

## OVERDRUK

UIT HET LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT, MAANDBLAD VAN HET NEDERLANDSCHE  
GENOOTSCHAP VOOR LANDBOUWWETENSCHAP.

38STE JAARGANG No. 448/449.

JAN./FEBR.-NUMMER 1925

SEPARAAT  
17025

### De inwerking eener kalkbemesting op een tweetal laagveengronden

630.445.14  
131.820.11 : 630.445.11 door  
Dr. D. J. HISSINK, Groningen.

Deze mededeeling sluit zich aan de twee voorafgaanden over de inwerking eener kalkbemesting op kleigronden en roodoorngronden <sup>1)</sup> aan. De gegevens zijn aan een tweetal proefvelden op laagveengronden ontleend <sup>2)</sup>. De beide proefvelden zijn door Dr. Jac. van der Spek aangelegd en bemonsterd. Het onderzoek van de grondmonsters geschiedde door de analisten A. Dekker, M. Dekker en H. Oosterveld. Ook hier blijft, evenals bij de beide vorige opstellen, de invloed van de kalkbemesting op de cultuur buiten beschouwing.

*Proefveld P. Weyer te Harkstede.* — Het proefterrein is groot 120 Meter bij 33 Meter. Bij onderzoek bleek het voldoende homogeen te zijn. Het is in  $6 \times 5 = 30$  veldjes verdeeld, waarvan telkens een vijftal opklimmende hoeveelheden schuimaarde ontving. De goed fijne en droge schuimaarde werd 28 September en 1 October 1923 uitgestrooid; den 2den October werd het terrein bij droog weer in een richting gelijklopend met de veldjes, dus in de breedte, met de cultivator op een diepte van ongeveer 5 c.M. bewerkt. Begin Januari 1924 lagen op de veldjes met de hoogste kalkbemesting hier en daar nog enkele brokken schuimaarde. Op 9 Februari is het perceel met de cultivator in de lengte bewerkt tot een diepte van 8 à 9 c.M., waarna op 10 Februari geëgd is. Op 27 Maart 1924 is tot een diepte van ongeveer 14 c.M. geploegd. Het geheele terrein ontving de gebruikelijke bemesting met thomasslakkenmeel en zwavelzure kali. In het voorjaar van 1924 ontving de eene helft (15 veldjes) eene bemesting met chilisaipeter, de andere helft niets. Op 8 September 1924 werd in elk veldje ter grootte van 110 M<sup>2</sup>. op 21 plekken ter diepte van 0 tot ongeveer 15 c.M. geboord. De verschillende boorsels werden bijeengevoegd, op het laboratorium gedroogd en goed gemengd. Met het oog waarneembare resten van de schuimaarde werden in geen der 30 monsters meer aangetroffen. In tabel I zijn alleen de resultaten vermeld van twee naast elkander gelegen veldjes, waarvan het eene (B 1724) geen schuimaarde, het andere (B 1718) 20.000 K.G. schuimaarde van 30 % CaO, dat is 6000 K.G. CaO per H.A. ontvangen had.

*Proefveld Wed. R. Wit, Eelderswolde.* — Het proefveld is groot 20 bij 10 Meter en in vier strookjes van 5 bij 10 Meter

<sup>1)</sup> Zie dit Tijdschrift, 1925, blz. 288 en 392.

<sup>2)</sup> Met Fleischer worden onder laagveengronden die veengronden verstaan, die een K(humus) grooter dan 2 bezitten.

