

CODEN: IBBRAH (20-77) 1- 23 (1977)

INSTITUUT VOOR BODEMVRUCHTBAARHEID

RAPPORT 20-77

**TUINBOUWRIJPMAKING**

Verslag van een onderzoek naar de mogelijkheden om voormalige schrale  
landbouwgronden op korte termijn op een voor de groenteteelt in de volle-  
grond gewenst bodemvruchtbaarheidsniveau te brengen.

door

J.H. PIETERS (rapporteur) en P. NICOLAI

1977

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Oosterweg 92, Haren (Gr.)

*Inst. Bodemvruchtbaarheid, Rapp. 20-77 (1977) 23 pp.*

## INHOUD

1.	Inleiding	3
2.	Opzet van het onderzoek	5
3.	Uitvoering van de proeven	7
4.	Resultaten	11
4.1.	Invloed van bemesting op zuurgraad en fosfaat- toestand	11
4.2.	Invloed van bemesting met kalk en fosfaat op de gewasopbrengst	13
5.	Conclusies	20
6.	Nabeschouwing	21
7.	Samenvatting	22
8.	Literatuur	23

## 1. INLEIDING

Tuinbouw is de meest intensieve vorm van agrarisch bodemgebruik en de grond is voor het al of niet slagen van enige tak van tuinbouw op een bepaalde plaats een zeer belangrijke factor. De meeste thans goede tuinbouwgronden zijn door veelal diep en langdurig ingrijpen van de mens ontstaan uit voorheen soms minder geschikte of zelfs ongeschikte gronden en nog steeds worden, al of niet in het kader van ruilverkavelingen, grasland- en akkerbouwpercelen tot tuinbouwgrond "bevorderd", met name in gebieden gelegen op de zuidelijke zandgronden.

Voordat de daartoe uitverkoren gronden voor bijvoorbeeld intensieve groenteteelt in gebruik worden genomen, dienen waterhuishouding en profielopbouw zo nodig te worden aangepast aan de hogere eisen die tuinbouwgewassen in deze stellen in vergelijking met de minder intensief bedreven akker- en weidebouw. Voor een optimale produktie en kwaliteit van groentegewassen moet de jonge tuinbouwgrond zowel fysisch als chemisch in een goede conditie verkeren. Vanwege de grote hoeveelheden arbeid en kapitaal die worden aangewend, moet de produktiewaarde per oppervlakte-eenheid namelijk hoog zijn. Opbrengstdervingen ten gevolge van bodemgebreken zijn daardoor in de tuinbouw verhoudingsgewijs ook veel "duurder" dan bij landbouw. Nu blijkt in de praktijk echter in vele gevallen dat de nieuwe grond de eerste jaren niet in alle opzichten geschikt is voor de intensieve groenteteelt. Wat de fysische eigenschappen betreft, kunnen vooral de structuur en het humusgehalte en daarmee nauw verbonden de op de zandgronden zo belangrijke vochtcapaciteit te wensen overlaten, terwijl de chemische bodemvruchtbaarheid veelal niet over de hele linie voldoende hoog is om bij voortdurende de gewenste hoge produktieprestaties mogelijk te maken. Een andere produktiebepalende factor waaraan dikwijls niet de nodige aandacht wordt besteed, is de grondhygiëne en met name de doelmatige bestrijding van het meestal welig tierende onkruid, dat in staat is de teelt van een groentegewas voor een groot gedeelte te doen mislukken.

Samenvattend mogen we stellen dat onder voorwaarde dat de herontginning goed en op het juiste tijdstip is gebeurd, we bij de ingebruikneming van nieuwe tuinbouwgrond te maken krijgen met een groeimedium, dat tuinbouwkundig gezien meestal een laag bodemvruchtbaarheidsniveau bezit.

Uit onderzoek van Boekel en Van Dijk (1963) is gebleken, dat een periode van ongeveer tien jaren nodig is om op de gebruikelijke wijze een schrale landbouwgrond redelijk geschikt te maken voor intensieve groenteteelt. Hiertoe moeten jaarlijks grote hoeveelheden organisch materiaal worden toegediend, waarbij de zuurgraad door bekalken op het gewenste peil wordt gebracht of gehandhaafd.

In theorie is het mogelijk om aan de hand van grondonderzoek vast te stellen met welke hoeveelheden minerale meststoffen de grond moet worden voorzien om in korte tijd de voor de groenteteelt gewenste hoge toestanden te verkrijgen, ware het niet, dat in werkelijkheid een factor als bijvoorbeeld gewasverbranding door een te zware bemesting deze aanpak ondoelmatig maakt, terwijl daar tegenover door aanvankelijke fixatie van elementen het effect van de hoge giften ten dele te niet kan worden gedaan.

Niettemin is het nuttig na te gaan hoever men in dit opzicht met de bemesting kan gaan zonder schadelijke gevolgen en zonder dat het vele jaren vraagt om redelijke tuingrond te verwerven. De meeste moeilijkheden worden ondervonden bij het op peil brengen van de zuurgraad, waarbij ook de vraag welke pH gewenst is, een rol speelt. Daarnaast is de fosfaat-huishouding van belang en niet in de laatste plaats: hoe komen we zo snel mogelijk maar economisch verantwoord aan een redelijk gehalte aan organische stof en wat is aanvaardbaar. Moeten we met veel moeite en kosten naar 8% humus of is 4% genoeg, hoewel dan het groeimilieu over het algemeen wel kwetsbaarder zal zijn (minder beschikbaar vocht, kleinere adsorptie-capaciteit, eerder last van verstuiving of verslemping). Een volgend punt is de vraag of het wenselijk en daarbij economisch haalbaar is om ook de laag onder de bouwvoor, bijvoorbeeld 20-40 cm beneden de oppervlakte door toediening van kalk, fosfaat en organisch materiaal op een hoger beginniveau te brengen.

Teneinde meer inzicht te krijgen in voornoemde kwesties, werden in 1969 door het Proefstation voor de Groenteteelt in de Volle Grond te Alkmaar in samenwerking met het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid in Haren (Gr.) en het Consulentschap voor de Tuinbouw in 's-Hertogenbosch twee proefvelden aangelegd op een perceel in de ruilverkaveling Someren-Dorp, dat pas voor vollegronds groenteteelt in gebruik was genomen.

In het volgende wordt verslag uitgebracht over deze proeven.

## 2. OPZET VAN HET ONDERZOEK

De in 1969 begonnen tuinbouwrijpmakingsproef op het nieuwe tuinbouwbedrijf van de heer J. Span te Someren was gelegen op een perceel waarvan de gemiddelde uitgangstoestand van de bovengrond is weergegeven in tabel I.

TABEL I. Gemiddelde uitgangstoestand voorjaar 1969 tuinbouwrijpmakingsproef Someren.

