

## Teelt van tulpen op slempige percelen

### *Inleiding*

De teelt van tulpen breidt zich de laatste jaren uit. Daar de oppervlakte duinzandgrond die voor de bollenteelt beschikbaar is, door verschillende oorzaken o.a. stadsuitbreidingen afneemt, wordt het zwaartepunt van deze teelt langzamerhand verplaatst naar de zavel- en kleigronden. In vele gevallen wordt het een onderdeel van de groenteteelt in de volle grond en is dan een belangrijke bron van inkomsten. West-Friesland is daardoor een centrum van de bollenteelt geworden.

Het is echter gebleken dat deze verplaatsing van de tulpenteelt niet zonder moeilijkheden verloopt. Vooral in regenrijke winters wordt op vele zavelgronden nogal wat schade geleden door een zware uitval (zie foto 1) en doordat de opbrengst te wensen overlaat. Voor een bedrijfszekere cultuur moeten op deze gronden kennelijk andere eisen aan de bodemgesteldheid en de waterhuishouding worden gesteld dan op de zandgronden. Om hierover meer gegevens te krijgen, werd in de laatste jaren onderzoek op dit gebied verricht. Kenmerkend voor de teelt van tulpen is dat de bollen in het najaar worden geplant en gedurende de winter en het vroege voorjaar, dus in een klimatologisch ongunstige periode, in de grond zitten. In het algemeen kan de grond voor het poten in een toestand worden gebracht, die aan de eisen van lucht- en vochthuishouding voldoet, maar door de vaak zware regenval en het ontbreken van een grondbedekking kan op vele van deze kleihoudende gronden ernstig structuurverval optreden, mede doordat door de geringe verdamping de grond zeer nat wordt en blijft. Door plasvorming en onvoldoende aëratie sterven in de

winter veel bollen af en vertonen de overige in de voorzomer een minder goede groei.

Om dergelijke moeilijkheden te kunnen vermijden, zal men allereerst de eisen die de tulpen in de verschillende groeistadia aan de luchthuishouding in de grond stellen moeten kennen. Daarna kan men nagaan wat er in dat opzicht aan vele percelen mankeert, wat de oorzaak daarvan is en op welke wijze daarin verbetering kan worden gebracht. Aan de hand van de resultaten van anderen en van eigen onderzoek zal worden getracht op deze vragen antwoord te geven.

### *Eisen die tulpen aan de luchthuishouding van de grond stellen*

De bollen van de tulp die in de herfst worden gepoot, vormen reeds spoedig wortels. Voor de stofwisseling die daarbij plaats vindt, zal in de bol- en wortelzone een bepaald luchtgehalte vereist zijn. Bij onvoldoende aëratie kan afsterving optreden. Dat is o.a. gebleken uit het door *Van der Valk* [7] verrichte bodemgeschiktheidsonderzoek, waarbij een duidelijke invloed van de mate van verslemping op de winteruitval werd geconstateerd. Bij sterke, matige en niet verslempde gronden was de uitval resp. 16, 8 en 5% van het plantgoed van zift 9. Uit het verdere onderzoek van *Van der Valk* blijkt dat in deze periode de bollen niet zulke hoge eisen aan het luchtgehalte stellen. Op het waterstandproefveld in het Geestmerambacht vond hij nl. alleen zware uitval op percelen met stagnerend water en plasvorming, waarbij oppervlakkig verslemping optrad en het luchtgehalte vermoedelijk niet meer dan enkele volumepercenten bedroeg. Bij afvoer van het oppervlaktewater, waarbij het luchtge-



Foto. 1. Perceel tulpen in de Heerhugowaard met plaatselijk zware uitval als gevolg van te sterke verslamping / Field of tulips in the Heerhugowaard with heavy patchiness as a result of serious slaking

halte 4 à 5 volumeprocenten bedraagt, schijnt de uitval in het algemeen erg mee te vallen.

