CENTRAAL INSTITUUT VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK

Gestencilde Verslagen van Interprovinciale Proeven
Nr. 38 (1953)

PROEVEN OVER PLANTGETAL EN RIJENAFSTAND BIJ ERWTEN (SERIE 195, PROJECT 82) IN 1947 T/M 1951

Ir P. Riepma Wzn.

INHOUD

	blz
Inleiding	1
Literatuuroverzicht	3
Hoofdstuk I	
Resultaten van de in de periode 1948 t/m 1951 genomen Instituutsproeven	6
Hoofdstuk II	
Resultaten van de in de periode 1947 t/m 1951 genomen Interprovinciale proeven - Serie 195	20
A Standruimteproeven in het jaar 1947	20
B Standruimteproeven in de jaren 1948 t/m 1951	22
Hoofdstuk III	
Standruimte en 1000-korrelgewicht	24
Hoofdstuk IV	
Standruimte en afval	26
Discussie	27
Literatuur	31

Inleiding

Het standruimte-onderzoek bij erwten werd in het jaar 1947 in Interprovinciaal verband begonnen. Het werd tot en met 1951 voortgezet. Ook werden in deze periode door Ir Becker soortgelijke instituutsproeven genomen.

Bij de gezamenlijke verwerking van het verkregen cijfermateriaal bleek, dat de omstandigheden voor de in de jaren 1947 en 1948 genomen proeven van dien aard waren, dat aan de verkregen cijfers een niet al te grote waarde toegekend kan worden.

Het jaar 1947 was namelijk abnormaal droog, terwijl in 1948 de voor voetziekte vatbare rassen een geringe oogst of een misoogst gaven.

Dit is te betreuren, daar juist in deze jaren de meeste proeven werden genomen. Dit blijkt uit onderstaand overzicht:

Tabel 1

Overzicht van het aantal in de periode 1947 t/m 1951 genomen standruimteproeven met erwten.

Jaar	Aantal Interprov. proeven	Aantal Instituuts-proeven	Totaal aantal proeven
1947	12	-	12
1948	5	2	7
1949	4	2	6
1950	1	2	3
1951	1	2	3

Het bleek verder veelal lastig, de resultaten van de in de jaren 1948 t/m 1951 genomen proeven samen te vatten door de vele variaties in de keuze van het proefras, de rijenafstand of de zaaizaadhoeveelheid.

Dit bemoeilijkt een vergelijking van de in de proeven opgenomen objecten en een statistische bewerking, te meer, nu we de op zand en klei verkregen resultaten gescheiden wilden houden.

Het bleek, dat alleen de steeds op dezelfde wijze opgezette CI-proeven over de periode 1949 t/m 1951 voor een wiskundige verwerking in aanmerking kwamen.

Enkele bijzonderheden over de in de periode 1948 t/m 1951 uitgevoerde Interprovinciale- en Instituutsproeven zijn vermeld in tabel 2.

Uit tabel 2 is de reeds eerder genoemde variatie in rassenkeuze, rijenafstand of zaaizaadhoeveelheid af te lezen.

Ook blijkt uit de tabel, dat een groot aantal van deze proeven aan betrouwbaarheid hebben ingeboet door vogelschade, onregelmatige zaai of andere oorzaken.

In dit eindrapport worden dan ook de best bruikbare verslagen van de in de periode 1948 t/m 1951 genomen Interprovinciale proeven samengevat, terwijl de resultaten hiervan worden vergeleken met die van proeven, waarvan wel een gezamenlijke wiskundige verwerking mogelijk bleek, te weten, de in deze periode op gelijke wijze opgezette Instituutsproeven.

Ten slotte zij vermeld, dat het voor de Interprovinciale - en Instituutsproeven gebruikte zaaizaad aan hoge eisen betreffende de kiemkracht voldeed. Veelal schommelde de kiemkracht tussen 94 en 98 %.

Tabel 2

gegevens van de in de periode 1948 t/m 1951 genomen standruimteproeven met erwten

...veldhouder	Grond-soort	Rassen	Rijenafstanden in cm	Zaaizaadhoev. in kg/ha	Aantal parall.	Opmerkingen
Blijham	klei	Unica,Rondo	20,33 en 50	150,250 en 350	2	Onregelmatige zaai
r,Rijswijk	klei	Unica,Rondo	20,33 en 50	150,250 en 350	2	
r Aar	klei	Unica,Rondo	20,33 en 50	150,250 en 350	2	Duivenschade
E.",Westmaas	klei	Unica,Stijfstro	20,33 en 50	150,250 en 350	2	Duiven- en hagelschade
terlandkerkje	klei	Unica,Rondo	20,30 en 40	150,225 en 300	2	
tten	klei	Unica,Stijfstro, Vinco,Hala	15,25,33 en 50	100,160,220,280, 340 en 400	1	Vinco en Hala mislukt door duivenschade
izen,Lunteren	zand	idem	idem	idem	1	
ijham	klei	Servo,Rondo	20,33 en 50	120-170,250-290, 350-400	2	Duivenschade,ondiepe zaai
E.",Westmaas	klei	Rondo,Zelka	20,33 en 40	160,240 en 320	2	Zeer onregelmatige stand
"Klundert"	klei	Rondo,Stijfstro	20,33 en 50	150,250 en 350	2	
,Molenschot	zand	Rondo,Servo	20,33 en 50	150,250 en 350	2	
tten	klei	Unica,Stijfstro, Vinco,Zelka	15,25,33 en 50	100,160,220, 280,340 en 400	1	
Ede	zand	idem	idem	idem	1	
ren	zand	Unica,Rondo	20,33 en 40	150,225 en 300	2	Grote bodemkundige verschillen
tten	klei	Unica,Stijfstro, Vinco,Zelka	15,25,33 en 50	100,160,220,280, 340 en 400	1	
zen,Lunteren	zand	idem	idem	idem	1	
eld,Oirschot	zand	Unica,Rondo	25,33 en 40	150,225 en 300	2	
.O.,Randwijk	klei	Unica,Stijfstro, Vinco,Zelka	15,25,33 en 50	100,160,220,280 340 en 400	1	
rt,Lunteren	zand	idem	idem	idem	1	

Literatuuroverzicht

In dit overzicht worden vrijwel uitsluitend gegevens vermeld, die aansluiten op het in dit verslag beschreven onderzoek. Er wordt bijvoorbeeld geen aandacht geschonken aan in de literatuur aanwezige gegevens over oogstanalyses bij erwten, daar bij het standruimte-onderzoek in de periode 1947 t/m 1951 hieraan weinig aandacht is besteed of doordat de cijfers weinig betrouwbaar bleken.

Bovendien wordt thans in Instituutsproeven meer aandacht geschonken aan oogstanalytisch onderzoek. Bij het samenstellen van een rapport over het thans lopende onderzoek zullen de in het buitenland in dit opzicht gevonden resultaten eveneens behandeld worden.

Van Dillewijn (2, 3, 4) beschrijft de in de jaren 1936 t/m 1939, 1940 en 1941 door de Rijkslandbouwconsulenten genomen veldproeven met peulvruchten. In zijn verslagen zijn o.a. de resultaten van de in deze jaren genomen standruimteproeven met erwten verwerkt.

Het blijkt, dat bij deze proeven in het algemeen slechts één factor werd gevarieerd. Veelal koos men verschillende zaaizaadhoeveelheden bij constante rijenafstand. In sommige gevallen werd bij een gegeven zaaizaadhoeveelheid variatie in rijenafstand aangebracht.

Het is twijfelachtig of met behulp van een enkelvoudige variatie van de factoren, die de dichtheid van stand en de verdeling der planten bepalen, het probleem inzake het meest gewenste plantverband bij erwten wel op te lossen is.

Het bezwaar van de meeste proeven is verder de veelal geringe verschillen in zaaizaadhoeveelheid of rijenafstand. Hierdoor kon een duidelijk optimum meestal niet worden vastgesteld.

Sommige resultaten zijn vermeldenswaard. Uit de resultaten van een aantal proeven betreffende zaaizaadhoeveelheden bij erwten op zand in Oost-Brabant bleek, dat het ras Unica reeds bij 175 kg zaaizaad per ha een maximale opbrengst gaf, terwijl bij verhoging van deze hoeveelheden tot 200 en 225 kg/ha de zaad- en stro-opbrengsten eerst weinig en later meer afnamen (2).

In hetzelfde jaar gaf Unica op klei (ZHE 908-1939) bij 240 kg zaaizaad per ha een aanmerkelijk hogere korrelopbrengst dan bij 160 kg zaaizaad.

In 1940 (3) bleek, dat in de proef NGr 607 Unica evenveel opbracht bij 160 kg zaaizaad als bij 200 of 240 kg.

Een soortgelijke proef (ZHE 537) scheen 195 kg zaaizaad per ha als optimaal voor Unica en M.G.E.K. aan te wijzen.

In dit jaar werden tevens enkele aanwijzingen verkregen, dat bij twijfel omtrent de juiste hoeveelheid zaaizaad per ha men beter iets aan de lage dan aan de hoge kant kan blijven.

Interessanter zijn de in 1941 genomen veldproeven. De resultaten van een standruimteproef met het ras M.G.E.K. op oude dalgrond (ZGr 277) laten zien, dat bij een rijenafstand van 40 cm de optimale zaaizaadhoeveelheid bij ± 250 kg/ha ligt, terwijl bij 22 cm rijenafstand dit optimum verschoven wordt naar 400 kg/ha of hoger.

Van Dillewijn (4) kreeg dan ook de indruk, dat voor het bereiken van een maximale opbrengst niet alleen een nauwe rijenafstand te prefereren is boven een ruime rijenafstand, maar ook, dat bij een nauwe rijenafstand meer zaaizaad productief gemaakt kan worden. Ook Becker (1) kwam in 1947 tot deze gedachtengang. Het bleek dus niet mogelijk zaaizaadhoeveelheid en rijenafstand onafhankelijk van elkaar te bestuderen.

Verder vond van Dillewijn (4), dat bij een rijenafstand van 40 cm de hoogste opbrengst verkregen werd bij 20-25 pl./m; dit was zeer waarschijnlijk ook bij een rijenafstand van 22 cm het geval, m.a.w. het optimale aantal pl./m was in deze proef min of meer gelijk en onafhankelijk van de onderzochte rijenafstand.

In een andere proef op zand (L 640) gaf Unica bij 40 cm rijenafstand reeds een maximale opbrengst.

Het 1000-korrelgewicht nam iets af naarmate meer zaaizaad werd

gebruikt. Bij 120 kg zaaizaad per ha bedroeg dit gewicht 213 g, bij 240 kg echter 200 g.

Een ander aspect, waarop van Dillewijn (2, 3, 4) gewezen heeft, betreft het verband tussen het 1000-korrelgewicht van verschillende erwtenrassen en de optimale zaaizaadhoeveelheid.

In die tijd heerste nl. de opvatting, dat voor het verkrijgen van een optimale opbrengst van een ras met hoog 1000-korrelgewicht meer zaaizaad per ha nodig is dan bij een ras met laag 1000-korrelgewicht.

Uit theoretische overwegingen en op grond van enkele proefresultaten komt hij tot de opvatting, dat vaststelling van de uitzaaiverhouding, uitsluitend gebaseerd op het verschil in 1000-korrelgewichten, waardoor van de verschillende erwtenrassen per oppervlakte-eenheid eenzelfde aantal kiemplanten wordt verkregen, in het algemeen onjuist is, daar hierbij onvoldoende rekening gehouden is met het verschil in groeiwijze tussen de diverse erwtenrassen.

In Engeland is in de jaren 1947-1950 een aantal standruimteproeven met uit Nederland geïmporteerde Zelka schokkers genomen.

Veelal werden in deze proeven niet alleen de rijenafstand, maar ook de afstand der zaden in de rij gevarieerd. In de meeste proeven werd als rijenafstand resp. 20, 40 en 60 cm gekozen, terwijl de zaden in de rij op resp. 2½, 5 en 7½ cm waren gelegd.

In 1947 (5) bleek, dat bij een rijenafstand van 20 cm een betrouwbare, hogere opbrengst werd verkregen dan bij ruimere afstand.

Ook in 1948 bleek een rijenafstand van 20 cm beter te voldoen dan 40 of 60 cm. Dit gold voor de meeste grondsoorten.

Een zaaizaadhoeveelheid van ± 200 kg/ha bleek optimaal.

Voortgezette proeven in 1949 toonden verder aan, dat de in Engeland veelal gebruikelijke zaaizaadhoeveelheid per ha, te weten ± 250 kg/ha, kon worden verminderd tot ± 220 kg/ha.

Ook bleek, dat een zaaizaadhoeveelheid van ± 275 kg/ha bij Zelka schokkers niet meer rendabel was.

Reynolds (10) geeft een overzicht van de in Engeland voorkomende zaaigewoonten.

Bij schokkers b.v. schommelen de in de praktijk voorkomende zaaizaadhoeveelheden tussen 150 en 370 kg/ha. De meeste telers zaaien daar 250-260 kg/ha.

Voor de kortstro groene erwten mag daar een zaaizaadhoeveelheid van 200-240 kg/ha als het meest gebruikelijk worden beschouwd. Sommige telers gaan echter zelfs tot 325 kg/ha.

We zien dus, dat de in Engeland gevolgde zaaigewoonten in grote trekken overeenstemmen met die in Nederland.

In Engeland heeft men echter een zeer grote verscheidenheid in de keuze van de rijenafstand. De meest voorkomende rijenafstand is daar ± 18 cm. Verder komen alle mogelijke variaties in rijenafstand voor, te weten, van 10-60 cm.

In het algemeen blijkt op venige, humeuze gronden enige voorkeur voor de meer ruime rijenafstanden te bestaan dan op de andere grondsoorten.

Uit proeven bleek, dat onafhankelijk van de rijenafstand, bij Zelka schokkers, de zaadopbrengst optimaal is bij een afstand in de rij van 5-6 cm, terwijl bij een afstand in de rij van 2.5 cm de opbrengst sterker gedrukt werd dan bij 7.5 cm. Dit is dus in overeenstemming met het reeds besproken resultaat van Van Dillewijn (2, 3, 4). Deze heeft echter gewerkt met het groene-erwtenras M.G.E.K. en vond, dat onafhankelijk van de door hem gekozen rijenafstanden een optimale opbrengst verkregen werd bij een afstand in de rij van 4-5 cm.

Blijkbaar stellen erwtenrassen in dit opzicht wel uiteenlopende eisen.

Reynolds wijst er verder op, dat de grootte van het zaad van groot belang is voor de keuze van de zaaizaadhoeveelheid. Hij verliest

echter de betekenis van de groeihabitus van de plant te veel uit het oog.

Uit het resultaat van meerjarige proeven in Amerika, geciteerd door Reynolds (10), bleek bij doperwten een duidelijke interactie te bestaan tussen ras en standruimte, m.a.w. de onderzochte rassen reageerden verschillend op variaties in rijenafstand en zaaizaadhoeveelheid.

Bij vroegtijdig, in doperwtenstadium geoogste erwtenrassen ligt de situatie echter wel iets anders, daar b.v. door de vroegere oogst minder zware eisen gesteld worden aan de vochthuishouding en de voedingstoestand van de bodem. Een tekort aan vocht tijdens de latere groei van droog te oogsten erwten kan van grote invloed zijn op de uiteindelijke oogst.

Vooral op de minder vochthoudende zandgronden treden in sommige jaren, in het laatst van het groeiseizoen, bij erwten vochtgebreksverschijnselen op.

Bij doperwten heeft men hiervan minder last, daar deze voor het kritieke moment het land reeds hebben verlaten.

Wie echter op de hoogte is van de zeer uiteenlopende typen doperwten kan vermoeden, dat ook deze verschillende eisen stellen aan een optimale standruimte.

In zijn beschouwing over het verband tussen de grondsoort en de te kiezen rijenafstand geeft Reynolds (10) op droogtegevoelige gronden de voorkeur aan een nauwe rijenafstand, daar volgens hem het gewas dan beter in staat is het waterverlies uit de bodem te verminderen. Hij legt hier vooral de nadruk op het z.g. "schaduweffect", dat beter bij een nauwe dan bij een ruime rijenafstand gewaarborgd is.

Zijn gedachtengang is echter zeer aanvechtbaar, daar immers bekend is, dat bij een onbedekt grondoppervlak relatief weinig water door verdamping verloren gaat.

Het verlies aan water in de bodem heeft voornamelijk plaats door middel van verdamping, via het gewas.

De ontwikkeling van het gewas en de dichtheid van stand bepalen in hoofdzaak het "verdampingsoppervlak" en de grootte van het waterverlies uit de grond.

Dit "verdampingsoppervlak" wordt in hogere mate beheerst door het plantgetal dan door de rijenafstand.

Het is echter wel mogelijk, dat door een minder gelukkige combinatie van afstand tussen de rijen en de afstand in de rijen een plaatselijk watertekort optreedt, doordat de wortels een deel van de in de bodem opgeslagen watervoorraad niet kunnen bereiken. Dit zou dan b.v. het geval kunnen zijn bij een combinatie van een zeer ruime rijenafstand en een dichte stand in de rij.

Wel zij hierbij verder gewezen op het feit, dat een snelle grondbedekking zeker wenselijk is met het oog op de onderdrukking van het onkruid en het tegengaan van de schadelijke invloed van het weer op onbedekte gronden.

Konold (6) bestudeerde voornamelijk de invloed van diverse standruimten op de samenstelling van de oogst bij veldbonen, erwten en wikken.

De opbrengst van de "Viktoria Erbse" (1000-korrelgewicht ±320) bleek over de periode 1936 t/m 1938 maximaal bij een zaaizaadhoeveelheid van ± 250 kg/ha, terwijl voor de "Kleinkörnige weisse Erbse" (1000-korrelgewicht ± 160) reeds 90 kg zaaizaad per ha voldoende was. Bij toename der zaaizaadhoeveelheden tot 360 kg/ha nam de opbrengst van dit ras duidelijk af.

Bij een rijenafstand van resp. 20 en 25 cm gaf "Viktoria Erbse" vrijwel gelijke opbrengsten aan zaad. Een rijenafstand van 33 cm gaf hier de beste resultaten, terwijl 40 cm rijenafstand te ruim was. "Kleinkörnige weisse Erbse" gaf de voorkeur aan de nauwste rijenafstand, te weten 20 cm.

