

# De stikstofbemesting van grasgroenbemesters

## 3. Effect van de beworteling op de structuurstabiliteit van de grond

Dr K. Dilz, M. Pot en J. van den Bos

Eén van de effecten van een grasgroenbemester is, dat na het ploegen de doorwortelde grond meer weerstand biedt tegen verslemping door regenval. In een vorige bijdrage in dit tijdschrift (2) is het effect van de stikstofbemesting op de wortelproductie van Engels, Italiaans en Westerwolds raai gras beschreven. In het volgende zal worden ingegaan op de invloed van de beworteling op de structuurstabiliteit van de grond.

### Gebruikte methoden

#### *Bepaling grondvasthoudend vermogen in het laboratorium*

Er is gezocht naar een methode om het effect van de beworteling op de structuurstabiliteit kwantitatief te kunnen beschrijven. De keus is gevallen op een methode, waarbij het effect van de wortels gemeten wordt door in een zgn. regenapparaat het grondvasthoudend vermogen te bepalen. Hierbij wordt het gewichtsverlies van een doorworteld blok grond bepaald nadat dit gedurende een bepaalde periode aan erosie door kunstmatige regenval is blootgesteld. De voordelen van een dergelijke methode zijn: de bepaling is reproduceerbaar, ze

levert een getalswaarde, ze is in het laboratorium uitvoerbaar, en de tijdsduur van de bepaling is beperkt en bedraagt 15 à 20 minuten per monster. Een volledige beschrijving van de methode is eerder gegeven, eveneens in dit tijdschrift (1). Behalve in het laboratorium is de structuurstabiliteit ook in het veld te meten.

#### *Meting van de structuurstabiliteit in het veld*

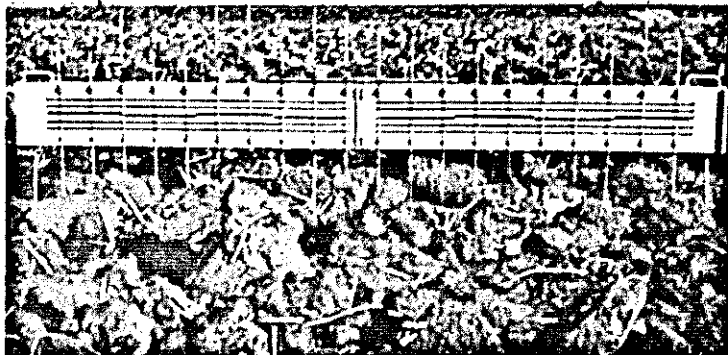
De oneffen ligging van pas op wintervoor geploegd land neemt gedurende de winter af onder invloed van weer en wind en door natuurlijke bezakking. De mate waarin dit gebeurt hangt samen met de stabiliteit van de grond.

Deze hangt weer samen met o.m. de granulaire samenstelling, het gehalte aan organische stof en het doorworteld zijn van de grond. Vooral op lichte slempgevoelige zavelgronden kan de stabiliteit tijdelijk worden vergroot door het samenbindend effect van de wortels van grasgroenbemesters na het op wintervoor ploegen. Een maat voor de oneffenheid van de grond is het zgn. ruwheids-cijfer. Dit kan worden bepaald met behulp van een reliëfmeter (foto 1) beschreven door Kuipers (3). Bij elke meting wordt met behulp van twintig pennen met een onderlinge afstand van 20 cm, de hoogte van het grondoppervlak t.o.v. een bepaalde horizontale lijn op de reliëfmeter vastgesteld. Voor elke pen wordt de gemeten hoogte afgelezen en voor de twintig pennen wordt de gemiddelde hoogte berekend. De gemiddelde hoogte is op zichzelf niet van belang, maar wel de grootte van de afwijkingen van deze gemiddelde hoogte. Deze geven

1  
*Reliëfmeter waarmee de oneffenheid van de grond wordt bepaald.*

2  
*Direct na het ploegen, links: geen, rechts: wel groenbemesting.*

3  
*Dezelfde plek als foto 1, drie maanden later gefotografeerd, links: geen, rechts: wel groenbemesting.*

