

# Grondontsmetting en bodemstructuur

*Ir. P. Boekel – Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Haren (Gr.)*

*Grondontsmetting met chemische middelen wordt in ons land op grote schaal toegepast. De bedoeling daarvan is bepaalde aaltjes die schadelijk zijn voor de groei van enkele van onze cultuurgewassen, te bestrijden. Bij een dergelijke, nogal ingrijpende maatregel doen zich soms – en vooral op kleihoudende gronden – problemen voor, die voor een belangrijk deel op het terrein van de bodemstructuur liggen. Hiervoor kunnen verschillende oorzaken zijn.*

*Verwacht kan worden dat het resultaat van de grondontsmetting – dat is de mate van doding van de nematoden – zal afhangen van de ruimtelijke opbouw van de grond. Om een goede ontsmetting te krijgen, zullen daarom bepaalde eisen aan de actuele structuur van de grond moeten worden gesteld. Men is algemeen van mening dat voorafgaand aan de grondontsmetting intensieve grondbewerkingsmaatregelen nodig zijn om een goede verspreiding van het middel door de grond mogelijk te maken.*

*Van deze nogal intensieve grondbewerking kan echter weer een minder gunstige invloed op verschillende aspecten van de bodemstructuur worden verwacht. Een sterke verfijning van de grond kan bij voorbeeld de verslemping in de hand werken.*

*Verder is men niet helemaal gerust over het effect dat het ontsmettingsmiddel zelf op de bodemfysische eigenschappen van de grond zou kunnen hebben.*

*Om hierover te worden geïnformeerd werden de laatste jaren een aantal grondontsmettingen op praktijkpercelen en proefobjecten op kleihoudende gronden in Groningen, Friesland en in de IJsselmeerpolders door bodemfysisch onderzoek begeleid.*

*Daarbij is naar voren gekomen dat de resultaten van grondontsmetting sterk uiteenlopen en in nog te veel gevallen onvoldoende waren. Deze laatste gevallen werden*

vooral aangetroffen op gronden met een hoog gehalte aan afslibbare delen en organische stof, bij een sterke verkrui- meling van lichte zavel, bij een te grove ligging van zwaardere zavel en daar waar onder te natte omstandigheden (tijdens of kort na regenval) werd ontsmet.

Van de enigszins verwachte, ongunstige invloed van grond- ontsmetting op enkele bodemfysische aspecten als verslem- ping, bewerkbaarheid in het voorjaar en actuele structuur is tot nu toe niet veel gebleken.

Alleen van enkele gevallen waarbij de grond vóór de ont- smetting sterk werd verfijnd en na de ontsmetting werd ge- rold en later niet werd geploegd, werd in de loop van de winter, naar het grondoppervlak te oordelen, een ongunstig beeld verkregen. Intern gezien was er echter met de bouw- voor niets aan de hand. Ook kon tot nu toe geen direct on- gunstig effect van de ontsmettingsmiddelen op de structuur worden geconstateerd. Een schadelijk effect van een enkele gift van b.v. 400 kg van een natriumhoudend middel (me- tamnatrium) kan vanwege het natrium (20 kg/ha) niet wor- den verwacht. Het moet echter niet onmogelijk worden ge- acht dat het jaarlijks toedienen van veel grotere hoeveel- den, zoals dat in de bloembollenteelt plaatsvindt, op de lange duur op bepaalde gronden wel nadelig voor de struc- tuur is.

#### Resultaten van de grondontsmetting in verband met de na- tuurkundige toestand van de grond

In de periode 1969 tot en met 1972 werd door de Planten- ziektenkundige Dienst op een aantal percelen waar de grond werd ontsmet, het resultaat ten aanzien van de do- ding van vrijlevende aaltjes nagegaan. Hierbij moet wor- den opgemerkt dat in 1972 bewust zwaardere percelen werden uitgezocht om te kunnen nagaan bij welke zwaarte een grondontsmetting nog redelijk kan plaatsvinden. Het resultaat in de provincies Groningen en Friesland en in de IJsselmeerpolders is vermeld in tabel 1.

