

Handhaving van een goede bodemstructuur op klei- en zavelgronden

P. BOEKEL

De bedrijfsuitkomsten van de Nederlandse land- en tuinbouwbedrijven hangen voor een belangrijk deel af van de kwaliteit van de grond. Daarbij spelen niet alleen de chemische, maar vaak ook de fysische eigenschappen een belangrijke rol. De groei en de opbrengst en soms ook de kwaliteit van de gewassen ondervinden een duidelijke invloed van de fysische opbouw van de grond. Verder worden de bedrijfstechnische mogelijkheden op een bedrijf bepaald door de fysische toestand van de grond. Door de steeds voortschrijdende mechanisatie nemen de problemen op dit terrein toe. Het is daarom gewenst dat de praktijk hieraan de nodige aandacht besteed. Om echter de juiste maatregelen te kunnen treffen zullen van de zijde van onderzoek en voorlichting duidelijke richtlijnen moeten worden gegeven.

Er zijn reeds verscheidene kwantitatieve gegevens over de structuur bij klei- en zavelgronden verkregen en gepubliceerd (zie literatuur).

Om tot verantwoorde adviezen op het gebied van de bodemstructuur te komen, zullen de verschillende gegevens in een schema moeten worden ingepast, zodat daaruit kan worden afgeleid welke samenstelling de verschillende gronden moeten hebben, opdat men van een voldoende structuurtoestand verzekerd is. Een poging daartoe zal in het volgende worden ondernomen.

BELANGRIJKE ASPECTEN VAN DE BODEMSTRUCTUUR

Een veel voorkomend euvel op kleigronden vormt de slechte *actuele structuur*, gekarakteriseerd door een gebrekkige luchthuishouding waardoor het wortelstelsel zich onvoldoende kan uitbreiden, de groei dus belemmerd wordt en minder gunstige opbrengsten worden verkregen.

Een ander belangrijk aspect vormt de verslemping, die vooral voorkomt op zavels en löss- en leemgronden. Ernstige verslemping kan verschillende moeilijkheden geven (fig. 1). Gedurende herfst en winter kan de bouwvoor geheel of gedeeltelijk worden verdicht, waardoor de groei van vóór de winter gezaaide of gepote gewassen (wintergranen, tulpen) ernstig wordt belemmerd (5). In het voorjaar kan vooral schade worden aangericht op gronden met een fijn zaaibed, dat onder andere voor vlas en bieten wordt vereist. Een ander bezwaar van slempigheid vormt de langzame opdroging van de bovenste laag, waardoor het zaaiklaar maken van de grond en de inzaai pas laat kunnen plaats vinden.

Een punt dat vooral op de zware kleigronden een rol speelt, is de *bewerkbaarheid*. Door te sterke binding van de gronddeeltjes onderling laat de bewerkbaarheid vaak te wensen over en is een goede actuele structuur vrijwel niet te verkrijgen zonder de hulp van de natuur in de vorm van vorst en afwisselend droog en nat weer.

