

PROEFSTATION VOOR DE AKKER- EN WEIDEBOUW  
WAGENINGEN

Gestencilde Verslagen  
van  
Interprovinciale Proeven  
Nr. 86 (1961)

Verslag van de interprovinciale  
kalk-stalmest-proefvelden  
op grasland  
(Serie 65)

door  
Ir. C.M.J. Sluijsmans

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid  
Groningen

## I N H O U D

	blz.
I Inleiding	1
II Opzet van het onderzoek	1
III De uitgangstoestand van de proefvelden	2
IV Resultaten	2
V Conclusies	9
VI Nabeschuwing	9
VII Samenvatting	10

## I. Inleiding

Over het vraagstuk van de bekalking van grasland waren bij de aanvang van dit onderzoek (ca. 1948) al vele proeven genomen. Desondanks was het nog niet gemakkelijk tot verantwoorde conclusies over de betekenis van de kalktoestand te komen. De meeste van de uitgevoerde proeven schoten in een of ander opzicht te kort.

Een groot bezwaar was, dat het merendeel van de proefvelden slechts één jaar werd vervolgd. Bovendien bleef de bepaling van de opbrengst vaak beperkt tot de eerste snede. Men realiseerde zich, dat hierdoor een volledig en misschien zelfs een scheef beeld van het effect van de bekalking wordt verkregen, omdat de mogelijkheid van een ongelijke nagroei als gevolg van opbrengstverschillen in de gemaaide snede niet is uitgesloten. Bij de gebruikelijke opzet met kleine veldjes kon de opbrengst tijdens beweiding alleen maar worden benaderd door gebruik van weidekooien, maar niet aan de dieren zelf worden gemeten. Voorts zou er bij die opzet nog de moeilijkheid kunnen optreden, dat veldjes met slechte grasgroei relatief te lang worden beweid en daardoor misschien te sterk worden vertrapt.

Om de kennis over de betekenis van de kalktoestand voor grasland uit te breiden werd bij het begin van dit onderzoek gedacht aan een serie kalkproefvelden van zodanige opzet, dat de geschetste bezwaren werden ondervangen. Dit betekende, dat de proefvelden meerjarig moesten zijn en dat de opbrengsten over het hele seizoen, dus ook bij beweiding, bepaald moesten worden. De veldjes van een proefveld moesten zich dus lenen voor afzonderlijke beweiding en daarom behoorlijk groot zijn. In verband hiermee kon het aantal objecten en herhalingen niet groot zijn.

Aangezien men destijds nog weinig ervaring met dit soort proeven had werd besloten met een klein aantal en voorlopig alleen op kleigrond te beginnen.

In de kortdurende proeven van voorheen waren dikwijls teleurstellende effecten van bekalking waargenomen. Als verklaring hiervoor werd onder andere gedacht aan de langzame indringing van de kalk. Volgens sommigen zou deze indringing en daardoor het effect van bekalking bevorderd kunnen worden door toepassing van stalmest. Om deze reden werd behalve kalk ook het gebruik van stalmest als variabele in de proefopzet opgenomen.

## II. Opzet van het onderzoek

Elk proefveld moest de volgende objecten omvatten:  
Bekalking, intensieve stalmestbemesting  
Bekalking, normale stalmestbemesting  
Geen kalk, intensieve stalmestbemesting  
Geen kalk, normale stalmestbemesting.

Elk object lag in enkelvoud. Er moesten grote en zo gelijkmatig mogelijke percelen gekozen worden, die voor het verkrijgen van de vier blokken in de lengte en in de breedte werden doorgedeeld. De grondsoort moest representatief zijn voor een groot gebied.

De verschillende objecten moesten zoveel mogelijk in gelijk groeistadium worden geweid of gemaaid. Bij maaien diende de opbrengst te worden bepaald door enkele veldjes van  $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$  are uit te maaien. Beweidingsgegevens moesten worden vastgelegd.

De animo voor het aanleggen van proefvelden in deze serie is niet groot geweest. Er kwamen slechts twee proeven tot uitvoering (WO 1211 en ZGe 780). Waarschijnlijk hebben de bewerkelijkheid van de proeven en de noodzaak van een intensieve medewerking van de proefveldhouders de

Voorlichtingsdienst ervan weerhouden op grote schaal aan het onderzoek mee te doen. Om dezelfde redenen is uitbreiding van het aantal proeven niet gestimuleerd door de centrale leiding van het onderzoek.