Over alle vier jaren beschouwd en gemiddeld over de drie gebieden blijkt het resultaat op ongeveer 30% van de per- celen matig tot slecht te zijn geweest. Een dergelijk hoog percentage min of meer mislukte ontsmettingen wordt on-

Tabel 1 Resultaten van de grondontsmet- ting in verschillende gebieden en verschil- lende jaren

Gebied	Aantal percelen met ontsmettingsresultaat					
	jaar	totaal aantal percelen	doding van de aaltjes			
			goed, >80%	redelijk, 70-80%	matig, 60-70%	slecht, <60%
Groningen	1969	9	4	2	1	2
	1970	10	7	1	1	1
	1971	12	7	2	3	0
	1972	16	7	4	5	0
Friesland	1969	30	9	4	7	10
	1970	37	12	8	4	13
	1971	34	12	6	8	8
	1972	51	40	9	1	1
IJsselmeerpolders	1969	29	16	5	6	2
	1970	36	22	5	4	5
	1971	36	24	5	6	1
	1972	12	6	1	2	3
		312	166	52	48	46

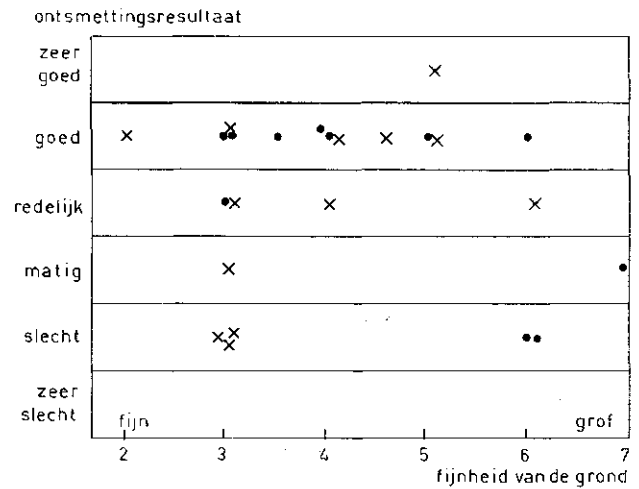


Fig. 1 Invloed van de fijnheid van de grond op het ontsmettings- resultaat

x gehalte aan afslibbare delen < 20%  
• gehalte aan afslibbare delen > 20%

toelaatbaar geacht. Het is daarom gewenst de oorzaken daarvan op te sporen.

De natuurkundige opbouw van de grond zal zodanig moeten zijn dat het op een bepaalde diepte in de grond inge- brachte ontsmettingsmiddel zich voldoende door de bouw- voor kan verspreiden en dat de grond gedurende een be- paalde tijd volledig aan een gewenste concentratie van het middel wordt blootgesteld. Een zekere transportmo- gelijkheid voor het in de dampvorm overgaande middel moet aanwezig zijn. Een te snel verdwijnen naar de atmos- feer moet echter worden voorkomen. In verband hiermee zullen voor het ontsmettingsresultaat vooral de volgende factoren van belang kunnen zijn:

- de wijze van voorbehandeling van de grond,
- de wijze van ontsmetten,
- de aard van de nabehandeling,
- de samenstelling en de conditie van de grond,
- de weersomstandigheden.

Wat de voorbehandeling van de grond betreft wordt de op- vatting gehuldigd dat voor het verkrijgen van een goed

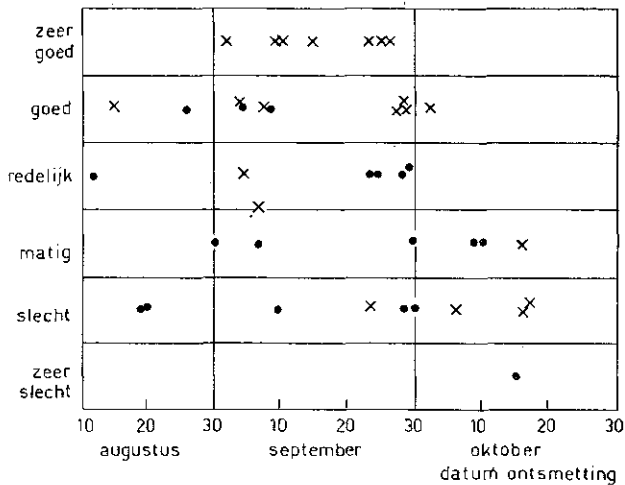


Fig. 2 Invloed van wijze van injecteren op het ontsmettingsresultaat; Groningen en Friesland, 1970