De eisen die de tulpen in het voorjaar en de voorzomer, dus in de fase van de ontwikkeling van de plant, de bloem en de nieuwe bol, aan de grond stellen, zullen ongetwijfeld aanmerkelijk zwaarder zijn. Voor een goede groei en opbrengst van andere gewassen op lichte zavelgronden is een luchtgehalte van ten minste 14 à 15 volumeprocenten vereist en uit de door *Van der Valk* vermelde gegevens, kan worden afgeleid dat voor een behoorlijke opbrengst aan tulpen het luchtgehalte zeker niet lager dan 10 volumeprocenten mag zijn. In verband met de grote waterbehoefte van de tulp wordt in vele gevallen de waterstand verhoogd of er wordt beregend, waardoor de

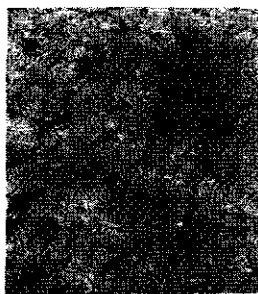
grond geregeld op veldcapaciteit is of gebracht wordt. In die gevallen is het een vereiste dat het luchtgehalte onder tamelijk natte omstandigheden, dus bij pF van ongeveer 2, in elk geval meer dan 10 vol. % en wellicht zelfs 14 à 15 vol. % bedraagt.

Op percelen tulpen kan in het voorjaar geen grondbewerking worden toegepast, waardoor een eventueel in herfst en winter opgetreden structuurverval teniet gedaan kan worden. Wel kan in sommige jaren door het optreden van vorst in de nawinter weer enig herstel van de bodemstructuur worden verkregen, maar in het algemeen zal men daar toch niet op kunnen rekenen. Daarom zal ook in herfst en winter het luchtgehalte bij pF2 niet beneden de boven genoemde waarde mogen dalen.



Beoordelingscijfer = 2  
Toestand van de grond is slecht door sterke verslem-  
ping

*Visually estimated soil state*  
= 2  
*Poor surface structure by*  
*serious slaking*



Beoordelingscijfer = 4

*Visually estimated soil state*  
= 4



Beoordelingscijfer = 6

*Visually estimated soil state*  
= 6



Beoordelingscijfer = 8  
Toestand van de grond is goed doordat vrijwel geen  
verslem-  
ping is opgetreden

*Visually estimated soil state*  
= 8  
*Favourable surface struc-  
ture due to nearly absent*  
*slaking*

Foto 2. Beoordeling van de toestand van gronden die in uiteenlopende mate zijn verslempd / *Visual estimation of soils which are slaked to a different extent*

#### *Luchtgehalte in verband met de mate van verslem- ping*

Op de lichte gronden moet het structuurverval door verslem-  
ping dus zodanig worden beperkt dat een voldoende luchtgehalte in de grond aanwezig blijft. In het algemeen zal door de vooraf of tijdens het poten van de tulpen plaatsvindende grondbewerking de grond erg los worden gemaakt. Aangenomen kan worden dat dan een luchtgehalte bij pF2 van 25 à 30 volumeprocenten wordt verkregen. Gedurende herfst en winter zal dit gehalte dalen en de mate waarin dat gebeurt, zal in hoofdzaak afhangen van de verslem-  
ping. Globaal kan worden gesteld dat op lichte zavel in het voorjaar een luchtgehalte van 5-10 volumeprocenten voorkomt na ernstige verslem-  
ping, van 12-18

volumeprocenten na matige verslem-  
ping en van 20-25 volumeprocenten wanneer weinig of geen verslem-  
ping is opgetreden. Wanneer we de toestand van de grond na verslem-  
ping in een cijfer (in een schaal van 1-10) uitdrukken, zoals door *Pelgrum* [6] is gedaan (zie foto 2) en tegen het luchtgehalte bij pF2 uiteenzetten, wordt het in figuur 1 weergegeven beeld verkregen. Daaruit volgt dat ter verkrijging van een voldoende luchtgehalte de verslem-  
ping niet zodanig mag zijn dat in het voorjaar volgens die beoordelingswijze de waar-  
dering lager is dan 5.

Om de verslem-  
ping binnen de genoemde perken te kunnen houden, zal men de invloed van de verschil-  
lende factoren moeten kennen. Daarom wordt in het volgende de invloed van de potentiële eigenschappen

Toestand van de grond door verslemping  
*State of soil by slaking*

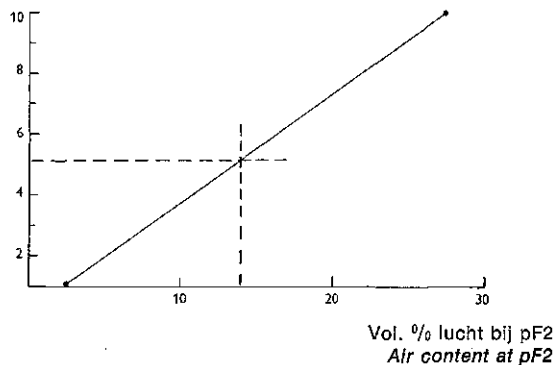


Fig. 1. Samenhang tussen de toestand van de grond na verslemping en het luchtgehalte bij pF2 / *Relation between the condition of the soil after slaking and the air content with pF2*

van de grond en van de ontwateringstoestand, de profielbouw en de grondbewerking op de verslemping behandeld.

