vloei-grens bepaald. Hoge waarden duiden ook hier op een gunstige potentiële structuur i.v.m. gevoeligheid voor verslemping.

Uit vroeger onderzoek op akkerbouwpercelen, waar de organische stof in de loop van vele jaren is opgebouwd en daardoor homogeen in de bouwvoor is verdeeld, is gebleken dat bij toeneming van het gehalte aan organische stof de beide quotiënten groter worden, hetgeen erop wijst dat zowel de weerstand tegen mechanische krachten, als die tegen de dispergerende werking van water, groter wordt.

Bij beoordeling van de op bijlage 2 vermelde en in fig. 4 weergegeven resultaten van het consistentieonderzoek in samenhang met de gehalten aan organische stof blijkt dat hier de beide quotiënten dalen naarmate het gehalte aan organische stof toeneemt.

Dit wat onverwachte resultaat moet worden toegeschreven aan het feit dat de bij dit onderzoek betrokken gronden niet homogeen zijn, maar bestaan uit tamelijk heterogene mengsels van de oorspronkelijke grond en veen en compost. Door de grote vochthoudendheid van het compost-veenmengsel (sponsstructuur van de brokjes veen) stijgt bij toenemend gehalte van de grond aan dit materiaal het vochtgehalte bij pF 2, op de gebruikelijke wijze bepaald aan niet