Fig. 1 Veel uitval van tulpen in de winter op een slempig perceel

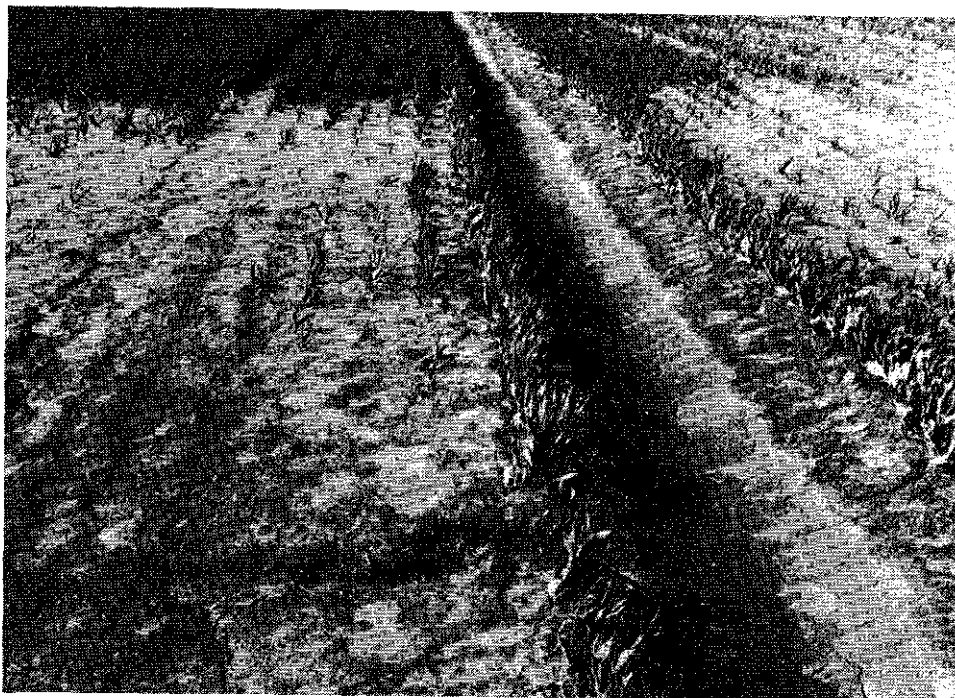


Fig. 1 Heavy patchiness of the tulips in the winter as a result of serious slaking

EISEN WAARAAN MOET WORDEN VOLDAAN

In de eerste plaats moet de actuele structuur ter verkrijging van een goede groei en opbrengst aan bepaalde eisen voldoen. Voor de meeste gewassen is op klei- en zavelgronden een luchtgehalte nodig van tenminste 13 à 15 volumeprocenten (1). Er zijn aanwijzingen dat erwten en aardappelen wat hogere eisen stellen (18 à 20 vol. % lucht) en dat gras bij een luchtgehalte van 8 à 10 vol. % nog uitstekend groeit.

Bij visuele beoordeling van de structuur in een schaal van 1—10, waarbij een laag cijfer voor een slechte, dichte structuur en een hoog cijfer voor een mooie, losse grond wordt gegeven (fig. 2), is gebleken dat voor een goede groei een structuur vereist is, die gewaardeerd wordt met $6\frac{1}{2}$ —7 voor aardappelen en erwten, met $5\frac{1}{2}$ —6 voor de meeste andere gewassen en met $4\frac{1}{2}$ à 5 voor gras (6).

Een slechtere structuur kan een aanmerkelijke opbrengstdepressie tot gevolg hebben (fig. 3). Een betere structuur dan de genoemde levert in het algemeen geen voordeel op en kan bij een minder gunstige vochtvoorziening zelfs tot een lagere opbrengst leiden.