*Verslemping in verband met de potentiële eigenschappen van de grond*

De gevoeligheid van de grond voor verslemping kan volgens Boekel [3] worden vastgesteld door bepaling van de vloeigrens<sup>1</sup> en de veldcapaciteit (vochtgehalte bij pF2)<sup>2</sup>. Wanneer de grondbewerking bij het ploegen op wintervoor eind oktober–begin november plaats vindt en de herfst en winter tamelijk nat zijn,

<sup>1</sup> De vloeigrens is het vochtgehalte waarbij de grond gemakkelijk ineenvloeit. De bepaling vindt plaats in het laboratorium met behulp van het apparaat van Cassagrande.

<sup>2</sup> De veldcapaciteit of het vochtgehalte bij pF2 is het vochtgehalte van de grond dat bij goede ontwatering enkele dagen na overvloedige regenval aanwezig is. Deze grootte wordt in het laboratorium bepaald door op gestandaardiseerde wijze verkregen volumemonsters na verzadiging met water bloof te stellen aan een onderdruk van 1 m (= pF2).

zal op gronden met een quotiënt van vloeigrens: veldcapaciteit groter dan 1,10 vrijwel geen verslemping optreden. Is dit quotiënt kleiner dan 0,95, dan zal onder de genoemde omstandigheden ernstige verslemping kunnen worden verwacht. Bij een quotiënt tussen 0,95 en 1,10 zal de verslemping tussen die beide toestanden in liggen. Uit de resultaten van het onderzoek van Boekel [3] kan worden afgeleid dat de grenswaarde van 5, waarboven de verslemping in het algemeen niet schadelijk zal zijn voor tulpen, overeenkomt met een quotiënt van 1,00. Om schadelijke verslemping te voorkomen, zal het quotiënt groter moeten zijn dan 1,00. Dat kan worden bereikt door in te grijpen in de samenstelling van de grond. Het is n.l. gebleken dat het quotiënt hoger en de verslemping geringer is, naarmate de gehalten aan organische stof en afslibbare delen hoger, de kalktoestand beter en het zand grover is.

Eveneens aan de hand van vroegere resultaten [1, 2] kon worden afgeleid, hoe hoog het gehalte aan organische stof moet zijn om schadelijke verslemping te voorkomen op gronden van verschillende zwaarte, met goede kalktoestand en een U-cijfer van 240 (maat voor de fijnheid van het zand) (fig. 2). Daarbij is aangenomen dat de ontwatering in orde is en in het profiel geen storende lagen aanwezig zijn. In fig. 2 zijn tevens enkele percelen aangekruist, waarop in het voorjaar 1963 moeilijkheden met tulpen zijn geweest, in het bijzonder op perceel 1 en 2.

Daaruit blijkt dat beide percelen door hun samenstelling in het gebied liggen waar schadelijke verslemping kan worden verwacht. Verbetering kan worden aangebracht door verhoging van het gehalte aan organische stof tot een niveau dat ligt boven de onderste curve in fig. 2. Er zijn aanwijzingen dat de verslemping ook kan worden verminderd door een aan de tulpen voorafgaande groenbemesting. Hierbij heeft niet zozeer de verhoging van het organische stofgehalte van de grond, die overigens tamelijk gering is, betekenis als wel het feit dat de gronddeeltjes door de wortels van de verterende groenbemester nog tijdens de daarop volgende teelt van de tulpen bijéén-

