

**ORGANISCHE-STOFVOORZIENING OP KLEI- EN ZAVELGRONDEN
IN VERBAND MET DE STRUCTUUR
EN BEWERKBAARHEID VAN DE GROND**

Ir. P. Boekel

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Groningen

ORGANISCHE-STOFVOORZIENING OP KLEI- EN ZAVELGRONDEN
IN VERBAND MET DE STRUCTUUR
EN BEWERKBAARHEID VAN DE GROND 1)

Ir. P. BOEKEL
Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Groningen

I. INLEIDING

Het is algemeen bekend dat organische stof een gunstige invloed heeft op de structuur van de grond. In wetenschappelijke verhandelingen alsmede in voor de praktijk bestemde artikelen is daarover in de loop der jaren al heel wat geschreven. Dit heeft ertoe geleid dat bij de advisering op het terrein van de bodemstructuur meestal sterk de nadruk wordt gelegd op organische bemesting.

Fig. 1.
Betekenis van de
structuur van de grond
voor de groei van
erwten.



Zeer dichte structuur;
14,5 vol. % lucht;
opbrengst 40 kg.



Dichte structuur;
17,5 vol. % lucht;
opbrengst 2010 kg.

Tot voor kort was echter nog vrijwel niets bekend over de grootte van de invloed van organische stof op de natuurkundige eigenschappen van de grond of over de vereiste voorziening met organische stof voor het verkrijgen of handhaven van een goede bodemstructuur.

De laatste jaren werd op dit terrein aan het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid onderzoek verricht, waarbij voor de praktijk bruikbare gegevens werden verkregen over de betekenis van organische stof voor de met de bodemstructuur samenhangende eigenschappen van de bouwvoor van klei- en zavelgronden. Daarover zal nu het een en ander worden medegedeeld.

1) Inleiding gehouden op de door de Vereniging voor Hoger Landbouwonderwijs te Groningen op 1 februari 1968 georganiseerde dag over „Organische stof en bodemvruchtbaarheid”. Ook gepubliceerd in Rapport 4 - 1968 van het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid.



Matig goede structuur;
20 vol. % lucht;
opbrengst 3050 kg.



Zeer goede structuur;
23 vol. % lucht;
opbrengst 3630 kg.

II. STRUCTUUR EN BEWERKBAARHEID VAN DE GROND

A. Het begrip bodemstructuur

Het begrip bodemstructuur is nogal complex. Het is niet een bepaalde, duidelijk te omschrijven eigenschap die met een enkele methode kan worden gekarakteriseerd.

Binnen dit begrip kunnen echter enige eigenschappen worden onderkend, die wel duidelijk kunnen worden omschreven en die elk voor zich in de praktijk van de akker- en tuinbouw van betekenis zijn. Deze zijn:

1. de actuele structuur;
2. de slempigheid van de grond;
3. het gedrag van de grond tegenover mechanische krachten.

Onder *actuele structuur van de grond* (1) wordt verstaan de ruimtelijke opbouw van de grond op een bepaald moment. Deze kan in de loop van de tijd nogal variëren, maar

Fig. 2.
Visuele beoordeling
van de structuur van
de grond.

Slechte structuur.
Beoordeling op het oog
= 2.



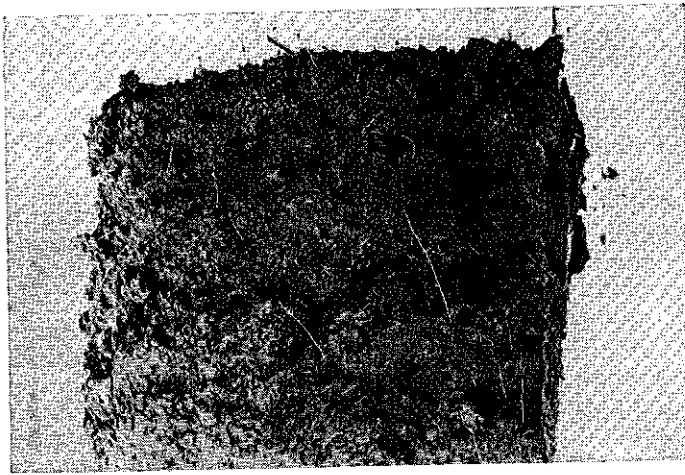
Goede structuur.
Beoordeling op het oog
= 6 1/2.



belangrijk is vooral de toestand van de grond gedurende de groeiperiode van het gewas. Dit houdt verband met het feit dat voor een goede groei van het gewas de wortels zich goed moeten kunnen ontwikkelen en voldoende voedingsstoffen moeten kunnen opnemen. Daarvoor is voldoende ruimte en een goede zuurstofvoorziening in de grond vereist. Wordt aan die eis niet voldaan, dan nemen de groei en opbrengst duidelijk af (fig. 1).

