

NN31545.0323

INSTITUUT VOOR CULTUURTECHNIEK EN WATERHUISHOUDING

NOTA nr. 323, d. d. 20 december 1965

BIBLIOTHEEK DE HAFF
Droevendaalsesteeg 3a
Postbus 241
6700 AE Wageningen

Transportkosten in de vaarpolder 'Het Grootslag'

L. W. Vink

en

C. G. J. van Oostrum

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemiddelen, dus geen officiële publikaties.

Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek nog niet is afgesloten.

Aan gebruikers buiten het Instituut wordt verzocht ze niet in publikaties te vermelden.

Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut in aanmerking.



INLEIDING

In de tuinbouwvaarpolder 'Het Grootslag' streeft men naar de uitvoering van een ruilverkaveling. Redenen hiervoor zijn onder meer de slechte ontsluiting van de cultuurgronden en een onvolmaakte verkavelingstoestand.

De waterwegen in de polder vormen de enige verbindingsschakel tussen bedrijfsgebouwen en kavels. Bovendien zijn de afstanden van de bedrijfsgebouwen naar de kavels vaak zo groot, dat een rationele bedrijfsvoering vrijwel onmogelijk is.

De landinrichting van 'Het Grootslag' is weliswaar relatief gunstig ten opzichte van andere vaarpolders in Noord-Holland (vergelijk b. v. Geestmerambacht), maar kan toch aanzienlijk worden verbeterd (tabel 1). In het bijzonder zou concentratie van kavels en aanleg van landbouwontsluitingswegen voordelen kunnen opleveren voornamelijk in de vorm van besparingen op transporturen.

Voor een juiste beoordeling van verbeteringsmaatregelen kan het van belang zijn deze winst op transportkosten te kennen. In deze verhandeling worden methode en resultaten weergegeven van een onderzoek naar de gemiddeld te verwachten besparing op transportkosten, die verkregen kunnen worden, enerzijds door verkorting van de kavelafstanden en anderzijds door een concentratie van de kavels.

WERKWIJZE

Het onderzoek is verricht op basis van het werkelijk bedrijfsgebeuren. De gegevens zijn ontleend aan dagboekhoudingen van een 5-tal vaarbedrijven uit de gemeente Andijk en een 8-tal vaarbedrijven uit de gemeente Grootebroek, een aantal dat terwille van de beschikbare mankracht voor de uitwerking van de gegevens beperkt moest blijven. De dagboekhoudingen beslaan een periode van precies 1 jaar te weten de periode van mei 1962 - mei 1963. De tuinders noteerden dagelijks op het vervoersregistratieformulier door wie (aantal personen), met welk vervoermiddel, naar welke kavel en voor welke werkzaamheden(heid) de ritten werden gemaakt. Tevens werden de tijdstippen van vertrek en aankomst per kavel op het formulier vermeld.

Uit deze gegevens kan zowel de frequentie van het perceelsbezoek als ook de bijbehorende transportafstand worden bepaald.

KEUZE VAN DE ONDERZOCHE BEDRIJVEN

Alhoewel de bedrijven willekeurig zijn gekozen, hebben we gestreefd naar een representatieve vertegenwoordiging voor het onderzochte gebied, vooral voor wat betreft de cultuurtechnische produktie-omstandigheden.

Een aantal verkavelingskenmerken van de bedrijven in de gemeenten Andijk en Grootebroek en van de bij het onderzoek betrokken vaarbedrijven zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1. Verkavelingskenmerken van 'Het Grootslag'

Kenmerken	Gemeenten Grootebroek + Andijk 1959 t/m 1961	Bedrijven onderzoek 1962/1963
Gemiddelde bedrijfsgrootte (ha)	3,08	3,30
Aantal kavels per bedrijf	3,2	3,2
Gemiddelde kavelgrootte (ha)	0,96	1,02
Kavelafstand (gewogen gemiddelde, m)	1559	1584

Bron: Cultuurtechnische Dienst, 1962

Een aantal gegevens van de bedrijven afzonderlijk zijn vermeld in de tabellen 2 en 3, waarbij in tabel 2 enkele bedrijfskenmerken en in tabel 3 enige teeltplangegevens zijn opgenomen. Voor de situering van de bedrijfsgebouwen en de bijbehorende cultuurgrond wordt verwezen naar bijgaand kaartje.

Tabel 2. Een overzicht van enkele bedrijfskenmerken van de onderzochte bedrijven

Bedrijf	Oppervlakte in ha	Aantal kavels	Gemiddelde kavelgrootte in ha	Gewogen gemid- delde kavelaf- stand in m
1	2,29	3	0,76	982
2	9,25	4	2,31	879
3	3,41	3	1,14	1251
4	3,57	2	1,79	2310
5	3,23	3	1,08	1657
6	3,79	4	0,95	1898
7	2,93	6	0,49	3023
8	2,17	4	0,54	894
9	1,91	3	0,64	2600
10	2,58	4	0,65	3354
11	1,87	1	1,87	2000
12	2,30	1	2,30	1150
13	3,54	4	1,15	461
Gemid. van be- drijven in Andijk	4,35	3,0	1,45	1014
Gemid. van bedrij- ven in Grootebroek	2,64	3,4	0,78	2172

Uit tabel 2 blijkt dat de onderzochte bedrijven in de gemeente Andijk aanmerkelijk betere interne produktie-omstandigheden hebben, hetgeen vooral tot uiting komt in de gemiddelde kavelgrootte en de gemiddelde afstand van bedrijfsgebouwen naar kavels. Dit is in overeenstemming met het gemiddelde beeld van alle bedrijven in de gemeenten Andijk en Grootebroek (Cultuurtechnische Dienst, 1962). De bedrijven onderling verschillen voornamelijk voor wat betreft het aantal kavels en de gemiddelde kavelafstand. Ook de gemiddelde kavelgrootte loopt uiteen; een gevolg van de geringere variatie in de bedrijfsgrootten. De bedrijfsgrootte varieert op een enkele uitzondering na, van circa 2 ha tot 3,5 ha, een bedrijfsoppervlakte die het meest voorkomt in de gehele polder (C.B.S., 1961).

Tabel 3. Een overzicht van het teeltplan van de onderzochte bedrijven (basisjaar 1962)

Bedrijf	Tulpen				Overige bol- en knolgewassen				Vroege aardappelen				Bloemkool				Zaaiuien, rode bieten en overige groenten				Nateelt : ienkool				Braakland			
	opp.ha	aantal perc.	opp.ha	aantal perc.	opp.ha	aantal perc.	opp.ha	aantal perc.	opp.ha	aantal perc.	opp.ha	aantal perc.	opp.ha	aantal perc.	opp.ha	aantal perc.	opp.ha	aantal perc.	opp.ha	aantal perc.	opp.ha	aantal perc.	opp.ha	aantal perc.	opp.ha	aantal perc.	opp.ha	aantal perc.
1	0,43	1	0,22	2	0,89	2	0,26	1	0,26	2	0,89	2	0,26	1	0,26	2	0,26	1	0,26	2	0,26	1	0,26	2	0,49	2	0,49	2
2	1,36	2	0,86	2	0,64	1	0,64	1	0,64	1	0,64	1	0,64	1	0,64	1	0,64	1	0,64	1	0,64	1	0,64	1	6,16	4	6,16	4
3	0,64	1	0,33	1	0,57	1	0,57	1	0,57	1	0,57	1	0,57	1	0,57	1	0,57	1	0,57	1	0,57	1	0,57	1	1,33	3	1,33	3
4	0,19	1	0,26	1	1,29	1	0,43	1	0,43	1	1,29	1	0,43	1	0,43	1	0,43	1	0,43	1	0,43	1	0,43	1	1,11	2	1,11	2
5	0,38	1			0,56	2			0,56	2	0,56	2			0,56	2	0,56	2	0,56	2	0,56	2	0,56	2	1,79	2	1,79	2
6	0,53	2	0,40	2	1,02	2	0,57	1	0,57	1	1,02	2	0,57	1	0,57	1	0,57	1	0,57	1	0,57	1	0,57	1	1,04	2	1,04	2
7	0,43	1	0,21	1	1,21	3	0,57	1	0,57	1	1,21	3	0,57	1	0,57	1	0,57	1	0,57	1	0,57	1	0,57	1	0,15	1	0,15	1
8	0,63	2	0,51	4																					1,03	3	1,03	3
9	0,37	1	0,28	3	0,71	1	0,39	2	0,39	2	0,71	1	0,39	2	0,39	2	0,39	2	0,39	2	0,39	2	0,39	2	0,03	1	0,03	1
10	0,21	1	0,23	2	1,23	4	0,35	1	0,35	1	1,23	4	0,35	1	0,35	1	0,35	1	0,35	1	0,35	1	0,35	1	0,34	3	0,34	3
11	0,21	1	0,36	1	0,36	1			0,36	1	0,36	1			0,36	1			0,36	1			0,36	1	0,94	1	0,94	1
12	0,31	1	0,40	2	0,50	1			0,50	1	0,50	1			0,50	1			0,50	1			0,50	1	0,17	1	0,17	1
13	0,41	1	0,10	2	1,06	3			1,06	3	1,06	3			1,06	3			1,06	3			1,06	3	0,10	3	0,10	3
% van totaal opp.	14,2		9,7		23,4		6,0		23,4		6,0		12,3		15,6		34,3		34,3		15,6		34,3		34,3		34,3	
% van totaal oppervlakte bedr. Andijk	14,3		7,8		15,3		-		15,3		-		18,7		1,3		43,9		43,9		1,3		43,9		43,9		43,9	
% van totaal oppervlakte bedr. Grootebroek	14,2		11,7		31,8		12,2		31,8		12,2		5,8		30,3		24,3		24,3		30,3		24,3		24,3		24,3	

Uit tabel 3 kan worden geconcludeerd, dat de procentuele oppervlakte tulpen en overige bol- en knolgewassen (voornamelijk iris en crocus) op de onderzochte bedrijven in Andijk vrijwel gelijk is aan die van de bedrijven in Grootebroek. De teelt van vroege aardappelen en bloemkool (veelal nateelt) daarentegen, vindt op de onderzochte bedrijven in Grootebroek op veel grotere schaal plaats, een conclusie die ook voor de gehele gemeente geldt (C.D. '62). De gemiddelde perceelsgrootte van de diverse gewassen varieert op de bedrijven onderling sterk, maar is meestal niet groter dan circa 0,70 ha. Opvallend is voorts het groter percentage braakland van de bedrijven uit Andijk. Dit moet worden verklaard uit het feit, dat de Andijker tuinder, door zijn beperkt aanbod van vaste arbeid, vaak geen rendabele gewassen kan telen, zonder een beroep te doen op dure losse arbeidskrachten. In Grootebroek beschikt men in 't algemeen over meer gezinsarbeid.

In het algemeen kan het gemiddelde beeld van de onderzochte bedrijven zowel in cultuurtechnisch opzicht als qua gewassenkeuze representatief worden geacht voor alle bedrijven in de gemeenten Andijk en Grootebroek.

TRANSPORTTIJD

De totale jaarlijkse transporttijd van een bedrijf wordt bepaald door het quotient van afgelegde afstand per jaar en snelheid per tijdseenheid van het voermiddel of in formule:

$$T = \frac{S}{V}$$

Voor het vervoer van mensen en produkten is men in deze polder aangewezen op de schuit, aangedreven door een dieselmotor. De gemiddelde snelheid van dit transport over water is door VINK en BUTIJN onderzocht en op 6 km per uur vastgesteld. In de grotere sloten is deze snelheid wel wat hoger, maar in de kleinere, vaak bochtige sloten daalt ze echter sterk.

De grootte van de afgelegde afstand (S) is afhankelijk van het teeltplan en van de situering van kavels en percelen ten opzichte van de bedrijfsgebouwen, wat tot uiting komt in de frequentie van het gewasbezoek en in de grootte van de kavel- c. q. perceelsafstanden.

Doordat verschillen in interne produktie-omstandigheden aanwezig zijn tussen de bedrijven uit Andijk en Grootebroek is het onmogelijk de dertien bedrijven onderling te vergelijken. Vergelijking van de bedrijven binnen 1 gemeente stuit op statistische bezwaren, als gevolg van het feit dat er te weinig gegevens beschikbaar komen. We hebben dan ook getracht de transportkosten te bepalen uit detailvergelijkingen van alle bedrijven.

DE GEWASBEZOEKEN

a. Enkelvoudige gewasbezoeken

Het is duidelijk, dat bij een toenemend aantal kavels per bedrijf, waarbij bedrijfsgrootte en teeltplan constant worden verondersteld, de perceelsgrootte van bepaalde gewassen kleiner zal worden en dat dit van invloed zal zijn op de omvang van de totale transportkosten. Daarom is voor ieder gewas per perceel nagegaan hoeveel bezoeken er per teeltcyclus zijn gebracht voor het verrichten van werkzaamheden.

Onder een bezoek wordt verstaan een onafgebroken verblijf voor het verrichten van werkzaamheden aan of het houden van een controle op 1 bepaalde activiteit (gebruiksperceel, kavel) door 1 persoon.

Bezoeken die niet rechtstreeks aan een gewasperceel kunnen worden toegedeeld, bijvoorbeeld voor sloot- en slootwalonderhoud, braakland, enz. zijn opgenomen onder diverse werkzaamheden, maar worden als aparte bezoeken aan gebruikspercelen beschouwd.

De bezoeken voor diverse landwerkzaamheden vormen in totaal gemiddeld 9% van het totaal aantal bezoeken aan gebruikspercelen.

Teneinde de invloed van de perceelsgrootte op het aantal gewasbezoeken te elimineren zijn correlatiediagrammen opgesteld voor een aantal in dit gebied belangrijke gewassen (figuren 1 t/m 6). De perceelsgrootte van enkele gewassen verandert van jaar tot jaar als gevolg van stringente vruchtwisselingseisen die in acht moeten worden genomen. Het ene jaar kan een bepaalde oppervlakte van een gewas worden geteeld op 1 kavel, het andere jaar zijn voor dezelfde oppervlakte meer kavels nodig. Daar in een bollen-groentebedrijf zowel in de zomer als in de winter gewassen te velde staan, is het onmogelijk bij een opnameperiode van 1 jaar, een volledige cyclus van alle gewassen, met eenzelfde perceelsgrootte per gewas, te beschrijven. Het gevolg hiervan is, dat bij de bepaling van de invloed van de perceelsgrootte op de frequentie van het bezoek aan een bepaald gewas moest worden uitgegaan van twee teeltperioden met vaak een verschil in perceelsgrootte. Dit was met name het geval voor de bol- en knolgewassen. Voor de vroege aardappelen was de aanvangsdatum van de dagboekhouding net iets te laat gesteld om ook voor dit gewas een volledige cyclus te verkrijgen. In de grafieken zijn dan ook voor de desbetreffende gewassen twee vereffeningen opgenomen, die betrekking hebben op de twee teeltperioden (basisjaren 1962 en 1963).

Uit de grafieken blijkt dat voor elke perceelsgrootte een bepaald minimum aantal bezoeken is benodigd. Boven dit minimum is het aantal malen dat een gewas wordt bezocht, zowel voor het verrichten van werkzaamheden, als ook voor het

houden van controles, rechtevenredig met de perceelsgrootte. Dit betekent dat op grotere percelen geen noemenswaardige arbeidsbesparende methoden worden toegepast. In de praktijk blijkt ook hoegenaamd geen vorm van mechanisatie voor te komen (VINK en BUTIJN). De kleine perceelsgrootte ($< 0,70$ ha) van de onderzochte bedrijven wijst ook al in die richting.

