

INSTITUUT VOOR  
BODENVRUCHTBAARHEID  
GRONINGEN

TABEL II.

REPARAAT  
No 17016

	Productie-quotient	0.529 Sojameel	0.498 Grondn.-koeken	0.469 Katoenz.-koeken	0.359 Zonnebl.-koeken	0.327 Raap.-koeken	0.310 Hennep.-koeken	0.307 Lupinen	0.285 Wikken	0.241 Lucerne	0.237 Erwtten	0.214 Tarwe-zemelen
Kokoskoeken	0.200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Palmpitkoeken	0.175	0.08	0.09	0.10	0.17	0.21	0.25	0.25	0.32	0.66	0.73	1.93
Roode klaverhooi	0.162	0.12	0.13	0.14	0.24	0.30	0.35	0.36	0.45	0.93	1.03	2.71
Erwttenstroo	0.136	0.19	0.21	0.24	0.40	0.50	0.58	0.60	0.75	0.56	1.73	4.57
Weidehooi	0.121	0.24	0.27	0.29	0.50	0.62	0.72	0.74	0.93	0.93	2.14	5.64
Haver	0.097	0.31	0.35	0.38	0.65	0.81	0.94	0.96	1.21	2.51	2.78	7.36
Timoteehooi	0.087	0.34	0.38	0.42	0.71	0.89	1.03	1.06	1.33	2.76	3.05	8.07
Gerst	0.080	0.36	0.40	0.45	0.75	0.94	1.09	1.12	1.41	2.93	3.24	8.57
Mais	0.060	0.43	0.47	0.52	0.88	1.10	1.27	1.31	1.65	3.41	3.78	10.00
Knollen	0.056	0.44	0.48	0.54	0.91	1.13	1.31	1.35	1.69	3.51	3.89	10.29
Koolrapen	0.046	0.47	0.52	0.57	0.97	1.21	1.40	1.44	1.81	3.76	4.16	11.00
Haverkaf	0.042	0.48	0.53	0.59	0.99	1.24	1.44	1.48	1.86	3.85	3.27	11.29
Gerststroo	0.040	0.49	0.54	0.59	1.01	1.26	1.45	1.50	1.88	3.90	4.32	11.43
Voederbieten	0.038	0.49	0.54	0.60	1.02	1.28	1.47	1.51	1.91	3.95	4.38	11.57
Gedr. pulp	0.037	0.50	0.55	0.61	1.03	1.28	1.48	1.52	1.92	3.98	4.41	11.64
Roggestroo	0.033	0.51	0.56	0.62	1.05	1.32	1.52	1.56	1.96	4.07	4.51	11.93
Tarwestroo												

Combinatie-tabel voor het productie-quotient 0.1.

TABEL III.

	0.529 Sojameel	0.498 Grondn.-koeken	0.469 Katoenz.-koeken	0.359 Zonnebl.-koeken	0.327 Raap.-koeken	0.310 Hennep.-koeken	0.307 Lupinen	0.285 Wikken	0.241 Lucerne	0.237 Erwtten	0.214 Tarwe-zemelen	0.200 Kokos-koeken	0.175 Palmpit-koeken	0.162 Roete-klaverhooi	0.136 Weidehooi	0.121 Haver
Timoteehooi	0.097	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.08	0.14
Gerst	0.087	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07	0.09	0.10	0.11	0.13	0.18	0.21	0.36	0.62
Mais	0.080	0.05	0.05	0.05	0.08	0.09	0.10	0.11	0.14	0.10	0.18	0.20	0.27	0.52	0.66	0.96
Knollen	0.060	0.09	0.10	0.11	0.15	0.18	0.19	0.22	0.22	0.29	0.35	0.40	0.55	0.60	1.11	1.91
Koolrapen	0.055	0.10	0.11	0.12	0.17	0.16	0.21	0.21	0.24	0.31	0.32	0.39	0.44	0.60	0.71	2.10
Haverkaf	0.048	0.13	0.14	0.15	0.21	0.24	0.26	0.26	0.29	0.38	0.39	0.47	0.54	0.74	0.87	2.57
Gerststroo	0.042	0.14	0.15	0.16	0.22	0.26	0.28	0.28	0.31	0.41	0.42	0.51	0.56	0.80	0.94	2.78
Voederbieten	0.040	0.14	0.18	0.16	0.23	0.26	0.29	0.29	0.32	0.43	0.44	0.53	0.60	0.82	0.97	2.86
Gedr. pulp	0.038	0.16	0.16	0.17	0.24	0.27	0.30	0.30	0.34	0.44	0.45	0.54	0.62	0.85	1.00	2.95
Roggestroo	0.037	0.15	0.16	0.17	0.24	0.28	0.30	0.30	0.34	0.45	0.46	0.55	0.63	0.87	1.02	3.00
Tarwestroo	0.033	0.16	0.17	0.00	0.26	0.30	0.32	0.32	0.36	0.48	0.49	0.59	0.67	0.92	1.08	3.19