De twee uitgevoerde proeven zijn begonnen in 1948 resp. 1952 en einde 1960 opgeheven.

### III. De uitgangstoestand van de proefvelden

Het proefveld WO 1211 lag op een zware kleigrond (op veen) in de polder Mastenbroek bij Zwolle. De klei was sterk ontkalkt en had een slechte structuur (knipklei).

Tabel 1. Grondonderzoek vóór aanleg van het proefveld WO 1211 (27/4/1948)

Ob- ject	pH-H <sub>2</sub> O	organische stof %	% afslibbaar <16/μ	% zand >16/μ	K-HCl	P-citr.	P-ge-tal	S
I	5,47	22	64	15	0,067	28	1,8	34
II	5,43	22	70	8	0,075	22	1,2	34
III	5,47	23	69	8	0,075	22	1,8	34
IV	5,48	23	65	12	0,063	23	1,7	35

Alle karakteristieken van de grond, vermeld in tabel 1 wijzen op een goede gelijkmatigheid van de objecten.

Het proefveld ZGe 780 lag op zware rivierkleigrond bij Horssen.

Tabel 2. Grondonderzoek vóór aanleg van het proefveld ZGe 780 (7/6/1952)

Ob- ject	pH-H <sub>2</sub> O	pH-KCl	orga- nische stof %	% afslibbaar <16/μ	% zand >16/μ	K-HCl	P-citr.	P-ge- tal	S
I	5,38	4,30	13	63	24	0,023	14	1,8	niet
II	5,46	4,38	13	61	26	0,024	13	1,7	be-
III	5,19	4,23	13	59	28	0,025	22	1,9	paald
IV	5,30	4,20	12	63	25	0,025	18	1,6	

Zoals uit tabel 2 blijkt was de gelijkmatigheid bevredigend. Ook botanische beoordelingen en structuurbeoordelingen wezen op een redelijke gelijkmatigheid van de beide proefpercelen.

### IV. Resultaten

De verkregen resultaten worden in het volgende beknopt gedocumenteerd voor elk van de proefvelden afzonderlijk.

#### WO 1211

Aanleg van het proefveld april 1948. Eerste proefjaar 1949. Opervlakte van elk veld ongeveer 0,44 ha.

#### Bemesting

Tabel 3. Bekalkingen op WO 1211 (op de objecten I en II)

Proefschema	
57 m 78 m <sup>III</sup> Ca	57 m II 0 78 m
IV stm 79 m 54 m	I Ca+stm 81 m 54 m

Datum	Kalkhoeveelheid en soort
8-12-1948	1250 kg koolzure landbouwkalk
febr. 1950	500 kg poederkalk
30- 1-1951	570 kg hydraatkrijt
4-12-1951 <sup>x</sup>	550 kg hydraatkrijt
25- 1-1953	250 kg hydraatkrijt
febr. 1954	250 kg poederkalk

<sup>x</sup>Op deze datum werd per abuis ook object IV met deze hoeveelheid bekalkt.

In totaal is met de boven vermelde bekalkingen ongeveer 1900 kg zuurbindende bestanddelen per ha gegeven.

De proefveldhouder was gewend het perceel frequent met stalmest te bemesten. Daarom werd voor "normale bemesting" een stalmestbemesting één keer per vier jaar aangenomen en voor "intensieve stalmestbemesting" één keer per twee jaar.

Een overzicht van de gegeven stalmestbemestingen geeft tabel 4.

Tabel 4. Stalmestbemestingen in tonnen per ha op WO 1211

Datum	Objecten	
	I en IV	II en III
24-3-'49	30	15
1-8-'51	15	15
aug. '52	15	0
12-8-'53	15	0
8-9-'55	20	20
18-7-'57	25	0
30-8-'59	25	25
totaal 1949		
t/m 1959	145	75

In de proefjaren 1949 en 1951 zijn de N-, P- en K-gehalten van de toen gebruikte stalmest bepaald. De gemiddelde gehalten waren 0,53 % N, 0,25 %  $P_2O_5$ , 0,40 %  $K_2O$ . Worden deze ook voor de andere jaren aangehouden, dan kunnen de in totaal gegeven N-, P- en K-hoeveelheden op de objecten met veel en met weinig stalmest worden vergeleken. (Voor N uit stalmest is een werkingscoëfficiënt 0,25 aangenomen, voor P en K een werkingscoëfficiënt 1,0).

