

# Het Bodemkalkvraagstuk.

Lezing, gehouden door Dr. D. J. HISSINK

op 12 October 1915.

De omstandigheid, dat drainwater in het algemeen rijker aan kalk is dan aan kali, natron en magnesia, heeft o.m. tot de opvatting geleid, dat onder de basen de kalk het zwakst door den bodem gebonden wordt. Spreker heeft dit ook op andere wijze aangetoond. Van verschillende kleigronden werd het totaalgehalte (oplosbaar in warm sterk zoutzuur) aan kalk, magnesia, kalk en natron bepaald en vervolgens nagegaan, hoeveel van deze hoeveelheden in meer of minder losgebonden toestand voorkwam (uitwisselbaar tegen warm ammoniumchloride). Het resultaat van deze onderzoekingen is in onderstaande tabel opgenomen.

Van de totaal aanwezige hoeveelheid (oplosbaar in warm sterk zoutzuur) komt voor in losgebonden vorm (uitwisselbaar door warm ammoniumchloride), in procenten uitgedrukt.

B. no.	KATTEKLEI (Z.-Holland).			OUDE RIVIERKLEI (Betuwe).			Gemiddeld
	63	64	65	54	55	56	
CaO	70,8	75,2	70,9	79,0	81,9	81,1	76,5
MgO	6,7	4,0	5,0	5,9	6,1	5,1	5,5
K <sub>2</sub> O	3,2	3,3	2,6	2,3	2,1	2,0	2,6
Na <sub>2</sub> O	16,6	29,0	17,1	n. b.	n. b.	n. b.	20,9

Spreker heeft zich nu de vraag gesteld, of de gangbare opvatting, dat het radicaal CaO lossier door het absorbeerende bodemkomplex gebonden wordt dan de radicalen K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O en MgO, wel juist is en getracht als volgt een antwoord op deze vraag te geven.

Bereid werden permutieten <sup>1)</sup> van de volgende moleculaire samenstelling.

<sup>1)</sup> Zie over Permutieten o.m. „Chemisch Weekblad”, 6e jaargang (1909), blz. 171—177.

Moleculaire samenstelling van verschillende permutieten.

Permutiet.	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	CaO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	MgO	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> O	Som Basen
1 Kalkp (1e s.)	1	3,66	0,90	0,06	0,09			1,05
2 " (2e s.)	1	3,32	0,84	0,12	0,06			1,02
3 Kaliumperm.	1	3,69	0,12	0,84	0,07			1,03
4 Natriumperm.	1	3,44	0,08	0,04	0,87			0,99
5 Magnesiump.	1	3,26	0,09	0,03	0,43	0,46		1,01
6 Ammoniump.	1	3,46	0,06	0,02	0,03		0,84	0,95
Gem. samenstelling	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,47	SiO <sub>2</sub>	1,0	Base			

De eerste vijf permutieten werden behandeld met ammoniumchloride, waarbij geen onderscheid geconstateerd kon worden, noch in de hoeveelheid base, die uitgewisseld werd, noch in de snelheid, waarmede dit uitwisselingsproces verliep. In de permutieten is de kalk dus even sterk gebonden als de overige basen. Ook ten opzichte van koolzuurhoudend water bestonden geen noemenswaardige verschillen in bindingssterkte tusschen de onderzochte basen (CaO, K<sub>2</sub>O en (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>O).

Hiermede is alleen nog maar vastgesteld, dat lichamen als de permutieten, die opgebouwd zijn uit Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O en basen en die in vele opzichten gelijken op de absorbeerende bodembestanddeelen, geen onderscheid maken in de binding ten opzichte van de verschillende basen; de kali dus niet sterker binden dan de kalk, enz.

Het onderzoek werd nu voortgezet met een kleigrond — een zwaren kleigrond uit de Betuwe —, waarvan door uitlooling met eene oplossing van kaliumchloride een kleigrond B bereid werd. Deze gronden bleken bij onderzoek te bevatten:

KLEIGROND A.		KLEIGROND B.	
Totaal CaO 1,24 %	Totaal K <sub>2</sub> O 0,87 %	Totaal CaO 0,25 %	Totaal K <sub>2</sub> O 2,55 %
Uitw. <sup>1)</sup> " 0,99 "	Uitw. " 0,02 "	Uitw. " 0,— "	Uitw. " 1,70 "