Bij het berekenen van voederrantsoenen gaat men nu als volgt te werk. Wij grijpen terug tot ons voorbeeld van een koe, die 14 melkeenheden produceerde en dus boven onderhoudsvoer 14 voedereenheden noodig had. Stel dat de koe 500 K.G. weegt, dan is voor onderhoud noodig, (zie tabel)  $7\frac{1}{2}$  voedereenheden. Het productie-quotient moet 0.1 zijn. Stel dat we hooi en stroo beschikbaar hebben, dan zien we uit tabel III, dat 1 voedereenheid roggestroo gemengd moet worden met 1.75 voedereenheden hooi. Er zijn  $7\frac{1}{2}$  voedereenheden noodig, we moeten dus gebruiken:

$$\frac{7.5}{2.75} \times 1 = 2.7 \text{ voedereenheden roggestroo of } 2.7 \times 2.27 = 6 \text{ K.G. (zie tabel I).}$$

$$\frac{7.5}{2.75} \times 1.75 = 4.7 \text{ voedereenheden hooi of } 4.7 \times 1.20 = 5.6 \text{ K.G. (zie tabel I).}$$

De 14 voedereenheden met een productie-quotient 0.2 voor de vereischte melkproductie zijn te verkrijgen door: bijv. mais, sojameel en cocoskoek. Cocoskoek heeft juist het productie-quotient 0.2, past dus zonder menging steeds in ieder voederrantsoen als productie voer. (Zie tabel II).

Geven we nu van de 14 voedereenheden er 4 in de vorm van cocos, dan is dus noodig  $4 \times 0.46 = 1.8$  K.G. (Zie tabel I).

Mais en sojameel moeten gemengd worden zoodanig, dat 1 voedereenheid mais komt op 0.36 voedereenheden sojameel (zie tabel II).

$$\text{Aan sojameel is noodig } \frac{10}{1.36} \times 0.36 = 2.6 \text{ v.e. of } 2.6 \times 0.49 = 1.3 \text{ K.G. (Zie tabel I).}$$

$$\text{Aan mais is noodig } \frac{10}{1.36} \times 1 = 7.3 \text{ v.e. of } 7.3 \times 0.46 = 3.03 \text{ K.G. (Zie tabel I).}$$

### **De inwerking eener kalkbemesting op een roodoorgrond**

door

Dr. D. J. HISSINK, Groningen.

In Winkler Prins' Encyclopaedie (1) vind ik vermeld, dat roodoorgronden kleigronden zijn, waarbij een kleilaag ter dikte van hoogstens 50 c.M. ligt over laagveen of darg. Ze worden in den regel gevonden op de grenzen van klei en veen

(1) Derde druk, 1910, Deel 13, blz. 733.

of zand. De roodoorn is in het algemeen arm aan kalk en phosphorzuur. Ze is rijk aan humus, vooral op de plaatsen, waar de kleilaag dun is en dan zeer doorlatend voor water. Waar de laag klei dikker is, kan ze op eenigen afstand onder de oppervlakte knikkig geworden zijn; daarmede wordt de doorlatendheid voor water zeer verminderd. De roodoorngronden zijn zeer dankbaar voor een slibbemesting.