Door sommatie van de twee per gewas gevonden verbanden kan een nieuwe relatie worden berekend, die het verband tussen gewasbezoek en perceelsgrootte voor een volledige jaarcyclus weergeeft. Deze waarden zijn voor een aantal gewassen grafisch uitgezet in figuur 7. Uit deze grafiek valt af te leiden, dat het niveau van het aantal bezoeken bij de teelt van tulpen, irissen en crocussen vrij hoog is, terwijl de onderlinge verschillen vrij klein zijn: met andere woorden, de gewassen zijn vrij transport- en arbeidsintensief. Vroege aardappelen en bloemkool daarentegen zijn vrij extensief en vragen een aanmerkelijk lager aantal bezoeken.

BUTIJN en VINK hebben reeds eerder deze verschillen in intensiviteit vastgesteld door te wijzen op het relatief méér voorkomen van bollen op korte afstand van de bedrijfsgebouwen in tegenstelling tot vroege aardappelen en bloemkool, die meer op grotere afstanden voorkomen.

De gegevens vertonen wat spreiding, hetgeen kan worden verklaard uit verschillen in capaciteiten, inzicht en handelwijzen van de verschillende tuinders. De gevonden relaties gelden dan ook alleen voor het onderzochte traject en moeten als gemiddelde waarden worden beschouwd.

Bij de onderzochte bedrijven kon geen invloed van de perceelsafstand op de frequentie van het gewasbezoek worden vastgesteld. De mate van verzorging van de gewassen moet binnen de grenzen van dit onderzoek als onafhankelijk van de ligging van de percelen ten opzichte van de bedrijfsgebouwen worden beschouwd.

Ter vergelijking van de resultaten, verkregen bij de vaarbedrijven, zijn identieke gegevens verwerkt van een aantal rijbedrijven met overwegend 1 kavel uit de polder 'De Drieban'. Op deze kavels, gelegen bij de bedrijfsgebouwen, zijn de perceelsoppervlakten van de gewassen ieder jaar vrij constant. Voor de bepaling van de invloed van de perceelsgrootte op de frequentie van het gewasbezoek kan zodoende voor alle gewassen met 1 correlatieberekening worden volstaan. Voor een aantal gewassen, die ook op de vaarbedrijven voorkomen, aangevuld met een aantal andere gewassen, zijn de gevonden relaties weergegeven in de figuren 8 tot en met 13. Ook bij deze gewassen, geteeld op rijbedrijven, blijkt dat de frequentie van het bezoek aan een bepaald gewas rechtevenredig is met de oppervlakte van het perceel. Op deze rijbedrijven, met aanzienlijk betere produktie-omstandigheden is van méér mechanisatie op grotere percelen geen sprake.

De te geringe perceelsgrootten van de te telen gewassen en het vasthouden aan traditionele werkmethoden staan een verdere toepassing van arbeidsbesparende werkmethoden in de weg, zelfs in een rijgebied.

In figuur 14 zijn voor onderlinge vergelijkbaarheid de gevonden relaties van alle gewassen weergegeven. Eenzelfde beeld wordt verkregen als bij de vaarbedrijven. Het absolute niveau van de frequentie van het gewasbezoek vertoont voor de vergelijkbare activiteiten kleine, niet significante verschillen.

De totale jaarlijkse transportafstand (S) van een bedrijf met K kavels kan nu worden berekend uit de sommatie van de produkten van het jaarlijks aantal perceelsbezoeken per kavel (B_k) en tweemaal de bijbehorende kavelafstanden (S_k) of in formule:

$$\begin{aligned}
 S &= 2 S_1 (b_{1.1} + b_{1.2} + \dots + b_{1.n}) + 2 S_2 (b_{2.1} + b_{2.2} + \dots + b_{2.n}) + \\
 &\quad + 2 S_k (b_{k.1} + b_{k.2} + \dots + b_{k.n}) = \\
 &= 2 B_1 S_1 + 2 B_2 S_2 + \dots + 2 B_k S_k = \\
 &= 2 \sum_{k=1}^K B_k S_k
 \end{aligned} \tag{1}$$

Bij beschouwing van een gemiddeld beeld over een reeks van jaren luidt formule 1:

$$S = 2 \bar{S} \sum_{k=1}^K B_k \tag{2}$$

waarbij $\bar{S} = \frac{\sum_{k=1}^K B_k S_k}{\sum_{k=1}^K B_k}$ dus de, naar het aantal perceelsbezoeken

gewogen, gemiddelde kavelafstand is.

Voorbeelden van transportfiguren en verklaringen van de gebruikte symbolen zijn respectievelijk weergegeven in bijlage 1 en 2. Voor de berekening wordt de transportafstand op de kavels verwaarloosd. Hierdoor wordt de afstand tot de gewaspercelen op een bepaalde kavel gelijk gesteld aan de kavelafstand, dat wil zeggen, de afstand tussen het bedrijfsgebouw en de toegang tot de kavel.

Deze formules gelden echter alleen, indien bij het maken van een retourrit van bedrijfsgebouw naar kavel slechts 1 perceel wordt bezocht.

b. Gecombineerde gewasbezoeken per kavel

In de praktijk komen een aantal werkzaamheden voor, die een betrekkelijk korte tijd in beslag nemen zoals het spuiten, kunstmest strooien, frezen, het doen van controle bezoeken, etc. De tijdsduur van deze werkzaamheden is veelal te kort om een gehele dag in beslag te nemen. In dit verband moet erop worden gewezen dat de tuinder en zijn personeel in deze vaarpolder door de grote perceelsafstanden, als regel slechts éénmaal per dag van de bedrijfsgebouwen vertrekt. De gehele dag, inclusief de schafittijden, wordt op het land doorgebracht. Ook voor de afvoer van de produkten, die niet rechtstreeks geveild worden, maakt men geen tussentijdse ritten naar de bedrijfsgebouwen. Het komt dan ook regelmatig voor dat bij 1 retourrit van de bedrijfsgebouwen naar een kavel meerdere gewassen worden bezocht. Voorbeelden hiervan kunnen zijn: het spuiten van bijvoorbeeld tulpen en irissen, kunstmest strooien bij aardappelen en crocussen, etc. Het maken van deze gecombineerde gewasbezoeken is aan te bevelen, indien de per dag beschikbare arbeidstijd niet volledig op 1 perceel kan worden benut of dat het arbeidstechnisch bezien de voorkeur verdient bepaalde werkzaamheden op verschillende percelen te combineren. Op en neer varen van dezelfde kavel naar de bedrijfsgebouwen en weer terug voor het bezoeken van een ander perceel op dezelfde kavel zou immers een nog grotere transportafstand betekenen.

Toch zal men moeten trachten, door aanpassing van de bedrijfsvoering, het combineren van diverse werkzaamheden op verschillende percelen te beperken, daar dit ook, zij het veelal een geringe, vergroting van de transportafstand betekent (afstand op de kavel tussen de percelen onderling). Het op juiste wijze gebruikmaken van de beschikbare dagelijkse arbeid op 1 perceel verdient de voorkeur.

Uit het voorafgaande volgt, dat het maken van 1 gewasbezoek niet altijd inhoudt, dat tevens 1 retourrit naar de kavel wordt gemaakt. Het is dus van belang het aantal niet en wel gecombineerde perceelsbezoeken te kennen. Bij de verwerking van de gegevens uit de dagboekhoudingen van de vaarbedrijven bleek, dat het aantal kavelbezoeken per kavel per jaar (B'_k) rechtevenredig is met de som van het jaarlijks aantal perceelsbezoeken per kavel (B_k) en met het aantal gewaspercelen, dat op de desbetreffende kavel gecombineerd kan worden bezocht (n'_k = gelijktijdig te velde staande gewassen) volgens de formule:

$$B'_k = (\beta + \alpha n'_k) B_k \quad (3)$$

Hierbij is $(\beta + \alpha n'_k)$ een reductie-factor voor het aantal kavelbezoeken door combinatie van perceelsbezoeken per kavel. De gevonden relatie is weergegeven in figuur 15.

Uit het gevonden verband is de totale jaarlijkse transportafstand (S) voor een bedrijf met K kavels te bepalen volgens de formule:

$$S = 2 (\beta + \alpha n'_1) B_1 S_1 + \dots + 2 (\beta + \alpha n'_K) B_K S_K$$

$$= 2 \sum_{k=1}^K (\beta + \alpha n'_k) B_k S_k \quad (4)$$

$$= 2 \sum_{k=1}^K B'_k S_k \quad (5)$$

of gemiddeld over een reeks van jaren:

$$S = 2 \bar{S} (\beta + \alpha \bar{n}') \sum_{k=1}^K B_k \quad (6)$$

$$= 2 \bar{S} \sum_{k=1}^K B'_k \quad \text{-- volgt uit (5) via } (7^2) \quad (7)$$

waarbij $\bar{n}'$ gelijk is aan het aantal gewaspercelen, dat op alle kavels gemiddeld

gecombineerd kan worden bezocht ($\bar{n}' = \frac{\sum_{k=1}^K n'_k}{K}$) en $\bar{S}$ de, naar het aantal kavelbezoeken gewogen, gemiddelde kavelafstand is

$$(\bar{S} = \frac{\sum_{k=1}^K B'_k S_k}{\sum_{k=1}^K B'_k}) \dots \dots \dots (7^2)$$

Voorbeeld van de bepaling van $\bar{n}'$

Op een bedrijf met 3 kavels worden in een 3-tal jaren de gewassen tulpen, irissen en vroege aardappelen als volgt over de verschillende kavels geteeld:

	<u>kavel 1</u>	<u>kavel 2</u>	<u>kavel 3</u>
1e jaar	tulp iris	tulp vr. aardappel	vr. aardappel
2e jaar	vr. aardappel	iris vr. aardappel	tulp
3e jaar	tulp vr. aardappel	tulp vr. aardappel	iris vr. aardappel

Dit schema herhaalt zich iedere 3 jaar. Het gemiddelde van dit schema geeft dus een gemiddeld jaarlijks beeld van de situering van de gewassen over de kavels weer.

Dus: tulpen komen jaarlijks gemiddeld voor op $5/3$ kavels
 irissen komen jaarlijks voor op $3/3$ kavels
 vr. aardappelen komen jaarlijks gemiddeld voor op $7/3$ kavels

De genoemde gewassen staan gelijktijdig op het veld en zijn dan ook te combineren

$$\text{Dus: } \bar{n}' = \frac{\frac{5}{3} + \frac{3}{3} + \frac{7}{3}}{3} = 1 \frac{2}{3}$$

De formules 3 t/m 5 zijn echter alleen toepasbaar indien nà ieder vertrek van de bedrijfsgebouwen slechts 1 kavel wordt bezocht; in het algemeen dus alleen voor een 1-kavelbedrijf.

Figuur 16 geeft hetzelfde verband weer voor de rijbedrijven. Uit het feit dat deze bedrijven in het algemeen bedrijven zijn met slechts 1 kavel volgt, dat het gemiddeld aantal te combineren gewaspercelen per kavel (n'_k) relatief groot is. Dit is in tegenstelling tot de vaarbedrijven, die vaak uit meerdere kavels bestaan en waarbij het gemiddeld aantal te combineren gewaspercelen per kavel dus kleiner is. Dit verschil verklaart dan ook het grote aantal waarnemingen in figuur 15 bij een klein aantal te combineren gewaspercelen per kavel, terwijl dit in figuur 16 juist niet het geval is.

De gevonden verbanden bij vaar- en rijbedrijven vertonen een klein niet significant verschil. De spreiding van de gevonden waarden kunnen worden verklaard doordat:

1. verschillen in bedrijfsorganisatie optreden
2. soms extra wordt gecombineerd om eentonige werkzaamheden wat te onderbreken (b. v. bij selectie)
3. er een combinatiebezoek kan voorkomen tussen een gewas en bijvoorbeeld slootonderhoud ($\beta + \alpha n'_k = < 1/n'_k = 1$; figuur 15).

c. Combinatie van gewasbezoeken op verschillende kavels (kavelcombinaties)

1. Aantal enkelvoudige en gecombineerde kavelbezoeken

Er komen in de praktijk ook werkzaamheden voor, waarbij het niet alleen onmogelijk is de beschikbare arbeid gedurende een aaneengesloten tijdseenheid rendabel te maken op 1 perceel, maar zelfs niet op 1 kavel. Dit is vooral het geval indien er weinig gewassen worden geteeld op 1 kavel. Er worden dan naast gecombineerde gewasbezoeken op 1 kavel, ook gewaspercelen gecombineerd bezocht op verschillende kavels.

Onder deze zogenoemde gecombineerde kavelbezoeken moet dus worden verstaan het verrichten van werkzaamheden aan of het houden van controles op percelen, gesitueerd op verschillende kavels, gedurende 1 retourrit. Onder een retourrit wordt in dit rapport verstaan een verplaatsing van 1 persoon, via de kortste route, van bedrijfsgebouwen naar 1 of meer kavels en terug via de kortste route vanaf de laatst bezochte kavel.

Ook hier geldt, dat het maken van gecombineerde kavelbezoeken door een juiste bedrijfsorganisatie zoveel mogelijk moeten worden beperkt, daar deze combinaties in vele gevallen een aanzienlijke vergroting van de retourritafstand betekenen (afstand tussen de kavels onderling). Indien echter de noodzaak aanwezig is, geven de gecombineerde kavelbezoeken een afstandsbesparing ten opzichte van het maken van een retourrit voor iedere te bezoeken kavel.

Het percentage niet en wel gecombineerde kavelbezoeken (resp. $\frac{\sum_{k=1}^K B''_k}{K}$ en $\frac{\sum_{k=1}^K B'_k}{K}$) is af te leiden uit het gevonden verband in

figuur 17.

De verhouding van het jaarlijks aantal niet gecombineerde kavelbezoeken per

bedrijf $(\sum_{k=1}^K B''_k)$ en het totaal aantal jaarlijkse kavelbezoeken per

bedrijf $(\sum_{k=1}^K B'_k)$ staat in relatie tot het aantal veldkavels per be-

drijf (K') volgens de formule:

$$\sum_{k=1}^K B''_k = \frac{\gamma}{K' \delta} \sum_{k=1}^K B'_k \quad (8)$$

Huiskavels kunnen volgens definitie niet in een combinatie worden betrokken.

De tuinderswoningen met de bedrijfsgebouwen zijn in de polder 'Het Grootslag' gelegen langs enkele wegen, welke een zeer groot deel van de cultuurgronden insluiten (zie kaartje). Door een dergelijke ligging van de bedrijfsgebouwen ten opzichte van de veldkavels is het vrijwel altijd mogelijk meerdere kavels tijdens een retourrit te bewerken. Dit is in tegenstelling met onderzoeken van LINTHORST en VAN DUIN op gemengde landbouwbedrijven in Noord-Brabant, waarbij door de grote spreiding van de kavels rondom de bedrijfsgebouwen eventuele combinaties toch via de boerderij lopen en in feite dus 1 retourrit wordt gemaakt per te bezoeken kavel (bedrijf B).