Fig. 2 Visuele beoordeling van de bodemstructuur

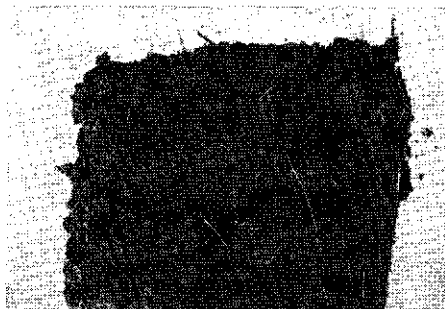


Beoordelingscijfer = 2

Visually estimated structure = 2

Beoordelingscijfer = 4½

Visually estimated structure = 4½



Beoordelingscijfer = 6½

Visually estimated structure = 6½

Beoordelingscijfer = 8½

Visually estimated structure 8½



Fig. 2 Visual estimation of soil structure

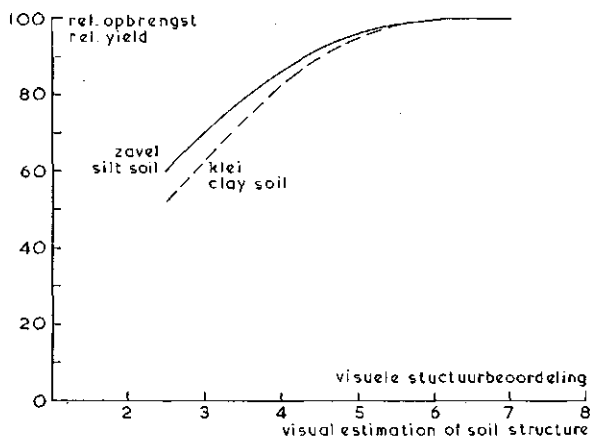


Fig. 3 Invloed van de actuele structuur op de opbrengst van granen

Fig. 3 Influence of the actual soil structure on the yield of cereals

Ook ten aanzien van de verslemping moet aan bepaalde eisen worden voldaan. Wanneer na de winter de oppervlakte van de grond wordt beoordeeld (7), waarbij een cijfer wordt gegeven in een schaal van 1 (zware verslemping) tot 10 (geen verslemping), betekent een waardering kleiner dan 6 in het algemeen dat het luchtgehalte te laag is en dat de mate van opdroging van de grond in het voorjaar te gering is.

De eisen die aan de bewerkbaarheid van de grond moeten worden gesteld, kunnen worden aangegeven door middel van een getal, waarmee de binding van de grond bij visuele beoordeling in een schaal van 1 (geen binding) tot 10 (sterke binding) wordt gewaardeerd. De ervaring is dat bij een bindingscijfer groter dan 4 moeilijkheden bij de groundbewerking en bij het mechanische rooien van hakvruchten zijn te verwachten.

MOGELIJKHEDEN TER VOLDOENING AAN DE GESTELDE EISEN

Opdat de genoemde fysische eigenschappen aan de gestelde eisen voldoen, zal vooral aandacht aan de samenstelling van de grond moeten worden besteed. In dit verband zijn het gehalte aan afslibbare delen, de fijnheid van het zand, het gehalte aan organische stof en de kalktoestand van belang.

De invloed van het gehalte aan afslibbare delen is reeds vrij goed bekend (3). Bij toenemend gehalte worden de actuele structuur en de binding ongunstiger en neemt de slempigheid af (fig. 4). De in deze en volgende figuren weergegeven lijnen gelden voor omstandigheden met een matige kalktoestand, een gehalte aan organische stof zoals gemiddeld voorkomt bij het desbetreffende gehalte aan afslibbare delen, weersomstandigheden die niet sterk afwijkend zijn (gemiddelde van 1961 en 1962), een goede ontwatering en een grond die op behoorlijke wijze is bewerkt en behandeld. Deze beide laatste punten zijn belangrijk, omdat het niveau van verschillende fysische eigenschappen van jaar tot jaar kan variëren door verschil in weersomstandigheden en van bedrijf tot bedrijf kan uiteenlopen door verschil in bewerking en behandeling van de grond. Wanneer deze punten sterk afwijken van het normale, zal het

Fig. 4 Invloed van het gehalte aan afslibbare delen op enkele aspecten van de bodemstructuur bij matige kalktoestand (pH-KCl 7 met laag gehalte oplosbare kalk) bij een gehalte aan organische stof van 1,4 % (bij 10 % afslibbare delen) tot 2,7 % (bij 50 % afslibbare delen) en onder normale omstandigheden en bij een behoorlijke bewerking en behandeling van de grond.

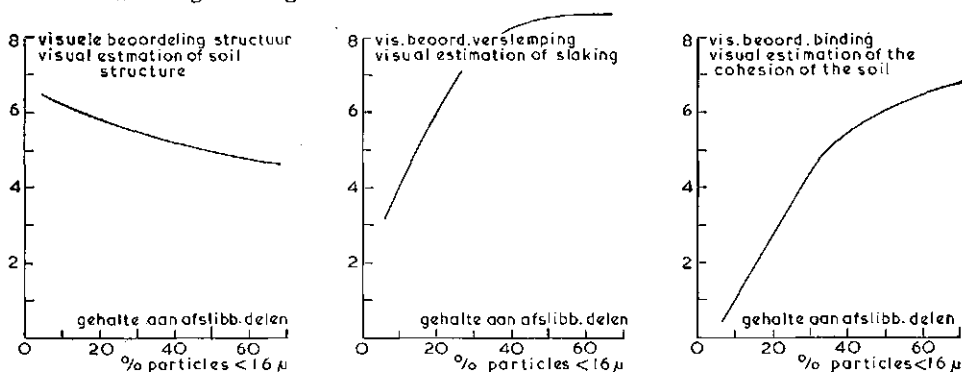


Fig. 4 Influence of clay content on some aspects of soil structure on soils with a moderate lime status, and an organic matter content of 1,4 % (on soils with 10 % particles <math>16μ</math>) to 2,7 % (on heavy clay soils) and under normal circumstances of weather and of tillage and treatment of the soil.