In de laatste jaren is mij van verschillende zijden naar de samenstelling van roodoorngronden gevraagd. Ik moest dan naar het bovenstaande en naar enkele cijfers van Van Bemmenen (2) verwijzen. Over eigen cijfermateriaal beschikte ik niet.

In het afgelopen jaar zijn in verband met een proefveld eenige roodoorngronden aan mijne afdeling onderzocht, waarover later bericht zal worden. Hier volgen de resultaten van het onderzoek van een tweetal roodoorngronden, afkomstig van één en hetzelfde perceel, waarvan de eene helft eene kalkbemesting ontvangen had en de andere helft ontbekalkt gebleven was. Dit geval geeft mij aanleiding — in verband met mijn vorig opstel (3) — na te gaan, wat de inwerking van de kalkbemesting op dezen grond geweest is. Ook hier blijft weer de vraag, hoe de gewassen zich ten opzichte van de kalkbemesting gedragen hebben, buiten beschouwing.

Het betreft een perceel van den heer G. Atzema, onder Schildwolde. De volgende gegevens zijn aan een schrijven van den heer Atzema ontleend:

De eene helft ontving in den herfst van 1922 eene bemesting met schuimaarde tegen 20.000 K.G. per H.A. Beide helften werden verder gelijk bemest en wel in 1923 met 600 K.G. thomasslakkenmeel. De boonen stonden in 1924 op de bekalkte helft goed, op de onbekalkte slecht. In den herfst van 1924 ontving het land 600 K.G. thomasslakkenmeel, 300 K.G. 40 % kalizout en 150 K.G. chilisalpeter, per H.A., waarna in het voorjaar 1925 haver gezaaid is. Het verschil is ook thans weer goed waar te nemen. Begin September 1924 ontving ik van elk der beide gedeelten een door den heer Atzema genomen monster van den bovengrond (0—24 c.M.). Ze werden op de gewone wijze gedroogd en gezeefd. De resultaten van het onderzoek zijn in tabel I opgenomen. Onder uitwisselbare kalk wordt de kalk in de klei-humussubstantie verstaan.

We zien, dat het zware kleigronden zijn met een voor kleigronden hoog humusgehalte en in verband hiermede een hoog stikstofgehalte. Ook het gehalte aan phosphorzuur is niet laag. In geen van beide gronden komt koolzure kalk voor, dat wil dus zeggen, dat de kalkbemesting (schuimaarde) op B. 1698 geheel door de klei-humussubstantie is vastgelegd.

(2) Bouwstoffen tot de kennis van de kleigronden der provincie Groningen, 1863.

(3) De inwerking eener kalkbemesting op kleigronden, dit Tijdschrift, 1925, blz. 288—300 en blz. 343—350.

TABEL I.

No.	Kalk- bemesting	Gehalten in procenten op drogen grond aan						Zuur- graad (pH)
		Humus	Klei	Zand	Uitwissel- bare kalk	Phosph. zuur	Stikstof	
1697	zonder	12.6	63.7	23.7	0.366	0.271	0.54	4.8
1698	met	9.7	59.2	31.1	0.791	0.307	0.44	6.8

Dientengevolge is er een groot verschil tusschen de beide monsters in het gehalte aan uitwisselbare kalk (CaO), dat is de kalk in de kleihumussubstantie. In verband hiermede reageert de onbekalkte grond goed zuur (pH = 4.8) en de bekalkte grond bijna neutraal (pH = 6.8). Op 100 gram grond bevat de bekalkte  $0.791 - 0.366 = 0.425$  gram kalk (CaO) meer dan de onbekalkte; dat is per H.A. in de bouwvoor van ongeveer 3.000.000 K.G. (droge grond) 12750 K.G. kalk (CaO) meer. Voor deze vermeerdering in kalkgehalte zou een bemesting met ongeveer 40.000 à 50.000 K.G. schuimaarde (van ongeveer 30 % à 25 % CaO) noodig geweest zijn, terwijl slechts 20.000 K.G. schuimaarde gegeven is. Daaruit volgt, dat de beide helften vóór de bekalking niet homogeen geweest kunnen zijn<sup>4)</sup>. Bij bemonstering van enkele andere perceelen roodoorn is gebleken, dat de terreinen hier over het algemeen soms zeer ongelijkmatig van samenstelling zijn, wat trouwens in verband met de wijze van ontstaan van deze gronden, niet te verwonderen is. We zullen dus met gevolgtrekkingen ten opzichte van de veranderingen in de samenstelling van B 1697, tengevolge van de kalkbemesting voorzichtig moeten wezen.