Gehalte aan organische stof (gew. %) / Organic matter content

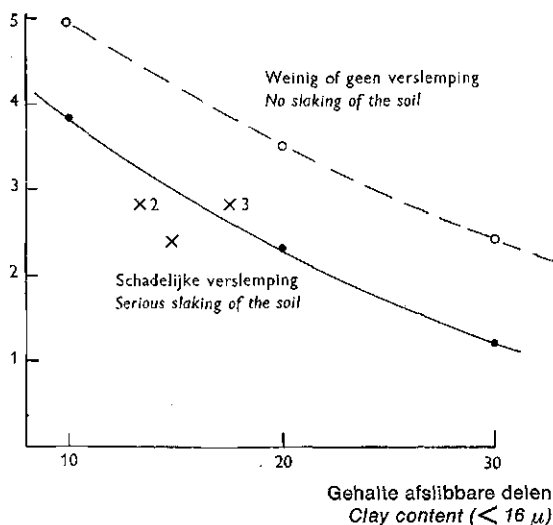


Fig. 2. Vereist gehalte aan organische stof in afhankelijkheid van de zwaarte van de grond om verslamping te voorkomen / Required content of organic matter to prevent slaking depending on the heaviness of the soil

gehouden worden. Onderzoek hierover is gaande. Op kalkarme gronden kan eveneens verbetering worden verkregen door bekalking [6]. Ook zou de slempigheid kunnen worden verminderd door de bouwvoor zwaarder te maken, maar in de praktijk is dat meestal moeilijk uitvoerbaar.

#### Verslamping in verband met de waterhuishouding

In verschillende delen van Noord-Holland laat de afwatering in herfst en winter nogal te wensen over, hetgeen o.a. in verband staat met de bekendste moeilijkheden van de Schermerboezem. De sloot- en grondwaterstanden kunnen daardoor nogal stijgen. Standen van 10–50 cm–mv. zijn in de winter geen uitzondering. Het vochtgehalte in de bouwvoor bij de dan heersende evenwichtstoestand voor de vochtshouding is hoger (ongeveer 3 gew. %) dan de veldcapaciteit en de gevoeligheid voor verslamping groter doordat het quotiënt vloeigrens : vochtgehalte van de grond ongeveer 0,11 kleiner wordt zodat de kritische grenswaarden eerder wordt bereikt. Globaal gerekend zal

Doorlatend vermogen in mm / etm. bij pF0,5 / Permeability of the soil at pF0,5

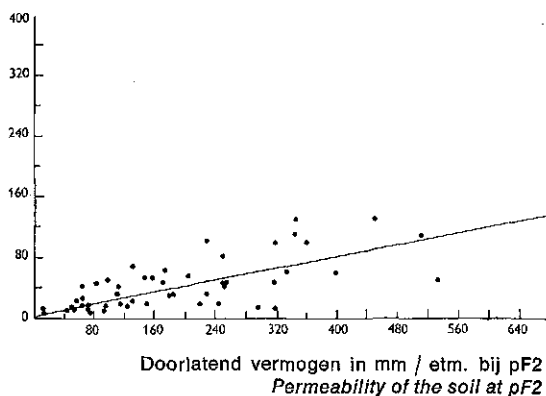


Fig. 3. Doorlatendheid van enkele zavelgronden in de Heerhugowaard bij verschillende zuigspanning / Permeability of a few loamy soils in the Heerhugowaard with various soil moisture tensions

die grotere gevoeligheid een achteruitgang in het luchtgehalte van 5 à 6 volumeprocent kunnen betekenen. Om ook bij deze hogere waterstanden schadelijke verslamping te voorkomen zou het gehalte aan organische stof 0,7 à 0,8 % hoger moeten zijn dan uit fig. 2 voor percelen met normale waterstand werd afgeleid.

Een ander gevolg van een hogere grondwaterstand is de kleinere zuigspanning (pF = 1,0–1,7 bij een grondwaterstand van 10–50 cm en pF 2,0 bij een grondwaterstand van 1 m) waardoor het door de regenval op het land gebrachte water veel minder snel wegzakt. Bij een onderzoek in het laboratorium is gebleken dat de doorlatendheid bij een zuigspanning pF2 vijf maal zo groot is als bij een zuigspanning pF 0,5 (fig. 3).

In natte perioden kan onder dergelijke omstandigheden gemakkelijk plasvorming optreden, met alle gevolgen van dien voor verslamping en voor de bollen in de grond.

Hieruit zal duidelijk zijn geworden dat de hoge wa-

terstanden in de winter funeste gevolgen kunnen hebben voor de structuur van de grond en voor de groei van de tulpen. Handhaving van een voldoende diep peil in deze periode is dan ook van het grootste belang.