Tabel 5. In totaal gegeven N,  $P_2O_5$  en  $K_2O$  in kg per ha. Periode 1949 t/m 1959.

	Object					
	I en IV			II en III		
	N	$P_2O_5$	$K_2O$	N	$P_2O_5$	$K_2O$
Als kunstmest	1205	306	351	1241	499	582
Als stalmest	191	365	580	99	189	300
Kunstmest + stalmest	<u>1396</u>	<u>671</u>	<u>931</u>	<u>1340</u>	<u>688</u>	<u>882</u>

De verschillen tussen de vier objecten in N-, P- en K-bemesting zijn dus klein geweest. De objecten met veel stalmest ontvingen ongeveer 5 % meer kali en 4 % meer N.

#### Opbrengsten

In vier proefjaren werden door maaien opbrengstbepalingen verricht, gedeeltelijk met gebruikmaking van weidekooien. Het betreft hier jaaropbrengsten.

Tabel 6. Opbrengsten vers gras in kg per are per jaar

Proefjaar	Object			
	I (Ca+stm)	II (0)	III (Ca)	IV (stm)
1949	273	240	236	250
1951 <sup>x</sup>	190	236	187	240
1954	518	520	535	593
1957	<u>717</u>	<u>630</u>	<u>541</u>	<u>618</u>
Totaal	1698	1626	1499	1700
in % van het hoog- ste object	100	96	88	100

<sup>x</sup>Opbrengsten van 1 snede buiten beschouwing gelaten.

De objecten met weinig stalmest bleven gemiddeld 8 % achter bij die met veel stalmest. De objecten met kalk gaven gemiddeld 4 % minder opbrengst dan die zonder kalk. Het opbrengstverschil tussen veel stalmest en weinig stalmest was bijna significant (overschrijdingskans kleiner dan 6 %); het effect van kalk en de interactie tussen kalk en stalmest konden niet met voldoende zekerheid worden aangetoond.

Hoewel de weidedagen geregeld werden genoteerd leverden deze geen bruikbare gegevens ter vergelijking van de objecten, omdat vrijwel steeds enkele en soms alle objecten gezamenlijk werden beweid.

#### Botanische samenstelling

In de meeste proefjaren werd van elk der objecten de hoedanigheidsgraad bepaald. Deze bleek gewoonlijk voor alle objecten tussen 6 en 7 te liggen. Een indruk van de invloed van de bekalkingen en de bemestingen met stalmest op de hoedanigheidsgraad geeft tabel 7.

Tabel 7. Hoedanigheidsgraad op WO 1211

Proefjaar	kalkeffect	stalmesteffect	interactie kalk x stalmest
1951	0	+ 0,20	- 0,03
1953	+ 0,15	+ 0,35	+ 0,08
1955	- 0,08	+ 0,18	- 0,21
1956	+ 0,03	+ 0,02	+ 0,10
1957	+ 0,13	+ 0,13	- 0,13
1958	- 0,01	+ 0,22	- 0,10
1959	- 0,07	+ 0,04	- 0,09

Hogere stalmestbemesting blijkt een verbetering van de hoedanigheidsgraad te hebben gegeven. Het kalkeffect en de interactie kalk x stalmest zijn niet duidelijk.

#### Chemisch grondonderzoek

Bij de aanleg van het proefveld en in het najaar van alle proefjaren werden per object grondmonsters genomen van de laag 0-5 cm. De belangrijkste uitkomsten van dit onderzoek worden vermeld in tabel 8.