x ontsmetting met ploeg-, schaar- of tandinjecteur  
 • ontsmetting in combinatie met de Raussendorfploeg

ontsmettingsresultaat de grond goed en zorgvuldig moet worden voorberekt. De ervaring heeft echter geleerd dat het niet zo eenvoudig is om aan te geven hoe die bewerking moet zijn. In 1970 en 1971 werd in het algemeen intensief voorberekt en werden op bijna alle percelen meerdere werktuigen gebruikt (ploeg, cultivator, verkrummelrol) om de grond mooi los, fijn en vlak te krijgen. Op verscheidene van de lichtste gronden is dat goed gelukt. De aaltjesdoding liet er echter te wensen over. Op enkele zwaardere gronden was het ontsmettingsresultaat eveneens minder goed. Daar was het kennelijk een gevolg van een te grove ligging (figuur 1).

In 1971 werd op enkele percelen als proef geen voorbereking toegepast, maar werd de ontsmettingsvloeistof direct met de schaarinjecteur op de gewenste diepte in de grond gebracht. De resultaten waren – mogelijk mede dankzij de gunstige toestand wat betreft structuur en vocht – goed. Dit heeft er toe geleid dat de proef in 1972 op ruimere schaal werd voortgezet op zwaardere gronden. De uitkomsten waren toen echter wisselend. Een dergelijke werkwijze garandeert kennelijk ook geen goede aaltjesdoding. Daarmede is de betekenis van de voorbereiding dus nog niet duidelijk. Het is niet onmogelijk dat andere factoren een belangrijker rol spelen.

De wijze van ontsmetten zou bij voorbeeld van invloed kunnen zijn. Het is echter gebleken dat ontsmetting met ploeg-, schaar- of tandinjecteur na een tamelijk intensieve grondbewerking geen verschillend ontsmettingsresultaat geeft. Injectie met de Raussendorfploeg betekende echter een duidelijk slechter resultaat (figuur 2).

Afdichting van de oppervlakte wordt noodzakelijk geacht om een te snel weg diffunderen van het ontsmettingsmiddel te voorkomen. Bij voorafgaande intensieve grondbewerking wordt dat meestal door rollen of eggen gerealiseerd. Wordt met de schaarinjecteur zonder voorafgaande grondbewerking ontsmet, dan worden de schaarsneden dichtgemaakt, b.v. door er met de trekkerwielen overheen te rijden. Dit soort maatregelen wordt algemeen getroffen. De aard van de grond blijkt in ieder geval wel van grote invloed te zijn op het ontsmettingsresultaat. Het aantal mislukkingen was in 1972 op de zwaardere gronden veel groter dan op de lichtere (figuur 3). Dat houdt mogelijk verband met de geringere afdichtingsmogelijkheid van de