De actuele structuur van de grond kan worden gekarakteriseerd door bepaling van de grond : water : luchtverhouding of door visuele beoordeling van de grond in het veld, waarbij gelet op poreusheid, vorm en grootte van de aggregaten en de verkrumelheid een cijfer wordt gegeven in een schaal van 1 tot 10 (fig. 2). Een laag cijfer duidt op een slechte structuur, een hoog cijfer op een goede.

De gevoeligheid voor verslemping (2) vormt vooral een probleem op lichte zavelgronden, lössgronden en leemhoudende zandgronden. Dit euvel is gekenmerkt door het onder



Matige structuur.
Beoordeling op het oog
= $4\frac{1}{2}$.



Zeer goede structuur.
Beoordeling op het oog
= $8\frac{1}{2}$.

invloed van regenval of overmaat water dichtslempen of dichtvloeien van de grond. Dit kan de volgende bezwaren met zich meebrengen:

- het mislukken van voor de winter gezaaide of gepote gewassen (granen, tulpen);
- het lang nat blijven van de grond in het voorjaar, waardoor de inzaai van zomergewassen pas laat kan plaats vinden;
- een slechte opkomst van gewassen als bieten, bonen en vlas als gevolg van een verkorsting van de oppervlakte.

De gevoeligheid voor verslemping kan worden gekarakteriseerd door bepaling van de vloeigrens (= vochtgehalte waarbij de grond begint te vervloeien) tezamen met een bepaling van het vochtgehalte dat onder natte omstandigheden in het veld of bij veldcapaciteit voorkomt. Wanneer dit laatste vochtgehalte hoger is dan de vloeigrens zal de grond gemakkelijk vervloeien en verslempen.

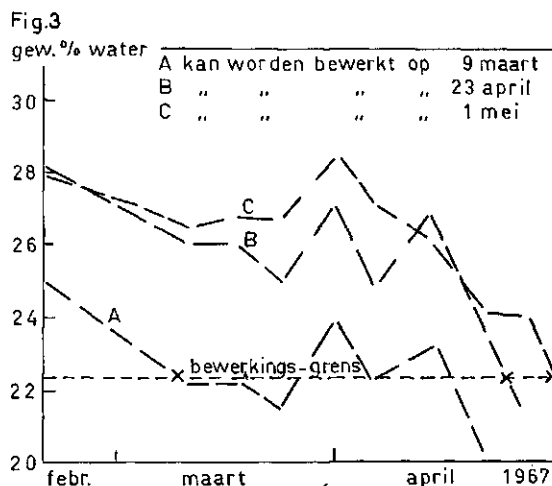
Het gedrag van de grond tegen mechanische krachten (3) vormt in deze tijd van zware en nog steeds toenemende mechanisatie een belangrijke eigenschap. Daarbij kan onderscheid worden gemaakt in het gedrag tegenover berijden en dat tegenover bewerken. Wat het eerste betreft kan worden gesteld dat het rijden met zware machines en wagens op de grond meestal wel bepaalde gevolgen heeft. De grond kan worden verdicht en versmeerd.

Om de ongunstige gevolgen zo veel mogelijk te voorkomen zullen bepaalde eisen aan de grond moeten worden gesteld.

Het gedrag van de grond tegenover bewerken is in de eerste plaats van belang voor de grondbewerking in het algemeen. Bij een goede bewerkbaarheid kan de grond gemakkelijk en met weinig moeite worden bewerkt. In de tweede plaats is hierbij belangrijk dat men vroeg in het voorjaar op het land terecht kan, hetgeen een vroegere inzaai van zomergewassen mogelijk maakt en hogere opbrengsten tot gevolg heeft.

Tenslotte is de bewerkbaarheid belangrijk in verband met het mechanisch kunnen rooien van knol- en bolgewassen. Bij een slechte bewerkbaarheid kunnen dergelijke gewassen niet in het bouwplan worden opgenomen, hetgeen in het algemeen een ernstig bezwaar is.

Het gedrag van de grond tegenover mechanische krachten kan worden gekarakteriseerd door bepaling van de uitrol- of bewerkingsgrens (= vochtgehalte waarbij de grond bij



uitrollen tot een draad begint te verkrumelen) tezamen met de bepaling van het vochtgehalte dat onder natte omstandigheden in het veld of bij veldcapaciteit voorkomt. Wanneer dit laatste vochtgehalte te veel boven de uitrolgrens is gelegen, zal de grond bij indroging te lang gevoelig zijn voor vervorming en moeilijk kunnen worden verkrumeld. Fig. 3 laat de betekenis daarvan voor de voorjaarsgrondbewerking zien. De grond kan pas worden bewerkt wanneer het vochtgehalte tot beneden de bewerkingsgrens afneemt. Het tijdstip waarop dit het geval is, kan van perceel tot perceel sterk verschillen.