Bij beide rassen daalde het 1000-korrelgewicht bij toename van de zaaizaadhoeveelheid.

Ook bleek bij vergroting van de rijenafstand het 1000-korrelgewicht eveneens te dalen.

Kopetz (7) is van mening, dat in Duitsland een aanzienlijke opbrengstvermeerdering te bereiken valt door de gewoonlijk aangenomen norm voor de zaaizaadhoeveelheden per ha van erwten, nl. 140-160 kg, te verhogen tot 200 a 220 kg/ha.

Pfrang (9) vergeleek o.a. de invloed van de standruimte op de opbrengst van 2 zeer uiteenlopende erwtentypen, te weten, de kortstroerwt "Schurigs frühe aufrechte" en late, langstro "Viktoria Erbsen".

In dit onderzoek werden de volgende zaaizaadhoeveelheden gekozen, te weten resp. 170 en 230 kg/ha, met als rijenafstanden resp. 15 en 25 cm.

Bij alle onderzochte rassen bleek de rijenafstand in de regel weinig invloed te hebben op de opbrengst. Dit resultaat verwondert ons niet, daar de gekozen variatie in rijenafstand weinig te betekenen heeft.

Wel gaven de beide erwtentypen in de beide proefjaren een hogere opbrengst bij toename van de zaaizaadhoeveelheid tot 230 kg/ha. Evenals dit het geval was bij de rijenafstand, is de variatie in zaaizaadhoeveelheid te gering om een duidelijk optimum vast te kunnen stellen.

Wel bleek, dat de mate van stijging in opbrengst bij de diverse onderzochte rassen niet gelijk was.

Een kleinzadig, vroeg en stevig erwtentype gaf bij toename van de zaaizaadhoeveelheid per ha een relatief sterkere stijging van de zaadopbrengst te zien dan de grootzadige, late en slappere erwtenrassen. Dit komt dus overeen met de opvatting van Van Dillewijn (2, 3, 4). Deze is nl. ook de mening toegedaan, dat voor de bepaling van de optimale zaaizaadhoeveelheid, niet alleen het 1000-korrelgewicht bepalend is, maar ook andere factoren een rol spelen.

Van Dillewijn noemde in dit verband de groeihabitus van de plant.

Muntinga (8) beschrijft de invloed van de standruimte op de opbrengst van "Hylkema's Unica" en "Mansholt's kortstro groene". Hij besteedt in zijn artikel veel aandacht aan de resultaten van een uitgevoerde oogstanalyse.

In zijn proeven worden 2 rijenafstanden vergeleken, te weten 20 en 40 cm. In beide gevallen bedroeg de afstand in de rij 5 cm.

Uit zijn onderzoek komt o.a. naar voren, dat ogenschijnlijk veel overeenkomende erwtentypen, voor het verkrijgen van een optimale opbrengst, nog verschillende eisen kunnen stellen aan de rijenafstand.

Unica werd door de wijde rijenafstand in opbrengst geschaad, terwijl "Kortstro groene" juist een wijde stand eist.

HOOFDSTUK I

Resultaten van de in de periode 1948 t/m 1951 genomen Instituutsproeven

Enkele gegevens van de in deze periode genomen Instituutsproeven zijn reeds vermeld in tabel 2.

Deze proeven zijn gedurende de proefperiode steeds op dezelfde wijze opgezet, waardoor, zoals reeds vermeld, een wiskundige analyse mogelijk bleek.

Door het optreden van voetziekten en duivenschade worden de in 1948 verkregen resultaten buiten beschouwing gelaten. Alleen de zaadopbrengsten over de periode 1949 t/m 1951 kwamen voor een statistische verwerking in aanmerking.

Voor een betere beoordeling van sommige, in de afzonderlijke jaren gevonden, resultaten volgen hier enkele bijzonderheden omtrent de

proefomstandigheden en de bodemkundige toestand:

Tabel 3

Enkele gegevens van de in de periode 1949 t/m 1951 genomen Instituutsproeven

Reg.nr.	Zaai-datum	Structuur v/d grond tijdens het zaaien	Oogst-datum	Datum v.binnenhalen of dorsen op het veld	Toestand weer tijdens drogen op het veld
CI 789-1949 klei	24-3	goed	27-7 [1]	10-8	drogend
CI 790-1949 zand	11-3	goed	20-7	1-8	drogend
CI 956-1950 klei	13-3	goed	13-7	31-7	veel regen
CI 957-1950 zand	9-3	goed	12-7	7-8	veel regen
CI 1128-1951 klei	19-4	slecht	25-7 [2]	7-8	veel regen
CI 1129-1951 zand	12-3	goed	24-7	3-8	veel regen

[1] Unioa op 21-7.

[2] Vinco op 20, Stijfstro op 28 Juli.

Vermeld dient te worden het feit, dat de voor deze proeven gekozen zandgronden tot de beste groep gerekend moeten worden. Men zou deze gronden kunnen betitelen als humus- en vochthoudende, vruchtbare zandgronden.

De pH-water schommelde tussen 5,6 en 6, het humusgehalte bedroeg ± 4 %. Ook bleek de fosfaat- en kalitoestand goed.

De andere proeven werden op lichte tot zware, vaak onbekwame rivierkleigronden aangelegd.

De pH-water lag veelal tussen de waarden 6,2 en 7,15. Het humusgehalte bleek 1,6-1,8 % te bedragen, terwijl het % afslibbaar schommelde tussen 30 en 50 %.

Uit enkele grondanalysecijfers blijkt verder dat er geen of weinig kalk in de grond aanwezig was. Ook wijzen de P-citroen- en de K-cijfers op een laag P.K.-niveau.

In ondeestaande tabel volgt een overzicht van de in de proefjaren 1949 t/m 1951 op zand en klei toegediende bemestingen.

Tabel 4

Bemestingsoverzicht over de periode 1949 t/m 1951

Reg.nr.	N in kg per ha	P_2O_5 in kg per ha	K_2O in kg per ha	Andere bemestingen
CI 789-1949 klei	20	80	200	
CI 790-1949 zand	20	80	150	200 kg Mg-sulfaat
CI 956-1950 klei	20	100	200	
CI 957-1950 zand	20	100	150	
CI 1128-1951 klei	15	100	200	
CI 1129-1951 zand	15	120	150	

De jaarlijkse en de berekende gemiddelde korrelopbrengsten in kg/are over de desbetreffende proefperiode zijn vervat in de bijlagen I, II, III en IV, terwijl op de bijlagen V en VI de resultaten van het statistisch onderzoek staan weergegeven.

Bezien we de met behulp van de wiskundige analyse verkregen gegevens, dan blijkt, dat in sommige opzichten enkele verrassende resultaten geboekt zijn. Deze resultaten worden thans achtereenvolgens gememoreerd.

1. Opbrengst en jaar

Allereerst blijkt, dat de opbrengst aan erwten sterk kan schommelen en tussen de jaaropbrengsten praktisch betrouwbare verschillen aantoonbaar zijn (Bijlage V, tabel A). Het jaar 1949 bleek een belangrijk beter erwtenjaar dan de jaren 1950 en 1951, waartussen onderling geen aantoonbare verschillen in opbrengst te bespeuren vielen. In dit opzicht reageerden alle onderzochte erwtenrassen vrijwel op dezelfde wijze. De gemiddelde jaaropbrengst over 1951 is in deze proeven echter sterk gedrukt door het toen bereikte lage productieniveau op klei.

2. Opbrengst en grondsoort

De op zand geteelde erwten brachten aanzienlijk meer op dan op klei (Bijlage V, tabel A).

Dit is in dit geval geen opzienbarend resultaat, daar bij het desbetreffende onderzoek gebruik gemaakt is van zeer goede zandgronden, terwijl de kleigronden veelal als van matige kwaliteit bestempeld moesten worden.

3. Interactie jaar en grondsoort

Ook werd een praktisch betrouwbare interactie tussen jaar en grondsoort gevonden. Dit werd veroorzaakt door de in 1951 op klei bereikte zeer lage opbrengst.

In de beide voorgaande jaren bleek er in dit opzicht tussen beide grondsoorten weinig verschil te bestaan (Bijlage V, tabel B).

Dit resultaat biedt geen enkele verrassing. In 1951 vond de inzaai van de erwten op zand vroegtijdig en onder gunstige omstandigheden plaats, terwijl toen op klei vroeg zaaien onmogelijk bleek. Ook was de structuur van de kleigrond slecht (Tabel 3).

Het is bekend, dat bij laat zaaien erwten een enorme opbrengstdepressie kunnen geven.

Ook werkt een slechte bodemstructuur in dit opzicht ongunstig.

De gevonden interactie tussen jaar en grondsoort is dus te verklaren uit het feit, dat in het jaar 1951 op zand en klei onder zeer uiteenlopende omstandigheden kon worden gewerkt.

Onder meer overeenkomende omstandigheden tijdens de inzaai van erwten, zoals dat in de jaren 1949 en 1950 het geval was (tabel 3), is er van een aantoonbare interactie tussen jaar en grondsoort geen sprake.

4. Opbrengst en ras

In tabel A van Bijlage V zijn de gemiddelde opbrengsten der rassen weergegeven. Unica bleek het meest, Hala en Vinco het minst productief, terwijl deze laatste rassen onderling geen verschillen lieten zien. Stijfstro neemt een soort tussenpositie in.

De verkregen opbrengstverschillen tussen de rassen bleken echter niet wiskundig betrouwbaar.

5. Interactie ras en jaar

Een interactie tussen ras en jaar bleek niet aantoonbaar, d.w.z. in de proefjaren 1949 t/m 1951 reageerden Unica, Stijfstro, Hala en Vinco in dit opzicht op vrijwel dezelfde wijze (Bijlage VI; Bijlage V, tabel A). Dit zou betekenen, dat de jaarlijks optredende schommeling in de weersgesteldheid van weinig invloed is op de onderlinge verhouding in opbrengst tussen deze, in dit onderzoek, betrokken erwtenrassen.

Het is echter zaak aan deze gegevens een niet al te grote waarde

toe te kennen, daar de standaardafwijking alszodanig en uitgedrukt in % van het algemeen gemiddelde enorm hoog is. Dit betekent, dat de nauwkeurigheid sterk te wensen overlaat (Bijlage VI).

6. Interactie ras en grondsoort

Een interactie tussen ras en grondsoort bleek niet aantoonbaar (Bijlage VI; Bijlage V, tabel A).

Evenals het geval was bij de reeds onder punt 5 besproken interactie tussen ras en jaar zijn de hier verkregen gegevens weinig betrouwbaar. Wel werden enkele aanwijzingen verkregen inzake de opbrengstverhouding tussen de in dit onderzoek betrokken erwtenrassen.

Onder de proefomstandigheden in de periode 1949 t/m 1951 bleken Unica en Stijfstro op klei ongeveer evenveel zaad op te brengen, op de voet gevolgd door Hala. Tegen verwachting blijft Vinco t.o.v. Hala op klei in opbrengst achter.

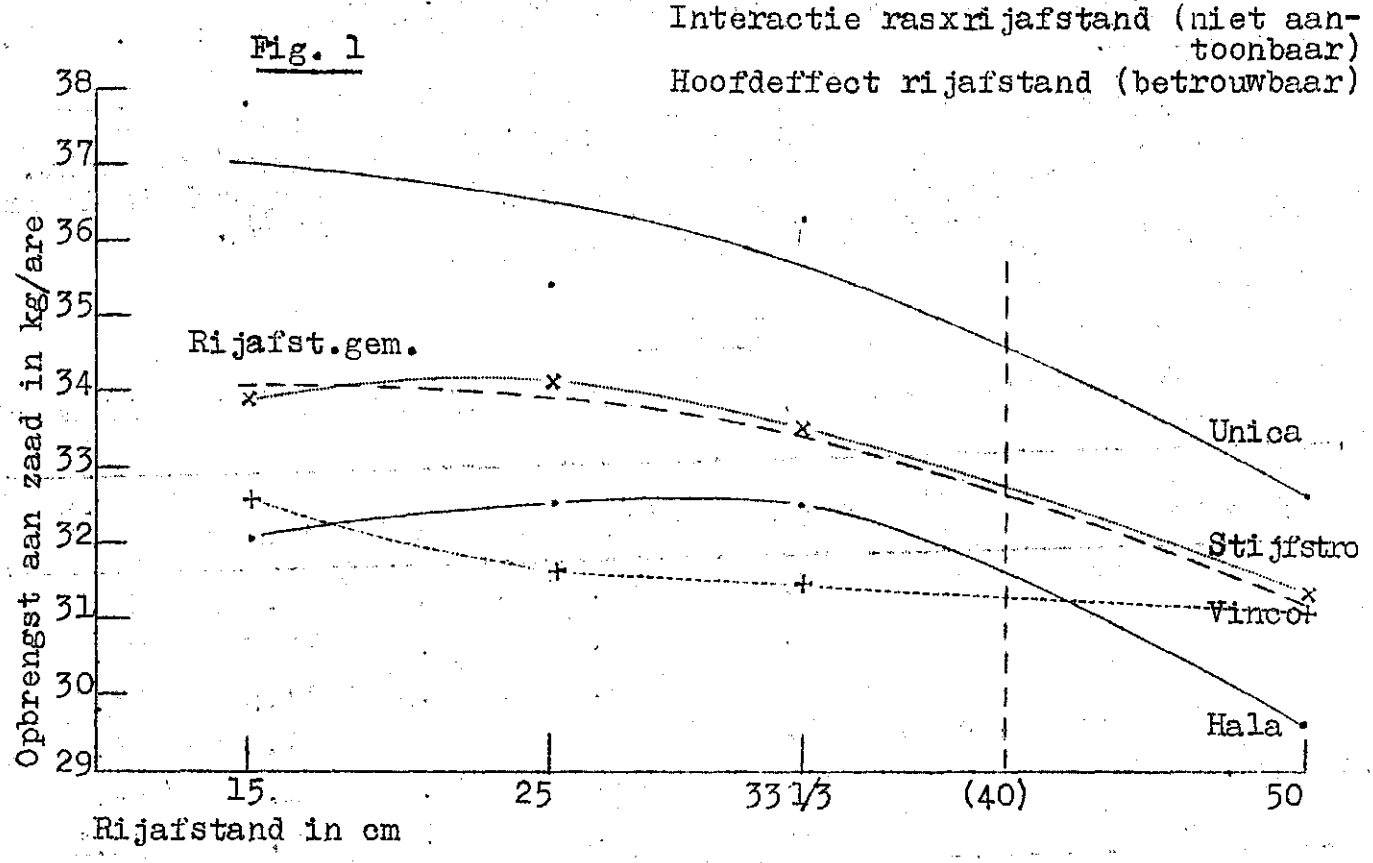
Op zand is Unica productiever dan Stijfstro. Het opbrengstverschil tussen deze beide rassen bedraagt hier ± 10 %. Vinco doet het beter dan Hala.

In grote trekken vertoont de op zand verkregen opbrengstverhouding tussen de rassen hetzelfde beeld als staat aangegeven in de 28e Beschrijvende Rassenlijst voor Landbouwgewassen, 1953.

Opbrengst en rijenafstand

De invloed van de rijenafstand op de opbrengst en het gedrag van de verschillende erwtenrassen, is in overzichtelijke vorm weergegeven in fig. 1, terwijl uitvoerigergegevens vermeld staan op Bijlage VI en Bijlage V, tabel A.

Fig. 1



Bezien we het effect van de rijenafstand op de opbrengst, als gemiddelde van de 4 onderzochte erwtenrassen, dan blijkt, dat de opbrengst een dalende tendenz vertoont bij vergroting van de rijenafstand van 15 tot 33⅓cm. Deze daling is echter zeer gering en de wiskundige analyse toont aan, dat de gevonden verschillen niet betrouwbaar zijn.

Bij 50 cm rijenafstand trad, in vergelijking met de nauwere

rijenafstanden, echter een betrouwbare opbrengstdaling op.

Dit wijst er dus op, dat een rijenafstand van 50 cm te ruim is voor de door ons onderzochte erwtenrassen.

Interactie ras en rijenafstand (Zie fig.1; Bijlage VI; Bijlage V, tabel A)

Er bleek geen aantoonbare interactie tussen ras en rijenafstand te bestaan, d.w.z. alle onderzochte rassen reageerden op variaties in de rijenafstand op vrijwel identieke wijze.

Fig. 1 toont echter wel verschillen. Vinco laat in dit opzicht de grootste afwijking zien. Dit ras boekt bij 15 cm rijenafstand een maximale opbrengst, terwijl van 25 tot 50 cm rijenafstand de daling zeer gering is.

Hala schijnt een rijenafstand van 25 of 33⅓cm te prefereren, hoewel het verschil in opbrengst bij resp. 15, 25 en 33⅓cm uiterst gering is.

Het kortere en minder stroleverende ras Unica schijnt bij verruiming van de rijenafstand van 15 tot 33⅓cm iets sterker in opbrengst te dalen dan Stijfstro. Dit zou betekenen, dat Unica een ruimere rijenafstand minder goed verdraagt dan Stijfstro.

De gevonden verhouding tussen de rassen kan worden verduidelijkt door de gemiddelde opbrengstcijfers, verkregen bij resp. 15, 25 en 33⅓cm rijenafstand, rasgewijs te vergelijken met de bij 50 cm gevonden opbrengst. Het blijkt dan, dat Unica bij 50 cm rijenafstand relatief de grootste opbrengstderving geeft, Vinco de kleinste, terwijl Stijfstro en Hala een tussenpositie innemen. De relatieve zaadopbrengst van Unica bedraagt bij 50 cm rijenafstand en vergeleken met het gemiddelde bij resp. 15, 25 en 33 1/3 cm, 89.3 %.

Bij Stijfstro, Hala en Vinco zijn deze cijfers resp.: 92.6; 91.3 en 96.9 %.

In de praktijk komt een rijenafstand van 40 cm wel voor. De vraag rijst of bij deze rijenafstand ook, in vergelijking met de nauwere, een opbrengstderving van enige omvang te verwachten valt.

Voor het verkrijgen van meer inzicht in dit vraagstuk is in fig. 1 de opbrengst bij 40 cm rijenafstand geïnterpoleerd [1].

