

Overgedrukt uit het vijfjarig verslag (1951 t/m 1955) van de Vereniging tot Exploitatie van Proefboerderijen in de klei- en zavelstreken van de provincie Groningen.

INSTITUUT VOOR BODEMVRUCHTBAARHEID:

7. HET KALI-KALKPROEFVELD Pr. 80 OP PERCEEL 11

door dr. F. van der Paauw.

Het doel van deze in 1928 opgezette proef is geweest, vast te stellen of een kalibemesting op een oude, sterk ontkalkte Dollardklei nodig is en of een zware bekalking hierop van invloed is.

Het oorspronkelijke proefplan, 3 ver uiteenlopende kalihoeveelheden (0, 150, 500 kg/ha K_2O) met en zonder bekalking (14 ton CaO /ha in 1928) is volgehouden tot 1946. Als gevolg van de voortgezette kalibemesting was de structuur in zo sterke mate achteruitgegaan, dat het nadelig effect hiervan een eventueel aanwezig gunstig effect geheel dreigde te overdekken. De helft van het aantal veldjes kreeg sedertdien een jaarlijkse bemesting met gips, naar 3000 kg per ha, ter verbetering van de structuur.

Wegens de sterke achteruitgang van de kalktoestand van de bekalkte objecten is in 1949 een nieuwe bekalking gegeven (5 ton CaO /ha).

Aangezien het effect van kalibemesting steeds zeer gering is geweest, is vanaf 1952 geen kali meer gegeven. Het proefveld diende daarna nog om de nawerking van deze kali te bestuderen. Gips is tot het einde toe gegeven.

In voorgaande verslagen is geconcludeerd, dat kalibemesting in het algemeen niet nodig is, al kwamen enkele malen lichte reacties voor, in het bijzonder bij leguminosen. In 1946 gaven erwten op de onbekalkte grond zelfs een dubbele opbrengst met kali, maar het gewas was zeer ziek en de opbrengst ook met kali laag. Bovendien is kort na de eerste zware bekalking enige malen een kleine reactie opgetreden, welk verschijnsel zich evenwel na de lichtere bekalking in 1949 niet herhaalde. Samengaand met de sterke achteruitgang van de structuur is menigmaal, vooral bij granen en suikerbieten, een negatief effect van de zware kalibemesting gevonden, in wat mindere mate op de bekalkte grond.

Het effect van gips is van 1947 tot 1950 nog niet zeer groot geweest. Later was er een zichtbare verbetering van de structuur en bleek het de oogstdepressie bij zware kalibemesting te kunnen voorkomen. Een grotere reactie op kali trad echter niet op.

Onderzoek van de grond.

Noch de bekalking, noch de toediening van gips hebben in de loop van de tijd enige invloed van betekenis gehad op de kaligehalten van de grond. Men ziet dit gemakkelijk, als men b.v. de uitkomsten van het grondonderzoek in het laatste jaar op de verschillende objecten ver-

gelijkt. Op het vroeger met 500 kg/ha K_2O bemeste object bedroeg K-HCl zonder kalk 64, idem met gips 62, met kalk 64, idem met gips 63. Op de niet bemeste objecten waren deze gehalten resp. 35, 34, 35 en 35. Als wij het verloop van de kalitoestand van de grond willen vervolgen, kunnen de bij verschillende kalktoestand en begipsing verkregen uitkomsten dus zonder bezwaar worden gemiddeld (tabel 1).

TABEL 1.

Kaligehalte van de grond in 0.1 n HCl in 0.001 procenten (K-HCl).													
kg/ha	1928	'31	'36	'38	'41	'44	'46	'49	'50	'51	'52	'54	'55
K_2O													
500	31	64	67	79	93	105	92	96	102 ¹⁾	89	84	71	63
150	33	41	36	39	54	49	45	49	57 ¹⁾	49	49	43	42
0	31	32	24	25	27	30	28	27	37 ¹⁾	30	34	31	35

¹⁾ na stalmest.

Van enige achteruitgang van het kaligehalte van de grond, die nooit kali ontving, is in deze langjarige proef eigenlijk geen sprake. Wel komen er schommelingen voor, die gedeeltelijk nog van analytische oorsprong kunnen zijn. De vrij sterke stijging in 1950, die ook bij de andere objecten wordt gevonden, zou aan de in dat jaar gegeven stalmest kunnen worden toegeschreven; in de daarop volgende jaren is het gehalte op het niet bemeste object echter ook vrij hoog gebleven. Bij een dergelijk kaligehalte is volgens onze ervaringen in het algemeen weinig werking van kali te verwachten.