gehomogeniseerde grond, sterker dan de aan gehomogeniseerde grond bepaalde vloei- en uitrolgrens. Bij deze laatstgenoemde bepalingen gaat door het intensief mengen en kneden de sponsstructuur van eventuele veenbrokjes verloren. Dit betekent dat op dergelijke heterogene gronden de methode in deze vorm geen bruikbare resultaten oplevert.

Dit resultaat vormt een aanwijzing dat de werking van het hier toegediend organisch materiaal niet berust op een verandering van de eigenschappen van de oorspronkelijke kleideeltjes, maar in hoofdzaak van mechanische aard is. Doordat de fysische eigenschappen van het toegediende compost-veenmengsel gunstiger zijn dan die van de oorspronkelijke grond, zullen die van het mengsel van beide ook gunstiger zijn. Verder zal het organisch materiaal het aaneenkitten van kleideeltjes kunnen voorkomen (paneereffect) waardoor de bewerkbaarheid van de grond verbetert. Tenslotte zal de oorspronkelijke grond door het toegediende materiaal kunnen worden beschermd tegen de werking van regen of beregening (mulch-effect).

5. De betekenis van de zwaarte van de grond

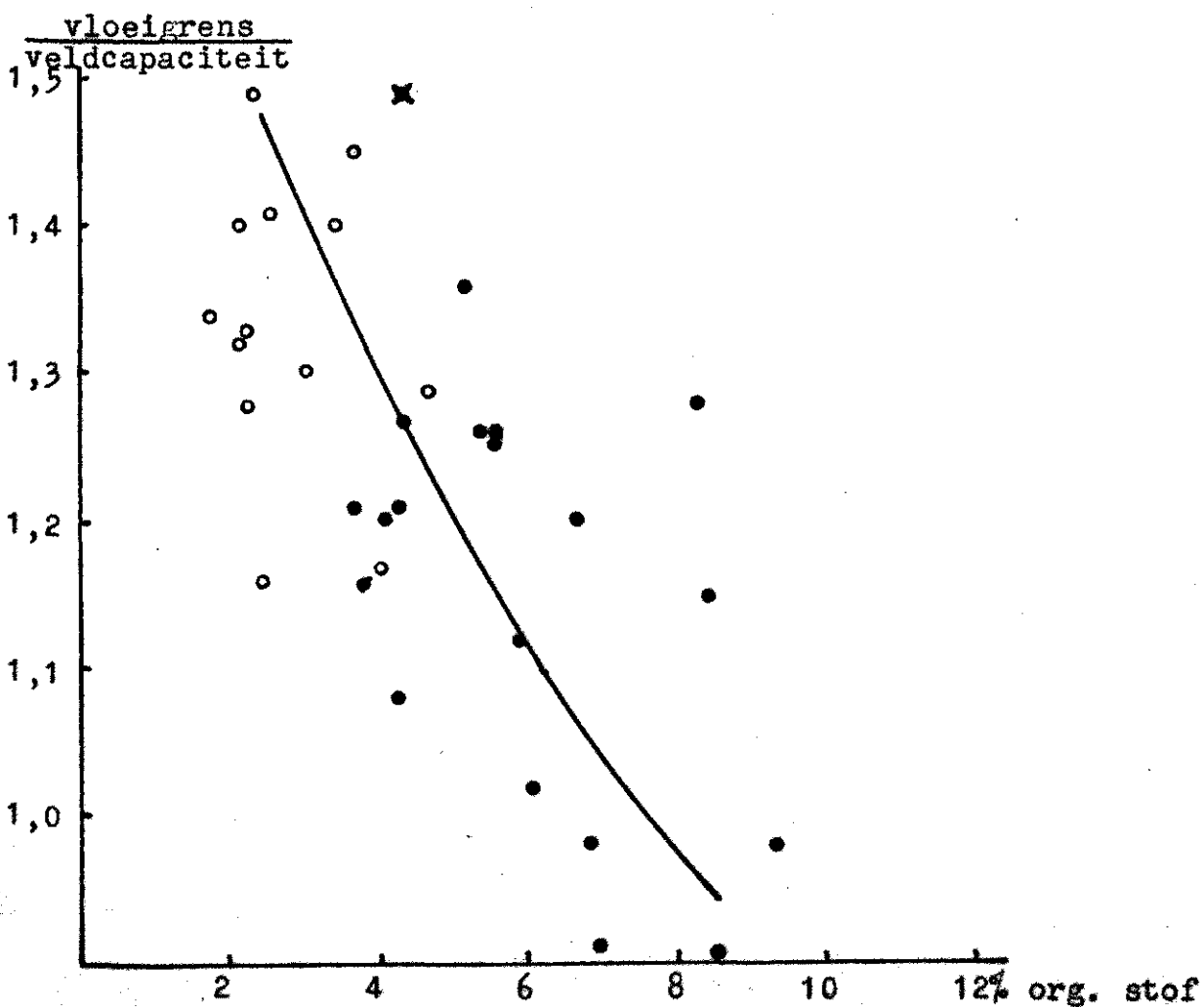
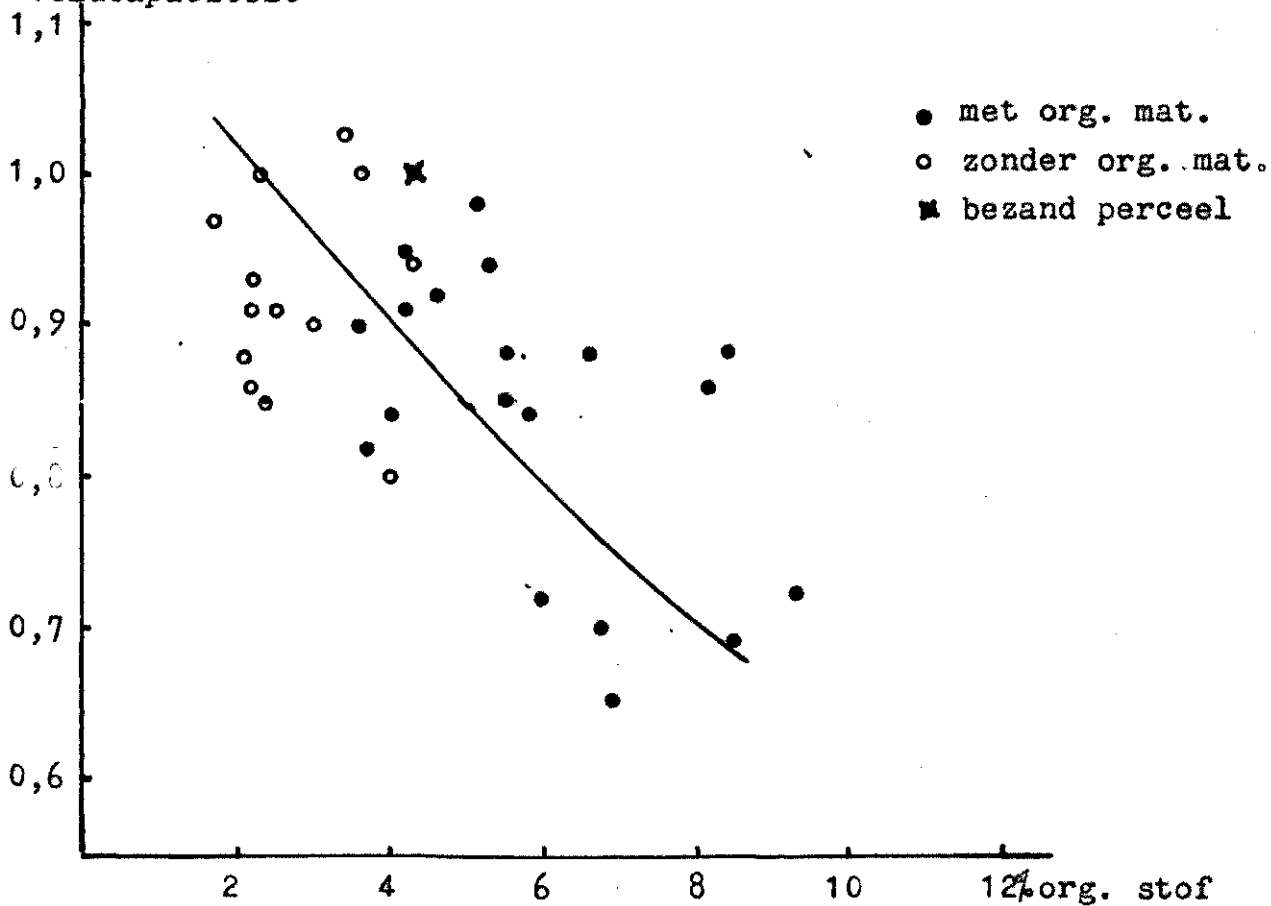
5.1. Invloed van de zwaarte op de actuele structuur