Het resultaat is samengevat in tabel 5.

Tabel 5

Opbrengst aan zaad van enkele erwtenrassen bij verschillende rijenafstanden.

Rijenafstand in cm \ Ras	Unica	Stijfstro	Hala	Vinco	Gem. +)
15	37.8	33.9	32.0	32.6	34.1
25	35.4	34.2	32.5	31.6	33.4
33.3	36.3	33.4	32.5	31.5	33.4
Gem.v.15,25 en 33,3cm	36.5	33.8	32.3	31.9	33.6
40	34.5	32.7	31.5	31.2	32.5
50	32.6	31.3	29.5	30.9	31.1

+) Voor de gemiddelde opbrengsten van alle rassen bij diverse rijenafstanden is het critisch verschil bij D 0.05 = 1.3 kg/are, bij D 0.01 = 1.7 kg/are.

Bezien we de in tabel 5 vermelde gegevens, dan blijkt, dat de opbrengst bij 40 cm, vergeleken met de nauwere rijenafstanden, achter-

1) Hiertoe is in fig.1 bij 40 cm rijenafstand een stippellijn ingetekend. Waar deze de krommen snijdt, is de bijbehorende opbrengst af te lezen.

blijft.

In dit opzicht reageert Unica weer het scherpst.

Vergelijken we de gemiddelde zaadopbrengst van de 3 nauwere rijenafstanden met die van 40 cm, dan blijkt, dat het gevonden verschil 1.1 kg/are bedraagt, d.w.z. bijna praktisch betrouwbaar is. Dit houdt in, dat bij een rijenafstand van 40 cm de uiterste grens voor een optimale opbrengst bereikt is. Het is echter veiliger binnen deze grens te blijven, d.w.z. op een nauwere rijenafstand te zaaien dan 40 cm.

9. Interactie rijenafstand en jaar

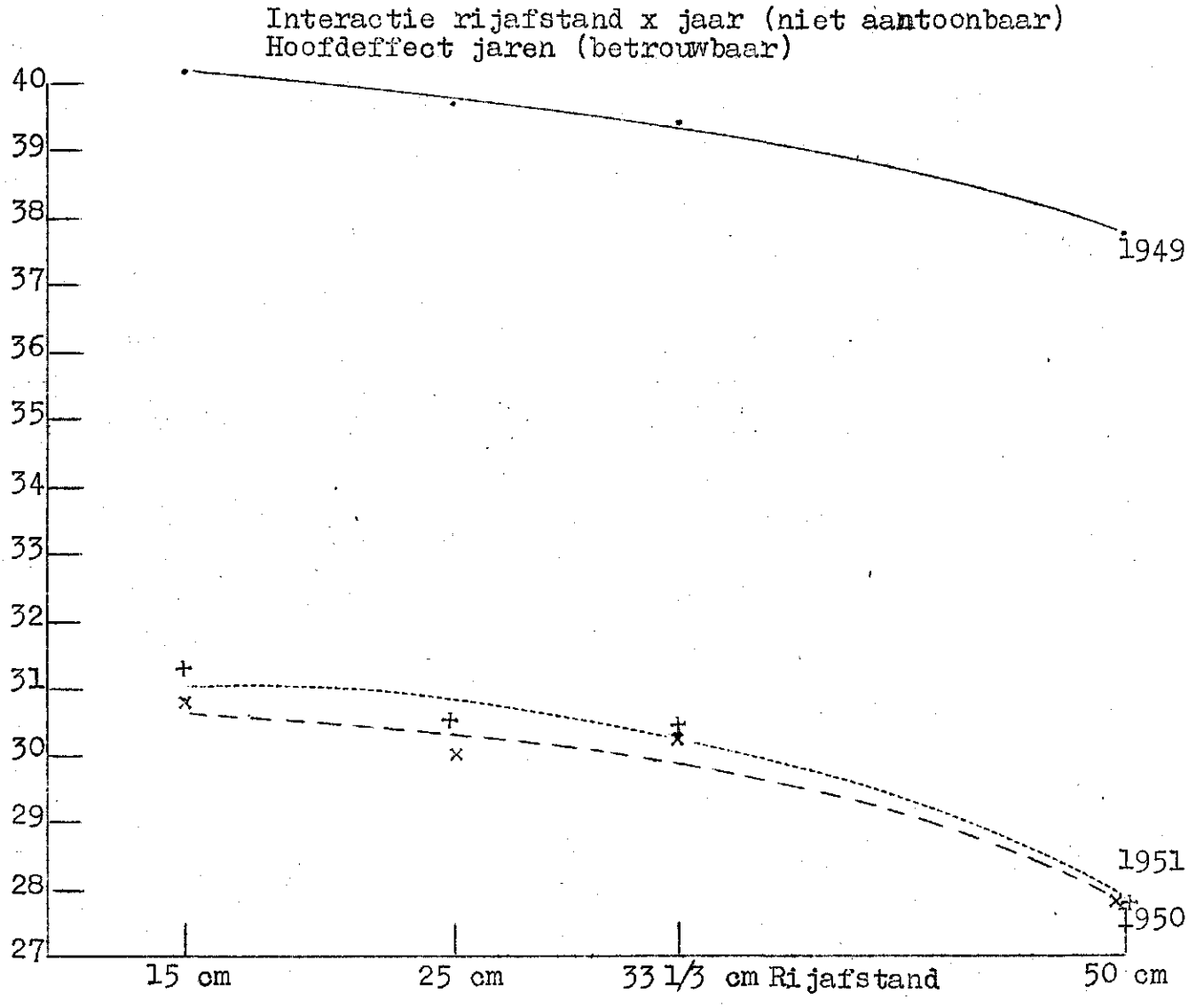
Opvallend is het feit, dat geen aantoonbare interactie tussen rijenafstand en jaar kan worden gevonden (fig. 2, Bijlage VI; Bijlage V, tabel B).

In verslagen komt men wel eens de verwachting tegen, dat de resultaten van een rijenafstandenproef mede sterk afhangen van de weersomstandigheden, in dien zin, dat bij voor de groei gunstig weer een ruimere, bij ongunstig weer een nauwere rijenafstand de voorkeur verdient. In dit geval zou vooraf eigenlijk geen optimale rijenafstand vastgesteld kunnen worden.

Het is wel enigszins voorbarig de thans in dit opzicht verkregen resultaten als algemeen geldend te aanvaarden. De zeer opvallende overeenkomst van de proefresultaten in de opeenvolgende jaren 1949, 1950 en zelfs 1951 geven echter wel een duidelijke aanwijzing, dat de uitwendige groeiomstandigheden voor de bepaling van de meest gunstige rijenafstand minder hebben te betekenen dan veelal wordt gedacht.

In overzichtelijke vorm wordt dit in fig. 2 nader weergegeven:

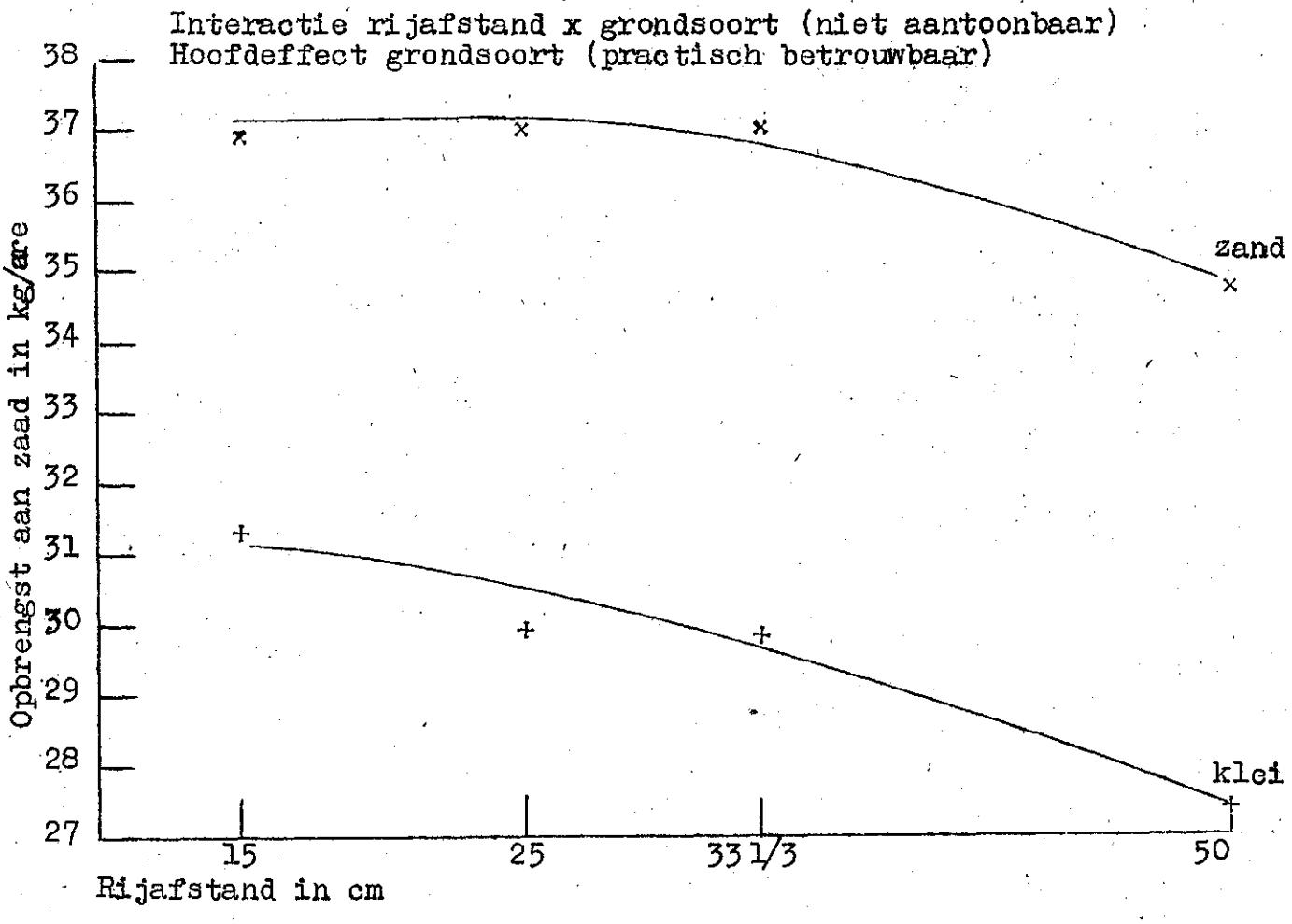
Fig. 2



10. Interactie rijenafstand en grondsoort

Een interactie tussen rijenafstand en grondsoort bleek niet aantoonbaar (Fig. 3; Bijlage VI; Bijlage V, tabel C).

Fig. 3



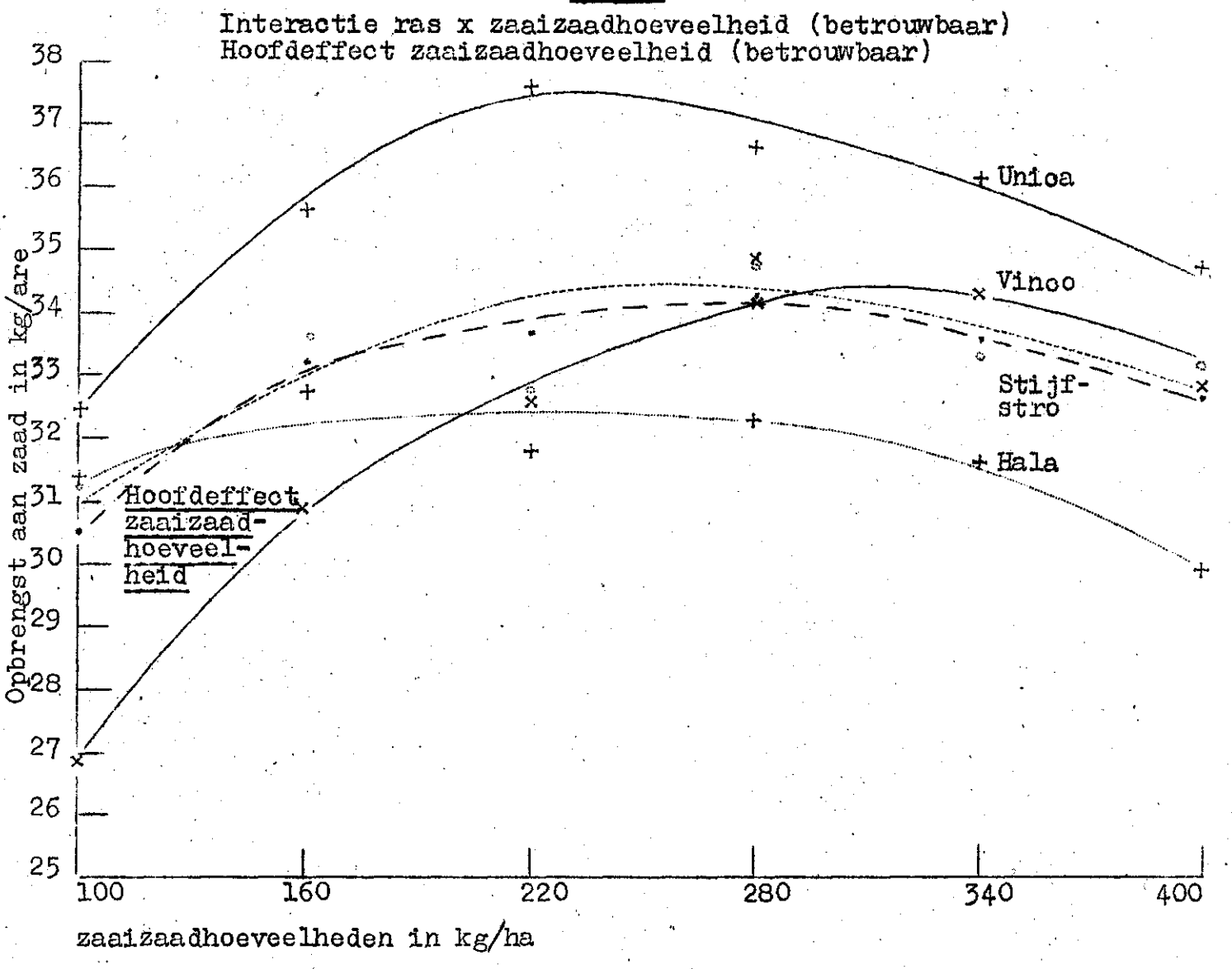
Ook werd er geen enkele aanwijzing voor een effect gevonden. Dit resultaat is zeer opvallend, daar de proeven op 2 zeer uiteenlopende grondsoorten waren aangelegd.

Bij verdere bestudering van fig. 3 valt wel op, dat de voor zand en klei getekende opbrengstlijnen bij benadering parallel lopen, maar de "kleilijn" bij vergroting van de rijenafstand een iets sterkere daling schijnt aan te wijzen dan de "zandlijn".

Dit zou beteken, dat het kiezen van een ruime rijenafstand voor zandgrond minder nadelig is dan voor kleigrond.

11. Opbrengst en zaaizaadhoeveelheid (Fig. 4; Bijlage VI; Bijlage V, tabel A)

Fig. 4



Uit fig. 4 is o.m. af te lezen, dat de lijn, die het verband tussen de gebruikte zaaizaadhoeveelheden en de gemiddelde opbrengst van de 4 onderzochte erwtenrassen weergeeft, een zeker maximum aanwijst. Dit maximum ligt ongeveer tussen 220-280 kg zaaizaad per ha. Het gaat er echter om, zo zuinig mogelijk om te springen met het veelal dure zaaizaad. Het blijft dus steeds de vraag of de opbrengstverschillen ook groter zijn dan de verschillen in de uitgezaaide hoeveelheden zaad, kortom het is voor de praktijk van belang het z.g. "economisch optimum" te kennen.

Dit optimum ligt ongeveer bij 220 kg zaaizaad per ha. Bij zaaizaadhoeveelheden, kleiner dan 220 kg/ha, daalt de opbrengst. Zo is b.v. 100 kg zaaizaad per ha veelal onvoldoende voor het bereiken van een optimale opbrengst.

In het algemeen zijn zaaizaadhoeveelheden, groter dan 280 kg/ha, dubbel nadelig, doordat dan de opbrengst daalt. Het is b.v. voordeliger 160 kg zaad per ha te zaaien dan 280 kg.

12. Interactie zaaizaadhoeveelheid en ras (Fig. 4; Bijlage VI; Bijlage V, tabel A)

Een betrouwbare interactie werd gevonden tussen ras en zaaizaadhoeveelheid. Deze interactie is vnl. het gevolg van het gedrag van Vinco.

Vinco levert een maximale opbrengst bij ± 320 kg zaaizaad/ha. Het economisch optimum ligt voor dit ras echter bij 280 kg/ha. Uit

het verloop van de "Vinco-lijn" is af te lezen, dat bij twijfel beter meer dan minder zaaizaad gebruikt kan worden.

Bij Unica vallen de maximale opbrengst en het economisch optimum samen. Deze ligt bij ± 220 kg zaaizaad per ha.

Het beeld van Stijfstro is in dit opzicht minder scherp. Evenals bij Unica kan men het voordeligst 220 kg/ha zaaien.

Nog minder scherp is het beeld van Hala. De maximale opbrengst wordt bereikt bij zaaizaadhoeveelheden, die schommelen tussen 160 en 280 kg per ha.

Bij 160 kg zaaizaad per ha wordt het economisch optimum reeds bereikt. Uit de grafiek valt te lezen, dat het voordeliger is bij de keuze van de zaaizaadhoeveelheid aan de krappe kant te blijven.

Dit resultaat is een bevestiging van de door Van Dillewijn (2,3, 4) geopperde gedachte, dat de optimale zaaizaadhoeveelheid niet alleen afhankelijk is van het 1000-korrelgewicht, maar tevens rekening moet worden gehouden met het groeitype.

Het gemiddeld 1000-korrelgewicht bedroeg voor Unica, Stijfstro, Hala en Vinco resp. 241, 277, 441 en 407.