		Waardering
P-getal	8,3 mg $P_2O_5$ /100 g grond	} laag
P-A1	43 mg $P_2O_5$ /100 g grond	
Pw-getal	70 mg $P_2O_5$ /l grond	
K-getal	16 mg $K_2O$ /100 g grond (gecorrigeerd)	laag
MgO	73 mg MgO/kg grond	laag
Humus	4,7 %	redelijk
pH-KCl	4,5	laag

De als proefveld gebruikte oppervlakte bedroeg 33 are, verdeeld over twee proeven: de kalkproef IB 1556 en de fosfaatproef IB 1557. Door toediening van kalk resp. fosfaat aan de bovengrond (0-20 cm) en de laag daaronder (20-40 cm) werden een aantal niveaus geschapen, ten einde na te gaan hoe diverse groentegewassen hierop zouden reageren qua produktie en kwaliteit. Iedere proef bestond uit een 3x3 gedeeltelijk evenwichtig roostervierkant bevattende 9 objecten in 3 herhalingen. De grondsoort kan worden omschreven als middelhoog, kalkarm, oud bouwland bestaande uit niet tot zwak lemig fijn zand en geclassificeerd als een zwaarte enkeerdgrond. De te verwezenlijken kalktoestanden en fosfaattrappen zijn weergegeven in tabel II.

TABEL II. Kalk- en fosfaatobjecten.

IB 1556			IB 1557		
bekalken tot pH-KCl			kg $P_2O_5$ /ha		
object	0-20 cm	20-40 cm	object	0-20 cm	20-40 cm
0.0	4,5	4,5	0.0	0	0
1.0	5,0	4,5	1.1	62,5	62,5
1.1	5,0	5,0	2.0	125	0
2.0	5,5	4,5	2.2	125	125
2.2	5,5	5,5	3.0	250	0
3.0	6,0	4,5	3.3	250	250
3.3	6,0	6,0	4.0	500	0
4.0	6,5	4,5	4.4	500	500
4.4	6,5	6,5	5.0	1000	0

Om financiële redenen en gezien het redelijk te noemen humusgehalte van de bouwvoor (4,7%) werd de voorziening met organische stof voorshands buiten beschouwing gelaten.

De proef was gepland voor 5 achtereenvolgende jaren. Omdat de ervaring heeft geleerd dat een aantal gewassen, o.a. sla, andijvie, spinazie en knolselderij, op nieuwe tuinbouwgrond een grote kans maken te mislukken, werd besloten deze teelten doelbewust uit het teeltschema te laten, althans het eerste jaar. De teeltopvolging voor de eerste twee jaren was: bloemkool, winterprei, spinazie en waspeen.

### 3. UITVOERING VAN DE PROEVEN

Het voor de aanvang van de eerste teelt (zomerbloemkool) in de ondergrond brengen van de gewenste hoeveelheden kalk (IB 1556) en fosfaat (IB 1557) geschiedde in maart 1969 met behulp van een spitmachine. Hierbij werden ook de nulobjecten bewerkt teneinde over het hele proefveld een uniforme grondligging te verkrijgen. De voor de in tabel II genoemde streef-pH's theoretisch benodigde hoeveelheden kalk werden berekend door de Stichting Nederlands Landbouw Kalk Bureau, welke verder alle pH-bepalingen voor zijn rekening nam.

Van ieder veldje van IB 1556 werd, vóór het toedienen van de kalkbemesting, de zuurgraad bepaald in de lagen 0-20 en 20-40 cm. De pH-KCl van de bovengrond varieerde van 4,1 tot 4,6, die van de ondergrond van 4,1 tot 4,4. Voor de bovengrond was, althans theoretisch, 279 kg zuivere kalk per ha nodig om de pH-KCl met 0,1 eenheid te verhogen. Deze kalkfactor bedroeg voor de ondergrond 266.

Eind maart 1969 werden de voor het bereiken van de streef-pH's berekende hoeveelheden kalk voor de ondergrond ingewerkt met de spitsfrees. De bovengrondbekalking werd toegediend na de spitsfreesbehandeling en ingewerkt met de cultivator. Vier maanden na de uitvoering van de bekalking werd gecontroleerd of de beoogde pH's inderdaad waren verkregen. De pH in de laag 20-40 cm was - waar kalk was toegediend - gemiddeld 0,6 eenheid lager dan theoretisch was berekend, terwijl daarentegen die van de bovenste 20 cm van de grond gemiddeld 0,4 te hoog lag, althans op die objecten waarvan de pH van de ondergrond moest worden verhoogd. De ondergrond kreeg dus over het algemeen te weinig en de bovengrond te veel kalk. Dit was veroorzaakt door de te intensief mengende werking van de spitsfrees, waardoor een gedeelte van de aan de ondergrond toegedachte kalk in de bovengrond terecht kwam. Deze slechte dosering had - achteraf bezien - kunnen worden voorkomen door, aan de tijdens de spitsfreesbewerking onder te brengen kalkhoeveelheid een toeslag van ca. 30% te voegen, welke overdosering dan weer in mindering had moeten worden gebracht op de bekalking van de bovengrond.

Hoe dan ook, de zuurgraad van de ondergrond na de bekalking is, noodgedwongen, gelaten voor wat hij was; die van de bovenste 20 cm werd na de oogst van het tweede proefgewas, de winterprei, in het voorjaar van 1970 zo goed mogelijk gecorrigeerd. Zo kregen 15 velden een berekende hoeveelheid zwavel ter verlaging van de zuurgraad, 10 velden ontvingen calciumcarbonaat (Emkal) om de pH te verhogen, terwijl 2 velden goed zaten en dus geen verbetering behoeften. Een samenvatting van de pH-wederwaardigheden van IB 1556 geeft tabel III.

Er is in de laag 0-20 cm sprake van een gemiddeld verschil tussen de in mei 1970 gemeten en de beoogde zuurgraad van 0,3 pH-eenheden met een uitschieter tot 0,8, waarbij de bereikte pH eerder te hoog is dan te laag, vooral op die velden, waarvan ook de pH van de ondergrond moest worden verhoogd. Klaarblijkelijk is het tot stand brengen van een bepaalde zuurgraad in de grond een kwestie van proberen en afwachten, waarbij de kalkfactor slechts een richtlijn is.

Op het fosfaatproefveld IB 1557 werd op dezelfde wijze waarop IB 1556 ondergronds werd bekalkt, fosfaat toegediend aan de ondergrond. Hierbij ontstonden de behandelingen zoals aangeduid in de rechter helft van tabel II.

TABEL III. Verloop van de zuurgraad op IB 1556.

Obj.	Uitgangs-pH		Streef-pH		pH 14-7-'69		pH 30-1-'70		pH 27-5-'70 na corr. bovengr.	
	laag		laag		laag		laag		laag	
	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40
0.0	4,5	4,2	4,5	4,5	4,8	4,4	4,7	4,4	4,5	4,5
1.0	4,4	4,3	5,0	4,5	5,0	4,4	4,9	4,4	4,7	4,4
1.1	4,3	4,2	5,0	5,0	5,5	4,7	5,6	4,6	5,3	4,7
2.0	4,3	4,2	5,5	4,5	5,3	4,5	5,6	4,6	5,7	4,5
2.2	4,4	4,1	5,5	5,5	6,2	4,7	5,8	5,1	5,9	4,8
3.0	4,3	4,2	6,0	4,5	5,9	4,7	5,9	4,7	5,7	5,0
3.3	4,4	4,2	6,0	6,0	6,3	5,5	6,2	5,1	6,4	5,3
4.0	4,3	4,3	6,5	4,5	6,0	4,7	6,1	4,8	5,7	4,6
4.4	4,5	4,3	6,5	6,5	6,4	5,7	6,3	5,3	6,4	5,6

Evenals bij de ondergrondbekalking te weinig kalk in de laag 20-40 cm terecht kwam, kan gevoeglijk worden aangenomen dat op het fosfaatproefveld deze laag ook slechts een gedeelte van de toegedachte fosfaatbemesting heeft ontvangen. Tabel IV geeft een overzicht van de bepaalde fosfaatcijfers, beginnende met de uitgangstoestand vóór de aanleg van de P-trappen en geldend voor de bovengrond (0-20 cm), tabel V toont hetzelfde voor de ondergrond (20-40 cm).