Uit recent onderzoek is gebleken dat bij toenemend gehalte aan afslibbare delen de actuele structuur gemiddeld slechter wordt. Het luchtgehalte wordt lager, de hoeveelheid beschikbaar vocht kleiner en de visuele waardering is lager (BOEKEL, 1963). Bij beschouwing van de desbetreffende resultaten van dit onderzoek komt dezelfde tendens naar voren. In figuur 5 is de visuele waardering van de actuele structuur uitgezet tegen het percentage afslibbare delen.

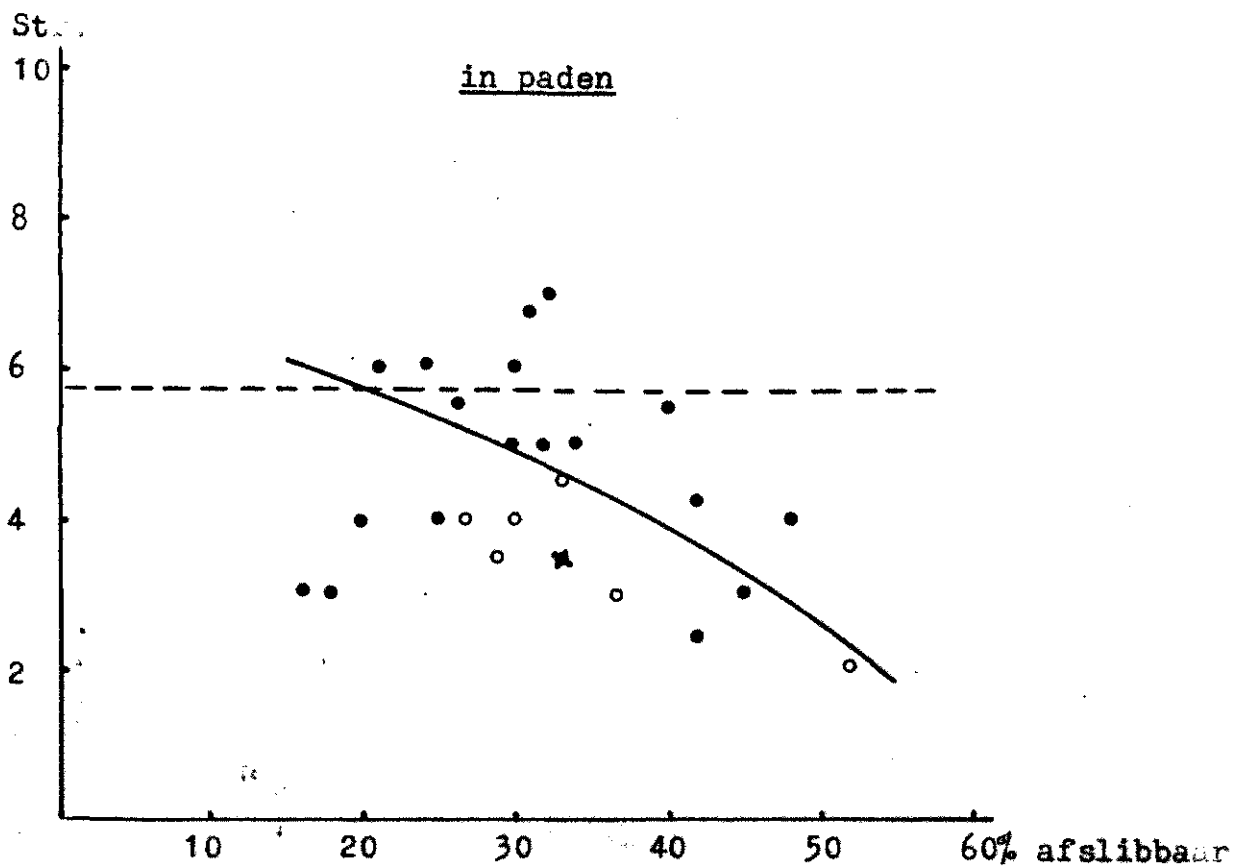
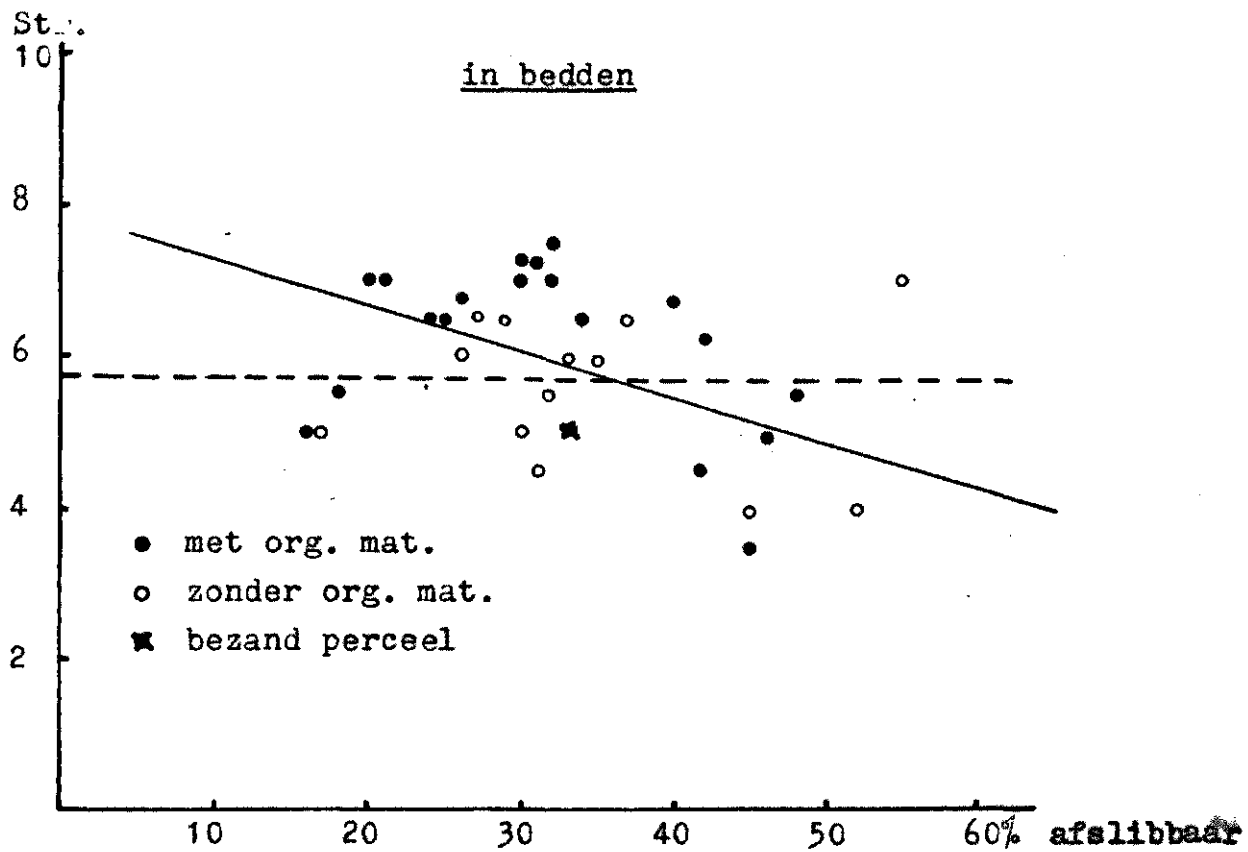
De invloed op de actuele structuur in de bedden in de bovenste figuur is berekend bij gemiddelde waarden van het organische stofgehalte, het U-cijfer en het gewichtspersen-

Figuur 4. Invloed van het organische stofgehalte op de structuurcapaciteit.

uitrolgrens
veldcapaciteit (gecorrigeerd op gehalte aan afslibb.)



Figuur 5. Invloed van de zwaarte op de actuele structuur



tage vocht bij bemonstering en is weergegeven door de rechte lijn. In de onderste figuur waarin de invloed op de structuur in de paden is weergegeven werd geen correctie op de andere factoren aangebracht. In aanmerking genomen dat voor een goede gewasgroei de actuele structuur gedurende de groeiperiode minstens met $5\frac{1}{2}$ à 6 punten gewaardeerd moet worden (stippellijn in de grafieken) zou bij een gemiddeld gehalte aan organische stof van ca. 5,5% een goede structuur gewaarborgd zijn bij een gehalte aan afslibbare delen beneden 30 à 35%. Zou men de eis stellen dat ook in de paden een gunstig fysisch groeimilieu voor de plantewortel aanwezig moet zijn, wat overigens niet direct noodzakelijk lijkt, dan zou de grond - eveneens bij een gemiddeld gehalte aan organische stof van ca. 5,5% - gemiddeld niet meer dan 20% afslibbare delen mogen bevatten. Uit de grafieken blijkt echter dat enkele tamelijk lichte gronden toch een slechte actuele structuur hebben, vermoedelijk als gevolg van een minder gunstige behandeling en bewerking van de grond.