bedoelde niveau ook sterk gaan afwijken en zullen ter voorkoming van moeilijkheden andere eisen aan de samenstelling van de grond moeten worden gesteld.

Bij gemiddelde omstandigheden blijken de actuele structuur, de slempigheid en de bewerkbaarheid alle bij een gehalte aan afslibbare delen tussen 20 en 30 % aan redelijke eisen te voldoen. Bij hogere gehalten worden de actuele structuur en de bewerkbaarheid slechter; bij een lichtere grond vormt de slempigheid een probleem.

Wanneer de fijnheid van het zand toeneemt, worden de fysische eigenschappen in het algemeen ongunstiger. Vooral de verslemping neemt sterk toe. Op een lichte zavel met U-cijfer = 200 zal een matige verslemping optreden (waardering 6). Wanneer het aanwezige zand veel fijner is (U-cijfer = 300), zal de verslemping tamelijk ernstig zijn (waardering 4). De kwantitatieve invloed van de fijnheid van het zand op actuele structuur en bewerkbaarheid is nog onvoldoende bekend om die in onze beschouwing op te nemen.

Wijziging van het gehalte aan afslibbare delen zou dus in vele gevallen voordelen kunnen bieden. Hoewel dat meestal slechts kan worden bereikt door nogal ingrijpende en kostbare cultuurtechnische maatregelen (diepploegen, bezanden), zijn deze vaak de overweging waard. Waar ze niet uitvoerbaar zijn, zullen hogere eisen aan de andere bodembestanddelen moeten worden gesteld. Daarbij is vooral de kalktoestand van belang (2).

De invloed van de kalktoestand op de verschillende fysische eigenschappen bij uiteenlopende zwaarte van de grond is weergegeven in fig. 5.

Door handhaving van een goede kalktoestand (pH-KCl > 7,0 benevens voldoende in water oplosbare calcium) wordt op lichte gronden de verslemping

sterk tegengegaan en worden op zware kleigronden de actuele structuur en de bewerkbaarheid in een tamelijk goede toestand gehouden. Het is echter niet steeds mogelijk langs deze weg de gewenste toestand te bereiken, o.a. ten aanzien van de verslemping van de zeer lichte en van de bewerkbaarheid van de zware. Soms zullen er ook bezwaren zijn om de kalktoestand te verhogen, onder andere in verband met de opbrengst en de schurftaantasting bij aardappelen. In die gevallen zal moeten worden getracht op andere wijze verbetering aan te brengen. Verhoging van het gehalte aan organische stof is een mogelijkheid.

Om een uitspraak te kunnen doen over het daartoe vereiste gehalte, moet men de invloed van de organische stof op de verschillende aspecten kennen. Het is gebleken dat die invloed nogal kan variëren met de grondsoort en met de aard van de organische stof. De vroeger gevonden gemiddelde invloed op de door visuele beoordeling gewaardeerde actuele structuur (4) is achteraf te hoog gebleken. De laatste jaren werd een verbetering van $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ punt bij een toeneming van het gehalte aan organische stof met 1 % gevonden. De binding van de grond als maat voor de bewerkbaarheid neemt daarbij af met ongeveer $\frac{1}{2}$ punt. De invloed op de mate van verslemping door Pelgrum in 1963 beschreven (7), neemt toe, naarmate de slempigheid groter is. Op kalkarme gronden is die invloed daarom groter dan op kalkrijke.