Bij matige bemesting (150) is het K-HCl geleidelijk gestegen. Het wekt de indruk dat na een aantal jaren een peil bereikt is, waarboven geen geregelde stijging meer plaats vond. Na 1951, het laatste bemestingsjaar, is het gehalte nog niet veel gedaald; het verschil met het O-object is echter wel veel kleiner geworden, zodat toch wel aangenomen moet worden, dat de kalitoestand relatief reeds is achteruitgegaan.

Het zwaarst bemeste object heeft inderdaad een zeer sterke stijging getoond, maar ook hier lijkt reeds omstreeks 1940 een hoogste waarde bereikt te zijn. Dit betekent dus dat toe- en afvoer elkaar ongeveer in evenwicht hebben gehouden en dat alles wat meer gegeven is dan door het gewas kan worden opgenomen, uitgespoeld is. Van vastlegging kan bij deze grond, die slechts een zwak fixerend vermogen heeft, geen sprake zijn. De uitspoeling moet bij dergelijke overdreven zware bemesting dus zeer aanzienlijk zijn geweest. Na weglaten van de bemesting trad een vrij snelle daling in. Het verschil in K-HCl tussen dit en het onbemeste object bedroeg nog slechts 28 punten, tegen 60 à 70 in de jaren, waarin bemest werd. Het peil was ongeveer gelijk aan dat van 1931 toen gedurende 3 jaren was bemest. Het is dus duidelijk, dat slechts een beperkte voorraadvorming mogelijk is.

Opbrengsten over de periode 1951—1955.

Evenals in vorige verslagen zijn de opbrengsten in procenten weer-gegeven (tabel 2). In vroegere jaren is de opbrengst van het niet met kali en kalk behandelde object steeds op 100 gesteld. Na het toepassen van gips is het gemiddelde van de niet en wel met gips behandelde objecten zonder kalk en kali genomen. Deze liepen slechts weinig uiteen en konden in de eerste jaren nog als duplo's gelden. In de laatste jaren zijn echter enige malen belangrijke verschillen opgetreden, zodat wij nu terugkeren tot de gewoonte de opbrengst zonder kalk en kali en zonder gips op 100 te stellen. De getallen in tabel 2 zijn daarom niet volstrekt vergelijkbaar met die van de jaren 1947—1950, hoewel de afwijking gering is.

In 1951 moest wegens de zeer slechte toestand van de grond mosterd worden ingezaaid. Deze reageerde over het algemeen ongunstig op de kalibemesting, de schijnbaar gunstige werking, die een grote kaligift in een geval had, moet als een toevallige afwijking van een van de veldjes worden beschouwd. De bekalkte objecten waren dit jaar veel beter. Gips heeft de opbrengst eveneens belangrijk verhoogd, ook zonder dat kali gegeven is. Vermoedelijk is dit een gevolg van een verbetering van de in alle gevallen bedorven structuur. Op de reeds veel betere bekalkte objecten heeft gips geen hogere opbrengst gebracht, hoewel de stand van het gewas beter leek.

Het in 1952 verbouwde kanariezaad lijkt in lichte mate van de hoge kalitoestand te hebben geprofiteerd. De gemiddelde opbrengst aan korrel en stro van alle objecten met nawerking van 500 kg K_2O /ha ligt b.v. 6 % hoger dan zonder kali. De grote kalibehoeftte van dit gewas is bekend. Het is niet uitgesloten, dat dit effect nog iets groter zou zijn geweest, als het niet door tegengesteld werkende structuurverschillen was tegengewerkt. Gips heeft de opbrengst aan stro minder, maar de opbrengst aan korrel zelfs meer verhoogd dan kalk. Deze gipswerking is even sterk op de veldjes zonder kali voorgekomen. Kalk met gips is niet beter geweest dan zonder gips.

De in 1953 verbouwde wierbonen hebben wel buitengewoon sterk van gips en kalk geprofiteerd, het gewas was zeer goed. Zonder deze toevoegingen werd echter vrijwel een misoogst verkregen. Een zwak nadelig effect van de vroegere K-bemesting is nog wel aanwijsbaar.

Het is zeer aannemelijk, dat de opbrengstverschillen geheel aan de structuur zijn toe te schrijven. Bij een in het voorjaar gegeven beoordeling werd een cijfer 3 toegekend aan de onbehandelde grond, 7 aan de begipste en bekalkte objecten en 9 aan de objecten, die zowel gips als kalk ontvingen. Structuurverschillen als gevolg van kalitoestand zijn niet opgemerkt. De gemiddelde opbrengst met gips of kalk blijkt weinig te verschillen (kalk iets beter), maar beide tezamen zijn nog aanmerkelijk beter. Het ligt voor de hand het zwakke negatieve kalieffect ook aan geringe, niet opgemerkte structuurverschillen, toe te schrijven.