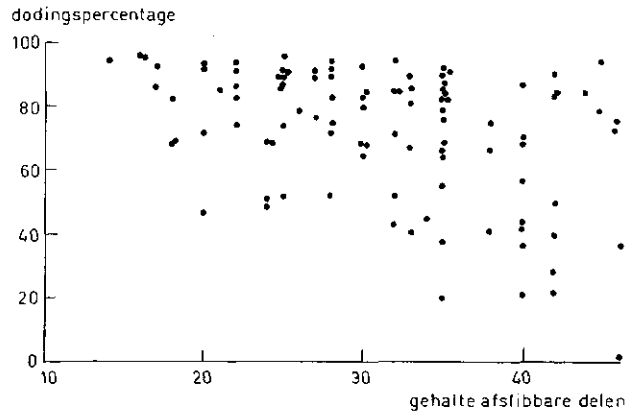


Fig. 3 Invloed van het gehalte aan afslibbare delen op het ontsmettingsresultaat

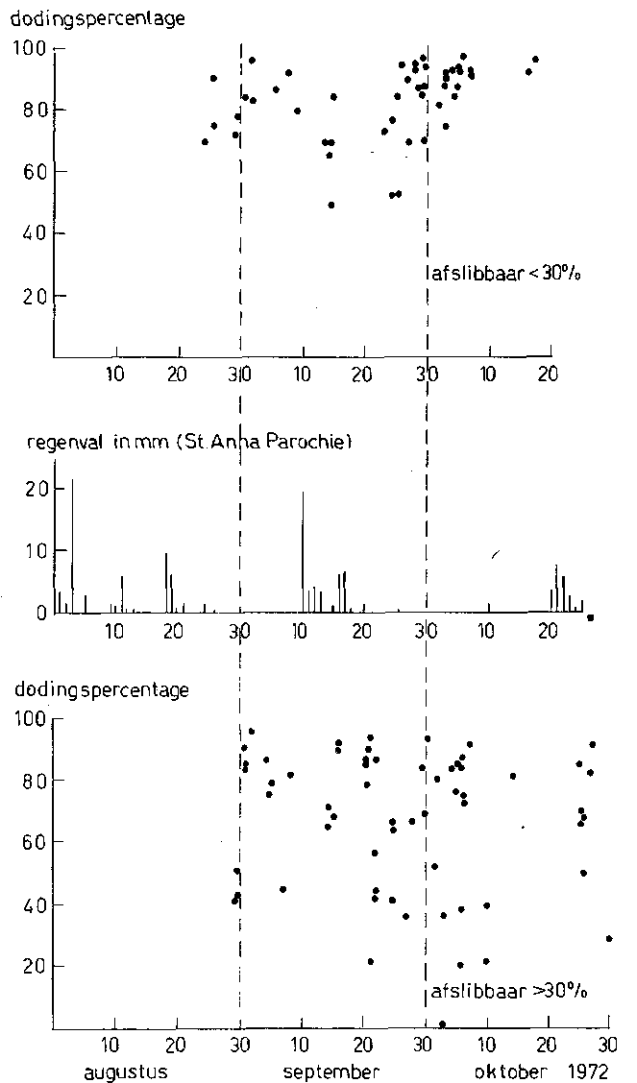


Fig. 4 Invloed van de weersomstandigheden op het ontsmettingsresultaat

zware gronden. Ook op sterk humushoudende gronden is het resultaat meestal minder omdat het ontsmettingsmiddel door de organische stof kan worden geabsorbeerd.

De weersomstandigheden spelen eveneens een belangrijke rol bij de grondbewerking. Injecteren in of kort na een natte periode heeft vooral op de lichtere gronden vaak een onvoldoende resultaat gegeven. Voorbeelden daarvan zijn

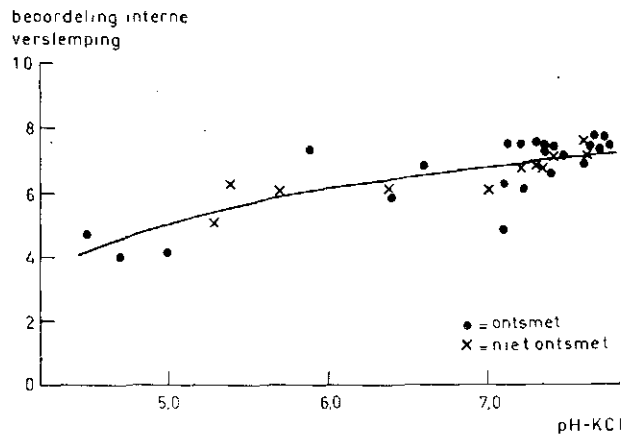
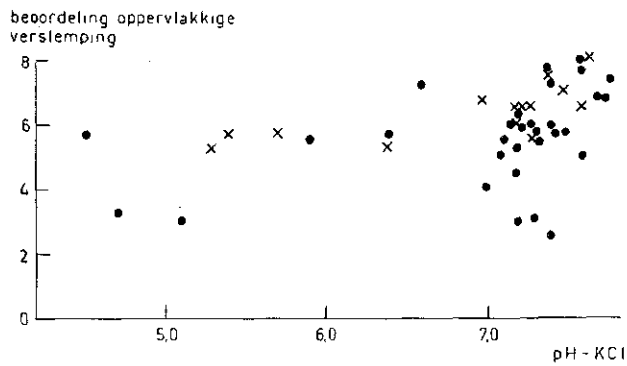


Fig. 5 Verslemping op ontsmette en niet-ontsmette percelen (lage cijfers geven een sterke verslemping aan)

de ontsmettingen in 1970 na september en in 1972 in de periode 13-25 september (figuur 4). Een hoog vochtgehalte van de grond vermindert kennelijk het effect van de ontsmettingsmaatregelen (veel waarnemingen met minder dan 80% doding). Op zwaardere gronden is ook wanneer langere tijd na het optreden van natte weersomstandigheden wordt ontsmet, het resultaat vaak onvoldoende.