Tabel 8. Resultaten van het grondonderzoek op WO 1211

Datum bemon- stering	Object I (Ca+stm)				Object II (0)				Object III (Ca)				Object IV (stm)			
	pH	humus %	K-HCl	P-citr.	pH	humus %	K-HCl	P-citr.	pH	humus %	K-HCl	P-citr.	pH	humus %	K-HCl	P-citr.
27- 4-148	4,64 <sup>x</sup>	22	0,067	28	4,58 <sup>x</sup>	22	0,075	22	4,64 <sup>x</sup>	23	0,075	22	4,66 <sup>x</sup>	23	0,063	23
23-12-149	5,30 <sup>x</sup>	27			4,74 <sup>x</sup>	28			5,16 <sup>x</sup>	28			4,75 <sup>x</sup>	29		
23- 1-151	5,40	26	0,041	25	4,80	28	0,047	20	5,45	28	0,046	23	5,05	29	0,051	29
29-11-151	5,39	27	0,040	26	4,85	29	0,048	23	5,75	29	0,058	26	4,85	28	0,050	22
22-10-152	5,55	28	0,042	26	4,80	29	0,040	22	5,50	28	0,049	20	5,15	29	0,056	27
23-11-153	5,80	27	0,044	32	4,65	28	0,036	21	5,60	28	0,036	19	5,10	29	0,036	26
22-11-154	6,30	27	0,045	46	4,90	30	0,039	27	5,90	30	0,038	23	5,10	29	0,040	29
21-12-155	6,30	27	0,051	58	5,10	29	0,044	33	5,90	32	0,054	30	5,40	28	0,042	37
14-11-156	5,70	25	0,045	61	5,00	25	0,043	32	5,60	24	0,037	31	5,30	25	0,043	42
23-12-157	5,70	30	0,069	79	5,10	31	0,063	40	5,70	30	0,064	45	5,40	30	0,062	59
1-12-158	5,70	28	0,046	73	5,10	30	0,044	56	5,40	29	0,044	55	5,30	29	0,043	62
20-11-159	5,70	29	0,062	74	5,20	30	0,052	48	5,50	30	0,061	53	5,30	29	0,051	63

<sup>x</sup> pH-KCl berekend uit pH-H<sub>2</sub>O

Op de bekalkte objecten steeg de pH regelmatig onder invloed van de bekalkingen. Toen hiermee na 1954 gestopt werd trad een sterke pH-daling op (fig. 1, zie blz. 11). Dat deze daling zo sterk is, hangt waarschijnlijk samen met de gevoeligheid van pH-KCl voor nog niet aan het adsorptiecomplex gebonden kalk. In de periode voor 1955 heeft deze fractie van de kalk de pH (KCl) relatief hoog doen zijn. De onbekalkte objecten vertonen een geleidelijke pH-stijging van bijna 0,05 pH per jaar, welke stijging groter is dan aan de hand van de gegeven bemestingen zou worden verwacht. Stalmestbemesting blijkt enige verhoging van de pH te hebben gegeven.

Uit in 1956 (8 jaar na het begin van de proef) genomen grondmonsters blijkt een duidelijke indringing van de kalk tot 15 cm diepte. De betekenis van stalmestbemesting voor de indringing van de kalk is ten gevolge van de bemestingsfout op object IV niet zuiver te beoordelen. Een spectaculaire toeneming van de kalkindringing door stalmestbemesting is echter zeker niet opgetreden.

Tabel 9. Indringing van de kalk op WO 1211 (najaar 1956)

Object	pH-KCl		
	0-5 cm	5-10 cm	10-15 cm
0	5,00	4,50	4,60
stalmest	5,30	4,70	4,60
kalk	5,60	5,00	4,70
stalmest + kalk	5,70	5,10	4,80

Het humusgehalte in de laag 0-5 cm vertoont, afgezien van de afwijkingen in 1948 en 1956, een kleine stijging waarbij geen verschil bestaat tussen de objecten. Het kaligehalte schommelt sterk in de loop van de jaren. De fosfaattoestand, aangegeven door het P-citr-getal, vertoont na 1952 een stijging welke het grootst is op de objecten met stalmest.

Structuuronderzoek

Door ir. Boekel van het I.B. werd in 1959 een structuuronderzoek uitgevoerd. De verschillen waren klein. Door bekalking bleek het luchtvolume bij pF 2,0 duidelijk te zijn toegenomen, terwijl er een tendens aanwezig was, dat ook het poriënvolume en het vochtvolume iets groter waren geworden. Dit zou op een kleine structuurverbetering wijzen. Op de objecten met veel stalmest was het vochtvolume duidelijk verlaagd, hetgeen toegeschreven werd aan een indirect effect van de stalmest door een wat betere groei en sterkere vochtonttrekking.

ZGe 780

Aanleg van het proefveld juli 1952. Eerste volledig proefjaar 1953. Oppervlakte van elk veld ruim 0,21 ha.

Bemesting

Proefschema	
35,6 m I 59,8 m Ca+stm	35,6 m III 59,8 m stm
II 60,2 m Ca 35,2 m	IV 60,2 m 0 35,2 m

De te bekalken objecten ontvingen op 16 maart 1953 3000 kg dolokal per ha. Daarna werd niet weer bekalkt. Er werd alleen op de objecten I en III stalmest gegeven. Een overzicht van de stalmestbemestingen geeft tabel 10.