Wanneer we nu de uitzaaiverhouding tussen de onderzochte rassen gaan vergelijken met die der 1000-korrelgewichten, dan blijkt, dat er vrijwel geen enkel verband aantoonbaar is. Een zeer sprekend voorbeeld hiervan is het gedrag van Hala ten opzichte van Unica. Op basis van het 1000-korrelgewicht zou van Hala $\frac{441}{241}$ x 220 = ± 400 kg zaaizaad per ha uitgezaaid moeten worden.

In werkelijkheid bereikt het ras Hala reeds bij 160-220 kg zaaizaad per ha een maximale opbrengst,

In de 28e Beschrijvende Rassenlijst voor Landbouwgewassen, 1953 is de benodigde hoeveelheid zaaizaad bij erwten in verhoudingscijfers uitgedrukt. Unica wordt hierbij op 100 gesteld. De voor Stijfstro, Hala en Vinco geschatte cijfers bedragen respectievelijk 110, 95 en 100.

Fig. 4 toont ons, dat de voor Unica, Stijfstro en Hala door het I.V.R.O. geschatte waarden bij benadering wel juist zijn. Het voor Vinco gevonden verhoudingscijfer ligt aan de lage kant en zou beter op 120 gesteld kunnen worden.

Onbeantwoord blijft de vraag, waarop het gevonden verschil in optimaal plantgetal per oppervlakte-eenheid voor rassen als Unica en Hala berust.

Het is bekend, dat Hala een fors, slap èn lang, Unica een ijl, stevig en zeer kort gewas geeft. Hala is bovendien bladrijker en later rijp dan Unica.

Het ligt voor de hand, dit verschil in groeiwijze in verband te brengen met de uiteenlopende eisen aan het plantgetal.

Onopgelost blijft de vraag op welke wijze en mate de afzonderlijke factoren, die de groeihabitus bepalen, voor de gevonden verschillen van belang zijn.

Wel is bekend, dat bij legering grote schade kan worden berokkend door rotting van plantendelen. Verder treedt zaadverlies op door het openspringen van op de grond liggende peulen. Vooral bij slappere erwtentypen is het dan zaak te zorgen voor een niet al te dichtstaand gewas. Het is in dit verband duidelijk, dat het ras Hala hiervoor gevoeliger is dan Unica en eerder zijn optimum plantgetal bereikt.

Uit een eenvoudige berekening is af te leiden, dat voor het bereiken van een optimale opbrengst Unica per oppervlakte-eenheid 2 x zoveel planten nodig heeft dan Hala.

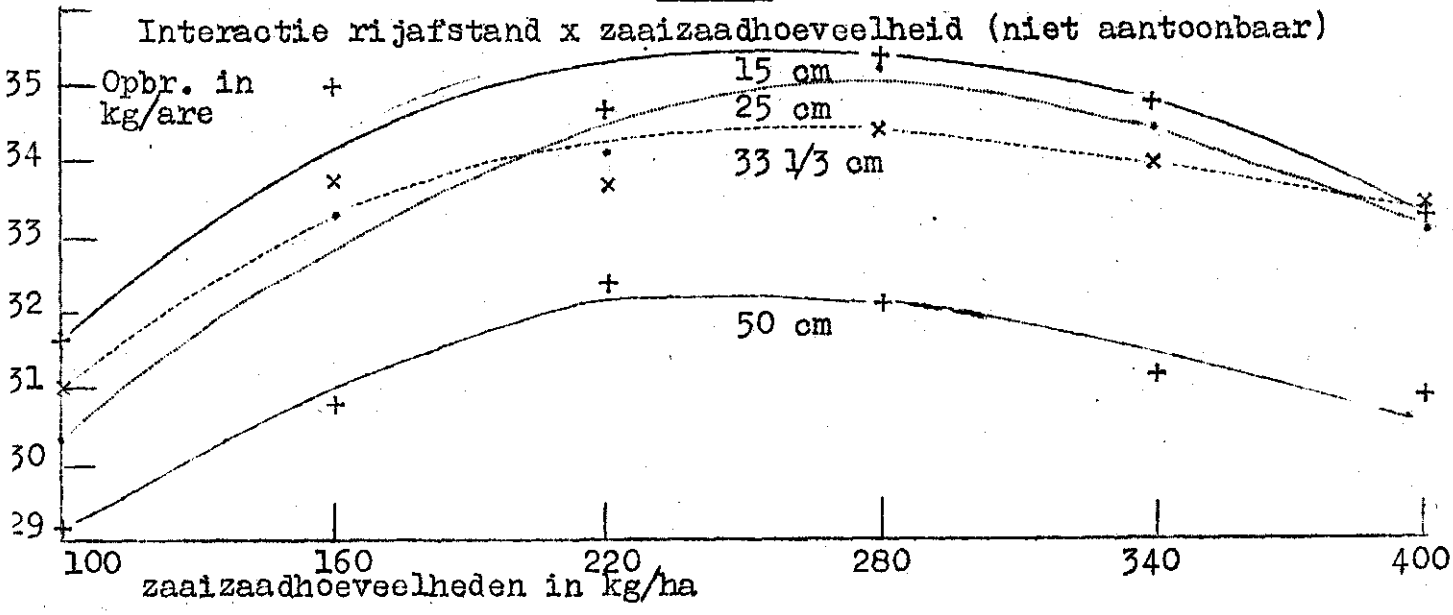
13. Interactie rijenafstand en zaaizaadhoeveelheid (Fig. 5; Bijlage VI; Bijlage V, tabel D):

Uit fig. 5 blijkt, hoe weinig de factoren "zaaizaadhoeveelheid" en "rijenafstand" elkaar beïnvloeden.

Een interactie tussen de gekozen zaaizaadhoeveelheid en rijenafstand was dan ook niet aantoonbaar. Dit is een onverwacht resultaat. Van Dillewijn (2, 3, 4) en Becker (1) kwamen nl. tot de conclusie, dat bij nauwe rijenafstand meer zaaizaad productief gemaakt kan worden. Dit wordt in dit voortgezet onderzoek niet bevestigd. Bij alle onderzochte rijenafstanden ligt nl. de maximale opbrengst bij een zaaizaadhoeveelheid van 220-300 kg/ha, d.w.z. onafhankelijk van de rijenafstand wordt

de maximale opbrengst bereikt bij een zaaizaadhoeveelheid van 220-300 kg/ha.

Fig. 5



Dit betekent, dat de maximale opbrengst wordt bereikt bij een sterk uiteenlopende verdeling der planten in de rij, in dien zin, dat bij verruiming van de rijenafstand een dichtere stand in de rij wordt vereist.

Voor de erwt maakt het dus geen verschil in welke richting de voor een plant benodigde ruimte ter beschikking komt. Blijkbaar maakt het geen verschil of deze ruimte een grote of kleine omtrek heeft. Dit hangt samen met de groeiwijze van de erwtenplant, die haar ranken kan zenden in alle richtingen, waar ruimte is.

Reynolds (10) vond bij Zelka-schokkers, dat bij alle in zijn onderzoek betrokken rijenafstanden, te weten, 20, 40 en 60 cm steeds een optimale opbrengst werd verkregen bij een afstand in de rij van 5-6 cm.

Dit is dus niet in overeenstemming met de door ons gevonden resultaten.

Houden we in het oog, dat fig. 5 de gemiddelde opbrengst aan zaad van 4 rassen weergeeft en de onderzochte rassen enorme verschillen in 1000-korrelgewicht aanwijzen (Bijlage IX en X), dan is het duidelijk, dat van een bepaalde voor alle rassen geldende optimale afstand in de rij geen sprake is. Bij een gegeven zaaizaadhoeveelheid wordt immers de afstand der zaden in de rij bepaald door de afstand tussen de rijen en het gewicht der zaden.

14. Interactie zaaizaadhoeveelheid en jaar (Fig. 6; Bijlage VI; Bijlage V, tabel B)

Een aantoonbare interactie tussen de gekozen zaaizaadhoeveelheid en jaar bleek niet aantoonbaar. Dit zou betekenen, dat de jaarlijks wisselende uitwendige factoren van weinig of geen invloed zijn op de voor een erwtenras vastgestelde optimale zaaidikte.

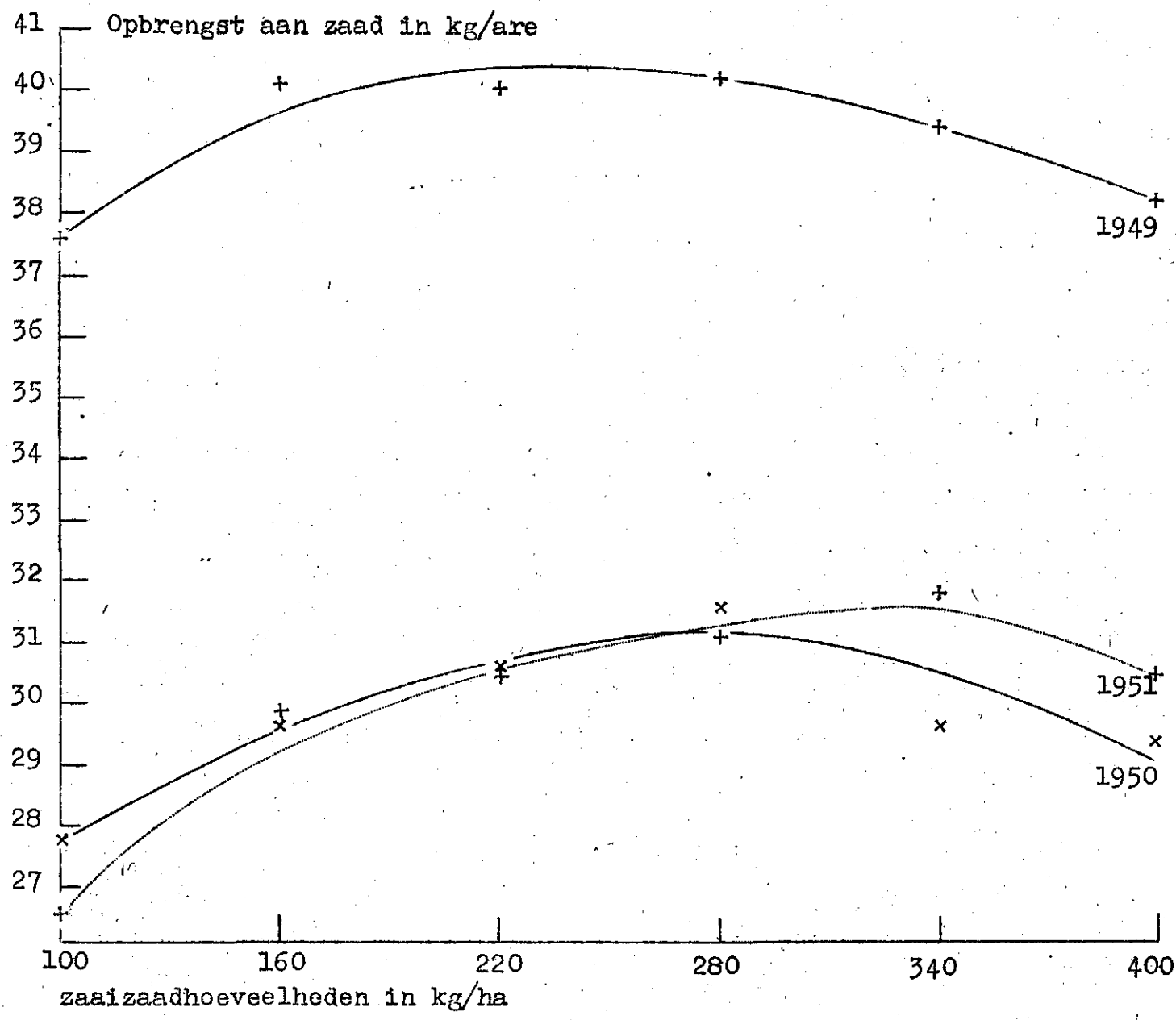
Nauwkeurigerbestudering van het verloop der lijnen in fig. 6 (blz. 16) geeft echter wel de aanwijzing, dat onder gunstige groeiomstandigheden, zoals dat in 1949 het geval was, de optimale zaaizaadhoeveelheid meer naar kleinere quanta wordt verschoven.

Het economisch optimum ligt in de minder goede erwtenjaren 1950 en 1951 bij ± 220 kg zaad/ha, terwijl in 1949 reeds bij 160 kg zaaizaad dit optimum bereikt wordt.

We weten nu echter eenmaal niet vooraf of de groeiomstandigheden al dan niet gunstig zullen zijn. Dit houdt in, dat we ons moeten instellen op de minder gunstige omstandigheden, d.w.z. voor ons geval

Fig. 6

Interactie zaaizaadhoeveelheid x jaar (niet aantoonbaar)



een bepaalde toeslag op de gevonden optimale zaaizaadhoeveelheid toekennen.

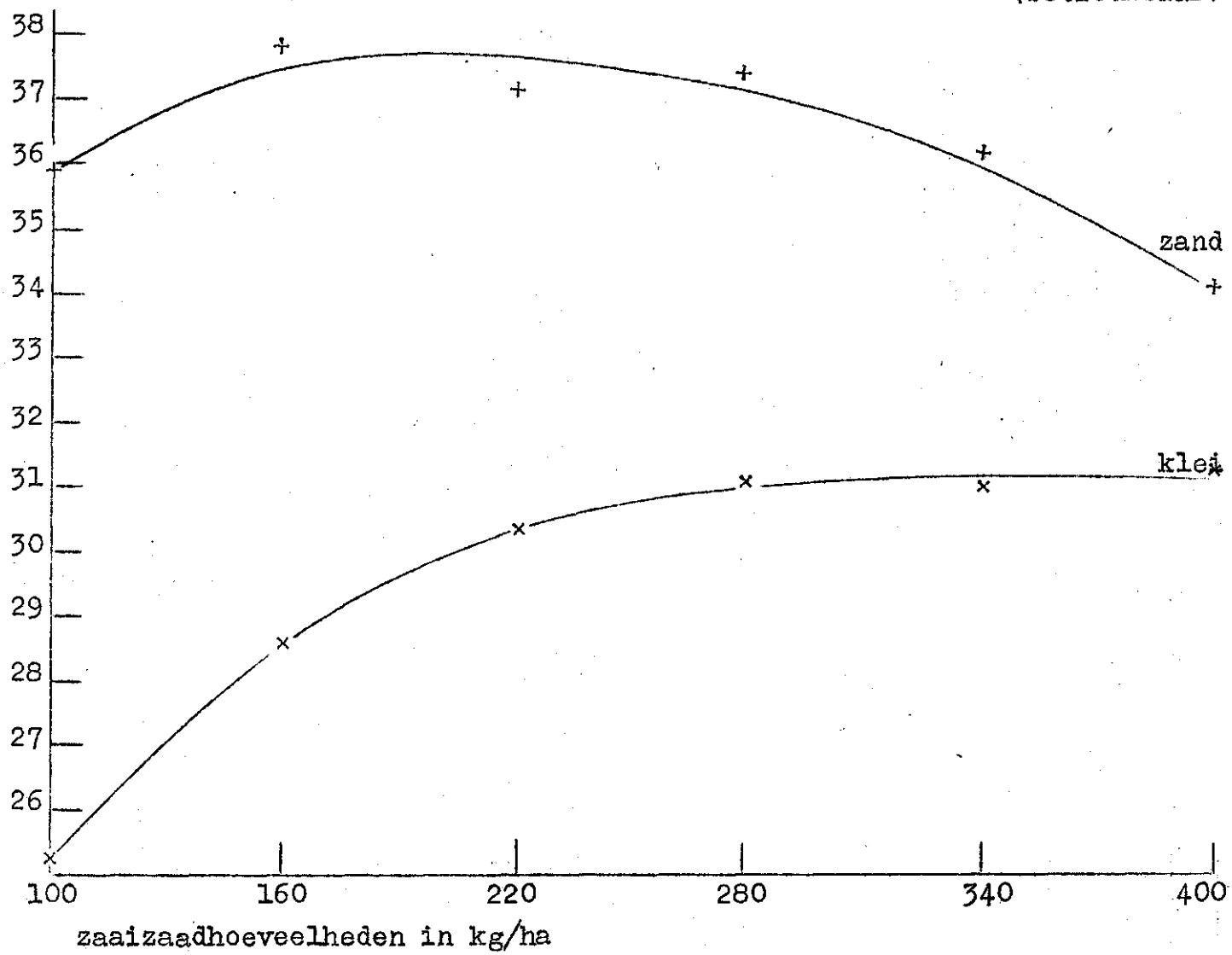
Deze toeslag zou men als een soort premie voor verzekering tegen afwijkende omstandigheden kunnen beschouwen.

15. Interactie zaaizaadhoeveelheid en grondsoort (Fig. 7; Bijlage VI; Bijlage V, tabel C)

Uit de interactiegrafiek (fig. 7, blz. 17) blijkt duidelijk, dat op zand het optimum bij een kleinere zaaizaadhoeveelheid bereikt wordt dan op klei. Op zand treedt bij zaaizaadhoeveelheden groter dan 220 kg/ha reeds een opbrengstdaling op. Deze daling zet zich bij toename der zaaizaadhoeveelheden sterker voort. Op klei loopt de stijging door tot 280 kg/ha, terwijl daarna het opbrengstniveau constant blijft.

Opbr.aan zaad in kg/are

Fig. 7 Int. zaaizaadhoeveelheid x grondsoort (betrouwbaar)



16. Interactie zaaizaadhoeveelheid, ras en rijenafstand (Bijlage VI; Bijlage V, tabel E)

Een aantoonbare interactie tussen zaaizaadhoeveelheid, ras en rijenafstand werd niet gevonden.

17. Zaaizaadhoeveelheid, ras en grondsoort

Bij de wiskundige verwerking van het verkregen cijfermateriaal bleef de vraag onbeantwoord, op welke wijze de onderzochte erwtenrassen op uiteenlopende grondsoorten op de dichtheid van stand reageren.

Daartoe wordt in de fig. 8 en 9 (blz. 18 en 19) de opbrengst van 4 erwtenrassen op zand en klei onderling vergeleken.

Voor het verkrijgen van een beter overzicht is de gemiddelde opbrengst bij resp. de kleine, de matige en de grote zaaizaadhoeveelheden berekend.