verdeeld. Er bestaat nogal eenig verschil in de samenstelling van den grond. Vóóraan is de pH ongeveer 5 bij een K van ongeveer 3; naar achteren wordt de grond minder zuur tot een pH van ongeveer 6 met een K van ongeveer 4. Er bestaan dus wel groote verschillen op dit kleine terrein van slechts 2 Are, dat enkel met stalmest bemest was. Op 21 Maart 1924 ontving de helft van elk der vier strooken een bemesting met schuimaarde tegen 2300 K.G. CaO per H.A.; de schuimaarde werd direct daarna met de greep 5 à 10 c.M. ondergewerkt. Op 23 Maart is het terrein met dunne koemest bemest, die op 31 Maart 1924 ingerekeld is. Door het midden van het terreintje loopt een pad, zoodat er 16 veldjes van ruim 10 M<sup>2</sup>. elk zijn. Op 6 Januari 1925, toen het terrein gespit lag, is in elk der 16 veldjes op 15 plaatsen ter diepte van 0—22 c.M. geboord. De 15 boorsels werden bijeengevoegd en op het laboratorium goed gemengd. De schuimaarde was zoo goed als laborwonen. In tabel I zijn de resultaten van het onderzoek van de voorste 4 en van de achterste 4 veldjes opgenomen. De cijfers zijn evenwel twee aan twee bijeengevoegd.

#### OVERZICHT VAN HET GRONDONDERZOEK (Tabel I).

De gronden van de beide proefterreinen zijn zeer rijk aan humus, van ongeveer 43 % tot 50 %. De minerale bestanddeelen bevatten nog vrij wat klei, van ongeveer 20 % tot 30 %. Hierdoor wordt de berekening van de K(humus), dat is het aantal grammen uitwisselbare kalk, dat als humuskalk per 100 gram humus voorkomt, minder nauwkeurig. In de tabel is deze K eenvoudig berekend door het gehalte aan uitwisselbare kalk door het humusgehalte te deelen. Aangezien ook een deel van de uitwisselbare kalk in de klei gebonden is, zijn deze K(humus)-waarden

TABEL I.

No. B	b = be- kalkt; o = onbe- kalkt	Gehalten in procenten op drogen grond (105° C) aan					pH (Biillman)	K(humus) (bij bena- dering)
		klei	zand	humus	kool- zure kalk	uitwis- selbare kalk		
I. <i>Proefveld P. Weyer, Harkstede.</i>								
1718	b	31.3	18.7	50.0	0.76	1.734	5.48	3.47
1724	o	29.9	20.1	50.0	0.60	1.104	4.63	2.21
II. <i>Proefveld R. Wit, Eelderswolde, voorste gedeelte.</i>								
1856/58	b	17.7	37.4	44.9	0.53	1.605	5.89	3.57
1857/59	o	21.3	30.6	48.1	0.51	1.390	5.17	2.89
II. <i>Proefveld R. Wit, Eelderswolde, achterste gedeelte.</i>								
1868/70	b	20.2	36.8	43.0	0.68	1.815	6.61	4.22
1869/71	o	23.1	34.3	42.6	0.50	1.715	6.07	4.03

iets te groot. Groot kan de fout evenwel niet zijn. Aannemende, dat de  $K$ (klei) bijv. voor B 1724 = 0.5 is, wordt de  $K$ (humus):

$$100 \times (1.104 - 0.5 \times 0.30) : 50.0 = 1.90, \text{ inplaats van } 2.21.$$

Alle onderzochte monsters geven bij koken met zoutzuur eene koolzuurontwikkeling, welke hoeveelheid  $\text{CO}_2$  op  $\text{CaCO}_3$  is omgerekend. Het is evenwel zeer de vraag of al dit  $\text{CO}_2$  wel van  $\text{CaCO}_3$  afkomstig is en niet voor een deel uit de organische koolstof ontstaat <sup>3)</sup>. Het is toch niet wel aan te nemen, dat bijv. de gronden B 1857/59, die nooit eene kunstmestbemesting ontvingen en die vrij zuur reageeren ( $\text{pH} = 5.17$ ), nog 0.51 %  $\text{CaCO}_3$  zouden bevatten. Het komt mij voor, dat men voor de bepaling van het gehalte aan  $\text{CaCO}_3$  in de bekalkte perceelen telkens het verschil in  $\text{CaCO}_3$  tusschen bekalkt en onbekalkt moet nemen.

