NOTA 1304 oktober 1981

NN31545.1304

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

HET EFFECT VAN DIEPE PROFIELBEWERKING BIJ GRASLAND OP LICHTE ZANDGROND

Ing. C.J. Schothorst
D. Hettinga

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemiddelen, dus geen officiële publikaties.
Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek nog niet is afgesloten.
Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut in aanmerking



ISN 151237-01

I N H O U D

	blz.
1. INLEIDING	1
1.1. Doel van onderzoek	1
1.2. Resultaten bij akkerbouw	2
1.3. De beworteling van grassen	2
2. HET PROEFOBJECT	4
3. WEERSOMSTANDIGHEDEN EN GRONDWATERSTAND	5
4. INDRINGINGSWEERSTAND	8
5. BEWORTELINGSDIEPTE	10
6. VOCHTHUISHOUDING	14
6.1. Het bodemprofiel	14
6.2. Het vochtgehalte in het voorjaar	16
6.3. Het vochtgehalte in de zomer	19
6.3.1. Zomer 1977	19
6.3.2. Zomer 1979	21
6.4. Capillaire nalevering	22
6.5. De vochtspanning	23
6.5.1. Vochtspanning volgens pF-curven	23
6.5.2. Vochtspanning volgens tensio-meters	24
7. OPBRENGSTRESULTATEN	26
7.1. Effect van fosfaatbemesting van de ondergrond	28
7.2. Effect van woelen	29
7.3. Effect van spitfrezen	30

blz.

7.4. Effecten beregening 31

7.4.1. Jaaropbrengst 31

7.4.2. Opbrengst per snede 33

7.4.3. Droge stof productie en verdamping 39

7.5. Vergelijking oude en nieuwe serie proefvelden 42

7.6. De grasproductie in het voorjaar 45

7.7. Stikstofopname 47

7.8. Droge stof opbrengst en N-gift 51

8. HET GRASBESTAND 52

9. SAMENVATTING 53

LITERATUUR 56

BIJLAGEN 58

1. INLEIDING

1.1. D o e l v a n o n d e r z o e k

In september-oktober 1976 werd op de proefboerderij van het R.O.C. te Heino een profielverbeteringsproefveld aangelegd met het doel het effect te bestuderen van een diepe profielbewerking bij grasland op lichte zandgrond. Het gaat hierbij om een droogte-gevoelige jonge ontginningszandgrond (podzol profiel) met een bewortelingsdiepte van circa 0,4 m.

Het proefveld kwam tot stand met medewerking van het Consulent voor Bodem en Bemesting in Wageningen, Het Consulentschap voor de Rundveehouderij te Zwolle, het Proefstation voor de Rundveehouderij te Lelystad en het Regionaal Onderzoek Centrum te Heino. De Stichting voor Bodemkartering verleende medewerking bij het onderzoek betreffende de indringingsweerstand en de beworteling.

Volgens de verwachtingen zou door het diep losmaken van de ondergrond de beworteling zich dieper in het bodemprofiel kunnen ontwikkelen en daardoor van meer vocht kunnen profiteren. De droogtegevoeligheid van het gewas zou dan afnemen en daarmee de behoefte aan kunstmatige beregening.

Voor grasland zijn tot dusver geen opbrengstgegevens bekend ofschoon het diepwoelen op zandgrasland in de praktijk wel wordt toegepast. Er bestond daarom een behoefte aan exacte gegevens betreffende de effecten van diepe profielbewerking voor grasland op lichte zandgrond.

1.2. Resultaten bij akkerbouw

Bij akkerbouwgewassen werd diepe profielbewerking met succes toegepast op de Zeeuwse plaatgronden (dun kleidek op zand). Gemiddeld over diverse gewassen werd een opbrengstvermeerdering bereikt van circa 12% (WIND en HIDDING, 1963). HAVINGA (1978) berekende voor hetzelfde bodemtype een gemiddelde meeropbrengst van 9% bij granen, 7% bij suikerbieten, geen meeropbrengst bij aardappelen en een opbrengstdepressie bij peulvruchten.

Ook bij verbetering van 'versleten' veenkoloniale gronden werden gunstige resultaten bereikt met een gemiddelde meeropbrengst van 8% voor diverse gewassen (WIEBING en WIND, 1979).

Minder succesvol waren de experimenten op zandpodzolgronden. Naar gegevens van WIEBING werden op 2 proefvelden (Rolde en Vredepeel) gemiddeld over 3 jaar (1977 t/m 1979) nauwelijks of geen effect geconstateerd bij diverse gewassen ondanks een beworteling tot aan de bewerkingsdiepte. Dit geldt ook voor het mengwoelen en diepfrezen waarbij de humusarme zandondergrond met humeus materiaal uit de bovengrond werd gemengd. Deze vorm van profielbewerking gaat gepaard met een verschraling en verarming van de bouwvoor hetgeen een ongunstige invloed heeft op de beginontwikkeling van de gewassen (WIEBING en VERHAEGH, 1978).

1.3. De beworteling van grassen

Ofschoon 70 tot 80% van de graswortels in de zodelaag (0-10 cm) voorkomen kunnen grassen toch diep wortelen. HOGERKAMP (1976) vond op zandgrond 5 jaar na de inzaai nog een maximale bewortelingsdiepte van circa 75 cm. De hoeveelheid wortels per grondlaag in $kg.ha^{-1}$ bedroeg voor de laag 0 - 20 cm, 3556 kg, voor de laag 20-50 cm 945 kg en >50 cm 127 kg. Dat is respectievelijk 77, 20 en 3% van de totale wortelmassa. Voor de zodelaag (0-5 cm) was dit circa 50%.