Vóór de fosfaatbemesting was de fosfaattoestand van de bovengrond vrij laag, die van de ondergrond zeer laag. De trapsgewijze bemesting leidt tot verschillen in de P-toestand, vooral in de bovengrond. In die bovenste laag van 20 cm is vier maanden na de bemesting en vóór het planten van het tweede gewas, de winterprei, pas bij een gift van 250 kg  $P_2O_5$ /ha en meer sprake van een goede fosfaattoestand. Er heeft dan al een gewas bloemkool op het veld gestaan. Halverwege de preiteelt, midden in de winter, waarbij dus niet opnieuw met  $P_2O_5$  is bemest, is de fosfaattoestand gemeten aan de hand van het Pw-getal, weer aanzienlijk opgelopen, vooral bij de lagere bemestingen. De indruk bestaat dat zowel het toegediende fosfaat als het in water oplosbare bodemfosfaat aanvankelijk, wellicht onder invloed van de zoutrijkere bodemoplossing in de zomer, althans ten dele werd vastgelegd en in de loop van 1969-1970 weer beschikbaar kwam. Dat niet alleen bemestingsfosfaat minder goed oplosbaar werd blijkt uit het niet met fosfaat bemeste object 0.0 waarop een dergelijke zomer-winterschommeling ook voor kwam. Ook na de oogst van de winterprei bleek het Pw-getal over het algemeen niet gedaald te zijn. Vergeleken met de situatie van juli 1969 was de fosfaattoestand, gemeten aan P-Al en Pw-getal in de meeste gevallen nog een waardering gestegen. De fosfaatbemesting van de ondergrond komt, over het geheel bekeken, niet uit de verf. Het is zelfs zo, dat op de bemeste veldjes de toestand niet eens hoger, maar eerder lager is dan op de niet bemeste veldjes met dezelfde bovengrondbehandeling.

Na de oogst van het tweede proefgewas, de winterprei, werd de bovengrond van het fosfaatproefveld opnieuw van een fosfaatbemesting voorzien en wel met dezelfde hoeveelheden waarmee bij aanvang van de proef werd getracht verschillende fosfaatniveaus in de bouwvoor te verwezenlijken, waarbij echter nu de ondergrond ongemoeid werd gelaten.



TABEL IV. Fosfaattoestand bovengrond IB-1557.

Obj. †)	Vóór de P-bemesting				Na de bemesting met fosfaat			
	P-get.	P-Al	Pw-get.	Pw-get.	P-get.	P-Al	Pw-get.	waar-dering
	7-3-'69		11-7-'69		29-1-'70	26-5-'70		
0.0	6,8	51	83	4,9	45	56	75	8,7
1.1	id.	id.	id.	6,9	50	70	89	9,5
2.0	"	"	"	6,4	54	71	86	8,6
2.2	"	"	"	5,2	50	60	96	10,4
3.0	"	"	"	7,4	56	85	96	9,8
3.3	"	"	"	8,2	51	78	91	11,8
4.0	"	"	"	6,7	57	85	95	11,5
4.4	"	"	"	11,2	66	116	130	14,5
5.0	"	"	"	13,3	73	134	134	16,0

†) Zie tabel II.

TABEL V. Fosfaattoestand ondergrond IB 1557.

Obj. †)	Vóór de P-bemesting				Na de bemesting met fosfaat			
	P-get.	P-Al	Pw-get.	Pw-get.	P-get.	P-Al	Pw-get.	waar-dering
	7-3-'69		11-7-'69		21-1-'70	26-5-'70		
0.0	2,0	30	50	3,9	34	42	42	6,4
1.1	id.	id.	id.	5,0	40	58	44	7,2
2.0	"	"	"	4,7	42	61	45	6,8
2.2	"	"	"	4,0	38	43	43	6,3
3.0	"	"	"	5,0	44	57	51	7,7
3.3	"	"	"	4,7	42	59	46	6,6
4.0	"	"	"	4,4	39	48	47	6,7
4.4	"	"	"	6,4	44	73	58	9,1
5.0	"	"	"	4,6	42	50	51	9,0

†) Zie tabel II.

In hoeverre deze tweede fosfaatgift een duidelijker spreiding in niveau heeft kunnen bewerkstelligen is niet meer nagegaan, omdat na het mislukken van het derde gewas, de spinazie en het met de oogst van de daaropvolgende teelt waspeen min of meer abrupt afsluiten van deze tuinbouwrijpmakingsproef geen fosfaatcijfers meer werden bepaald. In het volgende hoofdstuk, waarin de resultaten van het experiment worden besproken, wordt nader ingegaan op de oorzaken door welke dit proefveld voortijdig moest worden opgeheven.

## 4. RESULTATEN

## 4.1. Invloed van bemesting op zuurgraad en fosfaattoestand

Alvorens in te gaan op de invloed van bekalking en fosfaatbemesting van boven- en ondergrond op de ontwikkeling van de in dit experiment geteelde groentegewassen, is het zinvol na te gaan in hoeverre de verschillende kalk- en fosfaatgiften hebben geleid tot verschillen in zuurgraad resp. fosfaattoestand van de grond. Hiertoe werden op de gegevens uit de tabellen III, IV en V een aantal variantie-analyses uitgevoerd. Uit de resultaten hiervan, voor de kalkproef IB 1556 samengevat in tabel VI, valt te constateren dat de getrapte kalktoediening in alle gevallen een statistisch uiterst betrouwbare invloed ( $P=0,001$ ) heeft gehad op de zuurgraad van de behandelde laag op verschillende tijdstippen. De bekalking van de bovengrond en van de ondergrond gaf statistisch uiterst betrouwbare verschillen in zuurgraad van zowel boven- als ondergrond, kalktoediening alleen in de bovengrond was slechts van invloed op de pH-KCl in die laag en niet op die van de ondergrond. Het is in deze proef dus inderdaad mogelijk gebleken met behulp van berekende kalkgiften pH-veranderingen te bewerkstelligen. Een zekere, maar aanvaardbaar te achten en, althans in de bovengrond, nog enigszins te corrigeren spreiding om de streef-pH zal echter wel nooit te vermijden zijn.

TABEL VI. Volgens variantie-analyse vastgestelde statistische betrouwbaarheid van de invloed van bekalking op de zuurgraad van de grond op IB 1556.