2. Afstandsbesparing van gecombineerde kavelbezoeken

Combinatie van bezoeken aan verschillende kavels geeft een afstandsbesparing ten opzichte van op en neer varen naar de bedrijfsgebouwen (bijl. 1). De besparing is afhankelijk van de kavelafstanden (S_1 en S_2) en van de afstand tussen de kavels onderling ($S_{1,2}$). Het is van belang de orde van grootte van deze besparingen te weten. Voor gecombineerd bezoek aan de kavels K_1 en K_2 is de toe te rekenen retourafstand (S'_k) voor de kavel K_1 berekend volgens de formule

$$S'_1 = S_1 + S_1 \left(\frac{S_{1,2}}{S_1 + S_2} \right) \quad (9)$$

De toedeling van de onderlinge afstand tussen de kavels is hier bepaald door een weging met de respectievelijke kavelafstanden. Deze berekening wijkt af van de door VAN KEULEN gekozen methode. Bij toedeling van de halve onderlinge kavelafstand aan de respectievelijke kavels kan het voorkomen dat bij een situering van de kavels ten opzichte van de bedrijfsgebouwen zoals zich die in 'Het Grootslag' voordoet, een dichterbij huis gelegen kavel te zwaar wordt belast ten gunste van een verder af gelegen kavel.

In figuur 18 zijn de aldus berekende retourritafstanden van de gemaakte kavelcombinaties in relatie gebracht tot de dubbele kavelafstand. Uit het gevonden rechtlijnig verband blijkt, dat de afstandsverkortung ($S_1 + S_2 - S_{1,2}$) gemiddeld 35% c. q. $(100 - \epsilon)$ bedraagt van de dubbele kavelafstand ($2(S_1 + S_2)$) of in formule

$$S'_k = 2 \epsilon S_k \quad (10)$$

165

x)

$$\begin{array}{l} \text{afstand onder combinatie: } 2S_1 + 2S_2 \\ \text{afstand met combinatie: } S_1 + S_2 + S_{1,2} \\ \hline \text{afstandsverkortung: } S_1 + S_2 - S_{1,2} \end{array}$$

Voor de totale transportafstand van een bedrijf met K kavels geldt nu:

$$S = 2 \frac{\gamma}{K' \delta} B_1 S_1 (\beta + \alpha n'_1) + 2 \varepsilon B_1 S_1 \left(1 - \frac{\gamma}{K' \delta}\right) (\beta + \alpha n'_1) + \dots +$$

$$+ 2 \frac{\gamma}{K' \delta} B_k S_k (\beta + \alpha n'_k) + 2 \varepsilon B_k S_k \left(1 - \frac{\gamma}{K' \delta}\right) (\beta + \alpha n'_k)$$

$$= 2 \left[\frac{\gamma}{K' \delta} (1 - \varepsilon) + \varepsilon \right] \sum_{k=1}^K (\beta + \alpha n'_k) B_k S_k \quad (11)$$

$$= 2 \left[\frac{\gamma}{K' \delta} (1 - \varepsilon) + \varepsilon \right] \sum_{k=1}^K B'_k S_k \quad (12)$$

Gemiddeld over een reeks van jaren mogen we dit schrijven als:

$$S = 2 \bar{S} \left[\frac{\gamma}{K' \delta} (1 - \varepsilon) + \varepsilon \right] (\beta + \alpha \bar{n}') \sum_{k=1}^K B_k \quad (13)$$

$$= 2 \bar{S} \left[\frac{\gamma}{K' \delta} (1 - \varepsilon) + \varepsilon \right] \sum_{k=1}^K B'_k \quad (14)$$

waarbij : S = transportafstand/bedrijf (km. jaar)

definitieve formule:

S_k = kavelafstand van kavel k (km)

$\bar{S}$ = gewogen gemiddelde kavelafstand (km)

K = aantal kavels/bedrijf

K' = aantal veldkavels/bedrijf

n'_k = aantal te combineren gewaspercelen op kavel k

$\bar{n}'$ = gemiddeld aantal te combineren gewaspercelen op

alle kavels van het bedrijf

B_k = aantal perceelsbezoeken op kavel k /jaar

B'_k = aantal kavelbezoeken aan kavel k /jaar

$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon$ = constanten

$$S = 2 \bar{S} \left[\frac{1,04}{k^{0,24}} (1 - 6\%) + 6\% \right]$$

$$\cdot [1,01 + 0,042 \bar{n}'] \sum_{k=1}^K B_k =$$

$$= 2 \bar{S} \left[\frac{0,36}{\sqrt{K}} + 0,6\% \right] [1 + 0,042 \bar{n}'] \sum_{k=1}^K B_k$$

TRANSPORTKOSTEN VAN HET 'STREKER' BEDRIJF

1. Teeltplan

Voor een toepassing van de gevonden resultaten hebben we 1 van de belangrijkste bedrijfstypen uit dit vaargebied gekozen, het zogenaamde 'Streker' bollen-groentebedrijf. Het enigszins geschematiseerde teeltplan van dit bedrijfstype is gebaseerd op een te verwachten toename van de teelt

van tulpen tot 20% van de oppervlakte cultuurgrond (STADHOUDERS; VINK en BUTIJN) en een oppervlakte vroege aardappelen van 33% van de bedrijfsgrootte. Deze percentages geven tevens de eisen aan, die in de praktijk gesteld moeten worden voor een goede vruchtwisseling. Het teeltplan, zoals dit in de navolgende berekeningen is betrokken, wordt weergegeven in tabel 4 en is gebaseerd op een bedrijfsgrootte van 3 ha.

Tabel 4. Teeltplan van het Streker bedrijf

Gewas	% van de oppervlakte cultuurgrond
Tulp	20
Iris	10
Crocus	5
Vroege aardappel	33
Zaaiuien	7
Bloemkool	7
Nateelt-bloemkool	45
Braakland	18

2. Veronderstellingen

Bij de verwerking van de gegevens zijn we uitgegaan van de volgende veronderstellingen:

- Het teeltplan van tabel 4 wordt aangehouden voor alle bedrijfsgrootten.
Voor grotere bedrijven zal dit in de praktijk niet meer geheel het geval zijn; met name zal het areaal bloemkool bij een toename van de bedrijfsgrootte relatief kleiner worden
- Aardappelen en tulpen worden respectievelijk 1 keer per drie jaar en 1 keer per vijf jaar op hetzelfde perceel geteeld.
Dit vruchtwisselingsschema sluit volledig aan bij de praktijk
- Aangenomen wordt dat men de percelen van elk gewas zo groot mogelijk zal maken.
In de praktijk blijkt dit niet altijd het geval te zijn; er is niet altijd sprake van een goed georganiseerde bedrijfsvoering
- De kavels van een bedrijf worden allen even groot verondersteld.
Door deze aanname kan op eenvoudige wijze een gemiddeld jaarlijks beeld

worden verkregen van de transport intensiteiten, die zich op het bedrijf binnen een reeks van jaren voordoen. Jaarlijkse verschillen in de frequentie van het perceelsbezoek worden dus gelijk gemaakt

- e. Door uit te gaan van een gemiddeld jaarbeeld, worden verschillen in kavelafstand genivilleerd, doordat de respectievelijke, naar aantal perceelsbezoeken gewogen, kavelafstanden binnen deze tijdseenheid gemiddeld overeenkomen met de, naar aantal perceelsbezoeken gewogen, gemiddelde kavelafstand van het bedrijf.

3. Transportkosten

De transportkosten van een bedrijf zijn te verdelen in:

- a. Verlies van arbeidstijd, ontstaan door het vervoer van mensen, produkten en materialen van het bedrijfsgebouw naar het land en weer terug
- b. Exploitatiekosten van het vervoermiddel.

Voor het 'Streker' bedrijfstype van 3 ha met respectievelijk 3 en 4 kavels en met een gemiddelde kavelafstand van 2 km, zijn de tijdverliezen weergegeven in tabel 5. Het genoemde bedrijfstype vertegenwoordigt het gemiddelde beeld van de gehele 'Streek' zowel qua teeltplan als ook voor wat betreft de interne produktie-omstandigheden.

De omvang van de tijdverliezen is afhankelijk van de totale transportafstand, de snelheid van het vervoermiddel en het loonpeil. De jaarlijkse vervoersafstand is bepaald met behulp van formule 13. Deze luidt gemiddeld over een reeks van jaren voor de tuinbouwbedrijven in het Grootslag:

$$S = 2,5 \left[\frac{1,04}{\sqrt{K}} (1 - 0,65) + 0,65 \right] \left[1,01 + 0,042 \bar{n} \right] \sum_{k=1}^K B_k$$

De snelheid van de schuit is gesteld op 6 km per uur en de kosten van een arbeidsuur zijn begroot op f 5, --.

De jaarlijkse exploitatiekosten van een schuit met dieselmotor bestaan uit afschrijvingen, renteverliezen, onderhoudskosten, brandstof en kosten van verzekering. De totale kosten zijn door Vink en Butijn begroot op f 120, - tot f 200, - per ha. jaar, afhankelijk van de bedrijfsgrootte.

Uit tabel 5 blijkt, dat bij toeneming van het aantal kavels per bedrijf, de frequentie van het perceelsbezoek hoger wordt. Dit is het gevolg van het feit, dat de oppervlakte van enkele gewassen gemiddeld in een reeks van jaren over meer kavels moet worden verspreid. De tijdverliezen stijgen

Tabel 5. Transportkosten en transportafstanden van het 'Streker' bedrijfstype van 3 ha met 3 c.q. 4 kavels ($K = 3$; $K = 4$), mét of zonder huiskavel ($K' = K - 1$; $K' = K$) en met een gewogen gemiddelde kavel-afstand van 2 km ($\bar{S}$)

Omschrijving	Eenheid	3 kavels		4 kavels	
		zonder huiskavel	met huiskavel	zonder huiskavel	met huiskavel
$K \sum_{k=1}^K B_k$					
Perceelsbezoeken	Bezoeken/bedr. jr	605	605	621	621
Transportafstand	Km/bedrijf. jaar	2072	2134	2131	2172
Tijdverliezen - tulp	Gld/bedrijf. jaar	437	450	455	464
- iris	Gld/bedrijf. jaar	254	262	254	259
- crocus	Gld/bedrijf. jaar	128	132	128	131
- vr. aardappelen	Gld/bedrijf. jaar	257	264	257	262
- zaaiuien	Gld/bedrijf. jaar	91	94	91	93
- bloemkool	Gld/bedrijf. jaar	402	414	430	437
- div. landwerk	Gld/bedrijf. jaar	157	162	160	163
Totale tijdverliezen	Gld/bedrijf. jaar	1726	1778	1775	1809
Totale tijdverliezen	Gld/km. ha. jaar	288	296	296	302
Kosten vervoermiddel	Gld/bedrijf. jaar	528	528	528	528
Totale transportkosten	Gld/bedrijf. jaar	2254	2306	2303	2337
Totale transportkosten	Gld/ha. jaar	751	769	768	779

hierdoor eveneens en wel met circa 3 % bij een toename van het aantal kavels van 3 naar 4. De jaarlijkse tijdverliezen zijn tevens uitgedrukt in guldens per ha per km-kavelafstand. Ze bedragen ruim 4% van de totale rechtstreeks aan de gewassen toegedeelde arbeidskosten.

Voor het gemiddelde 'Streker' bedrijfstype vormen de jaarlijkse totale transportkosten ongeveer 6,5% van de bruto-opbrengst. Volgens de T.U.M. -normen zijn de interne transportkosten relatief even hoog bij akkerbouw- en graslandbedrijven, welke zijn ontsloten door in elk opzicht goed bruikbare wegen.

Vink en Butijn hebben vastgesteld dat de vaarsnelheid ongeveer de helft van de rijnsnelheid op een verharde weg bedraagt. De vaarwegen moeten dus qua kwaliteit voor ontsluiting van de cultuurgrond aanmerkelijk lager worden beoordeeld dan de goed bruikbare verharde wegen. De transportkosten van dit type tuinbouwbedrijf zijn dan ook relatief laag ten opzichte van de transportkosten van akkerbouw- en veeteeltbedrijven. Linthorst en Van Duin bevestigen deze conclusie door te wijzen op de transportkosten van de gemengde bedrijven in Noord-Brabant, welke bijna 25% van de totale arbeids- en transportkosten bedragen.

Opmerkelijk is voorts, dat de bedrijven met een huiskavel hogere transportkosten hebben, dan soortgelijke bedrijven met alleen veldkavels. De verklaring hiervoor moet worden gezocht in het feit, dat bij de ligging van de cultuurgronden ten opzichte van de bedrijfsgebouwen zoals die in het Grootslag voorkomt, geen afstandsbesparing kan worden verkregen bij noodzakelijk te maken combinaties tussen huis- en veldkavels. Uit het oogpunt van een besparing op transportkosten is het van geen betekenis aan een bedrijf met verspreide ligging van de cultuurgrond een huiskavel toe te delen, indien de gewogen gemiddelde kavelafstand van het bedrijf gelijk blijft.

In figuur 19 zijn de jaarlijkse tijdverliezen weergegeven voor een Streker bedrijfstype met verschillen in bedrijfsgrootte, kavelaantal en kavelafstanden. Tevens is onderscheid gemaakt tussen bedrijven met een huiskavel en bedrijven met alleen veldkavels.

Doordat het teeltplan constant is gehouden nemen de tijdverliezen lineair toe met een vergroting van de bedrijfsoppervlakte. Ze nemen eveneens evenredig toe met een vergroting van de gemiddelde kavelafstand. Een toename van het aantal kavels gaat gepaard met afnemende meerkosten voor transport. Het verschil in tijdverlies tussen bedrijven met en zonder een huiskavel wordt echter geringer naarmate het bedrijf meer kavels heeft.

Uit figuur 19 blijkt tevens dat bij uitvoering van een ruilverkaveling, uit oogpunt van transportkosten meer baten kunnen worden behaald door een aanzienlijke verkorting van de kavelafstand dan door een concentratie van de cultuurgrond.

Aanleg van verharde ontsluitingswegen zal bovendien een schijnbare verkorting van de kavelafstand geven, doordat de transporten veel sneller kunnen worden uitgevoerd.

In het vorenstaande is getracht de transportkosten van de tuinbouwbedrijven in de 'Streek' in een geldsbedrag te waarderen. De verkregen uitkomsten geven binnen ruime betrouwbaarheidsgrenzen een schatting van de gemiddelde totale transportkosten. Het resultaat heeft betrekking op het gemiddelde beeld van het onderzochte gebied. Het kan van waarde zijn voor de beoordeling van de rentabiliteit van eventuele verbeteringsmaatregelen.

SAMENVATTING

Met behulp van gegevens uit dagboekhoudingen van een 13-tal, voor het te onderzoeken gebied representatieve vaarbedrijven (tabellen 1, 2 en 3), is getracht een methode te ontwikkelen om de transportkosten te bepalen van de tuinbouwbedrijven in de vaarpolder 'Het Grootslag'.

De transportkosten bestaan voornamelijk uit arbeidsverliezen die worden veroorzaakt door transporten tussen bedrijfsgebouwen en cultuurgrond van mensen, produkten en materialen. Voor de bepaling van de tijdverliezen is het noodzakelijk het aantal bezoeken aan percelen en kavels te kennen. De jaarlijkse frequentie van het perceelbezoek kan worden bepaald uit de som van de jaarlijkse aantallen bezoeken per gewas.

Voor een aantal in dit gebied belangrijke gewassen, blijkt de frequentie van het gewasbezoek rechtevenredig te zijn met de grootte van het perceel (fig. 1 t/m 7). Indien het teeltplan bekend is, kan uit de gevonden relaties de frequentie van het jaarlijkse perceel bezoek worden berekend.