Een goeden indruk van den rijkdom van de klei- en de humussubstantie van de beide gronden aan kalk krijgen we door de berekening van de K (klei)- en de K (humus)- waarden, dat zijn de gehalten aan kalk (CaO) in procenten op klei en op humus. Voor deze berekening zij naar het vorige artikel verwezen (3).

(<sup>4)</sup> Voor de berekening van het gewicht in K.G. per H.A. moet hier als dikte van de laag 24 c.M. worden genomen, dat is de diepte, waarop bemonsterd is. Verder is een volumegewicht van 1.25 aangenomen; per H.A. weegt de bemonsterde laag van 2.400.000 dm<sup>3</sup> derhalve 3 miljoen K.G. Indien 6000 K.G. CaO (aanwezig in ongeveer 20.000 K.G. schuimaarde) over 3 miljoen K.G. grond verdeeld worden, vermeerderd het gehalte aan CaO met 0.2 %. In B 1698 bedraagt het thans 0.791 %, zoodat het vóór de bekalking 0.591 % geweest zou zijn. De berekening moge niet geheel nauwkeurig wezen (het volumegewicht is op 1.25 aangenomen; de diepte van bemonstering is niet nauwkeurig gemeten), toch blijkt wel het groote verschil tusschen het onbekalkte perceel B 1697 met 0.366 % CaO en het bekalkte perceel B 1698 vóór de bekalking ( $0.791 - 0.2 = 0.591$  % CaO).

De volgende tabel II bevat de K-(waarden) benevens het gehalte aan stikstof in procenten op humus, dus de S (humus).

TABEL II.

No. B	pH	K(humus)	grammen kalk (CaO) op 100 gr. drogen grond			K(klei)	S(humus) d.i. stik- stof in % op humus
			in humus (berekend)	in klei + humus (zie tabel I)	in klei (verschil)		
1697	4.8	2.3	0.290	0.366	0.076	0.12	4.29
1698	6.8	4.8	0.466	0.791	0.325	0.55	4.52

Uit het vorige artikel weten we, dat de maximale waarden voor K (humus) en K (klei) op ongeveer 5.2 en 1.1 mogen worden aangenomen. Uit de tweede tabel zien we, dat de onbekalkte grond de lage waarden voor K (humus) en K (klei) van resp. 2.3 en 0.12 bezit. In den bekalkten grond zijn deze reeds tot 4.8 en 0.55 gestegen. We hebben hier dus inderdaad in B 1697 te doen met een sterk onderverzadigen grond, die niet alleen geen koolzure kalk bevat, maar die ook arm aan kalk in de kleihumussubstantie is. In het bijzonder vestig ik er nog de aandacht op, dat geen van de beide gronden zure ijzersulfaten (basisch ferrisulfaat, enz.) bevat en dat dus de kalk alleen gediend heeft om de kleihumussubstantie beter met kalk te verzadigen.