De eisen waaraan genoemde eigenschappen moeten voldoen om moeilijkheden te voorkomen, zijn in grote lijnen bekend.

B. Factoren die van invloed zijn op de genoemde structuuraspecten

Een belangrijke vraag is uiteraard hoe deze structuuraspecten in de vereiste toestand kunnen worden gebracht. Daartoe zijn verscheidene mogelijkheden, omdat de genoemde eigenschappen met een aantal factoren samenhangen. Die factoren zijn:

- 1) gehalte aan afslibbare delen;
- 2) *fijnheid* van het aanwezige zand;
- 3) het gehalte aan en de voorziening met organische stof;
- 4) de kalktoestand;
- 5) de ontwatering;
- 6) wijze waarop de grond wordt behandeld en bewerkt.

Elk van deze factoren heeft een bepaalde invloed op de natuurkundige eigenschappen. Om tot een gerichte adviesgeving op het terrein van de bodemstructuur te komen zal bekend moeten zijn hoe groot de invloed van genoemde factoren is en wat er mee te bereiken is. Daarna kan worden nagegaan op welke wijze het snelst en goedkoopst de vereiste toestand kan worden verkregen.

Bij de bespreking van de betekenis van de organische stof zal dan ook een vergelijking met de invloed van de andere factoren worden gemaakt.

III. ORGANISCHE STOF

A. Betekenis van organische stof

Bij de voorziening van de grond met organische stof moet onderscheid worden gemaakt tussen de invloed op *korte termijn* en het *meer blijvende effect*.

De eerste betreft de directe invloed van verse organische bemesting of van groenbemestingsgewassen op de grond. Hierbij spelen een rol de beschermende werking van groenbemesters tegen het door regenval veroorzaakte structuurverval, het bijeenhouden van de gronddeeltjes door de beworteling, het droger houden van de grond door ont-trekking van water door de plant en het vormen van ontledingsprodukten na onderploegen, waardoor de stabiliteit van de bodemaggregaten kan worden vergroot. Dit laatste zal echter alleen plaats vinden wanneer de temperatuur voldoende hoog is. In de herfst en de winter is dat meestal niet het geval en dan zal weinig effect kunnen worden verwacht. Het droger houden van de grond is ongetwijfeld van meer belang. Het is gebleken dat door groenbemesters het vochtgehalte van de grond enkele procenten lager kan worden gehouden (tabel I).

Een dergelijk verschil in vochtgehalte kan betekenen dat in het voorjaar enkele weken eerder met de bewerking en de inzaai kan worden begonnen.

Het meer blijvende effect betreft de invloed van organische bemesting op het gehalte

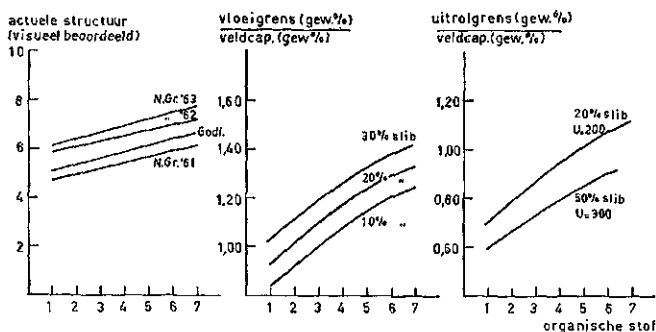
Tabel I. Invloed groenbemesters op het vochtgehalte van de grond.

	Gew. percentage water in			
	okt.	nov.	dec.	jan.
A. geen groenbem.	24,2	23,9	24,4	25,6
met groenbem.	—	21,6	21,9	21,1
B. geen groenbem.	24,3	24,2	26,1	27,8
met groenbem.	22,4	23,6	24,3	25,0

aan organische stof van de grond en de invloed hiervan op de structuur. Over deze laatste kon alleen door middel van een plekkenonderzoek in Groningen en Friesland een indruk worden verkregen. Op de in dit terrein bestaande proefvelden waren de verschillen in gehalte aan organische stof nog zo gering dat de invloed daarvan op de met de bodemstructuur samenhangende factoren nog niet voldoende kon worden vastgesteld.

De voornaamste tot nu toe verkregen resultaten zijn weergegeven in fig. 4.

Fig. 4 Invloed van het gehalte aan organische stof op enkele aspecten van de bodemstructuur



Hieruit blijkt dat de actuele structuur, visueel beoordeeld met 0,25-0,30 punt hoger wordt gewaardeerd, wanneer het gehalte aan organische stof met 1 % toeneemt. Dit effect is geringer dan tot nu toe in het algemeen werd aangenomen.