Uit fig. 5 kan met behulp van deze gegevens globaal worden afgeleid welke gehalten aan organische stof op gronden van verschillende zwaarte en kalk-

Fig. 5 Invloed van de kalktoestand op enkele aspecten van de bodemstructuur bij verschillend gehalte aan afslibbare delen met een bepaald gehalte aan organische stof, onder normale omstandigheden en bij behoorlijke bewerking en behandeling van de grond.

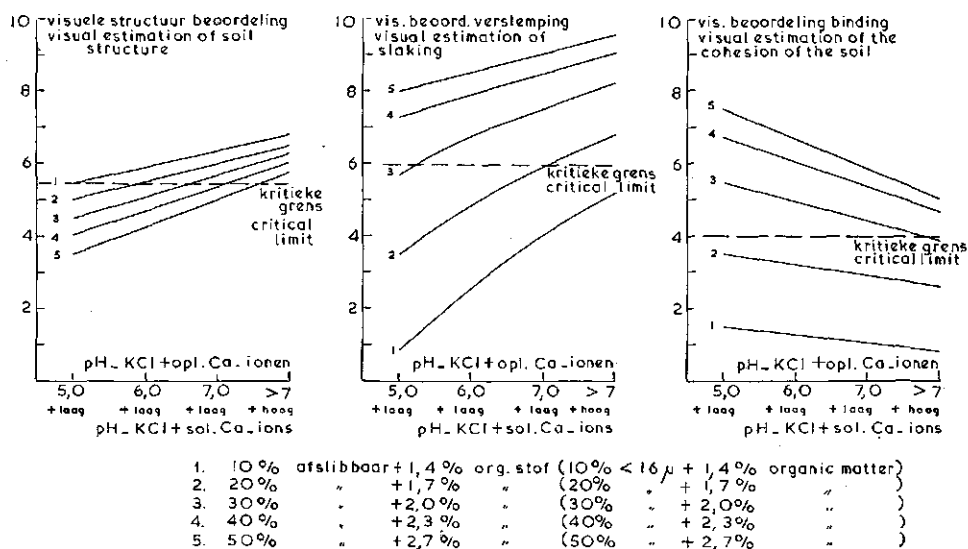


Fig. 5 Influence of lime status on some aspects of soil structure on soils with different clay content, with a certain organic matter content and under normal circumstances of weather, and of tillage and treatment of the soil.

toestand nodig zijn om aan de gestelde eisen voor actuele structuur, slempigheid en bewerkbaarheid te voldoen. Het resultaat daarvan is weergegeven in fig. 6. Daaruit blijkt dat het gehalte aan organische stof bij slechte kalktoestand op lichte gronden 3 à 3½ % en op zware kleigronden tenminste 7 % moet zijn. Bij een goede kalktoestand is dat aanmerkelijk minder en op lichte grond bedraagt het 2 à 2½ %, op zware meer dan 3½ %.

Fig. 6 Vereist gehalte aan organische stof ter verkrijging van gunstige fysische eigenschappen op gronden van verschillende zwaarte en kalktoestand onder normale omstandigheden en bij behoorlijke behandeling en bewerking van de grond.