Tabel 10. Stalmestbemestingen (tonnen per ha) op de objecten I en III van ZGe 780.

Datum	12-7-'52	6-9-'55	30-8-'57	28-8-'59	totaal 1952 t/m 1959
Tonnen stalmest per ha	25	25	25	25	100

De toegepaste stalmest werd niet onderzocht. Voor het berekenen van de gegeven hoeveelheden N, P en K werden gemiddelde normen aangenomen: 0,5 % N, 0,3 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en 0,5 % K<sub>2</sub>O.

De werkzaamheid van de stikstof werd op 25 % gesteld, van P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en K<sub>2</sub>O op 100 %.

Tabel 11. In totaal gegeven N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en K<sub>2</sub>O in kg per ha ZGe 780

	Objecten II en IV (geen stalmest)			Objecten I en III (met stalmest)		
	N	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
als kunstmest	810	356	680	730	110	240
als stalmest	0	0	0	125	300	500
totaal 1952	<u>810</u>	<u>356</u>	<u>680</u>	<u>855</u>	<u>410</u>	<u>740</u>
t/m 1959						

Indien de gebruikte stalmest ongeveer de aangenomen gehalten heeft gehad, zijn de objecten met stalmest ruimer bemest met N en K en vooral met P dan de objecten zonder stalmest. Een eventueel positief stalmesteffect bij de opbrengsten zou hiervan een gevolg kunnen zijn.



### Opbrengsten

In de proefjaren 1955 en 1956 werden opbrengstbepalingen gedaan door maaien, soms met gebruikmaking van weidekooien. Het betreft hier jaaropbrengsten.

Tabel 12. Opbrengsten vers gras in kg per are

Proefjaar	Object			
	I (Ca+stm)	II (Ca)	III (stm)	IV (0)
1955	149	164	148	181
1956	1204	992	999	773
totaal	1353	1156	1142	454
het hoogste object	100	85	85	70
in % van				

Zowel met kalk als met stalmest werden gemiddeld belangrijk hogere opbrengsten verkregen. De verschillen zijn echter niet significant. Dit betekent natuurlijk niet dat de verschillen niet reëel kunnen zijn.

Vanaf het begin van de proef werden de objecten steeds afzonderlijk beweid en de weidedagen genoteerd. Een overzicht van de weidedagen geeft tabel 13.

Tabel 13. Weidedagen (koe + paard) per perceel ZGe 780

	Object I (Ca+stm)	II (Ca)	III (stm)	IV (0)
1953	119	104	124	110
1954	100	98	99	92
1955	127	106	131	105
1956	52	48	40	36
1957	136	110	128	96
1958	182	146	158	122
1959	108	92	116	88
1953 t/m 1959	824	704	796	649
in % van het				
hoogste object	100	85	97	79

De objecten zonder stalmest hebben gemiddeld 16 $\frac{1}{2}$ % minder weidedagen opgeleverd dan de objecten met stalmest. De objecten zonder kalk leverden gemiddeld 4 $\frac{1}{2}$ % minder weidedagen dan die met kalk.

Het effect van stalmest blijkt zeer significant te zijn, terwijl het effect van kalk en de interactie kalk x stalmest niet significant kunnen worden aangetoond.

Gemiddeld is het effect van kalk op de objecten zonder stalmest sterker dan op de objecten met stalmest.

### Botanische samenstelling

Vóór het aanleggen van het proefveld is botanisch onderzoek gedaan. Er bestond toen geen verschil tussen de objecten.

Bij het afsluiten van de proef in najaar 1961 werd de botanische samenstelling opnieuw onderzocht. De hoedanigheidsgraad op de beide objecten zonder stalmest was 7,1, op de objecten met stalmest resp. 7,0 (geen kalk) en 7,2 (met kalk). De verschillen waren dus klein. Op de objecten met stalmest kwam Engels raaigras wat minder voor, beemdlangbloem en paardebloem wat meer. Op de objecten met kalk kwamen beemdlangbloem, veldbeemd en gewoon struisgras wat minder voor dan op die met kalk.

Chemisch onderzoek

In verschillende proefjaren werden grondmonsters genomen tot een diepte van 5 cm. De belangrijkste uitkomsten van het onderzoek in deze monsters worden in tabel 14 vermeld.