De gevoeligheid voor verslemping, gekarakteriseerd door vloeigrens en veldcapaciteit, neemt duidelijk af bij een toenemend gehalte aan organische stof. Dit is een gevolg van het feit dat de veldcapaciteit daarbij minder sterk toeneemt dan de vloeigrens.

Ook de bewerkbaarheid, gekarakteriseerd door de uitrolgrens en veldcapaciteit is beter naarmate het gehalte aan organische stof hoger is. Bij toeneming van dit gehalte met 1 %, stijgt de uitrolgrens of bewerkingsgrens met 2 gew. % meer dan de veldcapaciteit, hetgeen betekent dat in het voorjaar minstens 14 dagen eerder kan worden bewerkt.

De algemene indruk is dat de invloed van het gehalte aan organische stof bij de bewerkbaarheid en de slempigheid sterker naar voren komt dan bij de actuele structuur.

B. Invloed van organische stof in vergelijking met die van andere factoren

Voor een juiste advisering op het terrein van de bodemstructuur is het gewenst de invloed van de verschillende factoren te kennen. Door vergelijking van de invloeden,

kan worden nagegaan welke maatregelen het eerst voor verbetering van de bodemstructuur moeten worden getroffen.

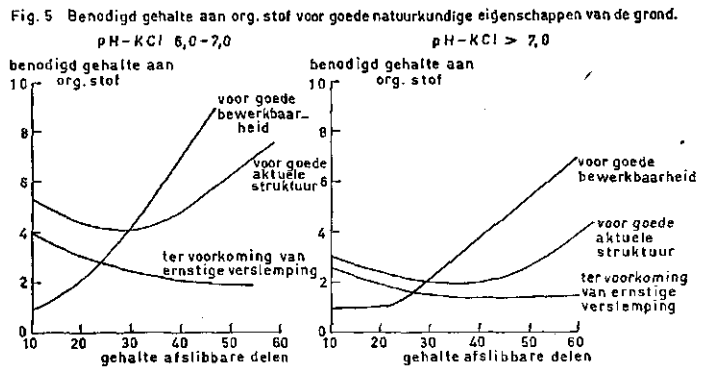
Tabel II. Invloed van verschillende factoren op enkele natuurkundige eigenschappen.

		Actuele structuur vis. beoord.	Verslemping vloeigrens veldcap.	Bewerkbaarheid uitrolgrens veldcap.
Geh. afslibb.	per 10 %	- 0,4	+ 0,12	- 0,10
Fijnheid zand	per 100 μ	—	- 0,14	- 0,06
Geh. org. stof	per %	+ 0,3	+ 0,07	- 0,07
Kalktoestand	per punt pH	+ 0,7	+ 0,07	+ 0,05
Ontwatering	slecht-goed	+ 1,0	+ 0,30	+ 0,25

Uit de gegevens van tabel II blijkt, dat mede gelet op de praktische mogelijkheden van verbetering van de toestand, de ontwaterings- en kalktoestand van grotere betekenis zijn voor de structuur van de grond dan het gehalte aan organische stof. De eerstgenoemde factoren zullen daarom het eerst in orde moeten worden gebracht of gehouden. Pas daarna heeft het zin aandacht aan de organische bemesting te besteden. De vraag is dan uiteraard hoe hoog het gehalte aan organische stof moet zijn.

C. Benodigd gehalte aan organische stof

Uit figuur 4, en rekening houdend met de bekende invloed van de kalktoestand en de zwaarte, kon globaal worden afgeleid hoe hoog het gehalte aan organische stof bij verschillende gehalte aan afslibbare delen en verschillende kalktoestand onder Groningse omstandigheden wat betreft fijnzandigheid en ontwatering moet zijn om moeilijkheden met de actuele structuur, bewerkbaarheid en slempigheid te voorkomen. Het resultaat is weergegeven in fig. 5.



Daaruit blijkt dat met het laagste gehalte aan organische stof (ongeveer 2 %) kan worden volstaan op gronden met 20-30 % afslibbare delen in goede kalktoestand. Op lichtere gronden is een hoger gehalte (ongeveer 3 %) nodig om verslemping tegen te gaan, op zwaardere gronden zouden de gehalten zeer hoog moeten zijn ter verkrijging

van een goede bewerkbaarheid. Bij een lage kalktoestand zijn de vereiste gehalten eveneens veel hoger. Deze normen gelden dus onder omstandigheden die t.a.v. de ontwatering zeker niet optimaal zijn. Bij goede ontwatering kan dan ook worden volstaan met organische-stofgehalten die ca. $\frac{1}{2}$ % lager zijn dan in fig. 5 vermeld. Deze gegevens kunnen als uitgangspunt dienen bij de berekening van de hoeveelheden organische stof die aan de verschillende gronden moeten worden toegediend. Daarna kan worden nagegaan op welke wijze dat in de praktijk is te verwezenlijken.