#### Invloed van grondontsmetting op de bodemfysische eigenschappen van de grond

De vraag was of grondontsmetting met de daarbij behorende groundbewerkingen mogelijk een ongunstige invloed had op de bodemfysische eigenschappen van de grond. Getracht werd daarop een antwoord te krijgen door vier jaar achtereen in de periode na de ontsmetting tot aan de voorzomer op een groot aantal ontsmette en niet ontsmette percelen waarnemingen te verrichten over verslemping, bewerkbaarheid en actuele structuur en door vergelijking van de resultaten van beide groepen percelen, zondig na eliminatie van de invloed van andere factoren, mogelijke verschillen vast te stellen.

Wat de verslemping betreft kan worden verwacht dat ook andere factoren als gehalte aan afslibbare delen en organische stof, kalktoestand en ontwatering een invloed hebben uitgeoefend. Die invloed moest zo goed mogelijk worden uitgesloten. Dat is gebeurd door de verkregen verslempingscijfers van een groep gronden met een laag gehalte aan afslibbare delen (< 20%), met een laag gehalte aan organische stof (< 2%) en met een gemiddelde grondwaterstand in de winter dieper dan 80 cm  $\pm$  mv. grafisch uit te

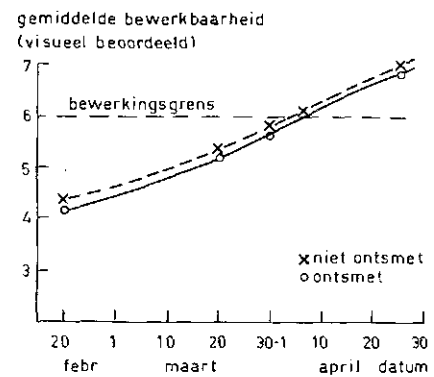


Fig. 6 Bewerkbaarheid in het voorjaar op ontsmette en niet-ontsmette percelen

zetten tegen de pH-KCl (figuur 5). Daarbij werd onderscheid gemaakt tussen ontsmette en niet ontsmette percelen. De verslemping aan de oppervlakte blijkt op verschillende ontsmette percelen ongunstiger te zijn dan gemiddeld op de niet ontsmette percelen. Bij beoordeling van de verslemping van de gehele bouwvoor – hier interne verslemping genoemd – is er echter geen verschil. Door sterke verwijning en oppervlakkige afdichting wordt een vlakke ligging teweeggebracht. Wanneer daarna niet wordt teruggeploegd, kan na flinke regenval oppervlakkig bezien een beeld worden verkregen dat veel ernstiger lijkt dan het is. Wanneer de grond minder sterk wordt verwijnd en later wordt teruggeploegd is er ook oppervlakkig bezien geen ongunstig effect van de volledige grondontsmettingsmaatregelen op de verslemping.

De bewerkbaarheid van de bouwvoor in het voorjaar werd een aantal malen bepaald door beoordeling op het gevoel en op het oog, waarbij gelet op plasticiteit en verkrumelbaarheid een cijfer werd gegeven in een schaal van 1-10. Een laag cijfer wijst daarbij op een slechte bewerkbaarheid (erg plastisch, niet verkrumelbaar), een hoog cijfer op een goede bewerkbaarheid (niet plastisch, goed verkrumelbaar). De ervaring heeft geleerd dat een cijfer 6 of meer een voldoende geschiktheid voor de voorjaarsbewerking betekent.