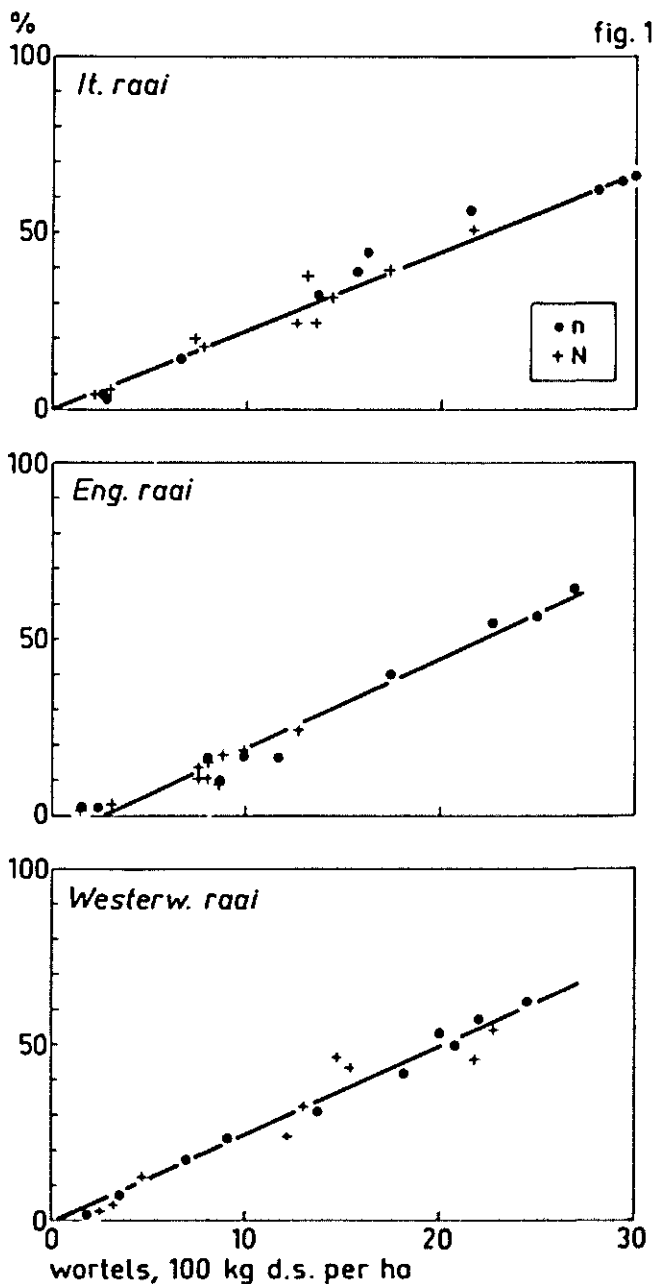




2



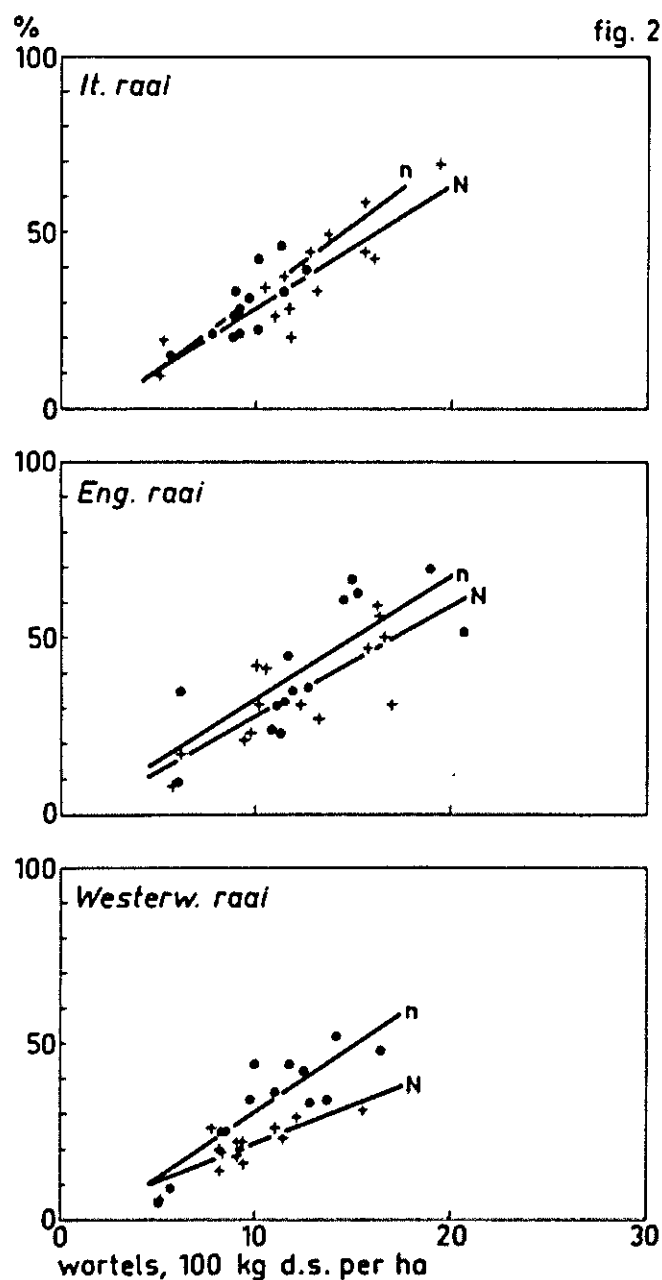
3



**Figuur 1**  
 Het verband tussen het wortelgewicht en het percentage overgebleven grond na 16 minuten beregenen bij in het voorjaar ingezaaid Italiaans, Engels en Westerwolds raigras. IB 1541

immers de ruwheid van het oppervlak aan. Zo zal op een volkomen glad oppervlak voor alle pennen dezelfde hoogte gemeten worden, de afwijking van het gemiddelde is dan nul, d.w.z. de ruwheid is nul. Het zal duidelijk

zijn dat naarmate dit oppervlak ruwer is, de afwijkingen van de gemiddelde hoogte groter worden. De som van de afwijkingen gedeeld door het aantal pennen geeft dan de gemiddelde afwijking,  $S_x$  genaamd, en kan als maat voor



**Figuur 2**  
 Het verband tussen het wortelgewicht en het percentage overgebleven grond na 16 minuten beregenen bij in het najaar ingezaaid Italiaans, Engels en Westerwolds raigras. IB 1541

de ruwheid worden beschouwd. De ervaring heeft geleerd dat het gemakkelijkst te rekenen valt met  $R = 100 \log S_x$ , waarbij R staat voor ruwheid en  $S_x$  in cm wordt opgegeven. R kan variëren van 0 tot 100 eenheden, waarbij een

verschil van 5 eenheden als statistisch betrouwbaar geldt.