De opbrengstcijfers van de in 1954 verbouwde zomertarwe zijn weinig

TABEL 2.

Opbrengsten in procenten van de gemiddeld zonder kalk, kali en gips verkregen opbrengsten.

kg/ha K ₂ O	gips	1951		1952		1953		1954		1955	
		gele mosterd	kanariezaad	wierbonen	zomertarwe	haver	korrel	stiro	korrel ²⁾	stiro ²⁾	korrel
		In 1928 per ha 14000 kg CaO en in voorjaar 1949 5000 kg CaO									
500 ¹⁾	wel	148	152	121	122	355	272	94	119	183	161
150 ¹⁾		156	164	114	124	375	270	102	116	173	151
0		177	181	105	123	303	285	92	119	201	171
500 ¹⁾	geen	158	166	115	128	328	222	96	126	129	120
150 ¹⁾		160	163	112	129	319	247	96	110	145	134
0		168	151	109	107	355	257	97	107	124	123
		geen kalk									
500 ¹⁾	wel	144	127	116	116	319	216	97	105	149	132
150 ¹⁾		121	112	114	113	300	210	109	107	159	136
0		129	118	119	108	346	242	101	111	163	141
500 ¹⁾	geen	91	88	109	97	81	73	73	72	97	99
150 ¹⁾		95	89	99	90	52	77	92	92	96	86
0		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		Gemiddelde opbrengsten zonder kalk, K en gips in q/ha									
		12.6	28.2	25.8	70.3	6.7	13.5	37.5 ³⁾	82.8 ³⁾	19.1	31.4

1) vanaf 1952 nawerking 2) slechts van 1 veldje 3) weinig betrouwbaar

betrouwbaar, daar door storm vele hokken uit elkaar zijn gewaaid en van bijna alle objecten slechts een veldje is geoogst. Bij de standwaarnemingen bleek een zeer duidelijke achterstand zonder kalk en gips, waarbij nog duidelijk de nadelige kali-nawerking tot uiting kwam. Mogelijk is deze minder goede ontwikkeling ten dele toe te schrijven aan de slechte ontwikkeling van de voorvrucht, bonen, op deze veldjes daar de structuurverschillen dit jaar niet zo groot waren. Gips, zowel als kalk gaven een aanmerkelijke verbetering in stand, veel meer dan uit de schaarse opbrengstgegevens blijkt.

Kalk, maar vooral gips verbeterden de opbrengst van de in 1955 verbouwde haver, beide samen gaven een nog veel beter effect. Een nadelige invloed van de hoge kalitoestand was in stand en opbrengst niet of slechts zwak aanwijsbaar.

Chemisch gewasonderzoek.

Het wordt gewoonlijk aangenomen, dat een verhoging van de kalktoestand een terugdringen van de kaliopname tot gevolg heeft. Het in sterkere mate aanwezige calcium werkt de opname van het kalium tegen.

Op dit proefveld vonden we echter voorbeelden, dat behalve het CaO-gehalte ook het K₂O-gehalte belangrijk toenam. De betere kalitoestand heeft een veel geringere verhoging van het K₂O-gehalte gegeven, zodat de gevonden grotere opname niet zozeer aan een verbeterde K-opname als zodanig, als wel een betere opname van alle ionen gezamenlijk (verondersteld althans dat het niet bepaalde Mg zich niet volkomen anders gedraagt) tot gevolg heeft gehad.

Op de objecten onbehandeld, alleen kalk, alleen gips en kalk + gips bedroeg het gemiddelde K₂O % van in 1951 verbouwde mosterd resp. 2.28, 2.69, 2.82 en 3.13 en het CaO % 1.88, 1.96, 2.09 en 2.05; en het K₂O % van in 1954 verbouwde zomertarwe resp. 3.16, 3.95, 3.82 en 4.08, het CaO % 2.88, 3.62, 3.51 en 4.10.

Het blijkt hieruit, dat de door kalk, resp. gips teweeggebrachte veranderingen in deze gevallen tot een sterk vergrote opname hebben geleid.

Er moet echter op gewezen worden, dat dit verschijnsel zich niet in andere jaren heeft voorgedaan.

Fysisch grondonderzoek.

Uit de verrichte bepalingen doen wij een greep, welke duidelijk demonstreert, dat de toegepaste behandelingen een belangrijke invloed op de fysische gesteldheid van de grond hebben gehad. Enige in tabel 3 vermelde resultaten, hebben betrekking op het luchtgehalte van de grond in de laag 3—8 cm en op het percentage kluiten (aggregaten > 8 mm), welke beide bepalingen het duidelijkst de structuurverschil-

TABEL 3.