Evenals degegevens in de beide vorige publicatie's leenen ook deze cijfers zich er niet toe, om *nauwkeurig* na te gaan, wat het lot van de gegeven kalkbemesting geweest is. Daartoe zou in de eerste plaats de grond van het bekalkte perceel *vóór* en *na* de bekalking onderzocht moeten zijn, terwijl dan bovendien nog bij de bemonstering bepaalde voorzorgen genomen hadden dienen te worden (bemonstering van boven- en ondergrond). Nu zijn evenwel telkens kleine, vlak naast elkander gelegen perceeltjes — het eene bekalkt, het andere onbekalkt — bemonsterd, terwijl bovendien uit vroeger onderzoek bekend was, dat de grond over deze kleine afstanden niet veel in samenstelling wisselde <sup>4)</sup>. Om den invloed van de kalkbemesting na te gaan, mag men dus met vrij groote nauwkeurigheid telkens het bekalkte met het onbekalkte perceel vergelijken. Bij deze vergelijking blijkt het gehalte aan koolzure kalk op I en II (achterste stuk) iets gestegen te zijn; op II (voorste stuk) is de stijging (0.51 op 0.53) practisch nul. Er is op alle drie een stijging in het gehalte aan uitwisselbare kalk en dus ook een stijging van de  $K$ (humus)-waarde. Hiermede gaat een minder zure reactie van de bekalkte perceelen gepaard; met  $K$  stijgt ook  $\text{pH}$ .

#### *Omzetting van de koolzure kalk van de schuimaarde.*

Door vergelijking van de bekalkte met de onbekalkte perceelen kan worden nagegaan, hoeveel kalk ( $\text{CaO}$ ) van de gegeven schuimaardebemesting in den vorm van  $\text{CaCO}_3$  is achtergebleven en hoeveel van deze kalk in de humussubstantie als humuskalk (en voor een klein deel ook als kleikalk) is vastgelegd. Voor proefveld I is het verschil aan  $\text{CaCO}_3$  per 100 gram drogen grond 0.76 — 0.60 = 0.16 %, dat is 0.090 %  $\text{CaO}$ . Het verschil aan

<sup>3)</sup> Ook van Bemmelen heeft indertijd reeds op dit punt de aandacht gevestigd. Volgens Süchting evenwel zou de organische stof in een zuur milieu geen  $\text{CO}_2$ -ontwikkeling meer geven.

<sup>4)</sup> Zoo was het terrein te Harkstede *vóór* den aanleg als proefveld in drie gedeelten bemonsterd. De drie bovengronden hadden een  $\text{pH}$  tusschen 4,6 en 4,7; een humusgehalte tusschen 43 % en 46 % en een kalkgehalte van 0,97—0,98 %. De  $K$ (humus) was dus *vóór* de bemesting gem. ongeveer 2,2, wat nu voor B 1724 teruggevonden is (zie Tabel I).

TABEL II.

Proefveld No.	Per 100 gram droge grond (105° C) bevat het bekalkte perceel grammen CaO boven het onbekalkte in den vorm van			Dat is in procenten in den vorm van		
	CaCO <sub>3</sub>	humuskalk	samen	CaCO <sub>3</sub>	humuskalk	
I . . . . .	0.090	0.630	0.720	12.5	87.5	
II {	voorste gedeelte .	0.011	0.215	0.226	4.9	95.1
	achterste gedeelte .	0.101	0.100	0.201	50.3	49.7

uitwisselbare kalk is  $1.734 - 1.104 = 0.630$  % CaO. Totaal is dus per 100 gram drogen grond op het bekalkte perceel aanwezig boven het onbekalkte  $0.090 + 0.630 = 0.720$  % CaO; of in procenten uitgedrukt 12.5 % van de meerdere kalk is aanwezig als CaCO<sub>3</sub> en 87.5 % is door de humus(klei)substantie vastgelegd. In tabel II zijn deze cijfers opgenomen.