Invloed		op		Statistische betrouwbaarheid <sup>††</sup>	
van					
kalktoediening	B <sup>†</sup> en B+O <sup>†</sup>	pH-KCl	14-07-69	B <sup>†</sup>	xxx
"	"	"	"	O	xxx
"	"	"	30-01-70	B	xxx
"	"	"	"	O	xxx
"	"	"	27-05-70	B	xxx
"	"	"	"	O	xxx
"	B	"	14-07-69	B	xxx
"	"	"	30-01-70	B	xxx
"	"	"	27-05-70	B	xxx
"	B+O	"	14-07-69	O	xxx
"	"	"	30-01-70	O	xxx
"	"	"	27-05-70	O	xxx

<sup>†</sup> B= bovengrond 0-20 cm.

O= ondergrond 20-40 cm.

<sup>††</sup> xxx= betrouwbaar bij  $P=0,001$ .

De invloed van de fosfaatgift op de fosfaattoestand van boven- en ondergrond is minder uitgesproken, tenminste wat de onderste laag betreft. Ten aanzien van de laag 20-40 cm kan niet van een stelselmatige verhoging van de fosfaattoestand door toenemende fosfaatbemesting worden gesproken

(tabel VII). Slechts in twee gevallen blijkt de fosfaatbemesting in boven zowel als ondergrond enigszins van invloed te zijn op de fosfaattoestand van de ondergrond, namelijk op 11 juli 1969, vier maanden na de toediening en op 29 januari 1970, ruim een half jaar na het eerste bemonsteringstijdstip, als de fosfaatgift een statistisch bijna betrouwbaar verband te zien geeft ( $P=0,1$ ) met de fosfaattoestand van de ondergrond, uitgedrukt in Pw-getal. Voor P-getal en P-Al geldt in dit geval hetzelfde. In alle andere gevallen is van een invloed van de fosfaatbemesting in de ondergrond niets aanwijsbaar terug te vinden. Waarschijnlijk heeft ook hier de slechte meststofverdeling door de spitfrees, waarbij, door schatting aan de hand van het effect van de kalk op de pH, ca. 30% van de aan de ondergrond toegedachte bemesting in de laag 0-20 cm terecht is gekomen, een nivellerende rol gespeeld. De fosfaattoestand van de bovengrond is bij elke bemonsteringsdatum uiterst betrouwbaar beïnvloed door de bemesting en loopt dan van laag tot vrij hoog. Vooral de giften uit de behandelingen 4.4 (500 kg  $P_2O_5$ /ha in de laag 0-20 plus een zelfde hoeveelheid voor de laag 20-40) en 5.0 (1000 kg  $P_2O_5$ /ha 0-20) trekken de fosfaattoestand van de bovengrond flink omhoog (tabel IV).

TABEL VII. Volgens variantie-analyse vastgestelde statistische betrouwbaarheid van de invloed van fosfaatbemesting op het Pw-getal van de grond op IB 1557.

Invloed			Statistische betrouwbaarheid <sup>††</sup>			
van	op					
fosfaatbemesting	B <sup>†</sup>	en B+O <sup>†</sup>	Pw-getal	11-07-69	B <sup>†</sup>	xxx
"	"	"	"	"	O <sup>†</sup>	n.s.
"	"	"	"	29-01-70	B	xxx
"	"	"	"	"	O	n.s.
"	"	"	"	26-05-70	B	xxx
"	"	"	"	"	O	n.s.
"	"	B	"	11-07-69	B	xxx
"	"	"	"	29-01-70	B	xxx
"	"	"	"	26-05-70	B	xxx
"	"	B+O	"	11-07-69	O	(x)
"	"	"	"	29-01-70	O	(x)
"	"	"	"	26-05-70	O	n.s.

<sup>†</sup>B= bovengrond 0-20 cm.

<sup>†</sup>O= ondergrond 20-40 cm.

<sup>††</sup>xxx= stat. betrouwbaar bij  $P=0,001$ .

(x)= " " bij  $P=0,1$ .

n.s.= niet stat. betrouwbaar.

Samenvattend kunnen we constateren dat de bekalking met het oogmerk verschillen in zuurgraad te scheppen redelijk aan het doel heeft beantwoord, maar dat de reactie van de grond, met name de laag onder de bouwvoor, op verschillen in fosfaatbemesting miniem is geweest.

#### 4.2. Invloed van bemesting met kalk en fosfaat op de gewasopbrengst

Achtereenvolgens zal iets worden meegedeeld over de wederwaardigheden van en de resultaten met de op het kalk- en fosfaatproefveld verbouwde gewassen zomerbloemkool, winterprei, zomerspinazie en waspeen. Na het aanbrengen van de kalk- en fosfaattrappen werd half april 1969 de basisbemesting voor het gewas zomerbloemkool gestrooid, bestaande uit 140 kg N/ha als kas, 400 kg  $P_2O_5$ /ha als superfosfaat (sup) (alleen op IB 1556), 450 kg  $K_2O$ /ha als patënt kali (p.k.) en 155 kg MgO/ha eveneens als patent kali. Gedurende de teelt werd nog tweemaal overbemest met 75 kg N/ha. De bloemkool, een latere Alphaselectie genaamd Balanza werd geplant op 29 april 1969 in een plantverband van 55x55 cm. Door onvolkomenheden in de gewasverpleging die vooral tot uiting kwamen in de letterlijk overstelpende onkruidvegetatie, bleek het niet doenlijk de bloemkool als proefgewas te oogsten. Na de ruiming van de bloemkool en het zo goed mogelijk onkruidvrij maken van de proeven werd als volggewas winterprei geplant, welke als basisbemesting meekreeg 250 kg N/ha als kas, 100 kg  $P_2O_5$ /ha als dubbel sup. (alleen op IB 1556) en 200 kg  $K_2O$ /ha plus 70 kg MgO/ha als p.k. Door onervarenheid van de plantmachinebemanning bleek de stand in de rijen zeer onregelmatig te zijn. Op IB 1556 varieerde het plantgetal per veld van 121-195, op IB 1557 van 132-212.

Onkruidbestrijding vond plaats, zodra na het planten van de prei de kiemplantjes te voorschijn kwamen, met het systemische middel camparol. Dit heeft, hoewel niet afdoende, in de prei behoorlijk gewerkt. De prei is als proefgewas geoogst in de tweede helft van mei 1970. Tabel VIII (bovenste gedeelte) geeft een samenvatting van de oogstgegevens. Vergeleken met een goede praktijkopbrengst viel de produktie zwaar tegen. Terwijl in de praktijk onder normale omstandigheden 350 kg winterprei per are kan worden gesneden bij 1667 planten/are, bedroeg de hoogste opbrengst die op IB 1556 (de kalkproef) werd bereikt slechts 213 kg/are bij 1100 planten, de laagste 86 kg/are bij 688 planten. De correlatie tussen aantal geoogste planten en de opbrengst per veldje was vrij hoog ( $r = 0,51$ , stat. betrouwbaar bij  $P = 0,01$ ). Hetzelfde gold in grote lijnen voor IB 1557 (fosfaatproef) waar de opbrengst uiteenliep van 132 kg/are bij 750 planten/are tot 287 kg/are bij 1119 planten, met een samenhang tussen opbrengst en aantal geoogste planten van  $r = 0,73$  ( $P = 0,001$ ). Daar er op beide proeven, statistisch bezien, geen verschillen bestonden in gemiddeld gewicht van de preiplanten tussen de onderscheiden objecten, terwijl het aantal per veldje te oogsten planten ook niet door de kalk- of fosfaattoediening was beïnvloed, was er geen statistisch betrouwbare invloed aan te tonen van de kalk- en fosfaattrappen op de produktie van de winterprei. Figuur 1, waarin de preiopbrengst is uitgezet tegen de ten tijde van de oogst in de bovengrond heersende zuurgraad op IB 1556, suggereert een negatieve invloed van de hogere kalkgiften op de produktie. Een pH-KCl boven 5,6 zou, althans voor prei, ongunstig kunnen zijn, maar deze tendens was op geen enkele manier statistisch te staven. Fig. 2 toont het verband tussen de preiopbrengst en de fosfaatbemesting op IB 1557. In alle gevallen waarin een bepaalde fosfaatgift werd verdeeld over boven- en ondergrond lijkt de opbrengst beter dan wanneer dezelfde hoeveelheid  $P_2O_5$  alleen aan de bovengrond was toegediend. De hoogste opbrengsten werden bereikt bij de zwaarste gift à 1000 kg  $P_2O_5$ /ha maar wederom moest worden vastgesteld dat het statistische bewijs van deze bewering ontbreekt.