Het is nu wel van belang eens na te gaan, hoeveel kalk in de gronden aanwezig is en hoeveel kalk de gronden totaal in de kleihumussubstantie kunnen bevatten, zoowel in procenten op drogen grond als in K.G. per H.A. in de bouwvoor (gewicht op 3 miljoen K.G. droge grond aangenomen). Het verschil geeft de hoeveelheid kalk, die de klei en de humus nog kunnen vastleggen. De procentcijfers van de eerste kolom van Tabel III (aanwezig in den grond) zijn aan Tabel II ontleend. Voor de berekening van de procentcijfers van de tweede kolom, is aangenomen, dat de humussubstantie 5.2 % CaO en de kleisubstantie 1.1 % CaO kan vastleggen. Voor B 1697, met 12.6 % humus en 63.7 % klei, wordt de berekening als volgt:  $12.6 \times 5.2 : 100 + 63.7 \times 1.1 : 100 = 0.655 + 0.701 = 1.356$  (procentcijfers tweede kolom). De K.G.-cijfers zijn verkregen door de procentcijfers met 30.000 te vermenigvuldigen.

De kleihumussubstantie van den onbekalkten grond B 1697 bevat per H.A. in de bouwvoor nog 10980 K.G. kalk (CaO), kan per H.A. totaal 40680 K.G. binden en kan dus nog 29700 K.G. kalk vastleggen. De kleihumussubstantie van den bekalkten grond B 1698 bevat reeds 23730 K.G. kalk per H.A., kan nog 10920 K.G. vastleggen en bevat dan 34650 K.G. kalk. Dit zijn inderdaad zeer groote bedragen. Het is wel eens

goed, de aandacht er op te vestigen, dat deze gronden geen koolzure kalk bevatten en dat de hier genoemde bedragen alleen op de kleihumuskalk betrekking hebben. De gronden zonder koolzure kalk worden soms kalkvrij genoemd, en men meent vaak, dat alleen de koolzure kalk een rol speelt. Dit is onjuist; de rol, die de kleihumuskalk bij de bodemprocessen speelt is minstens even belangrijk, zoo niet belangrijker dan die van de koolzure kalk (5).

Nemen we aan, dat schuimaarde ongeveer 53 à 54 % koolzure kalk, dat is 30 % kalk (CaO) bevat, dan is er 99000 K.G. schuimaarde per H.A. voor B-1697 en 36400 K.G. schuimaarde voor B 1698 per H.A. noodig, om de kleihumussubstantie van deze gronden op de maximale hoeveelheden van 40680 K.G. en 34650 K.G. kalk (CaO) per H.A. in de bouwlaag te brengen. Humuskleigronden met dergelijke hoeveelheden humuskleikalk komen inderdaad voor. Zoo bevat de grond B 885 uit den Haarlemmermeerpolder 1.22 % humuskleikalk (6), dat is per 3 miljoen K.G. grond 36600 K.G. kalk (CaO). Dit wil natuurlijk niet zeggen, dat ik adviseeren zou, de gronden B 1697 en B 1698 met resp. 99000 K.G. en 36400 K.G. schuimaarde te bemesten om ze eveneens op resp. 1.356 % en 1.155 % CaO te brengen. Dit is eene geheel andere kwestie. De heer Atzema deelde mij mede, dat de praktijk in zijn streek geleerd had, dat men de zure roodoorngronden niet meer dan 20.000 K.G. schuimaarde, dat is hoogstens 6000 K.G. kalk (CaO) per H.A., kon geven. Ook als men eenige jaren na een schuimaardebemesting opnieuw een gift van 20.000 K.G. toediende, werden de gewassen te weelderig. Ik kom op dit punt nog sub stikstof terug. Wel wil ik hier de vraag stellen, of deze gift van 20.000 K.G. schuimaarde voor alle roodoorngronden inderdaad de meest geschikte is? Dit komt mij niet waarschijnlijk voor. Om de kalkgehalten van de kleihumussubstantie van B 1697 [K(humus) = 2.3 en K(klei) = 0.12] op die van B 1698 [K(humus) = 4.8 en K(klei) = 0.55] te brengen, is eene bemesting van 17670 K.G. kalk (CaO) of ongeveer 60 à 70 duizend K.G. schuimaarde per H.A. van 3 miljoen K.G. grond noodig. Nu blijkt in de praktijk, dat B 1698 volstrekt nog niet te zwaar bekalkt is. Een grond als B 1697 met ongeveer 13 % humus, 64 % klei en slechts 0.37 % humuskleikalk, zou in aanmer-

(5) In de verslagen van de Proefstations, No. 24, blz. 114—250 heb ik de rol van de uitwisselbare kalk bij de bodemprocessen uitvoerig behandeld.