Er treden hier zeer frappante verschillen op. De schuimaardekalk wordt op het voorste gedeelte van het proefveld II practisch geheel (voor 95.1 %) als humuskalk gebonden; op het proefveld I grootendeels (voor 87.5 %) en op het achterste gedeelte van het proefveld II voor slechts de helft (49.7 %). Het is duidelijk, dat hier de zuurgraad van den grond vóór de bekalking een rol gespeeld heeft; B 1718 en B 1856/58, die de koolzure kalk van de schuimaarde geheel of nagenoeg geheel als humuskalk hebben vastgelegd, reageerden vóór de bekalking vrij zuur (pH = 4.63 en 5.17), terwijl de onbekalkte grond van het achterste gedeelte van het proefveld II zwak zuur reageert (pH ongeveer 6). Dat de grond van I, die zuurder is dan die van het voorste gedeelte van II, desniettemin nog iets meer kalk in den vorm van CaCO<sub>3</sub> achterlaat, moet wel aan het verschil in grootte van de schuimaardebemesting worden toegeschreven, resp. 6000 K.G. CaO op I en 2300 K.G. CaO op II per H.A.

In het kort gezegd, is dus het resultaat het volgende. Laagveen- gronden, die vrij sterk zuur reageerden (pH ongeveer 4.5—5) bleken in staat te zijn, in betrekkelijk korten tijd (binnen ongeveer 1 jaar), nagenoeg alle kalk, zelfs van vrij groote giften schuimaarde (tot 6000 K.G. CaO per H.A.), in de humussubstantie vast te leggen. Bij zwak zure reactie van den grond (pH ongeveer 6) werd een aanzienlijk kleinere hoeveelheid schuimaarde (2300 K.G. CaO per H.A.) in ongeveer denzelfden tijd voor slechts de helft als humuskalk vastgelegd. Natuurlijk dient hier aan te worden toegevoegd, dat de schuimaarde bij de beide proeven in vrij drogen en fijnen toestand goed met den grond vermengd is. Door verder onderzoek zal thans moeten worden nagegaan of de nog achtergebleven koolzure kalk nog door de humussubstantie wordt vastgelegd.

*Wordt de hoeveelheid kalk, die bij de bemesting gegeven is, bij de analyse teruggevonden?*

Een eenigszins nauwkeurig antwoord op deze vraag is bij dit drietal proefvelden om verschillende redenen niet te geven. Bij de bemonstering is niet nauwkeurig op de diepte van de bemonstering gelet. Het is zelfs niet onwaarschijnlijk, dat op proefveld I iets dieper bemonsterd is dan 15 c.M. Terwijl toch bij eene vroegere bemonstering in de laag van 0—15 c.M. ongeveer 44.5 % humus gevonden is, werd thans in de bemonsterde laag 50.0 % humus gevonden. En de grond wordt naar de diepte rijker aan humus. Het proefveld II is zeer ongelijk van samenstelling, wat al uit de gehalten van de onbekalkte veldjes vóór en achter blijkt. Maar zelfs de vlak naast elkander gelegen veldjes van het voorste gedeelte vertoonen vrij groote afwijkingen in humusgehalten (44.9 % en 48.1 %). Ten slotte is alleen van het proefveld I het volumegewicht bepaald. Om al deze redenen lijkt het mij beter hier slechts mede te deelen, dat de in den grond teruggevonden hoeveelheden kalk minder mooi met de in de bemesting gegeven hoeveelheden kalk kloppen, dan dit bij de kleigronden het geval was. Hen, die de berekening willen maken, zij medegedeeld, dat het volumegewicht van deze veengronden ongeveer 0.5 is.

Herhalingen van onderzoekingen als deze op nauwkeuriger wijze zijn gewenscht. Hierbij dient dan zoowel de bovengrond als de ondergrond van het te bekalken perceel vóór en nà de bekalking bemonsterd te worden.

*Hoeveelheid kalk, noodig om de drie onbekalkte veldjes de neutrale reactie ( $pH = 7$ ) te geven.*

Door aan te nemen, dat de  $K(\text{humus})$  bij neutrale reactie ( $pH = 7$ ) ongeveer 5.2 is, kan berekend worden, hoeveel K.G.  $\text{CaO}$  100 K.G. droge grond van de onbekalkte veldjes als humuskalk ongeveer moet vastleggen, om deze neutrale reactie te verkrijgen.