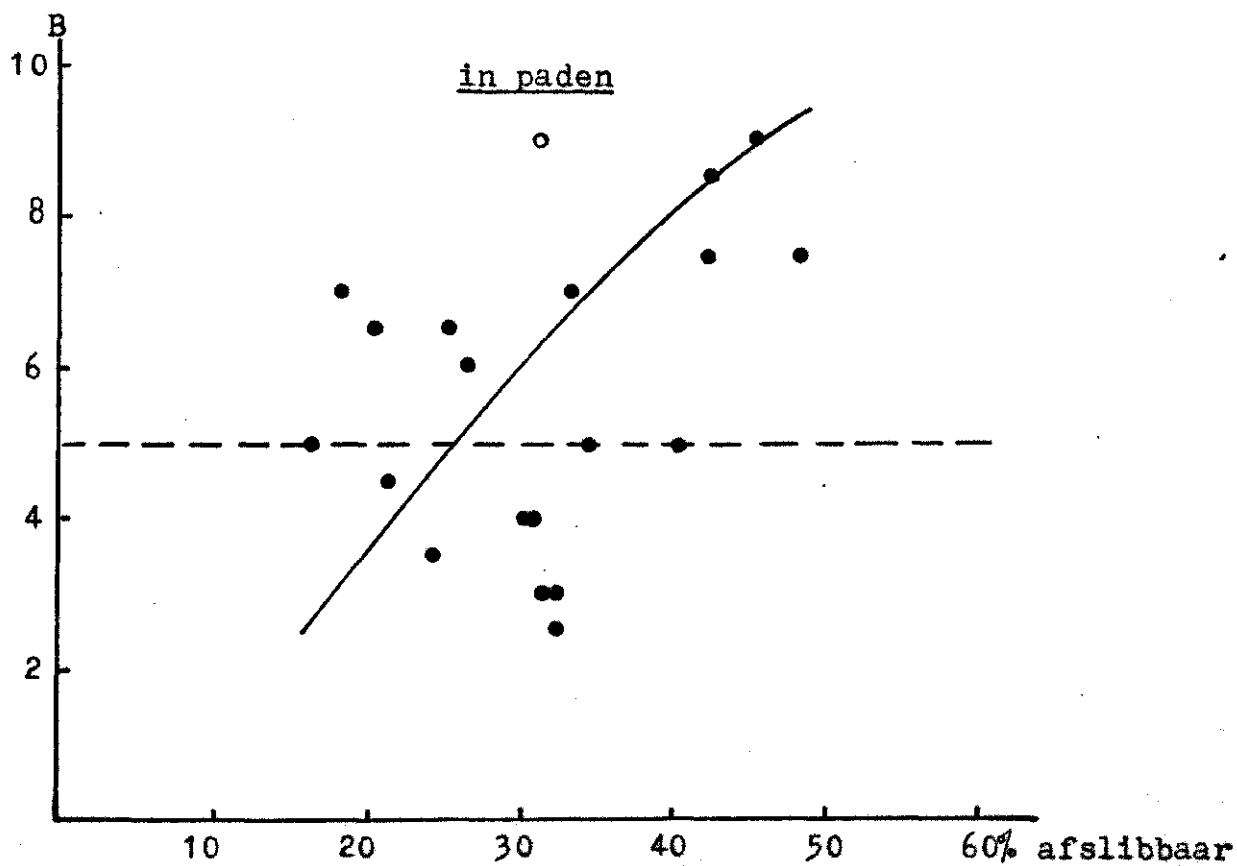
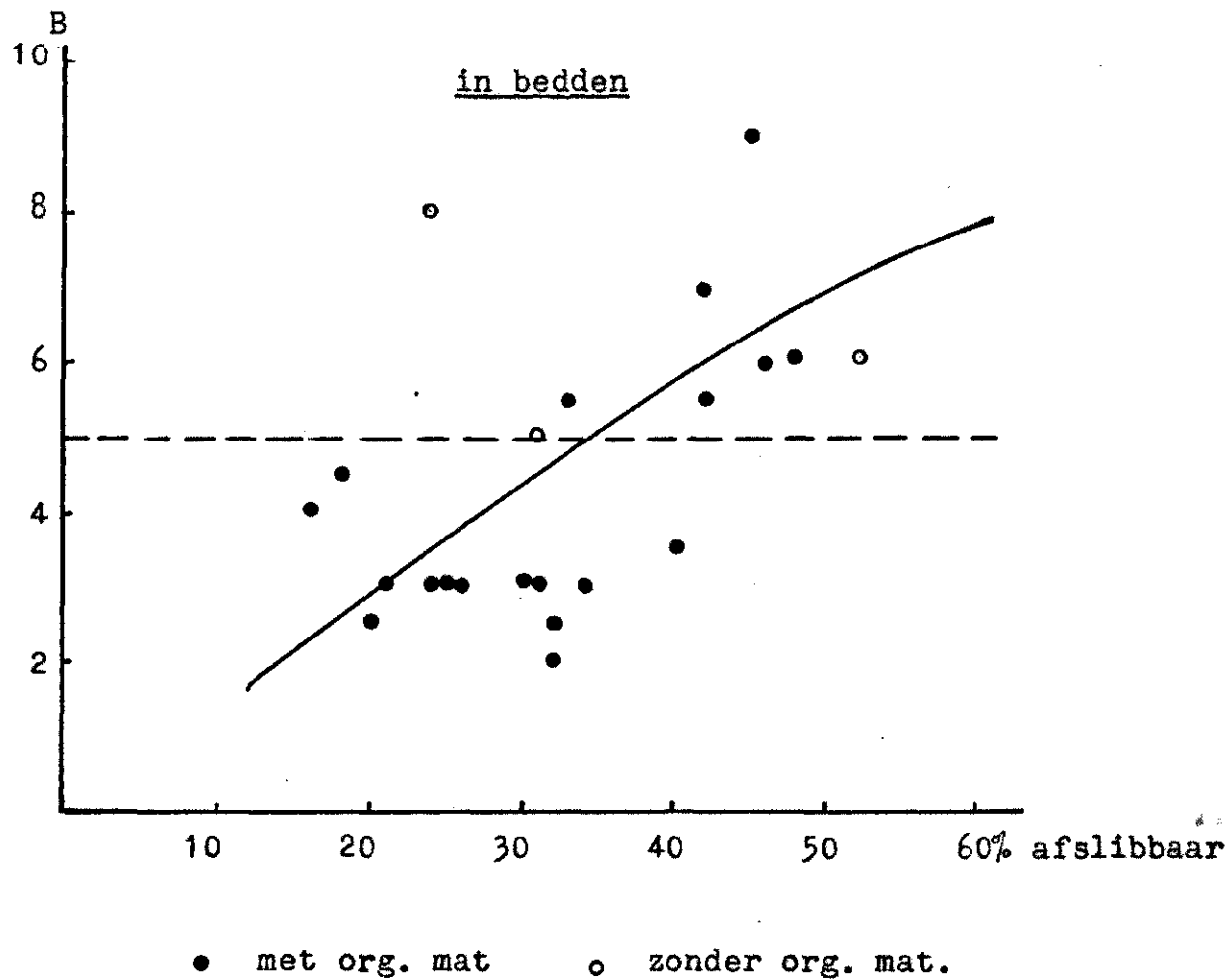
5.2. Invloed van de zwaarte op de bewerkbaarheid

Het is algemeen bekend dat de bij grondbewerking benodigde kracht toeneemt naarmate de grond een groter gehalte aan afslibbare delen bevat, dus zgn. zwaarder wordt. Zoals in punt 4.4 is uiteengezet is een relatief geringe aggregaatbinding tijdens de grondbewerking gunstig te noemen. Zoals reeds werd opgemerkt, kan door visuele beoordeling een indruk van die aggregaatbinding worden verkregen (B-cijfer). In figuur 6 is voor de desbetreffende percelen dit cijfer uitgezet tegen het gehalte aan afslibbare delen. Zowel in de bedden als in de paden blijkt er een vrij grote spreiding te bestaan in de mate van binding, die voor een deel te verklaren valt uit verschillen in de gehalten aan organische stof en vocht. Uitgaande van de veronderstelling dat voor een goede bewerkbaarheid het B-cijfer niet boven de 5 mag komen, is uit de figuur globaal af te leiden dat het gehalte aan afslibbaar in dat geval gemiddeld niet boven 35% mag stijgen. Wil men ook in de paden een goede bewerkbaarheid hebben, wat in verband met een volgend gewas, b.v. sla, meestal wel gewenst zal zijn dan moet het gehalte aan afslibbare delen bij voorkeur gemiddeld niet hoger zijn dan 25%.