In sommige winters treedt plasvorming op wanneer veel regen valt kort na een strenge vorstperiode. De grond is dan door ijsvorming ondoorlatend geworden en het water kan niet door de grond worden afgevoerd. In een dergelijk geval moet het water oppervlakkig worden verwijderd, waarvoor de nodige greppels moeten worden gemaakt (5).

#### Verslamping in verband met de opbouw van het profiel

Op de meeste percelen lichte zavel in West-Friesland bestaat de grond tot 1 m diepte uit twee of meer lagen met zeer verschillende eigenschappen [4]. De bovenlaag ter dikte van 30 à 35 cm heeft een gehalte aan afslibbare delen van 12–25 % en een gehalte aan organische stof van 2 à 3 % op gronden gebruikt voor tuinbouw in de volle grond en voor akkerbouw en van 5–10 % op gescheurde oude graslanden. In het bovenste deel van deze laag (0–15 à 20 cm) is de invloed van de grondbewerking merkbaar door een zekere losheid van structuur, in tegenstelling met het onderste deel (tussenlaag van 20–35 cm) dat vroeger wel eens is bewerkt maar de laatste jaren niet, daarom zeer dicht is en een laag poriënvolume en luchtgehalte heeft (fig. 4).

De benedenlaag (30 à 35 – 70 à 80 cm) bestaat uit humusarme zavel, even zwaar of soms wat lichter dan in de bovenlaag, met een gangen- of sponsstructuur en daardoor met een hoger poriën- en luchtvolume dan in de tussenlaag.

Blijkens fig. 4 vormt die tussenlaag (20–35 cm) een duidelijke verdichting in het profiel, die vooral op de doorlatendheid storend zal kunnen werken. Dit storende effect wordt nog versterkt door het feit dat bij gelijk volume aan grote poriën de doorlatendheid van de bovengrond geringer is dan die van de ondergrond, doordat in de bovengrond door de toegepaste

Grond: water: luchtverhouding op verschillende diepten  
Soil: water: air ratio at different depths

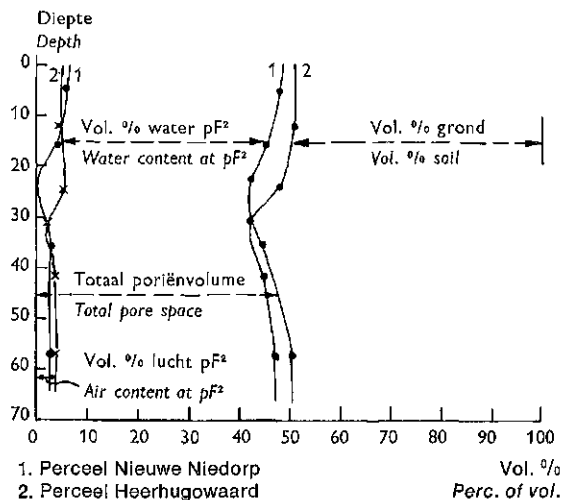


Fig. 4 Verloop van de grond: water: luchtverhouding naar de diepte op enkele zavelgronden in Noord-Holland / Course of the relation between soil, water and air according to depth on a few loamy soils in North Holland

grondbewerking de gangenstructuur verloren is gegaan. Een dergelijke belemmering van de waterafvoer kan eveneens verslamping en plasvorming in de hand werken. Uiteraard kan ook de beworteling hinder ondervinden van de verdichte tussenlaag.

In verband met het bovenstaande is het gewenst door een diepere grondbewerking of door ondergronden geregeld verdichtingen onder de bouwvoor te doen verdwijnen of de vorming ervan te voorkomen.

#### Verslamping in verband met de grondbewerking

De mate van verslamping gedurende herfst en winter zal tevens afhangen van het tijdstip en de wijze van grondbewerking.

In het algemeen zal minder verslamping optreden naarmate de bewerkte grond korter aan de invloed

van de regenval is blootgesteld. Een zo laat mogelijke bewerking vóór het poten zou daarom op lichte gronden zijn aan te bevelen. Deze regel kan echter worden doorkruist door een andere, nl. dat regenval op pas bewerkte grond vaak sterke verslemping tot gevolg heeft. Naarmate men verder in de herfst komt, wordt de kans hierop groter. In de praktijk zal men met beide invloeden rekening moeten houden, dus zo laat mogelijk bewerken maar in een periode van enigszins vast, droog weer.