(6) In eene kleine publicatie over de zure gronden in Noord- en Zuid-Holland is het humusgehalte in deze gronden bij benadering opgegeven. Het juiste getal voor B 885 is 12.7 % humus en 53.0 % klei. Het opgegeven gehalte aan uitwisselbare kalk (1.31 %) moet met het gehalte van in water oplosbare kalk (gips) verminderd worden (0.09) en wordt dus 1.22 % CaO. De grond reageert zwak alkalisch (pH = 7.5). Met een K (humus)-waarde = 5.2, wordt K (klei) berekend op 1.06, zooals ook voor dezen goed met kalk verzadigden grond te verwachten was.

TABEL III.

Kalk (CaO) in de kleihumussubstantie		Aanwezig in den grond	De grond kantotaal bevatten	Er kan dus nog wor- den vast- gelegd (verschil)	
In procenten op drogen grond	B 1697	in de humussubstantie . . . .	0.290	0.655	0.365
		in de kleisubstantie . . . .	0.076	0.701	0.625
		Samen . . . .	0.366	1.356	0.990
	B 1698	in de humussubstantie . . . .	0.466	0.504	0.038
		in de kleisubstantie . . . .	0.325	0.651	0.326
		Samen . . . .	0.791	1.155	0.364
In K.G. per H.A. in de bouwvoor (gerekend op 3 miljoen K.G. droge grond)	B 1697	in de humussubstantie . . . .	8700	19650	10950
		in de kleisubstantie . . . .	2280	21030	18750
		Samen . . . .	10980	40680	29700
	B 1698	in de humussubstantie . . . .	13980	16120	1140
		in de kleisubstantie . . . .	9750	19530	9780
		Samen . . . .	23730	34650	10920

king komen voor een bemestingsproef, om na te gaan, of een herhaling van de gift van 20.000 K.G. schuimaarde al of niet wenschelijk is en zoo ja, na hoeveel tijd men deze tweede, mogelijk zelfs derde gift geven kan. Uit het bovenstaande blijkt mede, dat een grondonderzoek op klei, humus, uitwisselbare kalk en zuurgraad (pH) in staat is, een vrij goed inzicht in de roodoorngronden te geven, dat als grondslag voor bemestingsadviezen dienen kan.

**Stikstof.** Het gehalte aan stikstof (N) is resp. 0.54 en 0.44 %, dat is per H.A. (3 miljoen K.G.) ongeveer 16 à 13000 K.G. stikstof (N). Het is de vraag, of deze organische stikstof gemakkelijk in opneembaren vorm overgaat. In verschillende publicatie's (7) heb ik er op gewezen, dat een hoog gehalte aan stikstof in procenten op humus, de grootheid S (humus), op een goed verweeringsstadium van de organische stoffen en eene goede assimileerbaarheid van de stikstofverbindingen wijst. S (humus)-waarden groter dan 4 heb ik zelden aangetroffen. Voor hoogveen is S (humus) gemiddeld ongeveer 1.0, voor laagveen 3.0. Voor de onderzochte baggers uit de Vecht en uit de Reeuwijksche plassen ligt S (humus) tusschen 3 en 4 in. Het opmerkelijke is nu, dat ook de zure roodoorn B 1697 de zeer hoge S (humus)-waarde van 4.29

(7) Verslagen Proefstations, No. 24 (Vechtonderzoek), No. 29 (Vollenhove) en No. 30 (Reeuwijksche plassen). Verder: De invloed van de kalk op de omzetting van den humus in laagveengronden, Groninger Landbouwblad van 23 Februari en 1 Maart 1924; zie ook de Veldbode, 1924.