5.3. Invloed van de zwaarte op de structuurcapaciteit

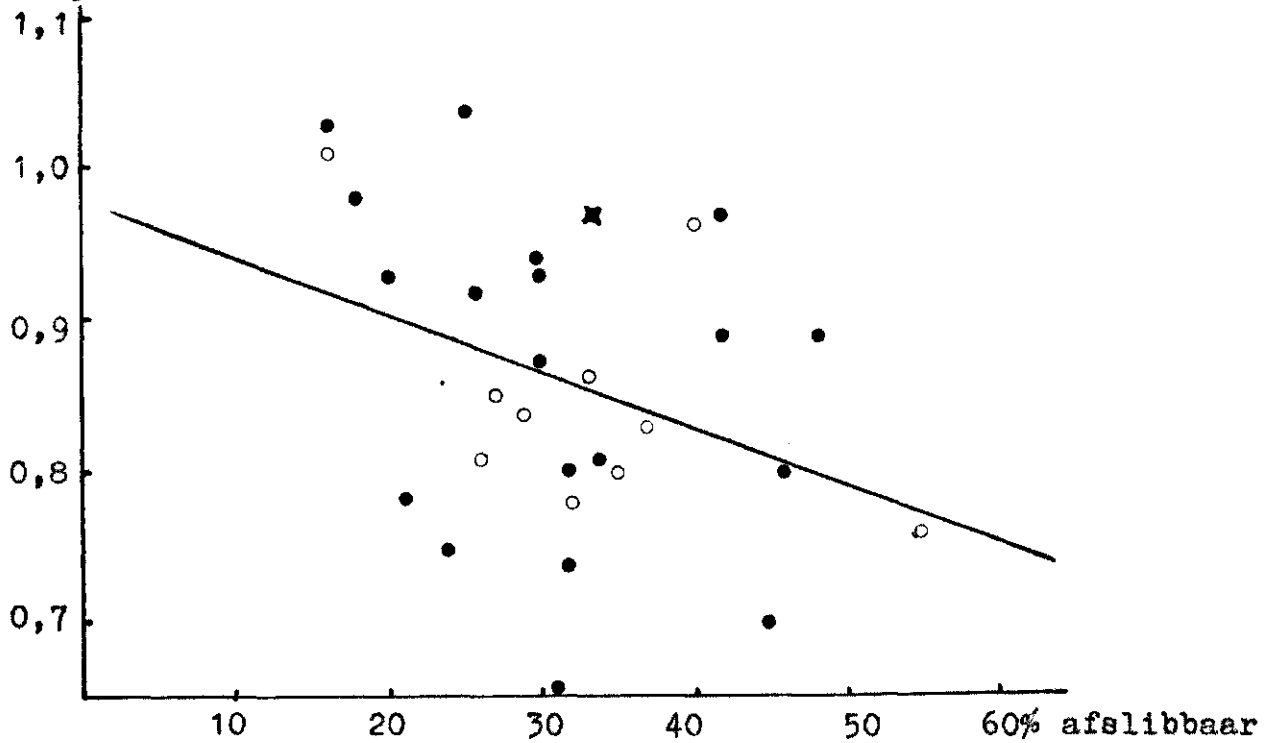
Hoe de invloed van de zwaarte van de grond op de verhoudingen uitrolgrens : veldcapaciteit en vloeigrens : veldcapaciteit voor deze monsters is, kan worden duidelijk gemaakt door de invloed van het gehalte aan organische stof te elimineren en de aldus verkregen waarden uit te zetten tegen het gehalte aan afslibbaar (fig. 7). Het gevonden verband tussen het gehalte aan afslibbaar en het quotiënt $\frac{\text{uitrolgrens}}{\text{veldcapaciteit}}$ bleek bij een éézijdige overschrijdingskans van $2\frac{1}{2}\%$ statistisch juist betrouwbaar. Dat tussen het slijbgehalte en het quotiënt $\frac{\text{vloeigrens}}{\text{veldcapaciteit}}$ was niet betrouwbaar.