### Proeven

Om de samenhang tussen de hoeveelheid wortels en het grondvasthoudend vermogen in afhankelijkheid van grassoort en stikstofniveau te kunnen meten, werd in het voorjaar van 1969 een proefveld op zandgrond aangelegd met Italiaans, Engels en Westerwolds raaigras, in rijen gezaaid met een bemesting van 50 en 150 kg N per ha. Op een vijftal data, te weten 22 mei, 2, 12 en 19 juni en op 3 juli werden grondblokken uitgegraven, waarvan in het regenapparaat het grondvasthoudend vermogen van de daarin aanwezige wortels werd bepaald.

### Verband tussen de hoeveelheid wortels en het grondvasthoudend vermogen

De samenhang tussen het grondvasthoudend vermogen, uitgedrukt

als het gewichtpercentage overgebleven grond na 16 minuten beregenen en de hoeveelheid in de grond aanwezige wortels is weergegeven in figuur 1 voor achtereenvolgens Italiaans, Engels en Westerwolds raaigras.

Tussen grondvasthoudend vermogen en hoeveelheid wortels blijkt bij alle drie grassoorten een nagenoeg rechtlijnig verband te bestaan, ongeacht de stikstofbemesting. Bovendien blijken de lijnen die dit verband voor de drie grassoorten aangeven, vrijwel samen te vallen.

Een soortgelijke proef – IB 1542, zie (2) – op dezelfde grond in het najaar van 1969 gaf wat lagere wortelgewichten (fig. 2), maar een grotere hellingshoek voor het verband tussen wortelgewicht en grondvasthoudend vermogen, met andere woorden, per eenheid wortelgewicht gemiddeld een wat groter grondvasthoudend vermogen. Wel is de spreiding tussen de punten groter dan bij de in het voorjaar genomen proeven.