Tabel 14. Resultaten van het grondonderzoek op ZGe 780

Datum bemon- stering	Object I (Ca+stm)				Object II (Ca)				Object III (stm)				Object IV (0)			
	pH	humus %	K-HCl	P-citr.	pH	humus %	K-HCl	P-citr.	pH	humus %	K-HCl	P-citr.	pH	humus %	K-HCl	P-citr.
25-10-'50	4,35	15	0,029	20	4,25	14	0,029	24	4,30	15	0,032	23	4,30	14	0,031	26
13- 8-'51	4,45	15	0,025	17	4,30	14	0,024	17	4,30	14	0,023	18	4,25	13	0,023	19
7- 6-'52	4,30	13	0,023	14	4,38	13	0,024	13	4,23	13	0,025	22	4,20	12	0,025	18
10- 3-'54	5,40	18	0,027	15	5,25	18	0,027	14	4,30	18	0,026	21	4,15	17	0,026	19
20- 3-'56	5,40	20	0,044	31	5,30	18	0,031	27	4,70	20	0,036	28	4,40	19	0,030	29
31- 3-'59	5,20	22	0,053		5,00	19	0,041		4,90	20	0,046		4,60	21	0,052	

Door de bekalking steeg de pH met ruim één eenheid (fig. 2 zie blz. 11), hetgeen goed overeenstemt met de theoretische kalkfactor. De bekalkte objecten daalden langzaam in pH na de bekalking. Merkwaardig is, dat de onbekalkte objecten na de bekalking van de andere objecten een pH-stijging vertonen van ca. 0,10 pH per jaar. Deze stijging kan niet door de (wel basische!) toegepaste bemestingen worden verklaard, terwijl overbrenging van kalk via het vee door het afzonderlijk weiden van de objecten ook geen rol kan spelen.

Stalmestbemesting leverde een duidelijke verhoging van de pH, welke overeenkomst met het effect van ca. 6 kg CaO per ton stalmest.

Het humusgehalte vertoont in de loop van de proefperiode op alle objecten een duidelijke stijging; hiervoor kan geen verklaring worden gegeven.

Ook het kaligehalte en het P-citr-getal blijken van 1954 tot 1959 sterk te zijn gestegen. De objecten met stm hebben in de laatste jaren een hoger P-citr. dan de objecten zonder stalmest, hetgeen een gevolg kan zijn van de grotere hoeveelheid  $P_2O_5$  die er gegeven is (zie tabel 11).

In november 1960 werden nog grondmonsters van verschillende dieptelagen genomen om de indringing van de kalk te kunnen bestuderen. In deze monsters werd alleen de pH bepaald.

Tabel 15. Indringing van de kalk op ZGe 780 (najaar 1960)

Object	pH-HCl					
	0-5 cm		5-10 cm		10-20 cm	
0	4,5	4,65	4,0	4,10	4,0	4,00
stalmest	4,8		4,2		4,0	
kalk	5,1	5,25	4,5	4,60	4,1	4,20
kalk + stalmest	5,4		4,7		4,3	

In de loop van de proefperiode (8 jaar) is de kalk enigszins in de laag van 10-20 cm doorgedrongen. De pH-verhoging door de kalk is in de laag 5-10 cm even groot bij gebruik van stalmest als zonder. In de laag 10-20 cm lijkt de indringing bij gebruik van stalmest wat groter te zijn, maar het verschil kan wel binnen de bepalingsfout vallen. In elk geval is er geen sprake van een sterk versnelde indringing van kalk door toepassing van stalmest.