Figuur 6. Invloed van de zwaarte op de bewerkbaarheid



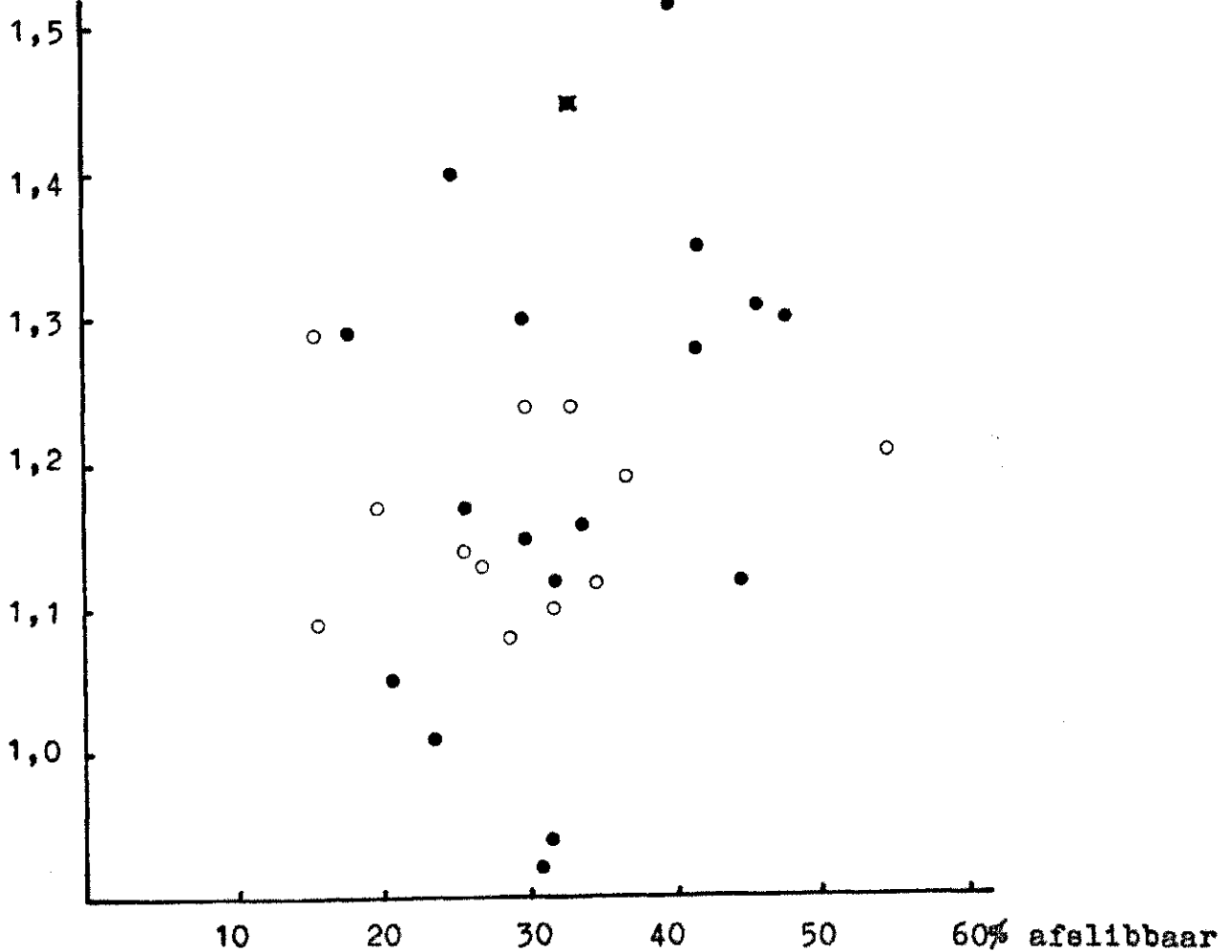
Figuur 7. Invloed van de zwaarte op de structuurcapaciteit

uitrolgrens
veldcapaciteit (gecorr. op gehalte aan org. stof)



• met org. mat. ○ zonder org. mat. ✕ bezand perceel

vloeigrens
veldcapaciteit (gecorr. op gehalte aan org. stof)



Bij lichtere gronden is de bewerkbaarheid i.h.a. beter (hogere waarde verhouding uitrolgrens : veldcapaciteit) maar neemt de gevoeligheid voor verslemping toe (lagere waarde verhouding vloeigrens : veldcapaciteit).

In dit verband is het interessant eens na te gaan welke invloed bezanding heeft op bovengenoemde structuuraspecten. Op één van de bezochte bedrijven is in 1959 een perceel met 12 cm fijn zand bezand. Uit de analyseresultaten (bijlage 1) blijkt, dat het gehalte aan afslibbaar door deze behandeling gedaald is van 46 tot 33%. De verhouding uitrolgrens : veldcapaciteit nam toe van 0,79 tot 1,00, het quotiënt vloeigrens : veldcapaciteit nam eveneens toe, nl. van 1,26 tot 1,49. Dat betekent dat zowel de weerstand tegen mechanische krachten en de verkruimelbaarheid als de weerstand tegen verslemping zijn verbeterd. Dit laatste resultaat is wat onverwacht omdat in het algemeen de gevoeligheid voor verslemping toeneemt naarmate de grond lichter wordt. Mogelijk heeft ook hier het niet homogeen zijn van de grond een rol gespeeld.

Overigens werd de indruk verkregen dat op dit bezande perceel de verkruimelbaarheid nog wel iets te wensen over laat. In de paden werd een vrij sterke binding aangetroffen. Waarschijnlijk had hier een wat sterkere bezanding toegepast kunnen worden zonder de gevoeligheid voor verslemping al te zeer te verhogen. Het opgebrachte zand, volgens de enquête "fijn" zand, blijkt volgens de resultaten van de mechanische analyse grof geweest te zijn. De grootste procentuele stijging onderging de subfractie 210-300 μ . Met dit grovere zand zijn de mogelijkheden voor bezanding wat ruimer dan met fijn zand. De bewerkbaarheid wordt meer verbeterd en verslemping zal minder gauw optreden dan bij gebruik van fijn zand (BAKKER, 1964).

Bezanding biedt het voordeel dat geen frequente aanvulling van nieuw materiaal noodzakelijk is, zoals bij organische bemesting het geval is.

Het ontstaan van betonstructuren na bezanding, waarvoor men in het rivierkleigebied nogal bevreesd is, is vermoedelijk niet een gevolg van een ongunstige verhouding van grof en fijn zand maar moet aan andere oorzaken, b.v. aan een sterke afneming van het vochtgehalte in een droge tijd, worden toegeschreven.

6. Samenvatting en conclusies

Om een indruk te krijgen van de betekenis van organische bemesting en andere factoren voor de structuur en de bewerkbaarheid van rivierkleigronden die worden gebruikt voor de intensieve groenteteelt in kassen, werd in het najaar van 1962 in samenwerking met het Rijkstuinbouwconsulentenschap te Geldermalsen een oriënterend onderzoek verricht. Daarbij werd van een aantal gronden variërend in zwaarte en hoeveelheid toegediende organische stof in het laboratorium de textuur, de organische stof- en kalktoestand en de structuurcapaciteit bepaald en de structuur en bewerkbaarheid ter plaatse visueel beoordeeld, terwijl door middel van een enquête gegevens werden verkregen over het tijdstip en de hoeveelheid van de toegediende organische stof, de grondbewerking enz.

Daarbij is gebleken dat het compost-veenmengsel dat in dit gebied veel wordt gebruikt, bij deze kasgronden een verbetering in de structuur en de bewerkbaarheid heeft gegeven. Om echter van een goede actuele structuur verzekerd te zijn, moet het gehalte aan organische stof op lichte gronden zeker 5-7% zijn en op zware gronden nog enkele procenten hoger. Voor een goede bewerkbaarheid is op lichte gronden 4 à 5% voldoende, maar op zware gronden is een gehalte van wel 8 à 10% vereist.

Vooraf aan de zwaardere gronden moeten dus grote hoeveelheden organisch materiaal worden toegediend om een goede kasgrond te verkrijgen.

Een andere mogelijkheid om een zware grond te verbeteren is bezanding. Het is gebleken dat bij een gehalte aan organische stof van 5,5% een voldoende actuele structuur en bewerkbaarheid worden verkregen bij een gehalte aan afslibbare delen van 25%.

Een moeilijkheid bij dit onderzoek vormt de heterogene samenstelling van de bouwvoor. Gebleken is dat verbetering van de structuurcapaciteit van deze gronden niet kwantitatief is aan de te geven door de gebruikelijke wijze van consistentieonderzoek.