Luchtgehalte en gehalte aan grove aggregaten. (Kluiten)

object	Luchtgehalte 3-8 cm				% aggregaten < 8 mm			
	o	150	500	gem	o	150	500	gem.
onbehandeld	5.7	6.0	6.2	6.0	93.6	93.8	91.9	93.1
kalk	11.4	9.6	7.7	9.6	81.8	79.2	85.7	82.2
gips	12.7	8.5	10.6	10.6	69.3	72.0	78.5	73.3
kalk + gips	13.9	14.4	10.9	13.1	56.9	62.3	72.5	63.9
gemiddeld	10.9	9.6	8.9		75.4	76.8	82.2	

len demonstreerden. Zij zijn verkregen in september 1954, dus nadat de kalibemesting voor de derde maal was weggelaten.

Volgens deze uitkomsten is het luchtgehalte met gips reeds hoger dan met kalk alleen en is ook het gehalte aan grove kluiten lager. De structuur is dus beter, maar nog niet zo goed als met kalk en gips samen. Deze structuurverschillen lopen geheel parallel aan de opbrengsten van haver in 1955, welk gewas sterk op de bodemverschillen reageerde. De vroegere verschillen in K-bemesting komen nog steeds in de structuur tot uiting. Het is wel opmerkelijk, dat dit het sterkst bij behandeling met kalk en gips het geval is, zodat het blijkbaar toch niet gelukt is (zoals de bedoeling is geweest) om de nadelen van de vroegere kalibemesting geheel te doen verdwijnen. Het gewas in 1953 en 1955 heeft deze nadelige K-invloed ondergaan. De sterke nawerking op het gewas, die vooral op de objecten zonder kalk en kali in 1953 en 1954 werd gevonden, wordt echter niet in de structuurwaarnemingen weerspiegeld. Het is echter mogelijk dat het gewas tijdens de ontwikkeling nog verschillen heeft ondervonden, die niet in deze reeds zeer ongunstige cijfers tot uiting zijn gekomen.

Het is op grond van deze waarnemingen wel zeer waarschijnlijk geworden dat de door kalk, gips en kali teweeggebrachte structuurverschillen verreweg de voornaamste oorzaken zijn van de op dit proefveld in de loop der jaren waargenomen verschillen in de groei van de gewassen.

Samenvattende beschouwing.

De oogstjaren 1951—1955 hebben bevestigd, dat kali op deze grond slechts af en toe een effect geeft. Alleen het kalibehoeftege kanariezaad gaf een zwakke positieve reactie, vermoedelijk zowel op niet als op wel bekalkte grond. In voorgaande jaren is het niet bekalkte en niet met kali bemeste object enkele malen in opbrengst achtergebleven; in mindere mate was dit op het bekalkte object het geval, met uitzondering van de eerste jaren na bekalking. Het wekt dan ook de indruk dat een zware Dollardklei, mits in een behoorlijke kalktoestand (structuur) verkerend, bij een dergelijk hoog kaligehalte als hier voorkomt (tabel 1),

nauwelijks kali behoeft, zodat hoogstens een matige kalibemesting bij zeer in het bijzonder gevoelige gewassen (vlinderbloemigen, kanariezaad), of onmiddellijk na een zeer zware bekalking, enige zin kan hebben. Voor een merkbare achteruitgang van de kalitoestand bij weglaten van de bemesting behoeft men voorhands niet te vrezen. Een door middel van bemesting verkregen hoger kalië gehalte van de grond loopt echter, waarschijnlijk als gevolg van uitspoeling, in enkele jaren belangrijk terug.

Vele malen zijn negatieve werkingen gevonden van ruime en vooral van zware kalibemesting, in het bijzonder bij granen en suikerbieten, die vermoedelijk aan structuurverslechtering toegeschreven moeten worden.

De algemene betekenis, welke dit proefveld voor de bestudering van het kalivraagstuk heeft gehad, is dat hierdoor van een grond, die voor lange tijd ruim van kali is voorzien, gegevens over de kalihuishouding zijn verkregen.

De overwegende factor is in deze proef de bodemstructuur geweest, wat vooral in de laatste jaren sterk tot uiting is gekomen. De belangrijke verbeteringen, welke vaak met kalk, en in de laatste jaren ook met gips zijn verkregen, moeten waarschijnlijk geheel aan structuurverbetering worden toegeschreven. Na enige jaren toepassing werkte gips soms zelfs beter dan kalk, beide tezamen waren meestal het best. De door overmatige kalibemesting ontstane structuurverslechtering is echter door bekalken niet voorkomen en door begipsen niet opgeheven, zodat de verschillen 4 jaren na het beëindigen van de bemesting nog steeds aanwezig zijn. Het is echter wel duidelijk dat gips op een ontkalkte Doldarkleif structuurverbeterend werkt.