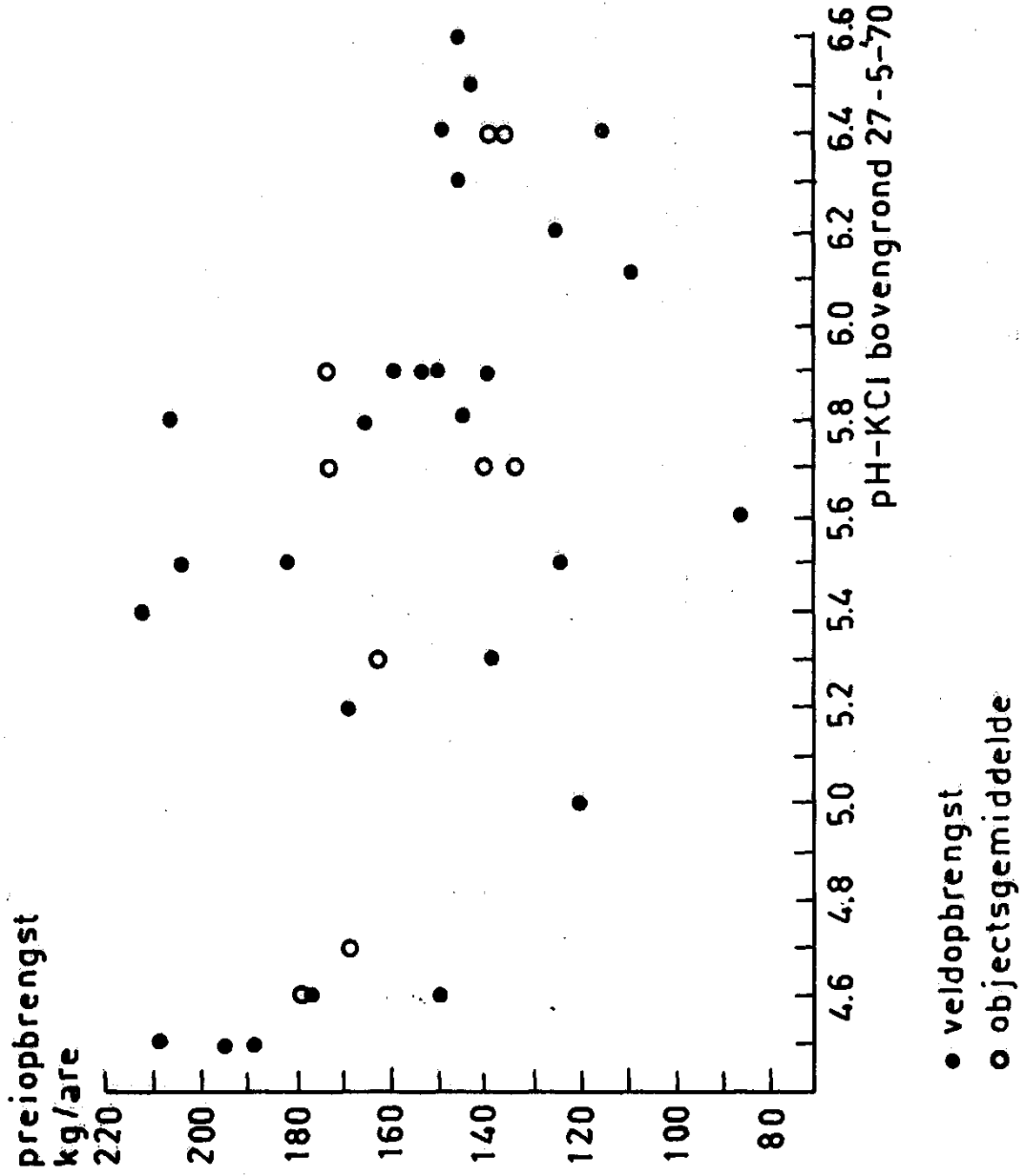


Fig. 1. Verband preiproductie met de zuurgraad ten tijde van de oogst.