Maatgevens voor de bepaling van de omvang van de tijdverliezen is de totale transportafstand (S). Deze is afhankelijk van de frequentie van het kavelbezoek (B'_k), de afstand tussen bedrijfsgebouw en kavel (S_k) en van de afstand tussen de kavels onderling. De afstand op de kavels is buiten beschouwing gelaten, daar deze veelal zeer klein is. Daar bij een bezoek aan een kavel het noodzakelijk kan zijn, dat werkzaamheden aan meerdere gewassen moeten worden verricht, is het van belang voor de bepaling van de frequentie van het kavelbezoek, het aantal gecombineerde gewasbezoeken te kennen. Het aantal kavelbezoeken per kavel per jaar (B_k) blijkt in de polder 'Het Grootslag' rechtevenredig te zijn met de som van het jaarlijkse aantal perceel bezoeken per kavel (B_k) en het aantal gewaspercelen dat op de betreffende kavel gecombineerd kan worden bezocht (n'_k ; fig. 15) volgens de formule 3, waarbij α en β constanten zijn.

Hierbij is $(\beta + \alpha n'_k)$ een reductiefactor voor het aantal kavelbezoeken door combinatie van perceelsbezoeken per kavel.

In de praktijk blijkt het tevens noodzakelijk te zijn meerdere kavels voor het verrichten van werkzaamheden te bezoeken bij een éénmalig vertrek vanaf de bedrijfsgebouwen. Deze gecombineerde kavelbezoeken geven, indien noodzakelijk gemaakt, een afstandsbesparing. Bij een gecombineerd kavelbezoek blijkt de toegedeelde retourritafstand aan een kavel (S'_k) in het onderzochte gebied rechtevenredig te zijn met de kavelafstand van de betreffende kavel (S_k) volgens formule 10, waarbij ϵ een constante reductiefactor is voor de transportafstand per kavelbezoek door combinaties van bezoeken aan verschillende kavels (fig. 18). De besparing bedraagt circa 35%. De retourritafstand voor kavel k_1 (S'_1) is bij een gecombineerd kavelbezoek tussen de kavels k_1 en k_2 berekend volgens de formule 9.

Het aantal niet en wel gecombineerde kavelbezoeken (resp. $\sum_{k=1}^K B''_k$ en $\sum_{k=1}^K B'_k - \sum_{k=1}^K B''_k$) is af te leiden uit een relatie, welke de verhouding van het jaarlijks aantal niet gecombineerde kavelbezoeken per bedrijf ($\sum_{k=1}^K B''_k$)

en het aantal veldkavels van het bedrijf (K') weergeeft volgens formule 8 (fig. 17) γ en δ zijn constanten.

De jaarlijkse transportafstand van een bedrijf is gelijk aan de som van het aantal niet gecombineerde bezoeken per kavel, vermenigvuldigd met de retour-kavelafstand vermeerderd met de som van het aantal gecombineerde bezoeken per kavel, vermenigvuldigd met de toegedeelde retourritafstand van de betreffende kavel (formule 11).

De tijdverliezen zijn afhankelijk van de transportafstand, de snelheid van het vervoermiddel (schuit - 5 km/uur) en het tarief van een arbeidsuur (f5,-). Voor een representatief bedrijfstype uit de 'Streek' bedragen de tijdverliezen op deze basis circa f 300,-/km.ha.jaar of circa 4% van de totale arbeidskosten van het bedrijf/ha.jaar. De verliezen nemen rechtevenredig toe met een vergroting van de bedrijfsoppervlakte (fig. 19), een gevolg van de geringe mechanisatiegraad van de bedrijven en een relatief constante oppervlakte van de gewassen (tabel 4). De tijdverliezen nemen eveneens rechtevenredig toe met een vergroting van de kavelafstand; ze worden afnemend groter naarmate het bedrijf meer kavels heeft. Het is qua transportkosten nadelig aan een bedrijf een huiskavel toe te delen, indien de gewogen gemiddelde kavelafstand gelijk blijft (fig. 19). In ruilverkavelingsverband kunnen door aanleg

van verharde ontsluitingswegen en een verkorting van de kavelafstand aanzienlijk hogere baten worden verkregen, dan bij een concentratie van de kavels. Voor de bepaling van de totale transportkosten moeten de kosten voor het tijdverlies worden vermeerderd met de jaarlijkse exploitatiekosten van de schuiten. Deze bedragen, afhankelijk van de bedrijfsgrootte, circa f 120, - tot f 200, - per ha. jaar. Een vergelijking via de T. U. M. -normen geeft aan, dat de transportkosten voor dit tuinbouwgebied op basis van bruto-opbrengst relatief lager zijn dan de transportkosten van het gemiddelde akkerbouw- c. q. veeteeltbedrijf met eenzelfde gewogen gemiddelde kavelafstand.

Gewezen moet worden op het feit dat de verkregen resultaten spreidingen vertonen. De spreiding kan worden verklaard uit verschillen in bedrijfsorganisatie van de onderzochte bedrijven en door het gebruik van een gering aantal gegevens. De gevonden uitkomsten hebben dan ook alleen de pretentie een aanwijzing te geven voor de omvang van de totale transportkosten van een bedrijf. Ze kunnen waardevol zijn voor een onderlinge vergelijking van bedrijven met verschillen in interne productie-omstandigheden.

LITERATUUR

- BUTIJN, J. en L. W. VINK - 1963. Invloed van de perceelsafstand op teeltplan en bedrijfsresultaten in het tuinbouwvaargebied 'De Streek'. Mededeling Dir. Tuinbouw 26. 12: 714-724
- CULTUURTECHNISCHE DIENST - 1962. Resultaten van de bedrijfsregistratie in de ruilverkaveling 'Het Grootslag'
- , 1962. Rapport van de Werkgroep 'Toepassing en Uitwerking Methodiek Meerjarenplan'
- VAN KEULEN, J. G. - 1965. Enige eigenschappen van het intern bedrijfsverkeer in graslandgebieden. Nota I. C. W. 311
- LINTHORST, Th. J. en R. H. A. VAN DUIN - 1964. Transport op gemengde bedrijven in Noord-Brabant. Cultuurtechnisch Tijdschrift jrg 4, nr. 1 : 28-38
- STADHOUDERS, P. J. - 1965. De structuur van het bloembollenbedrijf op de kleigronden. Mededeling Dir. Tuinbouw 28. 9: 457-466
- VINK, L. W. en J. BUTIJN - 1964/1965. De privaat-economische baten van een ruilverkaveling voor tuinbouwbedrijven in de polder 'Het Grootslag'. Cultuurtechnisch Tijdschrift, jrg 4, nr. 1: 127-142

Transportfiguren

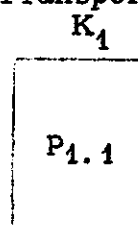
Voor de jaarlijkse transportafstand van een bedrijf (S), waarbij de afstand op de kavels wordt verwaarloosd, gelden de volgende vergelijkingen:

Bedrijfsmodel

Transportfiguur

Vergelijking

I

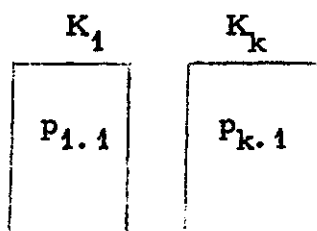
Enkelvoudig
perceelsbezoek S_1

x

bedrijfsgebouw

$$S^I = 2 S_1 b_{1.1} \\ = 2 B_1 S_1$$

II

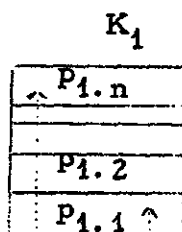
Enkelvoudig
perceelsbezoek S_1 S_k

x

bedrijfsgebouw

$$S^{II} = 2 S_1 b_{1.1} + \dots + \\ + 2 S_k b_{k.1} \\ = 2 \sum_{k=1}^K B_k S_k$$

III

Enkelvoudig
perceelsbezoek S_1 S_1

x

bedrijfsgebouw

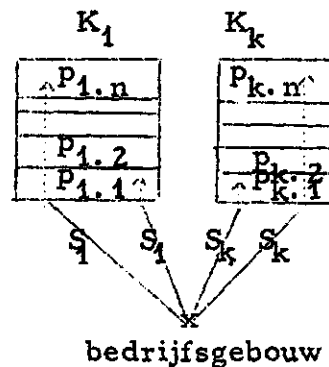
$$S^{III} = 2 S_1 (b_{1.1} + \dots + \\ b_{1.n}) \\ = 2 B_1 S_1$$

Bedrijfsmodel

Transportfiguur

Vergelijking

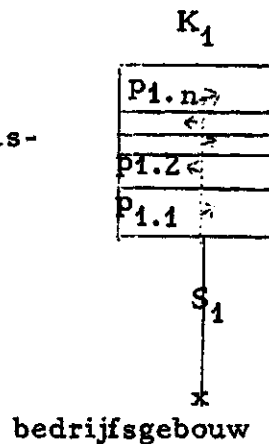
IV
Enkelvoudig
perceelsbezoek



$$S^{IV} = 2 S_1 (b_{1.1} + \dots + b_{1.n}) + \dots + 2 S_k (b_{k.1} + \dots + b_{k.n})$$

$$= 2 \sum_{k=1}^K B_k S_k$$

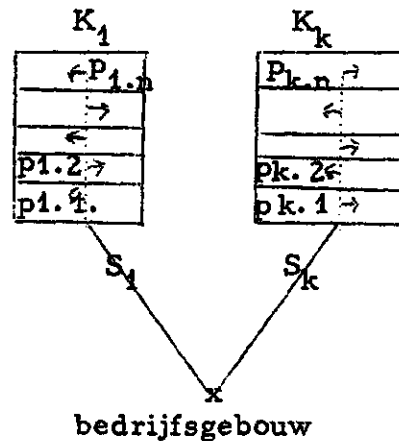
V
Gecombineerd perceels-
bezoek/kavel



$$S^V = 2 (\beta + \alpha n'_1) B_1 S_1$$

$$= 2 B'_1 S_1$$

VI
Gecombineerd per-
ceelsbezoek/kavel

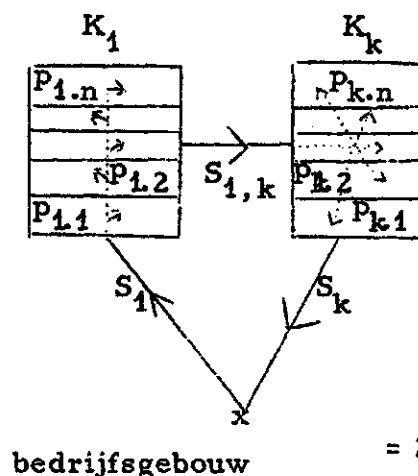


$$S^{VI} = 2 (\beta + \alpha n'_1) B_1 S_1 + \dots + 2 (\beta + \alpha n'_k) B_k S_k$$

$$= 2 \sum_{k=1}^K (\beta + \alpha n'_k) B_k S_k$$

$$= 2 \sum_{k=1}^K B'_k S_k$$

VII
Gecombineerd per-
ceelsbezoek op ver-
schillende kavels



$$S^{VII} = 2 \frac{\gamma}{K'^\delta} B_1 S_1 (\beta + \alpha n'_1) + 2 \epsilon B_1 S_1 (1 - \frac{\gamma}{K'^\delta}) (\beta + \alpha n'_1) + 2 \frac{\gamma}{K'^\delta} B_k S_k (\beta + \alpha n'_k) + 2 \epsilon B_k S_k (1 - \frac{\gamma}{K'^\delta}) (\beta + \alpha n'_k)$$

$$= 2 \left[\frac{\gamma}{K'^\delta} (1 - \epsilon) + \epsilon \right] \sum_{k=1}^K (\beta + \alpha n'_k) B_k S_k$$

$$= 2 \left[\frac{\gamma}{K'^\delta} (1 - \epsilon) + \epsilon \right] \sum_{k=1}^K B'_k S_k$$

S	= transportafstand/bedrijf (km/jr)
$\bar{S}$	= gewogen gemiddelde kavelafstand (km)
S_k	= kavelafstand van kavel k (km)
S'	= afstand tussen veldkavels onderling (km).
S'_k	= toegedeelde retourritafstand voor kavel k (km)
K	= aantal kavels/bedrijf
K'	= aantal veldkavels/bedrijf
$p_{k,n}$	= perceel n op kavel k
$b_{k,n}$	= aantal bezoeken aan perceel n op kavel k/jr
B_k	= aantal perceelsbezoeken op kavel k/jr
B'_k	= aantal kavelbezoeken aan kavel k/jr
B''_k	= aantal niet gecombineerde kavelbezoeken aan kavel k/jr
n'_k	= aantal te combineren gewaspercelen c. q. aantal gelijktijdig te velde staande gewassen op kavel k
$\bar{n}'_k$	= gemiddeld aantal te combineren gewaspercelen op alle kavels van het bedrijf
T	= transporttijd (uren/jr)
V	= snelheid vervoermiddel (km/uur)
α, β	= constanten van een reductiefactor voor het aantal kavelbezoeken door combinatie van perceelsbezoeken per kavel
γ, δ	= constanten van een factor voor de splitsing van het aantal kavelbezoeken in een aantal niet en wel gecombineerde kavelbezoeken
ε	= constante reductiefactor voor de transportafstand per kavelbezoek door combinaties van bezoeken aan verschillende kavels

Definities

<u>Bezoek</u>	Onder een bezoek wordt verstaan een onafgebroken verblijf voor het verrichten van werkzaamheden aan of het houden van een controle op 1 bepaalde activiteit (gebruikspceel, kavel) door 1 persoon
<u>Retourrit</u>	Onder een retourrit wordt verstaan een verplaatsing van 1 persoon, via de kortste route, van bedrijfsgebouwen naar 1 of meer kavels en terug via de kortste route vanaf de laatst bezochte kavel