Uit de fig. 8 en 9 valt, zoals reeds eerder werd vermeld, weer af te lezen, dat in het algemeen de optimale standdichtheid op zand eerder bereikt wordt dan op klei. Bij zaaizaadhoeveelheden groter dan 220-280 kg/ha treedt veelal een min of meer scherpe daling in opbrengst op, terwijl op klei in dit geval de opbrengst nog iets stijgt of vrijwel constant blijft.

Uit de grafieken 8 en 9 blijkt tevens, dat ook de erwtenrassen verschillend op zaaizaadhoeveelheid en grondsoort reageren.

Een zeer sprekend voorbeeld hiervan is het gedrag van Hala (fig. 9).

Op klei geeft dit ras bij toename der zaaizaadhoeveelheid tot

Fig. 8

Invloed van zaaizaadhoeveelheid op de korrelopbrengst van 4 erwtenrassen op klei en zand

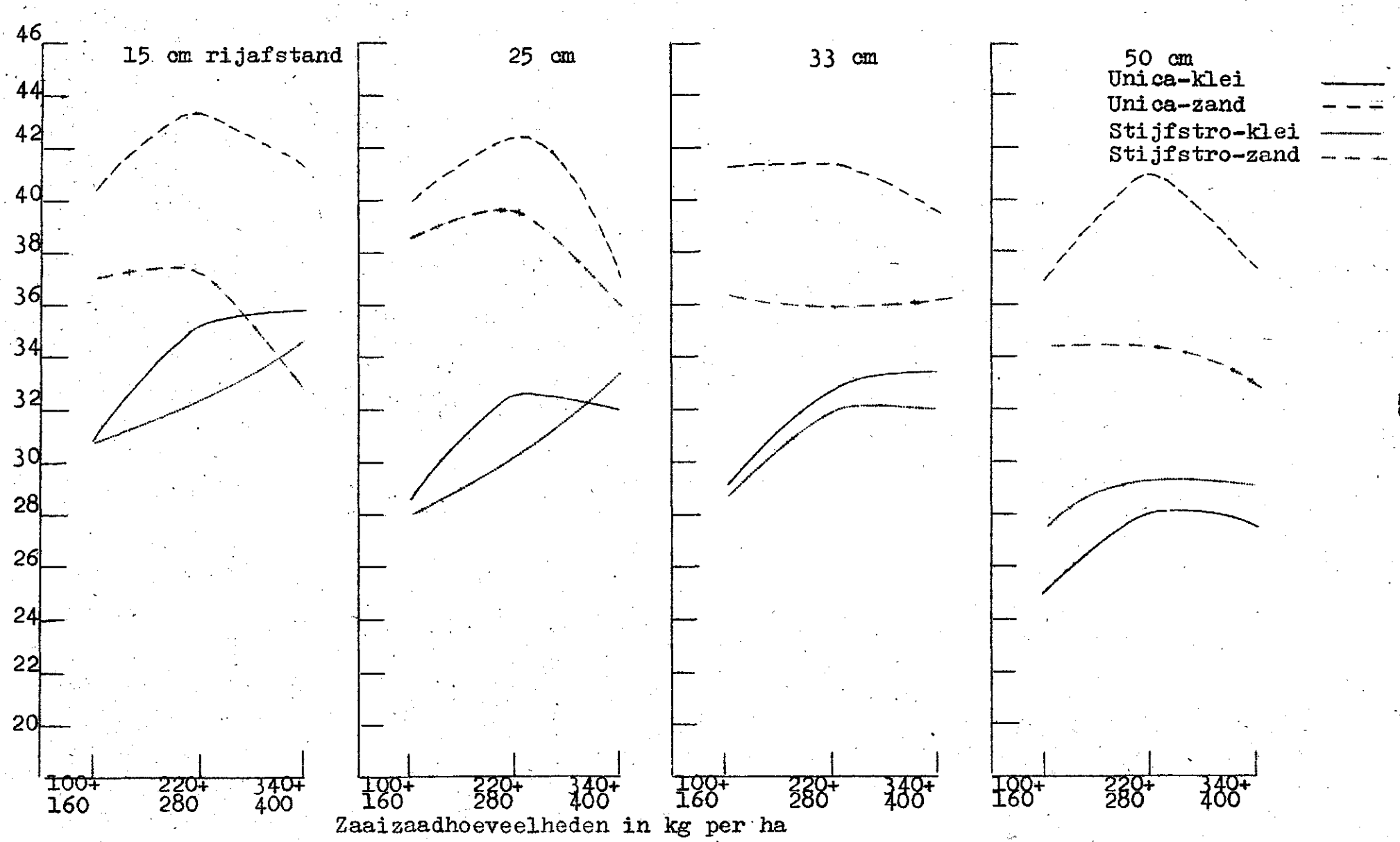
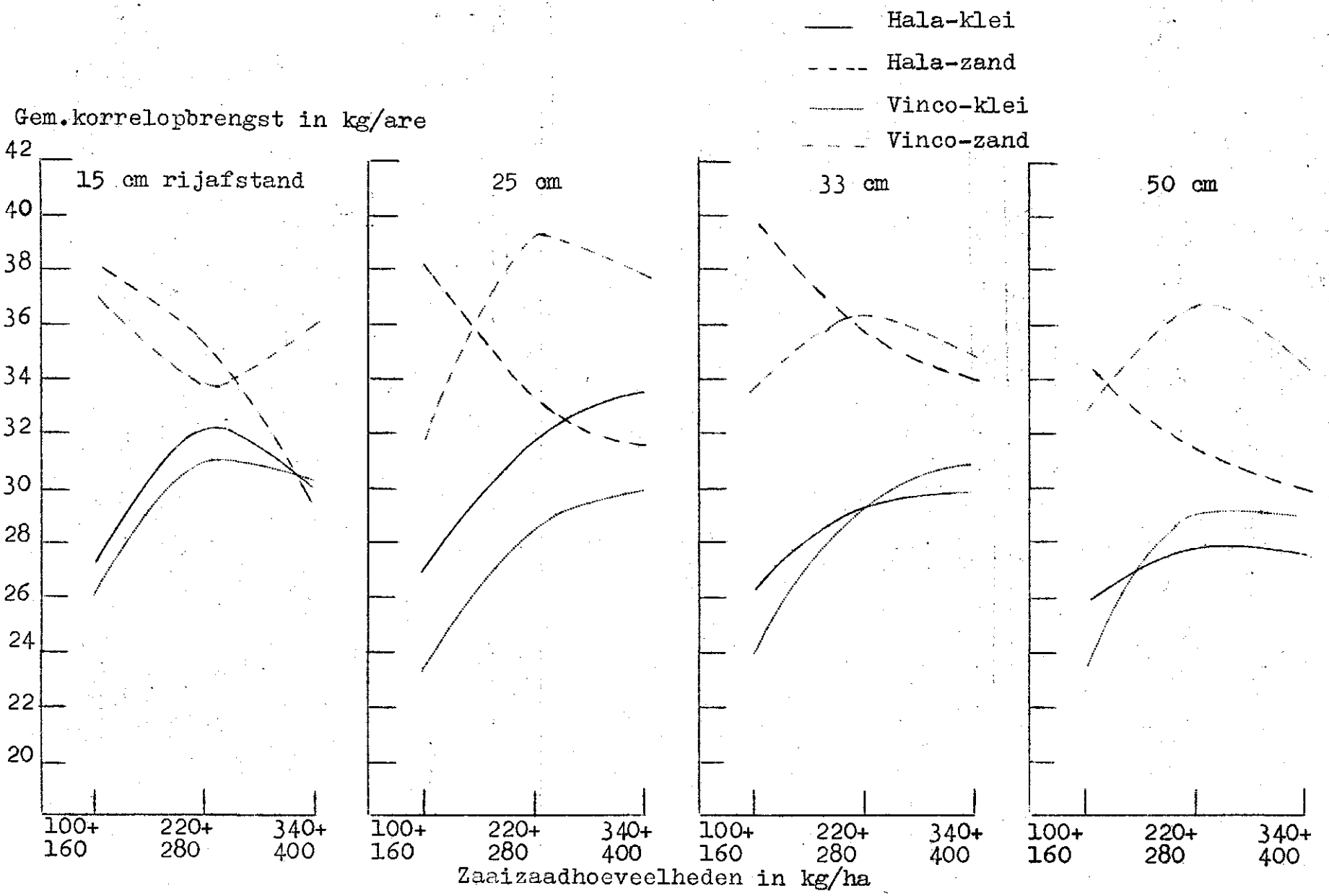


Fig. 9


Hala-klei
Hala-zand
Vinco-klei
Vinco-zand
Gem.korrelopbrengst in kg/are
42
40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
15 cm rijafstand
25 cm
33 cm
50 cm
100+ 160
220+ 280
340+ 400
Zaaizaadhoeveelheden in kg/ha

+ 280 kg/ha een stijging in opbrengst te zien, terwijl bij verdere toename van de zaaizaadhoeveelheid de opbrengst vrijwel constant blijft.

Hala geeft echter op zand een geheel ander beeld. Hier wordt reeds bij een zaaizaadhoeveelheid van 100-160 kg/ha een maximale opbrengst verkregen. Bij verdere toename der zaaizaadhoeveelheden treedt steeds een enorme opbrengstderving op.

Hier blijkt dus, dat voor de bepaling van de optimale zaaizaadhoeveelheid vooral op zand rekening gehouden dient te worden met het erwtentype.

Een grof, lang, slap en bladrijk erwtentype, zoals Hala, prefereert blijkbaar op van nature stroleverende gronden een relatief gering plantgetal.

HOOFDSTUK II

Resultaten van de in de periode 1947 t/m 1951 genomen Interprovinciale proeven - Serie 195

A. Standruimteproeven in het jaar 1947

In 1947 werden bij 4 rijenafstanden 6 zaaizaadhoeveelheden gekozen. Deze zaaizaadhoeveelheden varieerden van 100 - 600 kg/ha, steeds opklimmend met 100 kg.

De rijenafstanden waren als volgt ingedeeld, te weten 15, 25, 33 1/3 en 50 cm. De proeven lagen in enkelvoud, maar met tenminste 2 rassen.

De resultaten van het jaar 1947 zijn afzonderlijk verwerkt, daar de in dat jaar gekozen variaties in rijenafstand en zaaizaadhoeveelheid geheel afwijken van die in de daarop volgende jaren.

Becker (1) heeft de resultaten van de best bruikbare verslagen van de volgende proeven samengevat.

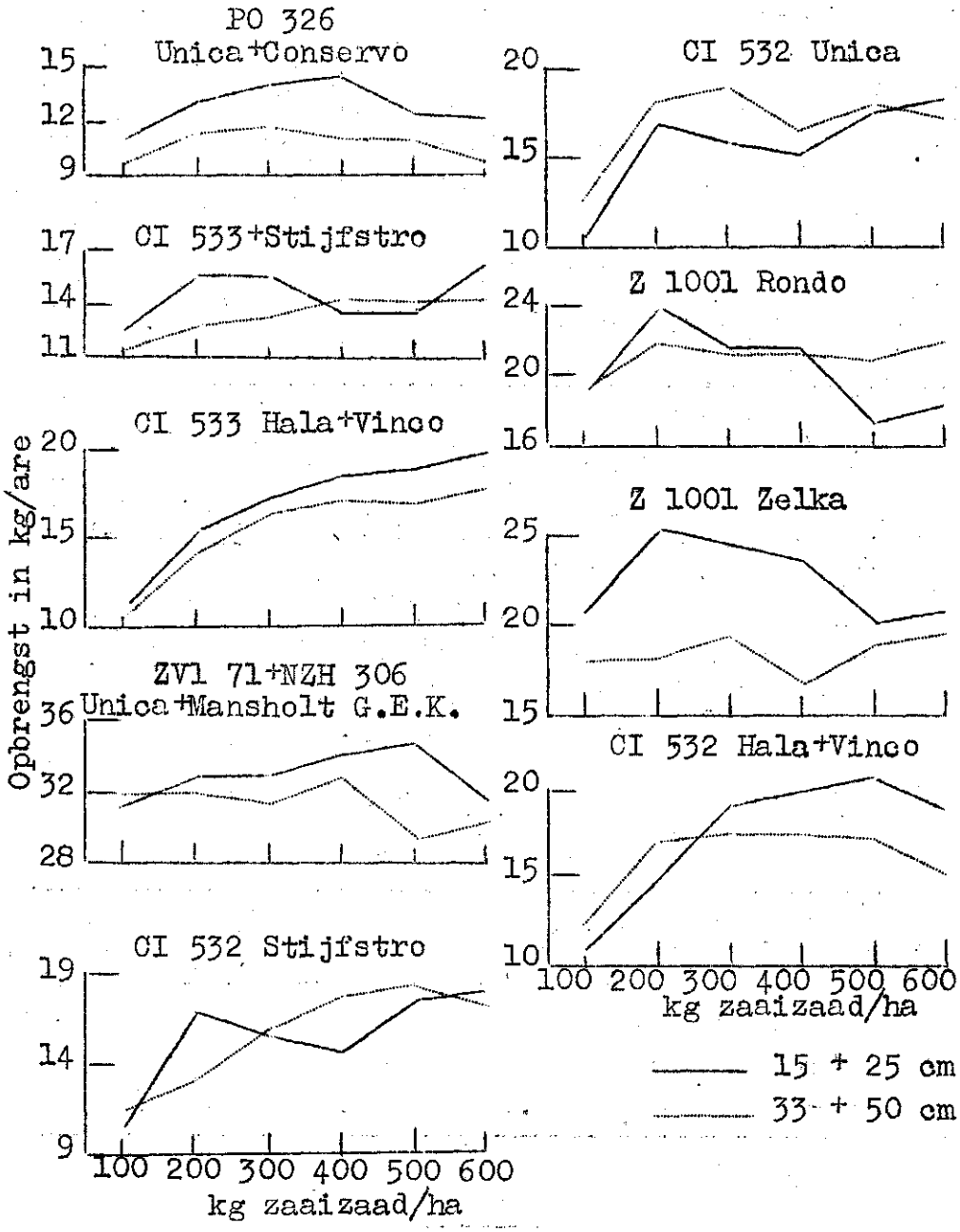
Tabel 6

Reg.nr.	Proefveldhouder	Grondsoort	Rassen
CI 532	J.Jurrius,Hemmen	rivierklei	Unica,Stijfstro,Hala,Vinco
CI 533	W.v.Engelenhove,Ede	esgrond	Unica,Stijfstro,Hala,Vinco
PO 326	Proefboerderij,Heino	esgrond	Unica,Servo
NZH 306	P.Zonneveld,Honselersdijk	klei	Unica,M.G.E.K.
Z 1001	Proefbedrijf "Zeeland"	lichte klei	Rondo,Zelka
ZVl 71	P.v.Cruyningen,Zuidzande	zware klei	Unica,M.G.E.K.

Het jaar 1947 was echter abnormaal droog. Dit had een zeer ongunstige invloed op deze proeven. Door de droogte en hitte leden de gewassen erg, vooral bij het bloeien en rijpen. Hierdoor werden de vruchtbaarheidsverschillen sterk vergroot.

De grafisch verwerkte gegevens worden weergegeven in fig. 10. Hierdoor werd een overzichtelijk beeld verkregen. In gevallen, waarbij met vergelijkbare rassen ongeveer gelijke resultaten werden bereikt, zijn gemiddelde cijfers uitgezet (b.v. ZVl 71 en NZH 306).

Fig. 10. Grafische weergave van de opbrengsten, verkregen met enkele rassen groene erwten, schokkers, capucijners en rozijnerwten bij verschillende hoeveelheden zaaizaad en grote naast geringe rijenafstand.



Becker (1) trekt in verband met de abnormale weersomstandigheden, slechts met de grootste reserve de volgende conclusies:

1. Bij kleine rijenafstand is de opbrengst groter, vooral bij 25 cm.
2. Bij kleine rijenafstanden kan men meer zaaizaad productief maken dan bij grote rijenafstand.
3. Een hoeveelheid van 100 kg/ha zaad is te klein. 200 - 300 kg/ha is het beste. Bij meer dan 300 kg/ha zaad kan men niet op opbrengststijging rekenen.

Slechts in één geval wint de ruime rijenafstand: bij Unica in CI 532.

Bij de beschouwing van de grafieken van de proefvelden op zand en rivierklei krijgt men hier en daar de indruk, dat de opbrengststijging zich voortzet bij groter hoeveelheden zaaizaad dan 200 a 300 kg/ha, b.v. in CI 532 en 533 Hala + Vinco. We moeten hierbij echter niet uit het oog verliezen, dat juist hier de droogte de meeste schade had veroorzaakt, hetgeen blijkt uit het lage opbrengstniveau.

Men zou zich misschien moeten voorstellen, dat de planten te klein gebleven zijn om elkaar in de dichte stand te verdringen en te benadelen.

In gewichtseenheden zijn deze opbrengstverschillen bij het overschrijden van 300 kg/ha ook niet groot meer, nergens groter dan de verschillen in de uitgezaaide hoeveelheden zaad.

B. Standruimteproeven in de jaren 1948 t/m 1951

Om verschillende, reeds in de inleiding genoemde redenen, blijft een aantal proeven buiten verdere beschouwing.

De volgende proeven kwamen geheel of voor een deel voor een gezamenlijke verwerking in aanmerking, te weten:
ZGr 702-1948; NZH 349-1948; NZH 352-1948; ZZH 407-1948; WB 1695-1949; WB 1696-1949 en OB 3217-1951.

Voor nadere bijzonderheden inzake de opzet van deze proeven zij verwezen naar tabel 2, terwijl de zaadopbrengsten ras- en proefsgewijs zijn weergegeven op de Bijlagen VII en VIII.

Een samenvatting van de verkregen resultaten op klei is vervat in de tabellen 7 en 8.

Tabel 7

Gemiddelde zaadopbrengsten in kg per are - klei

Ras / Rijenafstand in cm	Rondo(4)[1]	Unica(3)	Stijfstro(2)	Rondo,Unica, Stijfstro(9)
20	(26.9)	18.4	25.7	24.6
33.3	29.0	20.2	25.5	25.2
50	28.0	17.6	24.3	23.7

Tabel 8

Ras / Zaaizaadhoev.in kg/ha	Rondo(4)	Unica(3)	Stijfstro(2)	Rondo,Unica, Stijfstro(9)
150	26.4	15.4	23.6	22.1
250	28.5	20.7	25.9	25.3
350	28.9	20.1	25.9	26.0

[1]) Het tussen haakjes geplaatste cijfer geeft het aantal proeven weer.