HANUS (1962) vond bij een maximale bewortelingsdiepte van 1,1 m -mv bij een leemgrond met grondwatertrappen variërende van 0,4 tot 1,4 m 70 tot 80% van de wortelmassa in de laag 0-10 cm onafhankelijk van de grondwaterdiepte. Ondanks een grote bewortelingsdiepte blijkt

het percentage van de wortelmassa beneden 0,3 m algemeen toch gering.

De maximale diepte van de beworteling is onder andere afhankelijk van de dichtheid van de ondergrond i.c. van de mechanische weerstand die de plantenwortel moet overwinnen. Bij indringingsweerstanden (Iw-waarde) van minder dan 15 $kg.cm^{-2}$ of 1,5 MPa ondervindt de wortelgroei nauwelijks beperkingen (HOUBEN, 1974). Bij hogere weerstanden nemen de bewortelingsmogelijkheden geleidelijk af. Bij weerstanden>3 MPa is praktisch geen beworteling meer mogelijk tenzij grote poriën aanwezig zijn. Dergelijke hoge weerstanden doen zich voor bij een poriënvolume van minder dan 40% bij humus-en lutumarme zandlagen. Deze grens werd door HIDDING (1961) als de benedengrens voor de bewortelbaarheid aangegeven. Zo is de ondergrond beneden de humeuze bodemlaag van vele zandgronden (veldpodzolen en gooreerdgronden) slecht of niet doorwortelbaar. Dat is bij de gooreerdgronden gemiddeld op 25 cm diepte en bij de veldpodzolen 50 cm (HOUBEN, 1974). Gunstig is de bewortelingsdiepte bij profielen met een dikke humeuze laag (enkeerdgronden) waar tot 90 cm diepte relatief nog veel wortels kunnen voorkomen.

De bewortelingsdiepte kan verbeterd worden door de ondergrond via een diepe bewerking los te maken. DOMHOF (1979) vond bij een proef met een bewerking met een mengrotor tot 60 respectievelijk 80 cm diepte op een gooreerd profiel een duidelijke toename van de beworteling in de ondergrond tot de bewerkingsdiepte. De oorspronkelijke bewortelingsdiepte was beperkt tot 30 cm.

Bij een daarop aansluitende proef met woelen tot 1 m diepte bleek de beworteling beperkt te blijven tot 40 cm. Dat was de diepte tot waar de zandondergrond nog met humeus materiaal uit de bovengrond was gemengd. Bovendien bedroeg de Iw-waarde van de gewoelde zandondergrond nog circa 2,5 MPa in tegenstelling tot de met mengrotor bewerkte objecten. Hier bedroeg de Iw-waarde in de ondergrond gemiddeld 1 tot 2 MPa.

In hoeverre een diepe profielbewerking bij grasland resulteert in een hogere bruto drogestof produktie was tot dusver niet bekend.

2. HET PROEFOBJECT

Bij uitvoering van het onderzoek op de proefboerderij te Heino werd voor de profielbewerking voor 2 varianten gekozen, namelijk: B e h o u d e n d w o e l e n (W) waarbij de humeuze bovengrond zoveel mogelijk boven in het profiel wordt gehouden. Het werd uitgevoerd met de machine van Bril met een bewerkingsdiepte van 1,1 m. S p i t f r e z e n (S) met de machine van Aertz met een bewerkingsdiepte van 0,9 m. Hierbij werd de schrale zandondergrond vermengd met humeus materiaal uit de bovengrond. Deze laatste werd dus enigszins verschraald. Bij het 'spitfrezen' werd een variant aangebracht bestaande uit een voorafgaande dubbele f o s f a a t b e m e s t i n g van 2500 kg superfosfaat per ha, met het doel de ondergrond met fosfaat te verrijken. Als vergelijkingsobject bleef een strook 'O n b e h a n d e l d' (O), dit wil zeggen dat hier geen diepe bewerking werd toegepast.

Het gehele proefveld bestond derhalve uit 4 objecten, zie fig. 1.

Met het doel het effect van de diepe bewerking in vergelijking met het effect van beregening te bestuderen werd het gehele proefveld in 1977 in de lengterichting (oost-west) in 4 stroken verdeeld (II t/m V). De 2 zuidelijke stroken (II en III) vormden de te beregenen serie proefveldjes (serie B) en de 2 noordelijke stroken de niet te beregenen serie (D).

Per object werden 6 proefveldjes in duplo aangelegd met stikstoftrappen van 0 tot 100 kg N per ha per snede, respectievelijk van 0 tot 600 kg N per ha per seizoen. Het gehele proefveld werd in september 1976 ingezaaid met Engels Raaigras. Het omvatte totaal 96 veldjes.

Omdat het proefveld niet werd bereden en beweid, werd na 2 jaar het proefveld aan de buitenzijden uitgebreid met 2 nieuwe stroken I en VI, die de afgelopen 2 jaar normaal onder praktijkomstandigheden waren gebruikt, dit wil zeggen beweid, bemest en bereden.

Het doel hiervan was om het effect van diepe bewerking ook onder praktijk-omstandigheden in het onderzoek te betrekken. De oorspronkelijke 2 middenstroken kwamen hierbij te vervallen.