Frequency

Frequente gemasrock dubpen
wachtvallen

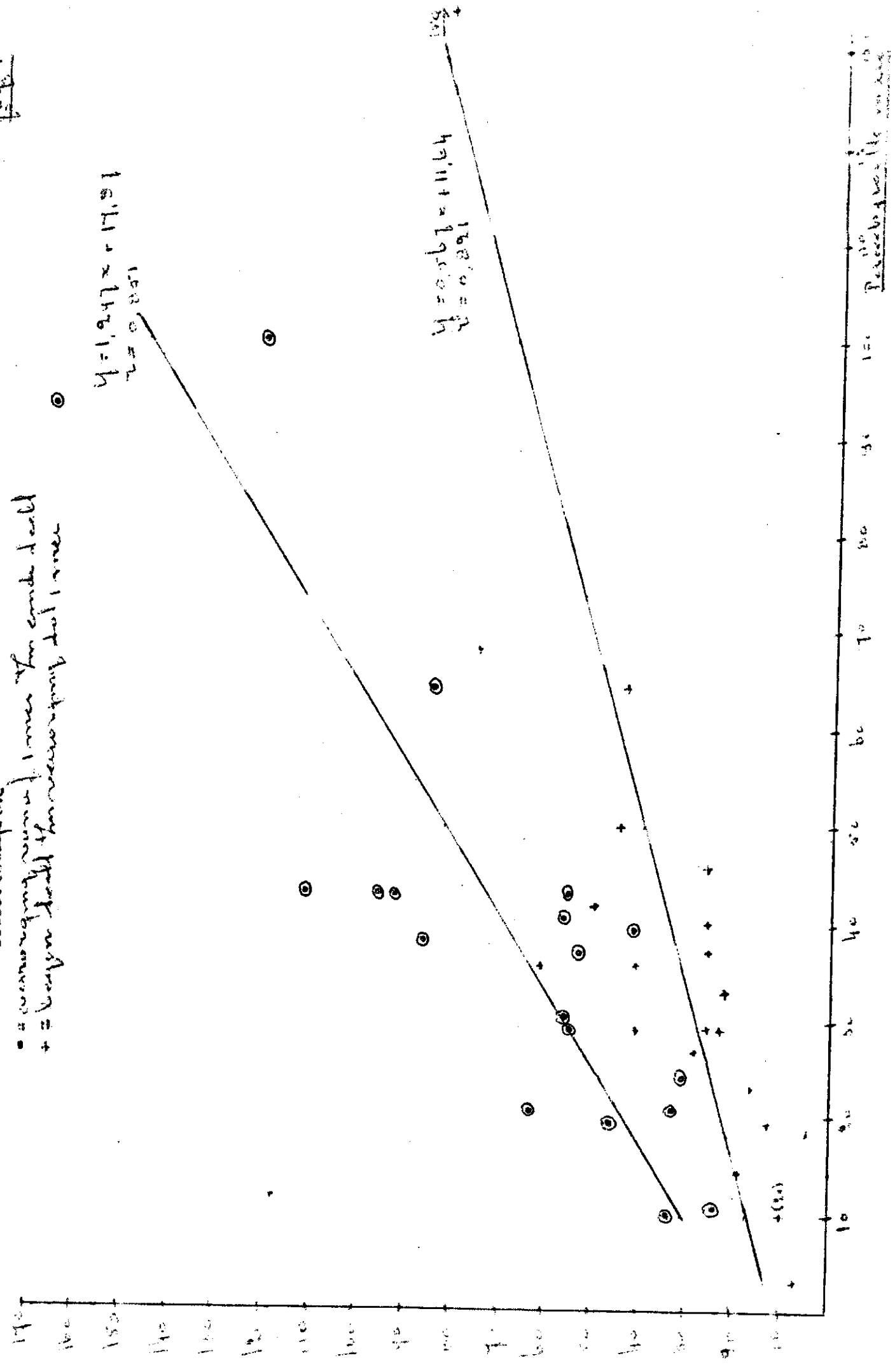
• = waargenomen 1 meer 1/2 voor einde dubbel
+ = begin dubbel 1/2 voor waargenomen dubbel 1 meer

$$y = 1,247x + 17,91$$

$$r = 0,851$$

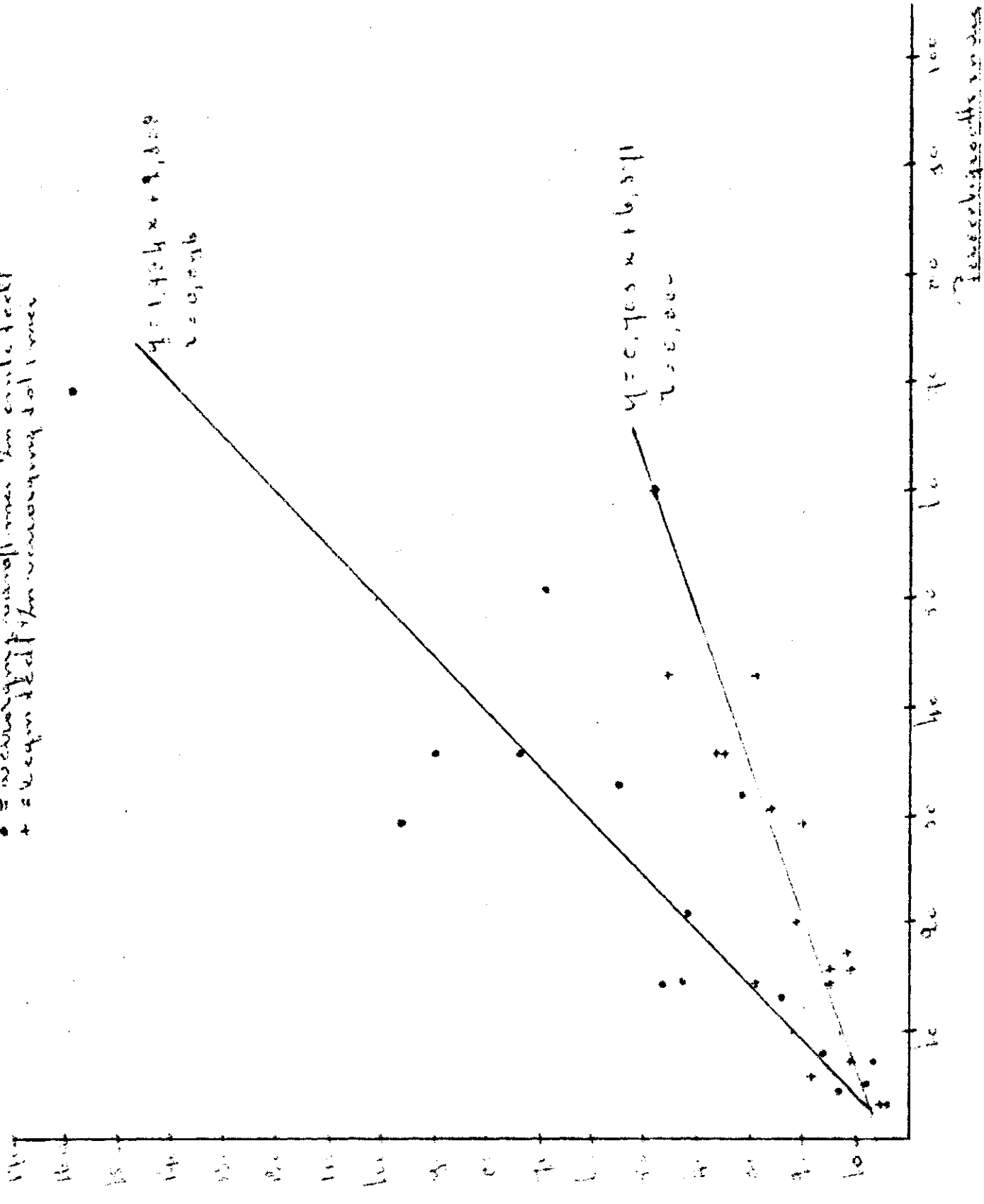
$$y = 0,567x + 11,64$$

$$r = 0,891$$



Frequency of growth, each season

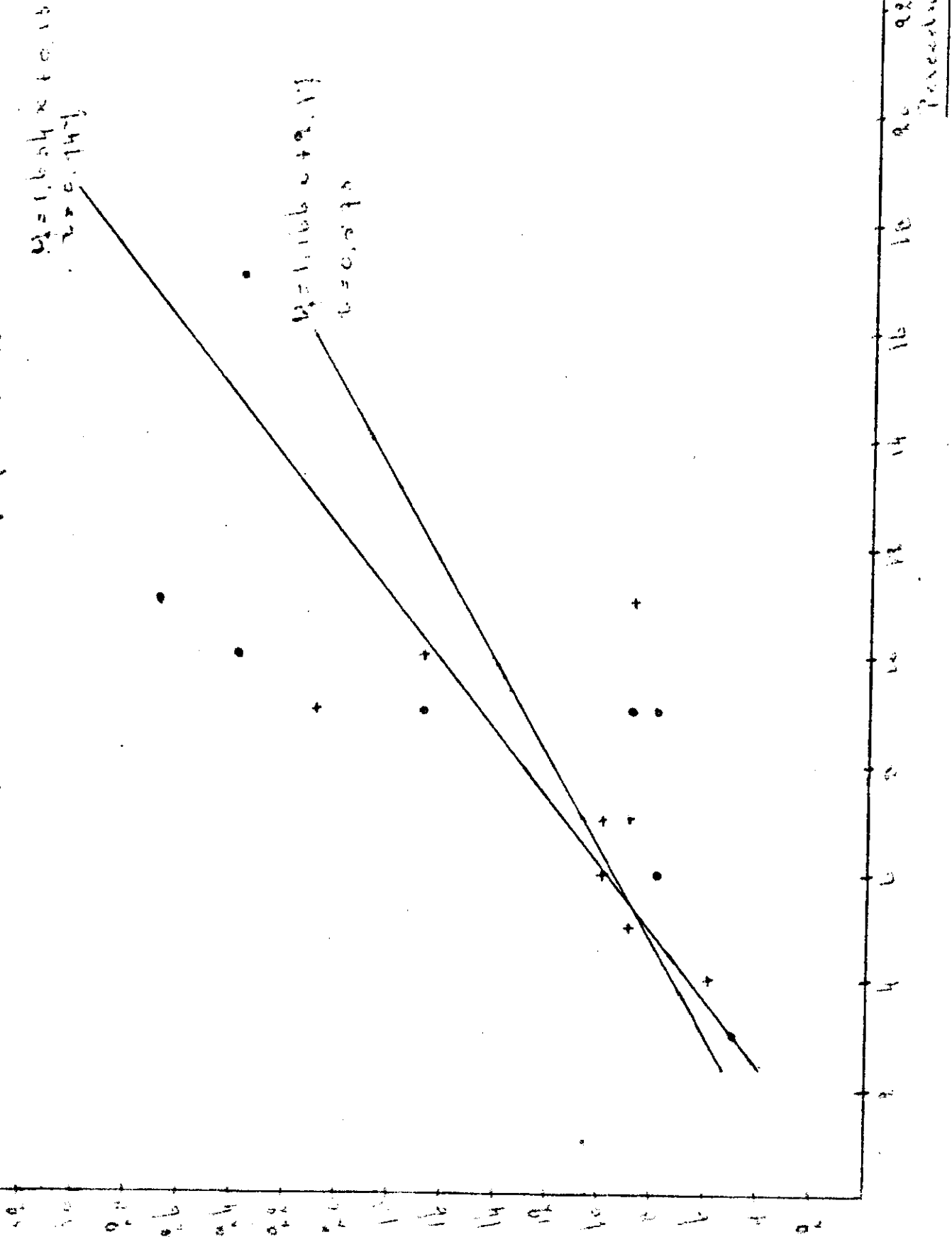
- = no varying parameters, the entire cell
- + = 2 eqn fit from varying 1st time



Frequency

Frequente gewasbeschermingsmiddelen
 • = overgangsmiddel
 + = middel voor verwerking del 1 mee