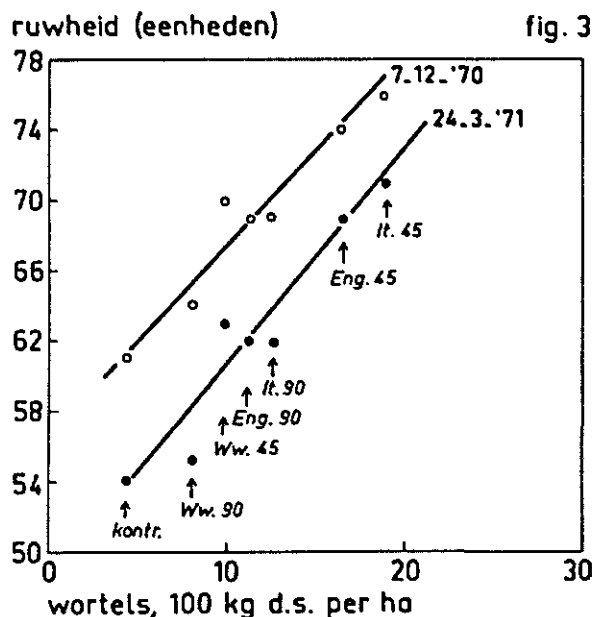
Ook nu weer zijn de verschillen tussen de grassoorten niet groot. Het verband tussen hoeveelheid wortelmassa en het grondvasthoudend vermogen wordt bij Italiaans en Engels raaigras slechts in geringe mate beïnvloed door het stikstofniveau. Alleen bij Westerwolds raaigras is het grondvasthoudend vermogen per eenheid wortelmassa bij een hoog N-niveau significant kleiner dan bij weinig stikstof.

### Verband tussen de hoeveelheid wortels en de structuurstabiliteit

In een proef op slempgevoelige zandgrond – IB 1713, beschreven in (2) – werd de wortelproductie van onder dekvrucht gezaaid Engels en Italiaans raaigras en in de stoppel gezaaid Westerwolds raaigras bij twee stikstofniveaus, 45 en 90 kg N, bepaald. Alleen voor Italiaans raaigras werd het grondvasthoudend vermogen van de wortels gemeten. Na het ploegen werd gedurende de winter

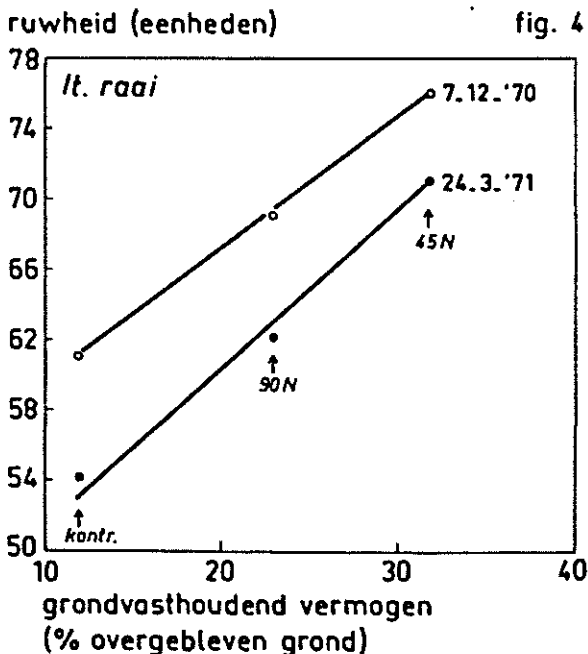
Figuur 3

Het verband tussen de hoeveelheid wortels bij Italiaans, Engels en Westerwolds raaigras bij 45 en 90 kg N en bij de niet-ingezaaide veldjes, en de ruwheid van de op wintervoor geploegde grond op 7 december 1970 en 24 maart 1971. IB 1713



Figuur 4

Het verband tussen het grondvasthoudend vermogen (na 16 minuten beregenen) en de ruwheid van de op wintervoor geploegde grond op 7 december 1970 en 24 maart 1971. IB 1713



met de reliefmeter het beloop van de ruwheid van het grondoppervlak bepaald.

De samenhang tussen structuurstabiliteit, aangegeven als ruwheidscijfer, gemeten op 7 december 1970 en 24 maart 1971, en de hoeveelheid wortels is voor Engels, Italiaans en Westerwolds raai gras en voor de niet met gras ingezaaide veldjes weergegeven in figuur 3.

Hieruit blijkt dat naarmate de grond meer wortels bevatte, de ruwheid groter was. Bovendien blijkt dat de ruwheid van het oppervlak tussen 7 december 1970 en 24 maart 1971 onder invloed van de weersinvloeden over de gehele linie verminderd is en wel des te meer naarmate de hoeveelheid wortels kleiner was. Er is dus een duidelijk verband tussen de hoeveelheid wortels en de structuurstabiliteit van de grond na het ploegen.

In deze proef kan voor Italiaans raai gras ook het directe verband tussen grondvasthoudend vermogen van de wortelstelsels, gemeten in het laboratorium, en de ruwheid, gemeten in het veld, worden nagegaan (fig. 4). Weergegeven zijn de ruwheid, gemeten op 7 december 1970 en op 24 maart 1971. Hoewel voor het aangeven van het verband per datum maar drie punten beschikbaar waren, liggen deze fraai op een rechte lijn.