6. Literatuur

- PEERLKAMP, P.K.: A visual method of soil structure evaluation. Meded. van de Landbouwhogeschool en de Opzoekingsstations van de Staat te Gent 24 (1959) 216-221.
- BOEKEL, P. : Evaluation of the structure of clay soils by means of soil consistency. Meded. van de Landbouwhogeschool en de Opzoekingsstations van de Staat te Gent 24 (1959) 363-368.
- BOEKEL, P. : Invloed van de zwaarte op enkele fysische eigenschappen van de grond. Landbk. Tijdschr. 75 (1963) 507-518.
- BAKKER, B.C. : Laboratoriumonderzoek naar de invloed van bezanding op de consistentie van kleigronden. Landbouwvoorl. 21 (1964) 167-174.

Resultaten van het fysisch-chemisch onderzoek van de met compost-veenmengsels behandelde gronden

nr.	pH- KCl	% CaCO ₃	% org. stof	granulaire samenstelling (in gew.% op droge grond)																U- cij- fer								
				<2 μ	<16 μ	16/50		50/75		75/105		105/150		150/210		210/300		300/420			420/600		600/800		800/1200		1200/1700	
						12,1	20,8	13,4	5,5	3,7	4,1	6,0	15,6	14,5	5,3	2,4	1,8	0,4	12,1		20,8	13,4	5,5	3,7	4,1	6,0	15,6	14,5
1	6,7	0,5	6,0	12,1	20,8	13,4	5,5	3,7	4,1	6,0	15,6	14,5	5,3	2,4	1,8	0,4	113											
2	6,3	0,4	5,3	25,9	48,1	18,8	5,9	3,5	3,9	5,1	14,1	1,7	1,3	0,8	0,1	200												
3	7,1	6,5	4,0	18,5	33,5	17,3	2,8	6,9	6,3	6,4	4,0	1,3	0,8	0,4	-	184												
4	7,3	4,3	3,6	17,1	30,2	20,6	10,7	8,1	7,0	7,1	3,8	1,9	1,5	0,7	0,1	188												
5	6,5	1,9	8,5	17,0	31,9	16,6	9,8	4,1	3,6	9,8	5,9	2,3	1,8	0,8	0,1	180												
6	7,1	1,9	6,8	13,6	24,0	16,5	9,8	8,2	8,1	6,8	4,4	2,6	1,8	1,0	0,2	155												
7	7,2	5,1	4,2	15,4	26,3	20,4	6,6	7,9	8,8	6,5	4,3	2,8	1,4	0,6	-	182												
8	6,8	2,2	9,4	17,5	30,7	19,0	7,4	6,9	6,8	5,2	3,1	2,8	1,1	0,8	0,1	175												
9	7,0	1,3	8,4	24,2	41,9	18,2	7,1	2,8	1,2	2,3	4,1	2,9	2,4	1,8	0,3	185												
10	6,7	0,4	3,3	26,2	44,4	19,7	8,1	2,8	2,4	2,3	3,5	2,6	3,3	1,3	-	205												
11	7,0	4,7	7,7	17,4	32,4	19,7	2,2	4,4	4,6	5,2	3,6	3,0	2,7	0,7	0,1	179												
12	7,2	5,1	5,5	17,4	30,3	23,8	9,0	4,4	2,7	3,5	6,2	4,0	3,3	1,5	0,1	196												
13	7,2	1,3	4,6	10,6	18,2	11,7	5,0	6,0	8,7	9,9	7,7	6,7	5,5	0,3	-	110												
14	6,6	0,1	5,8	14,3	25,1	9,7	3,0	2,9	5,5	7,8	18,6	8,4	5,5	1,1	-	97												
15	6,6	0,3	5,8	11,3	19,9	11,9	5,9	4,3	5,2	7,8	10,7	4,9	3,1	0,9	0,1	117												
16	6,3	0,3	6,6	23,4	42,1	18,9	6,7	4,3	5,2	5,7	3,7	2,0	1,7	1,3	0,2	189												
17	6,7	0,9	8,2	24,1	40,0	16,0	7,2	4,3	5,4	6,8	5,5	2,5	2,1	0,9	0,2	168												
18*)	6,9	1,1	4,2	9,8	16,0	8,6	6,2	4,4	5,0	5,5	11,4	2,2	1,6	0,9	0,1	97												
19a*)	6,8	0,6	5,5	27,8	46,3	22,0	6,9	3,8	4,6	3,8	2,4	1,5	1,1	0,7	-	221												

*) zie opm. op bijlage 2.

Resultaten van het fysisch-chemisch onderzoek van de vergelijkbare, onbehandelde gronden

nr.	pH- KCl	% CaCO ₃	% org. stof	granulaire samenstelling in gew.% op droge grond													U- cij- fer
				< 2 μ	< 16 μ	16/ 50	50/ 75	75/ 105	105/ 150	150/ 210	210/ 300	300/ 420	420/ 600	600/ 850	850/ 1200	1200/ 1700	
1	7,0	0,9	4,0	14,5	25,9	14,7	7,3	3,6	5,4	6,6	9,9	9,9	6,3	3,1	1,9	0,5	127
2	6,2	0,1	2,1	29,8	55,4	23,1	5,0	2,3	3,1	3,4	2,8	1,1	0,8	0,5	0,3	0,0	243
3	7,4	6,1	1,7	15,5	28,8	20,7	11,1	8,9	8,1	8,4	4,0	1,2	0,6	0,3	0,1	0,0	188
4	7,3	3,4	2,1	20,1	34,6	21,7	9,6	7,0	7,3	5,6	3,5	1,8	1,6	1,1	0,7	0,0	194
5	7,1	1,8	3,0	21,4	37,2	21,0	8,6	6,9	6,4	6,4	4,1	1,6	1,5	0,9	0,6	0,0	192
6	7,4	2,0	2,2	16,0	27,4	18,5	9,3	8,0	9,0	10,0	6,9	2,9	1,9	1,2	0,6	0,1	161
7	7,0	4,5	4,3	17,3	30,1	22,0	11,0	6,9	7,0	5,5	3,7	2,0	1,5	0,9	0,6	0,0	195
9/10	5,7	0,0	3,6	30,8	52,3	23,0	10,5	1,0	1,8	1,3	1,9	1,8	1,4	0,7	0,7	-	245
11	7,2	4,8	2,4	18,4	31,0	19,8	8,5	5,3	4,5	4,6	7,1	4,9	3,9	2,0	1,1	0,1	171
12	7,4	7,5	2,3	18,5	33,1	24,7	8,8	5,0	3,5	2,5	4,4	3,2	2,5	1,5	0,9	0,1	210
13	7,3	2,2	3,4	9,0	15,8	10,0	4,4	4,2	8,4	16,2	23,8	7,8	2,9	0,6	0,3	-	99
14	6,6	0,1	2,2	19,1	32,3	13,3	3,7	3,1	5,3	12,0	13,6	7,1	4,8	1,8	0,7	-	121
16	6,2	0,1	2,5	26,2	45,0	21,9	7,3	5,5	5,9	5,3	3,0	1,6	1,1	0,6	0,2	-	209
19b	7,1	3,7	4,3	19,9	33,3	14,1	5,2	4,1	5,2	10,0	14,9	3,8	0,9	0,3	0,2	-	141

*) zie opm. op bijlage 2.