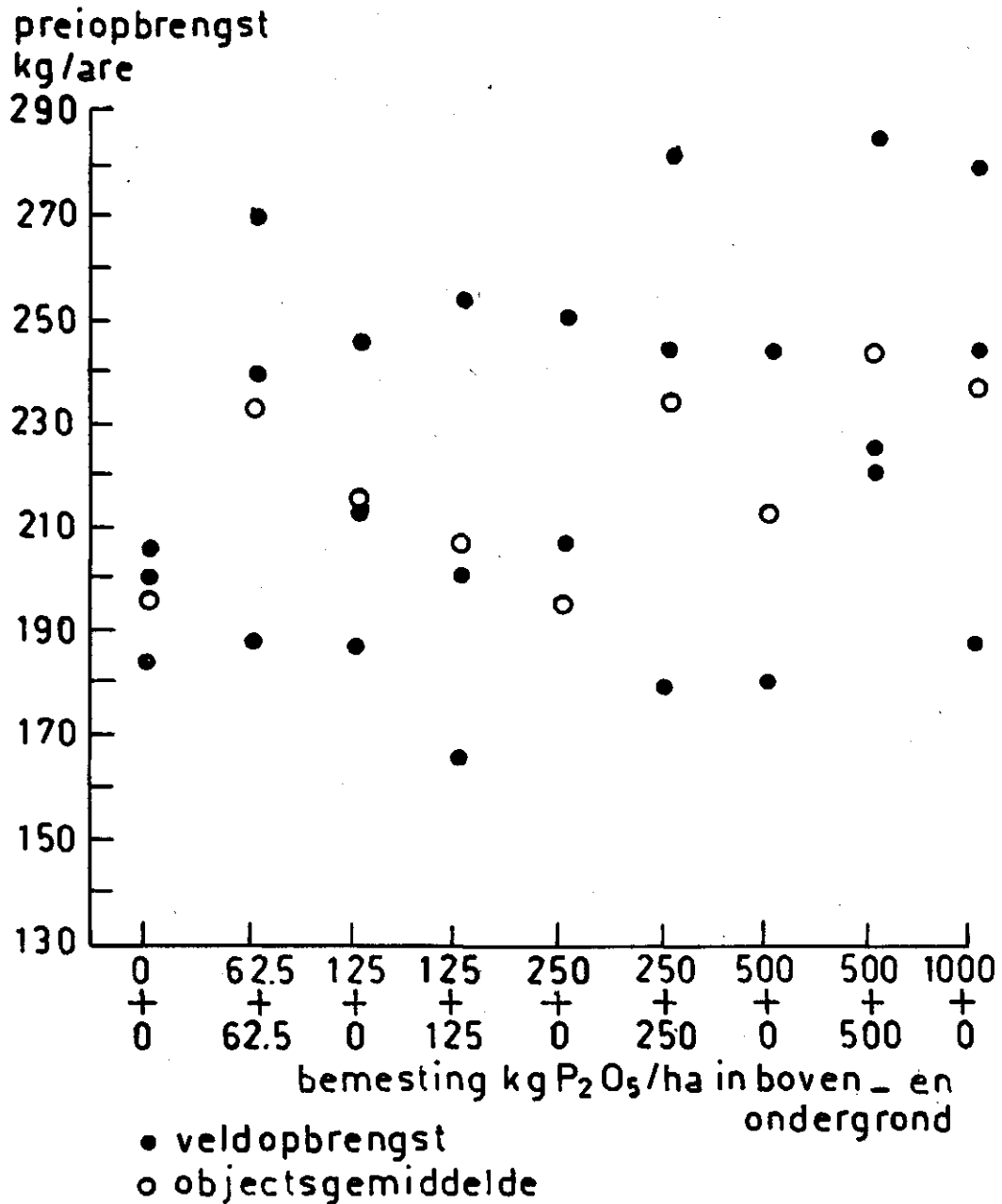


Fig. 2. Verband preiproductie met fosfaatbemesting,

Ook wanneer het materiaal wordt gesplitst in alleen bemesting bovengrond en bemesting boven- plus ondergrond zijn geen statistisch betrouwbare invloeden vast te stellen van de behandeling met kalk of fosfaat op de prei-opbrengst. Het resultaat wordt niet anders wanneer in de daarvoor in aanmerking komende variantie-analyses wordt gecorrigeerd op blokeffecten, zodat de slotconclusie blijft luiden dat noch verhoging van de zuurgraad noch fosfaattoediening - beide in of alleen bovengrond of boven- en ondergrond - in deze proeven enige statistisch betrouwbare invloed heeft uitgeoefend op de productie van winterprei.

Daar echter de gebrekkige omstandigheden (waaronder niet alleen de prei-teelt maar ook die van de drie andere proefgewassen heeft plaatsgevonden, waardoor in geen enkel geval van een normale produktie kan worden gesproken) wellicht een nivellerende invloed op de spreiding in opbrengst tussen de objecten kunnen hebben gehad, zijn de hierboven beschreven resultaten niet generaliseerbaar.

Zoals reeds vermeld, werd vóór de spinazieteelt die na de winterprei was gepland, gecorrigeerd op pH (IB 1556) en werd opnieuw met fosfaat bemest (IB 1557). De ondergrond van beide proeven werd niet opnieuw behandeld. De basisbemesting voor de spinazie bestond uit 250 kg N/ha als kas, 300 kg  $K_2O$  en 104 kg MgO/ha als p.k. benevens op IB 1556 300 kg  $P_2O_5$ /ha als d.sup<sup>2</sup>. De opkomst van de zomerspinazie ras Nores was zeer onregelmatig. Mede door te overvloedige en te ruw toegediende beregening van het zaaibed was de grond volkomen dichtgespoeld en er trad zelfs plasvorming op. Een groot deel van de opgekomen kiemplanten had, waarschijnlijk door verstikking, een bruin worteltje en viel weg. Ondanks rigoreuze onkruidbestrijding waren beide proefvelden vergeven van de melde, die harder groeide dan de spinazie. Daar er in een dergelijk gewas geen opbrengstbepaling mogelijk was, werd besloten deze toch niet te verhandelen spinazie dood te spuiten en met onkruid en al onder te werken, opdat niet opnieuw zaadvorming op zou treden en er nog tijdig waspeen kon worden gezaaid.

Dit laatste gewas, althans voor 1970, werd gezaaid in juli en kreeg als bemesting mee 150 kg  $K_2O$  en 52 kg MgO/ha als p.k. en op IB 1556 nog 150 kg  $P_2O_5$ /ha als d.sup. De selectie was Zoete Amsterdamse van Fa. Nunhem. Het werd niet nodig geacht na de ondergewerkte spinazie-melde-combinatie nog extra stikstof te geven.

De opkomst van de peen was zeer onregelmatig. In verband met de wel wat krap aangehouden zaaizaadhoeveelheid resulteerde dit in een gemiddelde bezetting van 105 planten per  $m^2$  op IB 1557 en 218 op IB 1556, tegen ca. 850 planten per  $m^2$  bij een normale teelt. In feite deed zich bij de waspeen dezelfde situatie voor als bij de spinazie. Er had zich aan de oppervlakte een korst gevormd van ca. 0,5 cm dikte, waaronder de grond over dezelfde dikte "gortdroog" was. Verder naar beneden nam het vochtgehalte weer toe. Er trad ook plasvorming op en zelfs de jonge meldeplantjes stonden met bruine worteltjes te verstikken. Half augustus werd met linuron tegen het toen weer welig tierende onkruid gespoten en met succes. Daar de ontwikkeling van de opgekomen peenplanten nog niet zo slecht was, werd besloten de peen als proefgewas te handhaven, te meer daardoor de onkruidbestrijding het slagen van een volggewas als bijvoorbeeld spinazie zeer twijfelachtig zou zijn. De oogstgegevens zijn samengevat in tabel VIII, onderste gedeelte. Door de zeer lage plantbezetting was de sortering veel grover dan in de praktijk, vooral op IB 1556, waar het gemiddelde peengewicht 2,5 keer zo hoog lag als bij een normale praktijkteelt. De peen op IB 1557 (fosfaatproef) was iets dunner maar toch nog bijna 2 keer zo dik als bij een veel voorkomend plantgetal van ca. 850 stuks per  $m^2$ . De aantallen peen per oppervlakte-eenheid hielden op geen van beide proefvelden verband met de kalk- resp. fosfaat-behandelingsobjecten zodat er geen statistisch betrouwbare opbrengstverschillen waren te signaleren. Wanneer, zoals in de figuren 3 en 4 is gedaan, de peenopbrengst wordt uitgezet tegen de gecreëerde pH's en fosfaattoestanden, moge als teneur naar voren komen dat een pH-KCl van 5,5 à 6,0 in de bovengrond wellicht gunstig werkt op de peenproduktie,