Uit de tabellen 7 en 8 blijkt, dat Unica niet alleen het minst productief is, maar ook het sterkst op de rijenafstand reageert. Een rijenafstand van 50 cm is voor dit ras beslist te ruim.

Overigens mogen we aan dit resultaat bij Unica een niet al te hoge waarde hechten, daar de verkregen cijfers slechts gelden voor het bekende voetziekte-jaar 1948.

Het is merkwaardig, dat de opbrengst bij zaaizaadhoeveelheden, groter dan 250 kg/ha, in dit geval niet wordt verhoogd. Volgens sommige praktijkervaringen zou de schade, veroorzaakt door het optreden van voetziekte, door een grotere zaaizaadhoeveelheid enigszins kunnen worden verminderd. In deze proeven blijkt hiervan echter niets.

Ook voor de andere onderzochte rassen, te weten Rondo en Stijfstro, geldt, dat bij een rijenafstand van 50 cm, t.o.v. de nauwere rijenafstanden, een lagere opbrengst wordt verkregen. De verschillen zijn echter minder sprekend dan bij de reeds besproken Instituutsproeven. Dit is voor een deel te wijten aan het feit, dat we hier over minder gegevens beschikken.

Bij Rondo en Stijfstro wordt reeds bij 250 kg zaaizaad/ha een maximale opbrengst bereikt. De relatief hoge opbrengsten bij een zaaizaadhoeveelheid van 150 kg/ha wijzen er op, dat de optimale zaaizaadhoeveelheid ligt tussen 150 en 250 kg/ha. Dit stemt met de resultaten van de Instituutsproeven overeen. Ook blijkt weer, dat bij zaaizaadhoeveelheden, groter dan de optimale, de opbrengst op klei vrijwel constant blijft. Van een rigoureuze daling is geen sprake.

Het aantal op zand genomen Interprovinciale proeven bedroeg in de periode 1948 t/m 1951 slechts 3, terwijl een proef door opvallende onregelmatigheden niet voor een verdere beschouwing in aanmerking kwam.

De resultaten van de beide overgebleven proeven zijn weergegeven op bijlage VIII, terwijl de gemiddelde opbrengsten aan zaad in kg/are, gerangschikt naar rijenafstand en zaaizaadhoeveelheid, zijn samengevat in de tabellen 9 en 10.

Tabel 9

Gemiddelde zaadopbrengsten in kg per are - zand

Ras / Rijenafstand	Rondo (2)	Servo+Unica (2)	Rondo+Servo+Unica (4)
20-25 cm	40.6	32.2	36.4
33.3 cm	40.4	34.4	37.4
40-50 cm	38.9	34.7	36.8

Tabel 10

Ras / Zaaizaad in kg/ha	Rondo (2)	Servo+Unica (2)	Rondo+Servo+Unica (4)
150	38.7	32.3	35.5
225-250	40.7	34.1	37.4
300-350	40.5	34.9	37.7

Uit de cijfers blijkt, dat de factor "rijenafstand" op zand van weinig invloed is op de opbrengst van de rassen Rondo, Unica en Servo. Een opvallende daling in opbrengst bij rijenafstanden groter dan

20 - 33 om komt in deze proeven niet tot uiting.

Door het geringe aantal proeven en het feit, dat in één dezer proeven een rijenafstand van 40 in plaats van 50 cm is gekozen, heeft echter een vergelijking van een "zeer nauwe" en "zeer ruime" rijenafstand hier weinig betekenis.

Wel valt uit de gegevens van tabel 10 op, dat 150 kg zaaizaad per ha niet geheel voldoende is voor het bereiken van een optimale opbrengst, maar het economisch optimum met deze zaaizaadhoeveelheid al heel dicht benaderd wordt. De optimale zaaizaadhoeveelheid ligt in dit geval bij ± 200 kg/ha. Ook is dit het geval, wanneer de cijfers van de afzonderlijke rassen proefsgewijs berekend worden. Dit resultaat is dus in overeenstemming met die van de Instituutsproeven.

Bij vergroting van de zaaizaadhoeveelheden van 225 - 250 kg/ha tot 300 à 350 kg/ha blijft de opbrengst vrijwel constant. Dit is ogenschijnlijk in tegenspraak met de reeds eerder beschreven resultaten met Instituutsproeven.

In deze laatste proeven werden echter ruimere zaaizaadhoeveelheden gekozen, te weten 340 en 400 kg/ha, zodat een vergelijking van de resultaten der Instituuts- en Interprovinciale proeven op zand in dit opzicht niet geheel opgaat.

HOOFDSTUK III

Standruimte en 1000-korrelgewicht

Bij bestudering vande 1000-korrelgewichten van de Bijlagen IX en X en de tabellen 11 en 12 valt steeds op, dat in vrijwel alle gevallen dit gewicht op zand lager ligt dan op klei.

Hierop heeft Van Dillewijn (3) reeds gewezen. Een en ander wordt overzichtelijk aangegeven in tabel 11.

Tabel 11

Gemiddeld 1000-korrelgewicht over de jaren 1949 t/m 1951 voor zand en klei

Ras / Grondsoort	Unica	Stijfstro	Hala	Vinco
klei	244(100)	284(100)	457(100)	414(100)
zand	238(97.5)	269(95)	424(93)	400(97)

Het is bekend, dat op zand het erwtengewas tijdens de rijping veelal te vroeg afsterft door gebrek aan water of hitteschade. Hierdoor groeit het zaad onvoldoende uit. Dit resulteert in een lager 1000-korrelgewicht.

Uit de tussen haakjes geplaatste verhoudingscijfers, waarbij het gem. 1000-korrelgewicht op klei rasgewijs op 100 is gesteld, blijkt, dat dit gewicht op zand voor Hala relatief het laagst is, terwijl Unica en Vinco de geringste verschillen in 1000-korrelgewichten t.o.v. klei vertonen. Stijfstro neemt in dit opzicht een soort middenpositie in.

Stellen we het 1000-korrelgewicht van Unica voor zand en klei op 100 en berekenen we de relatieve 1000-korrelgewichten, dan ontstaat de volgende tabel:

Tabel 12

Gemiddeld 1000-korrelgewicht over de jaren 1949 t/m 1951, uitgedrukt in verhoudingscijfers (Unica = 100)

Ras / Grondsoort	Unica	Stijfstro	Hala	Vinco
klei	100	116.4	187.3	170.0
zand	100	113.0	178.1	168.1

Uit tabel 12 blijkt, dat de verhouding der 1000-korrelgewichten van de in dit onderzoek betrokken erwtenrassen vrij constant is.

Blijkbaar zijn de verschillen in uitwendige omstandigheden hierop van weinig invloed. Het beeld van Hala is in dit opzicht het meest afwijkend.

Uit tabel 13, waarin het gem. 1000-korrelgewicht van de afzonderlijke jaren 1949, 1950 en 1951 is verwerkt, blijkt, dat dit gewicht aan vrij grote jaarlijkse schommelingen onderhevig is.

Tabel 13

Gemiddeld 1000-korrelgewicht in de jaren 1949, 1950 en 1951

Jaar / Ras	klei			zand		
	1949	1950	1951	1949	1950	1951
Unica	221	271	240	219	240	255
Stijfstro	284	309	261	254	274	279
Hala	456	483	432	381	447	444
Vinco	406	452	382	378	408	415

Voor een vergelijking van de 1000-korrelgewichten met de opbrengst aan zaad staan in tabel 14 de in de jaren 1949, 1950 en 1951 verkregen gemiddelde opbrengstcijfers vermeld.

Tabel 14

Gemiddelde opbrengst aan zaad in kg per are in de jaren 1949, 1950 en 1951

Jaar / Ras	klei			zand		
	1949	1950	1951	1949	1950	1951
Unica	38.5	31.9	22.4	45.7	30.1	44.5
Stijfstro	34.8	34.9	21.9	42.1	30.1	35.4
Hala	40.4	23.8	23.0	37.5	29.7	35.4
Vinco	39.8	25.2	18.4	35.1	32.0	39.3

Uit de in de tabellen 13 en 14 verwerkte cijfers blijkt, dat een duidelijk verband tussen 1000-korrelgewicht en opbrengst aan zaad moeilijk valt aan te tonen. Op klei is het 1000-korrelgewicht van alle rassen in 1950 het hoogst. Toch werd niet in dit jaar maar in 1949 een topopbrengst verkregen. De situatie voor zand is echter weer iets

anders. Ook hier was de opbrengst aan zaad in 1949 het hoogst, het 1000-korrelgewicht het laagst, terwijl bij uiteenlopende opbrengsten dit gewicht in de jaren 1950 en 1951 bij de rassen Stijfstro, Hala en Vinco vrijwel gelijk is.

HOOFDSTUK IV

Standruimte en afval

De cijfers voor het % afval, weergegeven op de Bijlagen XI en XII, geven een zekere indruk inzake een verband tussen de gekozen standruimte en het % zaad, dat als afval bestempeld wordt.

Onder "afval" wordt hier verstaan, het totale percentage aan aangevreten, gekiemde, verkalkte, gevlekte, rimpelige en te licht van kleur zijnde erwten. De bepaling van het % afval werd verricht door de afdeling Voedingsonderzoek van het C.I.L.O. Mej. A. Veenbaas, Hoofd van deze afdeling, meent, dat de verkregen cijfers slechts een algemene indruk en antwoord geven op de vraag of veel of weinig afval voorkomt. Ze is dan ook van mening, dat aan het verkregen cijfermateriaal niet al te veel waarde gehecht mag worden.

Bij de bepaling van het % afval wordt het percentage afwijkende zaden op 400 gram zeer goed handgelezen product vastgesteld.

Vatten we de op Bijlagen XI en XII vermelde gegevens op dezelfde wijze samen als reeds eerder de 1000-korrelgewichten, dan ontstaan de tabellen 15, 16 en 17.

Tabel 15

Rijenafstand en % afval

	Klei				Zand			
Ras / Rijenafstand in cm	Unica	Stijfstro	Hala	Vinco	Unica	Stijfstro	Hala	Vinco
15	34	22	40	18	39	40	26	17
25	32	20	38	20	36	35	24	17
33.3	34	23	41	18	39	35	24	17
50	31	22	34	18	34	32	26	17

Tabel 16

Zaaizaadhoeveelheid en % afval

	Klei				Zand			
Ras / Zaaiz.hoev.in kg/ha	Unica	Stijfstro	Hala	Vinco	Unica	Stijfstro	Hala	Vinco
100	27	21	41	21	30	34	23	14
160	29	20	42	18	33	33	24	16
220	35	22	37	19	37	38	24	17
280	34	21	36	18	40	37	24	17
340	35	22	38	18	40	39	27	16
400	36	23	35	18	41	34	27	18

Tabel 17

Gem. % afval over de jaren 1949 t/m 1951 voor zand en klei

Ras / Grondsoort	Unica	Stijfstro	Hala	Vinco	Gemiddeld
klei	33	22	35	19	28
zand	37	36	25	16	28
Gemiddeld	35	29	30	18	28

Bezien we de in deze laatste tabellen verwerkte gegevens, dan blijkt, dat de gevonden resultaten weinig sprekend zijn. In sommige gevallen wordt het % afval bij een ruimere rijenafstand iets gedrukt.

Ook de factor "zaaizaadhoeveelheid" schijnt van weinig invloed te zijn op het % afval.

Een nauwkeuriger bestudering van de in de Bijlagen XI en XII verstrekte gegevens toont ons, dat het % afval jaarlijks sterk varieert.

In het algemeen ligt dit percentage in het jaar 1949 aanmerkelijk lager dan in de jaren 1950 en 1951. Het jaar 1951 kenmerkt zich door een zeer hoog % afval, terwijl 1950 een soort tussenpositie inneemt.

Een combinatie van deze gegevens met die in tabel 3, waarin o.m. de toestand van het weer tijdens het drogen op het veld staat aangegeven, toont aan, dat de weersgesteldheid in deze periode van zeer grote invloed is op de zaadkwaliteit. Dit is trouwens geen onverwacht resultaat.

Nat weer tijdens het drogen op het veld, zoals b.v. in 1951 en in mindere mate in 1950 het geval was, bleek in dit opzicht zeer nadelig.

Vinco bleek het minst gevoelig voor ongunstige weersomstandigheden tijdens de oogst.

Uit de gegevens, vermeld in de Bijlagen XI en XII, valt af te leiden, dat het weer tijdens het drogen op het veld en de gevolgde oogstmethode van meer beslissende invloed op de zaadkwaliteit zijn dan variaties in de standruimte.

Tegen de verwachting heeft Hala in deze proeven op zand een lager % afval dan op klei. Stijfstro daarentegen toont op zand het hoogste cijfer. Unica en Vinco gaven in dit opzicht geen verschillen tussen klei en zand te zien.

Bij berekening van het gemiddeld % afval van de 4 onderzochte rassen blijkt, dat dit percentage voor beide grondsoorten even hoog ligt.

DISCUSSIE

Vroegere proeven waren vrijwel alleen gericht op het onderzoek naar zaaizaadhoeveelheden of rijenafstanden afzonderlijk. Hierbij werd dus of de afstand in de rijen of de afstand tussen de rijen gevarieerd. Het bleek, dat deze twee factoren niet afzonderlijk bestudeerd konden worden.

Tevens ontbrak veelal de eenheid in opzet van de proeven. Dit bemoeilijkt een interpretatie en samenvatting van de gevonden resultaten.

In de periode 1947 t/m 1951 werd dan ook meer eenheid in de opzet van de standruimteproeven met erwten gebracht. In deze proefnemingen werden de factoren "rijenafstand" en "zaaizaadhoeveelheid" beide gevarieerd.

De resultaten van de in de periode 1949 t/m 1951 genomen Insti-

tuutsproeven bleken toegankelijk voor een wiskundige bewerking.

Bij nadere beschouwing van de gevonden belangrijkste resultaten valt allereerst op, dat binnen zekere grenzen de factor "rijenafstand" weinig invloed heeft op de zaadopbrengst bij erwten. Het is gebleken, dat de opbrengst van de rassen Unica, Stijfstro, Hala en Vinco bij rijenafstanden van resp. 15, 25 en 33 1/3 cm vrijwel constant blijft, althans van een betrouwbare opbrengstderving geen sprake is.

Door interpolatie kan worden berekend, dat voor de in dit onderzoek betrokken erwtenrassen een rijenafstand van 40 cm als uiterste grens moet worden beschouwd. Bij 50 cm treedt een betrouwbare opbrengstdaling op.

Dit resultaat bleek onafhankelijk van de jaarlijkse schommelingen in groeiomstandigheden en de grondsoort.

Hierin ligt het perspectief, dat het standruimte-onderzoek bij erwten aanzienlijk kan worden vereenvoudigd.

Het vraagstuk betreffende de meest gewenste rijenafstand heeft ook zijn praktische zijden. Het meest voor de hand liggende is hierbij wel de keuze van de rijenafstand in verband met de verpleging van het gewas. Hierbij treedt vooral het schoffelen op de voorgrond.

Uit dit onderzoek blijkt, dat de praktijk een ruime keuze in rijenafstanden ter beschikking staat en men voor het verkrijgen van een optimale opbrengst niet gebonden is aan rijenafstanden, waarbij het mechanisch schoffelen op moeilijkheden stuit. Dit is namelijk bij nauwe rijenafstanden het geval.

Van meer belang voor het verkrijgen van een optimale opbrengst bleek de gebruikte hoeveelheid zaaizaad per ha, m.a.w. het aantal planten per oppervlakte-eenheid is van meer beslissende invloed op de opbrengst dan de verdeling der zaden in de rijen.

De optimale zaaizaadhoeveelheid is verder veelal onafhankelijk van het 1000-korrelgewicht. Dit betekent, dat de groeihabitus van de plant van grotere betekenis is voor de bepaling van de optimale zaaizaadhoeveelheid dan de vroeger wel gekozen uitzaaiverhouding op basis van het 1000-korrelgew.; de grootzadige vormen hebben nl. ook een forsere groei.

Ook blijkt, dat bij toename van de zaaizaadhoeveelheid de opbrengst aanvankelijk stijgt, dan een meer of minder scherp optimum bereikt, waarna bij verdere toename der zaaidikte een daling optreedt.

Een optimale opbrengst werd gevonden bij rasgewijs uiteenlopende plantgetallen per oppervlakte-eenheid.

Bij vergelijking van het verband tussen zaaizaadhoeveelheid en grondsoort komt naar voren, dat de gemiddelde optimale opbrengst van de 4 onderzochte erwtenrassen op zand bij een aanmerkelijk lagere zaaizaadhoeveelheid wordt bereikt dan op klei.

Op zand ligt dit optimum tussen 160 - 250 kg zaaizaad per ha, terwijl 280 kg zaad nodig is om het voor klei geldende optimum te bereiken.

Een zeer kenmerkend verschil tussen beide grondsoorten is het feit, dat bij zaaizaadhoeveelheden, groter dan de voor iedere grondsoort optimale, op zand een voortgaande opbrengstdaling optreedt, terwijl op klei van een opbrengstderving dan geen sprake is.

De aanwezigheid van een optimum wijst er op, dat bij een plantgetal per oppervlakte-eenheid, kleiner dan de optimale, de grens van het aanpassings- en compensatievermogen wordt overschreden, m.a.w. door onderbezetting is de beschikbare ruimte onvoldoende benut.

In het "optimumgebied", dat wij bij zand duidelijk waarnemen, is het aanpassings- en compensatievermogen van erwtenplanten in evenwicht met de standdichtheid. Dit evenwicht is op zand labieler dan op klei, daar op klei bij zeer nauwe plantverbanden de erwtenplanten zich weten aan te passen aan de veranderde omstandigheden, terwijl dit op zand niet het geval is.

Andere factoren doen hier hun invloed meer gelden. Hierbij denken we in de eerste plaats aan de invloed van boven- en ondergrondse

concurrentie.

Voor de bovenaardse delen zal het licht veelal als beperkende factor optreden. Daarnaast spelen ook andere factoren, die de groei- en vruchtzetting van de planten bepalen, een rol.

Er is echter weinig van bekend op welke wijze en in welke mate deze factoren hun invloed in dit opzicht doen gelden.