In het algemeen werd gemiddeld weinig of geen verschil in bewerkbaarheid tussen ontsmette en niet ontsmette percelen waargenomen. Dat blijkt o.a. uit de resultaten van voorjaar 1971, zoals weergegeven in figuur 6. Daarbij zijn de bewerkbaarheidscijfers tegen het beoordelingstijdstip uitgezet, waarbij weer onderscheid werd gemaakt tussen ontsmette en niet ontsmette percelen. Wordt uit deze figuur het tijdstip afgeleid waarop de grond bewerkbaar is (wanneer waardering 6 is bereikt), dan blijkt dat het verschil tussen ontsmette en niet ontsmette percelen in dit opzicht gering is. Er is een tendens dat de ontsmette percelen in het voorjaar iets later zijn. Daarbij kan ook nog een rol hebben gespeeld dat de ontsmette percelen overwegend aardappelpercelen zijn geweest, terwijl op de niet ontsmette percelen in het voorafgaande jaar meestal andere gewassen werden verbouwd. De verwijning van de grond bij de oogst van de aardappelen werkt namelijk in dezelfde richting als de voorbewerkingmaatregelen van grondontsmetting. Dat zou betekenen dat de toch al geringe, ongunstige invloed van grondontsmetting met de daarbij behorende groundbewerkingmaatregelen nog kleiner is dan werd gevonden.

Een mogelijke invloed op de actuele structuur – dat is de ruimtelijke opbouw van de grond op een bepaald moment

- werd onderzocht door in het begin van de groeiperiode op ontsmette en niet ontsmette percelen de structuur visueel te beoordelen volgens de bij figuur 7 weergegeven schaal. Uit de frequentieverdeling en het berekende gemiddelde van de op die wijze verkregen structuurcijfers van beide groepen percelen (tabel 2) blijkt geen verschil in actuele structuur aanwezig te zijn geweest.

#### Gebruik van verschillende ontsmettingsmiddelen

Voor grondontsmetting worden twee soorten middelen gebruikt, namelijk op basis van dichloorpropeen (DD) of op basis van metam-natrium (Monam). Over dit laatste middel doen nogal eens geruchten over een ongunstig effect op de bodem de ronde. Dit zou verband houden met het in dit middel aanwezige natrium. Ter verkrijging van enige informatie daarover werden enkele bodemfysische waarnemingen verricht op een proefveld te Oudeschip, waar de invloed van beide middelen (250 l DD, 400 l Monam) op de stikstofhuishouding werd nagegaan. Er kon geen verschil in verslemping worden geconstateerd. Ook het vochtgehalte - maatgevend voor verslemping en bewerkingsmogelijkheid - was de eerste maanden na toediening van de middelen niet verschillend (tabel 3). Dit wijst erop dat een éénmalige gift van zowel DD als van Monam geen nadelige gevolgen heeft voor de fysische eigenschappen van kleihoudende gronden.

Een duidelijk Na-effect van Monam was trouwens nauwelijks te verwachten, omdat bij een gift van 400 l slechts 20 kg/ha natrium wordt toegediend. De ervaring heeft geleerd dat structuurverval pas optreedt bij hoeveelheden van enkele honderden kilogrammen. Het moet echter niet onmogelijk worden geacht dat geregelde toediening (b.v. jaarlijks) van grotere hoeveelheden (800 l per ha) zoals in de bloembollenteelt plaatsvindt, wel enige schade aan de

grond kan toebrengen. Dat zal er vooral van afhangen of het Na uitspoelt of door een aanwezig sorptiecomplex wordt gebonden. Dat kan van grond tot grond verschillen. Met het onderzoek naar dit soort effecten op langere termijn is een aanvang gemaakt.

#### Literatuur

Boekel, P. *Grondontsmetting en bodemstructuur*. Bijlage bij de Nötulen van de Vergadering met de Landelijke Assistenten van het Rijkstuinbouwconsulentschap voor de Bloembollenteelt, 3 oktober 1972.

Boekel, P. en J. S. Zwiers. *De grondontsmetting op klei- en zavelgronden in verband met de structuur van de grond (1969-1970)*. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Stencil C7909, 1971.

Boekel, P. en J. S. Zwiers. *De grondontsmetting op klei- en zavelgronden in verband met de structuur van de grond (1970-1971)*. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Haren (Gr.), 1972.