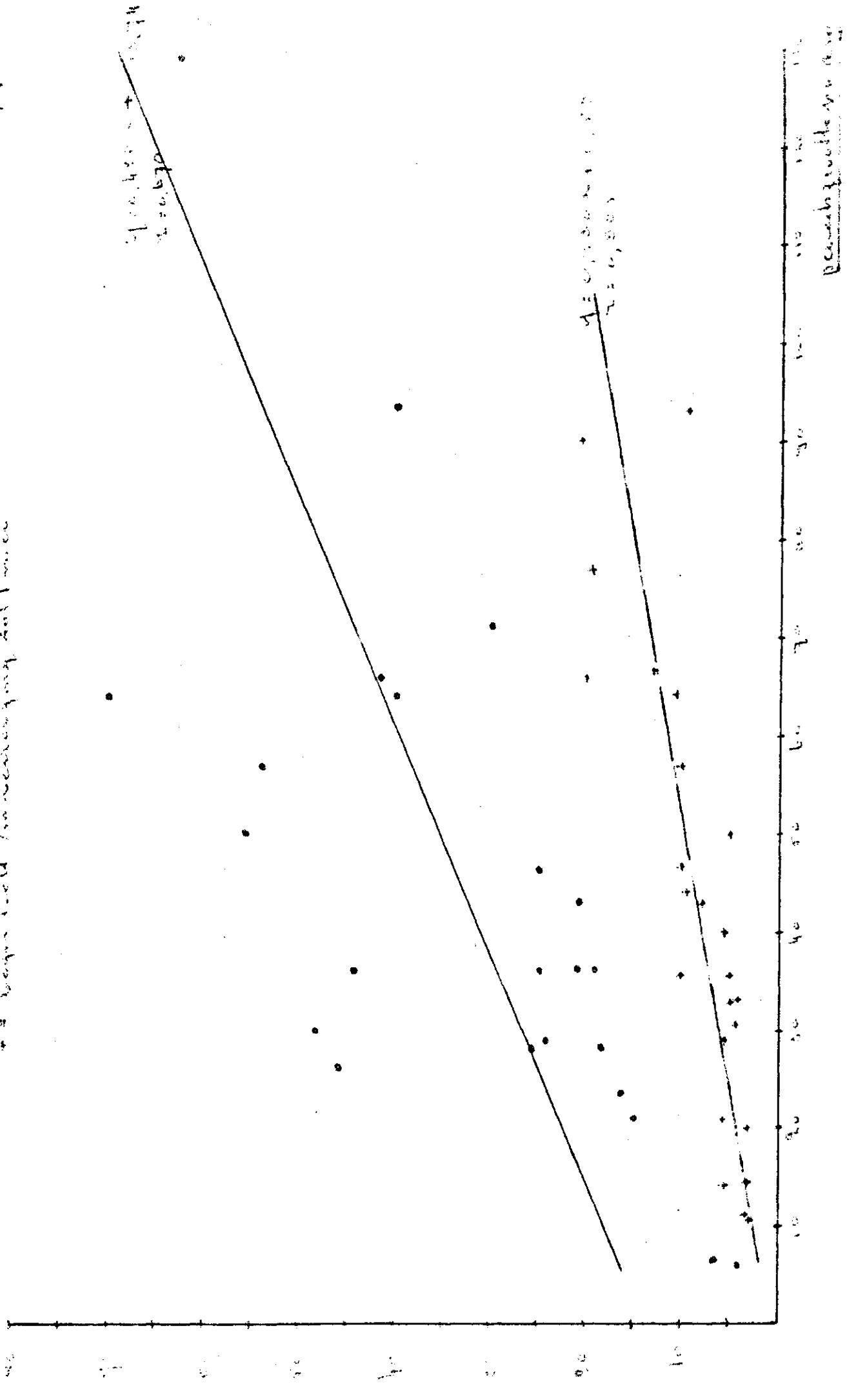
1-1-10
 Pg. 3



Frequency of water level average water level
water level

- = average water level
- + = average of water level

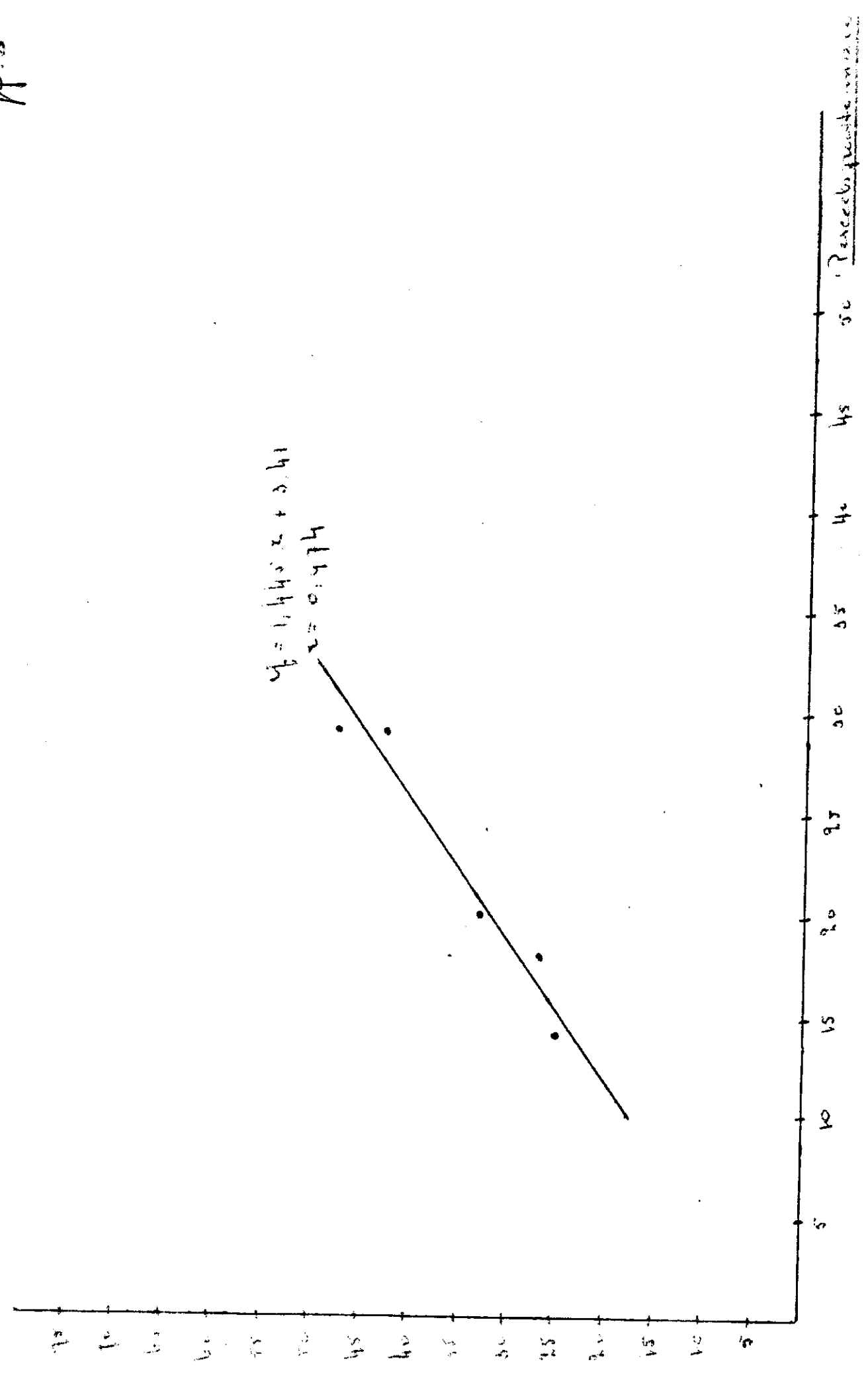
Fig 4



Frequenzverteilung Normalverteilung

Tag 7
 pp. 5

Frequenz



Frequency

Frequency of new vehicles - Chevrolet
road adaptation

Page 6
100

14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0

10

20

30

40

50

60

70

80

90

100

110

120

130

140

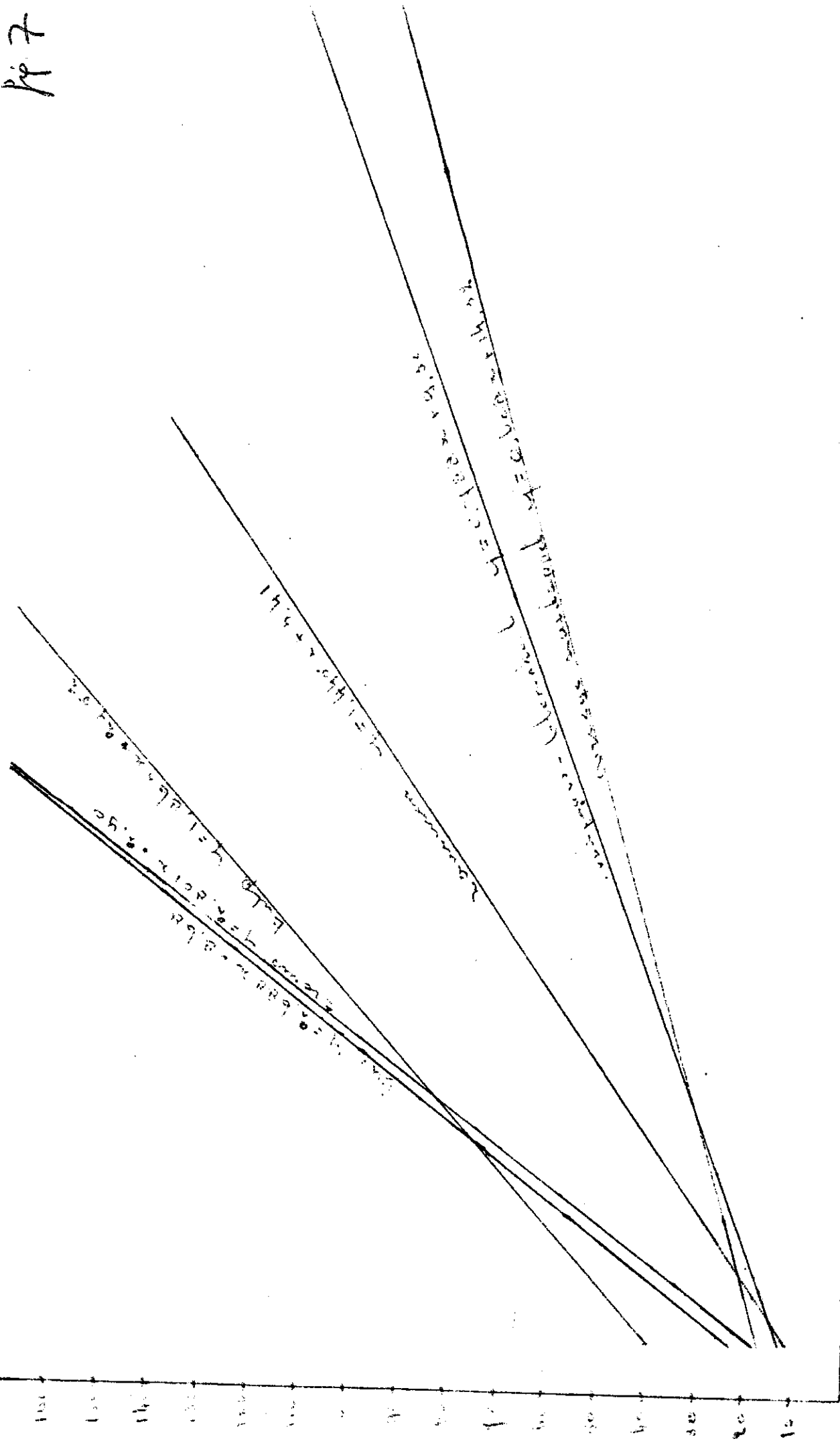
$$y = 0,18x + 9,56$$

$$r = 0,936$$

Percentage of new vehicles

Frequency distribution of marks

Page 7

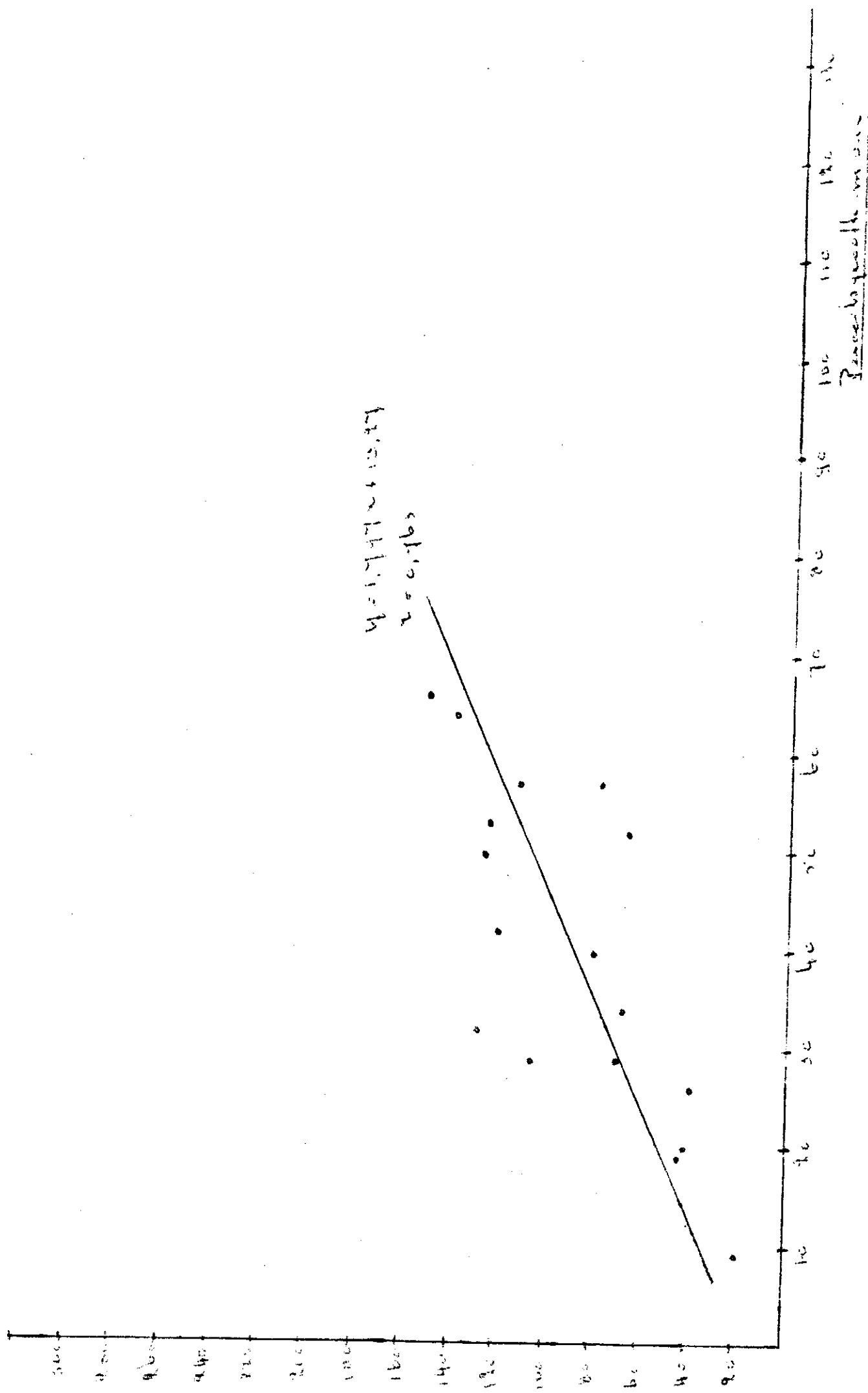


Percentage