In den kleigrond B is de uitwisselbare kalk verdwenen en door kali vervangen. Het bedrag aan totaal kali en aan uitwisselbare kali is ongeveer evenveel gestegen en wel met het bedrag, waarmede de hoeveelheid totaal kalk en uitwisselbare kalk verminderd is. Bij de bereiding van kleigrond B

1) Onder uitwisselbare kalk en kali wordt verstaan, de hoeveelheid kalk en kali, die door ammoniumchloride wordt vrijgemaakt.

uit kleigrond A is dus kalk door kalium vervangen en deze kalium in B, die de uitwisselbare kalk van A vervangt, is op haar beurt in een uitwisselbaren vorm aanwezig. Maar de overige kali in B, die reeds oorspronkelijk in kleigrond A aanwezig was, is veel sterker gebonden, want deze wisselt nagenoeg niet tegen ammonium uit. In den kunstmatig bereiden bodem B bevinden zich dus twee soorten van kaliumverbindingen, n.l. kaliumverbindingen, die *wel* en kaliumverbindingen, die *niet* door ammoniumchloride kunnen worden uitgewisseld, althans niet bij de gevolgde methode. De kalium, die in B gebracht is op de plaats, waar de uitwisselbare kalk in A zat, wisselt wel uit, evengoed als dit oorspronkelijk in A met de kalk het geval was. De gemakkelijke uitwisselbaarheid van de kalk is dus geen eigenschap, eigen aan het radicaal CaO. Men is genoodzaakt in den bodem verschillende complexen aan te nemen, die de basen op ongelijke wijzen binden.

Vervolgens vestigt spreker de aandacht op de groote snelheid, waarmede het bodemcomplex, dat de basen slechts los gebonden houdt, deze basen tegen andere uitwisselt. Een kleigrond (zware kleigrond uit de Betuwe, B 53) wisselde, met een koude oplossing van keukenzout geschud, evenveel kalk tegen natron uit in één week als in vijf minuten, n.l. in beide gevallen 0.78 pCt. CaO. De evenwichtstoestand Bodemkalk-complex + 2 NaCl  $\rightleftharpoons$  Bodemnatron-complex + CaCl<sub>2</sub> is dus in dezen kleigrond reeds binnen vijf minuten ingetreden. Maar het sterkste is wel, dat door gedurende slechts vijf seconden te schudden reeds 0,756 pCt. CaO uitwisselde. Van de kalk, die op de gevolgde wijze kon uitwisselen, is in dat korte oogenblikje (waarbij dan nog enkele minuten filtreeren komt) reeds 97 pCt. uitgewisseld.

Ook bij de permutieten werd eene zeer groote uitwisselings-snelheid gevonden. De kali en natron in de permutieten wisselden echter sneller uit dan de kalk, waarin spreker een nieuw bewijs ziet voor zijne stelling, dat de gemakkelijke uitwisselbaarheid van de bodemkalk geen eigenschap is, eigen aan het radicaal CaO.

Het zal nu vooral het bodemcomplex zijn, dat de basen gemakkelijk afstaat, hetwelk op den duur in ons humied klimaat door de uitloogende werking van het steeds koolzuurhoudende bodemwater en ook doordat de planten er hun voedsel uit opnemen, geleidelijk armer aan basen wordt. Door den bodem nu met basen te bemesten — en voor het doel, waar het hier omgaat, komt wel hoofdzakelijk de kalk in aanmerking — wordt de plaats van de uitgeloopte basen weer ingenomen. Daardoor worden, met betrekking tot de basen in het algemeen, betere voedingsvoorwaarden voor de planten geschapen, terwijl bij

voldoende bemesting het punt bereikt kan worden, dat de bodemvloeistof eene alkalische reactie verkrijgt.

Spreeker gaat dan verder na, hoe eene alkalische reactie van de bodemvloeistof, verkregen door eene voldoende kalkbemesting, werkt, zoowel in biochemisch als in kolloidchemisch opzicht, om daarna de methode van Hutchinson en MacLennan ter bepaling van de kalkbehoefte van den bodem te bespreken. Ten slotte wordt stil gestaan bij de vraag, of het vraagstuk omtrent de kalkbehoefte van den bodem ook voor ons land practisch belang heeft. Waar dit gedeelte van de voordracht uitvoerig in het tijdschrift *Cultura* <sup>1)</sup> behandeld is, kan hier met verwijzing naar dit artikel volstaan worden.

---

1) Zie „Cultura”, Jaargang 1915. Het Bodemkalkvraagstuk door Dr. D. J. Hissink. Van dit artikel is eene afzonderlijke uitgave in den handel (bij A. van Loon, Tiel).