bezit. Mogelijk wijst dit er op, dat we hier met eene ontkalking van reeds goed gehumificeerde afzettingen te doen hebben. De iets hogere S (humus)-waarde van B 1698 boven B 1697 zou op eene mogelijke ontleding van de organische stoffen door de kalkbemesting kunnen wijzen. Omdat de percelen evenwel niet homogeen geweest zijn, wil ik op dit punt geen te ver gaande conclusie's trekken. Wel lijkt mij de gevolgtrekking gerechtvaardigd, dat de organische stikstof van de beide roodoorgronden in een voor de planten gemakkelijk opneembaren vorm aanwezig is. Dit komt overeen met de praktische ervaring, dat op de humusrijke roodoorgronden gewoonlijk met eene kleine stikstoffbemesting kan worden volstaan en dat de gewassen bij kalkbemesting al spoedig gevaar loopen te weelderig te groeien; de organische stikstof wordt dan te snel omgezet. Ook met het oog op een economisch gebruik van de aanwezige stikstof is eene rationeele bekalking noodig.

### KORT OVERZICHT.

Een tweetal roodoorgronden van hetzelfde perceel, de eene bekalkt, de andere onbekalkt, zijn onderzocht. Het zijn zware kleigronden, rijk aan humus. De gegeven kalkbemesting (schuimaarde) is geheel in de kleihumussubstantie vastgelegd; koolzure kalk is niet meer aanwezig. De kleihumussubstantie in den onbekalkten grond is sterk onderverzadigd met kalk en bezit lage K(klei)- en K(humus)-waarden; ze reageert in overeenstemming hiermede goed zuur. Na de bekalking zijn de beide K-waarden gestegen en is de reactie nagenoeg neutraal geworden. Berekend is hoeveel kalk de kleihumussubstantie nog binden kan (Tabel III), zoowel in procenten als in K.G. per H.A.

De beide roodoorgronden bevatten vrij veel fosforzuur. Ze zijn rijk aan organische stikstof, die zich onder gunstige omstandigheden gemakkelijk in een voor de planten opneembaren vorm zal omzetten.

Er is op gewezen, dat de roodoorgronden nog al verschillend van samenstelling, wat de humus-kleigehalten en de K-waarden betreft, kunnen zijn. Het is daarom de vraag, of voor alle roodoorgronden de in de praktijk gebruikelijke kalkbemesting van 20.000 K.G. schuimaarde per H.A. wel de meest juiste is. Een onderzoek op klei, humus, uitwisselbare kalk en zuurgraad (pH) kan een vrij goed inzicht in de roodoorgronden geven, dat als grondslag voor bemestingsadviezen kan dienen. Nadrukkelijk wordt er hier op gewezen, dat dit laatste niet de bedoeling heeft, eenige propaganda voor grondonderzoek voor dit practisch doel te maken. Dit wordt aan de betrokken ambtenaren van den voorlichtingsdienst en de landbouwers zelve overgelaten.

Groningen, Juni 1925.

51.021.1  
51.451.1  
51.411.2  
51.417.3  
51.412.032

Combinatietabel aangevende met hoeveel voeder **INSTITUUT VOOR**  
 van voedermiddelen in de horizontale kolom en **BODENVRUCHTBAARHEID**  
 shheid van een voedermiddel in de vertikale kolom **SKRONINGEN**  
 moet worden om het productie-quotient 0.2 te verkrijgen.

**SEPARAAT**  
 No 12016

TABEL II.