Frequentie opwaartsmet de tijd per afschrijven

Tijdsduur

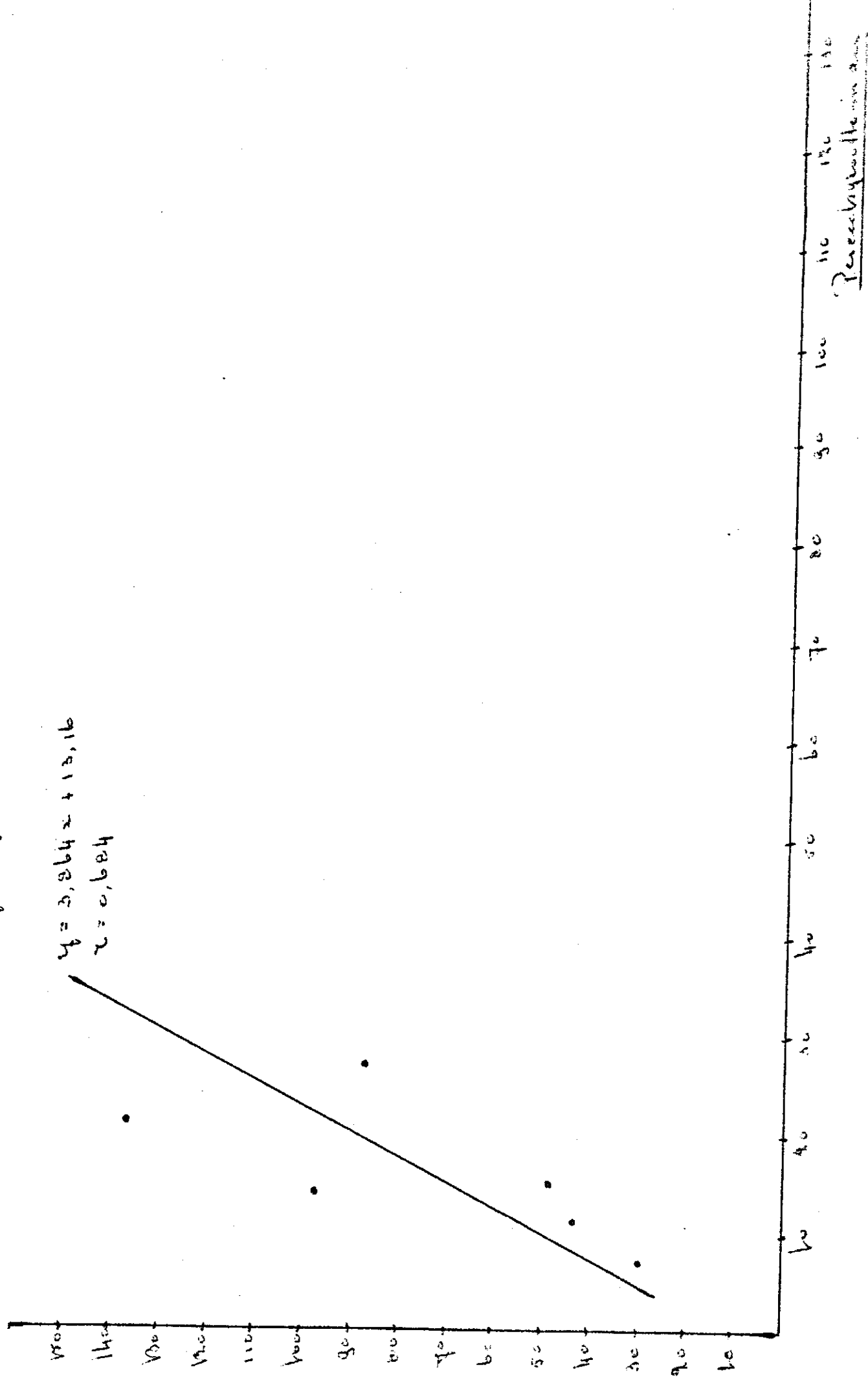
Fig. 3



Frequente

Prozent der gegenwärtlich wissenden
Befragten

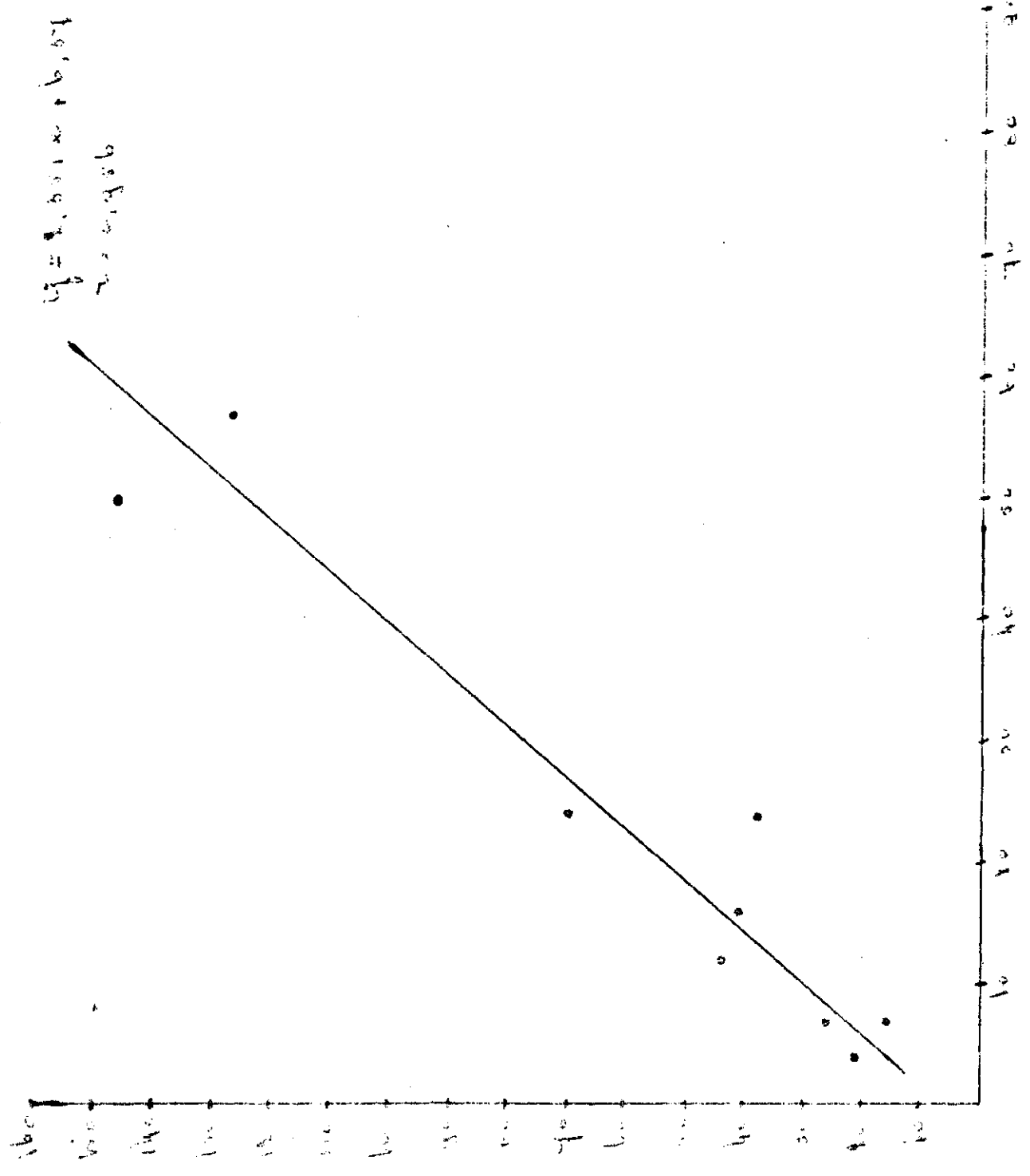
Fig. 1



Infrequente gewassterch gladen
afbladen

fig 10

Infrequent



$y = 1.551x + 6.57$
 $r = 0.986$

Frequenz der gewählten Wertschätzungen

Frequenz

140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10

10

20

30

40

50

60

70

80

90

100

110

120

130

Wertschätzung

$$y = 0,503x + 15,37$$

$$r = 0,874$$

24.11

Frequente gewenste rode biden afbreken

Frequentie

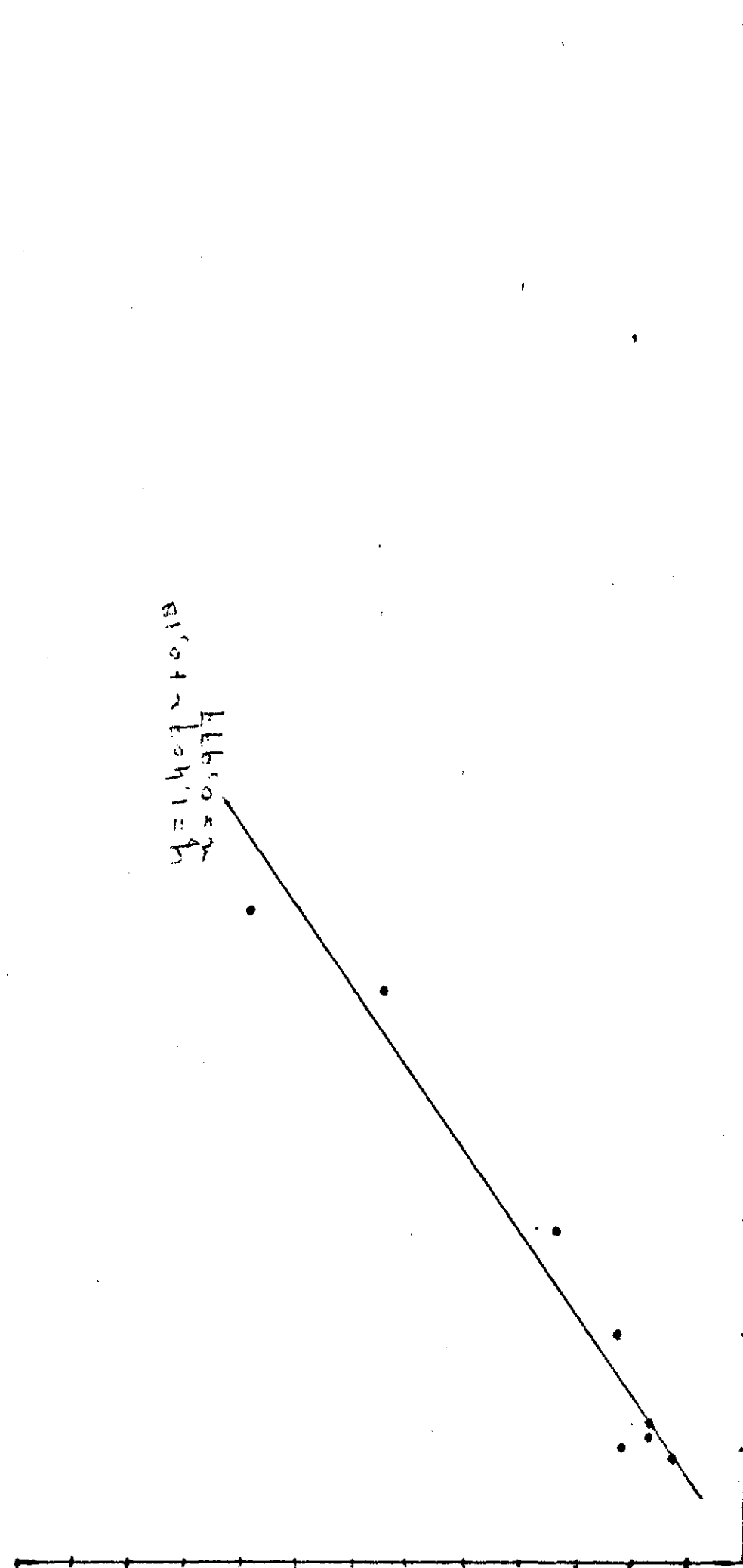
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10