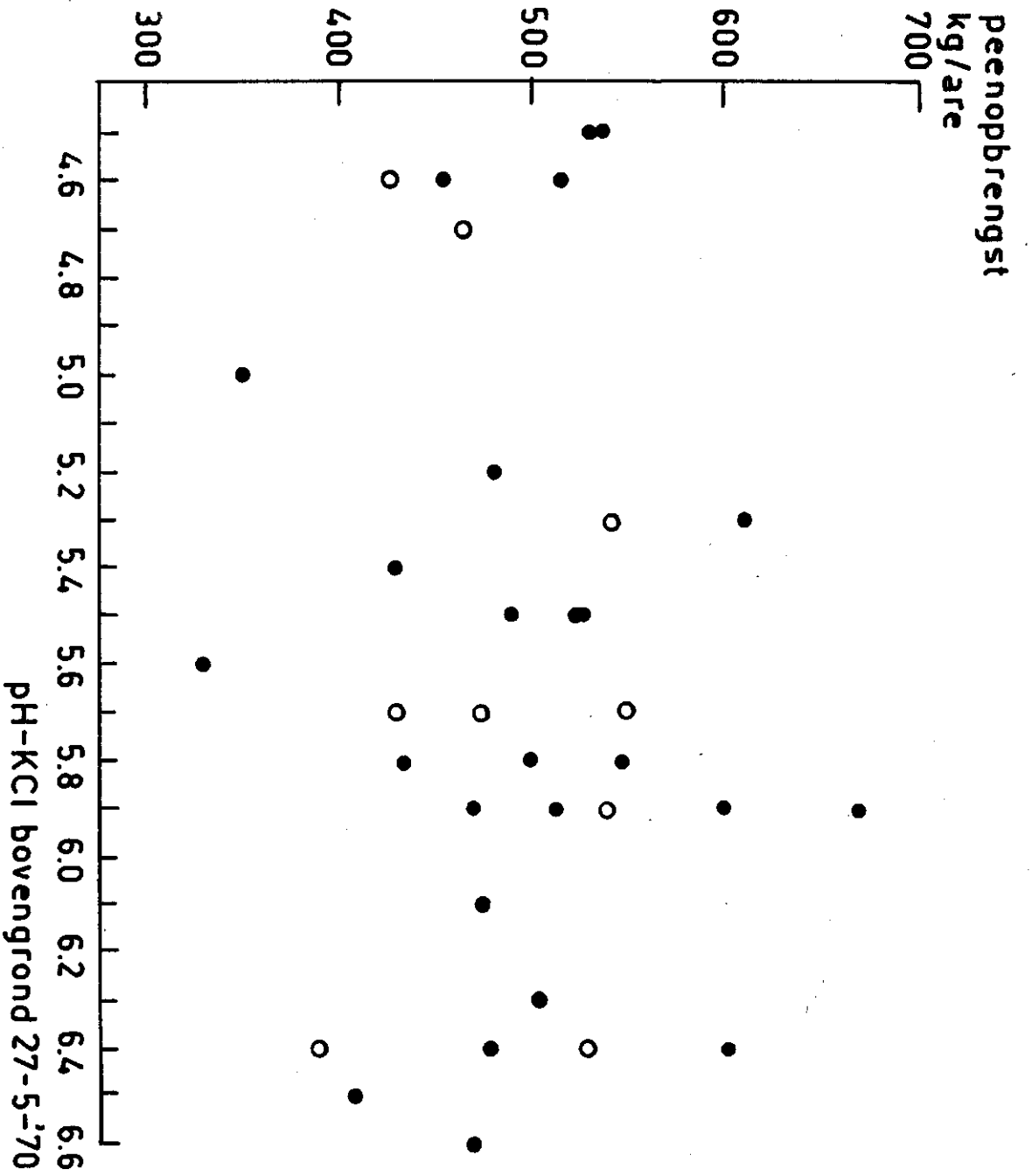


Fig. 3. Verband peenproductie met de zuurgraad vóór de aanvang van de teelt.

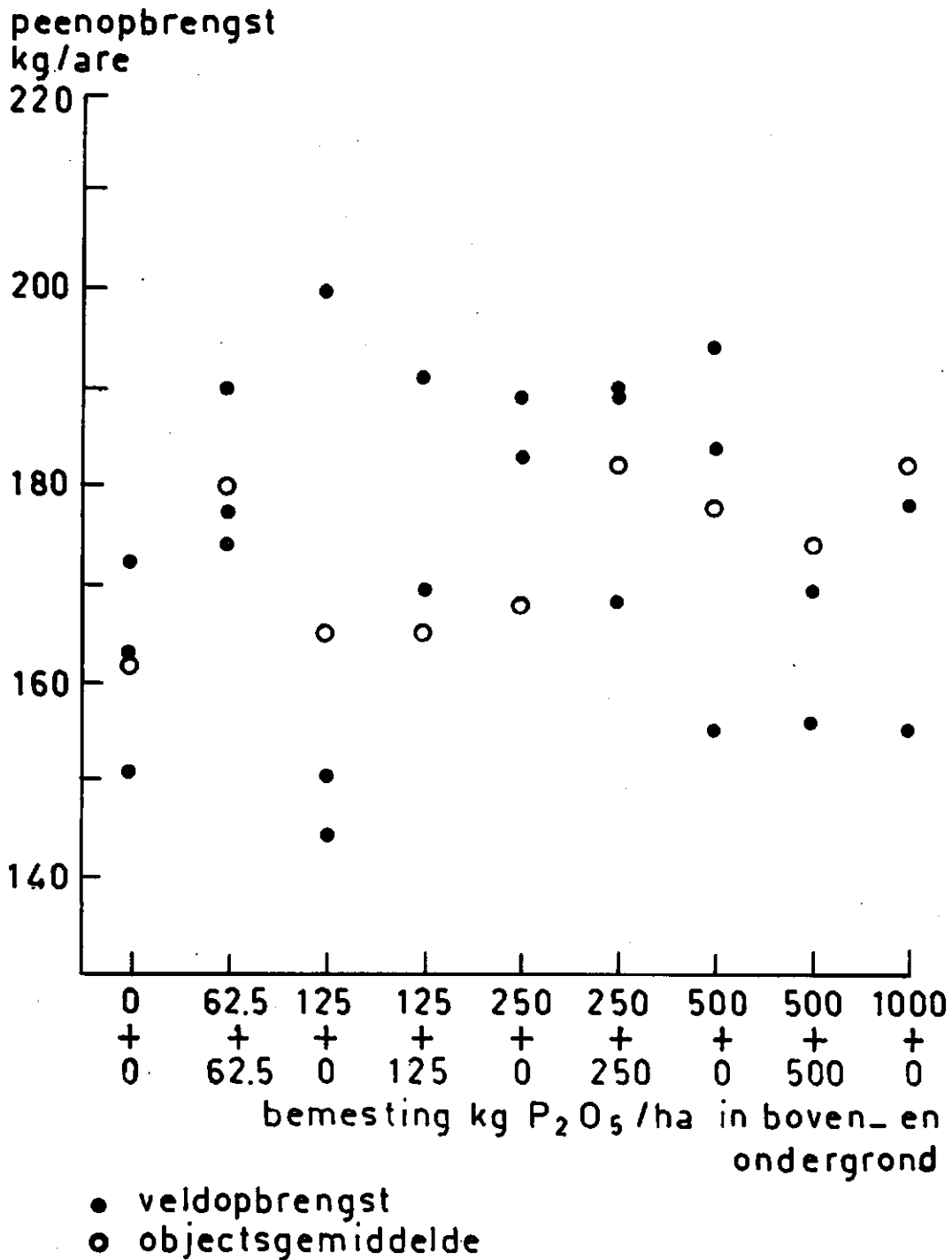


Fig. 4. Verband peenproductie met gecontinueerde fosfaatbemesting.

net als een fosfaatgift van 500 à 1000 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, de in feite qua opbrengst mislukte teelt op deze proefvelden maakt een uitspraak aangaande de invloed van kalk en fosfaat op de produktie van waspeen op met dit proefobject vergelijkbare gronden niet verantwoord.