Wel is bekend, dat bij een nauw plantverband eerder legering optreedt. Dit veroorzaakt rotting van plantendelen, terwijl veelal ook zaadverlies optreedt door op de grond liggende, openspringende peulen. Men zou dus verwachten, dat stevige rassen hiervan minder last ondervinden en een dichtere stand kunnen verdragen. Het gedrag van het slappe ras Hala kan echter slechts ten dele in dit schema geplaatst worden, daar dit ras alleen op zand de zo juist genoemde opvatting bevestigt. De invloed van de grondsoort is hier waarschijnlijk van meer betekenis dan het groeitype.

Naast bovengrondse -is er tevens sprake van ondergrondse concurrentie betreffende voedsel en water.

Nemen we aan, dat de bovenaardse concurrentie bij een bepaalde standdichtheid voor zand en klei gelijk is, dan zou dit betekenen, dat de oorzaak voor het afwijkende verloop van de opbrengstlijnen bij toenemende standdichtheid voornamelijk te wijten is aan een verschil in beschikbaar voedsel of water.

Dat het gebrek aan een of meer hoofdvoedingselementen in dit geval op zand groter is geweest dan op klei is niet aannemelijk, daar, zoals reeds eerder is vermeld, juist de zandgronden tot de beste groep gerekend mogen worden. Tevens is zowel op klei als op zand een ruime P.K.-bemesting toegepast.

Het is in dit geval het meest aannemelijk, dat de op zand optredende opbrengstdepressie in dit geval voornamelijk in een tekort aan water gezocht worden.

In deze gedachtengang is uitgegaan van de veronderstelling, dat de bovengrondse concurrentie voor zand en klei gelijk is. Dit is echter helemaal niet zeker, daar op goede humushoudende zandgronden veelal meer groene massa wordt gevormd dan op zware kleigrond.

Nemen we b.v. aan, dat de voor dit onderzoek gekozen zand- en kleigronden evenveel water en voedsel ter beschikking kunnen stellen, dan is het waarschijnlijk, dat op zand het waterverbruik groter is dan op klei, m.a.w. in dit geval treedt op zand eerder gebrek aan water op. Hierdoor zou bij een nauw plantverband de opbrengst op zand dalen, terwijl deze op klei constant blijft. Het is mogelijk, dat beide factoren hier een rol spelen, in dien zin, dat op zand aan de toch al minder gunstige waterhuishouding ook nog zwaardere eisen gesteld worden, doordat hier extra water nodig is voor de vorming en het onderhoud van meer groene massa.

Exacte gegevens over de verhouding van de groene massa of droge stof bij erwten voor z.g. veel stroleverende zandgronden en weinig stroleverende kleigronden staan echter niet ter beschikking.

Wel blijkt uit het gedrag van de erwtenrassen, dat deze op zandgrond verschillende eisen stellen aan de optimale standruimte. Dit optimum ligt voor het forse, lange, slappe en bladrijke ras Hala bij 100 - 160 kg zaaizaad per ha, terwijl Unica, Stijfstro en Vinco pas bij 220 - 280 kg zaaizaad per ha dit optimum bereiken. Deze laatste rassen zijn korter, steviger en veel minder bladrijk dan Hala.

Gaan we nu de qua type meest overeenkomende rassen Hala en Vinco verder vergelijken, dan blijkt dat op zand voor Hala een plantgetal van ± 310.000 per ha reeds optimaal is, terwijl Vinco voor het bereiken van een optimale opbrengst 625.000 planten per ha nodig heeft, m.a.w. de optimale plantgetallen per oppervlakte-eenheid op zand voor Hala en Vinco verhouden zich ruwweg als 1 : 2.

Het feit, dat Hala op klei daarentegen op dezelfde wijze reageert als Vinco, doet vermoeden, dat forse, slappe en bladrijke erwtentypen

in het algemeen op zand aan het plantverband hoge eisen stellen en sterk de voorkeur geven aan een relatief laag plantgetal per oppervlakte-eenheid.

Het is waarschijnlijk, dat naast de sterkere vorming van groene massa en het legeringsgevaar, hiervoor ook de bladrijkdom, als maat voor de verdamping, aansprakelijk gesteld moet worden.

Bij verder, meer fundamenteel onderzoek naar de meest gewenste standruimte bij erwten zal het verschil in groeihabitus bij erwten meer dan tot dusver nader bestudeerd moeten worden.

In het voorgaande hebben we o.a. de korrelopbrengst bij diverse zaaizaadhoeveelheden vergeleken.

Het in dit onderzoek gebruikte zaaizaad voldeed aan hoge eisen. Veelal schommelde de kiemkracht tussen 94 en 98 %.

Het is duidelijk, dat voor het bereiken van een optimum plantgetal de hiervoor benodigde hoeveelheid zaaizaad zal schommelen, mede afhankelijk van de kiemkracht van het zaad. Bij een lage kiemkracht is meer zaaizaad nodig.

De in dit verslag genoemde zaaizaadhoeveelheden zijn dan ook benaderingscijfers. Deze gelden uitsluitend voor hoogwaardig zaad.

Een belangrijk punt is verder de tijd van zaaien en deweers- en bodemgesteldheid tijdens de zaai.

In Groningen wordt in sommige streken reeds eind Januari - begin Maart z.g. over vorst gezaaid.

In verband hiermede kiest men enorme hoeveelheden zaaizaad, soms tot 325 kg per ha, ook omdat men hier in verband met de onkruidbestrijding een dichte stand prefereert. Een dichte stand biedt namelijk de mogelijkheid voor dit doel de eg te gebruiken, terwijl verder een dicht gewas als onkruidonderdrukker dienst moet doen.

Het is in dit verband een gelukkige omstandigheid dat nu gebleken is, dat een dichte stand op kleigrond op zichzelf niet schadelijk is voor de opbrengst.

Het blijft de vraag of een methode, waarbij minder zaaizaad wordt vereist en een ruimere rijenafstand wordt gekozen met toepassing van de moderne opvattingen betreffende de ontsmetting van het zaaizaad en de chemische onkruidbestrijding, hier uit economisch oogpunt niet beter verantwoord is.

LITERATUUR

1. Becker, W.R. :"Standruimteproeven met erwten in 1947". Verslag van het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek over 1947.

2. Dillewijn, C. van :"Verslag van de in de jaren 1936 t/m 1939 door de Rijkslandbouwconsulenten genomen veldproeven met peulvruchten". Directie van de Landbouw, Landbouwvoorlichtingsdienst, Mededeling nr. 14.

3. Dillewijn, C. van :"idem, 1940". Directie van de Landbouw, Landbouwvoorlichtingsdienst, Mededeling nr. 24.

4. Dillewijn, C. van :"idem, 1941". Directie van de Landbouw, Landbouwvoorlichtingsdienst, Mededeling nr. 32.

5. Home Grown Threshed Peas Joint Committee: "Report on field trials and experiments", resp. 1947, 1948, 1949, 1950, 1951.

6. Konold, Otto :"Der Ertragsaufbau der Hülsenfrüchte". Der Forschungsdienst, Band 10, 1940.

7. Kopetz, L.M. :"Der Einflusz der Saatstärke auf die Ertragsbildung". Jahrbuch der Hochschule für Bodenkultur in Wien, Band I (1947), 2e deel.

8. Muntenga, J.E. :"De invloed van de standruimte op de opbrengst van erwten". Landbouwkundig Tijdschrift 43-1931.

9. Pfrang, H. :"Untersuchungen über den Einflusz verschiedener Standweiten und Saatmengen auf den Ertrag verschiedener Erbsensorten als Beitrag zur Technik des Sortenversuchs". Fortschritte der Landwirtschaft, 7e Jahrg., 1932.

10. Reynolds, J.D. :"Spacing trials with dried peas" Agriculture. The Journal of the Ministry of Agriculture, Vol. L VI, no. 11, Febr. 1950.

S. 1587
160 ex.

Bijlage I

Standruimte-onderzoek - erwten - 1949 t/m 1951 op klei

Rijenafstand in cm	Zaaiz.h. in kg/ha	Opbrengst aan zaad in kg/are							
		Unica				Stijfstro			
		1949 CI 789	1950 CI 956	1951 CI 1128	1949 t/m 1951	1949 CI 789	1950 CI 956	1951 CI 1128	1949 t/m 1951
15	100	40.2	32.9	15.0	29.4	36.8	30.8	20.5	29.4
	160	44.1	33.0	21.1	32.7	38.3	36.9	18.8	31.3
	220	46.7	35.0	25.1	35.6	33.8	37.9	21.3	31.0
	280	44.1	32.5	28.0	34.9	34.6	38.8	26.1	33.2
	340	43.0	33.0	29.1	35.0	36.4	38.1	28.0	34.2
	400	42.6	36.6	30.3	36.5	33.3	39.4	31.3	34.7
25	100	29.3	30.4	19.3	26.3	34.5	29.4	13.7	25.9
	160	35.0	34.8	23.0	30.9	34.5	33.4	22.0	30.0
	220	33.0	36.8	28.3	32.7	34.4	33.4	15.1	27.6
	280	36.2	37.5	24.1	32.6	35.4	37.9	23.5	32.3
	340	40.0	28.3	25.3	31.2	35.1	38.2	28.0	33.8
	400	37.4	29.7	31.0	32.7	36.4	36.2	27.1	33.2
33.3	100	42.3	31.4	10.9	28.2	35.2	36.4	13.6	28.4
	160	40.7	33.9	16.1	30.2	33.1	32.4	20.7	28.7
	220	39.2	35.9	22.8	32.6	28.6	40.4	24.7	31.2
	280	42.4	34.9	22.4	33.2	34.7	39.4	23.6	32.6
	340	40.4	32.1	26.3	32.9	31.0	37.1	25.9	31.3
	400	44.7	32.1	25.0	33.9	29.6	39.3	29.5	32.8
50	100	35.1	29.9	12.7	25.9	36.0	26.5	12.5	25.0
	160	30.2	24.0	18.2	24.1	37.6	30.9	19.7	29.4
	220	35.3	27.1	19.5	27.3	35.6	31.8	21.2	29.5
	280	34.9	29.5	21.9	28.8	36.6	29.9	20.8	29.1
	340	30.6	28.1	23.2	27.3	35.3	32.1	19.0	28.8
	400	36.6	27.0	20.0	27.9	38.3	30.5	19.0	29.3

Bijlage II

Standruimte-onderzoek - erwten - 1949 t/m 1951 op klei

Rijenafstand in cm	Zaaiz.h. in kg/ha	Opbrengst aan zaad in kg/are							
		Hala				Vinco			
		1949 CI 789	1950 CI 956	1951 CI 1128	1949 t/m 1951	1949 CI 789	1950 CI 956	1951 CI 1128	1949 t/m 1951
15	100	36.8	21.2	13.5	23.8	40.5	18.9	15.0	24.8
	160	43.1	23.4	24.7	30.4	38.0	22.8	20.4	27.1
	220	43.3	24.4	27.2	31.6	45.4	24.3	22.1	30.6
	280	43.6	24.5	30.6	32.9	45.5	23.5	25.2	31.4
	340	34.5	24.4	32.4	30.4	41.3	25.6	26.3	31.1
	400	35.8	24.1	28.6	29.5	36.7	21.5	30.4	29.5
25	100	40.3	22.2	13.9	25.5	31.2	17.9	7.8	19.0
	160	40.6	24.4	21.4	28.8	46.9	20.2	14.1	27.1
	220	43.0	28.6	27.0	32.9	41.9	21.5	17.4	26.9
	280	40.2	27.6	24.7	30.8	44.4	27.0	18.0	29.8
	340	43.7	31.1	26.7	33.8	44.0	26.1	23.4	31.2
	400	40.6	27.7	30.9	33.1	38.8	26.6	20.2	28.5
33.3	100	41.2	17.1	16.0	24.6	31.8	19.4	9.0	20.1
	160	43.0	18.2	22.7	28.0	39.9	27.1	16.0	27.7
	220	39.8	24.4	20.8	28.3	42.9	26.2	16.9	28.7
	280	40.4	24.9	25.7	30.3	41.9	27.0	20.8	29.9
	340	37.7	24.5	27.2	29.8	39.4	27.3	22.7	29.8
	400	36.6	24.5	28.5	29.9	40.7	29.4	25.5	31.9
50	100	42.3	21.6	15.0	26.3	31.0	23.1	8.7	20.9
	160	39.6	22.1	14.4	25.4	37.0	27.0	12.6	25.5
	220	44.5	22.6	20.1	29.1	41.8	29.8	16.0	29.2
	280	38.7	21.9	19.1	26.6	38.3	32.4	16.4	29.0
	340	41.0	23.6	17.1	27.2	39.7	29.7	16.8	28.7
	400	38.0	23.0	23.5	28.2	37.1	30.5	19.9	29.2

Bijlage III

Standruimte-onderzoek - erwten - 1949 t/m 1951 op zand

Rijenafstand in cm	Zaaiz.h. in kg/ha	Opbrengst aan zaad in kg/are							
		Unica				Stijfstro			
		1949 CI 790	1950 CI 957	1951 CI 1129	1949 t/m 1951	1949 CI 790	1950 CI 957	1951 CI 1129	1949 t/m 1951
15	100	42.4	30.9	36.8	36.7	45.0	30.0	34.4	36.5
	160	53.5	33.2	44.0	43.6	42.3	28.7	39.9	37.0
	220	49.0	33.2	46.6	42.9	42.2	30.8	37.3	36.8
	280	49.1	36.3	45.1	43.5	40.6	36.8	35.1	37.5
	340	49.3	36.2	44.7	43.4	38.9	26.7	35.7	33.8
	400	48.0	28.1	41.1	39.1	32.3	31.0	32.5	31.9
25	100	39.7	33.2	44.0	39.0	43.2	30.0	42.5	38.6
	160	48.8	30.5	42.8	40.7	48.2	30.6	35.5	38.1
	220	46.4	31.8	50.6	42.9	41.9	35.6	39.7	39.1
	280	47.2	24.7	54.3	42.1	44.4	37.0	38.8	40.1
	340	45.8	28.6	39.9	38.1	45.3	26.9	37.2	36.5
	400	44.9	21.4	40.4	35.6	40.4	30.3	34.2	35.0
33.3	100	35.8	35.4	42.0	37.7	38.5	27.6	36.9	34.3
	160	51.6	30.2	52.3	44.7	43.3	29.1	42.9	38.4
	220	48.2	36.3	42.9	42.5	45.3	28.4	31.5	35.1
	280	45.9	31.2	42.7	39.9	44.9	31.0	34.4	36.8
	340	48.4	27.1	48.8	41.4	42.3	28.1	37.6	36.0
	400	42.9	26.6	43.6	37.7	45.4	31.5	27.4	34.8
50	100	37.8	27.6	42.4	35.9	35.3	27.5	37.7	33.5
	160	45.9	25.6	41.4	37.6	43.7	31.8	31.4	35.6
	220	49.0	28.5	56.0	44.5	43.1	23.2	28.4	31.6
	280	43.1	30.6	38.7	37.5	39.2	34.8	38.9	37.6
	340	47.7	27.4	43.4	39.5	41.2	26.8	28.6	32.2
	400	36.1	27.9	42.3	35.4	42.4	27.9	31.5	33.9

Bijlage IV

Standruimte-onderzoek - erwten - 1949 t/m 1951 op zand

Opbrengst aan zaad in kg/are

Rijen-afstand in cm	Zaaiz.h. in kg/ha	Hala				Vinco			
		1949 CI 790	1950 CI 957	1951 CI 1129	1949 t/m 1951	1949 CI 790	1950 CI 957	1951 CI 1129	1949 t/m 1951
15	100	39.1	30.6	39.1	36.3	35.6	41.7	31.6	36.3
	160	36.4	36.4	47.7	40.2	36.0	39.7	37.8	37.8
	220	40.8	30.9	38.9	36.9	34.7	27.8	31.2	31.2
	280	39.3	30.7	30.3	33.4	32.7	32.2	43.2	36.0
	340	34.1	29.8	37.1	33.7	33.8	32.3	45.1	37.1
	400	34.9	24.6	15.9	25.1	38.5	36.1	40.3	35.0
25	100	42.9	32.9	43.6	39.8	34.3	17.4	36.1	29.3
	160	39.4	35.2	34.4	36.3	33.8	28.1	40.5	34.1
	220	34.7	28.7	25.4	29.6	36.0	42.3	43.9	40.7
	280	41.8	29.4	38.3	36.5	37.0	36.9	39.1	37.7
	340	39.0	27.6	31.1	32.6	38.1	33.3	43.9	38.4
	400	37.9	24.3	29.4	30.5	38.4	37.9	34.4	36.9
33.3	100	41.1	33.8	43.4	39.4	36.3	27.1	41.2	34.9
	160	37.5	35.4	47.4	40.1	35.1	24.9	37.3	32.4
	220	40.2	25.9	40.5	35.5	32.5	34.0	41.0	35.8
	280	38.3	33.9	33.9	35.4	35.0	35.5	40.3	36.9
	340	34.3	32.9	37.5	34.9	38.5	29.6	37.6	35.2
	400	39.1	24.4	35.7	33.1	31.6	37.2	34.2	34.3
50	100	39.1	27.8	41.0	36.0	30.5	22.6	36.6	29.9
	160	34.6	29.9	34.5	33.0	31.9	32.6	41.6	35.4
	220	29.4	29.3	31.8	30.2	36.1	33.5	44.8	38.1
	280	39.4	25.0	33.7	32.7	37.1	31.4	37.9	35.5
	340	34.3	25.1	30.8	30.1	35.3	28.8	40.8	35.0
	400	31.2	28.7	29.0	29.6	33.6	25.2	43.1	34.0

Bijlage V

Samenvatting van de in de bijlagen I t/m IV vermelde korrelopbrengsten in kg/are [1].