$$y = 1,407x + 0,18$$

$$r = 0,977$$

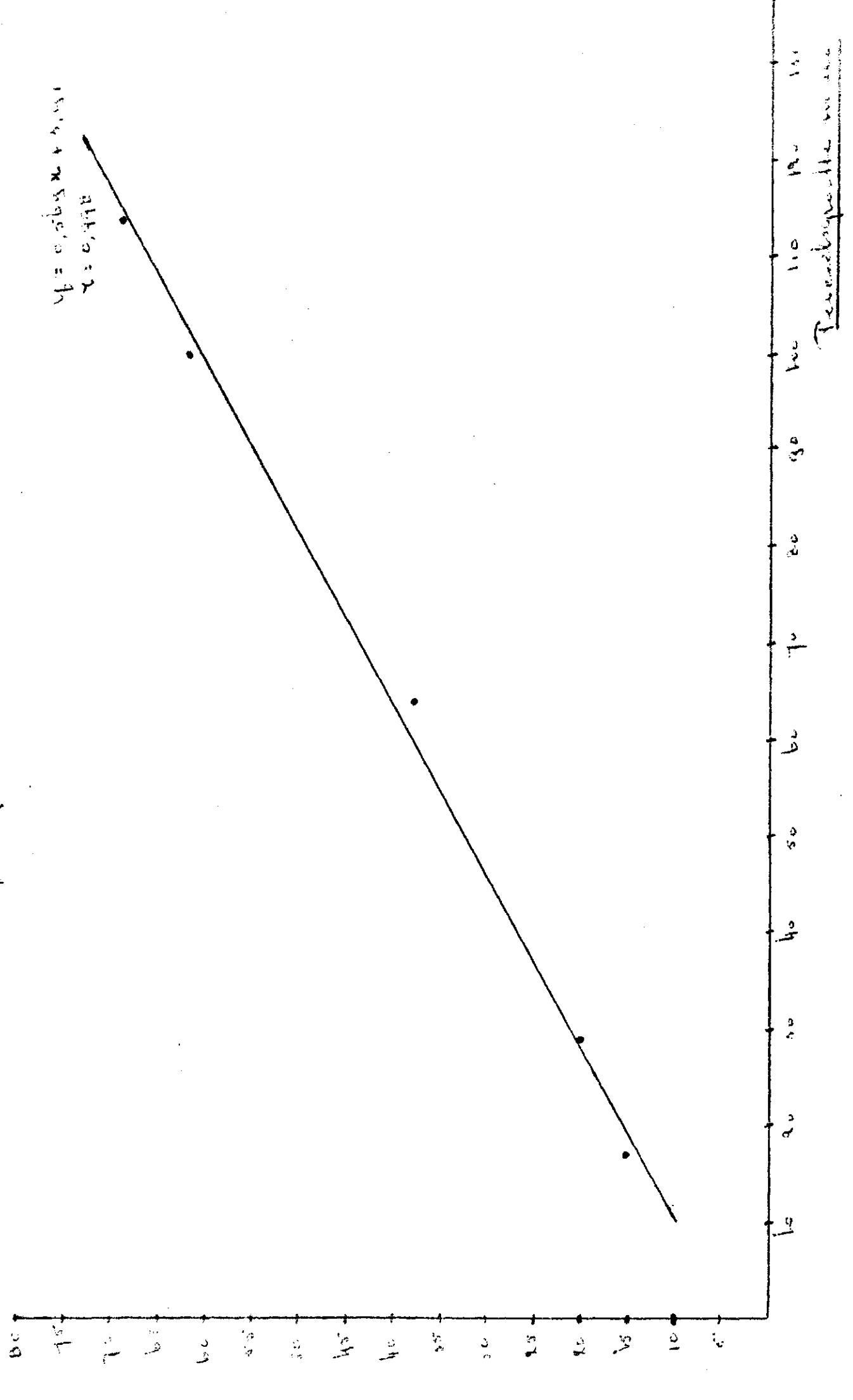
Percentage van rode biden

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130



Frequenz der gemessenen Frequenzen nicht

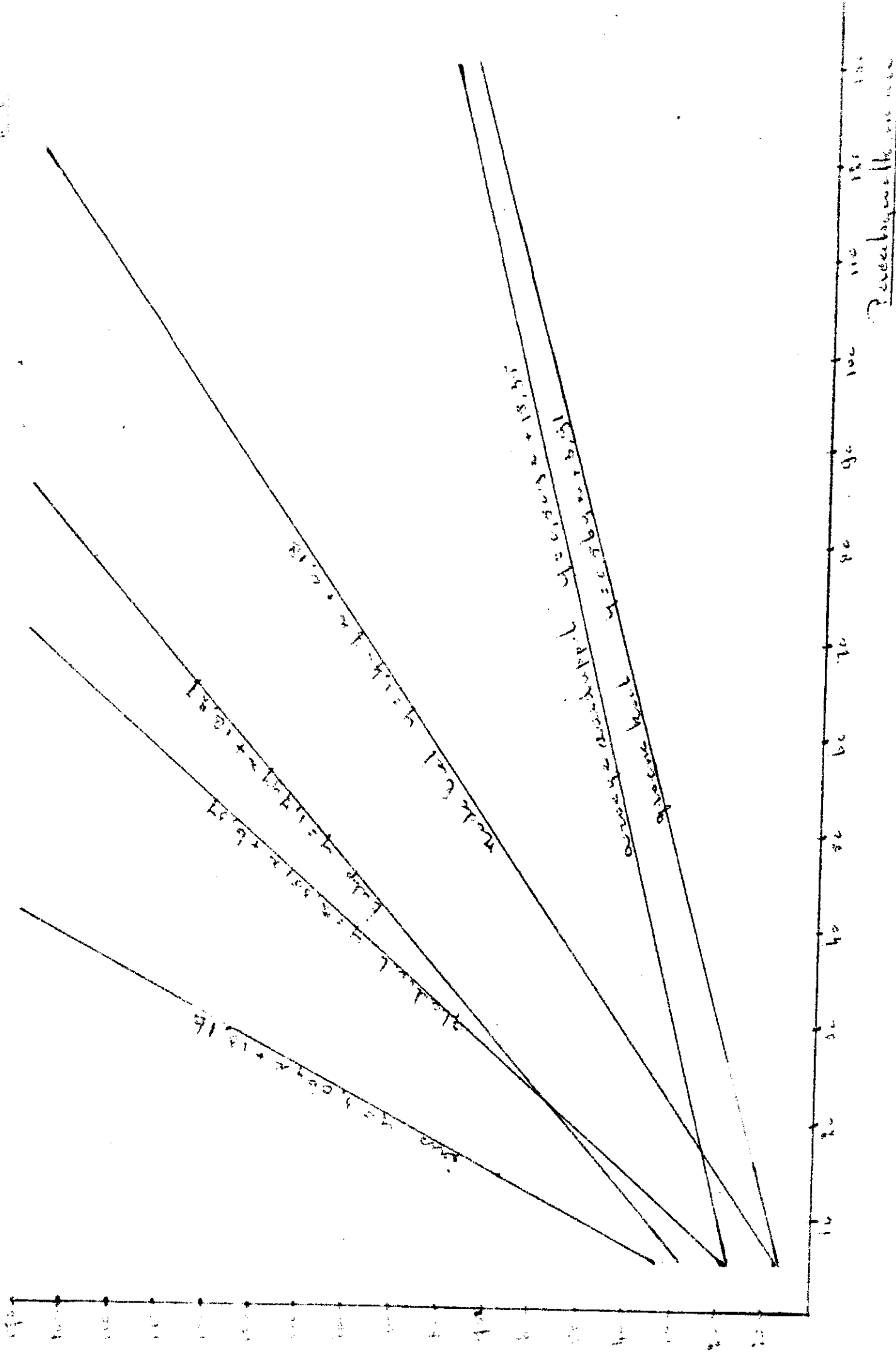
12.11



Frequente gemiddelde op veldrijden

1-11-11

1-11-11

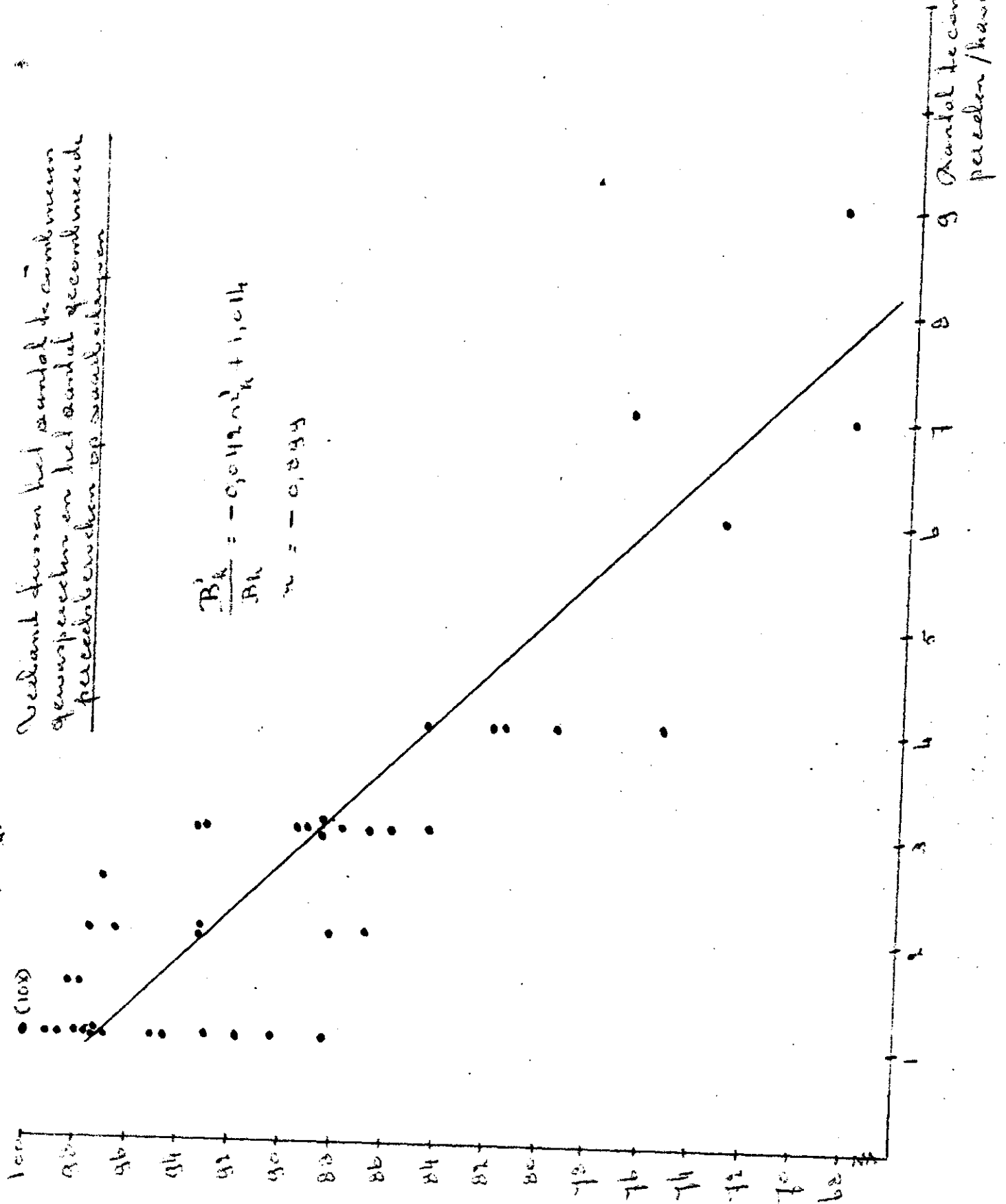


$$\frac{\text{Amount received/transaction } (P_1)}{\text{Amount paid/transaction } (P_2)} \times 100$$

Nederland discussie het aantal de ambtenaren
personeel en het aantal secondairde
personeel en van de ambtenaren

$$\frac{B'_k}{B_k} = -\frac{c_k}{c_k + 1} \frac{1}{B_k}$$

100



Aantal Geraken / Aantal $\cdot p_n (B_k) \cdot 100$
 aantal percelen / Aantal $\cdot p_n (B_k)$

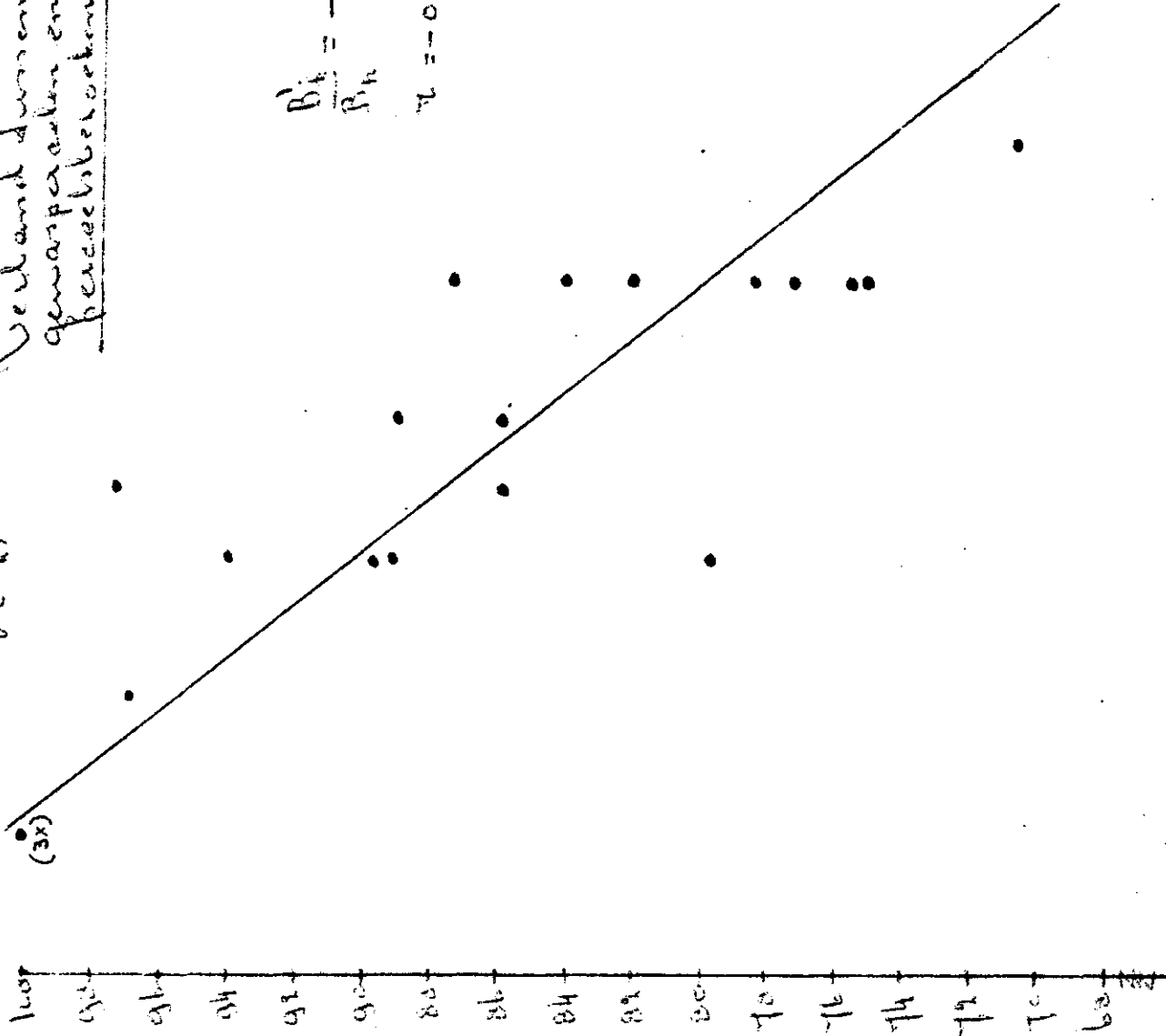
Fig. 16

Verland tussen het aantal te combineren
 gewasperen en het aantal gecombineerde
 percelen op veldwegen

$$\frac{B'_k}{B_n} = -0,052 n_k^2 + 1,052$$

$$r = -0,962$$

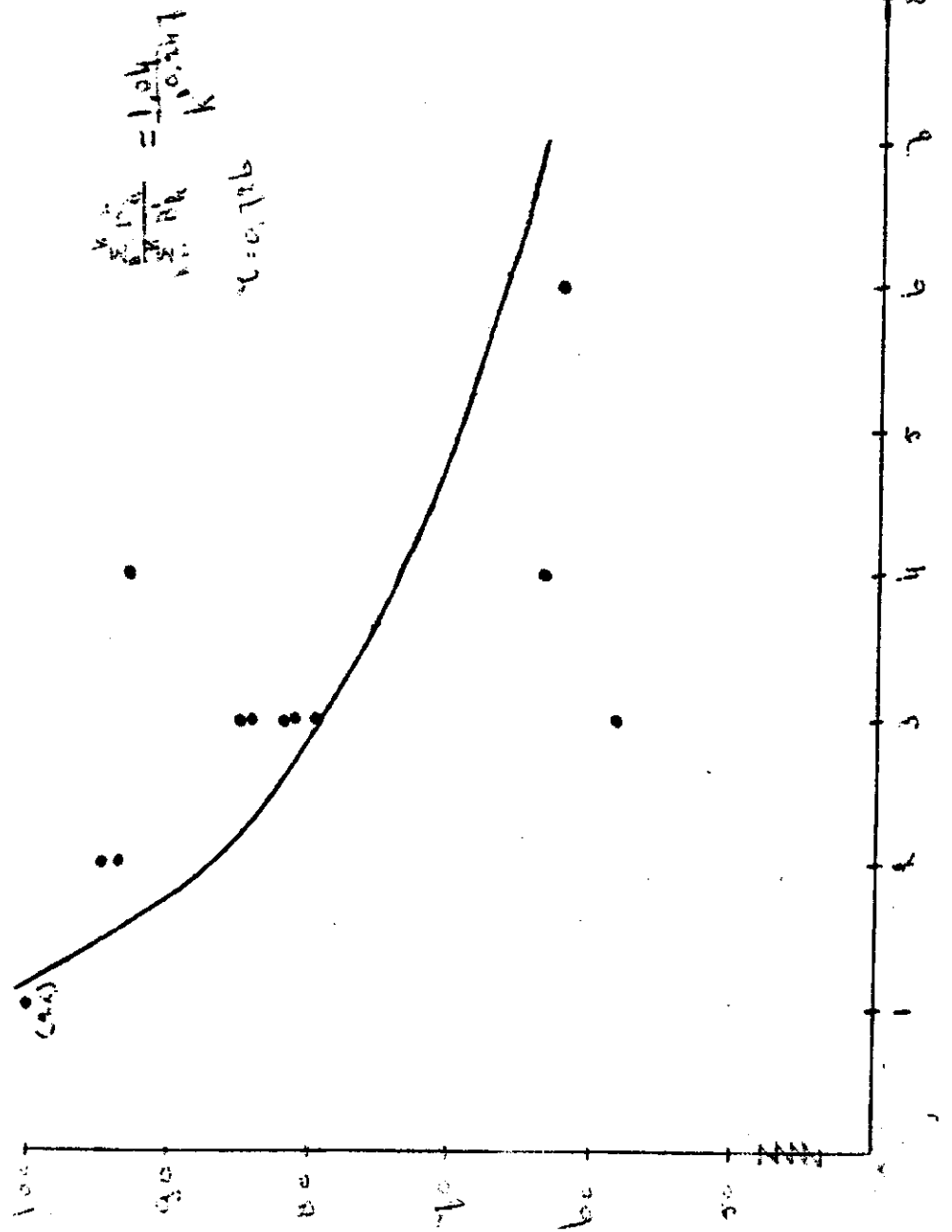
Aantal te combineren gewas-
 percelen / Aantal $\cdot p_n (n_k)$



1911

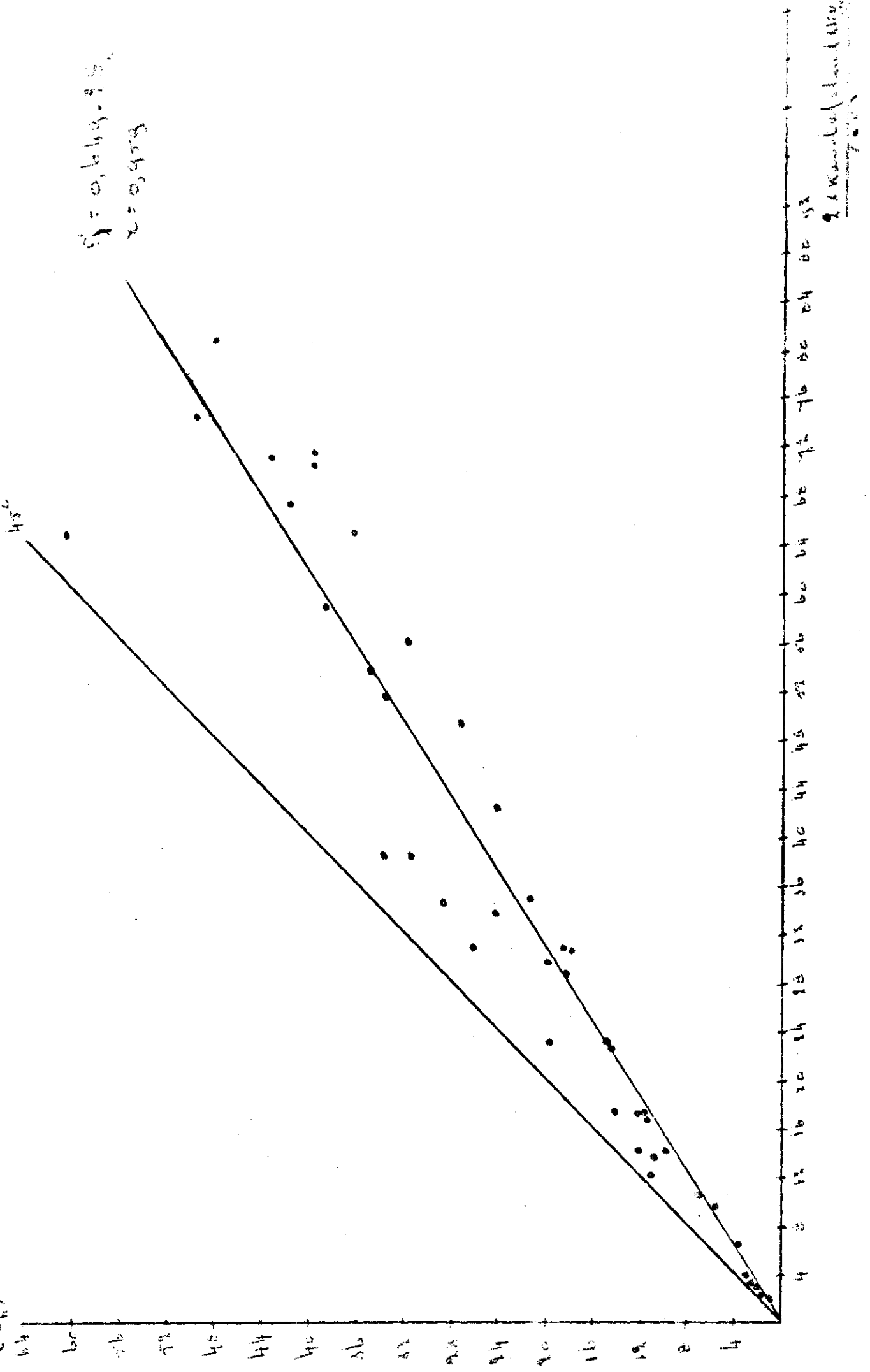
Verband tussen het aantal werkl. uren
en het aantal geconserveerde kwallen
op verschillende plaatsen

$$\frac{\text{Aantal met geg. g. bew. kwallen / kwallen} \left(\frac{\sum y_i}{\sum x_i} \right) \times 100}{\text{Aantal met geg. g. bew. kwallen / kwallen} \left(\frac{\sum y_i}{\sum x_i} \right)}$$



Rekenwonderafstand nico m/kawel
bij verschillende kavelbreedten
(5_h)

Ozskordmg van de rekenwonderafstand
door combinatie van kavelbreedten
op vartelengpen



2. Kavelbreedten (5_h)

SITUERING VAN DE ONDERZOChte VAARBEDRIJVEN UIT ANDIJK EN GROOTEBROEK