Mede naar aanleiding van de verschillende inzichten met betrekking tot het nut van dergelijke proeven in het kader van de tuinbouwpromotion, het opdrogen van subsidiebronnen en het niet duidelijk naar voren komen van de urgentie van het hele probleem der snelle tuinbouwrijpmaking

werd besloten deze twee proefvelden af te stoten en na het aanbrengen van de nodige correcties in zuurgraad en fosfaattoestand terug te geven in de hoede van de, overigens welwillende, maar niet voor de extra zorg berekende proefveldhouder.

TABEL VIII. Overzicht oogstgegevens winterprei en waspeen op IB 1556 en 1557. Vergelijking met de praktijk.

Gewas	Gem. plant- get.		Spreiding		Gem. opbrengst kg/are		Spreiding		Plant- getal prak- tijk	Opbrengst kg/are praktijk
	1556	1557	1556	1557	1556	1557	1556	1557		
winter- prei	869/ are	983/ are	688- 1108	750- 1205	156	221	86- 213	132- 287	1667/ are	350
was- peen	218/ m <sup>2</sup>	105/ m <sup>2</sup>	119- 350	55- 164	483	173	289- 670	132- 212	850/ m <sup>2</sup>	750

## 5. CONCLUSIES

Het belangrijkste dat uit de onderhavige proefnemingen kan worden vastgesteld is, dat ten gevolge van tekortkomingen in de uitvoering, zoals gedeeltelijk falende onkruidbestrijding, ondoelmatige beregening en bodembehandeling gepaard aan te weinig toezicht en begeleiding, proeven met een dergelijke grote ingreep bij een tuinder gemakkelijk tot mislukking leiden en eerder op een proeftuin of -boerderij thuis horen.

Het is ook duidelijk komen vast te staan dat de eerste teelten op jonge, pas als zodanig in gebruik genomen tuinbouwgrond staan of vallen met het al of niet slagen van de onkruidbestrijding. Wie het onkruid de baas blijft en kan blijven, heeft al heel wat bereikt.

Het is verder mogelijk gebleken om met behulp van berekende kalkgiften in de bovengrond de nagestreefde pH's te benaderen, maar voor de ondergrond werd, bij onderbrengen met behulp van een spitfrees een ca. 30% te lage kalkhoeveelheid berekend. De toediening van fosfaat aan de laag van 20-40 cm bleek bij controle door grondonderzoek maar in geringe mate geslaagd, hetgeen insgelijk voor een belangrijk deel kan worden geweten aan de werking van de gebruikte grondbewerkingsmachine.

De aangebrachte verschillen in zuurgraad en fosfaattoestand hebben echter niet geleid tot gewasreacties, uitmondend in gefundeerde adviezen voor de praktijk van het tuinbouwrijpmaken van landbouwgronden.

## 6. NABESCHOUWING

De problemen die opduiken bij het versneld geschikt maken van de voor intensieve vollegronds groenteteelt bestemde, maar nog niet bouwrijp geachte gronden zijn nog geenszins opgelost. Het is echter de vraag of dergelijke veelal kostbare ingrepen nog passend zijn bij de huidige ontwikkelingen, waarbij door schaalvergroting en akkerbouwgewijze, meer extensieve teelt van steeds meer groentesoorten, zowel voor verwerking als verse markt, de intensief gevoerde zuivere groenteteeltbedrijven minder lonend worden.

Ook om de volgende reden is het de vraag of een snelle tuinbouwrijpmaking nog economisch verantwoord is. Het komt vaak voor dat met veel kosten en moeite een perceel min of meer geschikt wordt gemaakt voor bijvoorbeeld vollegronds groenteteelt waarna men binnen korte tijd omschakelt op groenteteelt onder glas of zelfs, onder afstoting van de hele voedingstuinbouw, op siergewassen. Dat hierbij weer andere en vaak zwaardere eisen aan het medium grond worden gesteld is buiten twijfel, maar men heeft de groeifactoren dan wel beter in de hand, en het kan in die gevallen in financieel opzicht meer lijden.

Het blijkt echter, naar de mening van de specialisten toch een dubieuze zaak om op net voor tuinbouw in gebruik genomen zandgronden "fijne" gewassen als sla en spinazie voor verse consumptie te telen, terwijl bijvoorbeeld prei en spruitkool doorgaans geen moeilijkheden geven. Maar hoe dit te verbeteren, een vraag die al in de inleiding van dit verslag is gesteld, hierop heeft het besproken onderzoek geen bevredigend antwoord kunnen geven.

## 7. SAMENVATTING

Ten einde meer te weten te komen omtrent de voor intensieve teelt van vollegronds groentegewassen gewenste zuurgraad en fosfaattoestand in en onder de bouwvoor en de mogelijkheden tot snelle verwezenlijking hiervan op schrale voormalige landbouwgrond met een tuinbouwbestemming, werden in het voorjaar van 1969 twee proefvelden aangelegd op een perceel in de ruilverkaveling Someren-Dorp (N.Br.). Door toediening van verschillende hoeveelheden kalk (IB 1556) en fosfaat (IB 1557) aan boven- of boven- en ondergrond werden in de laag 0-40 cm een aantal toestanden geschapen, waarna achtereenvolgens de gewassen zomerbloemkool, winterprei, zomerspinazie en waspeen werden geteeld.

Het is in deze proeven zeer goed mogelijk gebleken door middel van getrapte kalk- en fosfaatgiften op korte termijn grote niveauverschillen in de bouwvoor te creëren maar in de voor plantengroei belangrijke laag daaronder slechts ten dele met kalk en niet met fosfaat. Het is echter, mede door grove onvolkomenheden in de gewasverzorging, niet gelukt enig verband te vinden tussen zuurgraad of fosfaattoestand enerzijds en de ontwikkeling en produktie van genoemde gewassen anderzijds.

Het experiment moest in de herfst van 1970 voortijdig worden afgebroken maar het is intussen ook nog niet duidelijk komen vast te staan in hoeverre er bij de huidige tendens van schaalvergroting en extensivering van de vollegronds groenteteelt nog veel behoefte bestaat aan meer kennis over de mogelijkheden tot versnelde tuinbouwrijpmaking van landbouwgronden, waarvan noodzaak en economisch perspectief in het geding zijn.

## 8. LITERATUUR

Boekel, P. en van Dijk, H., 1963. Veranderingen in de bodemvruchtbaarheid tijdens de vorming van tuinbouwgrond. Meded. Dir. Tuinb. 26, 11: 692-696.