Resultaten van het consistentieonderzoek en de bepaling
van het vochtgehalte bij bemonstering

nr.	uitrol- grens	vloei- grens	veld- capa- citeit	gew.% vocht bij bem.	uitrolgr.	vloeigr.
					<u>veldcap.</u>	<u>veldcap.</u>
1a	28,8	38,1	37,4	30,9	0,77	1,02
1b	24,8	34,8	29,8	27,4	0,83	1,17
2a	27,3	39,3	31,2	21,6	0,87	1,26
2b	22,1	38,3	27,3	25,8	0,81	1,40
3a	24,8	35,5	29,6	21,0	0,84	1,20
3b	19,3	26,1	19,4	21,1	0,99	1,34
4a	24,8	32,6	26,9	27,0	0,92	1,21
4b	19,8	29,5	22,4	23,2	0,88	1,32
5a	37,4	48,1	52,6	36,0	0,70	0,90
5b	22,3	32,6	25,0	25,4	0,89	1,30
6a	35,3	47,3	48,0	30,5	0,74	0,98
6b	19,9	27,2	20,4	22,4	0,96	1,33
7a	25,3	32,5	26,9	29,4	0,94	1,21
7b	24,1	31,8	25,0	11,6	0,96	1,27
8a	33,0	45,3	49,6	34,2	0,66	0,91
9a	35,2	48,1	41,8	23,9	0,84	1,15
10a	31,2	46,0	46,8	21,5	0,67	0,98
9/10b	27,0	42,9	29,6	31,2	0,91	1,45
11a	24,3	34,0	29,2	19,2	0,83	1,16
11b	20,1	27,4	23,4	23,4	0,86	1,17
12a	29,3	40,6	32,4	21,1	0,90	1,25
12b	21,1	31,2	20,9	24,9	1,01	1,49
13a	26,2	34,6	26,8	13,4	0,98	1,29
13b	24,2	30,8	22,0	25,7	1,10	1,40
14a	24,8	33,3	24,5	22,7	1,01	1,36
14b	18,5	27,2	21,2	22,2	0,87	1,28
15a	32,7	41,2	36,6	17,7	0,89	1,12
16a	32,9	46,8	39,1	22,8	0,84	1,20
16b	21,9	36,1	25,6	23,9	0,86	1,41
17a	36,0	54,6	42,6	28,9	0,84	1,28
18a	26,4	27,9	25,8	19,0	1,02	1,08
19a	28,5	45,6	36,1	36,6	0,79	1,26
19b	22,7	34,0	22,8	16,8	1,00	1,49

Opm. De monsters aangegeven met a zijn van de met compost-
veenmengsel behandelde gronden, die met b van de niet
daarmee behandelde gronden. Monster 19b is afkomstig van
een perceel dat in 1959 is bezand met 12 cm fijn zand.
Nr. 19a is niet bezand.

Visuele beoordeling van bodemstructuur en aggregaatbinding

nr.	met compost-veen behandeld				onbehandeld			
	structuur		binding		structuur		binding	
	in bedden	in paden	in bedden	in paden	in bedden	in paden	in bedden	in paden
1	7	6	3	4½	6	-	4½	-
2	5½	4	6	7½	7	-	2½	-
3	6½	5	3	5	6½	3½	3½	6
4	7	6	3	4	6	-	5	-
5	7½	7	2	2½	6½	3	4	7½
6	6½	6	3	3½	6½	4	3½	7
7	7-	5½	3	6	5	4	5	7
8	7+	7-	3	3	-	-	-	-
9	6+	4+	5½	7½	-	-	-	-
10	3½	3	9	9	4	2	6	9+
11	7	5	2½	3	4½	-	5	-
12	7+	5	3	4	6	4½	3	5
13	5½	3	4½	7	5	-	5	-
14	6½	4	3	6½	5½	-	5	-
15	7	4	2½	6½	-	-	-	-
16	4½	2½	7	8½	4	-	8	-
17	7-	5½	3½	5	-	-	-	-
18	5	3	4	5	-	-	-	-
19a	5	3½	5½	7				
19b	5	-	6	-				

Enkele gegevens ontleend aan de enquête

nr. bedr.	aantal jaren in gebr. voor tuin- bouw	aantal jaren in gebr. als kas	sinds 1960 toegediend organisch materiaal in m ³ /are					% af- slibb.	% org. stof	
			com- post- veen	stal- mest	di- ver- sen	to- taal	in aan- tal jaren			gem. per jaar
1	3	2	4,5	1,6	-	6,1	2	3,0	21	6,0
2	5	2	5,5	1,0	2,0 ¹⁾	8,5	2	4,2	48	5,3
3	7	1	2,0	1,0	tt	3,0 ²⁾	1	3,0	34	4,0
4	5	5	4,0	6,0	tm	10,5 ²⁾	3	3,5	30	3,6
5	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-
6	5	2	5,0	1,0	-	6,0	3	2,0	24	6,8
7	5	5	2,0	2,5	3,0 ¹⁾	7,5	3	2,5	26	4,2
8	5	3	5,5	2,5	-	8,0	3	2,7	31	5,9
9	3	3	5,5	2,5	tm	9,0 ²⁾	3	3,0	42	8,4
10	1	1	4,0	1,0	-	5,0	1	5,0	45	9,3
11	23	6	4,0	2,3	-	6,3	3	2,1	32	3,7
12	6	6	4,5	3,0	-	7,5	2	3,8	30	5,5
13	10	7	-	2,0	-	2,0	3	0,7	18	4,6
14	10	3	4,5	-	-	4,5	3	1,5	25	5,1
15	39	1	5,0	1,0	-	6,0	3	2,0	20	5,8
16	2	2	5,0	0,5	-	5,5	2	2,7	42	6,6
17	11	5	8,5	2,2	-	10,8	3	3,6	40	8,2
18	7	6	2,0	-	1,5 ¹⁾	3,5	2	1,7	16	4,2
19	10	7	-	3,6	-	3,6	3	1,2	33	4,3

1) champignonmest m³/are
 tt = tuinturf
 tm = turfmolm (hoeveelheden aangegeven in kg of aantal balen)

2) geschat