Tabel A

G, J, R en Z \ Ras		R_1	R_2	R_3	R_4
G_1	29.6	31.0	30.5	29.1	27.8
G_2	36.4	40.1	35.9	34.2	35.5
J_1	39.2	42.1	38.4	38.9	37.5
J_2	29.7	31.0	32.5	26.8	28.6
J_3	30.0	33.4	28.7	29.2	28.9
R_a	34.1	37.8	33.9	32.0	32.6
b	33.4	35.4	34.2	32.5	31.6
c	33.4	36.3	33.4	32.5	31.5
d	31.1	32.6	31.3	29.5	30.9
A	30.5	32.4	31.4	31.5	26.9
B	33.2	35.6	33.6	32.8	30.9
C	33.7	37.6	32.7	31.8	32.7
D	34.3	36.6	34.9	32.3	33.3
E	33.6	36.1	33.3	31.6	33.3
F	32.7	34.8	33.2	29.9	32.8
		35.5	33.2	31.6	31.6

Tabel B

G, R en Z \ Jaar	J_1	J_2	J_3
G			
G_1	38.4	29.0	21.4
G_2	40.1	30.5	38.7
R_a	40.1	30.8	31.3
b	39.7	30.0	30.5
c	39.4	30.3	30.5
d	37.7	27.8	27.8
Z A	37.5	27.7	26.4
B	40.1	29.6	29.9
C	40.0	30.6	30.5
D	40.2	31.5	31.1
E	39.4	29.6	31.8
F	38.2	29.4	30.5

Tabel C

R en Z \ G	G_1	G_2
a	31.3	36.9
b	29.9	37.0
c	29.8	37.0
d	27.4	34.8
A	25.2	35.9
B	28.6	37.8
C	30.3	37.1
D	31.1	37.4
E	31.0	36.1
F	31.3	34.1

Tabel D

Z \ Rij	a	b	c	d
A	31.6	30.4	31.0	29.2
B	35.0	33.3	33.8	30.8
C	34.6	34.1	33.7	32.4
D	35.4	35.2	34.4	32.1
E	34.8	34.4	33.9	31.1
F	33.1	33.2	33.5	30.9

Z.O.Z.

Tabel E,

Z x Ras \ Rij		a	b	c	d
A	R_1	33.0	32.7	33.0	30.9
	R_2	32.9	32.2	31.4	29.3
	R_3	30.1	32.6	32.1	31.1
	R_4	30.6	24.1	27.5	25.4
B	R_1	38.2	35.8	37.5	30.9
	R_2	34.2	34.0	33.6	32.5
	R_3	35.3	32.6	34.0	29.2
	R_4	32.5	30.6	30.1	30.5
C	R_1	39.3	37.8	37.6	35.9
	R_2	33.9	33.4	33.2	30.6
	R_3	34.3	31.2	31.9	29.6
	R_4	30.9	33.8	32.3	33.7
D	R_1	39.2	37.3	36.6	33.1
	R_2	35.3	36.2	34.7	33.4
	R_3	33.2	33.7	32.9	29.6
	R_4	33.7	33.7	33.4	32.3
E	R_1	39.2	34.7	37.2	33.4
	R_2	34.0	35.1	33.7	30.5
	R_3	32.1	33.2	32.4	28.7
	R_4	34.1	34.8	32.5	31.9
F	R_1	37.8	34.1	35.8	31.7
	R_2	33.3	34.1	33.8	31.6
	R_3	27.3	31.8	31.5	28.9
	R_4	33.9	32.7	33.1	31.6

1) Voor de betekenis van de gekozen aanduiding van de objecten door letters kan worden verwezen naar bijlage VI.

Bijlage VI

Wiskundige analyse van de standruimteproeven met erwten in de periode 1949 t/m 1951 [1]

Schema : Splitplot blokkenproef in enkelvoud (6 proeven)

Eigenschap: Korrel in kg per are

Objecten: Klei G_1 — 1949 CI 789, 1950 CI 956, 1951 CI 1128; Zand G_2 — 1949 CI 790, 1950 CI 957, 1951 CI 1129

Rassen: 1 Unica, 2 Stijfstro, 3 Hala, 4 Vineo.

Rijafst.: a 15 cm, b 25 cm, c 33 1/3 cm, d 50 cm.

Zaaizaadhoev.:

A 100 kg/ha
B 160 "
C 220 "
D 280 "
E 340 "
F 400 "

Algemeen gemiddelde: 33.0

Variatiebronnen	G.V.V.	Som kwa. afwijkingen	Variantie	S	S %	F
Jaar (J)	2	11176.41	5588.20			10.68x
Grondsoort (G)	1	6685.10	6685.10			12.78x
J x G	2	7799.29	3899.64			7.46x
Ras (R)	3	1455.74	485.25			<1 -
R x J	6	795.69	132.62			<1 -
R x G	3	397.43	132.48			<1 -
R x J x G Toeval a)	6	3138.44	523.07	22.9	69.3	
Ras subblokken	23	31448.10				
Rij-afstand (Rij)	3	745.80	248.60			8.13xx
Rij x R	9	213.15	23.68			<1 -
Rij x J	6	20.55	3.42			<1 -
Rij x G	3	74.12	24.71			<1 -
Toeval b)(interacties van 3 en 4 fact.)	51	1558.57	30.56	5.5	16.8	
Rij sub^{2}blokken	95	34060.29				
Zaaiz.hoev.h.(Z)	5	821.30	164.26			12.80xx
Z x R	15	581.23	38.75			3.02xx
Z x Rij	15	93.47	6.23			<1 -
Z x J	10	205.30	20.53			1.60-
Z x G	5	961.59	192.32			14.99xx
Z x R x Rij	45	450.53	10.01			<1 -
Toeval c)(interv. van 3,4 en 5fact.)	385	4940.80	12.83	3.6	10.8	
Totaal	575	42114.51				

1) De gezamenlijke wiskundige bewerking van de in de periode 1949 t/m 1951 genomen Instituutsproeven werd verricht door de heer C. Lugt, Hoofd van de Rekenafdeling van het C.I.L.O.

Z.O.Z.

Z x G

D 0.05 = 1.97 $\sqrt{\frac{12.83 \times 2 \times 2}{48}}$ = 2.0

D 0.01 = 2.59 $\sqrt{\frac{12.83 \times 2 \times 2}{48}}$ = 2.7

Jaar

D 0.05 = 2.45 $\sqrt{\frac{523.07 \times 2}{192}}$ = 5.7

J x G

D 0.05 = 2.45 $\sqrt{\frac{523.07 \times 2 \times 2}{96}}$ = 11.4

Rijafst.

D 0.05 = 2.01 $\sqrt{\frac{30.56 \times 2}{144}}$ = 1.3

D 0.01 = 2.68 $\sqrt{\frac{30.56 \times 2}{144}}$ = 1.7

Zaaizaadhoev.h.

D 0.05 = 1.97 $\sqrt{\frac{12.83 \times 2}{96}}$ = 1.0

D 0.01 = 2.59 $\sqrt{\frac{12.83 \times 2}{96}}$ = 1.3

Z x R

D 0.05 = 1.97 $\sqrt{\frac{12.83 \times 2 \times 2}{24}}$ = 2.9

D 0.01 = 2.59 $\sqrt{\frac{12.83 \times 2 \times 2}{24}}$ = 3.8

Opmerking

Aangezien alle proeven in enkelvoud waren aangelegd, was het niet mogelijk een toevalsschatting te maken; ten einde deze schatting zo goed mogelijk te benaderen, is de variantie van alle interacties met meer dan twee factoren, op 1 drie-factoren-interactie na, tezamen als toetsvariantie gebruikt. Deze rest-varianties zijn betrekkelijk hoog in vergelijking met proeven, waar met herhalingen een toevalsvariantie is berekend; het lijkt dus niet onmogelijk, dat er enkele hogeregraads-interacties bij zijn met systematische invloed. Dat ondanks deze omstandigheid nog zo vele effecten als reeel kunnen worden beschouwd, wordt veroorzaakt door het grote aantal verborgen herhalingen. Deze proeven zijn een mooi voorbeeld om aan te tonen, dat met proeven in enkelvoud met veel factoren, in voor praktische omstandigheden absurd lijkende variaties, zeer veel bereikt kan worden.

Bijlage VII

Interprovinciale proef - serie 195 - 1947 t/m 1951 op klei

Opbrengsten aan zaad in kg/are													
Rondo					Unica					Stijfstro			Ro+Un+St
49 8	NZH 352 1948	Gem. 1948	WB 1695 1949	Gem. 1948 t/m 1949	NZH 349 1948	NZH 352 1948	NZH Gem.	ZGr 702 1948	Gem. 1948	ZZH 407 1948	WB 1695 1949	Gem. 1948 t/m 1949	Gem.
5	20.0	23.2	30.4	25.0	20.5	9.7	15.1	13.4	14.5	8.3	(35.2)	(21.8)	20.8
0	26.0	26.5	(27.0)	(26.6)	29.0	14.5	21.8	17.8	20.3	15.1	40.2	27.7	24.8
5	28.5	28.4	31.4	29.2	28.7	17.5	23.1	15.2	20.5	18.6	36.4	27.5	28.1
				(26.9)					18.4			25.7	24.6
2	28.8	22.7	37.6	26.5	17.5	16.3	16.9	14.4	16.0	11.6	36.4	24.0	22.4
2	34.5	28.8	34.2	30.1	28.0	26.2	27.1	18.6	24.3	15.2	38.4	26.8	27.4
8	32.5	28.3	36.6	30.4	25.5	22.0	23.8	13.2	20.2	14.7	36.4	25.6	25.9
				29.0					20.2			25.5	25.2
5	24.5	25.9	33.2	27.8	24.3	11.5	17.9	11.6	15.8	10.7	39.0	24.9	23.1
8	29.4	26.5	35.8	28.9	28.0	12.2	20.1	12.4	17.5	15.3	31.2	23.3	23.8
0	25.5	25.3	33.0	27.2	25.5	15.0	20.3	18.0	19.5	14.7	34.4	24.6	24.1
				28.0					17.6			24.3	23.7

Bijlage VIII

Interprovinciale proef - Serie 195 - 1947 -1951 op zand

Rijenafstand in cm	Zaaiz.h. in kg/ha	Opbrengst aan zaad in kg/are: Rondo WB 1696[1] 1949	Rondo OB 3217[2] 1951	Rondo Gem.	Servo WB 1696 1949	Unica OB 3217 1951	Se+Un Gem.	Ro+Se+Un Gem.
20-25	150-150	29.7	46.6	38.2	21.3	41.0	31.2	34.7
20-25	250-225	34.7	48.9	41.8	23.5	40.5	32.0	36.9
20-25	350-300	37.2	46.3	41.8	25.0	41.9	33.5	37.6
Gem.		33.9	47.3	40.6	23.3	41.1	32.2	36.4
33.3	150-150	35.3	43.5	39.4	25.2	38.0	31.6	35.5
33.3	250-225	37.1	44.4	40.8	32.3	38.7	35.5	38.1
33.3	350-300	35.9	46.0	41.0	30.6	41.8	36.2	38.6
Gem.		36.1	44.6	40.4	29.4	39.5	34.4	37.4
50-40	150-150	32.0	44.8	38.4	27.4	40.9	34.2	36.3
50-40	250-225	37.3	41.9	39.6	28.0	41.7	34.8	37.2
50-40	350-300	34.7	42.6	38.7	27.0	42.9	35.0	36.8
Gem.		34.7	43.1	38.9	27.5	41.8	34.7	36.8

1) Als rijenafstand werden resp. genomen 20, 33 1/3 en 50 cm, terwijl de zaaizaadhoeveelheden resp. bedroegen: 150, 250 en 350 kg/ha.

2) In de proef OB 3217 bleek de rijenafstand resp. 25, 33 1/3 en 40 cm te zijn, terwijl de zaaizaadhoeveelheden resp. bedroegen: 150, 225 en 300 kg/ha.

Bijlage IX

Standruimte en 1000-korrelgewicht van erwten

	Klei				Zand			
	Unica				Unica			
Jaar / Rijenafstand	1949 CI 789	1950 CI 956	1951 CI 1128	1949 t/m 1951	1949 CI 790	1950 CI 957	1951 CI 1129	1949 t/m 1951
15 cm	223	275	244	247	217	238	248	235
25 cm	216	272	239	243	212	240	252	235
33 cm	217	273	236	242	221	238	257	239
50 cm	226	263	242	244	226	244	264	244
	Stijfstro				Stijfstro			
	1949	1950	1951	1949 t/m 1951	1949	1950	1951	1949 t/m 1951
15 cm	284	312	267	288	254	278	269	267
25 cm	282	306	259	282	250	274	272	266
33 cm	280	312	253	282	245	271	280	265
50 cm	291	307	263	287	258	274	297	276
	Hala				Hala			
	1949	1950	1951	1949 t/m 1951	1949	1950	1951	1949 t/m 1951
15 cm	452	487	438	459	377	451	441	423
25 cm	454	476	435	455	379	450	437	422
33 cm	457	480	429	455	382	446	451	426
50 cm	459	488	428	458	385	443	447	425
	Vinco				Vinco			
	1949	1950	1951	1949 t/m 1951	1949	1950	1951	1949 t/m 1951
15 cm	403	449	391	414	374	406	417	399
25 cm	411	457	382	417	385	411	409	402
33 cm	405	447	381	411	376	406	408	397
50 cm	405	454	375	412	377	408	424	403

Bijlage X

Standruimte en 1000-korrelgewicht van erwten

Zaaizaadhoev. \ Jaar	Klei				Zand			
	Unica				Unica			
	1949 CI 789	1950 CI 956	1951 CI 1128	1949 t/m 1951	1949 CI 790	1950 CI 957	1951 CI 1129	1949 t/m 1951
100 kg	226	279	246	250	230	254	258	247
160 "	222	276	245	248	220	247	259	242
220 "	220	274	241	245	216	244	253	238
280 "	220	270	238	242	219	233	256	236
340 "	216	268	237	240	216	234	255	235
400 "	219	260	234	238	212	228	249	230
	Stijfstro				Stijfstro			
	1949	1950	1951	1949 t/m 1951	1949	1950	1951	1949 t/m 1951
100 kg	294	306	261	287	265	281	286	277
160 "	288	308	263	286	263	278	281	274
220 "	279	310	263	284	257	278	278	271
280 "	289	311	257	286	255	272	282	270
340 "	278	308	261	282	247	270	274	264
400 "	278	313	259	283	248	268	275	264
	Hala				Hala			
	1949	1950	1951	1949 t/m 1951	1949	1950	1951	1949 t/m 1951
100 kg	452	483	442	459	387	474	443	435
160 "	463	472	430	455	376	462	447	428
220 "	458	490	434	461	370	439	446	418
280 "	453	488	429	456	382	439	443	422
340 "	455	480	425	454	388	436	447	424
400 "	453	482	432	456	380	433	438	417
	Vinco				Vinco			
	1949	1950	1951	1949 t/m 1951	1949	1950	1951	1949 t/m 1951
100 kg	400	461	369	410	374	418	418	403
160 "	403	461	380	415	377	421	409	402
220 "	406	454	391	417	381	422	414	406
280 "	411	449	387	416	380	404	416	400
340 "	410	446	387	414	381	390	414	395
400 "	408	441	380	410	375	392	416	394

Bijlage XI

Standruimte en % afval bij erwten

Jaar / Rijenafstand	Klei				Zand			
	Unica				Unica			
	1949 CI 789	1950 CI 956	1951 CI 1128	1949 t/m 1951	1949 CI 790	1950 CI 957	1951 CI 1129	1949 t/m 1951
15 cm	35	27	46	34	20	40	57	39
25 cm	29	26	39	32	21	36	49	36
33 cm	33	27	42	34	21	43	51	39
50 cm	30	27	34	31	22	31	49	34
	Stijfstro				Stijfstro			
	1949	1950	1951	1949 t/m 1951	1949	1950	1951	1949 t/m 1951
15 cm	19	21	25	22	20	36	64	40
25 cm	17	17	26	20	12	32	61	35
33 cm	18	24	27	23	17	26	62	35
50 cm	18	23	25	22	16	24	57	32
	Hala				Hala			
	1949	1950	1951	1949 t/m 1951	1949	1950	1951	1949 t/m 1951
15 cm	18	27	74	40	11	22	46	26
25 cm	18	26	70	38	10	16	47	24
33 cm	20	28	74	41	11	18	42	24
50 cm	19	29	54	34	10	20	48	26
	Vinco				Vinco			
	1949	1950	1951	1949 t/m 1951	1949	1950	1951	1949 t/m 1951
15 cm	14	14	27	18	8	13	30	17
25 cm	12	14	34	20	7	14	29	17
33 cm	14	14	28	18	7	16	27	17
50 cm	16	11	28	18	7	14	25	16

Bijlage XII

Standruimte en % afval bij erwten

Jaar / Zaaizaadhoev.	Klei				Zand			
	Unica				Unica			
	1949 CI 789	1950 CI 956	1951 CI 1128	1949 t/m 1951	1949 CI 790	1950 CI 957	1951 CI 1129	1949 t/m 1951
100 kg	26	26	30	27	18	26	46	30
160 "	31	22	33	29	19	33	48	33
220 "	39	31	34	35	20	38	54	37
280 "	31	25	46	34	20	42	58	40
340 "	33	30	41	35	26	44	50	40
400 "	31	28	49	36	26	42	55	41
	Stijfstro				Stijfstro			
	1949	1950	1951	1949 t/m 1951	1949	1950	1951	1949 t/m 1951
100 kg	17	17	30	21	14	23	64	34
160 "	17	19	24	20	14	23	63	33
220 "	19	22	25	22	15	34	64	38
280 "	16	24	22	21	20	38	53	37
340 "	19	22	26	22	19	32	65	39
400 "	20	23	26	23	17	26	58	34
	Hala				Hala			
	1949	1950	1951	1949 t/m 1951	1949	1950	1951	1949 t/m 1951
100 kg	19	24	81	41	10	18	43	23
160 "	19	24	83	42	11	16	46	24
220 "	21	26	64	37	12	20	41	24
280 "	18	28	60	36	10	18	46	24
340 "	17	33	65	38	10	22	49	27
400 "	18	32	56	35	12	19	50	27
	Vinco				Vinco			
	1949	1950	1951	1949 t/m 1951	1949	1950	1951	1949 t/m 1951
100 kg	16	12	35	21	6	12	24	14
160 "	14	12	28	18	7	13	29	16
220 "	15	14	29	19	7	14	29	17
280 "	13	14	28	18	8	14	26	17
340 "	13	13	26	18	8	14	27	16
400 "	14	14	26	18	8	14	30	18