Verder is bekend dat een te sterke verfijning van de grond de verslemping sterk in de hand werkt en dat een wat ruwe ligging na de grondbewerking gewenst is. Op lichte gronden moet het werken met de frees dan ook worden ontraden.

#### Samenvatting

Het is verklaarbaar dat bij ingebruikneming van lichte zavelgronden voor de teelt van tulpen moeilijkheden worden ondervonden die op de zandgronden niet voorkomen. In tegenstelling tot zandgronden hebben lichte zavelgronden eigenschappen die bezwaarlijk zijn voor de teelt van tulpen. Een van die eigenschappen is de gevoeligheid voor verslemping en plasvorming, waardoor in de winter veel bollen kunnen uitvallen en in herfst en winter de grond zodanig wordt verdicht dat in de voorzomer geen voldoende groei en later geen bevredigende opbrengst kan worden verkregen.

Om op lichte zavelgronden met succes tulpen te kunnen verbouwen, zullen meestal bepaalde maatregelen moeten worden genomen om verslemping tegen te gaan. Die maatregelen zullen afhangen van de aard van de grond, het profiel en de ligging van het perceel. Is het gehalte aan organische stof laag, bijv. bij een gehalte aan afslibbare delen van 20% lager dan 2%, dan zal met geregelde organische bemesting en toepassing van groenbemesting een beter resultaat kunnen worden verkregen.

Is de waterhuishouding ongunstig, dan zullen een betere beheersing van de waterstand en drainage uitkomst bieden. Bij de aanwezigheid van verdichte

lagen onder de bouwvoor zal een diepere grondbewerking of ondergronden verbetering brengen. Ten aanzien van de grondbewerking zal een te sterke verfijning moeten worden voorkomen. Om de juiste maatregelen te kunnen treffen, is het nodig dat men een juiste indruk heeft van de samenstelling van de bouwvoor en van de structurele opbouw van de ondergrond.

#### Literatuur

1. Boekel, P.: *Invloed van de zwaarte op enkele fysische eigenschappen van de grond*. Landbk. Tijdschr. 75 (1963) 507-518.
2. Boekel, P.: *Effect of organic matter on the structure of clay soil*. Neth. J. Agric. Sci 11 (1963) 250-263.
3. Boekel, P.: *Karakterisering van de slempigheid van zavelgronden door bepaling van de consistentie*. Landbk. Tijdschr. (ter perse)
4. Egberts, H. e.a.: *Bodembehandeling bij tulpen op zavel- en kleigronden*. Meded. Dir. Tuinbouw 27 (1964) 244-253.
5. Neuvel, J.: *Waterafvoer in de bloembollenteelt*. Meded. R.L.C. Hoorn 7 (1963) 242-243.
6. Pelgrum, A.: *Gevoeligheid voor verslemping van lichte klei- en zavelgronden*. Landbouwwoorl. 20 (1963) 637-645.
7. Valk, G. G. N. van der, en J. A. Schoneveld: *Reactie van tulpen op grondwaterdiepte en prolielopbouw*. Meded. Dir. Tuinbouw 27 (1964) 631-639.

#### Summary

**Tulip growing on soils sensitive to slaking** - P. Boekel, Institute for Soil Fertility, Groningen.

The culture of tulips on silt soils, which are put into use for this purpose recently, will give more difficulties than that on sandy soils. Many silt soils are sensitive to slaking and puddling, so that in rainy periods pools are formed and the soil is densified. Then many bulbs are dying during winter. In spring and sum-

mer the growth and the yield will be insufficiently. A succesful culture of tulips on silt soils needs measures tot prevent slaking and puddling. They are depending on the nature of the top soil, the structure of the subsoil and the situation of the field. If the organic matter content is low (e.g. 2 % on a soil with 20 % particles  $< 16\mu$ ) a good result can be obtained by adding organic materials and by green manuring. If the water management is not quite well, the control of the water level must be improved, for instance by drainage. An unfavourable influence of dense layers in the subsoil may be nullified by a deep soil tillage. Tilling the top soil a very fine structure must be avoided. Knowledge of the composition of the top soil and of the structure of the subsoil is needed in taking the right measures.