## V. Conclusie

1. In de jaaropbrengsten, verkregen door voortdurend maaien, bleven de twee onbekalkte objecten op WO 1211 gemiddeld ongeveer 4 % boven de twee bekalkte objecten. Op ZGe 780 daarentegen gaven de onbekalkte objecten ongeveer 16 % minder opbrengst dan de bekalkte. Het verschil tussen wel en niet bekalkt behaalde overigens bij een statistische toets niet voldoende zekerheid. De pH-KCl lag in de jaren, waarin maai-opbrengsten werden bepaald op WO 1211 tussen 4,6 en 5,2 op ZGe 780 tussen 4,2 en 4,7. Op het eerstgenoemde proefveld mocht dus minder effect verwacht worden dan op het andere, hetgeen in feite ook gevonden is. De resultaten zijn niet in strijd met de landelijke adviesbasis, waarin pH-KCl 4,8-5,5 goed genoemd wordt en pH-KCl 4,4-4,7 vrij laag.
2. Bij de onder 1 genoemde jaaropbrengsten bleven de objecten met weinig of zonder stalmest op WO 1211 8 % en op ZGe 780 16 % beneden die met veel stalmest. Het effect op WO 1211 was bijna significant (overschrijdingskans kleiner dan 6 %), op ZGe 780 niet significant.
3. Op geen van de twee proefvelden kon in de maai-opbrengsten een interactie tussen kalk en stalmest met voldoende betrouwbaarheid worden aangetoond. De gevonden cijfers wijzen niet in de richting, dat het effect van bekalking bij toepassing van stalmest groter zou zijn.
4. In het aantal weidedagen werd op ZGe 780 een sterk positief effect van stalmest (16 %) en een klein positief effect van kalk (4 %) gevonden. Alleen het eerste effect was significant. Het effect van kalk was zonder stalmest groter dan met stalmest. Deze interactie was niet significant.
5. Op één van de twee proefvelden (WO 1211) werd de verandering in de botanische samenstelling nagegaan. Door gebruik van meer stalmest werd deze verbeterd. Het effect van kalk was niet duidelijk.
6. De indringing van kalk in de grond wordt door het gebruik van stalmest niet in sterke mate verhoogd.
7. Stalmest verhoogt de pH van de grond. Naar schatting komt het effect van 1 ton stalmest overeen met 6 kg CaO.
8. Uit het onderzoek op WO 1211 bleek, dat de structuur van de grond door de bekalking slechts weinig werd beïnvloed.

## VI. Nabeschuwing

1. De voorgaande conclusies moeten met het nodige voorbehoud worden bekeken. Er moet namelijk in aanmerking genomen worden dat alle objecten in enkelvoud lagen en dat verschillen tussen objecten dus samenvallen met eventuele verschillen in vruchtbaarheid tussen de perceelsgedeelten. Hoewel het aan de proeven voorafgaande gelijkmatigheidsonderzoek op een behoorlijke homogeniteit van de percelen wees, blijft er toch een kans bestaan, dat niet waargenomen grootheden verschillen veroorzaakten.

Voor de statistische toetsing van de gevonden verschillen in opbrengst werden de jaren als herhalingen beschouwd. Door het kleine aantal gegevens bleef het echter moeilijk de verschillen statistisch aan te tonen.

2. Op het proefveld ZGe 780 is gebleken, dat door zorgvuldig noteren van de weidedagen een bruikbare en stabiele maat voor de produktie van graslandobjecten kan worden verkregen. Het is jammer, dat deze maat ontbreekt bij de gegevens van WO 1211, waar de percelen meestal niet afzonderlijk werden beweid.

3. Op beide proefvelden is de pH van de onbekalkte objecten gestegen en wel sterker dan op grond van de toegepaste N-, P-, K- en stalmestbemestingen verwacht zou worden. De humusgehalten vertonen eveneens een stijging. Een bevredigende verklaring voor deze verschijnselen ontbreekt. Volgens de monsternemers is de bemonsteringsdiepte in de loop van de proefperiode gelijk gebleven, zodat het hieraan waarschijnlijk niet ligt.
4. Alles bijeengenomen kan niet worden gesproken van een belangrijke uitbreiding van onze kennis over de betekenis van de kalktoestand van grasland door de weinige proefvelden van deze serie. Alvorens eventueel nieuw onderzoek omtrent de bekalking van grasland op te zetten lijkt het het beste eerst de resultaten van de incidenteel genomen proeven samenvattend te bewerken en te bestuderen.

#### VII. Samenvatting

Ter uitbreiding van de kennis over de betekenis van bekalking van grasland werd kort na de oorlog een interprovinciale serie meerjarige kalkproefvelden voorgesteld. De opzet voorzag in de mogelijkheid voor afzonderlijke behandeling van elk der objecten. De opbrengsten konden daardoor niet alleen in geval van maaien worden gemeten, maar ook bij beweiding door vaststelling van het aantal weidedagen per object. Behalve kalk werd de toediening van stalmest als variabele in de proeven opgenomen.