Koopmans, T. *Is grond ontsmetten voor teelt van aardappel financieel verantwoord?* Fries Landbouwbl. 21 januari 1972; Bedrijfsontwikkeling 3 (1972) 288.

Nollen, H. M. en F. Das. *Ervaringen met grondontsmetting op zavel- en kleigronden*. Bedrijfsontwikkeling 3 (1972) 931-935.

*Verslag over het jaar 1971 betreffende het introductieprogramma voor de grondontsmetting in het kader van de subsidie-regeling van het Ontwikkelings- en Saneringsfonds voor de Landbouw.*

Tabel 2 Actuele structuur op ontsmette en niet ontsmette percelen

Object	Jaar	Aantal percelen met een structuurwaardering van						Gemiddeld structuurcijfer
		5	5½	6	6½	7	7½	
Niet ontsmet	1971	3	2	4	3	2	0	5,96
	1972	0	1	2	8	7	1	6,47
Ontsmet	1971	7	6	14	11	1	0	5,91
	1972	0	3	5	12	11	8	6,60

Tabel 3 Verloop van het vochtgehalte op het grondontsmettingsproefveld te Oudeschip

Grond	Ontsmet met	Vochtgehalte van de grond in gew. %							
		7 sept.*	22 sept.	5 okt.	12 okt.	19 okt.	26 okt.	2 nov.	gemidd.
Lichte zavel (15% afslibb.)	0	20,3	23,1	18,1	18,1	16,7	24,5	22,1	20,4
	DD	20,3	23,0	18,4	18,1	17,0	24,7	22,6	20,6
	Monam	20,3	23,4	18,7	18,1	17,1	24,7	22,1	20,7
Middelzw. zavel (20% afslibb.)	0	21,6	25,0	21,6	20,4	20,6	26,3	25,2	23,2
	DD	21,6	24,7	21,9	21,2	21,0	26,3	25,2	23,4
	Monam	21,6	24,9	21,9	20,9	20,9	25,9	25,3	23,3
Zware zavel (30% afslibb.)	0	26,4	31,1	27,6	26,4	25,5	31,9	30,6	29,0
	DD	26,4	30,5	27,5	26,3	26,8	31,4	30,0	28,8
	Monam	26,4	29,8	26,9	26,2	25,3	31,3	30,0	28,2

\* vóór ontsmetting



A



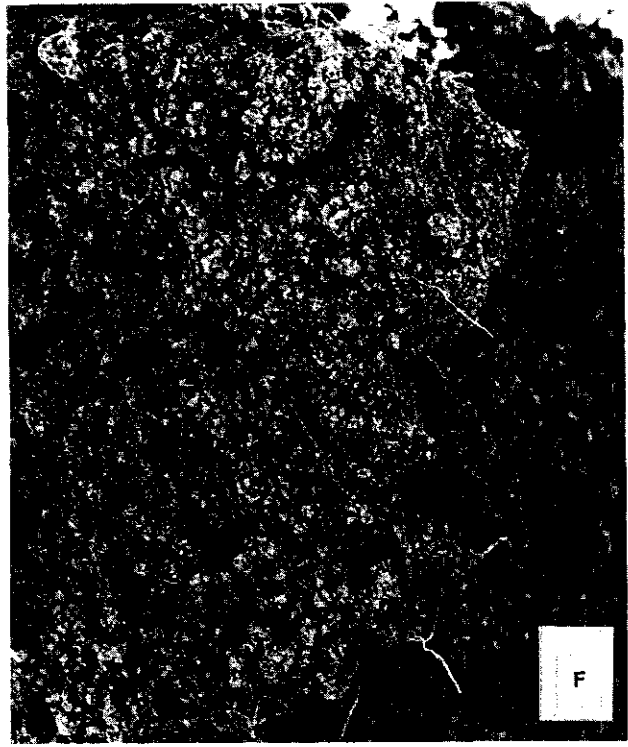
B



C



D



*Fig. 7 Visuele beoordeling van de actuele bodemstructuur*

- A : waarderingcijfer = 2*
- B : waarderingcijfer = 3½*
- C : waarderingcijfer = 5*
- D : waarderingcijfer = 6½*
- E : waarderingcijfer = 7½*
- F : waarderingcijfer = 9*