	Productie-quotient	0.529 Sojameel	0.498 Grondkoecken	0.469 Katoenzkoecken	0.359 Zonneblkoecken	0.327 Raapkoecken	0.310 Hennepkoecken	0.307 Lupinen	0.285 Wikken	0.241 Lucerne	0.237 Erwtten	0.214 Tarwezemelen
Kokoskoecken	0.200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Palmpitkoecken	0.175	0.08	0.09	0.10	0.17	0.21	0.25	0.25	0.32	0.66	0.73	1.93
Roode klaverhooi	0.162	0.12	0.13	0.14	0.24	0.30	0.35	0.36	0.45	0.93	1.03	2.71
Erwttenstroo	0.136	0.19	0.21	0.24	0.40	0.50	0.58	0.60	0.75	0.56	1.73	4.57
Weidehooi	0.121	0.24	0.27	0.29	0.50	0.62	0.72	0.74	0.93	0.93	2.14	5.64
Haver	0.097	0.31	0.35	0.38	0.65	0.81	0.94	0.96	1.21	2.51	2.78	7.36
Timoteehooi	0.087	0.34	0.38	0.42	0.71	0.89	1.03	1.06	1.33	2.76	3.05	8.07
Gerst	0.080	0.36	0.40	0.45	0.75	0.94	1.09	1.12	1.41	2.93	3.24	8.57
Mais	0.060	0.43	0.47	0.52	0.88	1.10	1.27	1.31	1.65	3.41	3.78	10.00
Knollen	0.056	0.44	0.48	0.54	0.91	1.13	1.31	1.35	1.69	3.51	3.89	10.29
Koolrapen	0.046	0.47	0.52	0.57	0.97	1.21	1.40	1.44	1.81	3.76	4.16	11.00
Haverkaf	0.042	0.48	0.53	0.59	0.99	1.24	1.44	1.48	1.86	3.85	3.27	11.29
Gerststroo	0.040	0.49	0.54	0.59	1.01	1.26	1.45	1.50	1.88	3.90	4.32	11.43
Voederbieten	0.038	0.49	0.54	0.60	1.02	1.28	1.47	1.51	1.91	3.95	4.38	11.57
Gedr. pulp	0.037	0.50	0.55	0.61	1.03	1.28	1.48	1.52	1.92	3.98	4.41	11.64
Roggestroo	0.033	0.51	0.56	0.62	1.05	1.32	1.52	1.56	1.96	4.07	4.51	11.93
Tarwestroo												

Combinatie-tabel voor het productie-quotient 0.1.

TABEL III.

	0.529 Sojameel	0.498 Grondkoecken	0.469 Katoenzkoecken	0.359 Zonneblkoecken	0.327 Raapkoecken	0.310 Hennepkoecken	0.307 Lupinen	0.285 Wikken	0.241 Lucerne	0.237 Erwtten	0.214 Tarwezemelen	0.200 Kokoskoecken	0.175 Palmpitkoecken	0.162 Roode klaverhooi	0.136 Weidehooi	0.121 Haver
Timoteehooi	0.097	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.08	0.14
Gerst	0.087	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07	0.09	0.10	0.11	0.13	0.18	0.21	0.36	0.62
Mais	0.080	0.05	0.05	0.08	0.09	0.10	0.10	0.11	0.14	0.10	0.18	0.20	0.27	0.52	0.66	0.96
Knollen	0.060	0.09	0.10	0.11	0.15	0.18	0.19	0.19	0.22	0.22	0.29	0.35	0.40	0.55	0.60	1.11
Koolrapen	0.055	0.10	0.11	0.12	0.17	0.16	0.21	0.21	0.24	0.31	0.32	0.39	0.44	0.60	0.71	1.22
Haverkaf	0.048	0.13	0.14	0.15	0.21	0.24	0.26	0.26	0.29	0.38	0.39	0.47	0.54	0.74	0.87	1.50
Gerststroo	0.042	0.14	0.15	0.16	0.22	0.26	0.28	0.28	0.31	0.41	0.42	0.51	0.56	0.80	0.94	1.61
Voederbieten	0.040	0.14	0.18	0.16	0.23	0.26	0.29	0.29	0.32	0.43	0.44	0.53	0.60	0.82	0.97	1.67
Gedr. pulp	0.038	0.16	0.16	0.17	0.24	0.27	0.30	0.30	0.34	0.44	0.45	0.54	0.62	0.85	1.00	1.72
Roggestroo	0.037	0.15	0.16	0.17	0.24	0.28	0.30	0.30	0.34	0.45	0.46	0.55	0.63	0.87	1.02	1.75
Tarwestroo	0.033	0.16	0.17	0.00	0.26	0.30	0.32	0.32	0.36	0.48	0.49	0.59	0.67	0.92	1.08	1.86