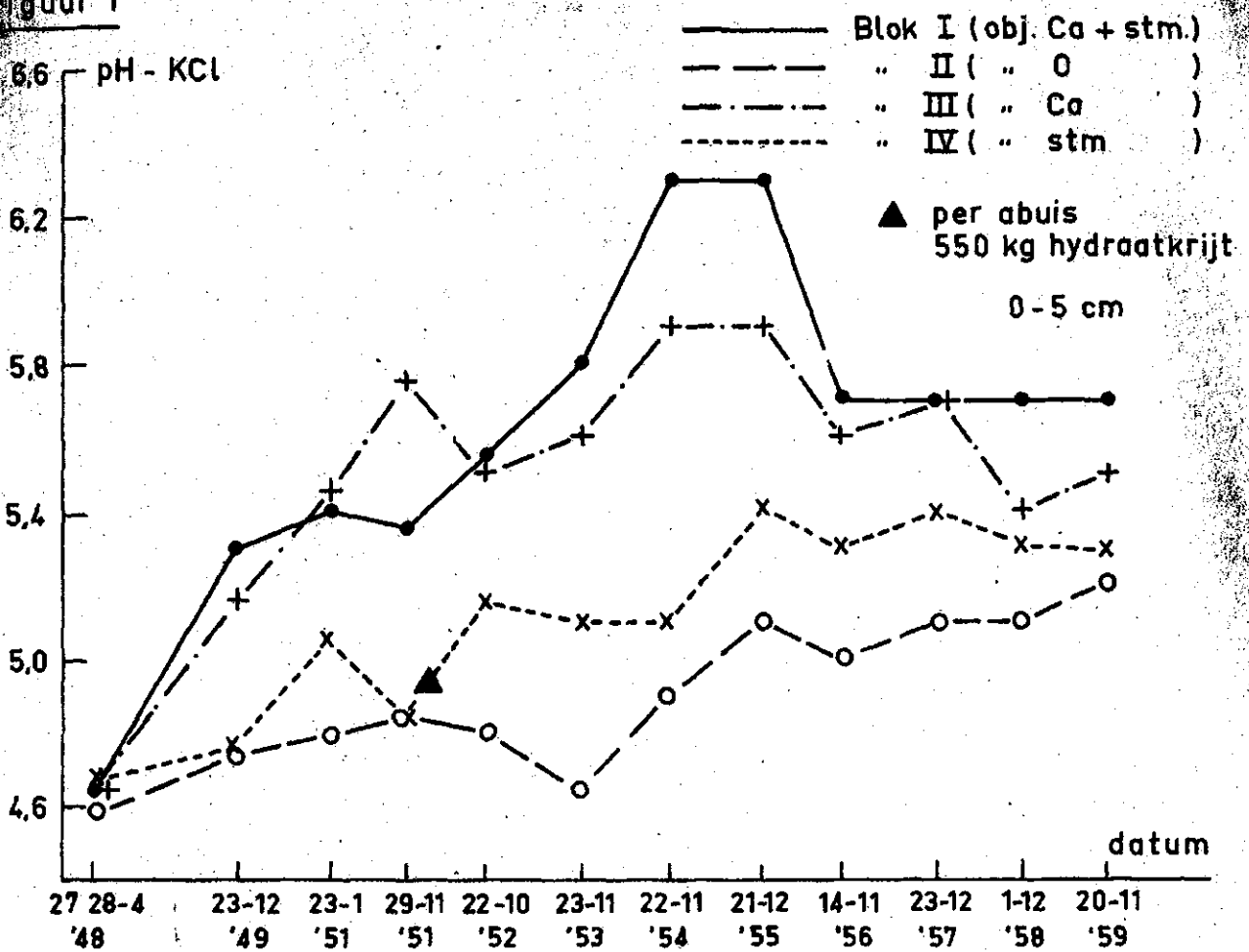
Er werden slechts twee proefvelden in deze serie aangelegd (WO 1211 en ZGe 780), resp. in 1948 en 1952. Deze proefvelden werden na 1960 opgeheven.

De gevonden invloeden van bekalking weken niet af van hetgeen op grond van eerder genomen proeven verwacht mocht worden. Een interactie tussen kalk en stalmest kon niet met voldoende zekerheid worden aangetoond. De indringing van kalk in de grond wordt door toepassing van meer stalmest niet sterk beïnvloed. Voor de overige conclusies zij verwezen naar hoofdstuk V.

S2729  
135 ex  
Ho/RvS  
11-1-1962

W.O. 1211

Figuur 1



Figuur 2

Z.Ge. 780