Voor B 1724 is de berekening als volgt: Als  $K = 5.2$  wordt, bevat 100 gram droge grond van B 1724 (met 50.0 % humus) 2.60 gram humuskalk. Het gehalte aan uitwisselbare kalk in B 1724 is 1.10 %, zoodat er dus 1.50 %  $\text{CaO}$  moet worden opgenomen. Per H.A. voor een laag van 700.000 K.G. is dit 10500 K.G.  $\text{CaO}$ . Voor B 1857/59 wordt het  $0.481 \times 5.2 = 1.390 = 1.11$  %  $\text{CaO}$ , dat is per H.A. voor een laag van 1 millioen K.G. 11100 K.G.  $\text{CaO}$  en voor B 1869/71  $0.426 \times 5.2 = 1.715 = 0.50$  %  $\text{CaO}$ , dat is per H.A. voor een laag van 1 millioen K.G. 5000 K.G.  $\text{CaO}$ . Aangezien deze gronden ook nog iets klei bevatten, is de berekening niet geheel juist en zijn iets grooter hoeveelheden kalk noodig.

Bij potentiometrische titratie's van deze gronden met eene kalkoplossing werden deze hoeveelheden kalk ten naaste bij teruggevonden. Werden de gronden evenwel met loog ( $\text{NaOH}$ ) getitreerd en de loogcijfers op  $\text{CaO}$  omgerekend, dan werden aanzienlijk lagere hoeveelheden kalk gevonden, om de gronden de

neutrale reactie ( $\text{pH} = 7$ ) te geven. Dit ligt trouwens voor de hand; de titratiekrommen met NaOH hebben een ander (en wel een steiler) beloop dan de titratiekrommen met kalk. Maar daarom kan ook uit een titratie van een grond met NaOH niet berekend worden, hoeveel kalk deze grond moet vastleggen, om de neutrale reactie ( $\text{pH} = 7$ ) te verkrijgen.

#### OVERZICHT.

Eene bemesting met schuimaarde ad 6000 K.G. CaO per H.A., werd door den sterk zuren veengrond van proefveld I (50.0 % humus;  $\text{pH} = 4.63$  en  $\text{K} = 2.2$ ) binnen een jaar nagenoeg geheel (voor 87.5 %) als humuskalk gebonden. Een kleinere schuimaardebemesting ad 2300 K.G. CaO per H.A. werd door den iets minder zuren veengrond van proefveld II, voorste gedeelte (48.1 % humus;  $\text{pH} = 5.17$  en  $\text{K} = 2.89$ ) binnen het jaar practisch geheel (voor 95.1 %) als humuskalk vastgelegd. Op het zwak zure achterste gedeelte van dit proefveld II (42.6 % humus;  $\text{pH} = 6.07$  en  $\text{K} = 4.03$ ) werd de 2300 K.G. CaO van de schuimaarde in dat tijdsverloop slechts voor ongeveer de helft (49.7 %) als humuskalk vastgelegd, terwijl de andere helft (50.3 %) in den vorm van  $\text{CaCO}_3$  achterbleef.

Groningen, Juli 1925.

In de 1e publicatie (De inwerking eener kalkbemesting op kleigronden) zijn de volgende fouten blijven staan.

Blz. 291. Het jaar van indijking (regel 7 van boven) is niet opgegeven. Ik heb dit niet te weten kunnen komen.

Blz. 296, Tabel III. De pH-cijfers van de grondmonsters B 1750/53 en B 1751/52, resp. 8.0 en 8.0 (zie ook Tabel I, blz. 292) zijn uitgevallen.

Blz. 298, Tabel IV, staat „Gegeven kalkbemesting in K.G. (zie Tabel III)”, moet zijn „(zie Tabel II)”. Verder staan in de laatste rij de cijfers 72 — 8 — 93, moet zijn 72 — 98 — 93. Deze cijfers worden trouwens in tabel II op de juiste wijze vermeld.

Ten slotte zij hier medegedeeld, dat de pH-cijfers tengevolge van een rekenfout iets (0.1 à 0.2) te laag zijn. Binnenkort verschijnt in de Verslagen van de Proefstations eene verhandeling, waarin deze drie publicatie's gecombineerd zijn en waarin de juiste cijfers gegeven zullen worden.