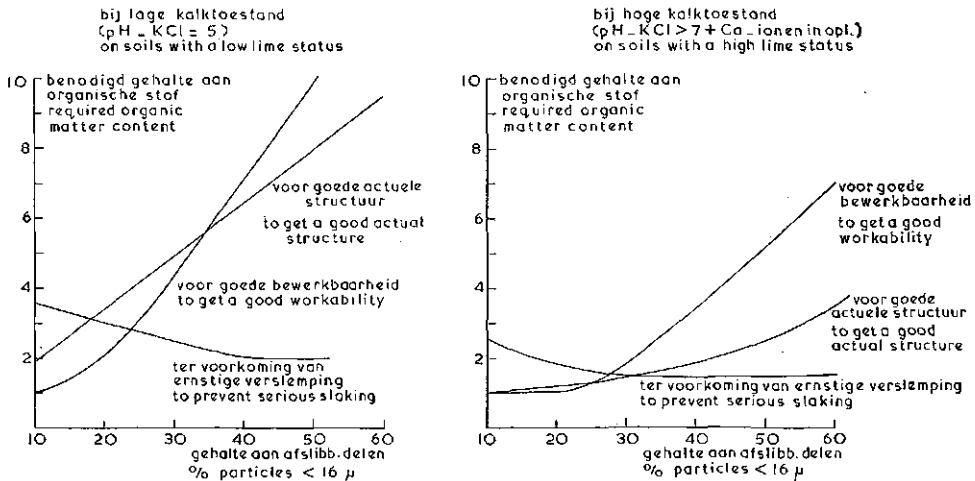


Fig. 6 Required organic matter content to get favourable physical properties on soils with different clay content and lime status under normal circumstances of weather and of tillage and treatment of the soil.

Nogmaals moet erop worden gewezen dat de genoemde samenstelling van de grond geen waarborg is dat de structuur onder alle omstandigheden in orde is. Daarvoor is tevens vereist dat de ontwatering in orde is, de grond, vooral gelet op de weersomstandigheden, op verantwoorde wijze wordt bewerkt en behandeld en dat de weersomstandigheden niet al te ongunstig zijn. Laten deze factoren, die ook van invloed zijn op de fysische eigenschappen, te wensen over, dan zullen hogere eisen aan de samenstelling van de grond moeten worden gesteld.

SAMENVATTING

Als gevolg van de steeds toenemende mechanisatie zal de praktijk meer aandacht moeten besteden aan de fysische eigenschappen van de grond. Onderzoek en voorlichting zullen daarom bepaalde richtlijnen moeten geven betreffende de eisen waaraan de samenstelling van de grond zal moeten voldoen, opdat men van gunstige fysische eigenschappen verzekerd is.

Getracht werd de resultaten over bepaalde aspecten van het bodemfysische onderzoek, zoals de betekenis van de structuur voor de opbrengst en de in-

vloed van organische stof, afslibbare delen en kalktoestand op actuele structuur, bewerkbaarheid en slempigheid, tot een schema ineen te passen. Met behulp daarvan kan aan de hand van gegevens over samenstelling van de grond worden afgeleid of onder normale omstandigheden, bij goede ontwatering en bij behoorlijke bewerking en behandeling van de grond de actuele structuur, de bewerkbaarheid en de weerstand tegen verslemping aan de eisen voldoen.

SUMMARY

Maintenance of a good structure in clay and sandy-clay soils

Owing to the increasing mechanization more attention should be paid to the physical properties of the soil. Research and advisory services should try to give certain directives concerning the composition of the soil which could be in good physical condition.

We have therefore tried to fit into a certain scheme the results of such aspects of physical research as the significance of soil structure for plant growth and the influence of organic matter, clay content and lime status on some of the physical properties. Once we know the composition of a soil, this scheme enables us to draw conclusions about the actual soil structure, the slaking resistance and the workability of the soil, assuming weather conditions and soil tillage and treatment to be normal.

LITERATUUR / REFERENCES

- 1 Boekel, P.: Soil Structure and Plant Growth. *Neth. J. agric. Sci.* 11 (1963) 120—127.
- 2 Boekel, P.: Betekenis van de kalktoestand voor de structuur van zware kleigrond. *Kalk Voorlichtingsblad* (1963) nr. 3.
- 3 Boekel, P.: Invloed van de zwaarte op enkele fysische eigenschappen van de grond. *Landbouwkundig Tijdschrift* 75 (1963) 507—518.
- 4 Boekel, P.: Effect of Organic Matter on the Structure of Clay Soils. *Neth. J. agric. Sci.* 11 (1963) 250—263.
- 5 Boekel, P.: Teelt van tulpen op slempige percelen. *Meded. Dir. Tuinbouw* 28 (1965) 281—387.
- 6 Peerlkamp, P. K.: A visual Method of Soil Structure Evaluation. *Meded. Landbouwhogeschool en Opzoekingsstations van de Staat te Gent* 24 (1959) 216—221.
- 7 Pelgrum, A.: Gevoeligheid voor verslemping van lichte klei- en zavelgronden. *Landbouvoorlichting* 20 (1963) 637—645.