### Bespreking van de resultaten

De invloed van de wortels van grasgroenbemesters op de structuurstabiliteit van de grond na het op wintervoer ploegen is op twee manieren bepaald, nl. a) door meting van het grondvasthoudend vermogen van de wortelstelsels, en b) door het meten van het beloop van de ruwheid van de op wintervoer geploegde grond. Zowel het in het laboratorium bepaalde grondvasthoudend vermogen als de in het veld bepaalde structuurstabiliteit vertoonden een nauw verband met de hoeveelheid in de grond

aanwezige wortels.

Verder is nagegaan of het stikstofniveau van invloed is op het grondvasthoudend vermogen en de structuurstabiliteit. Het grondvasthoudend vermogen per eenheid wortelgewicht bleek bij voorjaarsinzaai voor de drie grassen niet door het stikstofniveau te worden beïnvloed. Bij najaarsinzaai leek het grondvasthoudend vermogen per eenheid wortelgewicht bij een hoog stikstofniveau iets kleiner. Bij Engels en Italiaans raai gras was dit verschil niet statistisch betrouwbaar aantoonbaar. Alleen bij Westerwolds raai was er wel een betrouwbaar verschil. Ook de ruwheid van de grond per eenheid wortelgewicht lijkt bij Engels en Italiaans raai niet door het stikstofniveau te worden beïnvloed (fig. 3). Wel is de ruwheid van de grond bij Westerwolds raai met 45 kg N relatief veel groter dan met 90 kg N. Het lijkt er op dat bij in de nazomer ingezaaid Westerwolds raai gras de mate van doorworteling wel door het stikstofniveau wordt beïnvloed. We moeten dan ook konkluderen dat de hoeveelheid wortels de belangrijkste faktor is die de structuurstabiliteit van de grond na omploegen bepaalt. Voorzover het stikstofniveau hierop van invloed is, is dit vooral effectief via de hoeveelheid wortels. In een vorige bijdrage (2) is al aangetoond dat het effect van stikstof op de hoeveelheid wortels van jaar tot jaar nogal kan uiteenlopen al naar de groeiomstandigheden. Met het toepassen van grasgroenbemesters op slegpgevoelige gronden wordt beoogd verslumping gedurende de winter tegen te gaan, waardoor de grond in het voorjaar kans krijgt eerder op te drogen en dus eerder bewerkbaar wordt. Het effect van de grasgroenbemester wordt geïllustreerd door de foto's. De slotkonklusie is dat voor het bereiken van een zo groot mogelijke structuurstabiliteit gestreefd moet worden naar een soortenkeuze en naar teeltmaat-

regelen, die een zo groot mogelijke wortelproduktie mogelijk maken.

### Samenvatting

*De invloed van de wortels van grasgroenbemesters op de stabiliteit van de grond na het op wintervoer ploegen is op twee manieren bepaald:*

*a) door in het laboratorium het grondvasthoudend vermogen te meten van de wortels in een blok grond door dit bloot te stellen aan de eroderende werking van kunstmatige regenval, b) door het meten van het beloop van de ruwheid van de grond na het ploegen op wintervoer. Hieruit is gebleken*

- *dat er een nauw verband bestaat tussen wortelproduktie en grondvasthoudend vermogen resp. structuurstabiliteit van de grond*
- *dat dit verband door de grassoort niet of maar weinig wordt beïnvloed*
- *dat grondvasthoudend vermogen en ruwheid per eenheid wortelgewicht bij Italiaans en Engels raai gras niet of nauwelijks, bij in het najaar gezaaide Westerwolds raai gras wel door het stikstofniveau worden beïnvloed*
- *dat in zijn algemeenheid stikstof de structuurstabiliteit beïnvloedt via de wortelproduktie*
- *dat voor het bevorderen van de structuurstabiliteit door grasgroenbemesters gestreefd moet worden naar een soortenkeuze en naar teeltmaatregelen die de produktie van wortels bevorderen.*

1. DILZ, K. en J. VAN DEN BOS, 1976. Grasgroenbemesting. 1. Bepaling van het grondvasthoudend vermogen van grasgroenbemesters met behulp van een regenapparaat. Stikstof 83/84, 465-466
2. DILZ, K., J. VAN DEN BOS en L. KNOT, 1977. De stikstofbemesting van grasgroenbemesters. 2. Het effect van de stikstofbemesting op de produktie van bovengrondse en ondergrondse delen bij raai grassen voor groenbemesting. Stikstof 86, 45-52
3. KUIPERS, H., 1957. A relief meter for soil cultivation studies. Neth. J. agric. Sci. 5, 255-262.